

UNIVERSIDADE TIRADENTES  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

ALEXANDRE SANTOS SALES  
EDNA MENEZES TAVARES

**ANÁLISE DO VALGO DINÂMICO E DA FORÇA MUSCULAR DE  
MEMBROS INFERIORES EM CORREDORAS DE RUA AMADORAS  
COM E SEM A SÍNDROME DA DOR PATELOFEMORAL**

Aracaju

2021

ALEXANDRE SANTOS SALES  
EDNA MENEZES TAVARES

ANÁLISE DO VALGO DINÂMICO E DA FORÇA MUSCULAR DE  
MEMBROS INFERIORES EM CORREDORAS DE RUA AMADORAS  
COM E SEM A SÍNDROME DA DOR PATELOFEMORAL

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade Tiradentes  
como um dos pré-requisitos para  
obtenção do grau de Bacharel em  
Fisioterapia.

ORIENTADOR:  
FLÁVIO MARTINS DO NASCIMENTO FILHO

Aracaju  
2021

# ANÁLISE DO VALGO DINÂMICO E FORÇA MUSCULAR DE MEMBRO INFERIOR EM CORREDORAS DE RUA AMADORAS COM E SEM A SÍNDROME DA DOR PATELOFEMORAL

Alexandre Santos Sales<sup>1</sup>; Edna Menezes Tavares<sup>1</sup>; Flávio Martins do Nascimento Filho<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Graduando em Fisioterapia pela Universidade Tiradentes;

<sup>2</sup> Fisioterapeuta, professor da Universidade Tiradentes.

## RESUMO

**Introdução:** A síndrome da dor patelofemoral (SDPF) é a lesão mais comum em corredores de rua, com incidência de até 30% em corredoras do sexo feminino e de até 25% no sexo masculino. A adução femoral excessiva e rotação interna podem aumentar o ângulo do valgo dinâmico e levar a uma maior pressão de contato patelar lateral. Estudos transversais demonstraram que a fraqueza da musculatura glútea, a adução e rotação interna excessivas do quadril e queda pélvica contralateral foram associadas à presença de SDPF. **Objetivo:** analisar a relação entre a força dos membros inferiores e valgo dinâmico do joelho em corredoras de rua amadoras com dor patelofemoral. **Metodologia:** Trata-se de estudo observacional, transversal, comparativo, do tipo caso-controle, com corredoras de rua amadoras com faixa etária entre 18 e 50 anos, com tempo de prática de corrida de no mínimo 3 meses e em média 15 km por semana. O grupo caso foi composto por mulheres corredoras com diagnóstico de Síndrome da dor patelofemoral (SDPF) e grupo controle composto por mulheres corredoras assintomáticas. Os parâmetros avaliados foram: dados antropométricos, caracterização da amostra, questionário de dor e funcionalidade do joelho (Escala de Kujala), *step down lateral*, força muscular isométrica máxima de quadril e joelho. A abordagem estatística foi do tipo descritiva e analítica, foram utilizados os testes Shapiro-Wilk e Mann-Whitney. **Conclusão:** Não foi observado relação entre a força muscular de quadril e joelho e o valgo dinâmico em corredoras de rua amadoras com e sem dor patelofemoral. Porém, o teste de Kujala demonstrou diferença estatisticamente significativa entre grupos e pontuações, sendo mais favoráveis para o grupo controle.

Palavras-chave: Síndrome da dor Patelofemoral; Força muscular; Corrida; Dor; Articulação do joelho.

# **ANALYSIS OF DYNAMIC VALGUS AND LOWER LIMB MUSCLE STRENGTH IN AMATEUR STREET RUNNERS WITH AND WITHOUT PATELFEMORAL PAIN SYNDROME**

Alexandre Santos Sales<sup>1</sup>; Edna Menezes Tavares<sup>1</sup>; Flávio Martins do Nascimento Filho<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Graduando em Fisioterapia pela Universidade Tiradentes;

<sup>2</sup> Fisioterapeuta, professor da Universidade Tiradentes.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Patellofemoral pain syndrome (PFPS) is the most common lesion in street runners, with an incidence of up to 30% in female runners and up to 25% in male runners. Excessive femoral adduction and internal rotation can increase the dynamic valgus angle and lead to greater lateral patellar contact pressure. Cross-sectional studies demonstrated that gluteal muscle weakness and excessive hip adduction and internal rotation and contralateral pelvic drop were associated with the presence of PFP. **Objective:** Analyze the relationship between lower limb strength and dynamic knee valgus in amateur street runners with patellofemoral pain. **Methodology:** This is an observational, cross-sectional, comparative, case-control study, with amateur street runners aged between 18 and 50 years, with running practice time of at least 3 months and on average at least 15 km per week. The case group was composed of female runners diagnosed with Patellofemoral Pain Syndrome (PFPS) and the control group was composed of asymptomatic female runners. The parameters evaluated were: anthropometric data, sample characterization, knee pain and functionality questionnaire (Kujala scale), lateral step down, maximum isometric muscle strength of the hip and knee. The statistical approach was descriptive and analytical, using the Shapiro-Wilk and Mann-Whitney tests. **Conclusion:** No relationship was observed between hip and knee muscle strength and dynamic valgus in amateur street runners with and without patellofemoral pain. However, the Kujala test showed a statistically significant difference between groups and scores, being more favorable for the control group.

Keywords: Patellofemoral pain syndrome; Muscle strength; Race; Pain; Knee joint.

## 1 INTRODUÇÃO

Com a busca de uma melhor qualidade de vida relacionado a saúde, tem sido comum as pessoas buscarem a prática de esporte para um estilo de vida mais saudável, a corrida de rua vem sendo uma estratégia considerada de baixo custo e acessível para a população. Em um levantamento realizado pelo Ministério do Esporte em 2015, envolvendo mais de 8 mil indivíduos, 2,8% os entrevistados indicaram a corrida como principal prática esportiva e 6,8% apontaram-na como primeira opção de atividade física (CRUZ et al, 2018; THUANY et al, 2021).

Diante deste cenário, a síndrome da dor patelofemoral (SDPF) é a lesão mais comum em corredores de rua, com incidência de até 30% em corredoras do sexo feminino e de até 25% no sexo masculino, é definida como dor retropatelar ou peripatelar resultante de alterações físicas e bioquímicas na articulação patelofemoral e caracterizada por um início gradual de dor anterior difusa ou retropatelar no joelho, tipicamente experimentada em atividades sob carga e forças compressivas como agachar, correr, subir e descer escadas e até mesmo ficar sentado por longos períodos de tempo (JELLAD et al, 2021; MELLINGER et al 2019).

A etiologia da SDPF é considerada multifatorial, historicamente, a fraqueza do músculo quadríceps foi estabelecida como potencial fator de risco para o desenvolvimento dessa condição. No entanto, há alguns anos o foco mudou para fatores proximais, como a função dos músculos do quadril e alterações na movimentação do tronco, pelve e quadril. Desde então, clínicos e pesquisadores têm focado sua atenção na fraqueza da musculatura do complexo póstero-lateral do quadril e no desalinhamento dinâmico dos membros inferiores na avaliação, tratamento e prevenção da SDPF (RABELO et al, 2018).

Segundo o que relata em artigos, o movimento de adução femoral excessiva e rotação interna do quadril podem aumentar o ângulo do valgo dinâmico do joelho e levar a uma maior pressão de contato patelar lateral. Movimentos repetitivos durante atividades funcionais com esse desalinhamento podem sobrecarregar o retináculo patelar e a cartilagem articular retropatelar e causar dor. Estudos transversais demonstraram que a fraqueza da musculatura glútea, a adução e rotação interna excessivas do quadril e queda pélvica contralateral foram associadas à presença de SDPF. Portanto, tem-se a hipótese de que a fraqueza dos músculos do quadril, mais especificamente dos músculos abdutores e rotadores

laterais, contribui para a exacerbação dos movimentos do quadril nos planos frontal e transversal (DIERKS et al, 2008; MYER et al, 2010; POWERS, 2003).

Tais alterações do movimento citadas acima caracterizam o valgo dinâmico que durante a corrida submete o joelho a uma tensão crônica nas estruturas do ligamento medial e resulta em uma rigidez anormal no trato iliotibial. Além disso, a rotação interna excessiva do quadril durante a corrida, a passada e a aterrissagem de um salto também foram observadas em pacientes jovens e ativas com SDPF. O que corrobora com uma recente revisão sistemática com meta-análise, que observou associação entre a rotação interna do quadril durante a corrida e a SDPF (SILVA et al, 2021; JELLAD et al, 2020).

A síndrome da dor patelofemoral é mais incidente em indivíduos do sexo feminino e é a lesão mais comum em corredores de rua. A rotação interna e adução femoral excessiva foram ditas como fatores associados a SDPF, que pode estar ligado a fraqueza da musculatura antagonista, outro fator que pode estar relacionado é a fraqueza dos músculos extensores de joelho, dessa forma, o objetivo do presente estudo foi analisar a relação entre a força de membros inferiores e valgo dinâmico do joelho em corredoras de rua amadoras com dor patelofemoral.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 Delineamento do estudo**

Trata-se de estudo observacional, transversal, comparativo, do tipo caso-controle. Grupo caso composto por mulheres corredoras com diagnóstico de Síndrome da dor patelofemoral (SDPF) e grupo controle composto por mulheres corredoras assintomáticas.

### **2.2 Local da pesquisa**

A pesquisa foi realizada na Clínica Live – Fisioterapia Ortopédica e Desportiva, inscrita junto ao CNPJ sob o número 24.994.959/0001-58, localizada na Rua Benjamin Fontes, número 198, Bairro Luzia, Aracaju, Sergipe.

### **2.3 Amostra**

A amostra foi obtida por conveniência através de grupos de corredoras da cidade de Aracaju-SE de 08 a 22 de maio de 2021. Corredoras do grupo caso se enquadram nos critérios de inclusão, que são: mulheres na faixa etária entre 18 e 50 anos, com diagnóstico de SDPF que correm no mínimo 15 quilômetros (km) por semana, há mais de 3 meses. E os critérios do grupo controle são: mulheres assintomáticas, entre 18 e 50 anos, praticantes regulares, mínimo de 15 quilômetros (km) por semana há pelo menos 3 meses. Os critérios de exclusão foram: correr menos de 15 quilômetros por semana, correr há menos de 3 meses, apresentar dor em alguma outra região, ter feito cirurgia nos membros inferiores, ter diagnóstico de alguma doença osteomioarticular em membros inferiores ou estar gestante.

Para o diagnóstico de SDPF foram utilizados os critérios do consenso para lesões relacionadas à corrida proposto por YAMATO et al (2015). Foi definido como diagnóstico de SDPF relacionado à corrida a presença de dor insidiosa na região anterior do joelho durante treinos ou prática da mesma com início dos sintomas há pelo menos 3 meses. A dor média nos últimos 3 meses foi recordada com intensidade mínima de 3 (0: sem dor a 10: dor intensa) na Escala Analógica Visual de Dor (EAVD), e foi reproduzida em uma das seguintes situações: durante agachamentos, ao ajoelhar-se, longos períodos sentados, subir ou descer escadas.

### **2.4 Aspectos éticos**

Todos os procedimentos do estudo foram realizados de acordo com as normas de pesquisa envolvendo seres humanos (Res. CNS 466/12) do Conselho Nacional de Saúde, de acordo com as normas éticas e os direitos dos participantes. O projeto foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Tiradentes - UNIT, Campus

Farolândia, via Plataforma Brasil. Os dados foram coletados com autorização das correedoras após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (apêndice 1), onde os mesmos receberam informações sobre a importância do estudo e sobre os procedimentos a serem realizados, garantindo-lhes todos os direitos contidos na resolução supracitada.

## **2.5 Instrumentos utilizados na coleta de dados**

Foi utilizado na pesquisa um questionário contendo informações do perfil do participante e do treinamento, que foi elaborado pelos membros envolvidos no estudo; Questionário *Scoring of Patellofemoral Disorders* adaptado para língua portuguesa, também conhecido como Escala de Kujala (anexo I) para avaliar sintomas subjetivos, como a dor anterior no joelho e limitações funcionais na Síndrome da dor Patelofemoral; Dinamômetro Manual Isométrico da marca *LAFAYETTE INSTRUMENT EVALUATION*<sup>®</sup> (modelo: *HandHeld*) para mensuração de força muscular; Teste *Step Down Lateral* para mensuração do valgo dinâmico durante o agachamento unipodal; Câmera digital Canon, Modelo EOS 550D para gravar os testes de valgo dinâmico que foram avaliados posteriormente.

## **2.6 Sistemática para a coleta de dados**

As coletas dos dados, a partir dos procedimentos realizados abaixo descritos, foram realizadas pelos pesquisadores envolvidos no projeto.

Para análise comparativa do grau de valgo dinâmico entre os grupos caso e controle, assim como para correlacionar as variáveis registradas com os valores de valgo dinâmico em cada um dos grupos, foram utilizados, os dados de ambos os membros inferiores dos grupos.

### **2.6.1 Avaliação Clínica**

Nessa etapa, o voluntário foi avaliado através de um questionário confeccionado pelos pesquisadores, que conteve: dados pessoais, dados antropométricos (peso, altura e índice de massa corporal (IMC), perfil do participante e treinamento (apêndice II).

### **2.6.2 Avaliação da dor e funcionalidade do joelho**

A dor e a funcionalidade dos joelhos foram avaliadas pelo *Scoring of Patellofemoral Disorders* adaptado para língua portuguesa, também conhecido como Escala de Kujala (anexo I). Trata-se de um questionário validado que avalia sintomas subjetivos, como a dor anterior no joelho, e limitações funcionais na SDPF. Os itens avaliados no questionário são dor, claudicação, subluxação patelar, subidas de escadas, caminhadas e manter-se sentado por longos períodos com os joelhos flexionados. Tem pontuação de 0 a



100, onde 0 significa dor constante e várias limitações funcionais e 100 significa ausência de dor ou limitação funcional (KUJALA et al, 1993).

### 2.6.3 Avaliação do valgo dinâmico do joelho

O valgo dinâmico do joelho foi mensurado pelo teste *Step Down Lateral* no plano frontal através da medição do ângulo de projeção no plano frontal (APPF) do membro inferior. Este ângulo é formado por duas linhas: uma traçada da espinha ilíaca antero-superior (EIAS) ao centro da patela e outra, do centro da patela ao centro de rotação do tornozelo (centro do tálus). Foram utilizados, na pele dos voluntários, marcadores adesivos autocolantes nos três pontos de referência corporais (EIAS, centro da patela e centro do tornozelo) usados como referência para medição do APPF (MUNRO et al, 2012).

O teste funcional foi gravado em vídeo utilizando câmera digital (Canon, Modelo EOS 550D, USA). A câmera foi acoplada em tripé estático e posicionada a uma distância de 3 metros e a uma altura equivalente ao nível do joelho da participante, conforme protocolo de MIZNER et al, 2012. O momento de aferição do APPF foi definido como aquele onde se atingiu o pico de flexão do joelho no apoio unipodal. No momento do pico de flexão do joelho, o vídeo foi congelado e uma fotografia deste momento (print) foi obtida. Esta fotografia foi analisada por 4 avaliadores e verificado a presença de valgo dinâmico do joelho.

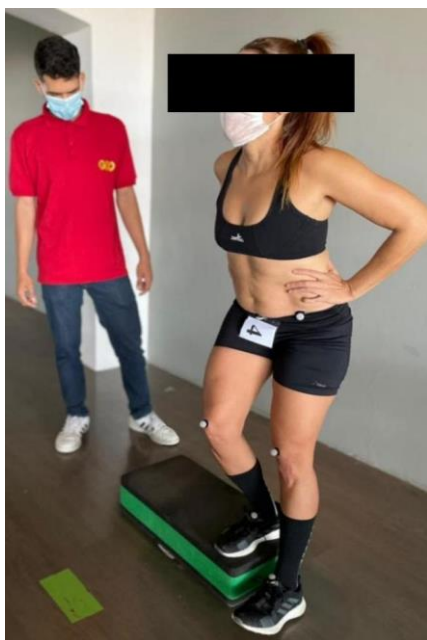


Figura 1. Fonte: Acervo da pesquisa.

#### **2.6.4 Avaliação de força muscular isométrica máxima do quadril e joelho**

Foram avaliadas a força muscular isométrica máxima de abdução e rotação externa de ambos os quadris, e de extensão de ambos os joelhos das voluntárias dos dois grupos. As avaliações foram feitas utilizando dinamômetro manual isométrico digital da marca Lafayette (modelo: *HandHeld*). Durante os procedimentos de aferição da força muscular do quadril, foram utilizadas cintas para estabilizar tronco, pelve e membro contralateral dos voluntários na maca. Já durante os procedimentos de aferição de força muscular do joelho não foram usadas cintas, as participantes estavam sentadas sobre a maca. Em todos os procedimentos o dinamômetro foi posicionado e mantido manualmente, pelo avaliador, nos pontos de aferição e a força muscular foi realizada contra a resistência do avaliador. Todos os procedimentos para mensuração de força foram realizados de acordo com a padronização de Lippert (2003), e o posicionamento de Kendall et al. (2007).

Foram realizadas quatro repetições para cada movimento, sendo que a primeira repetição foi feita com o objetivo de familiarizar o avaliado ao movimento e, a partir das outras três medidas, foi calculada a média aritmética da força muscular isométrica máxima registrada no dinamômetro. Cada aferição durou, aproximadamente, cinco segundos e o paciente era orientado a executar uma contração voluntária isométrica máxima contra a resistência. Foram usados os seguintes comandos verbais para realização do teste: “Prepara”, para posicionar e preparar o paciente para realização do movimento; “Vai; Força; Força; Força; Relaxa”, para realizar o movimento. O intervalo entre cada comando foi de um segundo. Após cada aferição, o indivíduo teve um período de repouso de trinta segundos antes da segunda mensuração, até finalizar as aferições. O avaliador adotou a mesma postura para todas as avaliações, o que proporciona uma total estabilidade ao movimento. Os valores de força muscular isométrica máxima foram registrados em quilogramas-força e normalizados pelo peso corporal em quilogramas do indivíduo, obtendo kgf/kg (apêndice IV).



*Figura 2. Fonte: Acervo da pesquisa.*

### **2.7 Análise estatística**

Inicialmente, os dados coletados foram transportados para uma planilha de dados no programa Excel for Windows 10, onde foi realizada a estatística descritiva e analítica, com as medidas de posição (média), de dispersão (desvio padrão) e frequência absoluta (N) e frequência relativa (%).

Posteriormente, foram feitas análises no programa GraphPad Prisma 6. Para o teste de normalidade foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk. Para comparação entre as variáveis foi utilizado o teste de Mann-Whitney ou teste t não pareado para amostras paramétricas ou não paramétricas, respectivamente. O nível de significância foi fixado em  $p < 0,05$ .

### 3 RESULTADOS

A amostra total avaliada foi de 24 voluntárias do sexo feminino, sendo 10 do grupo caso com média de idade de 36 anos ( $\pm 8,74$ ), peso 67 kg ( $\pm 11,33$ ), altura 166 cm ( $\pm 6,33$ ) e IMC 24 Kg/cm<sup>2</sup> ( $\pm 3,18$ ) e 14 do grupo controle com média de idade de 35 anos ( $\pm 6,49$ ), peso 62 kg ( $\pm 8,32$ ), altura 163 cm ( $\pm 7,34$ ) e IMC 23 Kg/cm<sup>2</sup> ( $\pm 2,56$ ) como é possível observar na tabela 1.

Tabela 1: Avaliação clínica. Valores apresentados em média  $\pm$  desvio padrão.

<b>Avaliação clínica</b>	<b>Grupo caso (n = 10)</b>	<b>Grupo controle (n = 14)</b>
Idade (anos)	36,40 $\pm$ 8,74	35,79 $\pm$ 6,46
Peso (Kg)	67,79 $\pm$ 11,33	62,39 $\pm$ 8,32
Altura (cm)	166,10 $\pm$ 6,33	163,86 $\pm$ 7,34
IMC (Kg/cm <sup>2</sup> )	24,48 $\pm$ 3,18	23,14 $\pm$ 2,56

Kg: Quilograma; Cm: Centímetros; Kg/cm<sup>2</sup>: Quilograma/Centímetro quadrado.

Na caracterização da amostra do grupo caso verificou-se uma média de 48 meses ( $\pm 45,71$ ) de prática da corrida, e frequência média de 3 vezes por semana ( $\pm 0,47$ ), com uma distância média percorrida de 19 Km por semana ( $\pm 4,60$ ); No grupo controle observou-se uma média de 59 meses ( $\pm 60,75$ ) de prática da corrida, frequência média 3 vezes por semana ( $\pm 0,36$ ), com uma distância média percorrida de 21 Km por semana ( $\pm 6,67$ ), como é possível observar na tabela 2.

Tabela 2: Caracterização da amostra. Valores apresentados em média  $\pm$  desvio padrão.

<b>Caracterização da amostra</b>	<b>Grupo caso (n = 10)</b>	<b>Grupo controle (n = 14)</b>
Tempo de prática do esporte (meses)	48,80 $\pm$ 45,71	59,50 $\pm$ 60,75
Número de dias que costuma correr por semana	3,00 $\pm$ 0,47	3,14 $\pm$ 0,36
Distância média percorrida por semana (Km)	19,40 $\pm$ 4,60	21,21 $\pm$ 6,67

Km: Quilômetros

Tratando-se do teste funcional *Step Down Lateral* no grupo caso foi possível observar a presença de valgo dinâmico em 9 corredoras (90%) no membro direito e em 9 corredoras (90%) no membro esquerdo; No grupo controle observou-se a presença de valgo dinâmico em 10 corredoras (71,43%) no membro direito e em 10 corredoras (71,43%) no membro esquerdo.

Tabela 3: Avaliação do valgo dinâmico das corredoras. Valores apresentados em frequência absoluta (n) e relativa (%).

<b>Teste</b>		<b>Grupo caso (n = 10)</b>	<b>Grupo controle (n = 14)</b>
<b>Step Down Lateral</b>			
Lado direito	Presente	9 (90%)	10 (71,43%)
	Ausente	1 (10%)	4 (28,57%)
Lado esquerdo	Presente	9 (90%)	10 (71,43%)
	Ausente	1 (10%)	4 (28,57%)

O *Scoring of Patellofemoral Disorder* (teste de Kujala) avalia sintomas subjetivos, como a dor anterior no joelho, e limitações funcionais na SDPF, o mesmo apresentou uma média de 85 pontos ( $\pm 10,13$ ) nas participantes do grupo caso e 96 pontos ( $\pm 4,91$ ) no grupo controle, como pode-se observar na tabela 4.

Tabela 4: Resultado do teste de Kujala das corredoras. Valores apresentados em média  $\pm$  desvio padrão. Teste de Mann-Whitney e t não pareado, \*  $p < 0,05$ . (Estatisticamente significativo quando  $p < 0,05$ )

<b>Teste</b>	<b>Grupo caso (n = 10)</b>	<b>Grupo controle (n = 14)</b>	<b>p</b>
Teste de Kujala	85,70 $\pm$ 10,13	96,29 $\pm$ 4,91	0,001*

Em relação a força muscular isométrica máxima de quadril e joelho pode-se observar no grupo caso uma média de 0,19 Kgf/Kg (0,05) para abdutores do quadril direito, 0,19 Kgf/Kg (0,05) para abdutores do quadril esquerdo, 0,49 Kgf/Kg (0,14) para extensores do joelho direito, 0,48 Kgf/Kg (0,16) para extensores do joelho esquerdo e 0,34 Kgf/Kg (0,14) para extensores do quadril direito e 0,32 Kgf/Kg (0,13) para extensores do quadril

esquerdo. No grupo controle observou-se uma média de força de 0,20 Kgf/Kg (0,04) em abdutores do quadril direito, 0,20 Kgf/Kg (0,04) em abdutores do quadril esquerdo, 0,51 Kgf/Kg (0,13) para extensores do joelho direito, 0,46 Kgf/Kg (0,11) para extensores do joelho esquerdo, 0,33 Kgf/Kg (0,09) para extensores do quadril direito e 0,31 Kgf/Kg (0,09) para extensores do quadril esquerdo, como pode-se observar na tabela 5.

Tabela 5: Resultado dos testes de força das corredoras. Valores apresentados em média  $\pm$  desvio padrão. Teste de Mann-Whitney e t não pareado, \*  $p < 0,05$ . (Estatisticamente significativo quando  $p < 0,05$ )

<b>Testes</b>	<b>Grupo caso (n = 10)</b>	<b>Grupo controle (n = 14)</b>	<b>p</b>
<b>Força muscular máxima (Kgf/Kg)</b>			
Abdutores do quadril direito	0,19 $\pm$ 0,05	0,20 $\pm$ 0,04	0,619
Abdutores do quadril esquerdo	0,19 $\pm$ 0,05	0,20 $\pm$ 0,04	0,689
Exensores do quadril direito	0,34 $\pm$ 0,14	0,33 $\pm$ 0,09	0,871
Exensores do quadril esquerdo	0,32 $\pm$ 0,13	0,31 $\pm$ 0,09	0,889
Exensores do joelho direito	0,49 $\pm$ 0,14	0,51 $\pm$ 0,13	0,819
Exensores do joelho esquerdo	0,48 $\pm$ 0,16	0,46 $\pm$ 0,11	0,779

Kgf/Kg: Quilograma força/ Quilograma.

#### 4 DISCUSSÃO

Este estudo limitou-se a avaliar a força isométrica máxima e o valgo dinâmico do joelho em corredoras de rua amadoras com e sem dor patelofemoral. Um estudo transversal de POWERS et al (2003) demonstrou que a fraqueza da musculatura glútea, a adução e rotação interna excessivas do quadril e queda pélvica contralateral foram associadas à presença de dor patelofemoral. Portanto, criou-se a hipótese de que a fraqueza dos músculos do quadril, mais especificamente dos músculos abdutores e rotadores laterais, contribui para aumentar os movimentos do quadril nos planos frontal e transversal, entretanto no presente estudo não observamos essa relação, no qual a relação entre força e valgo dinâmico não foi significativamente diferente entre-grupos.

O trabalho de RABELO et al (2017) teve como objetivo comparar os efeitos do treinamento neuromuscular associado ao fortalecimento muscular, com o mesmo programa de fortalecimento isolado em mulheres com dor patelofemoral durante 4 semanas e observaram que não houve diferença significativa entre os grupos. Já os resultados do estudo de MARSHALL et al (2020) corroboram com os do nosso estudo, foram recrutadas 24 mulheres que apresentaram valgo dinâmico do joelho durante o teste do *single leg squat* e as dividiram em dois grupos: um grupo recebeu feedback visual durante a realização de 4 exercícios, e outro grupo não recebeu o feedback durante a realização dos mesmos testes, eles observaram que no grupo de feedback 75% dos indivíduos não apresentaram valgo dinâmico do joelho, o que indica que essa alteração biomecânica pode não estar associada a diminuição de força, porém esse estudo não avaliou presença de dor e grau de funcionalidade das participantes.

Um estudo de ESCULIER et al (2020) que descreveu como as evidências mais recentes sobre a educação sobre modificações de treinamento, exercícios de fortalecimento e outros fatores podem ser aplicados no tratamento de corredores com SDPF observou em um estudo de coorte prospectivo de RATHELEFF et al (2014) que a diminuição da força do quadril não parece ser a causa da SDPF, mas sim uma consequência da mesma.

Já um outro estudo de EMAMVIDI et al (2019), que avaliou 64 jogadores de vôlei com dor patelofemoral de uma universidade e os dividiu aleatoriamente em dois grupos, em um deles realizou instrução de controle em valgo e no outro não, observaram que houve diferença significativa entre os grupos em relação a, entre outras variáveis, o ângulo de valgo dinâmico do joelho e o torque excêntrico de pico de rotação externa e interna do quadril, já

no presente estudo não observou-se diferença significativa entre força muscular e presença de valgo dinâmico entre o grupo caso e controle.

Ao analisar outra variável, uma revisão sistemática com meta-análise de NEAL et al (2018) que teve como objetivo fornecer uma síntese de evidências sobre variáveis preditivas para a dor patelofemoral evidenciou que o sexo não é um fator de risco para a dor patelofemoral futura, porém embora o agrupamento de dados dos estudos não fosse significativo, seis dos sete trabalhos incluídos que relataram dados sobre sexo tiveram uma proporção maior de mulheres com casos de dor patelofemoral. Esse mesmo estudo observou que o peso, altura e IMC não são um fator de risco para a dor patelofemoral futura, o que também se observou no presente estudo, pequenas diferenças nos índices antropométricos entre-grupos.

De acordo com AQUINO et al (2010) a escala de Kujala é um questionário utilizado para avaliar alguns sintomas subjetivos, como dor anterior no joelho e limitações funcionais na síndrome da dor patelofemoral. Os itens avaliados no questionário são subluxação patelar, claudicação, dor, caminhadas, subida de escadas e se manter sentado por tempo prolongado com os joelhos flexionados. Ele apresenta pontuação de 0 a 100 pontos, no qual 100 significa sem dores e/ou limitações funcionais e 0 significa dor constante e várias limitações funcionais. No presente estudo observamos uma média de pontuação de 85,7 em corredoras do grupo caso e 96,2 no grupo controle, analisando estatisticamente, observou-se diferença significativa entre-grupos, onde os desfechos dor e função foram mais favoráveis no grupo assintomático.

Em seu estudo, BENCA et al (2020) concluíram que lesões relacionadas à corrida são multifatoriais, associadas a uma combinação de variáveis, incluindo carga de treinamento, desalinhamentos anatômicos e histórico de lesões. O histórico de lesões anteriores foi um fator contribuinte para novas lesões no joelho, assim como uma carga de treinamento mais baixa foi relacionada a uma maior incidência de dor patelofemoral, enquanto uma carga mais alta foi associada a lesões na perna. Correlacionando com os resultados do presente estudo, observou-se distância média percorrida por semana similar entre as corredoras sintomáticas e assintomáticas.



## **5 CONCLUSÃO**

Através deste estudo, podemos concluir que não foi observado relação entre a força muscular de membros inferiores e o valgo dinâmico em corredoras de rua amadoras com e sem a síndrome da dor patelofemoral. Conclui-se também que o peso, altura e IMC não foram fatores de risco para SDPF futura. Outro ponto importante observado foi a fidedignidade do teste de Kujala, o qual demonstrou diferença estatisticamente significativa entre-grupos e pontuações mais favoráveis para o grupo controle.

Faz-se necessário a realização de estudos futuros acerca do tema, visto que a presente pesquisa se limitou a avaliar 24 participantes e não foi realizado calculo amostral. Ademais, a avaliação de outros fatores, como a capacidade neuromuscular do indivíduo, posicionamento do tornozelo e feedback dado ao participante ao realizar movimentos e exercícios do dia a dia podem estar relacionados a presença de valgo dinâmico do joelho, dessa forma, é importante também a avaliação dessas variáveis.

## REFERÊNCIAS

AQUINO, Victor da Silva et al. Tradução e adaptação cultural para a língua portuguesa do questionário scoring of patellofemoral disorders: estudo preliminar. **Acta ortopédica brasileira**, v. 19, p. 273-279, 2011.

BENCA, Emir et al. Analysis of running-related injuries: The Vienna Study. **Journal of clinical medicine**, v. 9, n. 2, p. 438, 2020.

CRUZ et al. Tendência da prática de atividade física no lazer entre adultos no Brasil (2006-2016). **Cad. Saúde Pública**, 2018.

DIERKS, Tracy A. et al. Proximal and distal influences on hip and knee kinematics in runners with patellofemoral pain during a prolonged run. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 38, n. 8, p. 448-456, 2008.

EMAMVIRDI, Mahsa; LETAFATKAR, Amir; KHALEGHI TAZJI, Mehdi. The effect of valgus control instruction exercises on pain, strength, and functionality in active females with patellofemoral pain syndrome. **Sports health**, v. 11, n. 3, p. 223-237, 2019.

ESCULIER JF, MAGGS K, MAGGS E, DUBOIS B. A. Contemporary Approach to Patellofemoral Pain in Runners. **J Athl Train**, 2020.

JELLAD, Anis et al. Combined Hip Abductor and External Rotator Strengthening and Hip Internal Rotator Stretching Improves Pain and Function in Patients With Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Controlled Trial With Crossover Design. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 9, n. 4, p. 2325967121989729, 2021.

KENDALL, Florence P. et al. Músculos: provas e funções: com postura e dor. São Paulo. 2007.

KUJALA, Urho M. et al. Scoring of patellofemoral disorders. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, v. 9, n. 2, p. 159-163, 1993.

LIPPERT, Lynn S. Cinesiologia clínica para fisioterapeutas. **Rio de Janeiro: Guanabara**, 2003.

MARSHALL, Stephen W.; DOMPIER, Thomas P. Online First. **Journal of Athletic Training**, v. 51, n. 6, p. 000-000, 2016.

MELLINGER, Simeon; NEUROHR, Grace Anne. Evidence based treatment options for common knee injuries in runners. **Annals of translational medicine**, v. 7, n. Suppl 7, 2019.

MIZNER, Ryan L. et al. Comparação de técnicas de medição bidimensional para prever o ângulo e o momento do joelho durante um salto vertical. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 22, n. 3, pág. 221, 2012.

MUNRO, Allan; HERRINGTON, Lee; CAROLAN, Michael. Reliability of 2-dimensional video assessment of frontal-plane dynamic knee valgus during common athletic screening tasks. **Journal of sport rehabilitation**, v. 21, n. 1, p. 7-11, 2012.

MYER, Gregory D. et al. The incidence and potential pathomechanics of patellofemoral pain in female athletes. **Clinical biomechanics**, v. 25, n. 7, p. 700-707, 2010.

NEAL, Bradley 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, 2019.

POWERS, Christopher M. The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 33, n. 11, p. 639-646, 2003.

RABELO, Nayra Deise dos Anjos; LUCARELI, Paulo Roberto Garcia. Do hip muscle weakness and dynamic knee valgus matter for the clinical evaluation and decision-making

process in patients with patellofemoral pain?. **Brazilian journal of physical therapy**, v. 22, n. 2, p. 105-109, 2018.

RATHLEFF MS, RATHLEFF CR, CROSSLEY KM, BARTON CJ. Is hip strength a risk factor for patellofemoral pain? A systematic review and meta-analysis. **Br J Sports Med.** 2014.

SILVA, Flaviano Moreira da et al. Dynamic Knee Alignment and Pelvic Balance: Comparison Regarding Gender in Young Soccer Athletes. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 56, p. 175-180, 2021.

THUANY, Mabliny et al. Crescimento do número de corridas de rua e perfil dos participantes no Brasil. **Atividade física, esporte e saúde: temas emergentes**, v. 1, 2021.

YAMATO, TP; SARAGIOTTO, BT; LOPES, AD. A consensus definition of running-related injury in recreational runners: a modified Delphi approach. **J Orthop Sports Phys Ther** 2015;45(5):375-80

## ANEXO I

### Escala de Kujala

Anexo 1. Versão final em português	
<p>1. Ao andar, você manca?</p> <p>(a) Não (5) (b) Às vezes (3) (c) Sempre (0)</p>	<p>8. Em relação à sentar-se prolongadamente com os joelhos flexionados:</p> <p>(a) Não sente dor (10) (b) Sente dor ao sentar somente após realização de exercício (8) (c) Sente dor constante (6) (d) Sente dor que faz com que tenha que estender os joelhos por um tempo (4) (e) Não consegue (0)</p>
<p>2. Você sustenta o peso do corpo?</p> <p>(a) Sim, totalmente sem dor (5) (b) Sim, mas com dor (3) (c) Não, é impossível (0)</p>	<p>9. Você sente dor no joelho afetado?</p> <p>(a) Não (10) (b) Leve e às vezes (8) (c) Tenho dor que prejudica o sono (6) (d) Forte e às vezes (3) (e) Forte e Constante (0)</p>
<p>3. Você caminha:</p> <p>(a) Sem limite de distância (5) (b) Mais de 2 km (3) (c) Entre 1 a 2 km (2) (d) Sou incapaz de caminhar (0)</p>	<p>10. Quanto ao inchaço:</p> <p>(a) Não apresento (10) (b) Tenho apenas após muito esforço (8) (c) Tenho após atividades diárias (6) (d) Tenho toda noite (4) (e) Tenho constantemente (0)</p>
<p>4. Para subir e descer escadas você:</p> <p>(a) Não tem dificuldade (10) (b) Tem leve dor apenas ao descer (8) (c) Tem dor ao descer e ao subir (5) (d) Não consegue subir nem descer escadas (0)</p>	<p>11. Em relação a sua <b>DOR</b> aos deslocamentos patelares anormais (subluxações):</p> <p>(a) Está ausente (10) (b) Às vezes em atividades esportivas (6) (c) Às vezes em atividades diárias (4) (d) Pelo menos um deslocamento comprovado (2) (e) Mais de dois deslocamentos (0)</p>
<p>5. Para agachar você:</p> <p>(a) Não tem dificuldade (5) (b) Sente dor após vários agachamentos (4) (c) Sente dor em um/cada agachamento (3) (d) Só é possível descarregando parcialmente o peso do corpo na perna afetada (2) (e) Não consegue (0)</p>	<p>12. Você perdeu massa muscular (Atrofia) da coxa?</p> <p>(a) Nenhuma (5) (b) Pouca (3) (c) Muita (0)</p>
<p>6. Para correr você:</p> <p>(a) Não tem dificuldade (10) (b) Sente dor após 2 km (8) (c) Sente dor leve desde o início (6) (d) Sente dor forte (3) (e) Não consegue (0)</p>	<p>13. Você tem dificuldade para dobrar o joelho afetado?</p> <p>(a) Nenhuma (5) (b) Pouca (3) (c) Muita (0)</p>
<p>7. Para pular você:</p> <p>(a) Não tem dificuldade (10) (b) Tem leve dificuldade (7) (c) Tem dor constante (2) (d) Não consegue (0)</p>	

## **APÊNDICE I**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (T.C.L.E.)**

#### **ANÁLISE DO VALGO DINÂMICO E DA FORÇA MUSCULAR DE MEMBROS INFERIORES EM CORREDORAS DE RUA AMADORAS COM E SEM A SÍNDROME DA DOR PATELOFEMORAL**

**PESQUISADOR RESPONSÁVEL:** Alexandre Santos Sales; Edna Menezes Tavares.

**ORIENTADOR:** Prof. Msc. Flávio Martins do Nascimento Filho

#### **INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA**

Você está sendo convidado para participar do projeto de pesquisa acima. Sua participação não é obrigatória e sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição.

O presente estudo tem como objetivo avaliar a relação entre força de membros inferiores e valgo dinâmico do joelho em corredoras de rua amadoras com dor patelofemoral. O valgo dinâmico do joelho é um padrão anormal de movimento do joelho que aumenta o risco de lesões no joelho. Ao compreender essas associações, podemos oferecer melhores recursos de diagnóstico e tratamento para as mulheres corredoras com diagnóstico de síndrome dolorosa patelofemoral.

Sua participação consistirá em ser submetido a testes físicos e responder questionários de avaliação. Estas etapas são realizadas pelos pesquisadores que são ortopedistas e fisioterapeutas treinados para sua realização, utilizando técnica adequada e segura. Os testes físicos consistem em avaliação da força muscular de músculos do seu quadril e joelho e do grau de valgo dinâmico do seu joelho. Durante estes testes serão usados equipamentos para medição da força (dinamômetro), câmera de vídeo que irá registrar o movimento do seu joelho, sem identificação visual da pessoa, ou seja, sua identidade não será revelada. Todos esses equipamentos são seguros e validados para uso em humanos. Os pesquisadores irão solicitar que você realize descidas a partir de plataformas ajustadas para sua altura e que realize força muscular contra resistência, de forma segura, buscando não causar danos a sua integridade física. Os questionários serão respondidos por você, um dos pesquisadores irá te auxiliar em caso de dúvidas.

Os riscos relacionados à sua participação serão os riscos inerentes a realização de testes físicos de força muscular e descidas de plataforma, o que pode gerar, eventualmente,

cansaço físico ou desconforto muscular e articular. Entretanto, esses testes são seguros e a maioria dos pacientes é capaz de realizá-los sem desconforto. **Mesmo assim, se você está, ou suspeita que possa estar grávida, ou esteja com dor ou alguma limitação física, é importante que você comunique a algum dos pesquisadores antes de qualquer procedimento.**

Os benefícios relacionados com a sua participação se referem ao fato de que, com esta pesquisa, poderemos compreender melhor as associações entre valgo dinâmico do joelho e força muscular de membro inferiores em mulheres corredoras com síndrome dolorosa patelofemoral e, assim, oferecer melhores recursos de diagnóstico e tratamento.

As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre a sua participação. Os seus dados pessoais não serão divulgados de forma a possibilitar a sua identificação. Para tanto, durante a avaliação do formulário de pesquisa, os campos destinados a sua identificação serão omitidos para os avaliadores.

Você receberá uma cópia deste Termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador responsável, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Diante das informações acima, Eu, \_\_\_\_\_, CFP nº \_\_\_\_\_

declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa **ANÁLISE DO VALGO DINÂMICO E DA FORÇA MUSCULAR DE MEMBROS INFERIORES EM CORREDORAS DE RUA AMADORAS COM E SEM A SÍNDROME DA DOR PATELOFEMORAL**

Atesto recebimento de uma cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, regido sob a Resolução de nº 466, do Conselho Nacional de Saúde, conforme recomendações do Comitê de Ética em Pesquisa com Humanos.

Aracaju, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

---

Assinatura do Voluntário

---

Assinatura do Pesquisador Responsável: Flávio Martins do Nascimento Filho

Endereço: Rua vereador João Alves da Silva, número 100, (79)99684-8493.

## APÊNDICE II

### Formulário de Pesquisa

**Participante n°**

#### **Parte 1 - Identificação do voluntário recrutado**

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_ anos

Peso: \_\_\_kg

Altura: \_\_\_cm

Índice de massa corporal (IMC): \_\_\_\_ kg/m<sup>2</sup>.

#### **Parte 2 – Prática Esportiva (Corrida)**

Há quanto tempo treina/corre? \_\_\_\_\_ meses

Quantos dias na semana treina/corre? \_\_\_\_\_ vezes/semana

Quantos quilômetros em média treina/corre por semana? \_\_\_\_\_ km/sem

#### **Parte 3 – Presença de Critérios de Sintomas de Síndrome Dolorosa Patelofemoral**

Possui dor insidiosa na região anterior do joelho relacionada ao treino/corrida com início dos sintomas de dor há mais de 3 meses? ( ) Sim ( ) Não

Você tem dor no: ( ) Joelho D ( ) Joelho Esquerdo

Essas dores numa escala de 0 a 10 (Escala Visual Analógica da Dor) seriam? pontos Joelho Direito / \_\_\_\_\_ pontos Joelho Esquerdo

Essas dores podem ser provocadas por algumas dessas situações? Quais?

( ) Agachar-se ( ) Ajoelhar-se ( ) Longos períodos sentados ( ) Subir/descer escadas

#### **Parte 4 – Histórico Prévio de Saúde**

-Já fez alguma cirurgia na coluna ou nos membros inferiores: ( ) Sim ( ) Não

-Está gestante? ( ) Sim ( ) Não

-Possui dor em algumas dessas regiões?

( ) Coluna ( ) Bacia/Pelve/Quadris ( ) Coxas ( ) Joelhos ( ) Pernas ( )

Tornozelos/Pés

( ) Sem dores (Assintomático)



-Possui alguma doença diagnosticada, herdada geneticamente ou adquirida, de quaisquer etiologias, que acometa uma dessas regiões?

( ) Coluna ( ) Bacia/Pelve/Quadris ( ) Coxas ( ) Joelhos ( )

Pernas ( ) Tornozelos/Pés

( ) Não

### **Parte 5 – Exame Clínico Ortopédico**

( ) Normal ( ) Presença de sintomas e/ou sinais de SDFP relacionada à corrida

( ) Presença de sintomas e/ou sinais de outras afecções ortopédicas

### **Parte 6 – Destino final do voluntário recrutado**

( ) **Grupo Caso.** Número do voluntário randomizado \_\_\_\_\_

Joelho com SDPF: ( ) Direito ( ) Esquerdo ( ) Bilateral com JD pior

( ) Bilateral com JE pior

( ) **Grupo Controle.** Número do voluntário randomizado \_\_\_\_\_

Joelho dominante: ( ) Direito ( ) Esquerdo

## **APÊNDICE III**

### **Presença de valgo dinâmico**

**Participante n°**

Membro direito:

Membro esquerdo:

## APÊNDICE IV

### Avaliação da força muscular isométrica máxima

Participante n°

<b>Músculos avaliados</b>	<b>Lado direito</b>			<b>Lado esquerdo</b>		
Glúteo máximo						
Quadríceps						
Glúteo médio						