Gabriel Peixoto Leão Almeida

**Relação do valgo dinâmico do joelho com a força muscular do
quadril e tronco em indivíduos com síndrome patelofemoral**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina
da Universidade de São Paulo para obtenção do
título de Mestre em Ciências

Programa de Ciências da Reabilitação

Orientadora: Profa. Dra. Amélia Pasqual Marques

São Paulo

2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Almeida, Gabriel Peixoto Leão

Relação do valgo dinâmico do joelho com a força muscular do quadril e tronco em indivíduos com síndrome patelofemoral / Gabriel Peixoto Leão Almeida. -- São Paulo, 2013.

Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Programa de Ciências da Reabilitação.

Orientadora: Amélia Pasqual Marques.

Descritores: 1.Síndrome da dor patelofemoral 2.Joelho 3.Dinamômetro de força muscular 4.Biomecânica 5.Fisioterapia 6.Avaliação de sintomas

USP/FM/DBD-198/13

*Dedico esta dissertação à minha família: meus pais Eduardo Leão e Sylvia Leão,
minha noiva Kysia Almeida, minha irmã Rebeca Leão e
meu afilhado Guilherme Leão.*

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Amélia Pasqual Marques, pela oportunidade e confiança depositada. Seus ensinamentos fornecem base para o crescimento no âmbito profissional e pessoal dos seus alunos. Muito obrigado pelos ensinamentos e amizade!

Aos meus pais, Eduardo Leão e Sylvia Leão, por terem sido meus primeiros mestres e pelo apoio incondicional durante essa fase da minha vida, sem os quais este trabalho jamais seria possível. À vocês todo meu amor e admiração!

À minha noiva Kysia Almeida, pela paciência com as constantes ausências, pelo companheirismo incondicional e amor. Esse sonho só tornou-se realidade graças ao seu apoio, essa vitória é nossa. Te amo!

À minha irmã Rebeca, pela sua amizade e carinho. Sempre me serviu de exemplo pela sua determinação e coragem.

Aos colegas do Laboratório de Investigação Fisioterapêutica Clínica e Eletromiografia: Ana Paula, Fábio Renovato, Maurício Magalhães, Thomaz Burke, Luiz Vidal, Harumi, Susan, Adriana, pela contribuição para com o trabalho. Obrigado pelo compartilhamento de experiências e pela agradável convivência.

Aos amigos André Venturine e Gilvan Arruda, pelas incontáveis horas que passamos juntos tanto nos estudos como em momentos de descontração.

Aos demais professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação que contribuíram para a realização deste trabalho e para meu crescimento profissional.

A todas as pacientes e voluntárias, sem as quais este trabalho não seria possível.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro para realização dessa pesquisa durante o mestrado.

Esta dissertação está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3a ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

Lista de Abreviaturas

Resumo

Abstract

1. INTRODUÇÃO	01
1.1 Justificativa	06
1.2 Objetivos	07
2. MÉTODOS	08
2.1 Tipo e Local do Estudo	08
2.2 População e Amostra	08
2.3 Cálculo Amostral	11
2.4 Materiais	11
2.5 Procedimentos	12
2.6 Estudo Piloto	21
2.8 Análise Estatística	22
3. RESULTADOS	24
4. DISCUSSÃO	30
5. CONCLUSÃO	38
6. ANEXOS	39
6.1 Aprovação do comitê de ética	39
6.2 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	40

6.3 Ficha de Avaliação	41
6.4 Escala de Atividade da Vida Diária	43
6.5 Escala de Dor Anterior no Joelho	45
6.6 Escala de Atividade de Tegner	46
7. REFERÊNCIAS	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma do estudo	8
Figura 2. Ângulo de Projeção no Plano Frontal Inicial	12
Figura 3. Ângulo de Projeção no Plano Frontal Final com valgo dinâmico de joelho	13
Figura 4. Ângulo de Projeção no Plano Frontal com varo dinâmico de joelho	13
Figura 5. Força isométrica dos músculos abdutores do quadril	15
Figura 6. Força isométrica dos músculos extensores do quadril	15
Figura 7. Força dos músculos rotadores laterais do quadril	16
Figura 8. Força isométrica do core lateral	17

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Confiabilidade intra-examinador das variáveis de desfecho do estudo	18
Tabela 2. Características demográficas e clínicas do Grupos SDP e Controle	19
Tabela 3. Comparação (Média $\pm$ DP) entre os grupos Controle (GC) e Dor Patelofemoral (GDP) quanto as fases do APPF e diferença entre o membro dominante/não-dominante com assintomático/sintomático	20
Tabela 4. Comparação (Média $\pm$ DP) entre os grupos Controle (GC) e Dor Patelofemoral (GDP) quanto à força do quadril e tronco (normalizada pelo peso corporal [N]) e Índice de Simetria dos Membros	21
Tabela 5. Comparação (Média $\pm$ DP) entre o Grupo Controle (GC) e o membro assintomático do Grupo Dor Patelofemoral (GDP) quanto ao APPF e Força (N) do quadril e tronco normalizada pelo peso corpora (N)	22
Tabela 6. Correlação entre o Ângulo de Projeção no Plano Frontal e as variáveis independentes no Grupo com Dor Patelofemoral	23
Tabela 7. Correlação entre o Ângulo de Projeção no Plano Frontal e as variáveis independentes no Grupo Controle.	24

LISTA DE ABREVIATURAS

SDP – Síndrome da dor patelofemoral

APPF – Ângulo de Projeção no Plano Frontal

GDP – Grupo dor patelofemoral

GC – Grupo controle

ISM – Índice de simetria entre os membros

SAPo – Software de avaliação postural

VMO – Vasto medial oblíquo

VL – Vasto lateral

CCA – Cadeia cinética aberta

CCF – Cadeia cinética fechada

2D – bidimensional

3D – tridimensional

EVA – Escala visual análoga

MMII – Membros inferiores

IMC – Índice de massa corpórea

EAVD – Escala de atividade da vida diária

EDAJ – Escada de dor anterior no joelho

EAIS – Espinha ilíaca ântero-superior

CCI – Coeficiente de correlação intraclasse

IC – Intervalo de confiança

ADM – Amplitude de movimento

RESUMO

Almeida GPL. Relação do valgo dinâmico do joelho com a força muscular do quadril e tronco em indivíduos com síndrome patelofemoral [Dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2013.

Introdução: A síndrome da dor patelofemoral (SDP) é definida como queixa dolorosa na região anterior do joelho, mais comumente na face medial da patela. Teoriza-se que o déficit de força dos músculos estabilizadores do quadril e do controle dinâmico do membro inferior esteja relacionado com o desenvolvimento da SDP. **Objetivos:** O objetivo primário foi comparar o ângulo de projeção no plano frontal (APPF) do joelho e a força isométrica dos músculos do quadril e tronco em indivíduos com e sem SDP. O objetivo secundário foi analisar a correlação do APPF com a força dos músculos do quadril e tronco. **Métodos:** A amostra foi composta por 43 mulheres, divididas em dois grupos: Dor Patelofemoral (GDP, $n = 22$) e Controle (GC, $n = 21$). A força dos músculos abdutores, rotadores laterais e extensores do quadril e flexão lateral de tronco (*Core lateral*) foram avaliados com um dinamômetro isométrico. A avaliação da força foi bilateral para calcular o Índice de Simetria entre os Membros (ISM). O complexo póstero-lateral do quadril foi calculado pela soma dos três grupos musculares do quadril dividido por três. O APPF foi avaliado com uma câmera digital durante *step down* em três desfechos: a) Inicial: antes de iniciar o movimento; b) Final: ao final do movimento de *step down*; e c) Final-Inicial: diferença entre os ângulos inicial e final. Para análise do APPF foi utilizado o *Software* de Avaliação Postural (SAPo). **Resultados:** O GDP apresentou APPF Final e Final-Inicial $5,2^\circ$ maior que o GC. Em relação à força dos músculos do quadril, foi constatado um déficit no GDP em comparação ao controle para os abdutores ($10,4 \pm 3,3$ vs $12,7 \pm 2,7$, $P = 0,02$), extensores ($14,2 \pm 7,1$ vs $18,9 \pm 5,9$, $P = 0,02$), rotadores laterais ($11,6 \pm 3,1$ vs $13,5 \pm 2,4$, $P = 0,03$) e complexo póstero-lateral ($12,1 \pm 3,8$ vs $15,1 \pm 2,8$, $P = 0,01$) do quadril. O GDP apresentou maior assimetria entre os membros em relação à força dos músculos do quadril e tronco. A assimetria entre os membros variou entre 13,1 a 22,6% no GDP e 1,8 a 3,3% no GC ($P < 0,05$). No GDP, a força dos músculos rotadores laterais e do complexo póstero-lateral do quadril apresentou boa correlação negativa com o APPF Final-Inicial ($r = -0,4$). No GC, o APPF Final e Final-Inicial apresentaram boa correlação negativa com o índice de simetria dos músculos abdutores, força dos rotadores laterais e do complexo póstero-lateral do quadril ($r > -0,4$). Além disso, no APPF Final-Inicial foi encontrada correlação negativa com a força dos músculos abdutores ($r = -0,42$). **Conclusão:** Os dados indicam que mulheres com dor patelofemoral apresentam maior APPF do joelho, déficit de força dos abdutores, rotadores laterais, extensores e do complexo póstero-lateral do quadril e assimetria dos músculos do quadril e tronco. O déficit de força, principalmente dos rotadores laterais e do complexo póstero-lateral do quadril, está associado com o aumento do APPF do joelho.

Descritores: Síndrome da dor patelofemoral; Joelho; Dinamômetro de força muscular; Biomecânica; Fisioterapia; Avaliação dos sintomas.

SUMMARY

Almeida GPL. Relationship between dynamic knee valgus with hip and trunk strength in patients with and without patellofemoral pain syndrome [Dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2013.

Introduction: The Patellofemoral Pain Syndrome (PFPS) is characterized by anterior knee pain, most commonly in the medial patellar facet. Reduced hip-stabilizers strength and dynamic control of lower limb might be related to the development of the PFPS. **Objectives:** The primary objective was to compare the Frontal Plane Projection Angle (FPPA) of the knee and hip and trunk strength in women with and without PFPS. The secondary objective was to analyze the relationship between FPPA with hip and trunk strength. **Methods:** The sample consisted of 43 women divided into two groups: Patellofemoral Group (PFG, $n = 22$) e Control Group (CG, $n = 21$). Muscle strength for hip-abduction, hip- extension, hip external- rotation extensors and lateral trunk-flexion (Core lateral) were measured bilaterally using a handheld dynamometer. The limb symmetry index (LSI) was calculated for all subjects. Hip posterolateral complex was calculated as the sum of the three hip muscles assessed divided by three. The FPPA was recorded by a digital camera during step down in three outcomes: a) Initial: before starting the movement; b) Final: in the end of the step down; and c) Final-Initial: difference between the final and initial angles. For FPPA analysis was used the Postural Assessment Software (PAS/SAPo). **Results:** FPPA Final and Final-Initial for the PFG reveal 5.2° greater than the CG ($P < .05$). Regarding the hip muscle strength, women with PFPS demonstrated deficit compared to the control group for hip abduction (10.4 ± 3.3 vs 12.7 ± 2.7 , $P = .02$), hip extension (14.2 ± 7.1 vs 18.9 ± 5.9 , $P = .02$), hip external rotation (11.6 ± 3.1 vs 13.5 ± 2.4 , $P = .03$) and hip posterolateral complex (12.1 ± 3.8 vs 15.1 ± 2.8 , $P = .01$). LSI values in women with PFPS were significantly worse than the control group. The hip and trunk asymmetry ranged from 13.1 to 22.6% in the PFG and 1.8 to 3.3% in the CG ($P < .05$). In the PFG, the hip-abduction and hip posterolateral complex strength showed moderate negative correlation with FPPA Final-Initial ($r = -.4$). In the CG, the LSI hip-abduction, hip-abduction and hip posterolateral complex strength showed moderate negative correlation with FPPA Final e Final-Initial ($r > -.4$). In addition, the hip-abduction strength deficit was associated with increased FPPA Final-Initial ($r = -.42$). **Conclusion:** The results indicate that women with patellofemoral pain demonstrate increased FPPA of the knee, weakness in hip-abduction, hip- extension, hip external- rotation, extensors and hip posterolateral complex. Women with patellofemoral showed most asymmetry of the hip and trunk muscle strength. The hip weakness, mainly hip external- rotation and posterolateral complex, is associated with increased FPPA of the knee.

Keywords: Patellofemoral pain syndrome; Knee; Muscle strength dynamometer; Biomechanics; Physical therapy specialty; Symptom assessment.

1. INTRODUÇÃO

A síndrome da dor patelofemoral (SDP) é definida como uma queixa dolorosa na região anterior do joelho, mais comumente na face medial da patela, embora dor peripatelar e/ou retropatelar também sejam comuns ⁽¹⁾. A dor é reproduzida em atividades que aumentam as forças compressivas na articulação patelofemoral, tais como: correr, subir e descer escadas, caminhar numa superfície inclinada, saltar, agachar e ficar sentado por tempo prolongado ^(1, 2).

A SDP é comum em adultos e jovens ⁽³⁾, praticantes ou não de atividades esportivas ⁽⁴⁻⁶⁾, sendo a incidência em mulheres 2,2 vezes maior que em homens ⁽⁷⁾. Representa aproximadamente 20 a 40% de todos os pacientes com queixas no joelho tratados em centros especializados de ortopedia e medicina esportiva afetando cerca de 25% da população em geral ^(2, 8).

Apesar da alta prevalência na população, a etiologia ainda não é bem definida na literatura ⁽⁹⁻¹²⁾. Alguns autores ⁽¹³⁻¹⁵⁾ descrevem que o principal fator do desenvolvimento da SDP seja o deslocamento lateral anormal da patela na tróclea femoral durante os movimentos de flexão e extensão do joelho, os quais geram pressão excessiva entre a faceta lateral da patela e o côndilo femoral lateral. Além disso, vários fatores de risco são citados na literatura, tais como: excesso de atividade física ⁽¹⁶⁾; encurtamento dos músculos isquiotibiais ^(17, 18), gastrocnêmios ^(12, 18), quadríceps-femoral ^(12, 18, 19) e do trato-iliotibial ^(18, 20); aumento da mobilidade patelar ⁽¹²⁾; disfunção do músculo quadríceps femoral ^(21, 22); diminuição da profundidade da fossa troclear ⁽²³⁾; aumento do ângulo- Q ^(16, 24); patela alta ⁽²⁾; e insuficiência do ligamento patelofemoral medial ^(25, 26). O mais provável é que um conjunto de fatores

responsáveis por biomecânica anormal do membro inferior ocasione a SDP. Desta forma a estabilização do joelho seria adquirida com uma integração adequada entre os músculos estabilizadores locais, distais e proximais ao joelho^(9, 10, 13, 27-31).

A hiperpronação do pé tem sido relatada como o principal mecanismo distal para a SDP^(32, 33). Teoriza-se que uma pronação excessiva durante a fase de resposta à carga do ciclo da marcha aumente a eversão do calcâneo e, consequentemente, a rotação medial do tálus e tíbia. Com estas alterações biomecânicas na marcha, para alcançar a extensão total do joelho, o fêmur deverá realizar excessiva rotação medial^(32, 34), aumentando a força de contato do côndilo femoral lateral com a face lateral da patela^(35, 36). Porém, estudos prospectivos não encontraram uma relação que suportasse a hipótese que a dor anterior do joelho possa estar relacionada com uma pronação excessiva do pé⁽³⁷⁻³⁹⁾.

Quanto à estabilização local, a força e/ou a ativação alterada do músculo vasto medial oblíquo (VMO) em relação ao vasto lateral (VL) tem sido relacionada com o início da SDP^(21, 22, 40-44). As fibras oblíquas do vasto medial inserem-se na face superior e medial da patela formando um ângulo médio de 45° a 55°, sendo o principal responsável para evitar o excessivo deslocamento lateral da patela^(21, 22),⁽⁴⁵⁾. Devido ao alinhamento estrutural em valgo dos membros inferiores, a patela tem uma tendência natural ao deslocamento lateral⁽⁴²⁾.

Alguns autores^(21, 22, 44, 46, 47) relatam desequilíbrio na ativação do músculo quadríceps femoral em pacientes com SDP, evidenciando diminuição ou atraso de ativação do VMO quando comparado ao VL, o que poderia ocasionar maior deslocamento lateral da patela. Contudo, não há consenso uma vez que, alguns estudos não encontraram diferença na ativação entre o VMO e VL^(43, 48-52). Wong⁽⁵³⁾

em uma revisão sistemática comparando os dados eletromiográficos em indivíduos com SDP e assintomáticos, reportou que somente metade dos 12 artigos incluídos encontrou ativação alterada do VMO em pacientes com SDP.

Estudos cinemáticos demonstraram movimento anormal da patela em relação ao fêmur em cadeia cinética aberta (CCA) ^(23, 35, 54-57). Todavia, estes estudos não reproduzem as atividades em cadeia cinética fechada (CCF) do membro inferior, que são bem mais comuns no cotidiano. Powers *et al.* ^(13, 36) demonstraram por meio de imagens de ressonância magnética dinâmica, cinemática diferente na articulação patelofemoral em condições de CCA e CCF. Eles verificaram que mulheres com instabilidade patelar apresentaram deslocamento lateral da patela em relação ao fêmur em CCA, entretanto, no movimento de agachamento unipodal, a patela permanecia estável enquanto o fêmur realizava excessiva rotação medial, aumentando a força de compressão lateral da patela. Posteriormente, resultados semelhantes foram encontrados em pacientes com SDP ⁽³⁵⁾. Estes resultados demonstram que, em condições de CCF, no qual ocorre maioria dos movimentos do joelho, o controle da rotação medial do fêmur é mais relevante que o controle lateral da patela.

Nesse sentido, pesquisas verificaram a influência dos estabilizadores do quadril nas lesões do joelho ^(10, 13, 35, 58) e tem evidenciado déficit de força dos músculos rotadores laterais, abdutores e extensores do quadril em pacientes com SDP, com déficits variando entre 21-29% para os abdutores, 9-36% para rotadores laterais e 16-52% para extensores do quadril ^(9, 27, 30, 59-64).

O déficit de força e ativação dos grupos musculares abdutores, rotadores laterais e extensores do quadril pode gerar alterações no controle do membro inferior,

ocasionando maior pico de rotação medial e adução do quadril ⁽⁶³⁻⁶⁸⁾ em atividades como descer escadas, agachamento unipodal e aterrissagem de um salto, resultando em um mecanismo compensatório chamado de valgo dinâmico ou colapso medial ^(10, 13, 69, 70). No valgo dinâmico do joelho, o centro da articulação do joelho desloca-se medialmente em relação ao pé devido à fraqueza dos estabilizadores póstero-laterais do quadril. Em virtude do pé fixo no solo, o joelho realiza movimento de abdução excessiva e o pé hiperpronação ^(10, 27, 70, 71). O valgo dinâmico excessivo contribui para lesões no joelho, como SDP ^(10, 28, 72, 73) e lesão no ligamento cruzado anterior ^(74, 75).

A estabilização do complexo lombo-pélvico é formada por músculos estabilizadores profundos (locais) e superficiais (globais), conhecida na literatura como *Core*. A estabilidade do *Core* é definida como a capacidade de controlar o tronco em resposta a distúrbios internos e externos, bem como perturbações esperadas ou não, permitindo produção, transferência e controle de forças e movimento dos segmentos distais de uma cadeia cinética ⁽⁷⁶⁾. O grupo muscular profundo é formado pelos músculos oblíquo interno, transverso do abdome, multífido lombar, quadrado lombar, psoas maior e menor. Os músculos superficiais são o reto abdominal, oblíquo externo, iliocostal, espinhal, longíssimo do dorso, latíssimo do dorso, isquiotibiais, reto femoral, quadrado lombar, glúteo máximo e glúteo médio ^(77, 78). O aumento da estabilidade e controle neuromuscular do complexo lombo-pélvico-quadril diminui o risco de lesões no joelho, principalmente em mulheres ⁽⁷⁹⁻⁸¹⁾.

A estabilidade dinâmica do joelho depende das informações sensoriais acuradas seguidas de uma resposta motora rápida e apropriada, a qual irá provocar

rápidas mudanças de posição do tronco^(82, 83). O controle neuromuscular inadequado do *Core* pode comprometer a estabilidade dinâmica e resultar no aumento do torque abdutor no joelho, levando possivelmente a lesões^(74, 75, 80, 83, 84). Zazulak *et al.*^(80, 84) seguiram prospectivamente 277 atletas e verificaram que 25 sofreram lesões no joelho no período de três anos. Relatam que fatores relacionados à estabilidade do *Core*, como propriocepção do tronco, história de dor lombar e excessivo deslocamento lateral do tronco foram preditores para lesões no joelho. De acordo com Cowan *et al.*⁽²⁹⁾ e Wilson e Davis⁽⁶⁴⁾ pacientes com SDP apresentam diminuição de 29% da força de flexão lateral do tronco quando comparados com grupo assintomático.

Estudos recentes^(19, 85-87) tem relatado os efeitos de um programa de reabilitação focando o controle neuromuscular dos estabilizadores proximais (tronco e quadril) da articulação patelofemoral e tem encontrado resultados positivos, demonstrando a necessidade de avaliação e tratamento dessa musculatura em pacientes com SDP.

A técnica de imagem tridimensional (3D) é o método mais utilizado para analisar e quantificar o alinhamento do membro inferior em atividades com descarga de peso^(9, 63, 74, 87). Entretanto, este método é pouco viável para o uso clínico diário devido seu custo e tempo necessário para avaliação e análise. Dessa forma, imagens bidimensionais (2D) necessitam de equipamentos mais simples, portáteis e com custos menores, o que facilita sua utilização no meio clínico. A validade da avaliação 2D do valgo dinâmico de joelho foi previamente estabelecida com a análise 3D^(69, 70) e tem sido utilizada em estudos com pacientes com SDP e atletas^(70, 81). Na literatura esta avaliação é definida como ângulo de projeção no plano frontal (APPF), e

teoriza-se que seu aumento pode estar relacionado à fraqueza dos músculos abdutores e rotadores laterais do quadril ^(69, 70, 88-90). Todavia, recente revisão sistemática com indivíduos sem SDP relata pouca evidência desta relação, não sendo possível chegar a conclusões definitivas ou recomendações clínicas ⁽⁹¹⁾.

1.1 Justificativa

Optou-se neste estudo por avaliar o ângulo de projeção no plano frontal do joelho durante *step down* em pacientes com SDP por ser uma atividade que exige controle do membro inferior para evitar valgo excessivo ^(65, 70, 88, 89). Além disso, ainda são escassos os estudos que avaliam a influência da força dos estabilizadores do quadril e tronco no valgo dinâmico do joelho em pacientes com SDP e controles.

Nossa hipótese é que indivíduos com SDP apresentam menor força muscular do tronco e quadril, aumento do ângulo de projeção no plano frontal e que a força dos músculos do quadril e tronco sejam inversamente relacionadas ao APPF nos sujeitos com dor patelofemoral e controles.

1.2 OBJETIVOS

Objetivo Principal

Comparar a força isométrica dos músculos abdutores, rotadores laterais, extensores, complexo pósterio-lateral do quadril e do *core* lateral, bem como o Ângulo de Projeção no Plano Frontal em indivíduos com SDP e assintomáticos.

Objetivo Secundário

Analisar a relação do valgo dinâmico do joelho durante o *step down* com a força dos músculos do quadril e tronco em indivíduos com síndrome da dor patelofemoral e assintomáticos

2. MÉTODOS

2.1 Tipo e Local do estudo

Este estudo teve um delineamento observacional, transversal, caso-controle e foi desenvolvido no Laboratório de Investigação Fisioterapêutica Clínica e Eletromiografia do Departamento de Fonoaudiologia, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

2.2 População e Amostra

Participaram da pesquisa 43 mulheres divididas em dois grupos: Grupo com Dor Patelofemoral (GDP, n = 22) e Grupo Controle (GC, n = 21). As participantes foram recrutadas por meio de comunicação pessoal, clínicas ortopédicas na cidade de São Paulo e panfletos divulgados na própria Universidade.

Para excluir possíveis alterações degenerativas no joelho e quadril ⁽⁶³⁾, devido à alta incidência de SDP nas mulheres, e devido às diferenças potenciais da estrutura anatômica do quadril, força e cinemática entre homens e mulheres ^(66, 67, 92), foram selecionadas mulheres na faixa etária entre 18 e 45 anos. No GC foram contatadas 24 voluntárias, sendo 21 elegíveis. No GDP foram contatadas 37 voluntárias, sendo 22 elegíveis (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma do estudo. (DP, Dor Patelofemoral).

Foram critérios de inclusão para o GDP: dor localizada especificamente ao redor da articulação patelofemoral; dor reproduzida ou relatada em pelo menos dois dos seguintes critérios: subida ou descida de escada, agachar, ajoelhar, sentado por tempo prolongado, contração isométrica do quadríceps, saltar, correr e dor à palpação da faceta lateral e/ou medial da patela; reportar dor de início insidioso e com duração mínima de três meses; dor no mínimo três na Escala Visual Análoga (EVA) de dor durante a última semana ⁽⁹⁾; dor à compressão patelar com 15° de

flexão do joelho ou com palpação do retináculo lateral contra a superfície posterior da patela ⁽⁷⁰⁾; e reportar no máximo 86 pontos na Escala de Dor Anterior no Joelho (máximo = 100 pontos) ⁽⁹³⁾. Foram critérios de inclusão para o GC: Ausência de história ou diagnóstico de lesões ou trauma nos membros inferiores (MMII); ausência de dor no joelho em qualquer um dos testes funcionais descritos anteriormente.

Foram critérios de Exclusão para os dois Grupos ^(9,29): Cirurgia prévia no joelho, quadril, tornozelo e/ou coluna; história de luxação patelar; evidência clínica de instabilidade do joelho (teste de Gaveta anterior, Posterior, Lachman, Stress em valgo e varo); lesões meniscais ou outras lesões intrarticulares; evidência de edema; síndrome de Osgood-Schlatter ou Sinding-Larsen-Johanssen; tendinopatia patelar; lesão condral; osteoartrite; Índice de Massa Corporal (IMC) acima de 28kg/m²; alterações estruturais na coluna visíveis ou diagnosticadas (hipercifose, hiperlordose e/ou escoliose); discrepância de comprimento dos membros avaliada por meio da medida real e aparente; envolvimento neurológico comprometendo a marcha; dor lombar por mais de duas semanas nos últimos seis meses; lesões musculares ou articulares no quadril.

A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo com número de protocolo 120/12 (Anexo 1). Todos os participantes foram orientados e instruídos quanto aos procedimentos e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido reservando-se o direito de retirar seu consentimento a qualquer momento.

2.3 Cálculo Amostral

Sabendo-se que a variabilidade do ângulo de projeção no plano frontal em mulheres sem dor patelofemoral é de $4,9^\circ$ ⁽⁷⁰⁾, esperando encontrar $4,5^\circ$ de diferença entre os grupos, com poder de 80% e confiança de 95%, a amostra necessária para realização do estudo é de 19 mulheres em cada grupo.

2.4 Materiais

- Termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 2);
- Ficha de avaliação contendo informações sobre características individuais (Anexo 3);
- Escala de Atividade da Vida Diária ⁽⁹⁴⁾ (Anexo 4);
- Escala de Dor Anterior no Joelho ^(95, 96) (Anexo 5);
- Escala de Atividade de Tegner ⁽⁹⁷⁾ (Anexo 6);
- Camera digital (*Sony Cyber-shot DSC-W35, 7.2 megapixels*);
- Etiquetas autoadesivas (marcadores de referência);
- Dinamômetro isométrico (*Lafayette Instrument Company*);
- Cintos para estabilização;
- Maca;
- Goniômetro universal de acrílico (Carci);
- Cronômetro;
- Bancos de madeira com alturas específicas.

2.5 Procedimentos

Antes de iniciar o teste, foi aplicado o termo de consentimento livre e esclarecido, ficha de avaliação e questionários específicos para dor e função do joelho.

O ângulo- Q foi mensurado, seguido pela avaliação do APPF durante *step down* ^(70, 71). Após esse procedimento foi avaliada a força muscular isométrica dos músculos rotadores laterais, extensores e abdutores do quadril e da força lateral de tronco (*Core lateral*). Houve aleatorização quanto à ordem da avaliação referente ao membro inferior (dominante ou não- dominante) e à ordem dos grupos musculares avaliados. Para isso foi utilizado o *Random Allocation Software* (versão 1.0.0). Para efeito comparativo, todas as avaliações foram realizadas bilateralmente.

2.5.1 Avaliação das Características Clínicas

A intensidade da dor foi avaliada com a EVA. Esta escala varia de 0 (ausência de dor) a 10 (dor máxima) e tem mostrado ser uma ferramenta confiável, válida e amplamente utilizada para avaliar queixas de dor no joelho ⁽⁹⁸⁾.

A capacidade funcional foi avaliada com a Escala de Atividade da Vida Diária (EAVD), desenvolvida e validada por Irrgang *et al.* ⁽⁹⁹⁾, tem como objetivo mensurar a capacidade funcional durante atividades da vida diária em pacientes com afecção no joelho. É composta por 14 itens: de 1 a 6 mensuram os sintomas durante as atividades da vida diária, de 7 a 14 são relacionados à função do joelho durante atividades diárias. A pontuação total é de 70 pontos, sendo transformado em uma

escala de 0 a 100, em que 0 é a pior pontuação possível e 100 a melhor. A EAVD possui adaptação e validação para a população brasileira ⁽⁹⁴⁾.

A Escala de Dor Anterior no Joelho (EDAJ) avalia a capacidade funcional e dor patelofemoral durante atividades funcionais e específicas para pacientes com dor patelofemoral. Esta escala foi traduzida e adaptada para o português ^(95, 100) e sua pontuação varia de 0 (pior possível) a 100 (melhor possível) ⁽⁹⁶⁾. Watson *et al.* ⁽⁹³⁾ encontraram que 13 pontos indicam a magnitude da mudança clinicamente importante.

A Escala de Atividade de Tegner é amplamente utilizada para identificar o grau de atividade do indivíduo. Sua pontuação varia de 0 (menor grau de atividade) a 10 (maior grau de atividade), sendo que valores entre 5 e 10 pontos são alcançados por pessoas que participam de atividades recreacionais ou esportivas, como basquete, futebol, vôlei, handebol ⁽⁹⁷⁾.

O ângulo- Q foi avaliado com um goniômetro universal ⁽¹⁰¹⁻¹⁰³⁾ e com a participante em decúbito dorsal, extensão completa do joelho e os pés alinhados com a espinha ilíaca ântero- superior (EIAS). O ângulo foi calculado por meio da intersecção formada pelo cruzamento de duas linhas no centro da patela, a primeira linha foi da EIAS até o centro da patela e a segunda da tuberosidade anterior da tíbia ao centro da patela.

2.5.2 Avaliação do Ângulo de Projeção no Plano Frontal

A cinemática do joelho durante o *step down* foi avaliada por meio de filmagens capturadas em 2D utilizando uma câmera digital (Sony Cyber-shot DSC-W35, 7.2 megapixels) ⁽⁷⁰⁾. Foram colocados três marcadores autoadesivos: no centro da distância entre o maléolo medial e lateral; no centro da distância entre o côndilo femoral medial e lateral; e 30 cm acima do marcador do joelho, seguindo uma linha reta desse marcador à EIAS ⁽⁷⁰⁾.

A altura do *step* foi normalizada pela altura da participante, sendo considerado 10% da altura de cada indivíduo ⁽⁶³⁾. O pé da participante foi posicionado sobre uma linha padrão, para garantir seu posicionamento adequado, e o toque do calcanhar no solo foi padronizado com marcação a uma distância de 5 cm do *step*. A câmera digital ficou a uma distância de 2 m do *step* e na altura do joelho do membro a ser avaliado. Antes de realizar os testes foram fornecidas orientações verbais para sua adequada execução e demonstração quanto à profundidade e velocidade do teste sem especificar o direcionamento do quadril e joelho.

Todas as participantes executaram três ensaios com 60 segundo de repouso para o início efetivo do teste ⁽⁷¹⁾, cada *step down* foi realizado no período de 5 segundos referente à fase excêntrica e concêntrica, marcado com cronômetro. Os participantes em pé (1s) foram instruídos a realizar o *step down* lentamente até tocar o calcanhar do membro suspenso no solo (3s), e voltar lentamente para posição inicial (5s). Após o período de adaptação ao teste, o APPF foi calculado no momento do toque do calcanhar no solo, sendo registrada para análise uma média de cinco testes para cada membro inferior ⁽⁷⁰⁾.

A sequência de imagens foi capturada pelo *software* livre *VirtualDub* (*copyright 1998-2009 Avery Lee*), utilizado em outras pesquisas para captação do valgo dinâmico ^(104, 105). O cálculo do APPF foi realizado pelo Software de Avaliação Postural v. 0.68 (SAPo) cujo programa se fundamenta na digitalização dos pontos espacialmente definidos que possibilitam diversas funções como a calibração da imagem, utilização de zoom, marcação de pontos livres, medição de distância e de ângulos corporais ⁽¹⁰⁶⁾. O APPF foi analisado antes de iniciar o *step down* (APPF Inicial) (Figura 2), ao final do *step down* (APPF Final) e para a excursão do joelho durante o *step down* (APPF Final-Inicial).

Foi considerado um valor negativo para o APPF quando o marcador do joelho estivesse medial ao da coxa e tornozelo, ou seja, quando a voluntária apresentou um valgo dinâmico durante o *step down* (Figura 3). Enquanto um valor positivo foi atribuído quando o marcador do joelho estivesse lateral aos outros dois, ou seja, quando a voluntária apresentou um varo dinâmico durante *step down* (Figura 4) ⁽⁷⁰⁾.

Figura 2. Ângulo de Projeção no Plano Frontal Inicial.

Figura 3. Ângulo de Projeção no Plano Frontal Final com valgo dinâmico de joelho.

Figura 4. Ângulo de Projeção no Plano Frontal com varo dinâmico de joelho.

2.5.3 Avaliação da Força Muscular Isométrica

A força muscular dos dois membros inferiores foi avaliada com dinamômetro manual (*Nicholas Manual Muscle Tester, Lafayette Instrument Company, Lafayette, Indiana, EUA*). Este instrumento tem sido amplamente utilizado para medir força

muscular devido seu fácil manuseio e custo. Estudos tem demonstrado que este equipamento possui excelente confiabilidade intra e inter avaliadores ^(18, 60, 107).

Foram utilizados cintos para estabilizar o quadril e o dinamômetro, eliminando viés de mensuração devido à força exercida pelo avaliador ^(27, 108). Antes de iniciar o teste foi solicitada uma contração isométrica máxima para cada grupo muscular para familiarização com os procedimentos e equipamento. Após esse processo, foram solicitadas três contrações isométricas máximas, sendo considerada para análise a média da força de cada grupo muscular.

Um intervalo de 30 segundos de descanso foi instituído após familiarização do teste, a duração de cada contração foi padronizada em cinco segundos, seguida por 30 segundos de repouso. Para avaliar outro grupo muscular foi estabelecido um minuto de repouso. No caso de valores discrepantes ou qualquer compensação que pudesse comprometer os resultados do teste, este foi desconsiderado e repetido após 20 segundos. Para análise dos dados foi calculado a força (N) normalizados com o peso corporal (N) e multiplicado por 100, com a seguinte fórmula: $(\text{Força [N]} \div \text{Peso [N]}) \times 100$.

O posicionamento da participante para avaliar a força muscular do quadril e tronco foi de acordo com os procedimentos utilizados em outras pesquisas com SDP ^(9, 27, 60, 62, 63, 88).

- **Abdução do Quadril**

A participante foi posicionada em decúbito lateral sobre uma maca, o membro a ser avaliado foi posicionado em 20° de abdução, 10° de extensão e rotação

neutra do quadril, com o joelho estendido. O membro não avaliado foi posicionado em 45° de flexão de quadril e joelho. O centro do dinamômetro foi posicionado 5 cm a cima do centro do maléolo lateral e um cinto foi colocado para estabilizar o dinamômetro (Figura 5). A participante foi instruída a levantar a perna em abdução do quadril empurrando o cinto com a maior força possível.

Figura 5. Força isométrica dos músculos abdutores do quadril.

- **Extensão do Quadril**

A participante foi posicionada em decúbito ventral sobre uma maca com o membro não avaliado em extensão completa e o membro avaliado em 10° de extensão e leve rotação lateral do quadril com joelho fletido a 90°. O centro do dinamômetro foi posicionado na região posterior da coxa, 5 cm proximal à interlinha articular do joelho e um cinto foi usado para estabilizar o dinamômetro (Figura 6). A participante foi instruída a levantar a perna da maca em extensão do quadril com o joelho fletido, empurrando o cinto com a maior força possível.

Figura 6. Força isométrica dos músculos extensores do quadril.

- **Rotação Lateral do Quadril**

Sentada na maca, com 90° de flexão de quadril e joelho. O centro do dinamômetro foi posicionado a 5 cm proximal ao maléolo medial, um cinto foi colocado para estabilizar a coxa e evitar compensações utilizando a musculatura dos adutores e outro para estabilizar o dinamômetro (Figura 7). A participante foi instruída a realizar uma força máxima “rodando o pé para dentro” empurrando o cinto.

- **Complexo Pósterio-Lateral do Quadril**

A força do complexo pósterio-lateral do quadril foi mensurada somando a força dos três músculos estabilizadores do quadril (abdutores + extensores + rotadores laterais), dividido por três ⁽¹⁰⁹⁾.

Figura 7. Força dos músculos rotadores laterais do quadril.

- **Core Lateral**

Os estabilizadores laterais do tronco foram avaliados com a participante em decúbito lateral, na posição de ponte lateral. A participante ficou apoiada com o antebraço do membro ífero- lateral e a mão superior apoiada no ombro contralateral, coluna e quadris alinhados, membros inferiores com extensão de joelho, e o pé ífero- lateral atrás do pé superior. O centro do dinamômetro foi posicionado na região proximal do trocânter maior sendo estabilizado com um cinto (Figura 8). A participante foi instruída a levantar o corpo mantendo apoiado apenas o antebraço e os pés, colocando o máximo de força contra o dinamômetro.

Figura 8. Força isométrica do core lateral.

2.6 Estudo Piloto

A confiabilidade intra- avaliador do APPF e das medidas de força foram realizadas em 10 mulheres sem história prévia de dor ou lesão no joelho. Todas foram submetidas a duas avaliações do valgo dinâmico e força muscular do tronco e quadril, com período de uma semana entre a primeira e segunda avaliação. O Coeficiente de Correlação Intraclassa ($CCI_{3,1}$) e o erro padrão foram calculados para todas as medidas.

Excelente confiabilidade intra-examinador foi verificada para todas as medidas de desfecho, em que o Coeficiente de Correlação Intraclassa variou de 0,89 a 0,98 (Tabela 1).

Tabela 1. Confiabilidade intra-examinador das variáveis de desfecho do estudo.

	CCI	95% IC	Erro Padrão
Abdução (N)	0,94	0,76 – 0,98	0,37*
Extensão (N)	0,93	0,72 – 0,98	1,2*
Rotação Lateral (N)	0,89	0,58 – 0,97	0,6*
Core Lateral (N)	0,98	0,94 – 0,99	0,7*
APPF (graus)	0,95	0,83 – 0,99	1

Abreviações: CCI, Coeficiente de Correlação Intraclass; IC, Intervalo de Confiança; APPF, Ângulo de Projeção no Plano Frontal.

**Dados de força em Newtons (N) dividido pelo peso em Newtons e multiplicado por 100 ([Força N/ peso corporal N] x 100).*

2.7 Análise Estatística

Análise descritiva (média e desvio-padrão) foi obtida para todas as variáveis. Inicialmente foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade da distribuição dos dados. Para variáveis de escala nominal foi utilizado o teste qui-quadrado (esporte) e o teste de exato de *Fisher* (dominância).

O Teste t- independente foi utilizado para comparações entre os grupos quanto a características demográficas e clínicas (escalas e ângulo- Q), entre a força do membro sintomático do GDP com a média dos dois membros assintomáticos do GC e em relação ao Índice de Simetria dos Membros (ISM = [membro sintomático ou não dominante/membro assintomático ou dominante] x 100) ⁽¹¹⁰⁾. O coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado para verificar a relação entre a força de tronco, quadril e o ISM (variáveis independentes) com o ângulo de projeção no plano frontal (variável dependente). A correlação entre as variáveis independente (força) e

dependente (APPF Final e Final-Inicial) foram interpretadas usando o seguinte guia: $< 0,4$ = baixa; $0,4-0,7$ = boa; $> 0,7$ = alta ⁽¹¹¹⁾. Para todas as análises estatísticas foi utilizado o *software* SPSS 17.0 para *Windows* (*Statistical Package for the Social Sciences Inc.*, Chicago, IL, USA) assumindo um valor de significância de 5% ($P < 0,05$).

3. RESULTADOS

3.1 Caracterização da amostra

A Tabela 2 mostra os dados demográficos nos dois grupos e os dados clínicos no grupo com dor patelofemoral.

Tabela 2. Características demográficas e clínicas do Grupo Controle e com SDP.

	GDP (n = 22)	GC (n = 21)	P
Idade (anos)	28,1 ± 9,3	27,3 ± 4,5	0,72
Peso (Kg)	59,9 ± 7	60,8 ± 7,3	0,68
Altura (m)	1,63 ± 0,07	1,63 ± 0,05	0,74
IMC (Kg/m ²)	22,4 ± 2,6	22,8 ± 1,9	0,54
Prática de Esporte	Sim = 10 (45,4%)	Sim = 9 (42,8%)	0,86
	Não = 12 (54,6%)	Não = 12 (57,2%)	
Dominância	Direito = 22 (100%)	Direito = 19 (90,5%)	0,23
	Esquerdo = 0	Esquerdo = 2 (9,5%)	
Membro sintomático	10 dominantes (45,4%)	NA	-
Nível de Atividade (0-10)	3,6 ± 0,8	3,8 ± 0,9	0,43
Ângulo - Q	17,8 ± 2,7	17,2 ± 2,3	0,44
Tempo de dor (meses)	22,1 ± 16,5	NA	-
Dor (EVA: 0 - 10)	5,8 ± 1,8	NA	-
Capacidade Funcional (EDAJ: 0 – 100)	71 ± 10,1	NA	-
Capacidade Funcional (EAVD: 0 – 100)	71,5 ± 20,6	NA	-

Abreviações: IMC, Índice de Massa Corporal; EVA, Escala Visual Análoga de Dor; EDAJ, Escala de Dor Anterior no Joelho; EAVD, Escala de Atividade da Vida Diária, NA, Não Avaliado.

Variáveis contínuas apresentadas em média e desvio- padrão.

Variáveis categóricas apresentadas em números absolutos e porcentagem.

3.2 Comparações Inter-grupos

3.2.1 Ângulo de Projeção no Plano Frontal

A Tabela 3 mostra o APPF dos dois grupos, não havendo diferença entre os grupos no APPF Inicial. No APPF Final e Final-Inicial, o GDP apresentou maior valgo dinâmico em relação ao GC. Na simetria entre os membros, não houve diferença significativa entre os grupos.

Tabela 3. Comparação (Média $\pm$ DP) entre os grupos Controle (GC) e Dor Patelofemoral (GDP) quanto as fases do APPF e diferença entre o membro dominante/não-dominante com assintomático/sintomático*.

	GDP	GC	Diferença (95% IC)	P
APPF Inicial (graus)	-7,02 $\pm$ 2,9	-7,05 $\pm$ 2,3	0,03 (-1,7 – 1,7)	0,97
APPF Final (graus)	-18,9 $\pm$ 6	-13,7 $\pm$ 7,6	5,2 (0,9 – 9,4)	0,02
APPF Final-Inicial (graus)	-11,9 $\pm$ 5,9	-6,7 $\pm$ 7,1	5,2 (1 – 9,4)	0,02
Simetria entre os Membros (graus)	5,9 $\pm$ 6,7	3,6 $\pm$ 5,8	-2,3 (-6,1 – 1,5)	0,24

Abreviações: APPF, Ângulo de Projeção no Plano Frontal; IC, Intervalo de Confiança.

**Comparações da média de ambos os membros do GC com o membro sintomático do GDP.*

APPF negativo indica valgo dinâmico de joelho e APPF positivo varo dinâmico de joelho.

3.2.2 Força Isométrica do Quadril e Tronco entre os Grupos

A Tabela 4 mostra a força isométrica do quadril e tronco. O GDP demonstrou déficit de 18,2% para os abdutores do quadril ($P < 0,02$), 24,9% para os extensores do quadril ($P < 0,02$), 14,1% para os rotadores laterais ($P = 0,03$), e 19,9% para o complexo pósterio-lateral do quadril ($P < 0,01$). Não sendo encontrada diferença quanto à força do *core* lateral ($P > 0,05$) (Tabela 4).

O GC apresentou melhor simetria entre os membros (não-dominante/dominante) que o GDP (assintomático/sintomático) em todas as variáveis.

Tabela 4. Comparação (Média $\pm$ DP) entre os grupos Controle (GC) e Dor Patelofemoral (GDP) quanto à força do quadril e tronco (normalizada pelo peso corporal [N]) e Índice de Simetria dos Membros*.

	GDP	GC	Diferença (95% IC)	P
Abdução (N)	10,4 $\pm$ 3,3	12,7 $\pm$ 2,7	2,3 (0,4 – 4,1)	0,02
Abdução ISM (%)	86,1 $\pm$ 17,9	98,2 $\pm$ 10,4	12,1 (3 – 21,2)	0,01
Extensão (N)	14,2 $\pm$ 7,1	18,9 $\pm$ 5,9	4,7 (0,6 – 8,8)	0,02
Extensão ISM (%)	77,4 $\pm$ 15,7	96,7 $\pm$ 12,7	19 (10,4 – 28,1)	0,00
Rotação Lateral (N)	11,6 $\pm$ 3,1	13,5 $\pm$ 2,4	1,9 (0,2 – 3,6)	0,03
Rotação Lateral ISM (%)	90,4 $\pm$ 11,3	97,9 $\pm$ 11,9	7,3 (0,2 – 14,4)	0,04
Pósterio- Lateral (N)	12,1 $\pm$ 3,8	15,1 $\pm$ 2,8	2,9 (0,9 – 5,1)	0,01
Pósterio- Lateral ISM (%)	83,2 $\pm$ 9	96,9 $\pm$ 7,1	13,7 (8,7 – 18,7)	0,00
Core Lateral (N)	23,3 $\pm$ 11,2	24,6 $\pm$ 4,9	1,3 (-4,1 – 6,6)	0,63
Core Lateral ISM (%)	87,8 $\pm$ 16,7	98,7 $\pm$ 12,8	11,7 (2,8 – 20,5)	0,01

Abreviações: ISM, Índice de Simetria dos Membros, IC, Intervalo de Confiança.

*Comparação da média de ambos os membros do GC com o membro sintomático do GDP.

3.2.3 Comparações do GC com o membro assintomático do GDP

Na comparação entre a média dos membros dominante e não- dominante do GC com o membro assintomático do GDP, não houve diferença significativa em todas as variáveis (Tabela 5).

Tabela 5. Comparação (Média $\pm$ DP) entre o Grupo Controle (GC) e o membro assintomático do Grupo Dor Patelofemoral (GDP) quanto ao APPF e Força (N) do quadril e tronco normalizada pelo peso corpora (N)*.

	GDP	GC	Diferença (95% IC)	P
APPF Inicial (graus)	-6,1 $\pm$ 3,1	-7 $\pm$ 2,3	0,9 (-0,8 – 2,7)	0,27
APPF Final (graus)	-13 $\pm$ 8	-13,7 $\pm$ 7,6	-0,7 (-5,5 – 4,1)	0,76
APPF Final-Inicial (graus)	-6,9 $\pm$ 7,9	-6,7 $\pm$ 7,1	0,3 (-4,3 – 4,9)	0,90
Abdução (N)	12,1 $\pm$ 3,2	12,7 $\pm$ 2,7	0,6 (-1,3 – 2,4)	0,53
Extensão (N)	18,6 $\pm$ 8,9	18,9 $\pm$ 5,9	0,3 (-4,3 – 5)	0,87
Rotação Lateral (N)	12,9 $\pm$ 3,5	13,5 $\pm$ 2,4	0,6 (-1,2 – 2,5)	0,51
Pósterio- Lateral (N)	14,5 $\pm$ 4,5	15,1 $\pm$ 2,8	0,5 (-1,8 – 2,8)	0,65
Core Lateral (N)	26,2 $\pm$ 10	24,6 $\pm$ 4,9	-1,5 (-6,5 – 3,4)	0,53

Abreviações: APPF, Ângulo de Projeção no Plano Frontal; IC, Intervalo de Confiança.

**Comparação da média de ambos os membros do GC com o membro assintomático do GDP.*

APPF negativo indica valgo dinâmico de joelho e APPF positivo varo dinâmico de joelho.

3.3 Correlação

No Grupo com Dor Patelofemoral, o APPF Final-Inicial apresentou boa correlação negativa com a força dos músculos rotadores laterais e do complexo póstero-lateral do quadril. Para todas as outras associações, a correlação foi baixa ($r < 0,4$) (Tabela 6).

Tabela 6. Correlação entre o Ângulo de Projeção no Plano Frontal e as variáveis independentes no Grupo com Dor Patelofemoral.

	APPF Final		APPF Final-Inicial	
	r	P	r	P
Abdução	-0,23	0,31	-0,30	0,17
Abdução ISM	0,08	0,73	0,08	0,71
Extensão	-0,19	0,38	-0,34	0,12
Extensão ISM	-0,37	0,09	-0,39	0,07
Rotação Lateral	-0,27	0,22	-0,40	0,06
Rotação Lateral ISM	0,25	0,27	0,05	0,81
Póstero- Lateral	-0,26	0,24	-0,41	0,05
Póstero- Lateral ISM	-0,15	0,51	-0,24	0,29
Core Lateral	0,06	0,79	-0,17	0,46
Core Lateral ISM	0,27	0,21	0,04	0,85

Abreviações: APPF, Ângulo de Projeção no Plano Frontal; ISM, Índice de Simetria dos Membros.

No Grupo Controle, o APPF Final e Final-Inicial apresentaram boa correlação negativa com o ISM dos músculos abdutores, força dos rotadores laterais e do complexo pósterio-lateral do quadril (Tabela 7). A força dos músculos abdutores do quadril apresentou boa correlação negativa com o APPF Final-Inicial.

Tabela 7. Correlação entre o Ângulo de Projeção no Plano Frontal e as variáveis independentes no Grupo Controle.

	APPF Final		APPF Final-Inicial	
	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
Abdução	-0,39	0,12	-0,42	0,06
Abdução ISM	-0,55	0,01	-0,56	0,01
Extensão	-0,23	0,31	-0,23	0,32
Extensão ISM	-0,10	0,67	-0,17	0,46
Rotação Lateral	-0,46	0,03	-0,50	0,02
Rotação Lateral ISM	0,16	0,48	0,07	0,76
Pósterio- Lateral	-0,42	0,05	-0,44	0,04
Pósterio- Lateral ISM	-0,23	0,31	-0,34	0,13
Core Lateral	-0,31	0,17	-0,35	0,11
Core Lateral ISM	0,26	0,25	0,31	0,17

Abreviações: APPF, Ângulo de Projeção no Plano Frontal; ISM, Índice de Simetria dos Membros.

4. DISCUSSÃO

O objetivo primário deste estudo foi comparar o APPF e a força dos músculos do quadril e tronco entre mulheres com dor patelofemoral e assintomáticas. O objetivo secundário foi verificar a relação da força do quadril e tronco com o APPF dentro de cada grupo. Foi encontrado maior deslocamento medial do joelho no *step down*, déficit de força e maior assimetria dos músculos abdutores, rotadores laterais, extensores e complexo pósterio-lateral do quadril, a força do *core* lateral não foi diferente entre os grupos, porém foi encontrada maior assimetria. Também foi encontrado correlações negativas entre a força dos estabilizadores do quadril e o APPF.

Os resultados da presente pesquisa adicionam informações científicas da relação entre a função do quadril e joelho. É importante destacar que o APPF não substitui a avaliação em 3D, todavia é importante ferramenta para avaliação da função do membro inferior em pacientes com SDP.

4.1 Força do Quadril e Tronco

Por muitos anos, os estudos focaram nos estabilizadores dinâmicos da patela como fator de risco e opção de tratamento para pacientes com dor patelofemoral, porém nos últimos 10 anos, tem crescido o entendimento da importância dos estabilizadores do fêmur para manter uma biomecânica fisiológica da articulação patelofemoral^(13, 35).

Nossos dados mostram que mulheres com dor patelofemoral apresentam déficit de 18,2% para os músculos abdutores, 24,9% para os extensores e 14,1% para os rotadores laterais do quadril. Corroborando com nossos resultados, revisão sistemática publicada por Prins e van der Wurff ⁽⁶¹⁾ encontrou que mulheres com SDP apresentaram diminuição da força dos músculos abdutores, rotadores laterais e extensores do quadril comparado a controles assintomáticos. Magalhães *et al.* ⁽⁶²⁾ encontraram que mulheres com SDP apresentaram déficit de 20% para os abdutores e rotadores laterais e 15% para os extensores do quadril. Ireland *et al.* ⁽²⁷⁾ encontraram déficit dos rotadores laterais de 36% e dos abdutores de 26% no grupo com SDP. Robinson e Nee ⁽⁶⁰⁾ encontraram que o membro com SDP apresentou fraqueza de 27% dos abdutores, 30% dos rotadores laterais e 52% dos extensores do quadril quando comparados ao membro mais fraco do grupo controle. Souza e Powers ⁽⁶³⁾ reportaram 14% de déficit dos abdutores e 17% dos extensores em pacientes com SDP. Cichanowski *et al.* ⁽⁵⁹⁾ encontraram fraqueza generalizada dos músculos do quadril em mulheres jogadores de futebol com SDP, exceto dos adutores. Porém, esses resultados não são unânimes, em contraste, Piva *et al.* ⁽¹⁸⁾ e Cowan *et al.* ⁽²⁹⁾ não encontraram diferenças na força dos músculos do quadril entre sujeitos com e sem SDP.

O complexo póstero-lateral do quadril é composto pelos músculos abdutores, rotadores laterais e extensores, sua avaliação fornece panorama geral dos estabilizadores do quadril. Nosso estudo encontrou déficit de 19,9% no GDP para o complexo póstero-lateral do quadril e maior assimetria entre os membros. Magalhães *et al.* ⁽¹⁰⁹⁾ avaliaram este complexo e encontraram que pacientes com SDP tem assimetria do complexo ântero-medial/póstero-medial maior que o grupo controle,

contudo, os autores não avaliaram isoladamente o complexo póstero-lateral entre os grupos.

O índice de simetria entre os membros (ISM) fornece informações sobre a simetria da força entre os membros. Robinson e Nee ⁽⁶⁰⁾ encontraram déficit de 22% para os músculos abdutores, 29% para os extensores e 21% para os rotadores laterais no grupo com SDP. No grupo controle, esse déficit variou de -1 a 7%. A presente pesquisa encontrou resultados parecidos, em que o ISM variou entre 13,1 a 22,6% no GDP e entre 1,8 a 3,3% no GC, demonstrando que pacientes com dor patelofemoral tem maior assimetria entre os membros.

Grande parte dos estudos é baseada em um delineamento transversal, não podendo indicar a relação de causa e efeito. Estudos prospectivos verificando a relação da força do quadril e o desenvolvimento de SDP são escassos e controversos. Um estudo prospectivo ⁽¹¹²⁾ com corredores encontrou que a maior força dos abdutores e rotadores laterais do quadril e a maior relação abdutores-adutores foi relacionado com o maior risco de SDP. Outro estudo prospectivo ⁽¹¹³⁾ com 77 mulheres, 16 desenvolveram SDP e foi demonstrado que a força dos músculos do quadril não foi fator de risco para o desenvolvimento de SDP. Por último, Boling *et al.* ⁽¹⁰¹⁾ avaliaram 1597 recrutas militares e encontraram associação entre a maior força dos músculos rotadores laterais do quadril com o desenvolvimento de dor patelofemoral.

Durante atividades dinâmicas, movimentos anormais ou instabilidade do tronco podem refletir em estratégias compensatórias dos membros inferiores ⁽¹³⁾. A fraqueza dos músculos abdutores pode levar a um deslocamento ipsilateral do tronco em atividades unipodais, esta estratégia compensatória transfere o centro de massa

corporal para o centro da articulação do quadril, diminuindo a sobrecarga sobre os abdutores do quadril ^(13, 114).

O teste de flexão lateral do tronco foi reportado por McGill *et al.* ⁽¹¹⁵⁾ como uma medida da estabilidade do *core* lateral. A estabilidade do *core* é resultado do controle motor e capacidade muscular do complexo lombo-pélvico-quadril, de forma que a força do quadril só avalia um elemento da estabilidade do *core* ⁽⁸¹⁾. Nessa linha, Willson e Davis ⁽⁶⁴⁾ e Cowan *et al.* ⁽²⁹⁾ encontram déficit de 29% do *core* lateral em indivíduos com SDP comparados a controles. Outro estudo ⁽¹¹⁶⁾ encontrou que a média da força do *core* lateral do tronco foi 24% menor para o grupo com dor patelofemoral em relação ao controle, contudo a diferença não foi significativa. Em contraste com estes resultados, a presente pesquisa não encontrou diferenças da força do *core* lateral no grupo com dor patelofemoral em relação ao grupo controle, todavia mostra que indivíduos com dor patelofemoral apresentam maior assimetria de tronco quando comparado ao grupo controle. O teste de força do *core* lateral é o mais extenuante entre os testes realizados, diferente dos estudos citados acima, nossa pesquisa foi realizada em mulheres não atletas, o que pode ter mascarado as possíveis diferenças pela dificuldade de realizá-lo.

4.2 Ângulo de Projeção no Plano Frontal

Existem várias formas de avaliar o valgo dinâmico do joelho: durante agachamento unipodal, descida de um *step* com um membro e em salto vertical com aterrissagem bipodal ou unipodal. Obviamente cada teste terá suas particularidades na execução e possíveis diferenças nos resultados. Earl *et al.* ⁽¹¹⁷⁾ avaliaram a

cinemática do quadril e joelho durante a descida de um *step* e em salto vertical, os autores relatam que a descida do *step* produz maior movimento no plano frontal e transversal do quadril, sendo a forma mais apropriada de avaliar a função do quadril. Já o salto vertical produz maior adução do joelho, sendo mais indicado para avaliar possíveis riscos de lesão do LCA. Como o foco da nossa pesquisa foi analisar a função do quadril no valgo dinâmico de joelho, analisamos o APPF durante *step down*. Nosso estudo demonstrou diferença média de 5° entre os dois grupos, com angulações maiores para o grupo com dor patelofemoral. Mulheres com SDP tem demonstrado maior deslocamento medial do joelho avaliado em 2D quando comparado aos controles, com diferença média entre os grupos de 4° ^(70, 118).

Embora exista crescente evidência da relação do quadril com a cinemática do membro inferior durante atividades dinâmicas, estudos casos-controle são controversos e existe carência de estudos prospectivos ^(101, 119, 120). Estudos avaliando a biomecânica do quadril durante atividades funcionais encontraram que mulheres com SDP tem maior pico de rotação medial do quadril durante corrida, descida de escada e aterrissagem do salto em relação ao grupo controle, não havendo diferenças quanto à adução do quadril ⁽⁶³⁾. Enquanto Willson e Davis ⁽²⁸⁾ relatam maior adução do quadril durante salto, corrida e agachamento unipodal, Bolgla *et al.* ⁽⁹⁾ não encontraram diferenças na rotação medial e adução do quadril durante descida de escada e McKenzie *et al.* ⁽⁶⁵⁾ relata que mulheres com SDP tem maior adução e rotação medial de quadril e pé rodado internamente durante descida de escada.

Boling *et al.* ⁽¹⁰¹⁾, em estudo biomecânico prospectivo verificando fatores de risco para o desenvolvimento de SDP, encontrou que a maior rotação medial do quadril durante atividade de salto foi fator de risco para o desenvolvimento da SDP

enquanto a adução não. A maior força dos rotadores laterais também foi associada com o desenvolvimento de SDP. Os autores especulam que a maior força dos rotadores laterais foi uma estratégia compensatória para evitar a excessiva rotação medial do quadril durante as atividades.

Recente estudo prospectivo acompanhou 400 mulheres corredoras de rua durante dois anos e verificou que aquelas que desenvolveram SDP tinham maior adução do quadril durante corrida. Nenhuma diferença estatística foi encontrada para o ângulo de rotação medial do fêmur e eversão do retropé ⁽³⁹⁾.

4.3 Relação do APPF com Força de Quadril e Tronco

Nossos resultados apontam que a força dos músculos do quadril, principalmente dos rotadores laterais e complexo póstero-lateral, tem relação inversa com APPF, sugerindo que quanto maior o déficit de força desses grupos musculares, maior o APPF. Corroborando com estes resultados, estudos apontam que a fraqueza dos músculos abdutores e rotadores laterais do quadril tem sido associada com o maior APPF ^(64, 88, 121). Entretanto, no grupo com dor patelofemoral, apenas a força dos rotadores laterais e complexo póstero-lateral do quadril apresentaram boa correlação com o APPF Final-Inicial. Isto pode ser justificado pelas diferentes estratégias compensatórias que cada participante devido à dor, utiliza para conseguir realizar o *step down*, sobrepondo-se a influência da força muscular.

Dierks *et al.* ⁽³⁰⁾ reportaram baixa associação entre a força isométrica dos abdutores do quadril com o ângulo de adução do quadril em sujeitos com SDP no início de uma corrida prolongada, contudo forte correlação foi encontrada entre essas

medidas ao final da corrida. Jacobs e Mattacola⁽¹²²⁾ encontraram que o maior pico de torque excêntrico dos abdutores do quadril levou a menor valgo do joelho durante salto unipodal.

No entanto, outros estudos^(64, 120, 123-126) encontraram resultados diferentes, afirmando que a maior força dos músculos rotadores laterais e dos abdutores do quadril está associada a maior valgo dinâmico, ou simplesmente não encontraram qualquer relação. Recente revisão sistemática afirma que o nível de evidência da relação entre a força dos estabilizadores do quadril e o APPF é fraco, não sendo possível alcançar conclusões definitivas ou recomendações clínicas, demonstrando a necessidade de pesquisas futuras. Dos 11 artigos incluídos na revisão que exploram a fraqueza dos músculos abdutores, apenas três suportam a hipótese de que a fraqueza dos abdutores do quadril aumenta o valgo dinâmico, e dos sete que exploram a fraqueza dos rotadores laterais, apenas um encontrou essa correlação⁽⁹¹⁾. É importante destacar, que esta revisão assumiu apenas voluntários sem lesões e houve grande variedade metodológica entre os estudos em relação à avaliação do valgo dinâmico de joelho e no qual foram incluídos apenas três estudos com medidas em 2D e oito com medidas em 3D.

Outros mecanismos estão possivelmente associados com o aumento da adução e rotação medial do quadril e valgo dinâmico do joelho. Recente estudo encontrou que a interação entre o reduzido torque isométrico dos abdutores do quadril e maior amplitude passiva de rotação medial do quadril levou a um aumento do APPF. De forma contrária, reduzido torque dos músculos abdutores junto com valores intermediários de amplitude de movimento (ADM) de rotação medial do quadril foram associados a baixo APPF. Esses resultados mostram que o torque

isométrico abdutor do quadril determina a ocorrência de aumento do APPF dependendo da ADM de rotação interna disponível ⁽¹²⁷⁾.

A avaliação do valgo dinâmico do joelho por meio de medidas em 2D pode ser amplamente utilizada no meio clínico por ser uma ferramenta de baixo custo, fácil manuseio, capaz de encontrar diferenças significantes em pessoas com SDP e ter boa correlação com medidas em 3D. Nossa pesquisa aponta que o fortalecimento dos músculos estabilizadores do quadril, principalmente abdutores e rotadores laterais, podem evitar o excessivo valgo dinâmico de joelho e consequentemente a sobrecarga patelofemoral.

Limitações do estudo

A dor patelofemoral é multifatorial, outros possíveis fatores não estudados podem ter contribuído para o seu desenvolvimento, como a amplitude de rotação medial do quadril. Exames de raios-X poderiam verificar as alterações estruturais no quadril e fêmur, como o ângulo de anteversão femoral e cervico-diafisário, alterações nesses ângulos alteram o braço de alavanca dos músculos do quadril, diminuindo sua capacidade de gerar força.

5. CONCLUSÃO

Mulheres com dor patelofemoral apresentam maior déficit de força do quadril e maior assimetria de quadril e tronco quando comparadas a mulheres assintomáticas. O APPF também foi maior no grupo com dor patelofemoral e o déficit de força, principalmente dos músculos rotadores laterais e do complexo pósterio-lateral do quadril, está associado com o aumento do valgo dinâmico.

6. ANEXOS

ANEXO 1

APROVAÇÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de **25/04/2012**, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **120/12** intitulado: **"RELAÇÃO DO VALGO DINÂMICO DO JOELHO COM A FORÇA MUSCULAR DO QUADRIL E TRONCO EM INDIVÍDUOS COM SÍNDROME PATELOFEMORAL "** apresentado pelo Departamento de FISIOTERAPIA, FONOAUDIOLOGIA E TERAPIA OCUPACIONAL.

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar ao CEP-FMUSP, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10/10/1996, inciso IX.2, letra "c").

Pesquisador (a) Responsável: Amélia Pasqual Marques

Pesquisador (a) Executante: Gabriel Peixoto Leão Almeida

CEP-FMUSP, 26 de Abril de 2012.

Prof. Dr. Roger Chammas
Coordenador
Comitê de Ética em Pesquisa

ANEXO 2

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

NOME:.....
DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº : SEXO : .M ☐ F ☐
DATA NASCIMENTO:/...../.....
ENDEREÇO Nº APTO:
BAIRRO:.....CIDADE:.....
CEP:.....
TELEFONE:DDD(.....).....

DADOS SOBRE A PESQUISA

Gostaríamos de convidá-lo a participar de uma pesquisa que tem como objetivo avaliar a relação do valgo dinâmico do joelho com a força dos músculos do quadril e tronco.

A avaliação terá duração de aproximadamente 1 hora e será realizada em um único dia. O Sr (a) deverá responder dois questionários para avaliar a dor e sua capacidade para realizar as atividades diárias. Em seguida será avaliado o valgo dinâmico do joelho durante a descida de um banco com altura específica, para isso será utilizado uma câmera filmadora para posterior medição angular com software específico (mostrar equipamento). Por último será avaliado a força dos músculos do quadril e tronco por meio do dinamômetro isométrico (mostrar o equipamento). Em nenhum momento o Sr (a) sentirá dor e poderá apenas sentir um pequeno desconforto quando realizar as atividades.

Os procedimentos fisioterapêuticos de avaliação envolvidos no estudo serão realizados gratuitamente sem qualquer ônus para a Universidade.

Se tiver alguma dúvida sobre a pesquisa, a qualquer momento poderá ser esclarecida e não é obrigatória a sua participação neste estudo, podendo o senhor (a) desistir a qualquer momento sem que isto traga qualquer tipo de prejuízo.

Declaro que estou ciente dos procedimentos envolvidos na pesquisa “**RELAÇÃO DO VALGO DINÂMICO DO JOELHO COM A FORÇA MUSCULAR DO QUADRIL E TRONCO EM INDIVÍDUOS COM SÍNDROME PATELOFEMORAL**” e que todos os dados e informações por mim concedidos serão totalmente sigilosos, não sendo revelada de forma alguma a minha identificação.

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar da presente pesquisa

São Paulo, _____ de _____, 201__.

Assinatura do
Voluntário

Assinatura do
Pesquisador

Responsável pela pesquisa: Amélia Pasqual Marques – Rua Cipotânia, 51 – Cidade Universitária.
Telefone: (11) 3091.8423. Pesquisador: Gabriel Peixoto Leão Almeida – Rua Cipotânia 51, Butantã,
São Paulo-SP- Telefone: Celular (11) 87708321.

ANEXO 3

Ficha de avaliação: Síndrome da Dor Patelofemoral

Data: ____/____/____ N° do protocolo: _____

Nome Completo:			
Endereço:			
Tel:		Cel:	
Idade:	Peso:	Altura:	IMC:
Etilismo: () Sim () Não		Tabagismo: () Sim () Não	
Nível de Escolaridade:			
Profissão:			
Atividade Física: () Sim: Modalidade: _____ () Não Tempo de prática: _____ Frequência: _____			
Dominância: () Direito () Esquerdo			
Membro com dor: () Direito () Esquerdo () Nenhum			
Medicamentos em uso: () Não () Sim. Qual?			
Lesão ou Trauma nos MMII nos últimos 6 meses: () Não () Sim. Qual?			
Episódio de dor lombar nos últimos 6 meses? () Não () Sim. Quanto? _____ Duração: _____			
Cirurgia: () Não () Sim. Qual?			
Dor em Atividades Funcionais:			
() Subir escadas		() Sentar por tempo prolongado	
() Descer escadas		() Contração isométrica do quadríceps	
() Agachar		() Saltar	
() Ajoelhar		() Correr	

Dor à palpação: ☐ Faceta medial ☐ Faceta Lateral ☐ Compressão patelar em 15° ☐ Retináculo Lateral	
Dor Patelofemoral no último mês: ☐ Não ☐ Sim __0__1__2__3__4__5__6__7__8__9__10__	
Dor Patelofemoral na última semana: ☐ Não ☐ Sim __0__1__2__3__4__5__6__7__8__9__10__	
Dor Patelofemoral hoje: ☐ Não ☐ Sim __0__1__2__3__4__5__6__7__8__9__10__	
Testes de Instabilidade do Joelho e Lesão de Menisco: Gaveta Anterior: Direito_____ Esquerdo_____ Gaveta Posterior: Direito_____ Esquerdo_____ Estresse em Valgo : Direito_____ Esquerdo_____ Estresse em Varo: Direito_____ Esquerdo_____ Appley Compressão: Direito_____ Esquerdo_____	

ANEXO 4

Escala de Atividade da Vida Diária (*Knee Outcome Survey – Activities of Daily Living Scale*)

Instruções: O seguinte questionário é feito para determinar os sintomas e limitações pelo qual você passa por causa do seu joelho enquanto você faz suas atividades diárias. Por favor, responda cada pergunta marcando a afirmação que melhor lhe descreve nos últimos dois dias. Para uma dada questão, mais de uma afirmação pode descrevê-lo, mas, por favor, marque somente a afirmação que melhor lhe descreve durante suas atividades diárias comuns.

Sintomas

O quanto cada um desses sintomas afeta sua atividade de vida diária? Marque uma resposta em cada linha.

	Eu não tenho o sintoma	Tenho o sintoma porém não afeta minhas atividades	O sintoma afeta levemente minhas atividades	O sintoma afeta moderadamente minhas atividades	O sintoma afeta extremamente minhas atividades	O sintoma impede realizar qualquer das minhas atividades diárias
Dor						
Rigidez / Travamento						
Inchaço						
Instabilidade (falta de firmeza)						
Fraqueza						
Mancar						

Limitações Funcionais nas Atividades Diárias

Como o seu joelho afeta sua capacidade de (marque uma resposta em cada linha)

	Não dificulta	Dificulta minimamente	Dificulta às vezes	Dificulta moderadamente	Dificulta muito	Impede de realizar
Andar?						
Subir escadas?						
Descer escadas?						
Ficar em pé?						
Ajoelhar?						
Agachar-se?						
Sentar com os joelhos dobrados a 90°?						
Levantar de uma cadeira?						

Que nota você daria para a atual função de seu joelho durante suas atividades de vida diária numa escala de 0 a 100? Considere a nota 100 a medida de seu joelho antes da lesão / trauma, e a nota 0 a total incapacidade de realizar qualquer atividade de sua rotina diária.

Nota: _____

Qual das seguintes alternativas melhor descreve as funções gerais de seu joelho durante sua atividade de vida diária? (marcar apenas uma resposta)

- ☐ Normal
- ☐ Quase Normal
- ☐ Anormal
- ☐ Extremamente Anormal

Sua lesão / trauma no joelho afeta sua atividade durante as atividades de vida diária? Classifique seu atual nível de atividade: (marcar apenas uma resposta)

- ☐ Normal
- ☐ Quase Normal
- ☐ Anormal
- ☐ Extremamente Anormal

ANEXO 5

Escala de Dor Anterior do Joelho (*Anterior Knee Pain Scale*)

Circule as letras que correspondem aos sintomas do seu joelho

1- Ao andar, você manca?

- A- Não (5)
- B- Às vezes (3)
- C- Sempre (0)

2- Você sustenta o peso do corpo?

- A- Sim, totalmente sem dor (5)
- B- Sim, mas com dor (3)
- C- Não, é impossível (0)

3- Você caminha:

- 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)

4- Para subir e descer escadas você:

- 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)

5- Para agachar você:

- 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)

6- Para correr você:

- 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)
- C- Não consegue (0)

7- Para pular você:

- A- Não tem dificuldade (10)
- B- Tem leve dificuldade (7)
- C- Tem dor constante (2)
- D- Não consegue (0)

8- Em relação à sentar-se prolongadamente com os joelhos flexionados:

- 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)

9- Você sente dor no joelho afetado?

- 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)

10- Quanto ao inchaço.

- 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)

11- Em relação a sua DOR aos deslocamentos patelares anormais (subluxações):

- 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)

12- Você perdeu massa muscular (Atrofia) da coxa?

- A- Nenhuma (5)
- B- Pouca (3)
- C- Muita (0)

13- Você tem dificuldade para dobrar o joelho afetado?

- A- Nenhuma (5)
- B- Pouca (3)
- C- Muita (0)

ANEXO 6

Escala de Atividade de Tegner

Nível 10	Esporte competitivo, como futebol, rúgbi (nível nacional).
Nível 9	Esporte competitivo, como futebol, rúgbi (divisões de base), basquete, vôlei, ginástica.
Nível 8	Esporte competitivo, que envolvam saltos, esqui.
Nível 7	Esporte competitivo, como tênis, corrida, handebol. Esporte amador, como futebol, rúgbi, basquete, corrida.
Nível 6	Esporte, como tênis, handebol, esqui, corrida de rua por no mínimo 5 semanas.
Nível 5	Trabalho pesado (construção, etc.) Esporte competitivo, ciclismo, skate. Esporte amador, como corrida de rua pelo menos duas vezes por semana.
Nível 4	Trabalho moderadamente pesado (dirigir caminhão, etc.)
Nível 3	Trabalho leve (enfermagem, etc.)
Nível 2	Trabalho leve, caminhando o mínimo possível.
Nível 1	Trabalho sem caminhar (secretária)
Nível 0	Doente (ou incapaz), não de exercendo atividades.

7. REFERÊNCIAS

1. Powers CM. Rehabilitation of patellofemoral joint disorders: a critical review. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998;28(5):345-54.
2. McConnell J. Management of patellofemoral problems. *Man Ther.* 1996;1(2):60-6.
3. Thomee R, Renstrom P, Karlsson J, Grimby G. Patellofemoral pain syndrome in young women. II. Muscle function in patients and healthy controls. *Scand J Med Sci Sports.* 1995;5(4):245-51.
4. Milgrom C, Finestone A, Shlamkovitch N, Giladi M, Radin E. Anterior knee pain caused by overactivity: a long term prospective followup. *Clin Orthop Relat Res.* 1996(331):256-60.
5. Sandow MJ, Goodfellow JW. The natural history of anterior knee pain in adolescents. *J Bone Joint Surg Br.* 1985;67(1):36-8.
6. Zhai G, Cicuttini F, Ding C, Scott F, Garner P, Jones G. Correlates of knee pain in younger subjects. *Clin Rheumatol.* 2007;26(1):75-80.
7. Boling M, Padua D, Marshall S, Guskiewicz K, Pyne S, Beutler A. Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome. *Scand J Med Sci Sports.* 20(5):725-30.
8. Chesworth BM, Culham E, Tata GE, Peat M. Validation of outcome measures in patients with patellofemoral syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1989;10(8):302-8.
9. Bolgia LA, Malone TR, Umberger BR, Uhl TL. Hip strength and hip and knee kinematics during stair descent in females with and without patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008;38(1):12-8.

10. Powers CM. The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33(11):639-46.
11. Fagan V, Delahunt E. Patellofemoral pain syndrome: a review on the associated neuromuscular deficits and current treatment options. *Br J Sports Med.* 2008;42(10):789-95.
12. Witvrouw E, Lysens R, Bellemans J, Cambier D, Vanderstraeten G. Intrinsic risk factors for the development of anterior knee pain in an athletic population. A two-year prospective study. *Am J Sports Med.* 2000;28(4):480-9.
13. Powers CM. The influence of abnormal hip mechanics on knee injury: a biomechanical perspective. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40(2):42-51.
14. Fulkerson JP. Diagnosis and treatment of patients with patellofemoral pain. *Am J Sports Med.* 2002;30(3):447-56.
15. Salsich GB, Perman WH. Patellofemoral joint contact area is influenced by tibiofemoral rotation alignment in individuals who have patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007;37(9):521-8.
16. Messier SP, Davis SE, Curl WW, Lowery RB, Pack RJ. Etiologic factors associated with patellofemoral pain in runners. *Med Sci Sports Exerc.* 1991;23(9):1008-15.
17. White LC, Dolphin P, Dixon J. Hamstring length in patellofemoral pain syndrome. *Physiotherapy.* 2009;95(1):24-8.
18. Piva SR, Goodnite EA, Childs JD. Strength around the hip and flexibility of soft tissues in individuals with and without patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2005;35(12):793-801.
19. Tyler TF, Nicholas SJ, Mullaney MJ, McHugh MP. The role of hip muscle function in the treatment of patellofemoral pain syndrome. *Am J Sports Med.* 2006;34(4):630-6.

20. Fredericson M, Cookingham CL, Chaudhari AM, Dowdell BC, Oestreicher N, Sahrmann SA. Hip abductor weakness in distance runners with iliotibial band syndrome. *Clin J Sport Med*. 2000;10(3):169-75.
21. Cowan SM, Bennell KL, Crossley KM, Hodges PW, McConnell J. Physical therapy alters recruitment of the vasti in patellofemoral pain syndrome. *Med Sci Sports Exerc*. 2002;34(12):1879-85.
22. Cowan SM, Bennell KL, Hodges PW, Crossley KM, McConnell J. Delayed onset of electromyographic activity of vastus medialis obliquus relative to vastus lateralis in subjects with patellofemoral pain syndrome. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001;82(2):183-9.
23. Powers CM. Patellar kinematics, part II: the influence of the depth of the trochlear groove in subjects with and without patellofemoral pain. *Phys Ther*. 2000;80(10):965-78.
24. Livingston LA. The quadriceps angle: a review of the literature. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1998;28(2):105-9.
25. Philippot R, Boyer B, Testa R, Farizon F, Moyon B. Study of patellar kinematics after reconstruction of the medial patellofemoral ligament. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2012;27(1):22-6.
26. Fisher B, Nyland J, Brand E, Curtin B. Medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent patellar dislocation: a systematic review including rehabilitation and return-to-sports efficacy. *Arthroscopy*. 2010;26(10):1384-94.
27. Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, Davis IM. Hip strength in females with and without patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2003;33(11):671-6.
28. Willson JD, Davis IS. Lower extremity mechanics of females with and without patellofemoral pain across activities with progressively greater task demands. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2008;23(2):203-11.

29. Cowan SM, Crossley KM, Bennell KL. Altered hip and trunk muscle function in individuals with patellofemoral pain. *Br J Sports Med.* 2009;43(8):584-8.
30. Dierks TA, Manal KT, Hamill J, Davis IS. Proximal and distal influences on hip and knee kinematics in runners with patellofemoral pain during a prolonged run. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008;38(8):448-56.
31. Carry PM, Kanai S, Miller NH, Polousky JD. Adolescent patellofemoral pain: a review of evidence for the role of lower extremity biomechanics and core instability. *Orthopedics.* 2010;33(7):498-507.
32. Powers CM, Chen PY, Reischl SF, Perry J. Comparison of foot pronation and lower extremity rotation in persons with and without patellofemoral pain. *Foot Ankle Int.* 2002;23(7):634-40.
33. Barton CJ, Bonanno D, Levinger P, Menz HB. Foot and ankle characteristics in patellofemoral pain syndrome: a case control and reliability study. *J Orthop Sports Phys Ther.* 40(5):286-96.
34. Tiberio D. The effect of excessive subtalar joint pronation on patellofemoral mechanics: a theoretical model. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1987;9(4):160-5.
35. Souza RB, Draper CE, Fredericson M, Powers CM. Femur rotation and patellofemoral joint kinematics: a weight-bearing magnetic resonance imaging analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40(5):277-85.
36. Powers CM, Ward SR, Fredericson M, Guillet M, Shellock FG. Patellofemoral kinematics during weight-bearing and non-weight-bearing knee extension in persons with lateral subluxation of the patella: a preliminary study. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33(11):677-85.
37. Hetsroni I, Finestone A, Milgrom C, Sira DB, Nyska M, Radeva-Petrova D, *et al.* A prospective biomechanical study of the association between foot pronation and the incidence of anterior knee pain among military recruits. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88(7):905-8.

38. Thijs Y, Van Tiggelen D, Roosen P, De Clercq D, Witvrouw E. A prospective study on gait-related intrinsic risk factors for patellofemoral pain. *Clin J Sport Med*. 2007;17(6):437-45.
39. Noehren B, Hamill J, Davis I. Prospective Evidence for a Hip Etiology in Patellofemoral Pain. *Med Sci Sports Exerc*. 2013;45(6):1120-4.
40. Pattyn E, Verdonk P, Steyaert A, Vanden Bossche L, Van den Broecke W, Thijs Y, *et al*. Vastus medialis obliquus atrophy: does it exist in patellofemoral pain syndrome? *Am J Sports Med*. 2011;39(7):1450-5.
41. Pal S, Draper CE, Fredericson M, Gold GE, Delp SL, Beaupre GS, *et al*. Patellar maltracking correlates with vastus medialis activation delay in patellofemoral pain patients. *Am J Sports Med*. 2011;39(3):590-8.
42. Sakai N, Luo ZP, Rand JA, An KN. The influence of weakness in the vastus medialis oblique muscle on the patellofemoral joint: an in vitro biomechanical study. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2000;15(5):335-9.
43. McClinton S, Donatell G, Weir J, Heiderscheit B. Influence of step height on quadriceps onset timing and activation during stair ascent in individuals with patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2007;37(5):239-44.
44. Witvrouw E, Sneyers C, Lysens R, Victor J, Bellemans J. Reflex response times of vastus medialis oblique and vastus lateralis in normal subjects and in subjects with patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1996;24(3):160-5.
45. Goh JC, Lee PY, Bose K. A cadaver study of the function of the oblique part of vastus medialis. *J Bone Joint Surg Br*. 1995;77(2):225-31.
46. Crossley KM, Cowan SM, Bennell KL, McConnell J. Knee flexion during stair ambulation is altered in individuals with patellofemoral pain. *J Orthop Res*. 2004;22(2):267-74.

47. Chester R, Smith TO, Sweeting D, Dixon J, Wood S, Song F. The relative timing of VMO and VL in the aetiology of anterior knee pain: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2008;9:64.
48. Sheehy P, Burdett RG, Irrgang JJ, VanSwearingen J. An electromyographic study of vastus medialis oblique and vastus lateralis activity while ascending and descending steps. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998;27(6):423-9.
49. Powers CM, Landel R, Perry J. Timing and intensity of vastus muscle activity during functional activities in subjects with and without patellofemoral pain. *Phys Ther.* 1996;76(9):946-55; discussion 956-67.
50. Laprade J, Culham E, Brouwer B. Comparison of five isometric exercises in the recruitment of the vastus medialis oblique in persons with and without patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998;27(3):197-204.
51. Karst GM, Willett GM. Onset timing of electromyographic activity in the vastus medialis oblique and vastus lateralis muscles in subjects with and without patellofemoral pain syndrome. *Phys Ther.* 1995;75(9):813-23.
52. Hinman RS, Bennell KL, Metcalf BR, Crossley KM. Temporal activity of vastus medialis obliquus and vastus lateralis in symptomatic knee osteoarthritis. *Am J Phys Med Rehabil.* 2002;81(9):684-90.
53. Wong YM. Recording the vastii muscle onset timing as a diagnostic parameter for patellofemoral pain syndrome: fact or fad? *Phys Ther Sport.* 2009;10(2):71-4.
54. Laprade J, Culham E. Radiographic measures in subjects who are asymptomatic and subjects with patellofemoral pain syndrome. *Clin Orthop Relat Res.* 2003(414):172-82.
55. MacIntyre NJ, Hill NA, Fellows RA, Ellis RE, Wilson DR. Patellofemoral joint kinematics in individuals with and without patellofemoral pain syndrome. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88(12):2596-605.

56. Witonski D, Goraj B. Patellar motion analyzed by kinematic and dynamic axial magnetic resonance imaging in patients with anterior knee pain syndrome. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1999;119(1-2):46-9.
57. Wittstein JR, Bartlett EC, Easterbrook J, Byrd JC. Magnetic resonance imaging evaluation of patellofemoral malalignment. *Arthroscopy.* 2006;22(6):643-9.
58. Reiman MP, Bolgia LA, Lorenz D. Hip functions influence on knee dysfunction: a proximal link to a distal problem. *J Sport Rehabil.* 2009;18(1):33-46.
59. Cichanowski HR, Schmitt JS, Johnson RJ, Niemuth PE. Hip strength in collegiate female athletes with patellofemoral pain. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(8):1227-32.
60. Robinson RL, Nee RJ. Analysis of hip strength in females seeking physical therapy treatment for unilateral patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007;37(5):232-8.
61. Prins MR, van der Wurff P. Females with patellofemoral pain syndrome have weak hip muscles: a systematic review. *Aust J Physiother.* 2009;55(1):9-15.
62. Magalhaes E, Fukuda TY, Sacramento SN, Forgas A, Cohen M, Abdalla RJ. A comparison of hip strength between sedentary females with and without patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40(10):641-7.
63. Souza RB, Powers CM. Differences in hip kinematics, muscle strength, and muscle activation between subjects with and without patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009;39(1):12-9.
64. Willson JD, Davis IS. Lower extremity strength and mechanics during jumping in women with patellofemoral pain. *J Sport Rehabil.* 2009;18(1):76-90.
65. McKenzie K, Galea V, Wessel J, Pierrynowski M. Lower extremity kinematics of females with patellofemoral pain syndrome while stair stepping. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40(10):625-32.

66. Souza RB, Powers CM. Predictors of hip internal rotation during running: an evaluation of hip strength and femoral structure in women with and without patellofemoral pain. *Am J Sports Med.* 2009;37(3):579-87.
67. Russell KA, Palmieri RM, Zinder SM, Ingersoll CD. Sex differences in valgus knee angle during a single-leg drop jump. *J Athl Train.* 2006;41(2):166-71.
68. Hewett TE, Ford KR, Myer GD, Wanstrath K, Scheper M. Gender differences in hip adduction motion and torque during a single-leg agility maneuver. *J Orthop Res.* 2006;24(3):416-21.
69. McLean SG, Walker K, Ford KR, Myer GD, Hewett TE, van den Bogert AJ. Evaluation of a two dimensional analysis method as a screening and evaluation tool for anterior cruciate ligament injury. *Br J Sports Med.* 2005;39(6):355-62.
70. Willson JD, Davis IS. Utility of the frontal plane projection angle in females with patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008;38(10):606-15.
71. Olson TJ, Chebny C, Willson JD, Kernozek TW, Straker JS. Comparison of 2D and 3D kinematic changes during a single leg step down following neuromuscular training. *Phys Ther Sport.* 2010;12(2):93-9.
72. Niemuth PE, Johnson RJ, Myers MJ, Thieman TJ. Hip muscle weakness and overuse injuries in recreational runners. *Clin J Sport Med.* 2005;15(1):14-21.
73. Besier TF, Draper CE, Gold GE, Beaupre GS, Delp SL. Patellofemoral joint contact area increases with knee flexion and weight-bearing. *J Orthop Res.* 2005;23(2):345-50.
74. Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Heidt RS, Jr., Colosimo AJ, McLean SG, *et al.* Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: a prospective study. *Am J Sports Med.* 2005;33(4):492-501.
75. Paterno MV, Schmitt LC, Ford KR, Rauh MJ, Myer GD, Huang B, *et al.* Biomechanical measures during landing and postural stability predict second anterior

cruciate ligament injury after anterior cruciate ligament reconstruction and return to sport. *Am J Sports Med.* 2010;38(10):1968-78.

76. Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports Med.* 2006;36(3):189-98.

77. McGill SM. Low back stability: from formal description to issues for performance and rehabilitation. *Exerc Sport Sci Rev.* 2001;29(1):26-31.

78. McGill SM, Grenier S, Kavcic N, Cholewicki J. Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *J Electromyogr Kinesiol.* 2003;13(4):353-9.

79. Myer GD, Chu DA, Brent JL, Hewett TE. Trunk and hip control neuromuscular training for the prevention of knee joint injury. *Clin Sports Med.* 2008;27(3):425-48, ix.

80. Zazulak BT, Hewett TE, Reeves NP, Goldberg B, Cholewicki J. Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk: a prospective biomechanical-epidemiologic study. *Am J Sports Med.* 2007;35(7):1123-30.

81. Leetun DT, Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, Davis IM. Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36(6):926-34.

82. Hewett TE, Paterno MV, Myer GD. Strategies for enhancing proprioception and neuromuscular control of the knee. *Clin Orthop Relat Res.* 2002(402):76-94.

83. Hewett TE, Zazulak BT, Myer GD, Ford KR. A review of electromyographic activation levels, timing differences, and increased anterior cruciate ligament injury incidence in female athletes. *Br J Sports Med.* 2005;39(6):347-50.

84. Zazulak BT, Hewett TE, Reeves NP, Goldberg B, Cholewicki J. The effects of core proprioception on knee injury: a prospective biomechanical-epidemiological study. *Am J Sports Med.* 2007;35(3):368-73.

85. Boling MC, Bolgia LA, Mattacola CG, Uhl TL, Hosey RG. Outcomes of a weight-bearing rehabilitation program for patients diagnosed with patellofemoral pain syndrome. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87(11):1428-35.
86. Fukuda TY, Rossetto FM, Magalhaes E, Bryk FF, Lucareli PR, de Almeida Aparecida Carvalho N. Short-term effects of hip abductors and lateral rotators strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40(11):736-42.
87. Earl JE, Hoch AZ. A proximal strengthening program improves pain, function, and biomechanics in women with patellofemoral pain syndrome. *Am J Sports Med.* 2011;39(1):154-63.
88. Willson JD, Ireland ML, Davis I. Core strength and lower extremity alignment during single leg squats. *Med Sci Sports Exerc.* 2006;38(5):945-52.
89. Levinger P, Gilleard W. Frontal plane measurements during a single-leg squat test in individuals with patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009;39(3):233; author reply -4.
90. Liebensteiner MC, Szubski C, Raschner C, Krismer M, Burtscher M, Platzer HP, *et al.* Frontal plane leg alignment and muscular activity during maximum eccentric contractions in individuals with and without patellofemoral pain syndrome. *Knee.* 2008;15(3):180-6.
91. Cashman GE. The effect of weak hip abductors or external rotators on knee valgus kinematics in healthy subjects: a systematic review. *J Sport Rehabil.* 2012;21(3):273-84.
92. Wang SC, Brede C, Lange D, Poster CS, Lange AW, Kohoyda-Inglis C, *et al.* Gender differences in hip anatomy: possible implications for injury tolerance in frontal collisions. *Annu Proc Assoc Adv Automot Med.* 2004;48:287-301.
93. Watson CJ, Propps M, Ratner J, Zeigler DL, Horton P, Smith SS. Reliability and responsiveness of the lower extremity functional scale and the anterior knee pain

scale in patients with anterior knee pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2005;35(3):136-46.

94. Nigri PZ, Peccin MS, Almeida GJdM, Cohen M. Tradução, validação e adaptação cultural da escala de atividade de vida diária. *Acta Ortopédica Brasileira.* 2007;15:101-4.

95. Aquino VdS, Falcon SFM, Neves LMT, Rodrigues RC, Sendín FA. Tradução e adaptação cultural para a língua portuguesa do questionário scoring of patellofemoral disorders: estudo preliminar. *Acta Ortopédica Brasileira.* 2011;19:273-9.

96. Kujala UM, Jaakkola LH, Koskinen SK, Taimela S, Hurme M, Nelimarkka O. Scoring of patellofemoral disorders. *Arthroscopy.* 1993;9(2):159-63.

97. Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop Relat Res.* 1985(198):43-9.

98. Crossley KM, Bennell KL, Cowan SM, Green S. Analysis of outcome measures for persons with patellofemoral pain: which are reliable and valid? *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;85(5):815-22.

99. Irrgang JJ, Snyder-Mackler L, Wainner RS, Fu FH, Harner CD. Development of a patient-reported measure of function of the knee. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80(8):1132-45.

100. da Cunha RA, Costa LO, Hespanhol Junior LC, Pires RS, Kujala UM, Lopes AD. Translation, Cross-Cultural Adaptation and Clinimetric Testing of Instruments Used to Assess Patients With Patellofemoral Pain Syndrome in the Brazilian Population. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2013;43(5):332-9.

101. Boling MC, Padua DA, Marshall SW, Guskiewicz K, Pyne S, Beutler A. A prospective investigation of biomechanical risk factors for patellofemoral pain syndrome: the Joint Undertaking to Monitor and Prevent ACL Injury (JUMP-ACL) cohort. *Am J Sports Med.* 2009;37(11):2108-16.

102. Pantano KJ, White SC, Gilchrist LA, Leddy J. Differences in peak knee valgus angles between individuals with high and low Q-angles during a single limb squat. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2005;20(9):966-72.
103. Smith TO, Hunt NJ, Donell ST. The reliability and validity of the Q-angle: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2008;16(12):1068-79.
104. Myer GD, Ford KR, Hewett TE. New method to identify athletes at high risk of ACL injury using clinic-based measurements and freeware computer analysis. *Br J Sports Med*. 2011;45(4):238-44.
105. Myer GD, Ford KR, Khoury J, Succop P, Hewett TE. Clinical correlates to laboratory measures for use in non-contact anterior cruciate ligament injury risk prediction algorithm. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2010;25(7):693-9.
106. Ferreira EA, Duarte M, Maldonado EP, Burke TN, Marques AP. Postural assessment software (PAS/SAPO): Validation and reliability. *Clinics (Sao Paulo)*. 2010;65(7):675-81.
107. Andrews AW, Thomas MW, Bohannon RW. Normative values for isometric muscle force measurements obtained with hand-held dynamometers. *Phys Ther*. 1996;76(3):248-59.
108. Kramer JF, Vaz MD, Vandervoort AA. Reliability of Isometric Hip Abductor Torques during Examiner-Resisted and Belt-Resisted Tests. *J Gerontol*. 1991;46(2):M47-M51.
109. Magalhães E, Silva AP, Sacramento SN, Martin RL, Fukuda TY. Isometric strength ratios of the hip musculature in females with patellofemoral pain: a comparison to painfree controls. *J Strength Cond Res*. 2012 (*em impressão*).
110. de Jong SN, van Caspel DR, van Haeff MJ, Saris DB. Functional assessment and muscle strength before and after reconstruction of chronic anterior cruciate ligament lesions. *Arthroscopy*. 2007;23(1):21-8, 8.e1-3.

111. Fleiss RL. The desing and analysis of clinical experimental. New York: Jonh Wiley and Sons; 1986.
112. Finnoff JT, Hall MM, Kyle K, Krause DA, Lai J, Smith J. Hip strength and knee pain in high school runners: a prospective study. *PM R*. 2011;3(9):792-801.
113. Thijs Y, Pattyn E, Van Tiggelen D, Rombaut L, Witvrouw E. Is hip muscle weakness a predisposing factor for patellofemoral pain in female novice runners? A prospective study. *Am J Sports Med*. 2011;39(9):1877-82.
114. Nakagawa TH, Moriya ET, Maciel CD, Serrão FV. 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. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2012;42(6):491-501.
115. McGill SM, Childs A, Liebenson C. Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. *Arch Phys Med Rehabil*. 1999;80(8):941-4.
116. Willson JD, Binder-Macleod S, Davis IS. Lower extremity jumping mechanics of female athletes with and without patellofemoral pain before and after exertion. *Am J Sports Med*. 2008;36(8):1587-96.
117. Earl JE, Monteiro SK, Snyder KR. Differences in lower extremity kinematics between a bilateral drop-vertical jump and a single-leg step-down. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2007;37(5):245-52.
118. Levinger P, Gillear W, Coleman C. Femoral medial deviation angle during a one-leg squat test in individuals with patellofemoral pain syndrome *Physical Therapy in Sport*. 2007(8):163-8.
119. Mizner RL, Kawaguchi JK, Chmielewski TL. Muscle strength in the lower extremity does not predict postinstruction improvements in the landing patterns of female athletes. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2008;38(6):353-61.

120. Sigward SM, Ota S, Powers CM. Predictors of frontal plane knee excursion during a drop land in young female soccer players. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008;38(11):661-7.
121. Claiborne TL, Armstrong CW, Gandhi V, Pincivero DM. Relationship between hip and knee strength and knee valgus during a single leg squat. *J Appl Biomech.* 2006;22(1):41-50.
122. Jacobs C, Mattacola C. Sex Differences in Eccentric Hip-Abductor Strength and Knee-Joint Kinematics When Landing From a Jump. *J Sport Rehabil.* 2005(14):246-355.
123. Bandholm T, Thorborg K, Andersson E, Larsen T, Toftdahl M, Bencke J, *et al.* Increased external hip-rotation strength relates to reduced dynamic knee control in females: paradox or adaptation? *Scand J Med Sci Sports.*
124. Hollman JH, Ginos BE, Kozuchowski J, Vaughn AS, Krause DA, Youdas JW. Relationships between knee valgus, hip-muscle strength, and hip-muscle recruitment during a single-limb step-down. *J Sport Rehabil.* 2009;18(1):104-17.
125. Thijs Y, Van Tiggelen D, Willems T, De Clercq D, Witvrouw E. Relationship between hip strength and frontal plane posture of the knee during a forward lunge. *Br J Sports Med.* 2007;41(11):723-7; discussion 7.
126. Heinert BL, Kernozek TW, Greany JF, Fater DC. Hip abductor weakness and lower extremity kinematics during running. *J Sport Rehabil.* 2008;17(3):243-56.
127. Bittencourt NF, Ocarino JM, Mendonça LD, Hewett TE, Fonseca ST. Foot and hip contributions to high frontal plane knee projection angle in athletes: a classification and regression tree approach. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012;42(12):996-1004.