



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**



ISABELA CRISTINA DE OLIVEIRA NEVES

**VALGO DINÂMICO E FORTALECIMENTO DA MUSCULATURA
ABDUTORA DO QUADRIL: UMA BREVE REVISÃO DE
LITERATURA**

Campinas

2018

ISABELA CRISTINA DE OLIVEIRA NEVES

Trabalho de conclusão de curso apresentado à graduação da Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas para a obtenção do título de Bacharela em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Marco Carlos Uchida

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE A VERSÃO FINAL DA MONOGRAFIA DEFENDIDA PELA ALUNA ISABELA CRISTINA DE OLIVEIRA NEVES E ORIENTADO PELO PROFESSOR DOUTOR MARCO CARLOS UCHIDA.

Campinas

2018

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): Não se aplica.

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Educação Física
Dulce Inês Leocádio - CRB 8/4991

N414v Neves, Isabela Cristina de Oliveira, 1996-
Valgo dinâmico e fortalecimento da musculatura abduutora do quadril : uma breve revisão de literatura / Isabela Cristina de Oliveira Neves. – Campinas, SP : [s.n.], 2018.

Orientador: Marco Calos Uchida.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física.

1. Membros inferiores - Ferimentos e lesões. 2. Treinamento de força. I. Uchida, Marco Carlos. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação Física. III. Título.

Informações adicionais, complementares

Título em outro idioma: Dynamic valgus and strengthening of the abductor hip musculature: a brief review of the literature

Palavras-chave em inglês:

Lower limbs - Wounds and injuries

Strength training

Titulação: Bacharel

Banca examinadora:

Karine Jacson Sarro

Data de entrega do trabalho definitivo: 27-11-2018

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Marco Carlos Uchida

Orientador

Prof. Dra. Karine Jacon Sarro

Convidado

Dedico esse trabalho a Deus, minha
família e amigos com todo carinho.

Agradecimento

Gostaria de agradecer primeiramente ao meu orientador prof. Dr. Marco Carlos Uchida por sua dedicação e paciência durante esse período em que convivemos.

Também gostaria de agradecer aos membros da banca por participarem e opinarem neste trabalho dando sua honrosa contribuição.

Gostaria de agradecer aos meus amigos que me apoiaram em toda a minha caminhada na graduação e agradecer por todo o tempo que estivemos juntos.

Agradeço o apoio da minha família, que sem vocês eu não chegaria até aqui.

Enfim, a todos que contribuíram e me apoiaram para a realização deste trabalho.

Obrigada!

NEVES, Isabela Cristina de Oliveira. **Valgo dinâmico e fortalecimento da musculatura abduutora do quadril: Uma breve revisão de literatura.** 2018. Trabalho de Conclusão de Graduação- Faculdade de Educação Física. Universidade estadual de Campinas, 2018.

RESUMO

O valgo dinâmico é caracterizado como uma projeção medial do joelho no plano frontal durante a realização de atividades dinâmicas e a musculatura do quadril está diretamente relacionada a essa condição. O quadril fornece grande estabilidade para todos os movimentos do membro inferior, e a falta de fortalecimento dos músculos abdutores do quadril, principalmente do glúteo médio, é o principal fator de risco para o aparecimento de lesões relacionadas ao valgo. O fortalecimento desses músculos é essencial. Uma das principais formas de fortalecimento muscular é o treinamento de força. Através dele é possível melhorar a ativação dos abdutores do quadril, aumentando seu controle e auxiliando na diminuição dos momentos de adução e rotação interna do joelho evitando sua projeção em valgo, e protegendo-o durante a realização de movimentos. A metodologia utilizada para esse trabalho é a revisão de literatura e sua bibliografia foi selecionada através das bases de dados: Google scholar, PubMed, Medline, Scielo e em livros encontrados na biblioteca da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Palavras-chaves: Glúteo médio; Joelho; Lesão; Treinamento de força.

NEVES, Isabela Cristina de Oliveira. **Dynamic valgus and strengthening of the abductor hip musculature: A brief review of the literature.** 2018. Trabalho de Conclusão de Graduação- Faculdade de Educação Física. Universidade estadual de Campinas, 2018.

ABSTRACT

Dynamic valgus is characterized as a medial projection of the knee in the frontal plane during the performance of dynamic activities and the hip musculature is directly related to this condition. The hip provides great stability for all movements of the lower limb, and the lack of strengthening of the abductor muscles of the hip, especially the gluteus medius, is the main risk factor for the appearance of valgus-related injuries. Strengthening these muscles is essential. One of the main forms of muscle strengthening is strength training. Through it it is possible to improve the activation of the hip abductors, increasing their control and helping in the reduction of the moments of adduction and internal rotation of the knee avoiding its projection in valgus, and protecting it during the accomplishment of movements. The methodology used for this work is the literature review and its bibliography was selected through the databases: Google scholar, PubMed, Medline, Scielo and in books found in the library of the State University of Campinas (UNICAMP).

Keywords: Gluteus medius; Knee; Hip; Strength training.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Teste de Trendelenburg.....	15
FIGURA 2- Exercício prancha lateral.....	21
FIGURA 3A- Posição inicial do exercício abdução de quadril deitado.....	22
FIGURA 3B- Posição final do exercício abdução de quadril deitado.....	22
FIGURA 4A- Posição inicial do exercício agachamento com elástico.....	23
FIGURA 4B- Posição final do exercício agachamento com elástico.....	23
FIGURA 5A- Posição inicial do exercício abdução de quadril com elástico...	24
FIGURA 5B- Posição final do exercício abdução de quadril com elástico.....	24
FIGURA 6A- Posição inicial do exercício caminhada lateral com elástico.....	25
FIGURA 6B- Posição final do exercício caminhada lateral com elástico.....	25
FIGURA 7A- Posição inicial do exercício abdução de quadril na máquina.....	26
FIGURA 7B- Posição inicial do exercício abdução de quadril na máquina.....	26
FIGURA 8A- Posição inicial do exercício abdução de quadril na polia.....	27
FIGURA 8B- Posição inicial do exercício abdução de quadril na polia.....	27

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2.METODOLOGIA	11
3.OBJETIVOS	12
3.1 Gerais	12
3.2 Específicos.....	12
4. REVISÃO DE LITERATURA	13
4.1 Valgo dinâmico	13
4.2 Músculos envolvidos no valgo dinâmico	15
4.3 Lesões no joelho relacionadas ao valgo dinâmico.....	18
4.3.1 Síndrome da dor patelofemoral	18
4.3.2 Síndrome do trato íliotibial.....	18
4.3.3 Lesão no ligamento cruzado anterior (LCA)	19
4.4 Fortalecimento muscular e valgo dinâmico.....	20
4.5 Proposta de exercícios para fortalecimento dos músculos abdutores do quadril, indicação para o valgo dinâmico.	24
4.5.1 Exercícios livres (com caneleira).....	24
4.5.1.1 Prancha lateral.....	24
4.5.1.2 Abdução de quadril deitado	25
4.5.2 Exercícios com faixa ou tubos elásticos.....	26
4.5.2.2 Abdução de quadril com elástico	27
4.5.2.3 Caminhada lateral com elástico	28
4.5.3 Equipamentos guiados (fixos).....	29
4.5.3.1 Abdução de quadril na máquina.....	29
4.5.3.2 Abdução de quadril na polia	30
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
6. REFÊRENCIAS:	32

1. INTRODUÇÃO

O valgo dinâmico do joelho é uma alteração biomecânica do membro inferior caracterizado por uma projeção medial do joelho durante a realização de atividades dinâmicas em cadeia cinética fechada, e sua etiologia não está diretamente ligado ao joelho, mas relacionada à instabilidade da articulação do quadril (POWERS, 2003). Este pode ser acentuado pela fraqueza dos músculos abdutores e rotadores externos do quadril, gerando uma adução e rotação interna da articulação impedindo o correto alinhamento dinâmico do membro inferior (QUEIROZ, 2014; QUEIROZ; ATALAIA; COUTINHO, 2014).

Uma articulação do quadril instável é incapaz de controlar os movimentos de todos os segmentos distais a ele, causando consequências negativas para as outras articulações relacionadas, como o joelho (NEUMANN, 2011; QUEIROZ, 2012; ALMEIDA et al, 2016).

A fraqueza dos músculos do quadril tem sido associada com várias lesões devido a alteração do padrão de movimento dos membros inferiores levando a movimentos excessivos do joelho causando alterações no alinhamento do membro (JACOBS et al. 2007; FUKUDA et al., 2010; POWERS, 2010; FONSECA; SANTOS, 2016).

O joelho é submetido a grandes cargas durante a maioria das atividades funcionais (NEUMANN, 2011). Um competente desempenho dos músculos da articulação do quadril, portanto, evitaria o desalinhamento do membro inferior durante as atividades que exijam força nessa articulação, oferecendo estabilidade para todo o segmento (POWERS, 2010).

A literatura mostra o importante papel dos músculos abdutores do quadril, em manter o quadril estável e proteger o joelho. O músculo Glúteo médio, é o principal responsável pelo valgo dinâmico e muito importante na estabilização da pelve. O músculo tensor da fáscia lata, glúteo mínimo e os rotadores externos do quadril são músculos auxiliares no movimento de abdução do quadril, tendo influência também na patologia (QUEIROZ; ATALAIA; COUTINHO, 2014). Assim, o fortalecimento dessa musculatura garantiria um melhor controle neuromuscular do membro inferior diminuindo a incidência de lesões (JENSEN; CABRAL, 2006; EKEGREN et al., 2009; POWERS, 2010; HOLCOMB; MILLER; RUBLEY, 2012; MAIA et al., 2012).

O fortalecimento da musculatura é importante para gerar músculos mais fortes que sejam capazes de estabilizar as articulações (HEWETT et al., 1999; KOLLOCK et al., 2016). O treinamento de força possui um papel essencial em programas de fortalecimento muscular, tendo grande relevância na correção do valgo dinâmico do joelho devido a necessidade de fortalecimento dos abdutores do quadril (HEWETT et al., 1999; TORRY, Michael R. et al., 2006; POWERS, 2010; KOLLOCK et al., 2016). Foram encontrados na literatura diversos exercícios voltados para o fortalecimento do glúteo médio, que serão especificados no decorrer do trabalho. (HELLER, 2003; PRESSWOOD, 2008 apud FREDERICSSON; GUILLET; DEBENEDICTIS, 2000; KENDALL et al., 2005 apud PRESSWOOD, 2008).

Assim, o objetivo deste trabalho de conclusão para o curso de educação física é apresentar uma revisão de literatura sobre o tema, valgo dinâmico e papel do fortalecimento da musculatura abduutora do quadril. E uma proposta de exercícios para fortalecimento dos músculos abdutores do quadril com o enfoque na correção do valgo dinâmico do joelho.

2.METODOLOGIA

Este estudo constitui-se de uma revisão de literatura. “Revisão é a avaliação crítica da pesquisa recente sobre determinado tópico” (THOMAS E NELSON, 2012), na qual foi realizado uma consulta nas bases de dados Google scholar, PubMed, Medline, Scielo e em livros encontrados na biblioteca da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Segundo Thomas e Nelson (2012),

“O autor tem de conhecer muito bem a literatura disponível, assim como o tópico e os procedimentos de pesquisa. A revisão envolve análise, avaliação e integração da literatura publicada, levando, com frequência a importantes conclusões sobre descobertas feitas até aquele momento”

Foram selecionados dentre os artigos escritos à partir do ano de 1995 ao ano atual (2018), nos idiomas português e inglês, artigos que abranjam temas relacionados ao valgo dinâmico e o fortalecimento dos músculos do quadril que não estejam voltados apenas para a reabilitação. Artigos que não se encontram dentro desses critérios foram excluídos.

Os descritores de texto utilizados foram: Joelho; Glúteo médio; Quadril; Músculos do quadril; Rotadores externos; *Knee*; *Hip*; Treinamento de força; *Resistance training*; *Hip posterolateral musculature* e *Gluteus medius*.

Através da revisão de literatura realizada, verificou-se também a necessidade de fortalecimento dos músculos abdutores do quadril, principalmente do músculo glúteo médio para a correção do valgo dinâmico do joelho. Assim, irei apresentar nesse trabalho exercícios que fazem parte do programa de fortalecimento dessa musculatura.

3.OBJETIVOS

3.1 Gerais

Apresentar através de uma revisão de literatura o papel do fortalecimento da musculatura do quadril, responsável pela abdução, sobre o valgo dinâmico do joelho.

3.2 Específicos

Propor exercícios para o fortalecimento dos músculos abdutores do quadril através do treinamento de força.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Valgo dinâmico

O valgo dinâmico é caracterizado como uma projeção medial do joelho em seu plano frontal durante algum movimento em cadeia cinética fechada. O valgo é uma alteração biomecânica que sobrecarrega todo o membro inferior, gerando instabilidade para todas as articulações do membro. (POWERS, 2003). A principal causa do valgo dinâmico está relacionada à região do quadril. O quadril é a articulação mais proximal da cadeia cinemática dos membros inferiores. Essa articulação, fornece movimentos multiplanar e possui grande mobilidade, ficando atrás apenas da articulação do ombro (POWERS, 2010).

A articulação do quadril é muito importante em atividades que envolvem a sustentação de peso e também durante a marcha. Os músculos envolvidos nessa articulação realizam movimentos de extensão, flexão, adução, abdução e rotação interna e externa (LIPPERT, 2013). Um quadril instável pode causar disfunções em todo o membro inferior. Assim, é importante que os músculos nessa região sejam fortes oferecendo uma base estável para os movimentos da cadeia cinética do membro (POWERS, 2010; HOLCOMB; MILLER; RUBLEY, 2012).

O mau alinhamento do quadril, joelho e pé, gera o movimento em valgo do joelho, impedindo o correto alinhamento dinâmico desta articulação durante a realização de atividades funcionais (QUEIROZ, 2014).

O valgo é acentuado principalmente pela falta de fortalecimento dos abdutores e rotadores laterais, gerando uma adução e rotação interna excessiva da anca afetando a cinemática do membro e provocando o movimento medial do joelho em relação ao pé (QUEIROZ; ATALAIA; COUTINHO, 2014).

O joelho é o que mais sofre tais consequências, devido a sua localização no meio do membro, assim, o desempenho danificado de apenas uma parte desse conjunto pode ser suscetível para uma disfunção em todo o plano das articulações (POWERS, 2010).

“A compensação empregada para acomodar fraqueza do abdutor do quadril pode ter uma consequência negativa para o joelho. Por exemplo, o movimento excessivo do centro de massa sobre o membro da postura durante uma atividade, como pousar de um salto em um pé, pode mover o vetor de força de reação do solo resultante lateral ao centro da articulação do joelho, criando assim um momento de valgo no joelho” (POWERS, 2010, p. 43).

Fukuda (2012), descreve tais ajustes compensatórios feitos pela articulação do joelho como “colapso medial do membro inferior”, e propõe o fortalecimento da musculatura do quadril, ajudando no alinhamento da coxa, corrigindo a queda da pelve e a adução do joelho, evitando que o joelho se mova medialmente ao pé. Segundo Neumann (2011), “A forte associação funcional das articulações do membro inferior é refletida pelo fato de que cerca de dois terços dos músculos que cruzam o joelho, também cruzam o quadril ou tornozelo”. Assim, os movimentos realizados pelo corpo humano envolvem uma complexa harmonia entre músculos, ligamentos e ossos, tornando necessário uma boa estabilidade entre todo o segmento a fim de evitar desarranjos biomecânicos. (JENSEN; CABRAL, 2006).

Baldon e colaboradores (2011), explicam esse fator através da teoria da cadeia cinética fechada. Essa teoria afirma que é necessária uma boa estabilidade em articulações proximais a fim de controlar segmentos distais durante atividades que exijam descargas de peso. Assim, se essa articulação se encontra instável as lesões podem ocorrer em outras estruturas localizadas distalmente a ela.

Portanto, no valgo dinâmico a fraqueza encontrada na musculatura da articulação do quadril, tem impacto direto na articulação do joelho. O joelho é uma articulação intermédia localizada entre o quadril e o tornozelo. Sua movimentação ocorre em dois planos, o que permite flexão e extensão e rotação medial e lateral, e esses movimentos raramente ocorrem independentemente de outras articulações do membro inferior (NEUMANN, 2011). Esta articulação é submetida a forças durante a maioria das atividades terrestres, qualquer alteração no controle neuromuscular do membro inferior, levam a um aumento de cargas nessa articulação (ALMEIDA et al, 2016; QUEIROZ, 2012).

Dito isso, melhorar o desempenho dos músculos do quadril, através do seu fortalecimento, resultaria em um melhor alinhamento da pelve, que por sua vez,

protegeria a articulação do joelho em movimentos excessivos no plano frontal (POWERS, 2010).

A literatura mostra o importante papel dos músculos do quadril em manter o nivelamento da pelve protegendo o joelho de realizar movimentos compensatórios. Uma vez fraca, esses músculos se tornam incapazes de controlar o valgo dinâmico gerando instabilidades que são agravadas durante atividades que exijam força na articulação do joelho, como subir escadas, correr ou flexionar os joelhos (JENSEN; CABRAL, 2006; MAIA et al., 2012).

4.2 Músculos envolvidos no valgo dinâmico

Os músculos glúteo médio, tensor da fáscia lata e glúteo mínimo e os rotadores externos do quadril são os responsáveis pela patologia do valgo dinâmico do joelho (QUEIROZ; ATALAIA; COUTINHO, 2014).

O tensor da fáscia lata realiza a flexão, rotação medial e abdução do fêmur quando o osso do quadril está fixo. Atuando dos dois lados da pelve esse músculo é responsável pela anteversão da pelve e atuando apenas de um lado é responsável pela rotação e inclinação lateral. O espesso tendão associado a esse músculo, denominado trato iliotibial, é o principal estabilizador do quadril e lateral do joelho, sendo de extrema importância para o membro inferior. (CALAIS-GERMAIN, 2002; CAEL, 2013).

O glúteo mínimo é um músculo profundo, sua principal função é auxiliar na abdução do quadril. Além disso, é capaz de executar a flexão e rotação medial do quadril. Sua ação propicia o alinhamento adequado da pelve sobre o membro inferior, e sua fraqueza permite a inclinação lateral da pelve (CALAIS-GERMAIN, 2002; CAEL, 2013).

Os músculos piriforme, gêmeo superior, gêmeo inferior, quadrado femoral, obturador externo e obturador interno são os rotadores externos do quadril. São músculos profundos do quadril que formam um grupo chamado de pelvitrocantéricos. A ação desses músculos é realizar a rotação lateral da coxa na articulação do quadril. E estabilizam o quadril a partir do trocanter maior. Nos movimentos em que o membro inferior deve suportar peso, esses músculos impedem a rotação medial do fêmur e, por consequência, o valgo do joelho (CALAIS-GERMAIN, 2002; CAEL, 2013).

O glúteo médio é considerado o maior músculo lateral do quadril, ele é coberto em parte pelos músculos tensor da fáscia lata e glúteo máximo, mas possui uma parte superficial, coberta apenas por uma fáscia espessa (LEHMKUHL; SMITH, 1989; CAEL, 2013). Esse músculo o principal abductor do quadril, porém apresenta várias porções que contribuem para outros movimentos. Sua porção anterior contribui na flexão e rotação interna do quadril, e sua porção posterior na extensão e rotação interna da articulação (EARL, 2005 *apud* PRESSWOOD et al., 2008; CAEL, 2013). “Trata-se de um músculo forte e versátil do membro inferior” (CAEL, 2013). Um glúteo médio fraco está ligado a inúmeras lesões nas extremidades do membro inferior, devido à grande estabilidade dada à pelve em seu plano frontal durante a caminhada e outras atividades funcionais (EARL, 2005 *apud* PRESSWOOD et al., 2008).

A fraqueza do grupamento muscular abductor do quadril acarreta uma adução excessiva e rotação interna do quadril durante a sustentação de peso, afetando toda a cinemática da extremidade inferior, fazendo com que o centro da articulação do joelho se mova medialmente em relação ao pé, caracterizando o valgo. Assim, ao causar uma adução e rotação interna excessiva do quadril, as estruturas que impedem o movimento em valgo do joelho (ligamentos) são forçados, contribuindo para o aparecimento de outras lesões na articulação (POWERS, 2010).

Além disso, a falta de fortalecimento do glúteo médio, acarreta uma elevação da pelve contralateral e inclinação do tronco em direção ao membro de apoio (POWERS, 2010). O músculo glúteo médio devidamente fortalecido, impede a queda da pelve durante a fase de apoio unipodal, atuando como suporte de peso para estabilizar a pelve durante a marcha. Essa alteração é comumente conhecida como “Marcha de Trendelenburg”. (SUNG-KWANGJU; YOO, 2016; PRESSWOOD et al., 2008).

Powers (2010) afirma que essa manobra move o vetor da força para mais perto do centro da articulação do quadril, reduzindo a demanda dos abdutores do quadril. Assim, a compensação empregada para acomodar essa fraqueza do glúteo médio causaria uma adução excessiva do quadril e rotação interna exigindo uma força maior na articulação do joelho para controlar a adução indesejada do membro durante atividades dinâmicas, trazendo consequências negativas para o joelho.

Segundo Presswood e colaboradores (2008), rupturas, luxações e estiramentos são alguns fatores médicos frequentemente observados que contribuem para a fraqueza do glúteo médio. Seu estudo aponta também hábitos do dia a dia como

se levantar com o peso corporal predominantemente em uma perna, ou dormir com a perna aduzida sobre a outra perna como importantes fatores para a fraqueza dessa musculatura. Estas posições enfraquecem os músculos abdutores do quadril, já que esses músculos permanecem em uma posição alongada por períodos prolongados de tempo (PRESSWOOD et al., 2008).

Outros estudos, mostram que um glúteo médio fraco pode levar a um aumento no ângulo Q dinâmico, durante os movimentos da cadeia cinética fechada dos membros inferiores. O ângulo Q é formado pela intersecção de duas linhas que se cruzam no centro da patela, uma linha direcionada da espinha íliaca anterossuperior ao centro da patela, e outra da tuberosidade anterior da tíbia ao centro da patela e que diferenciam-se entre homens e mulheres (ALMEIDA et al., 2016). O aumento desse ângulo é um fator de risco para o surgimento de lesões na articulação do joelho pois causa o aumento da pressão sobre patela e ligamentos, além de afetar o alinhamento do membro inferior no plano frontal acentuando o valgo (ALMEIDA et al., 2016 ; HOLCOMB; MILLER; RUBLEY, 2012).

Para identificar a fraqueza dessa musculatura, é utilizado um teste conhecido como : Teste de Trendelenburg (FIGURA 1). Para avaliar, é necessário observar a pelve durante a sustentação unipodal, se o lado que não está sustentando o peso abaixar, o glúteo médio do lado oposto estará hipotônico. Essa patologia é conhecida como “Sinal de Trendelenburg” (HOPPENFELD, 1995).

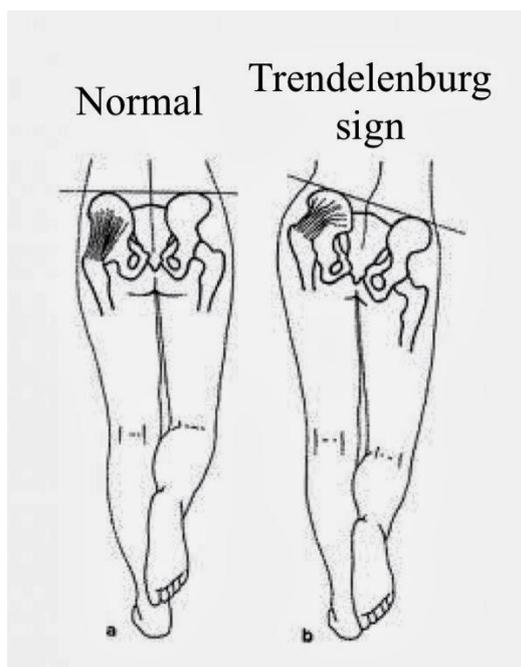


Figura 1- Teste de Trendelenburg.

Fonte: www.google.com.br

Assim, melhorar o desempenho, força, dos músculos abdutores e rotadores laterais do quadril auxiliaria no alinhamento da pelve, diminuindo movimentos compensatórios realizados pelo tronco e protegendo o joelho de movimentos excessivos no plano frontal (POWERS, 2010).

O aumento do valgo dinâmico do joelho, são considerados mecanismos potenciais para condições crônicas no joelho. As principais lesões citadas são: A síndrome da dor patelofemoral, a síndrome do trato ílio-tibial e lesões no ligamento cruzado anterior (JACOBS et al. 2007).

4.3 Lesões no joelho relacionadas ao valgo dinâmico

4.3.1 Síndrome da dor patelofemoral

Ocasionada devido a uma instabilidade entre a patela e o fêmur, a síndrome da dor patelofemoral é considerada uma das mais comuns desordens de membros inferiores encontradas por fisioterapeutas ortopédicos (MASCAL; LANDEL; POWERS, 2003).

Essa instabilidade possui etiologia multifatorial e inclui alterações na estrutura óssea, muscular ou no alinhamento do membro devido a fraqueza do tônus muscular e dos músculos abdutores e rotadores laterais do quadril (FONSECA; SANTOS, 2016). O principal sintoma de pacientes com a síndrome é a dor durante atividades funcionais que envolvam flexão do joelho como subir e descer escadas, agachar, correr, ou permanecer sentado por tempo prolongado (PIAZZA et al., 2012).

Segundo Cabral e colaboradores (2008), todos os tratamentos baseados no fortalecimento do músculo quadríceps e na melhoria de encurtamentos e flexibilidade, apresentaram grande importância no tratamento da síndrome, diminuindo os sintomas apresentados.

4.3.2 Síndrome do trato íliotibial

A síndrome do trato iliotibial é uma lesão que afeta diversos atletas principalmente corredores de longa distância. Sua etiologia varia desde causas extrínsecas como o erro de técnicas de corrida ou volume de treinamento, como intrínsecas, causadas pelo encurtamento do trato iliotibial, deficiência de força ou flexibilidade ou até mesmo pela biomecânica alterada no membro inferior (NOEHREN et al. 2014).

O trato iliotibial se estende desde a porção superior do quadril até a porção inferior do joelho. É formado pelo glúteo máximo, médio e tensor da fáscia lata que se unem em suas porções distais (NOEHREN et al. 2014).

A principal função do trato iliotibial é servir como estabilizador lateral do quadril e joelho e resistir à adução do quadril e rotação interna do joelho. Assim, movimentos atípicos dessas articulações são fatores contribuintes para o desenvolvimento da síndrome (FERBER et al., 2010).

O controle neuromuscular do quadril pode influenciar diretamente na articulação do joelho. A mecânica dessa lesão inclui o aumento da adução do quadril e assim um deslocamento em valgo do joelho (JACOBS et al., 2007).

4.3.3 Lesão no ligamento cruzado anterior (LCA)

O ligamento cruzado anterior possui um importante papel na função e estabilidade do joelho. Esse ligamento possui uma grande resistência de tensão, e dificilmente atinge o seu nível máximo durante a realização das atividades de vida diária. Sua maior vulnerabilidade encontra-se na rotação, assim, a maioria de rupturas estão relacionadas a esse mecanismo (MELLO, 1999 *apud* EKEGREN et al., 2009; FATARELLI, ALMEIDA, NASCIMENTO, 2004).

Outros estudos, citados pela mesma revisão (FATARELLI; ALMEIDA; NASCIMENTO, 2004), afirmam que o Ligamento cruzado anterior atua como estabilizador mecânico, e restringe a anteriorização e rotação da tíbia em relação ao fêmur durante o movimento. Portanto, a ruptura do LCA decorre de sobrecarga máxima, principalmente durante as atividades esportivas, e esse tipo de lesão limita ou impede a prática das mesmas.

A ruptura do LCA ocorrem quando as cargas externas colocadas no joelho excedem a força de tensão do ligamento, alterando a cinemática do joelho, levando à

instabilidade com incapacidade funcional e dor. A incapacidade do atleta de manter um bom alinhamento dinâmico entre os segmentos corporais dos membros inferiores nos planos frontal e transversal durante a prática esportiva, é um dos fatores que mais contribuem para este tipo de lesão no joelho (BORIN et al. 2017; POWERS, 2010).

Ekegreen e colaboradores (2009 p. 670) afirmam que “ Uma variedade de fatores de risco intrínsecos predisporá um atleta a lesão, e é a interação complexa entre fatores de risco intrínsecos e extrínsecos que tornam um atleta suscetível a lesões. ”

Um artigo publicado em 2017 no *Journal of Exercise Physiology*, apontou que a presença de valgo dinâmico de joelho é um importante preditor para a ruptura do LCA, impondo forças rotacionais e de cisalhamento na articulação do joelho e aumentando a sobrecarga no ligamento (BORIN et al. 2017).

Assim, o fortalecimento da musculatura do quadril alteraria essa deficiência no controle neuromuscular do membro inferior aumentando a estabilidade e diminuindo a incidência de lesões ocasionadas pela adução do quadril durante a realização de alguma atividade (EKEGREN et al., 2009; POWERS, 2010; HOLCOMB; MILLER; RUBLEY, 2012).

4.4 Fortalecimento muscular e valgo dinâmico

O fortalecimento muscular possui grande importância dentro de um programa de treinamento para membros inferiores. A fraqueza dos músculos que envolvem articulações proximais, como o quadril, contribui para a incapacidade de manter a estabilidade de todas as articulações envolvidas (MARQUES; KONDO, 1998). Assim devido à forte interligação entre ligamentos, músculos e ossos de todo o membro inferior, com a musculatura fraca, a articulação proximal é incapaz de gerar estabilidade para as outras articulações (JENSEN; CABRAL, 2006). A fraqueza da musculatura do quadril, por exemplo, causa alterações de movimentos em articulações inferiores como joelho e tornozelo durante atividades de levantamento de peso, corrida ou outras atividades com descarga de peso, aumentando assim o potencial para o desenvolvimento de lesões (KOLLOCK et al., 2016).

No valgo dinâmico, a falta de controle do joelho no plano frontal durante a realização de algum movimento, advém da fraqueza dos músculos abdutores e rotadores externos do quadril incapazes de controlar a estabilidade do quadril e pélvica, gerando

movimentos compensatórios da articulação do joelho (TORRY et al.,2006; POWERS, 2010).

O principal objetivo do fortalecimento da musculatura é gerar músculos mais fortes que sejam capazes de estabilizar as articulações envolvidas evitando movimentos excessivos. Os músculos possuem um papel importante como estabilizadores contra movimentos indesejados, proporcionando um mecanismo protetor para os segmentos distais de uma extremidade (HEWETT et al., 1999; KOLLOCK et al., 2016). O treinamento de força como método de fortalecimento muscular, possui efeito biomecânico melhorando a mobilidade articular e a força (MARQUES; KONDO, 1998; HEWETT et al., 1999). Também conhecido como treinamento contra resistência, o treinamento de força é o tipo de exercício que exige que a musculatura promova movimentos contra a oposição de uma força exercida por algum equipamento, peso, ou pela resistência de elásticos (FLECK; KRAEMER, 2006). Através desse treinamento é possível adquirir determinados benefícios, como o aumento da resistência muscular, da massa muscular, da força máxima, potência muscular, e a melhoria do desempenho físico em atividades esportivas e da vida diária. Além disso, melhora o sistema cardiovascular , endócrino, o estresse fisiológico, aumenta a densidade mineral óssea e controla a pressão arterial (FLECK; KRAEMER, 2006 ; UCHIDA et al., 2013; PRESTES et al., 2016).

Para que a força muscular seja aumentada, é preciso provocar tensões musculares superiores as que são experimentadas pela musculatura durante as atividades cotidianas. Esse é considerado o principal princípio do treinamento de força. O princípio da sobrecarga, um dos mais importantes no processo de treinamento e reabilitação. Quando as cargas de treino são aumentadas, solicitam maiores forças da musculatura do que as habituais, contribuindo para o aumento do nível de força muscular (COHEN, M; ABDALLA, R. 2003).

O ganho de força durante o treinamento envolve mecanismos de adaptações neurais e morfológicas. Nas etapas iniciais do treinamento o ganho de força é obtido através de adaptações neurais. Após esse período a participação de adaptações morfológicas aumentam. Assim, o ganho de força depende da otimização dessas adaptações durante todo o período de treinamento (MORITANI; DE VRIES, 1979 *apud* BARROSO; TRICOLI; UGRINOWITSCH, 2005).

Além disso, a individualidade dos treinos é um fator importante durante um programa de treinamento de força. Para formular um programa de treinamento

adequado, a seleção de exercícios devem estar associados a intensidade, volume, velocidade da contração, intervalos de descanso, carga utilizada e frequência de treinamento (STASTNY et al. 2016; KRAEMER; RATAMESS, 2004; FLECK; KRAEMER, 2006). Kraemer e Ratamess (2004), afirmam que o design de um programa de exercícios implica na instrução da técnica, respiração, uso do equipamento entre outras coisas. O estabelecimento de metas é essencial para que o programa atinja o objetivo esperado. Além disso, é necessária a utilização das variáveis corretas e métodos de progressão focando nas áreas determinadas para aptidão de força muscular. Tais variáveis possuem grande influência nos estímulos de treinamento, porém tanto o número de exercícios, séries e repetições, quanto o tempo de intervalo será prescrita de acordo com os objetivos esperados para o programa. Além disso, o progresso de cada pessoa será diferente com base no nível de fraqueza e dedicação ao programa de treino (PRESSWOOD, 2008; STASTNY et al. 2016).

O treinamento de força possui um papel essencial na correção do valgo dinâmico do joelho devido a importância de fortalecimento dos músculos abdutores e rotadores externos do quadril no alinhamento de todo o membro inferior. E para isso é necessário a aplicação de um programa de treino específico visando o fortalecimento dessa região, a fim de evitar lesões (HEWETT et al., 1999; TORRY et al., 2006; POWERS, 2010; KOLLOCK et al., 2016).

A melhora da força e ativação do glúteo médio, principal abductor do quadril, é um importante aspecto em programas de reabilitação na correção do valgo dinâmico do joelho devido a sua força oposta a adução do quadril. Além disso, um glúteo médio forte é importante durante a mudança inesperada de direção do centro de massa do corpo, exigindo força e estabilização durante uma postura unilateral (PRESSWOOD, 2008; STASTNY, 2016).

Não foi encontrada duração definida para um programa de fortalecimento. Alguns artigos sugerem que o volume referente aos exercícios deve variar entre 10 a 15 repetições, 2 a 3 séries, realizada 3 vezes por semana por 6 a 12 semanas, para levar a uma melhora da força muscular. Além disso, sugerem a variação de exercícios durante o programa visando aumentar a resistência, e a diminuição das repetições para melhor desenvolver a força e potência muscular (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE et al.2013 *apud* PRESSWOOD, 2008; MASCAL; LANDEL; POWERS, 2003).

De acordo com a literatura revisada, observou-se a falta de artigos sobre o fortalecimento muscular relacionado ao valgo dinâmico através do treinamento de força. Os principais exercícios específicos para o fortalecimento do glúteo médio encontrados foram: abdução de quadril com o cabo ou polia, abdução de quadril na máquina sentado, abdução de quadril deitado com caneleiras, agachamento bilateral com o uso de elásticos, e outros exercícios com a resistência de elásticos como a abdução de quadril deitado com o elástico, ou a passada lateral com elástico. Esses exercícios trabalham os músculos abdutores e rotadores externos do quadril como motor primário e também a função estabilizadora da musculatura (HELLER, 2003; FREDERICSSON; GUILLET; DEBENEDICTIS, 2000 *apud* PRESSWOOD, 2008 ; KENDALL et al., 2005 *apud* PRESSWOOD,2008).

4.5 Proposta de exercícios para fortalecimento dos músculos abdutores do quadril, indicação para o valgo dinâmico.

Os exercícios propostos são voltados para o fortalecimento dos músculos abdutores do quadril que foram anteriormente citados. Os exercícios possuem em comum o movimento de abdução do quadril e podem ser realizados em uma sala de musculação convencional. Para que assim, esses músculos sejam devidamente fortes evitando que o joelho se mova medialmente.

4.5.1 Exercícios livres (com caneleira)

4.5.1.1 Prancha lateral (FIGURA 2) – Posicionado lateralmente, com o ombro em abdução e cotovelo flexionado e apoiado sobre o solo, joelhos estendidos e pés voltados para frente, elevar o quadril e manter-se alinhado nessa posição pelo tempo desejado. Após completar, troque o lado.



Figura 2 –Exercício Prancha Lateral

4.5.1.2 Abdução de quadril (decúbito lateral) - Posicionado lateralmente sobre o solo, com a cabeça sobre o antebraço de apoio, as pernas unidas e os pés apontados para a frente (FIGURA 3A). Inicie o movimento de abdução em velocidade controlada elevando a perna até formar um ângulo de 45° em relação ao solo, mantenha essa posição por um curto período e volte a posição inicial (FIGURA 3B). Após completar o número de repetições desejadas troque o lado. **Variações:** Colocar uma caneleira para aumentar a resistência do exercício.



Figura 3A- Posição inicial do exercício abdução de quadril deitado



Figura 3B- Posição final do exercício abdução de quadril deitado

4.5.2 Exercícios com faixa ou tubos elásticos

4.5.2.1 Agachamento com auxílio do elástico- Posicionado em pé, com os pés afastados na mesma largura dos quadris, com o peso do corpo sobre os calcanhares e pés apontados levemente para fora (FIGURA 4A).

Para iniciar o movimento flexione os joelhos e os quadris em velocidade controlada, inclinando levemente o tronco à frente (FIGURA 4B), e logo após volte a posição inicial. Não esquecer de exercer força para as laterais, a fim de atuar nos músculos responsáveis pela abdução.

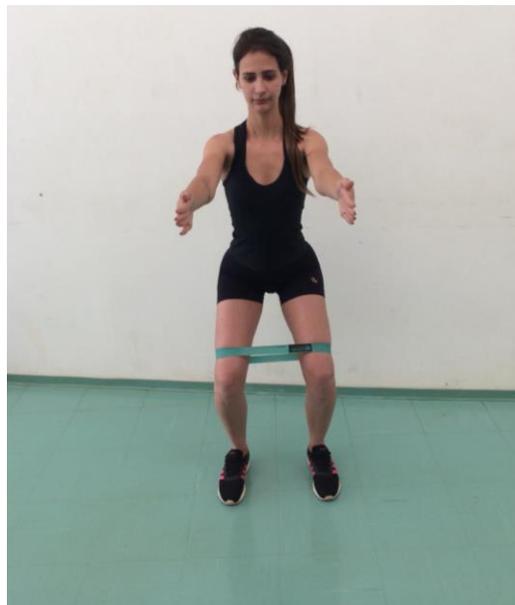


Figura 4A- Posição inicial do exercício agachamento com elástico



Figura 4B- Posição final do exercício agachamento com elástico

4.5.2.2 Abdução de quadril com faixa elástica- Posicionado de lado no chão, com os joelhos flexionados a 90 ° e os quadris fletidos de 30 ° a 60 ° (FIGURA 5A). Abduzir o quadril, separando os joelhos, mantendo juntos os calcanhares. As espinhas íliacas ântero-superiores voltadas para a frente (FIGURA 5B), e depois retornaram à posição inicial.



Figura 5A- Posição inicial do exercício abdução de quadril com elástico



Figura 5B- Posição final do exercício abdução de quadril com elástico

4.5.2.3 Caminhada lateral com elástico- Em pé, com os joelhos e quadris posicionados aproximadamente a 30° de flexão (FIGURA 6A). Realizar a abdução do quadril afastando o primeiro unilateralmente um dos segmentos (FIGURA 6B), e aduzir o segundo voltando para a posição inicial.



Figura 6A- Posição inicial do exercício caminhada lateral com elástico



Figura 6B- Posição final do exercício caminhada lateral com o elástico

4.5.3 Equipamentos guiados (fixos)

4.5.3.1 Abdução de quadril na máquina - Sentado com as pernas próximas medialmente, os pés devem estar apontados para frente e as costas em contato com o encosto do assento (FIGURA 7A). Inicie o movimento de abdução do quadril afastando as pernas o máximo possível, mantenha essa posição por um curto período (FIGURA 7B) e volte a posição inicial.



Figura 7A- Posição inicial do exercício abdução de quadril na máquina



Figura 7B- Posição final do exercício abdução de quadril na máquina

4.5.3.2 Abdução de quadril na polia- Em pé e com os pés próximos, posicionados ao lado do cabo da polia baixa (equipamento) e com a alça da polia fixa ao tornozelo, joelhos estendidos (Figura 8A), iniciar o movimento de abdução do quadril (Figura 8B) e logo após voltar a posição inicial.



Figura 8A- Posição inicial do exercício abdução de quadril na polia



Figura 8B- Posição final do exercício abdução de quadril na polia

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As articulações do nosso corpo são fortemente interligadas por músculos, ossos e ligamentos, a interação entre elas durante a realização de movimentos é de extrema importância. A etiologia do valgo ocorrido na articulação do joelho durante a realização de atividades dinâmicas, encontra-se no enfraquecimento dos músculos abdutores do quadril, especialmente do glúteo médio, e exige que esses músculos sejam fortalecidos. Assim, a revisão de literatura realizada, mostrou a importância do fortalecimento muscular afim de aumentar o controle dos músculos abdutores no alinhamento do membro.

Visto que o treinamento de força possui um papel fundamental no fortalecimento muscular, um programa de exercícios que utilize as variáveis de treinamento correta com enfoque no fortalecimento dos músculos abdutores é essencial. Assim, os exercícios citados nesse trabalho, são voltados para o fortalecimento do glúteo médio, e podem ser realizados em uma sala de musculação comum e auxiliarão na correção do desvio do joelho evitando o aparecimento de lesões em outras articulações do membro inferior.

6. REFÊRENCIAS:

ALMEIDA, Gabriel Peixoto Leão et al. Ângulo-q na dor patelofemoral: relação com valgo dinâmico de joelho, torque abductor do quadril, dor e função. **Revista Brasileira de ortopedia**, São Paulo, v. 51, n. 2, p.181-186, 2016.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE et al. **ACSM's guidelines for exercise testing and prescription**. Lippincott Williams & Wilkins, 2013.

BALDON, Rodrigo de Marche et al. Diferenças biomecânicas entre os gêneros e sua importância nas lesões do joelho. **Fisioter Mov.**, Curitiba, v. 24, n. 1, p.157-166, jan./mar. 2011.

BARROSO, R.; TRICOLI, V.; UGRINOWITSCH, C. Adaptações neurais e morfológicas ao treinamento de força com ações excêntricas. **R. bras. Ci e Mov R. bras. Ci e Mov R. bras. Ci e Mov R. bras. Ci e Mov**. 2005; 13(2): 111-122.

CABRAL, Cristina Maria Nunver et al. Fisioterapia em pacientes com síndrome fêmoropatelar: Comparação de exercícios em cadeia cinética aberta e fechada. **Acta Ortopédica Brasileira**, Sao Paulo, v. 16, n. 3, p.180-185, 2008.

CAEL, Christy. **Anatomia palpatória e funcional**. Barueri: Manole, 2013. 447 p.

CALAIS-GERMAIN, Blandine. **Anatomia para o Movimento: Introdução à análise das técnicas corporais**. Tamboré: Manole, 2002. 1 v.

COHEN, M; ABDALLA, R. **Lesões no esporte**, São Paulo: Revinter, 2003.

DISTEFANO, Lindsay J. et al. Gluteal muscle activation during common therapeutic exercises. **journal of orthopaedic & sports physical therapy**, v. 39, n. 7, p. 532-540, 2009.

DIX, Jack et al. The relationship between hip muscle strength and dynamic knee valgus in asymptomatic females: A systematic review. **Physical Therapy in Sport**, 2018.

EARL JE. Gluteus medius activity during 3 variations of isometric single-leg stance. **J Sport Rehabil** 14:1–11, 2005

EKEGREN, Christina L. et al. Reliability and Validity of Observational Risk Screening in Evaluating Dynamic Knee Valgus. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**. -, p. 665-674. set. 2009.

FATARELLI, I. F. C ; ALMEIDA, G. L. ; NASCIMENTO, B. G.. Lesão e reconstrução do LCA : Uma revisão biomecânica e do controle motor. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. v.11, n.3, P.197-206, 2004 apud Mello WAJ, et al. História das lesões meniscais na reconstrução do ligamento cruzado anterior. *Revista Brasileira de Ortopedia* 1999; 34(11): 569-574

FERBER, Reed et al. Competitive Female Runners With a History of Iliotibial Band Syndrome Demonstrate Atypical Hip and Knee Kinematics. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**. -, p. 52-58. fev. 2010.

FLECK, S.J; KRAEMER, W.J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 3 ed. Artmed, 2006.

FONSECA, Humberto Luiz Pereira Gonçalves da; SANTOS, Luíz Henrique Gomes. Avaliação comparativa do valgo dinâmico do joelho e os fatores que influenciam na capacidade funcional em praticantes de atividade física: Comparative evaluation of knee dynamic valgus and factors that induce on functional capability exercising physical activity. **Revista Inspirar- Movimento e Saúde**, Guaxupé- Mg, v. 11, n. 4, p.32-36, out./dez. 2016

FUKUDA, Thiago Yukio et al. Hip Posterolateral Musculature Strengthening in Sedentary Women With Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Controlled Clinical Trial With 1-Year Follow-up. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**. São Paulo, p. 823-830. out. 2012.

FUKUDA, Thiago Yukio et al. Short-Term Effects of Hip Abductors and Lateral Rotators Strengthening in Females With Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Controlled Clinical Trial. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**. Sao Paulo, p. 736-742. nov. 2010.

HELLER, Marc. Ilio-Sacral Diagnosis and Treatment, Part Three: Gluteus Medius, Piriformis and Pubic Symphysis-Positional Release and Rehabilitation Exercises. **Dynamic Chiropractic**, v. 21, n. 9, p. 1-6, 2003.

HEWETT, Timothy E. et al. The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes. **The American journal of sports medicine**, v. 27, n. 6, p. 699-706, 1999.

HOLCOMB, William R.; MILLER, Michael G.; RUBLEY, Mack D.. Importance of Comprehensive Hip Strengthenin. **Strength And Conditioning Journal**. Estados Unidos, p. 16-19. fev. 2012.

JACOBS, Cale A. et al. Hip Abductor Function and Lower Extremity Landing Kinematics: Sex Differences. **Journal Of Athletic Trainin**. Lexington, Ky, p. 76-83. mar. 2007.

JENSEN, Eloiza Satico Tabuti; CABRAL, Cristina Maria Nunes. Relação entre a presença de joelhos valgos e o aumento do ângulo Q. **Revista Pibic**, Osasco, v. 3, n. 1, p.83-91, 2006.

Kendall, F. P., McCreary, E. K., Provance, P. G., Rodgers, M. M., & Romani, W. A. (2005). *Muscles: Testing and Function, with Posture and Pain* (Kendall, Muscles). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

KRAEMER, William J.; RATAMESS, Nicholas A.. Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise Prescription. **Medicine & Science In Sports & Exercise**. -, p. 674-688. 2004.

KOLLOCK, Roger O. et al. A meta-analysis to determine if lower extremity muscle strengthening should be included in military knee overuse injury-prevention programs. **Journal of athletic training**, v. 51, n. 11, p. 919-926, 2016.

LEHMKUHL, L. Don; SMITH, Laura K.. **Cinesiologia Clínica de Brunstron**. 4. ed. São Paulo: Manole, 1989. 466 p.

LIPPERT, Lynn S.. **Cinesiologia clínica e anatomia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. 358 p.

MAIA, Maurício Silveira et al. Associação do valgo dinâmico do joelho no teste de descida de degrau com a amplitude de rotação medial do quadril. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Goiânia, v. 18, p.164-166, maio 2012.

MARQUES, Amélia Pasqual; KONDO, Akemi. A fisioterapia na osteoartrose: uma revisão da literatura. **Rev Bras Reumatol**, v. 38, n. 2, p. 83-90, 1998.

MASCAL, Catherine L.; LANDEL, Robert; POWERS, Christopher. Management of patellofemoral pain targeting hip, pelvis, and trunk muscle function: 2 case reports. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 33, n. 11, p. 647-660, 2003.

MELLO WAJ, et al. História das lesões meniscais na reconstrução do ligamento cruzado anterior. **Revista Brasileira de Ortopedia** 1999; 34(11): 569-574

MORITANI T. and H. A. de Vries. Neural factors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain. **Am J Phys Med**. 58:115-130, 1979.

NAKAGAWA, Theresa Helissa et al. A abordagem funcional dos músculos do quadril no tratamento da síndrome da dor femoro- patelar. **Fisioterapia e Movimento**, São Paulo, v. 1, n. 21, p.65-72, jan./mar. 2008.

NEUMANN, Donald A.. **Cinesiologia do aparelho músculo esquelético: fundamentos para a reabilitação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Mosby Elsevier, 2011. 2725 p.

NOEHREN, Brian et al. Assessment of Strength, Flexibility, and Running Mechanics in Men With Iliotibial Band Syndrome. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.** -, p. 217-222. mar. 2014

PIAZZA, Lisiane et al. Symptoms and functional limitations of patellofemoral pain syndrome patients. **Dor.** Sao Paulo, p. 50-54. Jan/mar. 2012.

POWERS, Christopher M. The Influence of Altered Lower-Extremity Kinematics on Patellofemoral Joint Dysfunction: A Theoretical Perspective. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.** Los Angeles, p. 639-644. nov. 2003.

POWERS, Christopher M.. The Influence of Abnormal Hip Mechanics on Knee Injury: A Biomechanical Perspective. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.** Los Angeles, p. 42-51. fev. 2010.

PRESSWOOD, Laura et al. Gluteus Medius: Applied Anatomy, Dysfunction, Assessment, and Progressive Strengthening. **Strength And Conditioning Journal.** -, p. 41-53. out. 2008.

PRESTES, Jonato et al. **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias.** 2. ed. -: Manole, 2016. 241 p.

QUEIROZ, Arlete de Jesus Batanete. **Ativação Muscular na Anca e Joelho na Variação do Ângulo de Valgo durante a Fase de Apoio do Salto Vertical.** 2012. 78 f. Tese (Doutorado) - Curso de Fisioterapia, Instituto Politécnico de Lisboa Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Lisboa, 2012.

QUEIROZ, Arlete; ATALAIA, Tiago; COUTINHO, Maria Isabel. Ativação muscular na anca e joelho na variação do ângulo de valgo durante a fase de apoio do salto vertical. **Saúde & Tecnologia,** Lisboa, p.8-16, nov. 2014.

SH, Borin et al. Effects of Hip Muscle Strengthening Program on Functional Responses of Athletes Submitted to Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament. **Journal Of Exercise Physiology.** Sao Paulo, p. 79-87. jun. 2017.

STASTNY, Petr et al. Strengthening the Gluteus Medius Using Various Bodyweight and Resistance Exercise. **Strength And Conditioning Journal.** -, p. 91-101. jun. 2016.

SUNG-KWANGJU; YOO, Won-gyu. Electromyographic analysis of gluteus medius subdivisions during hip abductor strengthening exercises. **Isokinetics And Exercise Science**, Korea, v. 24, p.91-98, 2016.

TORRY, Michael R. et al. Neuromuscular hip biomechanics and pathology in the athlete. **Clinics in Sports medicine**, v.25, n.2, p.179-197, 2006)

UCHIDA, Marco Carlos et al. **Manual de Musculação:** Uma abordagem teórico-prática do treinamento de força. 7. ed. São Paulo: Phorte, 2013.