

Eloiza Gomes Chaves

**ANÁLISE DAS IMPLICAÇÕES BIOMECÂNICAS DA FRAQUEZA DO GLÚTEO
MÉDIO E ESTRATÉGIAS DE FORTALECIMENTO MUSCULAR**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional

2016

Eloiza Gomes Chaves

**ANÁLISE DAS IMPLICAÇÕES BIOMECÂNICAS DA FRAQUEZA DO GLÚTEO
MÉDIO E ESTRATÉGIAS DE FORTALECIMENTO MUSCULAR**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Educação Física da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Ms. Ricardo Luiz Carneiro

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional

2016

RESUMO

O presente estudo é uma revisão de literatura no qual buscou-se compilar a relação entre fraqueza do Glúteo Médio e lesões ortopédicas, além dos exercícios que provocam maior ativação do músculo em questão. Para isso foram selecionados artigos publicados entre os anos de 2010 à 2016 que analisaram esses dados através de eletromiografia. Fraqueza de Glúteo Médio tem sido associada à variadas lesões do esqueleto apendicular inferior e coluna lombar em diferentes públicos (mulheres, idosos, atletas, homens, etc) podendo ser a causa ou a consequência de variadas patologias e lesões que geram dor e/ou limitações de movimento nos indivíduos acometidos por essa fraqueza. Isso ocorre pelo fato de que este músculo é um importante estabilizador da pelve no plano frontal e com a ocorrência da fraqueza essa estabilidade pélvica é comprometida. Além desse entendimento também é importante identificar quais exercícios recrutam maior número de fibras musculares do Glúteo Médio. Dessa forma o aporte teórico contido no presente estudo é de grande importância para o profissional de Educação Física para que a escolha e prescrição dos exercícios de fortalecimento mais adequados a cada indivíduo possa ser feita de modo consciente na prevenção ou reabilitação de possíveis lesões.

Palavras-chave: Fraqueza de Glúteo Médio. Eletromiografia. Exercícios. Lesões ortopédicas.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fonte: Adaptada de Sullivan <i>et al.</i> 2010	20
Figura 2 - Fonte: Adaptada de Sullivan <i>et al.</i> 2010	21
Figura 3 - Fonte: Adaptada de Sullivan <i>et al.</i> 2010	22
Figura 4 - Fonte: Adaptada de McBeth <i>et al.</i> 2012.....	23
Figura 5 - Fonte: Adaptada de McBeth <i>et al.</i> 2012.....	23
Figura 6 - Fonte: Adaptada de McBeth <i>et al.</i> 2012.....	23
Figura 7 - Fonte: Adaptada de Brandt <i>et al.</i> 2013.....	24
Figura 8 - Fonte: Adaptada de MacAskill <i>et al.</i> 2014.....	26
Figura 9 - Fonte: Adaptada de MacAskill <i>et al.</i> 2014.....	27
Figura 10 - Fonte: Adaptada de Sidorkewcz <i>et al.</i> 2014	28
Figura 11 - Fonte: Adaptada de Sidorkewcz <i>et al.</i> 2014	28

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

CIVM . Contração Isométrica Voluntária Máxima

GMax . Glúteo Máximo

GMed . Glúteo Médio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
1.1 Objetivo	7
1.2 Justificativa	7
2 MATERIAIS E MÉTODOS	9
3 REVISÃO DE LITERATURA	10
3.1 Glúteo Médio: Posição anatômica e funções musculares	10
3.2 Glúteo Médio e marcha.....	10
3.3 Glúteo Médio e tornozelo.....	14
3.4 Glúteo Médio e joelhos	15
3.5 Glúteo Médio e quadril	17
3.6 Glúteo Médio e coluna lombar.....	18
3.6 Exercícios para fortalecimento de Glúteo Médio	19
4 DISCUSSÃO	30
5 CONCLUSÃO	35
5.1 Limitações do estudo	35
REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

O Glúteo Médio (GMed) é um músculo com origem na face glútea da asa do ílio, e inserção no trocanter maior. (SOBOTTA, 2006).

Dentre os abdutores do quadril é o músculo capaz de produzir maior braço de momento abductor quando comparado aos demais que geram esse movimento (GMed, glúteo mínimo e tensor da fáscia lata formam o grupo dos abdutores). É também o maior deste grupo e seu formato de hélice é composto por três grupos de fibras (anteriores, médias e posteriores), em que todas essas fibras contribuem para o movimento de abdução do quadril, porém de acordo com a posição anatômica as fibras anteriores também podem produzir o movimento de rotação medial do quadril e as posteriores podem executar extensão e rotação lateral dessa articulação (NEUMANN, 2011). Esse autor considera também que essas ações musculares podem ser mudadas consideravelmente quando a ativação muscular se dá em posição diferente da anatômica.

O ciclo da marcha pode ser dividido em duas fases: a fase de apoio, que representa 60% do ciclo total, na qual o pé está em contato com o solo e a fase de balanço, que tem 40% do ciclo da marcha, período em que o pé encontra-se no ar para realizar o avanço do membro inferior (PERRY, 1992).

Dessa forma é possível entender quando em seu estudo, Santos *et al.* (2013) ao analisar mulheres com dor lombar crônica e mulheres sem dor lombar, afirma que o GMed é um importante estabilizador, no plano frontal, da articulação do quadril e da coluna lombar durante a fase de apoio na marcha, com isso, a fraqueza desse músculo pode acarretar a ativação de músculos das costas durante a realização de tarefas, desestabilizando assim o controle lombopélvico em pessoas com fraqueza na porção média do glúteo.

Além disso, GMed pode ser considerado um importante músculo que auxilia na estabilização do tronco (dentre outros), estabilização essa fundamental no equilíbrio dinâmico de idosos (KIM *et al.* 2014). Para esses autores uma diminuição na estabilidade dos músculos do Core (músculos do abdome e da região lombar . reto

abdominal, eretores da coluna, quadrado lombar, oblíquo externo e GMed) tem relação direta com a dificuldade desses idosos em realizar tarefas diárias simples.

Diversos estudos têm sido realizados através de eletromiografia de superfície ou intramuscular a fim de verificar diferentes níveis de ativação do GMed em diferentes situações e com diferentes amostras, conforme será apresentado no presente trabalho. Após verificar a importância da participação dessa musculatura durante a marcha, estabilização do quadril e do tronco em atividades dinâmicas e/ou isométricas em diferentes grupos pesquisados pelos autores dos artigos utilizados nesta Revisão de Literatura, cabe avaliar quais exercícios se mostram mais adequados/eficientes para o fortalecimento do GMed, buscando elencar aqueles que promovem maior ativação muscular (comprovado através de análise eletromiográfica) para que possam ser prescritos em programas de exercícios preventivos ou de reabilitação.

1.1 Objetivo

Verificar através de revisão de literatura possíveis lesões ortopédicas provenientes do enfraquecimento de GMed. Pesquisar diferentes exercícios e formas de treinamento para fortalecimento de desse músculo.

1.2 Justificativa

Diversas lesões do esqueleto apendicular inferior e coluna lombar têm sido associadas ao enfraquecimento do GMed, sendo assim a discussão científica acerca da importância desse músculo e diferentes exercícios utilizados para seu fortalecimento, possibilita uma melhor seleção dos exercícios que se mostrem mais

eficientes no fortalecimento do GMed., podendo ser úteis na prescrição preventiva ou de reabilitação.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo constitui de uma revisão de literatura. O levantamento bibliográfico se deu através de busca eletrônica nos portais MedLine e Portal Capes. Os artigos selecionados foram publicados entre os anos de 2010 a 2016. Outro critério adotado foi optar apenas por artigos disponíveis gratuitamente nos portais de busca supracitados. A busca limitou-se ao idioma inglês e as palavras-chave utilizadas foram: Gluteus Medius, Weakness, Exercises, Eletromyography, Ankle, Knee, Hip, March e Injuries.

Também foram utilizados alguns livros, com o objetivo de oferecer definições básicas como posições anatômicas e função muscular.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Glúteo Médio: Posição anatômica e funções musculares

O Glúteo Médio (GMed) é um músculo com origem na face glútea da asa do ílio, entre as linhas glúteas anterior e posterior, e inserção no ápice e margem lateral do trocanter maior. Em sua porção mais ventral o GMed é responsável pelos movimentos de abdução, flexão e rotação medial do quadril. Já em sua porção mais dorsal, esse músculo é capaz de produzir movimentos de abdução, extensão e rotação lateral dessa mesma articulação (SOBOTTA, 2006).

A inserção distal do GMed proporciona a este músculo o maior braço de momento abductor quando comparado aos outros músculos que geram esse movimento de abdução do quadril (glúteo médio, glúteo mínimo e tensor da fáscia lata formam o grupo dos abdutores). O músculo em questão é o maior deste grupo, tomando aproximadamente 60% da área de corte transversal total dos abdutores e que seu formato de hélice é composto por três grupos de fibras (anteriores, médias e posteriores), em que todas essas fibras contribuem para o movimento de abdução do quadril, porém de acordo com a posição anatômica as fibras anteriores também podem produzir o movimento de rotação medial do quadril e as posteriores podem executar extensão e rotação lateral dessa articulação (NEUMANN, 2011).

Esse músculo é considerado um importante estabilizador, no plano frontal, da articulação do quadril e da coluna lombar durante a fase de apoio na marcha (SANTOS *et al.* 2013) e sua fraqueza tem sido associada a diversas lesões da extremidade inferior conforme serão apresentadas nesta Revisão.

3.2 Glúteo Médio e marcha

Perry (1992) divide pedagogicamente o ciclo da marcha em duas fases: a fase de apoio, que representa 60% do ciclo total, na qual o pé está em contato com o solo e

a fase de balanço, que tem 40% do ciclo da marcha, período em que o pé encontra-se no ar para realizar o avanço do membro inferior. Perry (1992) detalha ainda que desses 60% de tempo correspondentes à fase de apoio, 10% é referente a cada apoio duplo e os demais 40% de cada apoio simples. Contudo o autor explicita também que esses valores correspondentes ao tempo de cada fase podem variar de acordo com o aumento da velocidade da marcha, sendo que com o aumento da velocidade da caminhada ocorre um aumento proporcional do apoio simples, e com isso uma diminuição do intervalo do tempo do apoio duplo.

Entendido isso, é possível compreender de maneira mais esclarecida quando Neumann (2011) aborda os músculos abdutores do quadril como sendo de suma importância para o controle da pelve no plano frontal e relata que o torque de abdução produzido pelos músculos abdutores do quadril é particularmente importante durante a fase de apoio unilateral da marcha.+

Segundo Santos *et al.* (2013) é possível afirmar que o GMed é um importante estabilizador (no plano frontal) da articulação do quadril e da coluna lombar durante a fase de apoio da marcha, e que fraqueza desse músculos e de outros que participam do controle lombopélvico pode afetar negativamente no padrão de movimento e realização de tarefas que envolvam a dinâmica unipodal. No estudo destes autores verificou-se que mulheres com dor lombar crônica ativaram principalmente a musculatura das costas para realizar uma tarefa específica (meio ajoelhado), quando comparadas à mulheres assintomáticas que recrutaram principalmente a musculatura abdominal e do quadril para realização da mesma tarefa.

Além disso, GMed pode ser considerado um importante músculo que auxilia na estabilização do tronco (dentre outros), estabilização essa fundamental no equilíbrio dinâmico de idosos (KIM *et al.* 2014). Para esses autores uma diminuição na estabilidade dos músculos do Core (músculos do abdome e da região lombar . reto abdominal, eretores da coluna, quadrado lombar, oblíquo externo e GMed.) tem relação direta com a dificuldade desses idosos em realizar tarefas diárias simples.

Já em pessoas obesas foi verificado que é necessário maior valor de produção de força pelo GMed durante a marcha, além do acontecimento de uma maior obliquidade pélvica. Isso faz com que ocorra para essas pessoas uma cinemática

alterada quando comparadas à pessoas não obesas e sem patologias ortopédicas ou alterações na marcha, aumentando assim o risco de lesões e patologias músculoesqueléticas para o grupo com sobrepeso (LERNER *et al.* 2013). O estudo de Lerner *et al.* (2013) analisou a ativação muscular em duas velocidades diferentes: 1,25 m/s, por se aproximar da velocidade auto-selecionada pelas pessoas obesas da amostra durante o período de aclimatação, e 1,50 m/s por ser considerado um exercício apropriado para a velocidade de caminhada para pessoas adultas obesas, atendendo às diretrizes de atividade física e alcançar benefícios fisiológicos adequados. Os autores concluíram que em ambas as velocidades (1,25 m/s e 1,50 m/s) no grupo de pessoas obesas ocorria maior exigência de produção de força do GMed em comparação com os não obesos nas mesmas velocidades, dessa forma seria possível que esse músculo não fosse capaz de proporcionar o devido suporte e estabilidade necessários, causando sobrecarga e fadiga nessa população obesa, especialmente em velocidades mais rápidas (1,50 m/s). Contudo o grau de obesidade que pode atingir a cinemática da marcha ainda não é definido.

O comprimento da passada é outro fator que mostrou ter relação direta com a ativação do GMed, uma vez que a atividade eletromiográfica deste músculo é maior em passos mais largos segundo Kubinski *et al.* (2014). A autora e seus colaboradores buscou avaliar a relação entre o comprimento da passada e atividade eletromiográfica do GMed em pessoas saudáveis durante a caminhada. Para isso 14 adultos sem registros de lesões foram selecionados para participar do estudo no qual realizaram caminhada em esteira e teste de contração isométrica voluntária máxima para medir o torque de abdução do quadril. Eles realizaram uma série de quatro ensaios de caminhada durante 3 minutos em ordem aleatória, cada ensaio com um tipo de passada: curta, normal, média e grande e após esse teste de caminhada realizaram uma série de contração isométrica voluntária máxima em três ângulos diferentes de abdução do quadril em ordem aleatória. O objetivo dessas diferentes angulações era verificar se a atividade do GMed era influenciada pelo ângulo do quadril. Com isso puderam confirmar que a atividade do referido músculo variou conforme variava a largura do passo, aumentando em passos mais largos, e, nas contrações isométricas voluntárias máximas quando aumentava o ângulo de abdução do quadril diminuía o torque, porém não alterava a atividade do GMed. A autora e seus colaboradores concluíram ainda que com o aumento da largura da

passada, aumenta também a atividade de GMed durante a fase de apoio. Esse achado pode explicar porque pessoas com algum tipo de lesão no esqueleto apendicular inferior ou seqüelas de doenças podem alterar o padrão da marcha se comparadas com pessoas saudáveis e livres de lesões.

Além de variações como alterações na exigência de produção de força de acordo com o comprimento da passada, perturbações externas como variações do peso também parecem interferir na ativação de GMed, é o que aponta Lee *et al.* (2013). Nesse estudo eles avaliaram a atividade muscular dos membros inferiores durante a fase de apoio da marcha de acordo com a aplicação de diferentes pesos determinados por calçados utilizados no cotidiano: pés descalços (0,0 Kg), tênis (0,5 Kg) e botas de segurança (1,0 kg) em adultos saudáveis. Segundo esses autores a manipulação da carga através do acréscimo de pesos na direção vertical resulta em um desvio do padrão considerado normal para a marcha, e concluem que dessa maneira a utilização de implementos que ofereçam um acréscimo de peso nessa direção não é adequada para realização de exercícios cujo objetivo seja fortalecimento de GMed. Isso porque o músculo tibial anterior e fibular longo não respondem a essa alteração de peso na direção vertical, causando instabilidade. Como a estabilidade lateral é fundamental para controlar o centro de massa do corpo em movimento e com isso promover a simetria da marcha o GMed acaba aumentando sua atividade para conter essa instabilidade e músculos do tronco também são acionados como forma de compensação, resultando assim num desvio da normalidade do padrão da marcha.

Mesmo havendo diversidade de estudos que avaliaram as diferentes ativações do GMed em diferentes situações e posições, somente em (2013) Semciw *et al.* decidiram estudar com precisão a ativação muscular nas três diferentes porções do músculo em questão. Para alcançar a precisão desejada os autores decidiram medir a atividade eletromiográfica das diferentes porções (anterior, média e posterior) de GMed através de eletromiografia intramuscular, uma vez que segundo eles a atividade eletromiográfica gravada a partir de eletromiografia de superfície pode receber interferência de atividades ocorridas em outros músculos que circundam o local de fixação dos eletrodos, além de levarem em conta que o Glúteo Máximo (GMax) cobre completamente a porção posterior do glúteo médio, podendo também interferir nos resultados. Para realização do estudo foram recrutados 15 indivíduos

adultos jovens, saudáveis, sendo 9 do sexo masculino e 6 do sexo feminino, todos livres de dores e lesões. Os eletrodos foram devidamente inseridos no ventre de cada segmento muscular e após os devidos ensaios e testes ficou definido que as atividades eletromiográficas seriam medidas em caminhada com velocidade auto-selecionada por 9 metros e exercícios de contração isométrica voluntária máxima (CIVM). Os autores verificaram que durante a marcha foram registrados dois picos de maior atividade muscular dentro da fase de apoio em todas as porções, contudo a porção anterior atingiu seu pico de atividade mais tarde que as demais porções, e entre as porções média e posterior não foram achadas diferenças significativas. Estas porções parecem atuar sincronicamente durante todo o ciclo da marcha. Já nos exercícios de CIVM os segmentos demonstraram diferenças mais significativas em diferentes amplitudes e atribuem a essas diferenças significativas a evidência mais convincente de que as diferentes porções do GMed têm atividade muscular segmentada e independente. Esses achados possibilitam aos profissionais elaborar programas de prevenção e reabilitação mais específicos para cada grupo muscular de acordo com condição clínica de cada indivíduo.

Contudo, mesmo entendendo a importância do GMed para movimentação e estabilização do quadril, vale ressaltar que o controle postural humano se dá através da co-ativação sinérgica de vários músculos (IMAGAWA, 2013), dessa forma mais um fator precisa ser levado em consideração no ato da avaliação dos indivíduos e prescrição dos exercícios: a distribuição adequada de exercícios para os devidos grupos musculares.

3.3 Glúteo Médio e tornozelo

Segundo Kondo e Someya (2016) entorses de tornozelo ou lesões nos ligamentos dessa articulação são comuns durante a prática esportiva principalmente durante os saltos e têm sido relacionadas à fraqueza na musculatura do quadril, dessa forma o treinamento para fortalecimento desses músculos pode ser eficaz para reduzir as lesões provocadas pelas entorses dos tornozelos. Essa relação se dá pelo fato de

que a frouxidão na articulação do tornozelo afeta a cinemática do quadril, provocando dessa forma adaptações no movimento. Indivíduos com instabilidade na articulação do tornozelo rodaram menos externamente a articulação do quadril, ao retornar da fase de vôo em saltos. Além disso tiveram maior tendência ao valgismo no joelho e conseqüentemente maior deslocamento medial do joelho se comparados à indivíduos livres de lesões e fraquezas musculares e ligamentares durante uma tarefa de agachamento. Indivíduos com restrição de dorsiflexão do tornozelo, após treinamento muscular do quadril, apresentaram melhoras significativas nos componentes de direção para dentro da força de reação do solo. Eles foram avaliados e posteriormente submetidos à treinamento de força dos abdutores e rotadores externos do quadril.

Os autores supracitados selecionaram dez alunas do ensino médio, jogadoras de basquete compuseram a amostra. O treinamento foi feito durante três vezes por semana ao longo de doze semanas, sendo que para fortalecimento dos abdutores eram realizados exercicios de abdução do quadril em decúbto lateral com quadril e joelhos em posição neutra, já os rotadores externos foram treinados também em decúbto lateral porém com flexão conjunta do quadril a 45° e 90° de flexão do joelho com volume de 10 repetições a 70% de 1RM, com isso foi possível confirmar que houve um fortalecimento do GMed e esse fortalecimento proporcionou uma maior estabilidade pélvica, diminuindo assim a rotação interna do quadril, geno varo dos joelhos e por conseguinte diminuindo o risco de lesões do tornozelo provocadas pelas entorses.

3.4 Glúteo Médio e joelhos

Estudos apresentados nesse tópico apontam que algumas patologias e lesões dos joelhos vêm sendo associadas à fraqueza de músculos do quadril, dentre eles o GMed.

Segundo Bolgla *et al.* (2011) inicialmente a dor femoropatelar era apontada como um problema unicamente do joelho, contudo ao longo dos anos estudos sugeriram

uma associação entre fraqueza dos músculos do quadril e essa síndrome dolorosa. Os autores supracitados confirmaram que mulheres com síndrome da dor femoropatelar além de fraqueza nos músculos do quadril apresentavam uma ativação tardia do GMed se comparado aos músculos vasto medial e vasto lateral no estudo que analisava força dos músculos do quadril e joelho durante uma tarefa de descida de escada realizada pelas mulheres com essa síndrome. Contudo os autores ressaltam que é necessário cuidado ao interpretar esses achados, já que segundo eles não se sabe se a fraqueza dos músculos do quadril foi a causa ou a consequência da síndrome da dor femoropatelar. Eles sugerem que além dos exercícios para fortalecimento dos músculos do quadril, atenção deve ser dada também na prescrição de exercícios para musculatura do joelho, já que a amostra afetada pela síndrome apresentava além de fraqueza nos músculos do quadril fraqueza nos músculos da articulação do joelho.

A osteoartrite femoropatelar é outra doença considerada comum e que afeta grande parte das pessoas com osteoartrite sintomática dos joelhos. Além disso, indivíduos acometidos por osteoartrite femoropatelar apresentam durante a marcha fraqueza nos músculos abdutores do quadril (especialmente glúteo médio e mínimo) se comparados a indivíduos assintomáticos. Esses achados corroboram com estudos anteriores ao confirmar que indivíduos com síndrome da dor femoropatelar têm como característica dominante a disfunção muscular do quadril (CROSSLEY *et al.*, 2012).

Dentre as lesões mais comuns ocorridas na articulação do joelho as lesões de ligamento cruzado anterior e de menisco são as mais recorrentes, além disso, lesões nessa articulação podem ter como consequência lesões no tornozelo, bem como no quadril. O GMed além de controlar os movimentos do fêmur estabiliza a pelve, e um enfraquecimento dos músculos do quadril pode afetar músculos profundos como os multífidos, isso porque pessoas com essa fraqueza precisam adotar uma estratégia de mobilização para neutralizar os efeitos desse enfraquecimento (obliquidade pélvica). Esses movimentos compensatórios atingem cintura, quadril e joelhos, com isso há um aumento do estresse da articulação tibiofibular, aumentando assim o risco de lesão do ligamento cruzado anterior (KAK *et al.*, 2016).

Força muscular do quadril e equilíbrio na articulação do joelho após lesão meniscal foram avaliados depois que estudos prévios apontavam uma redução da força muscular isométrica da articulação do quadril, em comparação ao membro contralateral não operado, estando entre estes músculos o GMed. Com a diminuição da força muscular do GMed ocorre uma redução no controle proximal da articulação do quadril, comprometendo conseqüentemente a articulação do joelho. Além disso, essa relação entre força muscular dos abdutores do quadril e lesões no joelho aponta que a força dessa musculatura desempenha papel fundamental no controle mioneural do joelho e com isso mais estudos devem ser abordados à luz da correlação entre os músculos abdutores do quadril e lesões nas extremidades inferiores a fim de identificar um melhor método e exercícios voltados para prevenção (PARK *et al.*, 2016).

3.5 Glúteo Médio e quadril

Segundo Falótico *et al.* (2015) a dor glútea é um sintoma comum em atletas e pode ser causada por diversos fatores ortopédicos ou de fraqueza muscular de músculos da região do quadril.

Outro público comumente acometido pela dor lateral do quadril ou bursite trocantérica são mulheres entre quarenta e sessenta anos e os tratamentos convencionais incluem fisioterapia, infiltração de corticóides ou procedimento cirúrgico (MELLOR *et al.*, 2016).

Através dessas informações é possível inferir que a fraqueza de GMed está relacionada à lesões da articulação do quadril também, porém seria interessante buscar mais autores que suportassem essa hipótese.

3.6 Glúteo Médio e coluna lombar

Fraqueza de GMed também é associada a problemas da coluna lombar conforme comprovam os estudos citados abaixo.

Santos *et al.*, (2013) buscaram comparar as atividades dos músculos do troco e quadril em mulheres com lombalgia crônica, uma vez que esse distúrbio causador da dor pode afetar negativamente no cotidiano das pessoas com esses sintomas, e entender o padrão de movimento dessas pessoas é crucial para que medidas preventivas e/ou de reabilitação possam ser adotadas. Para realizar o estudo as autoras selecionaram uma amostra dividida em vinte e nove mulheres com dor lombar crônica e 30 assintomáticas e todas elas não poderiam estar realizando atividades físicas regulares. Com o objetivo de verificar a ativação muscular desejada foram registradas as atividades através de eletromiografia de superfície (eletrodos devidamente afixados no tronco e quadril) e a amostra deveria realizar a seguinte tarefa: ajoelhar-se em plataforma de força com os joelhos separados e tronco vertical com os braços livres ao lado do tronco. A aquisição dos dados eletromiográficos começou nessa posição. As mulheres deveriam se mover para uma posição semi ajoelhada com flexão do quadril direito como se fosse se levantar, em um ritmo confortável e mantendo o joelho esquerdo apoiado na plataforma. A aquisição dos dados eletromiográficos era finalizada quando estabilidade corporal era alcançada. Três coletas de aproximadamente 10 segundos de duração foram colhidas de cada amostra. Apesar de essa tarefa não representar um movimento específico do cotidiano das pessoas ela foi adotada a fim de ocorrerse interferência mínima da parte distal dos membros inferiores. As autoras puderam então ao final do estudo confirmar a hipótese de que mulheres com dor lombar crônica adotam diferentes estratégias de movimento se comparadas às assintomáticas. As portadoras de lombalgia crônica recrutaram músculos eretores da coluna lombar durante a realização da tarefa, enquanto a parte assintomática da amostra recrutou músculos abdominais (abdominal oblíquo) e do quadril (GMed), portando fortalecimento desses grupos musculares foi recomendado pelas autoras.

Kim *et al.* (2014) confirmam essa importância da relação entre músculos do quadril, abdominais e lombares, o que os autores definem como %músculos do core+ e

apontam ser fundamental o fortalecimento conjunto desses músculos a fim de alcançar maior estabilidade corporal. Nesse caso a amostra foi composta por idosos hospitalizados, uma vez que fraqueza dos grupos musculares citados pode inviabilizar movimentos cotidianos básicos desse grupo de pessoas. O resultado do estudo realizado pelos autores confirmou maior ativação muscular do reto abdominal, eretor da espinha, quadrado lombar, oblíquo externo e glúteo médio após realização de programa de exercícios com duração de 8 semanas.

3.6 Exercícios para fortalecimento de Glúteo Médio

Conforme os diversos estudos citados neste trabalho a fraqueza do GMed pode ser apontada como causa ou consequência de variados tipos de lesões e/ou patologias, e o fortalecimento desse músculo (em suas diferentes porções) através de exercícios de prevenção ou reabilitação se mostra fundamental para uma melhor qualidade de vida dos indivíduos representados pelas amostras adotadas nesses estudos citados. Dessa forma, identificar quais exercícios se mostram mais eficazes na ativação do GMed torna-se mais uma etapa importante do presente estudo. Nessa sessão serão apresentados os resultados de diferentes estudos produzidos a partir do ano de 2010 com o objetivo de destacar os exercícios que apresentaram maior atividade eletromiográfica do GMed.

O Sullivan *et al.* (2010) foram os primeiros a avaliar a atividade eletromiográfica de exercícios para GMed com eletrodos nas três diferentes subdivisões. Foram realizados três exercícios de sustentação de peso unilateral: um agachamento parede+ no qual o indivíduo permanecia com as costas e as mãos levemente apoiadas na parede, a perna esquerda estendida à frente e o agachamento era realizado com a perna direita (figura 1).

Figura 1



Fonte: Adaptada de O'Sullivan *et al.* (2010)

Outro exercício era a inclinação da pelve no plano frontal, neste exercício o indivíduo se posicionava com o pé direito em cima de uma pequena plataforma e com o membro esquerdo livre realizava então a inclinação pélvica no plano frontal. Era permitido ao indivíduo tocar levemente a parede a fim de se equilibrar (figura 2).

Figura 2 -



Fonte: Adaptada de ~~O~~Sullivan *et al.* (2010)

E o terceiro exercício (não realizados nessa ordem exatamente) consistia em realizar uma abdução do quadril em pé. Nesse exercício o indivíduo ficava com a perna direita estendida apoiada no chão (perna na qual estavam fixados os eletrodos) e pressionava a parede com a perna esquerda com o quadril e joelho fletidos (figura 3).

Figura 3 -



Fonte: Adaptada de ~~O~~Sullivan *et al.* (2010)

Os autores chegaram à conclusão que os níveis de ativação do GMed variaram significativamente em cada uma das subdivisões do músculo, mas de um modo geral os exercícios escolhidos ativaram mais a parte posterior que a anterior do músculo, sendo que o exercício agachamento parece se mostrou o mais eficaz para fortalecimento da porção posterior da subdivisão. Eles concluíram ainda que as três subdivisões (anterior, média e posterior) do GMed não atuam exatamente da mesma maneira, mas podem trabalhar em conjunto de forma sinérgica de acordo com o exercício e manipulação da carga de treinamento propostos.

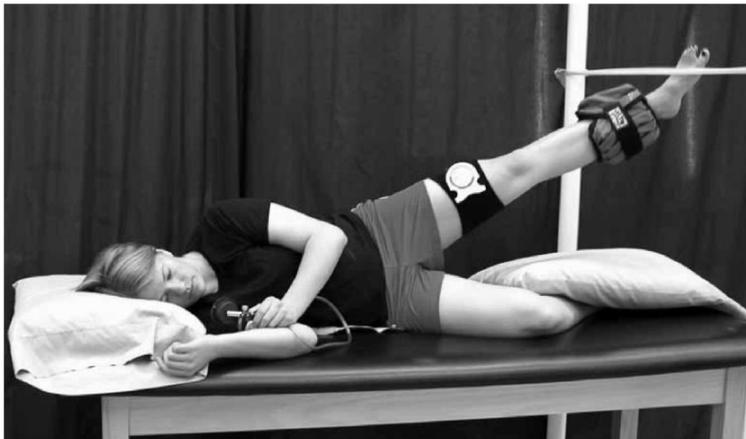
A corrida é uma prática esportiva que vem crescendo tanto no âmbito recreativo quanto competitivo e com isso ocorre também um aumento da ocorrência de lesões causadas por enfraquecimento dos músculos estabilizadores do quadril, desse modo McBeth *et al.* (2012) selecionaram um grupo de vinte corredores de longa distância (homens e mulheres) e selecionaram 3 exercícios para fortalecimento dos músculos do quadril para que se pudesse comparar a atividade eletromiográfica do GMed, Tensor da Fásia Lata, Flexores do Quadril e GMax. Os exercícios escolhidos foram: Abdução de quadril neutra em decúbito lateral (figura 4), abdução do quadril com rotação externa em decúbito lateral (figura 5) e λ +(figura 6).

Figura 4 .



Fonte: Adaptada de McBeth *et al.* (2012)

Figura 5 .



Fonte: Adaptada de McBeth *et al.* (2012)

Figura 6 .

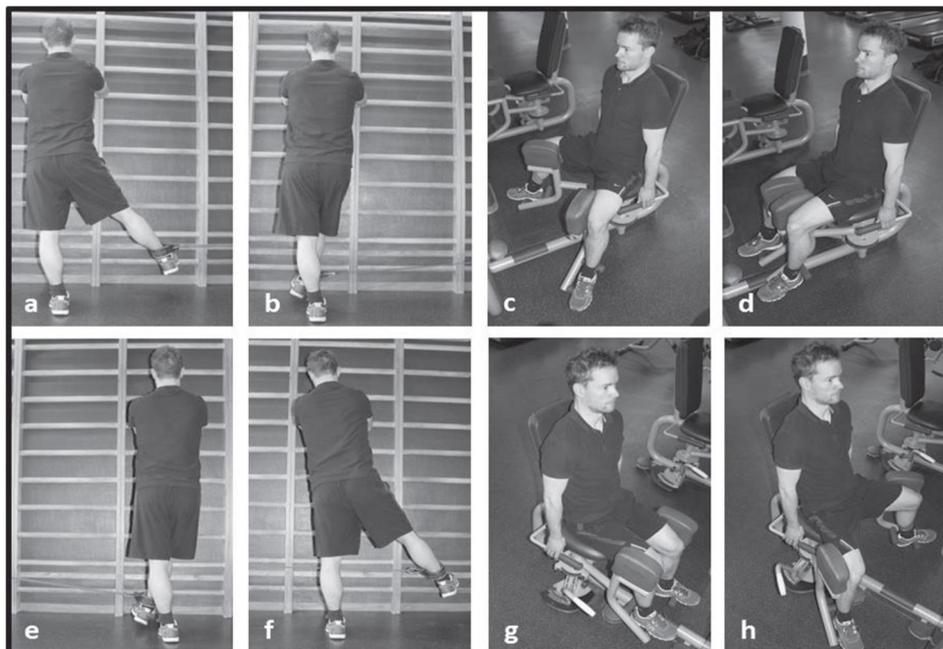


Fonte: Adaptada de McBeth *et al.* (2012)

Os autores, que foram os primeiros a avaliar a atividade muscular dos referidos músculos durante exercícios de fortalecimento do quadril em decúbito lateral, afirmam que o exercício abdução de quadril neutra em decúbito lateral é o mais adequado para ativar GMed, ativando pouco o tensor da fáscia lata e flexores do quadril. O exercício abdução de quadril com rotação externa em decúbito lateral ativou mais o tensor da fáscia lata e o exercício $\%a+$ se mostrou mais eficaz na ativação dos flexores do quadril, ativando pouco GMed e GMax. Conforme os autores esses achados possibilitam escolher de maneira eficiente qual exercício prescrever de acordo com a necessidade individual do atleta.

Como diferentes meios são utilizados para treinamento da força Brandt *et al.* (2013) decidiram comparar a atividade muscular em exercícios realizados com resistência elástica e exercícios realizados em máquinas específicas de exercício isotônico, com o objetivo de fortalecimento dos músculos do quadril. A atividade muscular de onze músculos foi registrada em exercícios de adução (ilustrações $\%a+$ e $\%b+$. exercícios realizados com elástico e ilustrações $\%c+$ e $\%d+$. exercícios realizados na máquina isotônica) e abdução do quadril (ilustrações $\%e+$ e $\%f+$. exercícios realizados com elástico e ilustrações $\%g+$ e $\%h+$. exercícios realizados na máquina isotônica) em mulheres destreinadas (figura 7).

Figura 7 .



Fonte: Adaptada de Brandt *et al.* (2013)

Esses autores utilizaram a Escala de Borg para mensurar 4 níveis de dificuldade (leve, moderado, pesado e próximo do máximo) percebido pelos indivíduos da amostra durante os exercícios realizados com os tubos elásticos (diferentes tubos foram usados apresentando 5 níveis de resistência diferentes) e com as máquinas isotônicas. Eles chegaram à conclusão que a escala de Borg pode ser uma ferramenta útil na estimativa de diferentes intensidades dos exercícios que eles adotaram no estudo, e embora a resistência elástica e na máquina apresentaram resultados semelhantemente eficazes para fortalecimento dos músculos adutores do quadril, a resistência elástica pareceu ser mais eficaz na ativação dos músculos abdutores do quadril se comparada com a resistência oferecida pela máquina isotônica para este mesmo grupo muscular. Esses achados são referentes aos dados coletados através da eletromiografia de GMed, por ser a fraqueza nesse músculo responsável por diversas patologias ocorridas frequentemente no esqueleto apendicular inferior, além de que fraqueza de GMed é também comum entre atletas com lesão na virilha, com isso a seleção de diferentes estímulos que se mostrem adequados ao fortalecimento desse músculo pode auxiliar diferentes públicos.

Kim *et al.* (2014) corroborando com a idéia da possibilidade de utilizar diferentes meios de treinamento para fortalecimento muscular (uma vez que as pessoas que compunham a amostra pesquisada -idosos hospitalizados- geralmente não possuem vigor suficiente para realizar exercícios de resistência comuns), apontaram que a realização de exercícios de estabilização em Bola Suíça melhorou significativamente a força muscular dos músculos do core (reto abdominal, eretores da coluna, quadrado lombar, oblíquo externo e GMed), e com isso melhoraram o equilíbrio dinâmico desses idosos.

Kang *et al.* (2014) também pensando na facilidade de acesso às bandas elásticas associado à eficientes resultados, analisaram em sua pesquisa a diferença de ativação muscular entre exercício de agachamento com e sem flexão de ombros. Todos os participantes realizaram as duas variações do agachamento, sendo que no agachamento sem flexão de ombros os participantes foram orientados a cruzar os braços sobre o tórax e realizar o agachamento, enquanto que no exercício realizado com flexão dos ombros esses participantes realizavam essa flexão estendendo uma

banda elástica no sentido vertical. A amplitude de realização dos agachamentos era a mesma em ambos exercícios. Esses autores apontaram que a combinação do agachamento com a flexão dos ombros apresentou maior atividade eletromiográfica dos músculos glúteo máximo e GMed, uma vez que esse movimento dos ombros deslocaria o centro de massa do indivíduo para frente, exigindo assim maior atividade dos músculos posteriores relatados.

Dentre as variadas possibilidades de fortalecimento de GMed diferenças entre exercícios realizados com peso adicional e sem peso adicional (o que eles chamaram de exercícios terapêuticos) também foram analisadas. MacAskill *et al.* (2014) após também verificar a importância do fortalecimento dos músculos glúteos com a finalidade de prevenção e/ou reabilitação de lesões, objetivaram comparar a ativação muscular de GMed e GMax durante exercícios com e sem carga adicional externa. Os quatro exercícios avaliados no estudo consistiam em: subir e descer de uma pequena plataforma com passada lateral (eixo latero-lateral) e com passada à frente (eixo Antero-posterior) (figura 8) e exercícios de abdução de quadril em decúbito lateral e extensão do quadril em decúbito ventral (figura 9), por serem esses (segundo os autores) os exercícios mais comumente adotados para fortalecer os músculos em questão.

Figura 8 -



Fonte: Adaptada de MacAskill *et al.* (2014)

Figura 9 -



Fonte: Adaptada de MacAskill *et al.* (2014)

Esses autores concluíram que para maior ativação muscular de GMed o exercício de abdução do quadril em decúbito lateral se mostrou mais eficaz quando comparado ao exercício de passada lateral sobre a plataforma, assim como o exercício que promoveu maior ativação muscular em GMax foi o exercício de extensão de quadril. Concluíram ainda que a falta de padronização metodológica inviabilizou a comparação desses achados com outros estudos.

Ao passo que Bolgla *et al.* (2011) não confirmaram se a fraqueza do GMed era causa ou consequência da síndrome da dor femoropatelar, Sidorkewicz *et al.* (2014) enfatizam que a fraqueza desse mesmo músculo pode ser tanto a causa como a consequência da dor/disfunção presentes na coluna lombar e que o fortalecimento de GMed oferece melhorias no quadro clínico de diversas patologias do esqueleto axial apendicular inferior e coluna lombar. Os autores desse estudo de 2014 propuseram então analisar quais exercícios seriam mais eficazes para fortalecer o GMed (responsável pela ativação primária ou principal abductor do quadril) e que contribuíssem também para fortalecimento do Tensor da Fásia Lata (sinergista no movimento de abdução do quadril), verificando e comparando a ativação de cada um desses dois músculos em diferentes exercícios. Para isso dois exercícios compuseram parte do estudo: $\%1am+$ com três diferentes angulações de flexão do quadril (30°, 45° e 60° conforme figura 10) e abdução do quadril em decúbito lateral com três posições de rotação do quadril (rotação interna, posição neutra e rotação externa do quadril conforme figura 11).

Figura 10 -



Fonte: Adaptada de Sidorkewcz *et al.* (2014)

Figura 11 -



Fonte: Adaptada de Sidorkewcz *et al.* (2014)

Essas diferentes angulações e rotações foram adotadas justamente com o intuito de comparar a atividade eletromiográfica dos dois músculos citados em cada variação e assim poder selecionar os exercícios de forma mais consciente no ato da prescrição de acordo com as necessidades de cada indivíduo. Os autores concluíram em seu estudo que a ativação tanto do GMed quanto do tensor da fáscia lata parece não ser

influenciada pelas variações propostas, sendo que em todos esses exercícios e variações adotados no estudo a ativação de GMed se mostrou dominante quando comparada ao tensor da fásia lata.

Também importante é a avaliação da atividade muscular de GMed durante a ação isométrica, uma vez que abdução isométrica do quadril em decúbito lateral é frequentemente usado como exercício em programas de reabilitação. Além de poder ser usado no início desse processo de reabilitação, por se tratar um exercício menos exigente de cadeia cinemática aberta, é eficaz também no direcionamento da atividade muscular do GMed (LEE *et al.*, 2014). Esses autores capturaram a atividade eletromiográfica de músculos do quadril durante a abdução isométrica do quadril em decúbito lateral com 3 diferentes rotações do quadril em indivíduos com fraqueza de GMed: abdução isométrica de quadril com quadril neutro, abdução isométrica de quadril com rotação medial do quadril e abdução isométrica de quadril com rotação lateral do quadril. Os resultados apontaram que o exercício realizado com rotação medial do quadril fez com que a atividade do Tensor da Fásia Lata diminuísse e aumentou a atividade muscular do GMed, se mostrando assim o exercício mais eficaz dentre as três opções analisadas em condições isométricas.

4 DISCUSSÃO

O Sullivan *et al.* (2010) publicaram o primeiro estudo a avaliar a ativação das três diferentes porções do GMed. Os autores chegaram à conclusão que: os níveis de ativação do GMed variaram significativamente em cada uma das subdivisões do músculo, mas de um modo geral os exercícios escolhidos (três exercícios diferentes- agachamento parede, inclinação pélvica no plano frontal, abdução do quadril em pé contra a parede) ativaram mais a parte posterior que a anterior do músculo, sendo que o exercício Í agachamento parede se mostrou o mais eficaz para fortalecimento isométrico da porção posterior da subdivisão. De acordo com esses autores essa maior atividade eletromiográfica do GMed se deu porque o exercício proposto provoca uma força de rotação interna do quadril ao contrário dos outros dois exercícios, dessa forma o músculo em questão precisa gerar mais força para manter a postura pélvica e do quadril adequada. Eles concluíram ainda que as três subdivisões (anterior, média e posterior) do GMed não atuam exatamente da mesma maneira, mas podem trabalhar em conjunto de forma sinérgica de acordo com o exercício e manipulação da carga de treinamento propostos.

Já McBeth *et al.* (2012) avaliaram três exercícios em decúbito lateral: dois com o quadril e joelho estendidos (abdução de quadril em posição neutra e abdução do quadril com rotação externa) e um com quadril e joelho flexionados (clam). Os autores, afirmam que o exercício abdução de quadril neutra em decúbito lateral é o mais adequado para ativar GMed, ativando pouco o tensor da fáscia lata e flexores do quadril. Eles atribuíram a maior ativação do GMed nesse exercício a três fatores: utilizaram um peso adicional de 5% da massa corporal de cada indivíduo, recrutaram como amostra para o estudo indivíduos moderadamente ativos e por fim utilizaram um biofeedback de pressão, que é conhecido para aumentar a ativação de GMed durante a execução do exercícios, limitando a ativação do músculo quadrado lombar. O exercício abdução de quadril com rotação externa em decúbito lateral ativou mais o tensor da fáscia lata e o exercício clam se mostrou mais eficaz na ativação dos flexores do quadril, ativando pouco GMed e GMax. Sendo assim eles afirmam que os exercícios de abdução do quadril com rotação externa não são os mais adequados para fortalecimento de GMed ou GMax, uma vez que a maior ativação muscular nesse exercício foi gerada pelo tensor da fáscia lata. No exercício

Além disso, a atividade do GMed foi muito baixa e os autores afirmam que uma possível explicação se dá por causa das mudanças nos braços de momento e ações dos músculos com o quadril em flexão e com isso questionaram a relevância da prescrição desse exercício.

Outros autores que compararam exercícios de fortalecimento do quadril foram Brandt *et al.* (2013), que decidiram comparar a atividade muscular em exercícios de abdução e adução do quadril, realizados com resistência elástica e exercícios realizados em máquinas específicas de exercício isotônico, com o objetivo de fortalecimento dos músculos dessa articulação. Os exercícios realizados utilizando resistência elástica (adução e abdução do quadril) foram realizados na posição em pé e com o quadril e joelhos estendidos, já os realizados na máquina isotônica (também adução e abdução do quadril) foram realizados na posição sentado, com quadril e joelhos fletidos. Dentre os autores que pesquisaram ativação muscular em diferentes exercícios apontados no presente estudo, Brandt *et al.* (2013) foram os únicos que utilizaram a escala de Borg como medida de intensidade durante a realização das sessões de exercícios, além da eletromiografia de superfície para a coleta dos dados de ativação muscular. Segundo esses autores apesar de a resistência elástica e exercícios na máquina parecerem ser semelhantemente eficazes a resistência elástica pareceu ser a mais eficaz no GMed, e explicam essa diferença pode se dar em parte pela diferença da posição do quadril durante a realização dos exercícios (estendido nos exercícios de resistência elástica e fletido nos exercícios na máquina isotônica).

Kim *et al.* (2014) apontaram que a realização de exercícios de estabilização em Bola Suíça melhorou significativamente a força muscular dos músculos do core (reto abdominal, eretores da coluna, quadrado lombar, oblíquo externo e GMed), e segundo os autores isso se deu porque o exercício de estabilização realizado com a Bola Suíça aumentou a atividade muscular do core, uma vez que exercícios de estabilização têm se mostrado eficazes para promover o aumento da atividade muscular.

Outra possibilidade de fortalecimento de GMed foi proposta por Kang *et al.* (2014) que analisaram em sua pesquisa a diferença de ativação muscular entre exercício de agachamento com e sem flexão de ombros, sendo que no agachamento sem

flexão de ombros os participantes foram orientados a cruzar os braços sobre o tórax e realizar o agachamento, enquanto que no exercício realizado com flexão dos ombros esses participantes realizavam essa flexão estendendo uma banda elástica no sentido vertical. A amplitude de realização dos agachamentos era a mesma em ambos exercícios. Esses autores apontaram que a combinação do agachamento com a flexão dos ombros apresentou maior atividade eletromiográfica dos músculos glúteo máximo e GMed, uma vez que esse movimento dos ombros deslocaria o centro de massa do indivíduo para frente, exigindo assim maior atividade dos músculos posteriores relatados.

Outro estudo buscou avaliar diferenças entre exercícios realizados com peso adicional e sem peso adicional (o que eles chamaram de exercícios terapêuticos) na ativação do GMed. MacAskill *et al.* (2014) objetivaram comparar a ativação muscular de GMed e GMax durante exercícios com e sem carga adicional externa. Os quatro exercícios avaliados no estudo consistiam em: subir e descer de uma pequena plataforma com passada lateral (eixo latero-lateral) e com passada à frente (eixo Antero-posterior) e exercícios de abdução de quadril em decúbito lateral e extensão do quadril em decúbito ventral, por serem esses (segundo os autores) os exercícios mais comumente adotados para fortalecer os músculos em questão. Esses autores concluíram que para maior ativação muscular de GMed o exercício de abdução do quadril em decúbito lateral (com caneleira de peso afixada no tornozelo) se mostrou mais eficaz quando comparado ao exercício de passada lateral sobre a plataforma (sem peso adicional). Os autores atribuem essa maior ativação no exercício realizado em posição em decúbito lateral e com peso adicional devido ao maior braço de alavanca presente na configuração proposta.

Sidorkewicz *et al.* (2014) propuseram também analisar quais exercícios seriam mais eficazes para fortalecer o GMed (responsável pela ativação primária ou principal abductor do quadril) porém que contribuíssem também para fortalecimento do Tensor da Fáscia Lata (sinergista no movimento de abdução do quadril), verificando e comparando a ativação de cada um desses dois músculos em diferentes exercícios. Para isso dois exercícios compuseram parte do estudo: $\%1am+$ com três diferentes angulações de flexão do quadril (30°, 45° e 60°) e abdução do quadril em decúbito lateral com três posições de rotação do quadril (rotação interna, posição neutra e rotação externa do quadril).

Os autores concluíram em seu estudo que a ativação tanto do GMed quanto do tensor da fáscia lata parece não ser influenciada pelas variações propostas, sendo que em todos esses exercícios e variações adotados no estudo a ativação de GMed se mostrou dominante quando comparada ao tensor da fáscia lata. Esses achados não corroboram com os achados de McBeth *et al.* (2012), que afirmam haver uma maior ativação do tensor da fáscia lata durante a realização do exercício com rotação externa. Essa controvérsia pode ter se dado pela diferença nas amostras analisadas em cada estudo: enquanto Sidorkewcz *et al.* (2014) descreveu os sujeitos da amostra apenas como saudáveis e livres de lesões, McBeth *et al.* (2012) selecionou indivíduos praticantes de corrida de longa distância, o que segundo os próprios autores inviabiliza a generalização dos resultados.

Lee *et al.* (2014) capturaram a atividade eletromiográfica de músculos do quadril durante a abdução isométrica do quadril em decúbito lateral com 3 diferentes rotações do quadril em indivíduos com fraqueza de GMed: abdução isométrica de quadril com quadril neutro, abdução isométrica de quadril com rotação medial do quadril e abdução isométrica de quadril com rotação lateral do quadril. Os resultados apontaram que o exercício realizado com rotação medial do quadril fez com que a atividade do Tensor da Fáscia Lata diminuísse e aumentou a atividade muscular do GMed, se mostrando assim o exercício mais eficaz dentre as três opções analisadas em condições isométricas. Segundo os autores a maior atividade de GMed nessa posição se deu possivelmente porque GMed neutraliza o rolamento anterior da pelve no plano transversal durante a realização do exercício com rotação medial e dessa forma para superar o maior torque externo o GMed precisaria gerar mais força. Contudo é necessário cautela para aceitação desses dados, uma vez que uma possível explicação para esses resultados encontrados por Lee *et al.* (2014) é que uma vez que a posição mais favorável para geração de torque de GMed é em rotação lateral, com isso é possível que o exercício executado em posição de rotação medial do quadril tenha gerado mais atividade eletromiográfica pela insuficiência ativa do músculo no início da realização do movimento, não necessariamente gerando mais força.

Esses resultados apresentados por Lee *et al.* (2014) também não corroboram com McBeth *et al.* (2012), uma vez que Lee *et al.* (2014) afirma que o exercício mais adequado para fortalecimento de GMed consiste em abdução do quadril em decúbito

lateral com quadril em rotação medial (interna) e McBeth *et al.* (2012) afirmam que abdução do quadril em decúbito lateral com quadril em posição neutra é o exercício mais adequado para fortalecimento de GMed.

De modo geral, analisando os estudos presentes nessa revisão, os exercícios de abdução de quadril realizados com quadril e joelhos estendidos e quadril em posição neutra, e com algum tipo de resistência externa (peso ou tensão de bandas elásticas) adicional, parecem ser os mais eficazes para fortalecer GMed.

5 CONCLUSÃO

Através do presente estudo é possível concluir que a fraqueza de Glúteo Médio afeta diferentes populações (mulheres, idosos, atletas, homens, etc) e pode ser a causa ou a consequência de variadas patologias e lesões que geram dor e/ou limitações de movimento. Isso ressalta a importância do conhecimento tanto geral (origem, inserção e ação) quanto específico (diferentes porções e ações pertinentes à cada porção, etc) deste músculo, bem como a importância da devida análise e escolha dos exercícios de fortalecimento de acordo com as necessidades de cada indivíduo. De acordo com a análise dos resultados encontrados pelos autores citados no presente estudo, os exercícios de abdução do quadril realizados com o quadril e joelhos estendidos, e com resistência externa adicional afixada no tornozelo dos indivíduos parecem ser os mais eficazes para fortalecimento de GMed., contudo é necessário cautela durante a seleção desses exercícios, uma vez que as diferentes padronizações adotadas para coletas dos dados e outras diferenças como tipo de eletromiografia utilizada (intramuscular ou de superfície) podem comprometer os resultados desses estudos utilizados como aporte teórico.

5.1 Limitações do estudo

Não foram citadas todas as lesões relacionadas à fraqueza de GMed devido à metodologia adotada para elaboração do presente trabalho.

REFERÊNCIAS

- BRANDT, Mikkel *et al.* Perceived loading and muscle activity during hip strengthening exercises: comparison of elastic resistance and machine exercises. **International journal of sports physical therapy**, Copenhagen, v. 8, n. 6, p. 811-819, dec. 2013.
- BOLGLA, L. A. *et al.* Comparison of hip and knee strength and neuromuscular activity in subjects with and without patellofemoral pain syndrome. **The international journal of sports physical therapy**, Augusta, v. 6, n. 4, p. 285-296, dec. 2011.
- CROSSLEY, K.M; Dorn, T.W; Ozturk, H; Van den Noort, J; Schache, A.G; Pandy, M.G; Altered hip muscle forces during gait in people with patellofemoral osteoarthritis. **Osteoarthritis and Cartilage**, Brisbane, v. 20, p.1243-1249, jul. 2012.
- FALÓTICO, G. G. *et al.* Gluteal pain in athletes: how should it be investigated and treated?. **Revista brasileira de ortopedia**, São Paulo, v. 50, n. 4, p. 462-468, jul. 2015.
- IMAGAWA, H. *et al.* Synergistic co-activation in multi-directional postural control in humans. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, Kyoto, v. 23, n. 2, p. 430-437, nov. 2012.
- KAK, H. *et al.* The effect of hip abductor exercise on muscle strength and trunk stability after an injury of the lower extremities. **Journal of physical therapy science**, Daegu, v. 28, n. 3, p. 932-935, 2016.
- KANG, Min-Hyeok *et al.* Effects of shoulder flexion loaded by an elastic tubing band on EMG activity of the gluteal muscles during squat exercises. **Journal of physical therapy science**, Republico f Korea, v. 26, n. 11, p. 1787-1789, may. 2014.
- KIM, S. G *et al.* The Effect of Trunk Stabilization Exercises with a Swiss Ball on Core Muscle Activation in the Elderly. **Journal of physical therapy science**, Daegu, v. 26, n. 9, p. 1473-1474, mar. 2014.
- KONDO, H., & SOMEYA, F. Changes in ground reaction force during a rebound-jump task after hip strength training for single-sided ankle dorsiflexion restriction. **Journal of physical therapy science**, Fukui, v. 28, n. 2, p. 319-325, 2016.
- KUBINSKI, S. N. *et al.* Walking with wider steps increases stance phase gluteus medius activity. **Gait & posture**, Charleston, v. 41, n. 1, p. 130-135, 2014.
- LEE, J. H. *et al.* Different hip rotations influence hip abductor muscles activity during isometric side-lying hip abduction in subjects with gluteus medius weakness. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 24, n. 2, p. 318-324, 2014.
- LEE, S. K. *et al.* Gluteus medius muscle activation on stance phase according to various vertical load. **Journal of back and musculoskeletal rehabilitation**, v. 26, n. 2, p. 159-161, 2013.

LERNER, Z. F. *et al.* Effects of obesity on lower extremity muscle function during walking at two speeds. **Gait & posture**, Collins, v. 39, n. 3, p. 978-984, 2013.

MACASKILL, M. J. *et al.* Gluteal muscle activity during weightbearing and non-weightbearing exercise. **International journal of sports physical therapy**, Hamden, v. 9, n. 7, p. 907-914, dec. 2014.

MCBETH, J. M. *et al.* Hip muscle activity during 3 side-lying hip-strengthening exercises in distance runners. **Journal of athletic training**, Milwaukee, v. 47, n. 1, p. 15-23, feb. 2012.

MELLOR, R. *et al.* Exercise and load modification versus corticosteroid injection versus wait and see for persistent gluteus medius/minimus tendinopathy (the LEAP trial): a protocol for a randomised clinical trial. **BMC musculoskeletal disorders**, Brisbane, v. 17, n. 1, p. 1, 2016.

NEUMANN, D. A. Quadril. In: NEUMANN, D. A. **Cinesiologia do aparelho musculoesquelético: fundamentos para reabilitação**; 2 ed. [tradução de Renata Scavone... *et al.*]. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011, p. 494.

O'SULLIVAN, K. *et al.* Electromyographic analysis of the three subdivisions of gluteus medius during weight-bearing exercises. **BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation**, v. 2, n. 1, p. 17, 2010.

PARK, S. J. *et al.* The effect of hip joint muscle exercise on muscle strength and balance in the knee joint after meniscal injury. **Journal of physical therapy science**, Daegu, v. 28, n. 4, p. 1245-1249, 2016.

PERRY, J. Gait analysis: normal and pathological function. Thorofare, NJ, SLACK inc. 1992.

SANTOS, F. G. *et al.* Chronic low back pain in women: muscle activation during task performance. **Journal of physical therapy science**, São Paulo, v. 25, n. 12, p. 1569-1573, 2013.

SEMCIW, A. I. *et al.* Gluteus medius: an intramuscular EMG investigation of anterior, middle and posterior segments during gait. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, Bundoora v. 23, n. 4, p. 858-864, 2013.

SIDORKEWICZ, N. *et al.* Examining the effects of altering hip orientation on gluteus medius and tensor fasciae latae interplay during common non-weight-bearing hip rehabilitation exercises. **Clinical Biomechanics**, Waterloo, v. 29, n. 9, p. 971-976, 2014.

SOBOTTA, Johannes; PUTZ, R.; PABST, R. S. **Atlas de anatomia humana: quadros de músculos, articulações e nervos**. 22 ed. p. 53. 2006.