

Artigo de Revisão

**Exercícios Terapêuticos mais Eficientes na Ativação de Glúteo Máximo e Glúteo Médio:  
Revisão de Literatura**

More efficient therapeutic exercises in the activation of Gluteus Maximus and Gluteus Medium:  
Literature review.

 <http://dx.doi.org/10.18316/sdh.v8i2.6813>

Glauber Caon<sup>1\*</sup>, Cíntia Costa Medeiros Martins<sup>2</sup>,  
Julio Cesar Restellato<sup>3</sup>, Rafael Bopp Candeia<sup>4</sup>

**RESUMO**

**Introdução:** Percebe-se que ainda não há definição do melhor exercício para a musculatura de glúteos, sendo que atualmente a fraqueza desta região tem sido relacionada com várias patologias dos membros inferiores. **Objetivo:** O objetivo desta revisão foi verificar os melhores exercícios para ativação de Glúteo Máximo e Médio através de estudos publicados nos últimos 10 anos, nas bases de dados Scielo, PEDro, MEDLINE, LILACS,

Pubmed. **Resultados:** Com os resultados dessa pesquisa pode-se verificar os melhores e mais indicados exercícios de prevenção/reabilitação de lesões dos membros inferiores, respeitando as fases de lesão, permitindo a progressão do tratamento visando um controle neuromuscular adequado.

**Palavras-chaves:** Glúteo Médio; Glúteo Máximo; Fisioterapia; Exercícios; Reforço Muscular.

**ABSTRACT**

**Introduction:** It is noticed that there is still no definition of the best exercise for the gluteal muscles, and currently the weakness of this region has been associated with several pathologies of the lower limbs. **Objective:** The objective of this review was to determine the best exercises for activation Gluteus Maximus and East through studies published in the last 10 years in the Scielo databases, PEDro, MEDLINE, LILACS, Pubmed. **Results:** With the results of this research can be seen the best and most appropriate exercises prevention / rehabilitation of injuries of the lower limbs, respecting the stages of injury, allowing the progression of treatment to an appropriate neuromuscular control.

**Keywords:** Gluteal Medium; Gluteal Maximus; Physical Therapy; Exercises; Muscle Strengthening.

<sup>1</sup> Mestrando em Ciências da Reabilitação da Universidade de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA)

<sup>2</sup> Doutoranda em Ciências da Reabilitação da Universidade de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA)

<sup>3</sup> Pós graduado de Fisioterapia em Ortopedia, Traumatologia e Desportiva da Faculdade Inspirar (Porto Alegre/ Rio Grande do Sul/ Brasil)

<sup>4</sup> Orientador da pesquisa realizada do curso de Pós-Graduação de Fisioterapia em Ortopedia, Traumatologia e Desportiva da Faculdade Inspirar (Porto Alegre/ Rio Grande do Sul/ Brasil)

**\*Autor Correspondente:** Ciências da Reabilitação da Universidade de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA).

**E-mail:** [glaubercaon@hotmail.com](mailto:glaubercaon@hotmail.com)

Submetido: 19/04/2020

Aceito: 05/05/2020

**INTRODUÇÃO**

Entre os diversos procedimentos usados pelos fisioterapeutas no processo de atendimento aos pacientes, o exercício terapêutico ocupa

seu lugar entre os elementos fundamentais, constituindo o centro dos programas elaborados para melhorar ou restaurar a função de uma pessoa ou para prevenir sua disfunção. Exercício terapêutico é o tratamento planejado e sistemático de movimentos corporais, posturais ou atividades físicas com vistas a proporcionar ao paciente meios de tratar ou prevenir comprometimentos; melhorar, restaurar ou potencializar a função física; prevenir ou reduzir fatores de risco ligados à saúde; e otimizar o estado de saúde geral, seu preparo físico ou sensação de bem-estar<sup>1</sup>.

O Glúteo Máximo (Gmax) possui numerosas inserções proximais a partir do lado posterior do ílio, do sacro e do cóccix, dos ligamentos sacrotuberositários e sacroíliaco posterior e da fáscia adjacente. O músculo se insere na banda iliotibial da fáscia lata e à tuberosidade glútea no fêmur. O glúteo máximo é um extensor primário e rotador lateral do quadril<sup>2</sup>.

O Glúteo Médio (Gmed) é considerado o estabilizador primário do quadril e da pelve, agindo como suporte pélvico durante a posição em apenas uma perna. Esse músculo se insere na superfície externa do ílio, acima da linha glútea anterior. Distalmente, insere-se no aspecto lateral do trocânter maior. A inserção distal proporciona ao glúteo médio o maior braço de momento abductor dentre todos os músculos abdutores, ocupando cerca de 60% da área de corte transversal total dos abdutores. O glúteo médio possui três grupos funcionais de fibras: anteriores, médias e posteriores. Todas contribuem para abdução do quadril, entretanto a partir da posição anatômica as fibras anteriores também produzem rotação interna, e as fibras posteriores também produzem extensão e rotação externa<sup>2,3</sup>.

Nos últimos anos, a fraqueza da musculatura da região do quadril, mais especificamente um déficit de força dos músculos estabilizadores da pelve como abdutores e rotadores externos, está sendo relacionada a várias patologias dos membros inferiores. A síndrome da dor patelofemoral (SDPF), tem sido descrita como uma das principais patologias causadas por fraqueza de estabilizadores de quadril, o que gera uma pressão e conseqüente instabilidade na articulação patelofemoral, sendo que o fortalecimento dessa região tem sido proposta como uma intervenção adequada para pacientes com SDPF<sup>4,5</sup>.

Além disso, um movimento excessivo de quadril pode afetar toda a cinemática do membro inferior, mais especificamente uma excessiva adução e rotação interna geram o chamado valgo dinâmico no joelho, que pode acarretar lesões como instabilidades ligamentares<sup>6</sup>. Garrison<sup>7</sup>, cita que o valgo de joelho gera uma maior tensão no ligamento cruzado anterior (LCA), e que a fraqueza muscular nos estabilizadores de quadril contribui para essa patologia. Através disso, objetivou-se em seu estudo incluir um trabalho isolado de fortalecimento de quadril para pacientes submetidos à reconstrução de LCA, proporcionando uma melhora no equilíbrio dinâmico em relação à reabilitação tradicional.

Percebe-se a influência desse grupo muscular em várias patologias de membros inferiores, dessa forma, se torna claro que é fundamental saber a melhor forma de trabalhar essa musculatura através de exercícios terapêuticos que visam prevenção e/ou reabilitação dessas lesões. Nessa perspectiva, o objetivo deste estudo de revisão é verificar quais exercícios terapêuticos ativam de forma mais eficaz a musculatura de glúteo máximo e glúteo médio, quantificando os níveis de ativação muscular.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo é uma revisão bibliográfica, de caráter descritivo exploratório, com o objetivo de analisar dados referentes ao tema proposto. A escolha dos artigos foi realizada entre janeiro e maio de 2016 através de busca de dados nas bases eletrônicas: BIREME, SCIELO, LILACS, PEDro, MEDLINE e Pubmed. Entre os critérios de inclusão estão estudos que avaliem a atividade eletromiográfica (EMG) de Gmax e Gmed em diferentes exercícios terapêuticos que produzam altos níveis de ativação muscular; publicações dos últimos dez anos (2007-2016); em idiomas português e inglês. Foram utilizados como descritores: glúteo máximo, glúteo médio, fisioterapia, exercícios, reforço muscular. Os artigos do trabalho foram selecionados de forma independente com base nos títulos, excluindo aqueles que não estavam relacionados com o tema proposto para a revisão bibliográfica. Após a escolha foram analisados os resumos dos artigos selecionados para ver se atendiam os critérios de inclusão do artigo.

## RESULTADOS

Foram selecionados um total de 11 estudos que se enquadraram nos critérios de inclusão desta pesquisa. Dentre eles, 8 estudos foram relatados para ativação de glúteo máximo, resumidos na

Tabela 1; e 11 estudos para exercícios que ativam mais eficientemente o glúteo médio, resumidos na Tabela 2. Ambas as tabelas com os resumos dos resultados dos estudos seguem abaixo em ordem cronológica:

**Tabela 1.** Resumo dos resultados para exercícios de Glúteo Máximo

Autor/Ano	Objetivo	Métodos	Amostra	Exercício de maior ativação
Ayotte et al. 2007	Quantificar a amplitude do sinal EMG para Gmax e Gmed durante 5 exercícios de sustentação de peso unilaterais.	Utilizou-se amplitude do sinal EMG em Gmax, Gmed, vasto medial oblíquo e bíceps femoral em 5 exercícios de sustentação de peso unilaterais.	23 indivíduos assintomáticos e saudáveis (16 homens e 7 mulheres).	O exercício que proporcionou a maior ativação foi o agachamento unilateral apoiado na parede (86% ±43% CIVM).
Ekstrom et al. 2007	Identificar exercícios que podem ser usados para o desenvolvimento da força e os exercícios que são mais apropriado para a resistência ou treinamento de estabilização.	Análise EMG da musculatura de tronco, quadril e coxa, entre eles o nível de ativação de Gmax e Gmed em 9 exercícios diferentes.	30 indivíduos (19 homens e 11 mulheres).	O exercício que produziu uma maior ativação de Gmax foi o de posição quadrúpede com elevação perna/braço contralateral (56% ±22% CIVM)
Distefano et al. 2009	Quantificar e comparar a amplitude do sinal EMG dos músculos Gmax e Gmed durante exercícios terapêuticos e determinar qual exercício recruta de forma mais eficaz estes músculos.	EMG de superfície para quantificar o nível de ativação de Gmax e Gmed em 12 exercícios.	21 indivíduos (9 homens e 12 mulheres) saudáveis e fisicamente ativos.	Os exercícios que promoveram maior ativação de Gmax foram o agachamento unipodal (59% ±27% CIVM); e <i>Single-limb deadlift</i> (59% ±28% CIVM).
Boren et al. 2011	Comparar exercícios do estudo e de outros autores para determinar quais exercícios recrutam Gmax e Gmed de forma mais eficaz.	EMG de superfície colocada em Gmax e Gmed no lado dominante para medir atividade muscular em 18 exercícios.	24 indivíduos saudáveis.	O exercício que produziu maior nível de CIVM foi a prancha frontal com extensão de quadril (106,22% CIVM).
Reiman et al. 2012	Fornecer uma revisão de literatura atual sobre ativação de Gmax e Gmed, durante exercícios de reabilitação.	O Critério de inclusão primário para o estudo foram artigos investigando atividade EMG de Gmax e Gmed.	6 estudos selecionados para ativação de Glúteo Máximo; 4 estudos selecionados para ativação de Glúteo Médio.	1 exercício promoveu ativação considerada muito alta: <i>Forward Step-up</i> (74% ±43% CIVM).
Barton et al. 2013	Estabelecer o efeito da variação nas formas de agachamento na ativação muscular glútea.	EMG de superfície em Gmax e Gmed durante a fase isométrica de agachamento unipodal e bipodal com e sem bola suíça.	19 indivíduos saudáveis (11 homens e 8 mulheres).	O exercício que promoveu maior ativação de Gmax foi o agachamento unipodal com uso de bola suíça (42% ±22% CIVM).
Youdas et al. 2014	Quantificar os níveis de ativação bilateral de Gmax e Gmed durante exercícios em pé usando resistência de tubos elásticos nas condições de exercício: <i>cross-over</i> , <i>reverse cross-over</i> , <i>front-pull</i> e <i>back-pull</i> .	Os indivíduos completaram 3 repetições consecutivas dos exercícios, utilizando EMG de superfície para quantificar o pico de ativação muscular através de CIVM.	26 indivíduos ativos e saudáveis (13 homens e 13 mulheres).	O exercício que promoveu maior ativação para Gmax foi o <i>back-pull exercise</i> para o membro em movimento (39,6% ±18,2% CIVM).
Macadam et al. 2015	Quantificar a atividade EMG de exercícios que utilizam os músculos Gmax e GMed durante a abdução do quadril e rotação externa do quadril.	Revisão sistemática de estudos pesquisados em Pubmed, Sports Discuss, Web of Science and Science Direct, buscando estudos que investigaram atividade EMG para Gmax e Gmed.	23 estudos preencheram os critérios de inclusão.	O exercício que promoveu máxima ativação de Gmax foi <i>cross over step-up</i> (103 ±63,6% CIVM).

**Tabela 2.** Resumo dos resultados para exercícios de Glúteo Médio

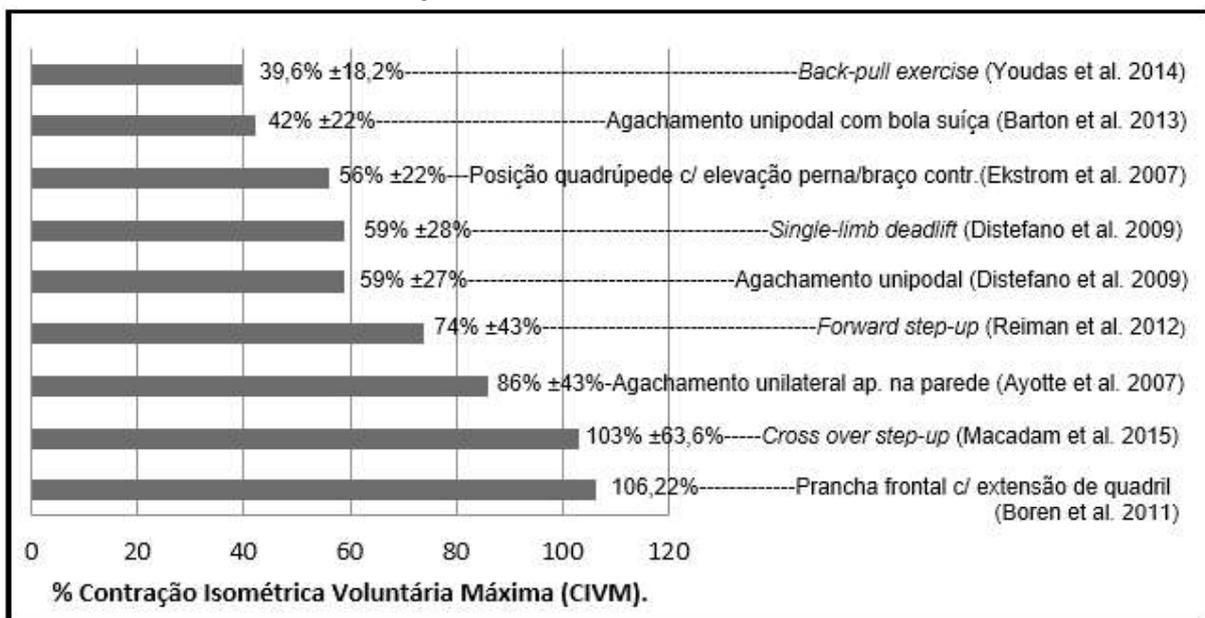
Autor/Ano	Objetivo	Métodos	Amostra	Exercício de maior ativação
Ayotte et al. 2007	Quantificar a amplitude do sinal EMG para Gmax e Gmed durante 5 exercícios de sustentação de peso unilaterais.	Utilizou-se amplitude do sinal EMG em Gmax, Gmed, vasto medial oblíquo e bíceps femoral em 5 exercícios de sustentação de peso unilaterais.	23 indivíduos assintomáticos e saudáveis (16 homens e 7 mulheres).	O exercício que proporcionou a maior ativação foi o agachamento unilateral apoiado na parede (52% ±22% CIVM).
Ekstrom et al. 2007	Identificar exercícios que podem ser usados para o desenvolvimento da força e os exercícios que são mais apropriados para a resistência ou treinamento de estabilização.	Análise EMG da musculatura de tronco, quadril e coxa, entre eles o nível de ativação de Gmax e Gmed em 9 exercícios diferentes.	30 indivíduos (19 homens e 11 mulheres).	O exercício que produziu uma maior ativação de Gmed foi a ponte lateral (74% ±30% CIVM).
Distefano et al. 2009	Quantificar e comparar a amplitude do sinal EMG dos músculos Gmax e Gmed durante exercícios terapêuticos e determinar qual exercício recruta de forma mais eficaz estes músculos.	EMG de superfície para quantificar o nível de ativação de Gmax e Gmed em 12 exercícios.	21 indivíduos (9 homens e 12 mulheres) saudáveis e fisicamente ativos.	A ativação significativamente maior para Gmed foi o exercício de abdução de quadril em decúbito lateral (81% ±42% CIVM).
O'Sullivan et al. 2010	Determinar a ativação das porções anterior, média e posterior de Gmed durante exercícios de sustentação de peso.	EMG de superfície para quantificar ativação de Gmed em suas 3 subdivisões em 3 exercícios diferentes.	15 indivíduos (7 homens e 8 mulheres) assintomáticos.	O maior nível de ativação nas 3 porções de Gmed foi o <i>Wall Press</i> (pressão na parede). Anterior: 27,64% ±11,14 CIVM; Média: 38,60% ±13,22 CIVM; Posterior: 76,42% ±38,31 CIVM.
Boren et al. 2011	Comparar exercícios do estudo e de outros autores para determinar quais exercícios recrutam Gmax e Gmed de forma mais eficaz.	EMG de superfície colocada em Gmax e Gmed no lado dominante para medir atividade muscular em 18 exercícios.	24 indivíduos saudáveis.	O exercício que produziu maior nível de CIVM foi a prancha lateral com abdução e membro dominante para baixo (103,11% CIVM).
Hamstra-Wright e Bliven 2012	Procurar estudos de alta evidência para examinar quais exercícios produziram maior ativação de Gmed.	Estudos que compararam ativação de Gmed entre variados exercícios, publicações em inglês, que relataram sinais de amplitudes EMG entre os anos 2000-2010.	5 estudos incluídos pelos critérios de inclusão.	O exercício que produziu maior ativação de Gmed foi de abdução de quadril em decúbito lateral (81% ±42% CIVM).
*McBeth et al. 2012	Comparar a atividade EMG de Gmed, Gmax, flexores de quadril e tensor da fáscia lata em 3 exercícios diferentes: abdução de quadril, abdução com rotação externa e <i>clamshell (CLAM) exercises</i> .	Um peso de 5% da massa corporal foi adicionado na abdução e na abdução com rotação externa, e uma carga equivalente no <i>clamshell (CLAM) exercise</i> .	20 indivíduos corredores de distância.	O exercício que promoveu maior ativação de Gmed foi o de abdução de quadril (79,1% ±29,9% CIVM).

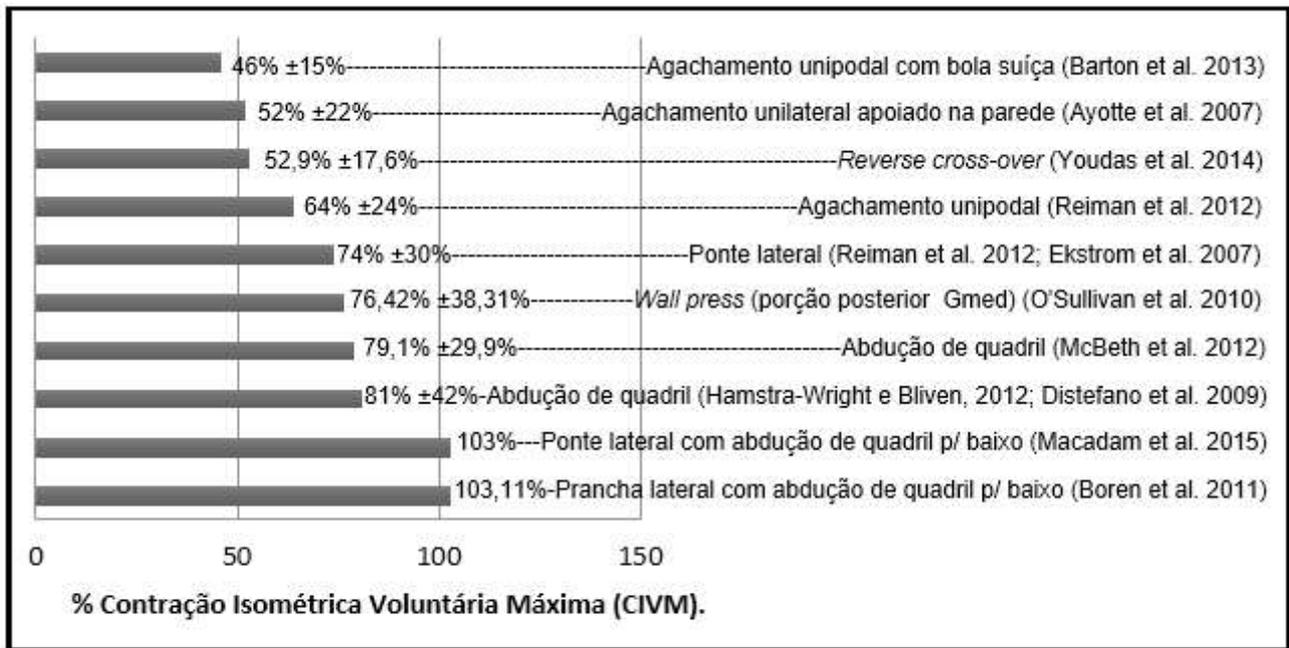
**Tabela 2 (continuação).** Resumo dos resultados para exercícios de Glúteo Médio

Autor/Ano	Objetivo	Métodos	Amostra	Exercício de maior ativação
Reiman et al. 2012	Fornecer uma revisão de literatura atual sobre ativação de Gmax e Gmed, durante exercícios de reabilitação.	O Critério de inclusão primário para o estudo foram artigos investigando atividade EMG de Gmax e Gmed.	6 estudos selecionados para ativação de Glúteo Máximo; 4 estudos selecionados para ativação de Glúteo Médio.	2 exercícios promoveram ativação muito alta de Gmed: agachamento unipodal (64% $\pm$ 24% CIVM); e ponte lateral com posição neutra da coluna (74% $\pm$ 30% CIVM).
Barton et al. 2013	Estabelecer o efeito da variação nas formas de agachamento na ativação muscular glútea.	EMG de superfície em Gmax e Gmed durante a fase isométrica de agachamento unipodal e bipodal com e sem bola suíça.	19 indivíduos saudáveis (11 homens e 8 mulheres).	O exercício que promoveu maior ativação de Gmed foi o agachamento unipodal com uso de bola suíça (46% $\pm$ 15% CIVM).
Youdas et al. 2014	Quantificar os níveis de ativação bilateral de Gmax e Gmed durante exercícios em pé usando resistência de tubos elásticos nas condições de exercício: <i>cross-over</i> , <i>reverse cross-over</i> , <i>front-pull</i> e <i>back-pull</i> .	Os indivíduos completaram 3 repetições consecutivas dos exercícios, utilizando EMG de superfície para quantificar o pico de ativação muscular através de CIVM.	26 indivíduos ativos e saudáveis (13 homens e 13 mulheres).	O exercício que produziu maior ativação de Gmed foi <i>reverse cross-over</i> para o membro em movimento (52,9% $\pm$ 17,6% CIVM).
Macadam et al. 2015	Quantificar a atividade EMG de exercícios que utilizam os músculos Gmax e GMed durante a abdução do quadril e rotação externa do quadril.	Revisão sistemática de estudos pesquisados em Pubmed, Sports Discuss, Web of Science and Science Direct, buscando estudos que investigaram atividade EMG para Gmax e Gmed.	23 estudos preencheram os critérios de inclusão.	O exercício que promoveu máxima ativação de Gmed foi a ponte lateral com abdução de quadril para baixo (103% CIVM).

\*McBeth et al. 2012 avaliou também Gmax, mas não foi relacionado pois produziu ativação baixa em todos os exercícios avaliados.

Os exercícios de maior ativação muscular estão descritos no Gráfico 1, relatando os melhores exercícios para ativação de Gmax; e no Gráfico 2, os maiores níveis de ativação para Gmed de acordo com cada estudo:

**Gráfico 1.** Exercícios de maior ativação para Gmax de acordo com cada estudo

**Gráfico 2.** Exercícios de maior ativação para Gmed de acordo com cada estudo.

## DISCUSSÃO

Ayotte et al.<sup>8</sup> avaliaram 23 indivíduos (16 homens e 7 mulheres) assintomáticos e saudáveis, visando quantificar a amplitude do sinal eletromiográfico (EMG) para Gmax, Gmed, vasto medial oblíquo e bíceps femoral durante 5 exercícios de sustentação de peso unilaterais. O exercício que produziu a maior ativação de Gmax foi o agachamento unilateral apoiado na parede com uma contração isométrica voluntária máxima (CIVM) de 86% ±46%. O mesmo exercício foi o que apresentou maior ativação para Gmed com um índice de CIVM de 52% ±22%. Vale salientar que os outros exercícios avaliados no estudo (mini-agachamento unilateral (57% e 36%), *Forward step-up* (74% e 44%), *step-up lateral* (56% e 38%) e *retro step-up* (59% e 37%)) apresentaram um nível de ativação menor, porém com bons níveis para fortalecimento muscular para Gmax e Gmed respectivamente. Entre si esses exercícios não apresentaram diferenças significativas de níveis de ativação, portanto podem ser considerados como uma progressão para o agachamento unilateral apoiado na parede, visto que exigem uma menor atividade muscular.

Ekstrom e colaboradores<sup>9</sup> em um estudo prospectivo de grupo único, buscaram identificar exercícios mais apropriados para ganho de força, resistência e estabilidade, avaliando 30 indivíduos (19 homens e 11 mulheres) através da análise

EMG para a musculatura de tronco, quadril e coxa em 9 exercícios diferentes. Dentre a musculatura avaliada está Gmax e Gmed. Para Gmax o exercício que apresentou uma maior ativação significativa quando comparado com os outros exercícios foi o da posição quadrúpede com elevação perna/braço contralateral (56% ±22% CIVM). Para Gmed o exercício que apresentou a maior ativação foi a ponte lateral com posição neutra da coluna (74% ±30% CIVM).

Distefano et al.<sup>10</sup>, promoveram um estudo experimental, avaliando 21 indivíduos (9 homens e 12 mulheres) saudáveis e fisicamente ativos, utilizando EMG de superfície para quantificar e comparar amplitude do sinal eletromiográfico em Gmax e Gmed durante 12 exercícios em diferentes graus de dificuldade, verificando assim quais exercícios recrutam de forma mais eficaz essa musculatura. O Gmax apresentou uma maior ativação nos exercícios de agachamento unipodal (59% ±27% CIVM); e *single-limb deadlift* (59% ±28% CIVM). O Gmed apresentou uma maior ativação durante o exercício de abdução de quadril em decúbito lateral (81% ±42% CIVM). É fundamental destacar que os mesmos exercícios citados que recrutaram mais eficientemente o Gmax também apresentaram boas ativações para Gmed: agachamento unipodal (64% ±24% CIVM); e *single-limb deadlift* (58% ±25% CIVM).

O'Sullivan e colaboradores<sup>11</sup>, buscaram determinar a ativação das 3 porções do Gmed (anterior, média e posterior) durante 3 exercícios de sustentação de peso unilaterais, através de EMG e encontrou níveis de ativação significativamente diferente nas 3 subdivisões do músculo nos diferentes exercícios terapêuticos. Dos 3 exercícios avaliados o que proporcionou um nível de ativação maior nas 3 porções do Gmed foi o exercício de *Wall Press* (pressão na parede). Para a porção anterior obteve-se uma ativação de 27,64%  $\pm$ 11,14 CIVM; a porção média teve um nível de ativação de 38,60%  $\pm$ 13,22 CIVM; e a porção posterior foi a que obteve maior ativação 76,42%  $\pm$ 38,31 CIVM.

Boren et al.<sup>12</sup>, avaliaram 24 indivíduos saudáveis utilizando EMG de superfície em Gmax e Gmed em 18 exercícios, a fim de verificar quais exercícios recrutam de forma mais eficaz essa musculatura. Para Gmax o exercício que produziu o maior nível de CIVM foi a prancha frontal com extensão de quadril (106,22% CIVM). O exercício que produziu maior nível de ativação para Gmed foi a prancha lateral com abdução de quadril com o lado dominante para baixo, lembrando que os eletrodos de EMG foram colocados no lado dominante. Vale salientar que 5 exercícios produziram ativação considerada alta para ambos os músculos num mesmo exercício: prancha frontal com extensão de quadril (106,22% e 75,13%); prancha lateral com abdução e lado dominante para cima (72,87% e 88,82%); prancha lateral com abdução e lado dominante para baixo (70,96% e 103,11%); e agachamento unipodal (70,74% e 82,26%) para Gmax e Gmed respectivamente.

Hamstra-Wright e Bliven<sup>13</sup>, buscaram na literatura estudos com altos graus de evidência, visando examinar quais exercícios de membros inferiores produziram maior ativação de Gmed. Utilizou-se 5 artigos que se enquadraram nos critérios de inclusão da pesquisa. Esses estudos avaliaram uma variedade de exercícios com ou sem suporte de peso, de forma unipodal ou bipodal. A maior ativação produzida entre os exercícios dos estudos avaliados foi o de abdução de quadril em decúbito lateral (81%  $\pm$ 42% CIVM). Importante destacar outros exercícios que produziram altos graus de ativação, entre eles: ponte lateral (74%  $\pm$ 30% CIVM), agachamento unipodal apoiado na parede (72%  $\pm$ 22% CIVM), agachamento unipodal (64%  $\pm$ 24% CIVM), *pelvic drop* (57%  $\pm$ 32% CIVM), ponte unipodal (47%  $\pm$ 24% CIVM).

McBeth et al.<sup>14</sup>, avaliaram 20 indivíduos corredores de distância visando comparar a atividade EMG de Gmed, Gmax, flexores de quadril e tensor da fáscia lata em 3 exercícios diferentes: abdução de quadril, abdução com rotação externa e *clamshell (CLAM) exercises*. Para os dois primeiros exercícios foi imposta uma carga na região do tornozelo correspondente a 5% da massa corporal. Para o *clamshell (CLAM) exercise* foi colocado uma carga equivalente. Este estudo não foi incluído nos resultados para Gmax por não ter se obtido altas ativações nos exercícios avaliados (<40% CIVM). Já para Gmed o exercício de abdução de quadril promoveu uma ativação de 79,1%  $\pm$ 29,9% CIVM).

Reiman et al.<sup>15</sup>, forneceram uma revisão sistemática sobre ativação de Gmax e Gmed durante exercícios de reabilitação, tendo como critério de inclusão primária artigos que investigaram atividade eletromiográfica (EMG) para musculatura de Gmax e Gmed. Foram selecionados 10 artigos referentes à ativação desses músculos, sendo que 9 (nove) exercícios promoveram ativação considerada de alto nível para Gmax (41-60% de contração isométrica voluntária máxima-CIVM), são eles: *Sideways lunge* (41%), *lateral step-up* (41%), *transverse lunge* (49%), posição quadrúpede com elevação perna/ braço contralateral (56%), mini-agachamento unipodal (57%), *retro step-up* (59%), agachamento apoiado na parede (59%), agachamento unipodal (59%) e *single-limb deadlift* (59%); e 1 (um) exercício proporcionou ativação considerada de nível muito alto (>60% CIVM): *Forward Step-up* (74%  $\pm$ 43% CIVM). Para musculatura de Gmed 9 (nove) exercícios promoveram ativação considerada alta (41-60% CIVM): *Lateral step-up* (41%), posição quadrúpede com elevação perna/ braço contralateral (42%), *forward step-up* (44%), ponte unilateral/unipodal (47%), *transverse lunge* (48%), agachamento apoiado na parede (52%), abdução em decúbito lateral (56%), *pelvic drop* (57%) e *single-limb deadlift* (58%); e outros 2 (dois) exercícios promoveram ativação de nível muito alto (>60% CIVM): agachamento unipodal (64%  $\pm$ 24% CIVM), ponte lateral com posição neutra da coluna (74%  $\pm$ 30% CIVM).

Barton et al.<sup>16</sup>, buscaram estabelecer os níveis de ativação glútea em diferentes variações do agachamento (bipodal, unipodal, com e sem bola suíça) utilizando EMG de superfície em 19

indivíduos saudáveis, para quantificar os níveis de ativação. Os agachamentos unipodal tanto com bola, como sem bola suíça foram os exercícios que produziram ativações significativamente maiores em relação aos agachamentos bipodal para Gmax e Gmed. Numericamente as maiores ativações ocorreram no exercício de agachamento unipodal com uso de bola suíça, produzindo uma ativação de 42%  $\pm$ 22% CIVM e 46%  $\pm$ 15% CIVM para Gmax e Gmed respectivamente.

Youdas et al.<sup>17</sup>, quantificaram os níveis de ativação bilateral de Gmax e Gmed durante exercícios em pé usando resistência de tubos elásticos nas condições de exercício *cross-over*, *reverse cross-over*, *front-pull* e *back-pull*. Utilizou-se EMG de superfície para verificar o pico de ativação muscular bilateral através de CIVM. O exercício que promoveu o maior nível de ativação para Gmax foi o *back-pull exercise* para o membro em movimento (39,6%  $\pm$ 18,2% CIVM). Para Gmed a maior ativação ocorreu no exercício *reverse cross-over* para o membro em movimento (52,9%  $\pm$ 17,6% CIVM). Esse mesmo exercício produziu um alto grau de ativação para o Gmed do membro de apoio durante o exercício (50%  $\pm$ 25,1% CIVM), apresentando um índice numericamente aproximado com o membro em movimento.

Macadam et al.<sup>18</sup>, em uma revisão sistemática quantificaram através de EMG a atividade muscular de Gmax e Gmed em exercícios durante abdução e rotação externa de quadril. 23 estudos foram selecionados para a pesquisa. O exercício que produziu a maior ativação de Gmax foi *cross over step-up* (103  $\pm$ 63,6% CIVM). Para Gmed a máxima ativação foi observada para o exercício de ponte lateral com abdução de quadril para baixo (103% CIVM).

## CONCLUSÃO

A relação da fraqueza dos músculos estabilizadores de quadril com patologias de membros inferiores vem cada vez mais sendo discutida atualmente na literatura. Com os resultados deste estudo se verificou as melhores formas para se trabalhar essa importante região, através das pesquisas incluídas nesta revisão e seus altos e diferentes níveis de ativação muscular. as formas de realizar estes exercícios são variados, podendo ser apenas com suporte de peso ou com utilização de vários recursos mecanoterapêuticos

disponíveis (bolas, step's, tubos elásticos etc.). Há um certo predomínio dos maiores níveis de ativação serem com exercícios de suporte de peso (pranchas, pontes, agachamentos, etc.) com ou sem auxílio de outros recursos de mecanoterapia.

É fundamental destacar a importância de uma avaliação fisioterapêutica completa, correta e adequada para cada paciente, a fim de definir a melhor forma de tratamento de patologias de glúteos, sabendo respeitar as fases de lesão, limites e capacidades de cada indivíduo. Com isso pode se observar nos mais variados exercícios e seus respectivos níveis de ativação o exercício terapêutico mais propício para o momento, permitindo é claro, a progressão deles, buscando novos estímulos e visando assim um controle neuromuscular completo, bem como um programa para prevenção/reabilitação de lesões de membros inferiores.

## REFERÊNCIAS

1. Kisner C et al. Exercícios Terapêuticos: fundamentos e técnicas. Ed. 5. Barueri, SP: Manole, 2009.
2. Neumann DA. Cinesiologia do aparelho musculoesquelético: fundamentos para reabilitação. Ed. 2. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2011.
3. Dutton M. Fisioterapia Ortopédica: exame, avaliação e intervenção. Ed. 2. Porto Alegre, RS: Artmed, 2010.
4. Santos TRT et al. Effectiveness of hip muscle strengthening in patellofemoral pain syndrome patients: a systematic review. Braz. J. Phys. Ther. 2015 May-Jun; 19(3):167-76. Disponível em: [www.scielo.br](http://www.scielo.br)
5. Oliveira LV et al. Análise da força muscular dos estabilizadores do quadril e joelho em indivíduos com síndrome da dor femoropatelar. Fisioter. Pesq. 2014; 21(4): 327-332. Disponível em: [www.scielo.br](http://www.scielo.br).
6. Powers CM. The influence of abnormal hip mechanics on knee injury: A biomechanical perspective. J Orthop Sports Phys Ther. 2010 Feb; 40(2): 42-51. Disponível em: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed).
7. Garrison JC et al. Effects of hip strengthening on early outcomes following anterior cruciate ligament reconstruction. The International Journal of Sports Physical Therapy. 2014 Apr; 9(2): 157-67. Disponível em: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc).

8. Ayotte NW et al. Electromyographical analysis of selected lower extremity muscles during 5 unilateral weight-bearing exercises. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2007 Feb; 37(2): 48-55. Disponível em: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed).
9. Ekstrom AR et al. Electromyographic analysis of core trunk, hip, and thigh muscles during 9 rehabilitation exercises. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2007 Dec; 37(12): 754-62. Disponível em: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed).
10. Distefano LJ et al. Gluteal muscle activation during common therapeutic exercises. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2009 Jul; 39(7): 532-40. Disponível em: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed).
11. O'Sullivan K et al. Electromyographic analysis of the three subdivisions of gluteus medius during weight-bearing exercises. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology*. 2010 Jul 12; 2:17. Disponível em: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed)
12. Boren K et al. Electromyographic analysis of gluteus medius and gluteus maximus during rehabilitation exercises. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 2011 Sep; 6(3): 206-23. Disponível em: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed).
13. Hamstra-Wright KL, Bliven KH. Effective exercises for targeting the gluteus medius. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2012 Aug; 21(3): 296-300. Disponível em: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed).
14. McBETH JM et al. Hip muscle activity during 3 side-lying hip-strengthening exercises in distance runners. *Journal of Athletic Training*. 2012 Feb; 47(1): 15-23. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hip+muscle+activity+during+3+side-lying+hip-strengthening+exercises+in+distance+runners>.
15. Reiman MP; et al. A literature review of studies evaluating gluteus maximus and gluteus medius activation during rehabilitation exercises. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2012 may; 28(4): 257–268. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=A+literature+review+of+studies+evaluating+gluteus+maximus+and+gluteus+medius+activation+during+rehabilitation+exercises>.
16. Barton CJ et al. Gluteal muscle activation during the isometric phase of squatting exercises with and without a Swiss ball. *Physical Therapy in Sport*. 2013 Feb; 15(1): 39-46. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23770356>
17. Youdas, JW et al. Muscle activation levels of the gluteus maximus and medius during standing hip-joint-strengthening exercises using elastic-tubing resistance. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2014 Feb; 23(1), 1-11. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Muscle+activation+levels+of+the+gluteus+maximus+and+medius+during+standing+hip-joint-strengthening+exercises+using+elastic-tubing+resistance>
18. Macadam P et al. An examination of the gluteal muscle activity associated with dynamics hip abduction and hip external rotation exercise: a systematic review. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 2015 Oct; 10(5): 573-591. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4595911/>

**Apêndice 1.** Exercícios de maior ativação de Gmax e Gmed de acordo com cada estudo

<b>Exercício</b>	<b>Explicação</b>	<b>% CIVM</b>	<b>Autor</b>
<p><b>Prancha frontal com extensão de quadril.</b></p> 	<p>Apoiado nos cotovelos na prancha com o tronco, quadris e joelhos em alinhamento neutro (à esquerda). Levanta-se perna dominante, flexiona o joelho, e estende o quadril</p>	<p>1-Gmax: 106,22%</p> <p>2-Gmed: 75,13%</p>	<p>1-Boren et al. 2011</p> <p>2-Boren et al. 2011</p>
<p><b>Agachamento unilateral apoiado na parede.</b></p> 	<p>Apoiado na parede mantendo uma postura unipodal, mantendo o tronco e a cabeça numa posição vertical alinhados com a pelve. A perna de apoio deve estar à uma certa distância da parede e a perna contralateral com quadril flexionado e joelho estendido para não tocar o solo. Inicia-se repetições de agachamento.</p>	<p>1-Gmax: 86% ±43%</p> <p>2-Gmed: 52% ±22%</p> <p>3-Gmax: 59%</p> <p>4-Gmed: 52%</p>	<p>1-Ayotte et al. 2007</p> <p>2-Ayotte et al. 2007</p> <p>3-Reiman et al. 2012</p> <p>4-Reiman et al. 2012</p>
<p><b>Forward step-up.</b></p> 	<p>Ficar em frente ao step e com a perna direita (foto) impulsionar o corpo para cima do step, após voltar a posição inicial.</p>	<p>1-Gmax: 74% ±43%</p> <p>2-Gmed: 44%</p>	<p>1-Reiman et al. 2012; Ayotte et al. 2007</p> <p>2-Reiman et al. 2012; Ayotte et al. 2007</p>
<p><b>Agachamento unipodal.</b></p> 	<p>Equilibrando-se em uma das pernas com joelho e quadril levemente flexionados, realizar o movimento de agachamento tocando os dedos da mão contralateral no pé de apoio.</p>	<p>1-Gmax: 59% ±27%</p> <p>2-Gmed: 64% ±24%</p> <p>3-Gmax: 70,74%</p> <p>4-Gmed: 82,26%</p>	<p>1-Distefano et al. 2009; Reiman et al. 2012</p> <p>2-Distefano et al. 2009; Reiman et al. 2012; Hamstra-Wright e Bliven 2012</p> <p>3-Boren et al. 2011</p> <p>4-Boren et al. 2011</p>
<p><b>Single-limb deadlift.</b></p> 	<p>Equilibrando-se no membro de apoio com joelho e quadril flexionados cerca de 30° com mãos apoiadas no quadril. Flexionar o quadril e tronco e tocar com os dedos da mão contralateral junto ao pé de apoio, instruindo-se a manter os joelhos flexionados sobre os níveis dos dedos do pé.</p>	<p>1-Gmax: 59% ±28%</p> <p>2-Gmed: 58% ±25%</p>	<p>1-Distefano et al. 2009; Reiman et al. 2012</p> <p>2-Distefano et al. 2009; Reiman et al. 2012</p>

Exercício	Explicação	% CIVM	Autor
<p>Posição quadrúpede c/ elevação perna braço contralateral.</p> 	<p>Posição de 4 apoios, levanta-se um braço e a perna contralateral em extensão mantendo a coluna em posição neutra.</p>	<p>1-Gmax: 56% ±22%</p> <p>2-Gmed: 42%</p>	<p>1-Ekstrom et al. 2007; Reiman et al. 2012</p> <p>2-Reiman et al. 2012</p>
<p>Agachamento unipodal com bola suíça.</p> 	<p>Neste exercício o indivíduo em apoio unipodal e a perna contralateral em flexão de joelho numa posição de "descanso" na bola suíça entre a parede e a perna, realizando um agachamento com o membro de apoio sem tirar o calcâneo do solo.</p>	<p>1-Gmax: 42% ±22%</p> <p>2-Gmed: 46% ±15%</p>	<p>1-Barton et al. 2013</p> <p>2-Barton et al. 2013</p>
<p><i>Back-pull exercise.</i></p> 	<p>Indivíduo na posição em pé com tubo elástico no membro em movimento, realiza-se um movimento de extensão de quadril com resistência de tubo elástico.</p>	<p>1-Gmax: 39,6% ±18,2%</p>	<p>1-Youdas et al. 2014</p>
<p>Prancha lateral com abdução de quadril e membro dominante p/ baixo.</p> 	<p>Indivíduo em posição de ponte lateral com lado a ser fortalecido para baixo. Manter posições de ombro, coluna e quadril alinhados em posição neutra, após realiza-se uma abdução de quadril com o membro do lado de cima.</p>	<p>1-Gmed 103,11%</p> <p>2-Gmed: 103%</p> <p>3-Gmax: 70,96</p>	<p>1-Boren et al. 2011</p> <p>2-Macadam et al. 2015</p> <p>3-Boren et al. 2011</p>
<p>Abdução de quadril em decúbito lateral.</p> 	<p>Indivíduo em decúbito lateral realizando movimento de abdução de quadril com a perna do lado de cima.</p>	<p>1-Gmed: 81% ±42%</p> <p>2-Gmed: 79,1% ±29,9%</p>	<p>1-Distefano et al. 2009; Hamstra-Wright e Bliven 2012</p> <p>2-McBeth et al. 2012</p>
<p><i>Wall press.</i></p> 	<p>Indivíduo em pé em postura unipodal, instrui-se a flexionar o quadril e joelho do lado da parede e pressionar a mesma, mantendo o tronco e a pelve alinhados durante o exercício.</p>	<p>1-Gmed: 76,42% ±38,31% (porção posterior);</p> <p>27,64% ±11,14% (Porção anterior);</p> <p>38,60% ±13,22 (porção média).</p>	<p>1-O'Sullivan et al. 2010</p>

Exercício	Explicação	% CIVM	Autor
<p>Ponte lateral com posição neutra da coluna.</p> 	<p>Indivíduo em posição de ponte lateral com tronco, quadril e ombros alinhados.</p>	<p>1-Gmed: 74% ±30%</p>	<p>1-Ekstrom et al. 2007; Reiman et al. 2012</p>
<p><i>Reverse cross-over.</i></p> 	<p>Indivíduo em posição de pé, com tubo elástico preso ao membro em movimento, realizando um movimento de abdução de quadril com resistência elástica.</p>	<p>1-Gmed: 52,9% ±17,6%</p>	<p>1-Youdas et al. 2014</p>

Fonte: os Autores