
**BIOFEEDBACK ELETROMIOGRÁFICO NO TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO:
UMA REVISÃO DA LITERATURA**

Eduardo Reis Esteves^a, Lissandra Pasquali^a, Lidiane Barazzetti^{a*}.

a) Centro Universitário da Serra Gaúcha - FSG

Informações de Submissão

*Autor correspondente (Orientador)
Lidiane Barazzetti, endereço: Rua Os Dezoito
do Forte, 2366 - Caxias do Sul – RS CEP:
95020-472

Palavras-chave:

Eletromiografia. Fisioterapia. Revisão
Sistemática

Resumo

A técnica de biofeedback eletromiográfico vem sendo utilizada no tratamento fisioterapêutico de diversos distúrbios neuromusculares. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo apresentar e discutir os achados da literatura referentes à utilização da técnica de biofeedback eletromiográfico no tratamento fisioterapêutico. O estudo consistiu em uma revisão sistemática da literatura, realizada nas bases de dados LILACS, SCIELO e PUBMED, utilizando os descritores: EMG feedback; *electromyographic biofeedback* e *biofeedback technique*. Foram incluídos estudos publicados entre os anos de 2008 e 2017; disponível em texto completo e nos idiomas: português ou inglês, que incluíssem os descritores no título ou no resumo. Foram excluídos artigos duplicados; revisões sistemáticas ou de literatura e artigos que no título não faziam referência ao objetivo do estudo. Inicialmente 117 artigos foram integrados ao estudo. Após o processo de exclusão o número de artigos elegíveis foi de 13. Os resultados apontaram que a maioria das publicações ocorreu no ano de 2013. O tipo de estudo mais prevalente foi o ensaio clínico randomizado, tendo a amostra variando de 10 a 65 indivíduos. O biofeedback eletromiográfico vem sendo usado na fisioterapia, principalmente na reabilitação de distúrbios relacionados à articulação do joelho, e condições que envolvem a musculatura do assoalho pélvico. Apenas um dos artigos não apresentou resultados positivos quanto à utilização da técnica de biofeedback eletromiográfico. Concluiu-se que o biofeedback eletromiográfico é utilizado principalmente no tratamento de condições que envolvem disfunções relacionadas aos músculos que fazem os movimentos dos joelhos e a musculatura do assoalho pélvico.

1 INTRODUÇÃO

A eletromiografia tem sido utilizada para a análise da atividade muscular por meio do registro dos sinais elétricos gerados pelas células musculares (FERREIRA; GUIMARÃES; SILVA, 2010). Enquanto estratégia terapêutica, a técnica utilizada é o biofeedback eletromiográfico, que consiste no treinamento muscular a fim de promover o recrutamento de maior número de unidades motoras, coordenação nos padrões de resposta e relaxamento muscular (AHAMED et al., 2011; CHOI et al., 2015).

No biofeedback eletromiográfico os potenciais de ação dos músculos são transformados em sinais visuais e/ou auditivos produzindo um feedback ao paciente permitindo ao indivíduo aprender a monitorar novos padrões musculares, o que favorece a contração muscular adequada e melhora o controle e execução do movimento (HUANG; WOLF; JIPING, 2006; BARON et al., 2010).

A técnica é usada em estudos neuromusculares, nas áreas do esporte, neurofisiologia e reabilitação (CRIADO et al., 2016). Na fisioterapia, o biofeedback eletromiográfico é utilizado como uma alternativa no tratamento e reabilitação de diversas condições, uma vez que permite a reeducação de sistemas neuromusculares por meio do controle muscular voluntário (KREBS, 2004; CRUZ, 2005).

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo apresentar e discutir os achados da literatura referentes à utilização da técnica de biofeedback eletromiográfico no tratamento fisioterapêutico.

2 METODOLOGIA

O presente estudo consistiu em uma revisão sistemática da literatura abordando a utilização do biofeedback eletromiográfico no tratamento fisioterapêutico. O levantamento bibliográfico ocorreu a partir das bases de dados LILACS, SCIELO e PUBMED, no mês de julho de 2017. Os descritores empregados na busca eletrônica foram: EMG feedback; *electromyographic biofeedback* e *biofeedback technique*, utilizando a combinação: [EMG feedback] OR [*electromyographic biofeedback*] OR [*biofeedback technique*].

Para esta revisão foram incluídos estudos publicados entre os anos de 2008 e 2017; disponível em texto completo e nos idiomas: português ou inglês, que incluíam os descritores no título ou no resumo. Foram excluídos os artigos duplicados; revisões sistemáticas ou de literatura e aqueles artigos que no título não faziam referência ao objetivo do presente estudo.

Foram recuperados dos bancos de dados selecionados 117 artigos, que preenchiam os critérios para inclusão propostos, sendo 53 na base de dados LILACS, 33 na base de dados SCIELO e 31 no PUBMED. No primeiro momento foram excluídos 13 artigos duplicados; sete revisões sistemáticas ou de literatura e 53 artigos que o título não fazia referência ao objetivo do presente estudo. No segundo momento, após a leitura dos resumos, foram excluídos 31 artigos que não respondiam ao objetivo proposto. Por fim, foram considerados elegíveis para compor o estudo 13 artigos.

3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O objetivo deste estudo foi apresentar e discutir os achados da literatura referentes à utilização da técnica de biofeedback eletromiográfico no tratamento fisioterapêutico.

A maioria das publicações que fizeram parte deste estudo ocorreram no ano de 2013 (n=4) e 2011 (n=3). O tipo de estudo mais utilizado foi o ensaio clínico randomizado (n=8) e a amostra variou de 10 a 65 indivíduos (Quadro 1).

Autor(es)	Título	Tipo do estudo	Amostra
Boucher et al. (2009)	Effectiveness of surface electromyographic biofeedback-triggered neuromuscular electrical stimulation on knee rehabilitation.	Ensaio clínico randomizado	n=25 Grupo biofeedback eletromiográfico de superfície e exercícios (n=15) Grupo de exercícios (n=10)
Mullally; Hall; Goldstein (2009)	Efficacy of biofeedback in the treatment of migraine and tension type headaches.	Ensaio clínico randomizado	n=64 Grupo biofeedback e técnicas de relaxamento (n=33) Grupo técnicas de relaxamento (n=31)
Baron et al. (2010)	Biofeedback eletromiográfico e parâmetros da dinamometria isocinética de joelho e tornozelo de jogadores de futebol amador	Ensaio clínico randomizado	n=14 Grupo Treino (n=7) Grupo Controle (n=7)

Batista et al. (2011)	Biofeedback na atividade eletromiográfica dos músculos do assoalho pélvico em gestantes	Ensaio clínico não controlado	n=19 Único grupo
Pourmomeny et al. (2011)	Comparing the efficacy of biofeedback and balloon-assisted training in the treatment of dyssynergic defecation.	Ensaio clínico randomizado	n=65 Grupos treinamento de defecação de balão retal (n=31) Grupo terapia de biofeedback (n=34)

Quadro 1 – Autores, título, tipo do estudo e amostra dos artigos incluídos na revisão da literatura (continua).
Fonte: própria autora.

Simón; Bueno; Durán (2011)	Biofeedback treatment in chronically constipated patients with dyssynergic defecation	Ensaio clínico não controlado	n=10 Único grupo
Christanell et al. (2012)	The influence of electromyographic biofeedback therapy on knee extension following anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial	Ensaio clínico randomizado	n=16 Grupo biofeedback eletromiográfico (n=8) Grupo controle (n=8)
Anwer et al. (2013)	Effect of gender on strength gains after isometric exercise coupled with electromyographic biofeedback in knee osteoarthritis: a preliminary study.	Ensaio clínico não controlado	n=43 Grupo sexo feminino(n=23) Grupo sexo masculino (n=20)
Araújo; Barbosa (2013)	Efeito da fisioterapia convencional e do feedback eletromiográfico associados ao treino de tarefas específicas na recuperação motora de membro superior após acidente vascular encefálico	Ensaio clínico randomizado	n=12 Grupo fisioterapia convencional (n=6) Grupo Feedback EMG (n=6)
Leite; Lima; Lacerda-Filho (2013)	Resultados funcionais imediatos do biofeedback e seu impacto na qualidade de vida de pacientes com incontinência anal	Ensaio clínico não controlado	n=52 Único grupo
Oravitan; Avram (2013)	The effectiveness of electromyographic biofeedback as part of a meniscal repair rehabilitation programme.	Ensaio clínico randomizado	n=64 Grupo biofeedback eletromiográfico (n=33) Grupo controle (n=31)
Choi et al. (2015)	Effects of isometric exercise using biofeedback on maximum voluntary isometric contraction, pain, and muscle thickness in patients with knee osteoarthritis.	Ensaio clínico randomizado	n=30 Grupo biofeedback eletromiográfico (n=10) Grupo biofeedback de ultra-som (n=10) Grupo controle (n=10)
Criado et al. (2016)	Electromyographic biofeedback training for reducing muscle pain and tension on masseter and temporal muscles: A pilot study.	Ensaio clínico não controlado	n=14 Único grupo

Quadro 1 – Autores, título, tipo do estudo e amostra dos artigos incluídos na revisão da literatura.
Fonte: própria autora.

Conforme a literatura dos últimos 10 anos, o biofeedback eletromiográfico vem sendo usado no tratamento fisioterapêutico como uma ferramenta na reabilitação de condições que

envolvem insuficiência da resposta neuromuscular. A presente revisão indicou que os distúrbios mais tratados foram aquelas relacionadas à articulação do joelho, incluindo pós-cirúrgico do mesmo (n=3) (BOUCHER et al., 2009; CHRISTANELL et al., 2012; ORAVITAN; AVRAM, 2013) ou a artrose (n=2) (ANWER et al., 2013; CHOI et al., 2015). E também as condições que envolvem a musculatura do assoalho pélvico: como defecação dissinérgica (n=2) (POURMOMENY et al., 2011; SIMÓN; BUENO; DURÁN, 2011), incontinência fecal (n=1) (LEITE; LIMA; LACERDA-FILHO, 2013) e incontinência urinária (n=1) (BATISTA et al., 2011) (Quadro 2).

Autor(es)	Objetivos	Condição/ população estudada Musculatura envolvida	Número de sessões e frequência	Resultados
Boucher et al. (2009)	Investigar o biofeedback eletromiográfico de superfície na amplitude de movimento da extensão do joelho.	Pós cirúrgico de artroscopia joelho Músculo: quadríceps	12 sessões (3 vezes por semana, 4 semanas)	O biofeedback eletromiográfico de superfície melhorou a amplitude de movimento da extensão do joelho, mas não melhorou a função ou o torque.
Mullally; Hall; Goldstein (2009)	Avaliar a eficácia do biofeedback na redução da frequência e gravidade da enxaqueca e dores de cabeça tipo tensão.	Enxaqueca e dores de cabeça tipo tensão. Músculos: frontal e trapézio	10 sessões	O biofeedback não ofereceu nenhum benefício adicional quando comparado apenas a técnicas de relaxamento simples, no tratamento de enxaqueca e dores de cabeça tipo tensão em adultos.
Baron et al. (2010)	Analisar o efeito do biofeedback eletromiográfico nos parâmetros isocinéticos dos flexores e extensores do joelho e inversores e eversores do tornozelo em jogadores de futebol amador.	Jogadores futebol Músculos: tibial anterior, fibular longo, reto femoral e bíceps femoral	12 sessões (1 vez por semana, 12 semanas)	O biofeedback eletromiográfico melhorou os parâmetros isocinéticos dos jogadores de futebol amador.
Batista et al. (2011)	Realizar uma análise exploratória dos resultados de três sessões de biofeedback na atividade eletromiográfica em mulheres gestantes.	Incontinência urinária Músculos: assoalho pélvico	3 sessões (1 vez por semana, 3 semanas)	O biofeedback melhora a atividade eletromiográfica dos músculos do assoalho pélvico em gestantes de baixo risco no segundo trimestre.
Pourmomeny et al. (2011)	Comparar duas modalidades de tratamento para pacientes com defecação dissinérgica.	Defecação dissinérgica Músculos: assoalho pélvico	Não informado	O treinamento de biofeedback pareceu ser superior ao treinamento balão retal e resultou em mudanças mensuráveis em variáveis

				subjetivas e objetivas da dissinergia.
Simón; Bueno; Durán (2011)	Avaliar os efeitos do treinamento de biofeedback eletromiográfico em pacientes constipados cronicamente.	Defecação dissinérgica Músculo: esfíncter externo do ânus	8 sessões (2 vezes por semana, 4 semanas)	Os resultados mostram melhorias significativas nas medidas psicofisiológicas.

Quadro 2 – Objetivos, condições/população estudada, número de sessões e resultados dos artigos incluídos na revisão da literatura (continua).

Fonte: próprios autores.

Christanell et al. (2012)	Investigar se a biofeedback eletromiográfico para o músculo vasto medial na fase inicial do programa de reabilitação padrão poderia melhorar o alcance da extensão e força do joelho após a reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA).	Pós-cirúrgico de reconstrução ligamento cruzado anterior Músculo: vasto medial	16 sessões (6 semanas)
Anwer et al. (2013)	Avaliar o efeito do gênero sobre ganhos de força após um programa de treinamento que consistiu em exercício isométrico, juntamente com biofeedback eletromiográfico para o músculo quadríceps.	Artrose no joelho Músculo: quadríceps	25 sessões (5 vezes por semana, 5 semanas)
Araújo; Barbosa (2013)	Avaliar os efeitos da fisioterapia convencional e do feedback eletromiográfico associados ao treino de tarefas específicas na recuperação da função motora do membro superior de pacientes com hemiparesia em consequência do acidente vascular encefálico.	AVE primário hemorrágico ou isquêmico com sequelas motoras no membro superior direito Músculos: bíceps braquial, tríceps braquial, flexor radial do carpo, extensor radial do carpo, flexor superficial dos dedos e extensor comum dos dedos	24 sessões (3 vezes por semana, 8 semanas)
Leite; Lima; Lacerda-Filho (2013)	Avaliar os resultados imediatos do biofeedback no tratamento da incontinência fecal.	Incontinência fecal Músculos: assoalho pélvico	10 a 20 sessões
Oravitan; Avram (2013)	Avaliar a eficácia do uso de biofeedback	Pós-cirúrgico reparo meniscal	40 sessões

	eletromiográfico nos estágios iniciais de reabilitação após reparação meniscal.	Músculos: isquiotibiais e quadríceps	5 vezes por semana, tempo total 8 semanas)
Choi et al. (2015)	Investigar os efeitos de exercícios isométricos usando biofeedback eletromiográfico e biofeedback de ultrassom na contração isométrica voluntária máxima, dor e espessura do musculo vasto medial oblíquo em pacientes com artrose do joelho.	Artrose no joelho Músculo: vasto medial oblíquo	24 sessões (3 vezes por semana, 8 semanas)

Quadro 2 – Objetivos, condições/população estudada, número de sessões e resultados dos artigos incluídos na revisão da literatura (continua).

Fonte: próprios autores.

Criado et al. (2016)	Avaliar a eficácia do treinamento EMG-biofeedback para reduzir a tensão muscular dos músculos masseter e temporais, bem como seu efeito na diminuição dos sintomas dolorosos.	Desordem da ATM Músculos: masseter direito e temporais	4 sessões (2 vezes por semana, 2 semanas)
----------------------	---	---	--

Quadro 2 – Objetivos, condições/população estudada, número de sessões e resultados dos artigos incluídos na revisão da literatura.

Fonte: próprios autores.

Estudos vêm demonstrando que o tratamento de condições que envolvem a articulação do joelho por meio do biofeedback eletromiográfico apresenta bons resultados (BOUCHER et al., 2009; CHRISTANELL et al., 2012; ORAVITAN; AVRAM, 2013; ANWER et al., 2013). Os músculos do quadríceps (MIHALEA; 2008; BOUCHER et al., 2009; ANWER et al., 2013; CHOI et al., 2015) e isquiotibiais (ORAVITAN; AVRAM, 2013) são os mais solicitados a receber a estimulação eletromiográfica.

Procedimentos cirúrgicos envolvendo a articulação do joelho podem ocasionar perda da extensão do joelho, déficit na força do quadríceps e dor anterior no joelho, o que muitas vezes criam dificuldades para a reabilitação (BOUCHER et al., 2009; CHRISTANELL et al., 2012).

O biofeedback eletromiográfico torna-se um importante elemento no programa de reabilitação pós-cirúrgico, pois possibilita um treinamento apropriado, com melhora da coordenação e controle voluntário da musculatura envolvida, tanto para contração quando relaxamento (ORAVITAN; AVRAM, 2013), melhorando o controle da musculatura do

quadríceps, fundamental para a recuperação das funções da articulação (MIHALEA; 2008; BOUCHER et al., 2009; CHRISTANELL et al., 2012).

Em indivíduos com artrose de joelho, a porção oblíqua do vasto medial costuma apresentar um enfraquecimento, o que leva a distúrbios funcionais (CHOI et al., 2015). O tratamento por meio do biofeedback eletromiográfico tem como benefícios o aumento da contração isométrica voluntária máxima do vasto medial oblíquo, redução da dor no lado afetado além do ganho de força (LEPLEY; GRIBBLE; PIETROSIMONE, 2012; ANWER et al., 2013; CHOI et al., 2015).

Observa-se também, o uso do biofeedback eletromiográfico em desordens na musculatura do assoalho pélvico (SIMÓN; BUENO; DURÁN, 2011; POURMOMENY et al., 2011; LEITE; LIMA; LACERDA-FILHO, 2013). Essa musculatura tem um importante papel na continência tanto urinária quanto fecal (BATISTA et al., 2011; LEITE; LIMA; LACERDA-FILHO, 2013).

No tratamento da incontinência fecal, o biofeedback tem sido utilizado com sucesso, principalmente por meio da reabilitação do músculo esfíncter. A estimulação para contração e relaxamento voluntário dessa musculatura possibilita a restauração da força muscular, sensibilidade, percepção e coordenação deste músculo (KOH et al., 2008; LEITE; LIMA; LACERDA-FILHO, 2013). A incontinência urinária é comum às mulheres no período gestacional e no puerpério devido a sobrecarga de peso e contração insatisfatória da musculatura do assoalho pélvico (BATISTA et al., 2011). Tal condição pode ser tratada por meio do biofeedback eletromiográfico, o qual promove uma melhora na atividade muscular do assoalho pélvico (RETT et al., 2007).

Por outro lado, condições que se referem ao não relaxamento da musculatura do assoalho pélvico também são comuns (RAO et al., 2004). Defecação dissinérgica é um problema que se refere a contração do esfíncter anal durante o aumento da pressão retal ou relaxamento insuficiente do mesmo causando a sensação de evacuação incompleta e esforço excessivo (POURMOMENY et al., 2011). A defecação dissinérgica também é tratada com o biofeedback eletromiográfico, uma vez que a técnica possibilita o treinamento do controle da fase de relaxamento dos músculos do assoalho pélvico (CHIARIONI et al., 2006). O tratamento resulta na redução dos sintomas obstrutivos dos sujeitos, com aumento da frequência de defecações, bem como uma diminuição na sensação de evacuação incompleta, dificuldade de evacuação e dor perianal na defecação (KOH et al., 2008; SIMÓN; BUENO; DURÁN, 2011).

Em relação ao número de sessões e frequência necessárias para a obtenção de resultados positivos usando a técnica do biofeedback eletromiográfico não foi possível observar consenso nos estudos que fizeram parte desta revisão. O número de sessões variou de 3 a 40, e a frequência de 1 a 5 vezes por semanas, de 2 a 12 semanas.

Cada estudo propôs um protocolo de tratamento diferente, entretanto, a grande maioria deles encontrou resultados positivos com a utilização do biofeedback eletromiográfico, demonstrando ser uma técnica adequada para o tratamento de disfunções que tem o envolvimento neuromuscular.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As evidências levantadas neste estudo destacam que a técnica de biofeedback eletromiográfico é utilizada como tratamento fisioterapêutico principalmente em condições que envolvem disfunções relacionadas aos músculos que fazem os movimentos dos joelhos e a musculatura do assoalho pélvico, indicando bons resultados na reabilitação de distúrbios neuromusculares. Não houve uma concordância entre os artigos quanto ao número de sessões e frequência das mesmas.

O estudo apresentou algumas limitações a serem consideradas. A inclusão apenas de artigos disponíveis em texto completo pode ter omitido estudos importantes para a presente revisão. Assim como a delimitação referente a língua que não incluiu o espanhol.

De acordo com os resultados satisfatórios obtidos ao uso do biofeedback eletromiográfico, cabe aos profissionais da área o desenvolvimento de novos estudos utilizando o recurso, de forma exclusiva ou combinado a outras técnicas com o objetivo de atender as mais diversas disfunções e proporcionar ao seu paciente um tratamento completo e efetivo, bem como tornar a aplicabilidade do biofeedback eletromiográfico uma ferramenta frequentemente utilizada na prática clínica.

5 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R. P. DE; BARBOSA, M. P. Efeito da fisioterapia convencional e do feedback eletromiográfico associados ao treino de tarefas específicas na recuperação motora de membro superior após acidente vascular encefálico. **Revista Motricidade**, v. 9, n. 2, p. 23-36, 2013.

AHAMED, N.U.; SUNDARAJ, K.; AHMAD, R. B.; NADARAJAH, S.; SHI, P. T.; RAHMAN, S. M. Recent survey of automated rehabilitation systems using EMG biosensors. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 23, n. 6, p. 945–948, 2011.

ANWER, S.; EQUERAL, A.; NEZAMUDDIN, M.; KUMAR, R.; LENKA, P. K. Effect of gender on strength gains after isometric exercise coupled with electromyographic biofeedback in knee osteoarthritis: a preliminary study. **Annals of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 56, n. 6, p. 434-442, 2013.

BARON, C. E.; SECCHI, L. L. B.; GREVE, J. M.; LIMA, V. O. de; CARVALHO, V. R. Biofeedback eletromiográfico e parâmetros da dinamometria isocinética de joelho e tornozelo de jogadores de futebol amador. **Acta fisiátrica**, v. 17, n. 4, p. 159-163, 2016.

BATISTA, R.L. A.; FRANCO, M. M.; NALDONI, L. M. V.; DUARTE, G.; OLIVEIRA, A. S.; FERREIRA, C. H. J. Biofeedback na atividade eletromiográfica dos músculos do assoalho pélvico em gestantes. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 15, n. 5, p. 386-392, 2011.

BOUCHER, T.; WANG, S.; TRUDELLE-JACKSON, E.; OLSON, S. Effectiveness of Surface Electromyographic Biofeedback-Triggered Neuromuscular Electrical Stimulation on Knee Rehabilitation. **North American Journal of Sports Physical Therapy**, v. 4, n. 3, p. 100-109, 2009.

CHOI, Y. L.; KIM, B. K.; HWANG, Y. P.; MOON, O. K.; WAN SUK CHOI, W. S. Electromyographic biofeedback training for reducing muscle pain and tension on masseter and temporal muscles: A pilot study. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 37, n. 1, p. 149-153, 2015.

CHIARIONI, G.; WHITEHEAD, W. E.; PEZZA, V.; MORELLI, A.; BASSOTTI, G. Biofeedback is superior to laxatives for normal transit constipation due to pelvic floor dyssynergia. **Gastroenterology**, v. 130, n. 3, p. 657-664, 2006.

CHRISTANELL, F.; HOSER, C.; HUBER, R.; FINK, C.; LUOMAJOKI, H. The influence of electromyographic biofeedback therapy on knee extension following anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial. **BMC Sports Science, Medicine & Rehabilitation**, v. 4, n. 41, 2012.

CRIADO, L.; FUENTE, A. L.; HEREDIA, M.; MONTERO, J.; ALBALADEJO, A.; CRIADO, J. M. Electromyographic biofeedback training for reducing muscle pain and tension on masseter and temporal muscles: A pilot study. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, v. 8, n. 5, p. e571–e576, 2016.

CRUZ, C. F. Biofeedback e exterocepção no controle do movimento humano voluntário. **Revista Digital - Buenos Aires**, v. 10, n. 88, 2005. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd88/mov.htm>>. Acesso em: 25 jul. 2017.

FERREIRA, A. S.; GUIMARÃES, F. S., SILVA, J. G. Aspectos metodológicos da eletromiografia de superfície: considerações sobre os sinais e processamentos para estudo da função neuromuscular. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 31, n. 2, p. 11-30, 2010.

HUANG, H.; WOLF, S. L.; JIPING, H. Recent Developments in Biofeedback for neuromotor rehabilitation. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, v. 3, n. 11, p.1-7, 2006.

KOH, C. E.; YOUNG, C. J.; YOUNG, J. M.; SOLOMON, M. J. Systematic review of randomized controlled trials of the effectiveness of biofeedback for pelvic floor dysfunction. **British Journal of Surgery**, v. 95, n. 9, p. 1079-1087, 2008.

KREBS, D. E. Biofeedback. In: O'SULLIVAN, S. B.; SCHMITZ JR, T. **Fisioterapia: avaliação e tratamento**. 4ª ed. São Paulo: Manole; 2004.

LEITE, F. R.; LIMA, M. J. R. de; LACERDA-FILHO, A. Resultados funcionais imediatos do biofeedback e seu impacto na qualidade de vida de pacientes com incontinência anal. **Arquivos de Gastroenterologia**, v. 50, n. 3, p. 163-169, 2013.

LEPLEY, A. S.; GRIBBLE, P. A.; PIETROSIMONE, B. G. Effects of electromyographic biofeedback on quadriceps strength: a systematic review. **Journal of Applied Sport Science Research**, v. 26, n. 3, p. 873–882, 2012.

MIHALEA, O. Study regarding electromyographic biofeedback efficiency in rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. **Isokinetics and Exercise Science**, v. 16, p. 200–203, 2008.

MULLALLY, W. J.; HALL, K.; GOLDSTEIN, R. Efficacy of biofeedback in the treatment of migraine and tension type headaches. **Pain Physician**, v. 12, n. 6, p. 1005-1011, 2009.

ORAVITAN, M.; AVRAM, C. The effectiveness of electromyographic biofeedback as part of a meniscal repair rehabilitation programme. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 12, n. 13, p. 526-532, 2013.

POURMOMENY, A. A.; EMAMI, M. H.; AMOOSHAHI, M.; ADIBI, P. Comparing the efficacy of biofeedback and balloon-assisted training in the treatment of dyssynergic defecation. **Journal Canadien de Gastroenterology**, v. 25, n. 2, p. 89-92, 2011.

RAO, S. S.; TUTEJA, A. K.; VELLEMA, T.; KEMPF, J.; STESSMAN, M. Dyssynergic defecation: Demographics, symptoms, stool patterns, and quality of life. **Journal of Clinical Gastroenterology**, v. 38, n. 8, p. 680-685, 2004.

RETT, M. T.; SIMOES, J. A.; HERRMANN, V.; PINTO, C. L.; MARQUES, A. A.; MORAIS, S. S. Management of stress urinary incontinence with surface electromyography-assisted biofeedback in women of reproductive age. **Physical Therapy**, v. 87, n. 2, p.136-142, 2007.

SIMÓN, M. A.; BUENO, A. M.; DURÁN, M. Biofeedback treatment in chronically constipated patients with dyssynergic defecation. **Revista Latinoamericana de Psicología**, v. 43, n. 1, p. 105-111, 2011.

