

USO DA CORRENTE AUSSIE NA DOR MUSCULAR DE INÍCIO TARDIO

Ana Karoline Cechinel¹, Flávia Bezerra Provazi Pesci¹
 Gabriel Segatti¹, Gabriella Martins de Oliveira¹
 Maria das Graças Anguera¹, Gladson Ricardo Flor Bertolini¹

RESUMO

Objetivo: No presente estudo utilizou-se a corrente Aussie em voluntárias com dor muscular de início tardio (DMIT), visando avaliar uma possível analgesia, bem como o comportamento da mesma com relação a acomodações ao longo de diferentes sessões. **Materiais e Métodos:** A amostra foi composta por 20 voluntárias aleatorizadas em dois grupos: Grupo Controle (GC) ou Grupo Corrente Aussie (GCA), submetidas a um protocolo de indução de DMIT em tríceps sural. Foi avaliado o comportamento algico pela Escala Visual Analógica de Dor (EVAD) bem como a acomodação da corrente em três dias de tratamento. **Resultados:** Para a EVAD ambos os grupos apresentaram comportamento semelhante. Quanto à acomodação, houve diferença apenas na intensidade utilizada com necessidade de maiores intensidades com o passar das terapias, sem diferenças para o tempo e número de acomodações. **Conclusão:** A Corrente Aussie não produziu efeitos analgésicos na DMIT, mas, seu comportamento na acomodação não apresentou efeitos somatórios.

Palavras-chave: Estimulação elétrica nervosa transcutânea. Mialgia. Analgesia.

1-Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Cascavel-PR, Brasil.

ABSTRACT

Use of aussie current in muscular pain of late beginning

Aims: In the present study the Aussie current was used in volunteers with delayed-onset muscle pain (DOMS), in order to evaluate a possible analgesia, as well as the behavior of the same in relation to the accommodations during different sessions. **Material and Methods:** The sample consisted of 20 volunteers randomized into two groups: Control Group (CG) or Aussie Current Group (ACG), submitted to a protocol of induction of DOMS in triceps sural. The analgesic behavior was evaluated by the Visual Analog Pain Scale (VAPS) as well as the accommodation of the current in three days of treatment. **Results:** For VAPS both groups presented similar behavior. Regarding accommodation, there was difference only in the intensity used with the need for greater intensities with the passage of the therapies, without differences for the time and number of accommodations. **Conclusion:** The Aussie Current did not produce analgesic effects in DOMS, but its behavior in the accommodation did not show any additive effects.

Key words: Transcutaneous electric nerve stimulation. Myalgia. Analgesia.

E-mails dos autores:

karol_cechinel@hotmail.com
 flavinha_provazi@hotmail.com
 gabisegatti10@hotmail.com
 gabriella.om@hotmail.com
 graça.anguera@bol.com.br
 gladsonricardo@gmail.com

Endereço para correspondência:

Gladson Ricardo Flor Bertolini
 Rua Universitária, 2069. Jd. Universitário.
 Cascavel-PR, Brasil.
 CEP: 85819-110.

INTRODUÇÃO

Atividades físicas que causem altas cargas ou não sejam costumeiras, normalmente associadas ao exercício excêntrico exaustivo, irão produzir dor muscular de início tardio (DMIT).

Atletas, amadores e profissionais, apresentam desconforto muscular e dor, que podem limitar suas atividades esportivas, contudo, mesmo em não atletas ela pode aparecer após qualquer atividade não costumeira.

O exercício físico como causador de dor é classificado em agudo e tardio; a aguda ocorre durante o exercício e pode continuar até 4 a 6 horas. A DMIT ocorre geralmente entre 8 a 24 h após exercício, sendo que o pico ocorre de 24 a 72 horas, retornando ao seu estágio inicial em cinco a sete dias (Cheung, Hume, Maxwell, 2003; Meamarbashi, 2017; Mizumura, Taguchi, 2016).

Os mecanismos por trás da DMIT ainda não são totalmente entendidos, contudo é aceito que está associada com lesão no arcabouço contrátil e/ou tecido conjuntivo, com subsequente resposta inflamatória (Hohenauer e colaboradores, 2015).

Tal resposta pode levar à sensibilização de fibras aferentes aos estímulos químicos e mecânicos. A lesão microscópica muscular ocorre por ruptura mecânica de sarcômeros, túbulos T, miofibrilas, proteínas do citoesqueleto e retículo sarcoplasmático (Abad e colaboradores, 2017).

A hipótese do ácido láctico está em descrédito, pois os níveis de ácido láctico retornam aos basais dentro de horas após o exercício; portanto, ele pode participar da dor aguda ou iniciar DMIT, mas, não quando esta atinge seu pico. Foi proposto um mecanismo no qual a ciclooxigenase-2 (COX-2), o fator de crescimento neuronal (NGF) e o fator neurotrófico derivado de células gliais (GDNF), produzido pelas fibras musculares e ou células satélites, mediadas pela ação da bradicinina, são responsáveis pela DMIT (Mizumura, Taguchi, 2016).

Apesar da DMIT ser um quadro em que os indivíduos se recuperam da dor sem necessidade de tratamento, ela pode interferir no desempenho motor de atletas, e há possibilidade que se torne uma lesão debilitante, resultando em dor crônica e

hiperalgesia com alterações plásticas no sistema nervoso central, diminuição na potência máxima do músculo e na amplitude de movimento articular (Mizumura, Taguchi, 2016).

Desta forma, muitos métodos preventivos ou de tratamento tem sido propostos para aliviar a DMIT, como farmacológicos (anti-inflamatórios não esteroides), câmara hiperbárica de oxigênio, óleo de peixe e isoflavonas, cafeína, l-carnitina, vitaminas antioxidantes, e aminoácidos de cadeia ramificada, e também recursos tidos como fisioterapêuticos, como exercícios, alongamento, estimulação elétrica nervosa transcutânea, ultrassom (Meamarbashi, 2017), crioterapia (Hohenauer e colaboradores, 2015; Murray, Cardinale, 2015), fototerapia, tanto com led quanto com laserterapia (Nampo e colaboradores, 2016).

Contudo, ou não são consistentes no alívio da dor ou apresentam um pequeno efeito, devido aos estudos conterem diversos vieses e pequenas amostras (Hohenauer e colaboradores, 2015; Meamarbashi, 2017; Nampo e colaboradores, 2016).

A eletroterapia pode ser definida como aquelas terapias que aplicam estímulos elétricos aos pacientes, dividida em 3 categorias: baixa frequência (<1000 Hz), média frequência (1000-300.000 Hz) e alta frequência (>300.000 Hz), sendo que a estimulação neuromuscular é apenas possível com baixas e médias frequências (Koel, Houghton, 2014).

A estimulação elétrica neuromuscular (EENM) estimula potenciais de ação em receptores superficiais e intramusculares, gerando contração muscular de forma direta, sendo utilizada para ganho de força e função, mas, também para outras propostas como redução de edema e dor (Bordiak e Silva, 2010).

As correntes de média frequência são consideradas importantes estimuladores, visto que sua característica é ter menor impedância quando comparada às de baixa frequência, sendo que frequências mais altas produzem estimulação sensitiva mais agradável, portanto, mais facilmente ajustada entre o desconforto e a produção de força. Uma das correntes de média frequência utilizada é a corrente Aussie, normalmente fornecida com uma frequência de 1000 Hz e um ciclo de

trabalho de 20% (Dantas e colaboradores, 2015).

Visto que clinicamente esta também é uma corrente utilizada abaixo do limiar de contração, de forma contínua, porém existe uma escassez de estudos sobre tal uso, mostrou-se relevante avaliar o uso desta corrente em um modelo de dor padronizado em humanos. Assim, o presente estudo teve por objetivo verificar o efeito da corrente Aussie na DMIT de voluntárias saudáveis sedentárias, e o comportamento da mesma com relação a acomodações ao longo de diferentes sessões.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo teve caráter experimental, transversal, cego por parte do avaliador e avaliado. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa com seres humanos da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste – Parecer 1.555.950). Antes do início do estudo, os participantes leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A amostra de conveniência composta por 20 indivíduos do sexo feminino, selecionadas de forma direta, foi aleatorizada em dois grupos: Grupo Controle (GC) ou Grupo Corrente Aussie (GCA), cada um contendo dez pessoas, de forma aleatória e sem conhecimento sobre qual grupo havia sido alocado.

Os critérios de inclusão foram: possuir faixa etária entre 18-30 anos, ser do sexo feminino e sedentária há pelo menos seis meses. Como critérios de exclusão considerou-se possuir algum tipo de doença que contraindicasse a prática de exercício físico, possuir dores osteomusculares precedentes e não se enquadrar nos critérios de inclusão.

A intervenção foi realizada por meio da corrente Aussie, com uso do aparelho Neurodyn Esthetic (Ibramed®). A corrente foi utilizada na forma contínua, com frequência de 1 kHz, burst de 4 ms e modulada em 50 Hz, durante 20 minutos. A intensidade da corrente foi aumentada conforme ocorria a acomodação do paciente, mantendo-se acima do limiar sensitivo, sendo que as voluntárias deveriam referir como intensa, mas, sem dor e/ou contração. Foram cronometrados os tempos necessários para que ocorressem os

primeiros três fenômenos de acomodação da corrente, bem como a intensidade apresentada no leitor do equipamento (em miliAmperes), sendo que os dados foram analisados de acordo com as médias destas três leituras, representando o valor observado no dia de avaliação.

Também foi anotado o total de acomodações que ocorria em determinado dia, para desta forma comparar o comportamento da eletroestimulação nos três dias de uso da corrente Aussie.

Os eletrodos, de borracha-silicone, com 8 cm² de área, foram posicionados com o indivíduo em decúbito ventral, após a assepsia do local, e uso de gel hidrossolúvel.

Os eletrodos foram posicionados de forma bipolar a 10 centímetros abaixo da fossa poplítea, um na região medial e outro na região lateral do grupo muscular tríceps sural do membro dominante.

Os voluntários foram submetidos no primeiro dia de intervenção (AV1) à Escala Visual Analógica de Dor (EVAD), com uso de escalímetro com marcação de 0 (sem dor) ou 10 (máxima dor imaginável), sendo indicado que a voluntária deveria identificar na escala onde se posicionava a dor referida na região do tríceps sural.

Após, realizaram plantiflexão e dorsiflexão, em posição ortostática, com o antepé do membro estudado apoiado na ponta de um degrau, sendo o próprio peso corporal a carga utilizada, tendo um corrimão como apoio das mãos, para diminuir riscos de queda.

Os indivíduos realizaram, respectivamente, contração concêntrica e excêntrica do grupo muscular tríceps sural, em cinco séries de vinte repetições, com intervalo de 30 segundos entre as séries.

Logo após esses procedimentos, as amostras que pertenciam ao GC foram submetidas a um falso estímulo de eletroestimulação, durante vinte minutos, e as amostras do GCA utilizaram a corrente Aussie, conforme citado. As intervenções ocorreram durante quatro dias consecutivos.

Do primeiro ao terceiro dia (AV1, AV2, AV3) foi realizado o protocolo já detalhado, tanto no GC como no GCA. No quarto dia (AV4) não foi utilizada a eletroestimulação, apenas foi realizada uma reavaliação utilizando a EVAD.

Os dados foram avaliados com relação à sua normalidade pelo teste de Shapiro-

Wilks, posteriormente, foi utilizado o teste de Friedman, para as avaliações dentro dos grupos, e Mann-Whitney, para comparação entre os grupos em momentos semelhantes de avaliação.

Em todos os casos o nível de significância aceito foi de 5%, utilizando o programa Bioestat 5.0. Os gráficos são apresentados em mediana e quartis.

RESULTADOS

Para a EVAD, foi possível observar na comparação intragrupos, que ambos apresentaram comportamento semelhante,

com diferenças significativas entre a AV1 com AV3 e AV4, bem como AV3 e AV4 ($p < 0,05$) (fig. 1).

Quanto ao comportamento de acomodação, com relação à intensidade utilizada, observou-se diferença entre o primeiro com o terceiro dia ($p < 0,05$), indicando necessidade de maiores intensidades com o passar das terapias (fig. 2A).

Contudo, tanto para o tempo de acomodação (fig. 2B) quanto para o número de acomodações (fig. 2C), não houve diferenças ao comparar os três dias de eletroestimulação ($p > 0,05$).

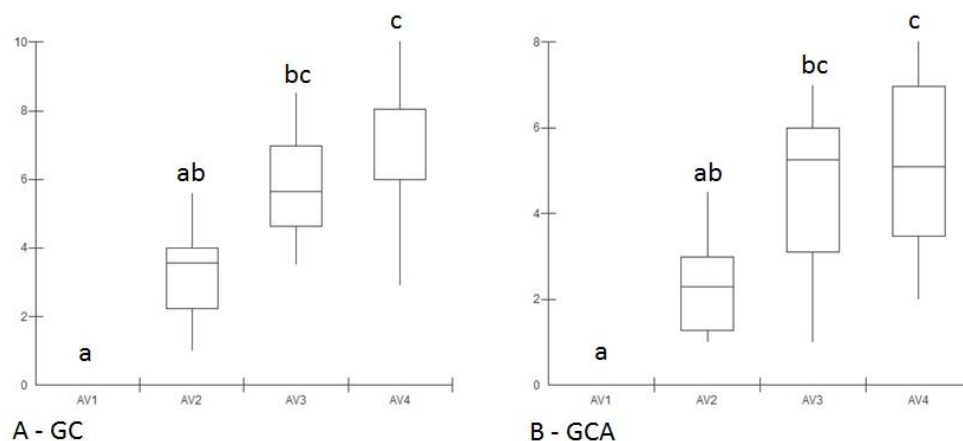


Figura 1 - Apresentação gráfica dos resultados da EVAD para o grupo controle (A - GC) e para o grupo de corrente Aussie (B - GCA). Letras diferentes mostram diferenças estatísticas.

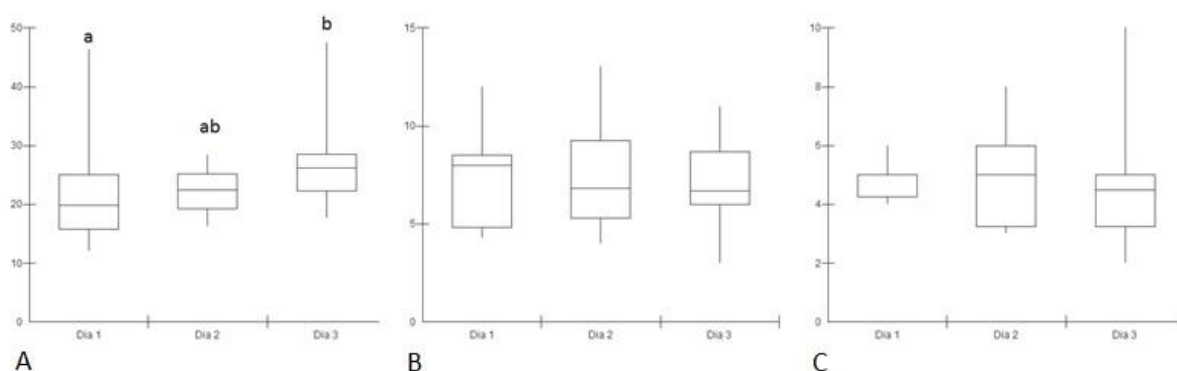


Figura 2 - Apresentação gráfica do comportamento da acomodação ao longo dos três dias de eletroestimulação, quanto à intensidade média (A), tempo para acomodação (B) e número total de acomodações (C). Para fig. 2A – letras diferentes apresentam diferenças significativas.

DISCUSSÃO

Após o uso de protocolos de exercício fatigante, ocorre um desconforto muscular, notado horas depois da prática do exercício físico, causando a DMIT, isto demonstra que o protocolo aplicado foi eficiente neste modelo de dor experimental, que pode ser mensurada pela EVAD (Abad e colaboradores, 2010; Foschini, Prestes, Charro, 2007; Franzes e colaboradores, 2016).

Tal característica foi observada no presente estudo, pois, todas as voluntárias, relataram tal tipo de desconforto 24 horas após realizarem os exercícios de planti e dorsiflexão de tornozelo, contudo, na comparação estatística, não houve diferença entre AV1 com AV2, mas, sim, a partir de 48 horas, que se estendeu até ao menos 72 horas, com características de aumento do sintoma.

Diversos recursos fisioterapêuticos são citados como tratamento da DMIT, apesar de discordâncias com relação aos seus efeitos, como a crioterapia, termoterapia por adição, exercícios e eletroterapia (Neves e colaboradores, 2017).

Dentre as modalidades eletroterapêuticas, pode-se citar a corrente interferencial, também com resultados contraditórios, pois Rocha e colaboradores (2012) observaram que a interferencial produziu redução do limiar de dor à pressão em isquiotibiais com DMIT.

De forma semelhante, Franzes e colaboradores (2016) observaram redução do quadro algico da DMIT para tríceps sural. Contudo, Minder e colaboradores (2002) não observaram efeitos da interferencial para DMIT em flexores de cotovelo.

A Corrente Aussie ou Corrente Australiana é uma corrente de média frequência, modulada em baixa, assemelhando-se à Corrente Russa e à Corrente Interferencial, sendo que as diferenças com relação a estas residem na frequência base e no formato da modulação (Sant'Ana, 2010).

A corrente Russa tem frequência base de 2,5 kHz, modulada em 50 bursts retangulares, com ciclo de 50%, e duração de 10 ms. Já a corrente interferencial pode ser produzida por interferência de duas correntes de média frequência dentro do tecido a ser tratado (tetrapolar), ou de forma pré-modulada

(bipolar), com base de 2, 4 ou 8 kHz, e modulação (AMF) variando de 1 a 120 Hz; tem característica sinusoidal, com duração do burst incerta (Ward, 2009).

A corrente interferencial é utilizada principalmente visando produzir analgesia (Dohnert, Bauer, Pavão, 2015), como já citado, inclusive em casos de DMIT (Rocha e colaboradores, 2012); já a corrente Russa, basicamente é uma forma de produzir estimulação elétrica neuromuscular, e ambas apresentam desvantagens frente à corrente Aussie, por esta possuir menor frequência e duração de burst, sendo que a mesma poderia interferir nos casos de dor, pelos mecanismos que a interferencial atua, como comportas, bloqueio da condução nervosa e até melhora do fluxo sanguíneo local (Ward, 2009; Ward, Oliver, Buccella, 2006). Assim, no presente estudo foi apresentada a hipótese que esta poderia reduzir a algia na DMIT, o que não foi comprovado.

Ainda, como esta forma de corrente é pouco explorada na literatura, principalmente com a finalidade analgésica, buscou-se avaliar o comportamento de acomodação da mesma, visto que é um fenômeno comum em correntes elétricas de baixa (Krueger-Beck e colaboradores, 2011) e média frequência (Guerra, Bertolini, 2012; Pivetta, Bertolini, 2012).

Com isso, ao longo dos três dias de eletroestimulação, foi possível observar que a acomodação foi um fenômeno comum, mas, aparentemente não houve somação dos efeitos diários, pois, tanto o tempo médio necessário, quanto o total de acomodações não foi diferente entre os dias.

Apenas, a intensidade média apresentou aumento na terceira terapia comparada à primeira, o que pode ter ocorrido, não pela somação, mas, sim pelo conhecimento da corrente por parte das voluntárias, com isso diminuindo um possível temor pela corrente elétrica.

Salienta-se que outras formas terapêuticas também não têm apresentado resultados analgésicos na DMIT (Bonfim e colaboradores, 2010; Minder e colaboradores, 2002), assim, não é possível generalizar que a Aussie seja ineficaz na produção de analgesia, sendo necessárias outras pesquisas deste recurso em diferentes formas de lesão.

Os principais sintomas da DMIT são a sensibilidade e dor durante movimentos ativos.

Porém, há outros sinais relacionados à inflamação como: edema, aumento nos níveis plasmáticos de creatina quinase (CK) e lactato desidrogenase (LDH), além de redução na força muscular e amplitude de movimento articular (Meamarbashi, 2017).

Sugere-se assim que em futuros estudos, avaliando a eletroestimulação na DMIT, possam ser inseridas tais formas de avaliação.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que a eletroestimulação pela Corrente Aussie não produziu efeitos analgésicos na DMIT, mas, seu comportamento na acomodação não apresentou efeitos somatórios.

REFERÊNCIAS

- 1-Abad, C. C. C.; Ito, L. T.; Barroso, R.; Ugrinowitsch, C.; Tricoli, V. Efeito da massagem clássica na percepção subjetiva de dor, edema, amplitude articular e força máxima após dor muscular tardia induzida pelo exercício. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 16. Num. 1. 2010. p. 36-40.
- 2-Bonfim, A. E. O.; de Ré, D.; Gaffuri, J.; Costa, M. M. A.; Portolez, J. L. M.; Bertolini, G. R. F. Use of static stretching as an intervenient factor in delayed onset muscle soreness | Uso do alongamento estático como fator interveniente na dor muscular de início tardio. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 16. Num. 5. 2010. p. 349-352.
- 3-Bordiak, F. C.; Silva, E. B. da. A eletroestimulação neuromuscular e suas vertentes de aplicação: um estudo de revisão. *EFDeportes*. Vol. 15. Num. 151. 2010. p. 1-7.
- 4-Cheung, K.; Hume, P. A.; Maxwell, L. Delayed onset muscle soreness: Treatment strategies and performance factors. *Sports Medicine*. Vol. 33. Num. 2. 2003. p. 145-164.
- 5-Dantas, L. O.; Vieira, A.; Siqueira Junior, A. L.; Salvini, T. F.; Durigan, J. L. Q. Comparison between the effects of four different electrical stimulation current waveforms on isometric knee extension torque and perceived discomfort in healthy women. *Muscle & Nerve*. Vol. 51. Num. 1. 2015. p. 76-82.
- 6-Dohnert, M. B.; Bauer, J. P.; Pavão, T. S. Study of the effectiveness of interferential current as compared to transcutaneous electrical nerve stimulation in reducing chronic low back pain. *Revista Dor*. Vol. 16. Num. 1. 2015. p. 27-31.
- 7-Foschini, D.; Prestes, J.; Charro, M. A. Relação entre exercício físico, dano muscular e dor muscular de início tardio. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. Vol. 9. Num. 1. 2007. p. 101-106.
- 8-Franzes, D. B.; Schäfer, J. I.; Vieira, V. C.; Karvat, J.; Carvalho, A. R. de; Bertolini, G. R. F. (2016). Corrente interferencial na dor muscular de início tardia. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*. Vol. 6. Num. 2. 2016. p. 99-106.
- 9-Guerra, T. E. C.; Bertolini, G. R. F. Efeitos da variação da rampa de entrega do ΔF sobre a acomodação da corrente interferencial em mulheres saudáveis. *Rev Dor*. Vol. 13. Num. 1. 2012. p. 25-29.
- 10-Hohenauer, E.; Taeymans, J.; Baeyens, J. P.; Clarys, P.; Clijsen, R. The effect of post-exercise cryotherapy on recovery characteristics: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*. Vol. 10. Num. 9. 2015. p. 1-22.
- 11-Koel, G.; Houghton, P. E. Electrostimulation: current status, strength of evidence guidelines, and meta-analysis. *Advances in Wound Care*. Vol. 3. Num. 2. 2014. p. 118-126.
- 12-Krueger-Beck, E.; Nogueira-Neto, G. N.; Neves, E. B.; Nohama, P. Potencial de ação: do estímulo à adaptação neural. *Fisioterapia Brasil*. Vol. 24. Num. 3. 2011. p. 535-547.
- 13-Meamarbashi, A. Herbs and dietary supplements in the prevention and treatment of cardiovascular disease. *Avicenna Journal of Phytomedicine*. Vol. 7. Num. 1. 2017. p. 16-26.
- 14-Minder, P. M.; Noble, J. G.; Alves-Guerreiro, J.; Hill, I. D.; Lowe, A. S.; Walsh, D. M.; Baxter, G. D. Interferential therapy: lack of effect upon experimentally induced delayed onset muscle soreness. *Clin Physiol Funct Imaging*. Vol. 22, Num. 5. 2002. p. 339-347.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

15-Mizumura, K.; Taguchi, T. Delayed onset muscle soreness: Involvement of neurotrophic factors. *Journal of Physiological Sciences*. Vol. 66. Num. 1. 2016. p. 43-52.

frequency currents. *Physical Therapy*. Vol. 86. Num. 10. 2006. p. 1360-1367.

16-Murray, A.; Cardinale, M. Cold applications for recovery in adolescent athletes: a systematic review and meta analysis. *Extreme Physiology & Medicine*. Vol. 4. Num. 1. 2015. 17. <http://doi.org/10.1186/s13728-015-0035-8>

Recebido para publicação 19/06/2017
Aceito em 31/08/2017

17-Nampo, F. K.; Cavalheri, V.; Ramos, S. P.; Camargo, E. A. Effect of low-level phototherapy on delayed onset muscle soreness: a systematic review and meta-analysis. *Lasers in Medical Science*. Vol. 31. Num. 1. 2016. p. 165-177.

18-Neves, R. H. S.; Lima, V. A. S. de; Maria, R. de A. R.; Sant'Ana, H. G. F. Modalidades terapêuticas no tratamento e prevenção da dor muscular tardia - revisão de literatura. *Ciências Biológicas E de Saúde Unit*. Vol. 4. Num. 1. 2017. p. 147-158.

19-Pivetta, K. M.; Bertolini, G. R. F. ΔF effects on the interferential current accommodation in healthy subjects. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 18, Num. 5. 2012. p. 330-332.

20-Rocha, C. S.; Lanferdini, F. J.; Kolberg, C.; Silva, M. F.; Vaz, M. A.; Partata, W. A.; Zaro, M. A. Interferential therapy effect on mechanical pain threshold and isometric torque after delayed onset muscle soreness induction in human hamstrings. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 30. Num. 8. 2012. p. 733-742

21-Sant'Ana, E. M. C. Fundamentação teórica para terapia combinada HECCUS - Ultrassom e Corrente Aussie no tratamento da lipodistrofia ginóide e da gordura localizada. *Revista Brasileira de Ciência & Estética*. Vol. 1. Num. 1. 2010. p. 1-15

22-Ward, A. R. Electrical stimulation using Kilohertz-frequency alternating current. *Physical Therapy*. Vol. 89. Num. 2. 2009. p. 181-190.

23-Ward, A. R.; Oliver, W. G.; Buccella, D. Wrist extensor torque production low-frequency and burst-modulated kilohertz-