

Efeito da acupuntura na resistência física após exercícios repetitivos de tornozelo - estudo experimental

Effects of acupuncture in physical strength after repetitive ankle exercises - experimental study

LOPES SS, MOTA MPG. Efeito da acupuntura na resistência física após exercícios repetitivos de tornozelo - estudo experimental. *R. bras. Ci. e Mov* 2018;26(1):13-21.

RESUMO: O movimento de plantiflexão e dorsiflexão do tornozelo tem uma importância funcional na sustentação da postura bípede e no caminhar, assumindo relevância em atividades diárias e no desporto. Neste contexto a acupuntura (ACP) tem sido estudada como possível recurso coadjuvante às técnicas convencionais de recuperação a cargas de treinamento. O objetivo foi avaliar a influência da intervenção aguda por ACP na resistência física em sujeitos submetidos a exercício repetitivo de plantiflexão e dorsiflexão de tornozelo. O estudo foi do tipo ensaio clínico-experimental cego por parte das voluntárias e avaliador com avaliação quantitativa e grupo controle. A amostra foi composta por 47 voluntárias do sexo feminino, com idades de 18 a 55 anos (média $36,3 \pm 10,6$). As voluntárias foram separadas por alocação determinística em alternância sequencial em três grupos: acupuntura (GACP n=16), acupuntura sham (Gsham n=16) e controle (GCRT=15). Todos os grupos realizaram o exercício de planti e dorsiflexão no equipamento reformer do método Pilates, antes e após a intervenção. Utilizou-se no GACP o acuponto E36 (Zusanli). O Gsham recebeu agulhamento superficial, fora do ponto de ACP, e o GCRT não recebeu intervenção. Todos os três grupos permaneceram em repouso por 20 minutos, durante a aplicação. Foram utilizadas agulhas filiformes descartáveis 0,25x40mm. Após 24 horas todas as voluntárias foram reavaliadas no número de repetições. Houve diferenças significativas na variação no número máximo de repetições no pré-tratamento para o pós-imediato ($p=0,004$), porém não entre os momentos pré tratamento comparado ao pós 24 horas. Concluiu-se que houve aumento no número máximo de repetições em todos os grupos, sendo no GACP o responsável pelo maior aumento (31,5%).

Palavras-chave: Acupuntura; Resistência física; Exercícios repetitivos.

ABSTRACT: The ankle's plantiflexion and dorsiflexion movements have an important function in supporting the bipedal posture and walking, which is relevant in daily activities as well as in the sport. On this context, the acupuncture (ACP) has been studied as a possible supporting resource to the conventional recovery techniques to training loads. The objective was evaluate the influence of acute intervention by ACP in the physical endurance of subjects under repetitive plantiflexion and dorsiflexion ankle exercises. The study was a clinical experimental trial, blinded by the evaluator and volunteers, with quantitative evaluation and control group. The sample was composed by 47 volunteers, females, with ages ranging from 18 to 55 years (average 36.3 ± 10.6). Volunteers were deterministically allocated by sequential alternation into three groups: acupuncture (GACP n=16), sham acupuncture (Gsham n=16) and control (GCRT n=15). All groups performed the plantiflexion and dorsiflexion of the ankle in the reformer equipment of the Pilates method, before and after the intervention. The GACP used the ST36 acupoint (zusanli). The Gsham received superficial needling outside the ACP point, and the GCRT did not receive needling. All three groups remained at rest for 20 minutes during the needles application. In this study, 0,25x40mm filiform disposable needles were used. After 24 hours all the volunteers were reassessed, and the maximum number of repetitions of the exercise was recorded. Significant differences in the variation of number of repetitions were found, before treatment and immediately after ($p=0.004$), but not between before treatment and 24 hours after. It was concluded there was an increment in the maximum number of repetitions in all groups, with the GACP responsible for the largest increase (31.5%).

Key Words: Acupuncture; Physical resistance; Repetitive exercises.

Sandra Silvério Lopes^{1,2}
Maria Paula G. da Mota¹

¹Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
²Faculdade de Tecnologia IBRATE

Introdução

A importância do exercício físico para a promoção e manutenção da saúde é fato consolidado, tanto para a prevenção e reabilitação de algumas patologias^{1,2}. Em todas as fases da vida o exercício físico é importante, sendo que a sua falta talvez seja mais perceptível com o passar da idade. Indivíduos sedentários tendem a desenvolver mais debilidades, decréscimo na capacidade funcional, e dependência para o desempenho das atividades cotidianas³. Estudos que avaliaram as alterações na massa muscular e força ao mesmo tempo, constataram que a perda de força é 2 a 5 vezes mais rápida do que a perda de massa muscular, sendo um risco mais consistente para invalidez e morte⁴.

O movimento de plantiflexão e dorsiflexão do tornozelo tem uma importante característica funcional e nas ações como andar e correr⁵. A fraqueza muscular decorrente de fatores miotendíneos, entre outros, aumenta consideravelmente a incidência de lesões, sendo que as entorses de tornozelo tem uma importante representatividade como, por exemplo, entre as lesões esportivas⁶.

No estudo de Reeves ND, Narici MV e Maganaris CN⁷ concluiu-se que o treinamento de resistência é capaz de reverter parcialmente o processo de fraqueza muscular por induzir adaptações fisiológicas positivas no músculo esquelético. Enquanto alguns autores buscam entender os mecanismos que a influência da resistência física tem sobre o músculo, outros objetivam relacionar esta variável com outras metabólicas do corpo sujeito aos diferentes exercícios^{8,9}.

Quando o assunto é melhora de performance física, bem como das valências físicas que as compõe, intervenções que não sejam de exercícios físicos, são raras em pesquisas. Como exemplos encontram-se trabalhos como o de Dhillon *et al.*¹⁰ que avaliaram os efeitos de um treinamento com abordagens psico-fisioterapêuticas, para aumento de força em arqueiros de elite constatando que houve influência positiva com aumento de força, concentração e performance, quando comparado com o grupo controle que não recebeu treinamento. Sun *et al.*¹¹ utilizou-se das técnicas de moxabustão e ventosas com ginastas, que quando comparado ao grupo controle obtiveram melhores desempenhos associados a redução de fadiga por estas técnicas integrantes da Medicina Tradicional Chinesa (MTC). No estudo de Hall¹² foi utilizada a técnica de terapia manual da osteopatia caracterizando melhora da performance de saltos verticais nos atletas de basquete, quando comparado ao grupo controle. Ainda no âmbito naturalista ou alternativo está os autores Benner ST e Benner K¹³ que preparando atletas de maratona, realizaram um estudo onde dividiram aleatoriamente os atletas em 3 grupos; acupuntura, *sham* e controle. O estudo avaliou o rendimento em provas de 5000 m. Os autores concluíram que a acupuntura teve um impacto significativo e diferencial no desempenho dos atletas em esporte de resistência.

Uma outra linha de investigação de melhoras de desempenho físico com técnicas não convencionais é a dos grupos com limitações físicas. Segundo Hauer *et al.*¹⁴ em seu estudo com gerontes, afirma que abordagens terapêuticas alternativas, como a ACP podem assegurar opções para aqueles que não podem seguir regimes de exercícios extenuantes ou pode fortalecer benefícios já alcançados pelos programas de reabilitação estabelecidos.

AACP apesar de ser uma técnica milenar, sua difusão esta limitada as suas aplicabilidades terapêuticas curativas¹⁵. São escassos os trabalhos avaliando a aplicabilidade da ACP em performance física e os experimentos nesta área ainda carecem de qualidade metodológica¹⁶.

É referenciado na literatura que alguns pontos de ACP favorecem a disposição física^{17,18}, alívio de dores musculares¹⁹, tolerância a exaustão^{18,20} e imunidade²¹. Entre esses acupontos, encontra-se o E36 conhecido por *Zusanli* que agrega estas três importantes aplicabilidades clínicas²². Diante do exposto, questiona-se se a ACP, poderá favorecer ganhos de resistência física de indivíduos saudáveis, além de ajudar na disposição física do paciente?

Nesse sentido o objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência da intervenção aguda por ACP na resistência física e performance de sujeitos submetidos a exercícios repetitivos de plantiflexão e dorsiflexão de tornozelo.

Materiais e métodos

Amostra

O estudo foi ensaio clínico-experimental, cego por parte do voluntário e avaliador, com perfil de avaliação quantitativa e grupo controle. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Tecnologia - IBRATE, sob nº 225/2011, tendo sido realizado entre janeiro e julho de 2013 na cidade de Curitiba, Paraná. O recrutamento de voluntárias se deu através de cartazes nas dependências da Faculdade de Tecnologia IBRATE, sede matriz na cidade de Curitiba. Inicialmente foram selecionadas 61 voluntárias do sexo feminino, sendo, porém que no momento do estudo as que foram elegíveis, perfizeram um total de 47, com idades entre 18 a 55 anos ($36,3 \pm 10,6$), sedentárias, as quais foram orientadas a não receber ACP ou fisioterapia nos três dias anteriores à coleta dos dados. Ainda como critério de inclusão, não poderiam fazer uso de medicação analgésica nas 24 horas antes, durante e até a última coleta dos dados. Também não poderiam estar grávidas, não ter realizado acupuntura, fisioterapia e massagem, nem praticado exercícios físicos para membros inferiores nos últimos 5 dias antes da coleta. Para incluir-se na amostra ainda as voluntárias não poderiam estar com dor lombar, ciática, ou em membros inferiores bem como outras limitações biomecânicas para os movimentos de membros inferiores, envolvidos na execução dos exercícios propostos. Após a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, as voluntárias foram separadas por alocação determinista por alternância sequencial em três grupos iniciais: acupuntura (GACP n=16), *sham* (Gsham n=16) e controle (GCRT n=15).

Procedimentos dos exercícios

As voluntárias foram orientadas quanto à forma correta de execução do exercício realizado em decúbito dorsal, sobre o equipamento *reformer*, do método Pilates marca Metalife®. As molas foram programadas para o exercício com uma carga correspondente a 24,2 Kgf/m. Os pés permaneceram descalços e apoiados na barra horizontal do equipamento, sempre com as pernas estendidas. Um ciclo de exercício foi constituído por dois momentos: pés em máxima flexão de tornozelo (Figura 1A) e pés em máxima extensão de tornozelo (Figura 1B). Orientou-se para que a voluntária executasse o máximo de repetições no tempo de um minuto, contudo respeitando seu ritmo e tolerância. No caso em que a voluntária chegasse à exaustão (intolerância física em manter o movimento) antes de 1 minuto, registrou-se o número de repetições realizado até aquele momento.

Intervenção da acupuntura

Para o GACP as voluntárias receberam agulhamento bilateralmente no acuponto E36 (*Zusanli*) o qual se localiza 3 polegadas(pol.) abaixo da patela, e 1 pol. lateral e distal do tubérculo anterior da tíbia²². Utilizaram-se agulhas filiformes descartáveis marca Arhondin® 0,25 X 40 mm. A profundidade foi de 1,5 pol. e estimulada inicialmente até a sensação do “*deqi*” que corresponde a um formigamento, leve “choquinho” e/ou sensação de peso nas pernas¹⁹. O tempo de permanência com as agulhas nos GACP e Gsham foi de 20 minutos. Para o Gsham foi escolhido um local distante medialmente 2 cm do ponto E36. A denominação *sham* refere-se à inserção de agulhas em locais ao longo do corpo, onde não são pontos de ACP, e não atingindo a profundidade padrão desta técnica²³. O GCRT não recebeu intervenção, mantendo-se em repouso na maca, pelo mesmo tempo dos demais. A primeira coleta do número dos exercícios constituiu-se o momento pré-tratamento.



Figura 1. Imagem ilustrativa dos momentos de dorsiflexão (a) e plantiflexão (b) de tornozelo, no equipamento *reformer*, com carga de 24,2 Kgf/m. Fonte: Autores.

Após a aplicação das intervenções objeto deste estudo, todas as voluntárias foram reavaliadas executando novamente o mesmo exercício, constituindo-se o momento pós imediato e reavaliadas no dia seguinte no momento designado pós 24 hora. Houve uma exclusão por não comparecimento de uma voluntária do *Gsham*. As voluntárias não souberam se estavam recebendo a ACP verdadeira ou *sham*.

A orientação do exercício, o acompanhamento e o registro das repetições em todos os momentos foram realizadas por uma professora de Educação Física que não sabia qual o grupo que foi designado a cada voluntária. Estes procedimentos objetivaram cegar parcialmente o estudo. Todas as aplicações foram realizadas por uma fisioterapeuta com título de especialista em acupuntura, experiência de 20 anos e, membro da Sociedade Brasileira de Fisioterapeutas Acupunturistas (SOBRAFISA) o desenho metodológico está resumido na Figura 2.

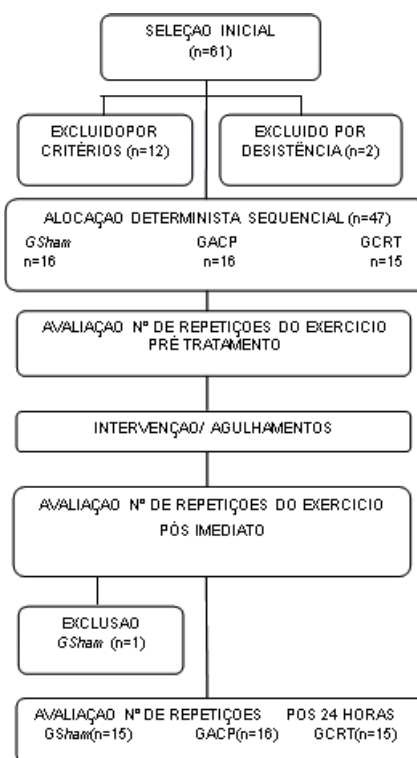


Figura 2. Fluxograma do desenho metodológico.

Os dados obtidos foram sujeitos a uma análise exploratória dos dados, recorrendo aos métodos gráficos da caixa de bigodes (Box-and-Whiskers) e do caule e folhas (Steam e Leaves) para identificação e expurgo dos outliers que alteravam significativamente os parâmetros de tendência central²⁴. A apreciação da simetria e achatamento das curvas de distribuição foi efetuada através dos valores de Skewness e Kurtosis, respectivamente. A normalidade das distribuições foi confirmada através do teste não paramétrico Kolmogorov-Smirnov, com a correção de Lilliefors.

Posteriormente e recorrendo à estatística descritiva, foi calculada a média e o desvio padrão das variáveis em estudo para a amostra total e por grupo de estudo considerado. A comparação entre os valores médios obtidos por cada grupo em cada momento de avaliação foi efetuada através do teste *One-Way* ANOVA. A análise da variação dos três grupos nos três momentos de avaliação foi feita com ANOVA de Medidas Repetidas. Foi usado o *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 20 e o nível de significância foi estabelecido em 0,05.

Resultados

Na Tabela 1 estão demonstradas as médias dos valores das idades dos voluntários e do número máximo de repetições em um minuto de cada grupo, nos diferentes momentos do ensaio.

Tabela 1. Média dos valores das idades e do número de repetições do exercício nos GACP, *GSham* e GCRT nos diferentes momentos.

Grupos	n	Média idade (anos)	Média do número de repetições nos momentos		
			Pré tratamento	Pós imediato	Pós 24 horas
GACP	16	35,6 ± 11,4	24,63 ± 6,95	32,38 ± 8,40	33,81 ± 8,83
<i>GSham</i>	15	38,3 ± 9,2	30,06 ± 7,22	34,06 ± 8,21	36,06 ± 10,06
GCRT	15	34,9 ± 11,2	24,53 ± 10,18	25,50 ± 11,48	25,20 ± 10,14

Os resultados revelam não haver diferenças significativas entre na média das idades dos grupos, sendo que a média do GACP foi de 35,6 ± 11,4, do *GSham* foi de 38,3 ± 9,2 e no GCRT foi de 34,9 ± 11,2.

Houve duas voluntárias que ficaram exaustas quase ao final do tempo máximo de 1 minuto, sendo consideradas as repetições para fins de coleta de dados. As voluntárias em questão foram: voluntária 21 (GCRT pós imediato) e voluntária 31 (*GSham* pós 24 hs). A comparação da variação percentual do número máximo de repetições do exercício de plantiflexão e dorsiflexão de cada grupo para os três momentos, revelou diferenças significativas do pré-tratamento para o pós imediato ($F = 6,226$, $p = 0,004$), mas não depois de 24 horas. A maior variação percentual foi observada no GACP. Foi elaborada a Figura 3, para melhor visualização dos resultados.

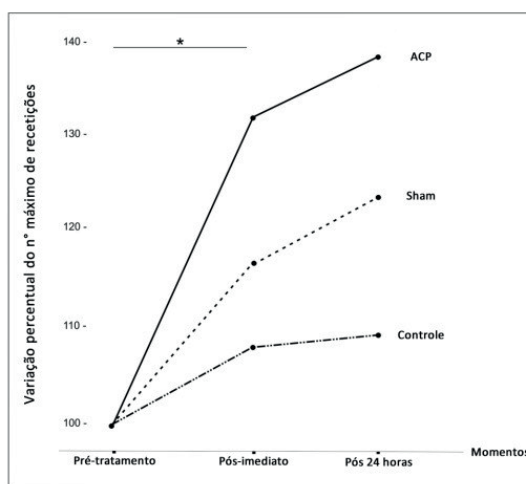


Figura 3. Percentual de variação do número máximo de repetições do exercício de plantiflexão e dorsiflexão em cada grupo, nos três momentos * $p < 0,05$

Discussão

Os resultados deste estudo evidenciaram que a intervenção aguda por ACP no ponto E36, provocou um aumento no número máximo de repetições em um minuto, no exercício de plantiflexão e dorsiflexão de tornozelo, realizado no equipamento *reformer* do Pilates. Segundo Camargo *et al.*²⁵ o teste de número máximo de repetição é adequado para avaliação de força muscular, quando se trabalha com exercícios que realizem contrações isotônicas da musculatura a ser testada, como foi realizado neste trabalho. Utilizando este tipo de teste, Pereira PC, Silvério-Lopes S e Mota MPG²⁶, avaliaram modificações na resistência física em membros inferiores de indivíduos praticantes de atividade física, encontrando um ganho de 13,0% no GACP em relação ao GCRT, em uma única sessão. O estudo foi realizado com exercício de agachamento em barra de apoio de 17,2 Kg, e também foi utilizado como forma de avaliação um teste semelhante. O número de repetições máximas mostrou-se adequado para atender ao objetivo da presente pesquisa.

Neste estudo, as voluntárias não eram atletas e não estavam realizando exercícios físicos na semana de intervenção. Houve 2 voluntárias que entraram em exaustão antes do tempo estipulado, sendo registrado o número máximo de repetições até aquele momento, conforme pré-definido e descrito na metodologia. Entende-se, portanto que a carga de 24,2 Kgf/m proposta para opor resistência mecânica, durante o exercício, foi adequada à população de mulheres, não atletas.

A escolha do ponto E36 (*Zusanli*) está sustentada na literatura, como importante para ganho de força e vitalidade²⁷, além de ser eficaz também para redução a fadiga^{18,28}. Esta redução e melhora na fadiga dos pacientes em ambiente de consultório foi uma das motivações da escolha de se estudar a influência da ACP na resistência física. Estudo de Rizzo *et al.*²⁹ com cavalos de corrida demonstrou que a ACP foi capaz de aumentar os valores de glicose e reduzir os valores de lactato sanguíneos após provas de corrida, sugerindo seu papel na melhoria da adaptação fisiológica aos estímulos estressantes e ao desempenho físico.

Existe, no entanto, uma escassez de estudos científicos específicos da influência da ACP na resistência física, provavelmente pelas variáveis envolvidas no conceito de resistência.

Hubscher *et al.*¹⁸ avaliaram o efeito da ACP na força física em atletas, onde constatou que uma única sessão obteve ganhos significativos comparados ao grupo placebo que simulou o uso de laser. Embora Hubscher *et al.*¹⁸ tenha avaliado força e não de resistência, entende-se que as duas valências físicas estão intimamente relacionadas em exercícios repetitivos como o proposto neste estudo.

Ahmedov³⁰ afirma que os efeitos ergogênicos atribuídos à ACP estariam mais relacionados com benefícios na recuperação de atletas lesionados, e afirmam que ainda é prematuro atribuir à ACP este efeito, especificamente na sua aplicação no âmbito desportivo.

Porem nem todos os estudos são favoráveis a ACP quanto a ganhos de força física. Em um outro estudo, Costa e Araújo³¹ avaliaram um grupo de mulheres quanto ao efeito da ACP sobre a atividade eletromiográfica do músculo tibial anterior em exercícios isométricos de tornozelos. Os resultados por eles encontrados concluíram que a ACP reduziu a atividade eletromiográfica e a força do referido musculo estudado somente no acuponto E36. No outro acuponto testado o BP9 houve igualmente diminuição da atividade muscular, porém não houve diminuição de força. Os autores sugerem que a redução de força encontrada está relacionada ao efeito de relaxamento muscular decorrente do mecanismo de arco reflexo ativado pelo estímulo do acuponto E36. Não houve grupos controle e *sham* no estudo destes autores. No presente estudo não foi avaliado força muscular diretamente com eletromiografia, pois o desenho metodológico não contemplou tal recurso e objetivo específico de força muscular e sim de resistência física.

A profundidade da inserção da agulha é importante para o efeito terapêutico, sendo que agulhas colocadas com maior profundidade no músculo propiciam mais sensibilização de nociceptores, que aquelas colocadas superficialmente³². Entende-se que esta afirmação, justificaria o caso do *Gsham* ter menor ganho no presente estudo, do que o GACP, além do fato de que o acuponto E36 tem efeitos energéticos já comprovados^{30,33}.

A necessidade do uso de grupos placebos e/ou *sham* no campo da medicina física e reabilitação é recomendada para melhorar o nível de práticas de ensaios baseadas em evidência³⁴. Alguns autores questionam a utilização de grupos *sham* em pesquisa. Em uma revisão sistemática Moffet³⁵ concluiu que em 60% dos ensaios não foi encontrado uma diferença significativa nos resultados entre a ACP verdadeira e a *sham*, endossando assim o trabalho de Lundeberg *et al.*²³ que afirma que “a ACP *sham* não pode ser considerada placebo, nem inerte.”

Diante dos resultados equivalentes em significância estatística do GACP e *Gsham*, e suas diferenças com superioridade ao GCRT, este estudo corrobora a opinião de Sahin *et al.*³⁶, que afirma que “a ACP *sham* em algumas pesquisas, mesmo não tendo diferenças significativas com a ACP verdadeira, ainda assim é superior a nenhum tratamento.”

O trabalho terapêutico da ACP em ambiente clínico é desenvolvido tradicionalmente através de múltiplas intervenções, compondo protocolos de tratamentos com várias sessões³⁷. Dentro desta linha de trabalho o estudo de Zhou *et al.*¹⁷ avaliando 43 voluntários tratados com ACP, 3 vezes por semana durante 6 semanas. Os resultados apontaram para benefícios na força isométrica dos músculos dorsiflexores do tornozelo.

No entanto para algumas áreas envolvidas no estudo da performance do movimento humano as intervenções com resultados imediatos podem ser desejáveis e bons resultados com uma única e rápida aplicação de ACP, poderia contribuir para este desfecho.

Limitações do estudo

Entre as limitações do estudo estão o número amostral baixo e a amplitude de movimento articular não investigada como possível fator de influência e ganho no número de repetições.

Conclusões

Houve aumento no número máximo de repetições em um minuto, em todos os grupos, imediatamente após a intervenção, sendo que o maior aumento foi no grupo que recebeu ACP. O aumento médio deste grupo foi de 31,5% do pré - tratamento para o pós imediato no exercício de plantiflexão e dorsiflexão do tornozelo, realizado no equipamento *reformer* do método Pilates em voluntárias jovens, sadias e não atletas.

Sugere-se que os bons resultados encontrados sejam decorrentes do possível efeito ergogênico da ACP e uma menor exaustão nos músculos envolvidos no exercício repetitivo. Pela importância do movimento funcional da articulação do tornozelo e os ganhos obtidos neste trabalho, sugere-se a realização de estudos específicos em situações de rotina de grupos especiais tais como atletas e gerontes, onde pequenos ganhos podem ser relevantes.

Referências

1. Westcott WL. Resistance training is medicine: effects of strength training on health. *Curr Sports Med Rep.* 2012; 11(4): 209-216.
2. Hurley BF, Hanson, ED, Sheaff AK. Strength training as a counter measure to aging muscle and chronic disease. *Sport Med.* 2011; 41(4): 289-306.
3. Borges MRD, Moreira AK. Influências da prática de atividades físicas na terceira idade: Estudo comparativo dos níveis de autonomia para o desempenho nas AVDs e AIVDs entre idosos ativos fisicamente e idosos sedentários. *Motriz.* 2009; 15(3): 562-573.
4. Mitchell WK, Williams J, Atherton P, Larvin M, Lund J, Narici M. Narcopenia, dynapenia, and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength: a quantitative review. *Front Physiol.* 2012; 3(260): 0-18.
5. Neptune RR, Sasaki K. Ankle plantar flexor force production is an important determinant of the preferred walk-to-run transition speed. *J Experim Biol.* 2005; 208(5): 799-808.
6. Rodrigues FL, Waisberg G. Entorse de tornozelo. *Rev Ass Med Bras.* 2009; 55(5): 497-520.

7. Reeves ND, Narici MV e Maganaris CN. Myotendinous plasticity to ageing and resistance exercise in humans. *Exper Phys*. 2006; 91(3): 483-498.
8. Marques EA, Wanderley F, Machado L, Viana JL, Moreira-Gonçalves D, Moreira P, et al. Effects of resistance and aerobic exercise on physical function, bone mineral density, OPG and RANKL in older women. *Exp Gerontol*. 2011; 46(7): 524-532.
9. Yardley J, Kenny GP, Perkins BA, Riddell MC, Malcolm J, Boulay P, et al. Before versus after aerobic exercise on glycemia in type 1 diabetes. *Diabetes Care*. 2012; 35(4): 669-675.
10. Dhillon N, Arumugam N, Kaur H, Gambhir S. Effect of psycho-physiotherapeutic approach in enhancing performance among elite archers. *Int J Phys Educ Sports Health*. 2016; 3(5): 449-453.
11. Sun DI, Yan Zhang Y, Chen DI, Zhang AB, Li ZJ, Zhu XS et al. Effect of moxibustion therapy plus cupping on exercise-induced fatigue in athletes. *J Acupunct and Tuina Sci*. 2012; 10(5): 281-286.
12. Hall J. The acute effects of a standardised osteopathic manual therapy protocol on the vertical jump and reach performance in healthy basketball players: A cross-over design. An unpublished Master of Osteopathy thesis. Unitec Institute of Technology. New Zealand. 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10652/3492>.
13. Benner ST, Benner K. Improved performance in endurance sports through acupuncture. *Sportverletz Sportschaden*. 2010; 24(3): 140-3.
14. Hauer K, Wendt I, Schwenk M, Rohr C, Oster P, Greten J. Stimulation of acupoint ST-34 acutely improves gait performance in geriatric patients during rehabilitation: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011; 92: 7-14.
15. Wang YY, Wang LQ, Chai QY, Guo-Yan Y, Jian-Ping L. Randomized trials on acupuncture published in Chinese journals: A systematic literature review. *Eur J of Integr Med*. 2014; 6(6): 690.
16. Urroz P, Colagiuri B, Smith CA, Cheema BS. Effect of acute acupuncture treatment on exercise performance and post exercise recovery: a systematic review. *J Altern Compl Med*. 2013; 19(1): 9-16.
17. Zhou S, Huang LP, Liu J, Yu JH, Tian Q, Cao LJ. Bilateral effects of 6 weeks unilateral acupuncture and electroacupuncture on ankle dorsiflexors muscle strength: a pilot study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012; 93(1): 50-55.
18. Hübscher M, Vogt L, Ziebart T, Banzer W. Immediate effects of acupuncture on strength performance: a randomized, controlled crossover trial. *Eur J Appl Physiol*. 2010; 110(2): 353-358.
19. Maciocia G. The foundations of chinese medicine: A comprehensive text for acupuncturists and herbalists. 2. ed. London: Churchill Livingstone/Elsevier; 2015.
20. Zheng Z. Influence of acupuncture on exercise-induced fatigue of middle-long distance runners. *J Acupunct Tuina Sci*. 2012; 10(5): 287-291.
21. Silvério-Lopes S, Mota MPG. Acupuncture in modulation of immunity. In: Chen LL, Cheng TO (Eds.). *Acupuncture in Modern Medicine*. Rijeka, Croatia: Intech; 2013.
22. Lian YL, Chen CY, Hammes M, Kol BC. Pictorial atlas of acupuncture - An illustrated manual of acupuncture points. Potsdam, Germany: H.F. Ullmann; 2012.
23. Elliott J, Marsh C. *Exploring data: an introduction to data analysis for social scientists*. 2. ed. Boston, USA: Polity Press; 2008.
24. Camargo MR, Fregonezi C, Nozabiel AL, Faria CRS. Avaliação da força muscular isométrica do tornozelo: Dinamometria: descrição de uma técnica. *Rev Bras Ciênc Saúde*. 2009; 13(2): 89-96.
25. Lundeberg T, Lund I, Näslund J, Thomas M. The emperors sham - wrong assumption that sham needling is sham. *Acup Med*. 2008; 26(4): 239-242.
26. Pereira PC, Silvério-Lopes S, Mota MPG. Ganho de resistência física de membros inferiores com intervenção aguda por acupuntura. [Anais do 64º Encontro da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência-SBPC]. São Luiz, MA. 2012. Disponível em: <http://www.sbpnet.org.br/livro/64ra/resumos/resumos/9385.htm>.
27. Yim YK, Lee H, Hong KE, Kim YE, Lee BR, Son CG. Electro-acupuncture at acupoint ST36 reduces inflammation and regulates immune activity in collagen-induced arthritic mice. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2007; 4(1): 51-57.
28. Sun DL, Zhang Y, Chen DL. Research progress in sport fatigue prevented and treated by acupuncture. *J Acupunct*

Tuina Sci. 2009; 7(2): 123-128.

29. Rizzo MF, Arfuso C, Elisabetta G, Giudice F, Longo D, Bruschetta G et al. Acupuncture Needle Stimulation on Some Physiological Parameters After Road Transport and Physical Exercise in Horse. *J Equine Vet Sci.* 2017; 48: 23-30.

30. Ahmedov OS. Ergogenic effect of acupuncture in sport and exercise: a brief review. *J Strength Cond Res.* 2010; 4(5): 1421-1427.

31. Costa LA, Araújo JE. The immediate effects of local and adjacent acupuncture on the tibialis anterior muscle: a human study. *Chin Med.* 2008; 3(17): 1-6.

32. Itoh K, Okada K, Kawakita K. Proposed experimental model of myofascial trigger points in human muscle after slow eccentric exercises. *Acup Med.* 2004; 22(1): 2-13.

33. Huang LP, Zhou S, Lu Z, Tian Q, Li X, Cao LJ, et al. Bilateral effect of unilateral electroacupuncture on muscle strength. *J Altern Complement Med.* 2007; 13(5): 539-546.

34. Fregni F, Imamura M, Chien HF, Lew HL, Boggio P, Kaptchuk TJ, et al. Challenges and recommendations for placebo controls in randomized trials in physical and rehabilitation medicine: a report of the international placebo symposium working group. *Am Phys Med Rehabil/Association of Academic Physiatrists.* 2010; 89(2): 160-172.

35. Moffet HH. Sham acupuncture may be as efficacious as true acupuncture: a systematic review of clinical trials. *J Alter Compl Med.* 2009; 15(3): 213-216.

36. Sahin N, Ozcan E, Sezen K, Karatas O, Issever H. Efficacy of acupuncture in patients with chronic neck pain: a randomised, sham controlled trial. *Acupunct Electrother Res.* 2010; 35(1-2): 17-21.

37. Silvério-Lopes S, Seroiska MA. Auriculoterapia para analgesia. In: Silvério-Lopes S, editor. *Analgesia por acupuntura.* Curitiba, PR: Omnipax; 2013.