

Análise do Efeito Imediato da Auriculoterapia no Sistema Nervoso Autônomo

Analysis of Auriculotherapy Immediate Effect in the Autonomic Nervous System

Rodrigo Negrão Jimenez*, Regiane Albertini Carvalho, Sandra Silvério-Lopes, Lirane Carneiro Suliano

Faculdade de Tecnologia IBRATE, Curitiba, PR

Resumo: Contextualização: A acupuntura tem sido investigada no âmbito neurofisiológico por parte da ciência moderna. No entanto, pouco se pesquisa neste contexto seus microssistemas, tais como a auriculoterapia. Alguns pontos auriculares têm recomendações de possíveis efeitos calmantes e outros revitalizantes, consagrados mais por experiência prática do que fundamentados em pesquisas científicas. Objetivo: Avaliar a influência imediata sobre o sistema nervoso autônomo (SNA) mediante estímulo com auriculoterapia através da variabilidade da frequência cardíaca (VFC). Métodos: Foram avaliados 11 indivíduos saudáveis do sexo masculino de 18 a 28 anos (média $23,36 \pm 3,10$) constituindo inicialmente um grupo auriculoterapia placebo (GAP) e após uma semana passavam a denominar-se grupo auriculoterapia teste (GAT). Foram estimulados com agulhas semi-permanentes de 1,5 mm os pontos auriculares shen men e simpático no GAT e como controle utilizou-se o ponto do olho no GAP por não ter relação com o SNA. O tempo de permanência das agulhas foi de 15 minutos, sendo realizada uma única sessão. O estudo constituiu-se de três fases: repouso, intervenção e recuperação, com tempos específicos. Para a coleta dos sinais em cada fase, foi utilizado o monitor cardíaco Polar S810i® e analisados através da Transformada Wavelet Contínua (TWC). Resultados: No GAT ocorreu um aumento do predomínio do sistema nervoso simpático e diminuição do parassimpático, demonstrando alterações no SNA ao observar diferenças estatisticamente significativas entre as fases do protocolo. No GAP não houve resultados estatisticamente significativos entre as fases da coleta dos sinais. Conclusão: A auriculoterapia estimulada com agulhas semi-permanentes de 1,5 mm nos pontos shen men e simpático foi capaz de provocar alterações no SNA, com predomínio do sistema nervoso simpático.

Palavras-chave: Auriculoterapia, Sistema Nervoso Autônomo (SNA), Frequência cardíaca, Transformada wavelet contínua (TWC).

Abstract: Background: Acupuncture has been investigated by neurophysiology in the modern science. However, in this context, few research has been done of its microsystems, such as auriculotherapy. Some auricular points have been recommended by their calming or revitalizing effects, which were consecrated by practical experience rather than scientific research. Objective: To evaluate the immediate influence on the autonomic nervous system (ANS), observing the heart rate variability (HRV), by auriculotherapy stimulation. Methods: A total of 11 healthy males with age ranging 18-28 years (mean 23.36 ± 3.10) were evaluated. Initially this group constituted a placebo auriculotherapy group (GAP) and, one week later, they become the test auriculotherapy group (GAT). The volunteers were stimulated with semi-permanent needles (1.5 mm) at the auricular points shen men and sympathetic in GAT. As control, the eye point in GAP was used, since it has no relationship with the ANS. The needles stayed in position for 15 minutes, and a single session was done. The study consisted of three phases: resting, intervention and recovery, with specific times. To collect the signals at each stage, we used the heart monitor Polar S810i® and the signal was analyzed by Continuous Wavelet Transform (CWT). Results: In GAT an increase in the predominance of the sympathetic nervous system was found as well as a decrease in parasympathetic. This shows changes in the ANS by observing statistically significant differences between the two phases of the protocol. Conclusion: Auriculotherapy stimulated with semi-permanent needles (1.5 mm) in points shen men and sympathetic was able to cause changes in the ANS, with a predominance of the sympathetic nervous system.

Keywords: Auriculotherapy, Autonomous nervous system (ANS), Cardiac frequency, Continuous wavelet transform (TWC).

1. Introdução

A Acupuntura como parte integrante da Medicina Tradicional Chinesa (MTC) pode ser compreendida tanto por suas bases filosóficas Taoistas como por suas bases neurofisiológicas. Os mecanismos de ação da acupuntura são objetos de pesquisa que despertam interesse da ciência moderna¹³.

É crescente e notório o número de pesquisas que exploram estudos no âmbito da neurofisiologia e neuroquímica da acupuntura^{2,7}. Porém, grande parte

dessas pesquisas se limitam a estímulos e pontos da acupuntura sistêmica, pouco sendo aquelas que investigam os microssistemas da acupuntura, tais como a aurícula. No entanto, a auriculoterapia tem uma aplicabilidade extraordinária pela sua eficácia e praticidade, sendo o principal microssistema da acupuntura¹⁴. Entre as poucas referências de estudos que abordam as bases neuroquímicas da auriculoterapia, encontra-se Sparrow¹⁵ que concluiu que o estímulo de pontos auriculares com utilização de agulhas consegue influenciar o Sistema Nervoso Autônomo (SNA), bem como que pode alterar a con-

*Autor correspondente: rodrigonjimenez@hotmail.com

atividade elétrica nos pontos auriculares, mediante este estímulo. Estudos morfofuncionais identificaram plexos nervosos, elementos vasculares e feixes musculares como sendo os mais prováveis sítios receptores dos pontos de acupuntura².

O estímulo externo da agulha no pavilhão auricular percorre as fibras nervosas ascendentes até o encéfalo no Sistema Nervoso Central (SNC) e em frações de segundos é percebido a sensação de pressão, calor e/ou dor no local da picada, graças à ativação das vias descendentes na medula espinhal. Este mesmo estímulo inicial simultaneamente ativa partes do encéfalo que mobilizam o SNA e vias descendentes que se conectam com órgãos e vísceras, conforme ilustrado na Figura 1.

Esta via de comunicação mediada pelo sistema nervoso permite que a ativação de acupontos auriculares seja capaz de aliviar distúrbios em regiões do corpo distais à aurícula¹⁴.

Sabe-se que o SNA em suas ações simpática e parassimpática funcionam em sinergia para facilitar o funcionamento autônomo do corpo, ora deixando-o desperto para as atividades que requerem ação e outros momentos desacelerando o organismo para que adormeça e descanse².

A auriculoterapia como zona reflexa, foi sustentada inicialmente pelas pesquisas do Dr. Paul Nogier em 1950, com base nos arranjos somatotópicos associados à imagem da orelha com um feto invertido¹¹.

Ao longo de anos do exercício profissional da especialidade de acupuntura percebe-se que é referenciado por parte dos pacientes sensações quase que imediata de “calma” e/ou “vitalidade”. Em função da carência de literatura científica estudando a auriculoterapia em suas bases fisiológicas e neuroquímicas, o ensino neste âmbito se retém as experiências acumuladas pela prática clínica dos acupunturistas, passando de geração a geração, com certa informalidade. Estudos fisiológicos^{5,3} demonstram que ritmos de baixa frequência (*Low Frequency* – LF) variam entre 0,04 a 0,15 Hz, são usualmente considerados como marcadores da modulação simpática, enquanto que variações da alta frequência (*High Frequency* – HF) na faixa de 0,15 a 0,4 Hz contém predominantemente o ritmo regulado pela atividade parassimpática.

Utilizando-se da relação existente entre a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e o predomínio da atividade simpática ou parassimpática no SNA, foi proposto este estudo.

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência imediata sobre o SNA mediante estímulo com auriculoterapia nos acupontos shen men e simpático através da variabilidade da frequência cardíaca (VFC).

2. Metodologia

Trata-se de um estudo clínico, analítico, prospectivo, consecutivo, do tipo série de casos. A pesquisa seguiu os preceitos ético normatizados pela Resolução 196 do Ministério da Saúde¹⁰.

A amostra foi constituída por 11 sujeitos saudáveis, sexo masculino entre 18 e 28 anos (idade média: $23,36 \pm 3,10$) que foram considerados sedentários pelo Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ)¹², sendo este validado e considerado internacionalmente como mensurador de atividade física. Excluiu-se indivíduos com medo de agulhas, fumantes, fazendo uso de medicação ansiolítica, antidepressiva, anti-hipertensivos ou que alterassem o funcionamento autônomo do sistema nervoso.

O recrutamento, as intervenções e coletas de dados foram realizadas no laboratório de Cinesioterapia da Faculdade de Ciências de Saúde da Universidade do Vale do Paraíba, em São José dos Campos (SP).

Os voluntários foram orientados sobre os procedimentos da pesquisa, constituindo inicialmente um grupo auriculoterapia placebo (GAP) e após uma semana de concluída a intervenção os mesmos indivíduos passavam a denominar-se grupo auriculoterapia teste (GAT).

Foram estimulados com agulhas auriculares semi-permanentes de 1,5 mm os pontos auriculares *shen men* e simpático no GAT. Os mesmos têm indicações clínicas como ansiolíticos. Como controle utilizou-se o ponto do olho no GAP, pois tem indicações clínicas como ponto local, para tratar problemas específicos oftalmológicos. O mapeamento auricular obedeceu às referências de localização de Silvério-Lopes & Seroiska¹⁴. Foi realizada uma única sessão, onde o tempo de permanência das agulhas foi de 15 minutos.

O estudo constituiu-se de quatro fases, com as seguintes denominações: repouso, tratamento 10 minutos, tratamento 15 minutos e recuperação, sendo que as fases de repouso e recuperação tiveram duração de 10 minutos cada. Durante todas as fases houve coleta do sinal, os quais foram analisadas individual e separadamente. Para a coleta dos sinais em cada fase, foi utilizado o monitor cardíaco Polar S810i[®], com um sensor localizado no tórax do voluntário durante todo o procedimento, sendo um recurso validado internacionalmente para medir e analisar as variações de frequência cardíaca (VFC)⁵. Na sequência os dados foram transformados em formato TXT, e transportados ao programa MATLAB 6.1 (Mathworks Inc.: <http://www.mathworks.com>) para ser extraído o intervalo RR (iRR) do sinal bruto.

Na próxima etapa ajustou-se os dados para a correspondência da Transformada Wavelet Contínua (TWC), utilizando-se a função “morlet”, o qual ana-

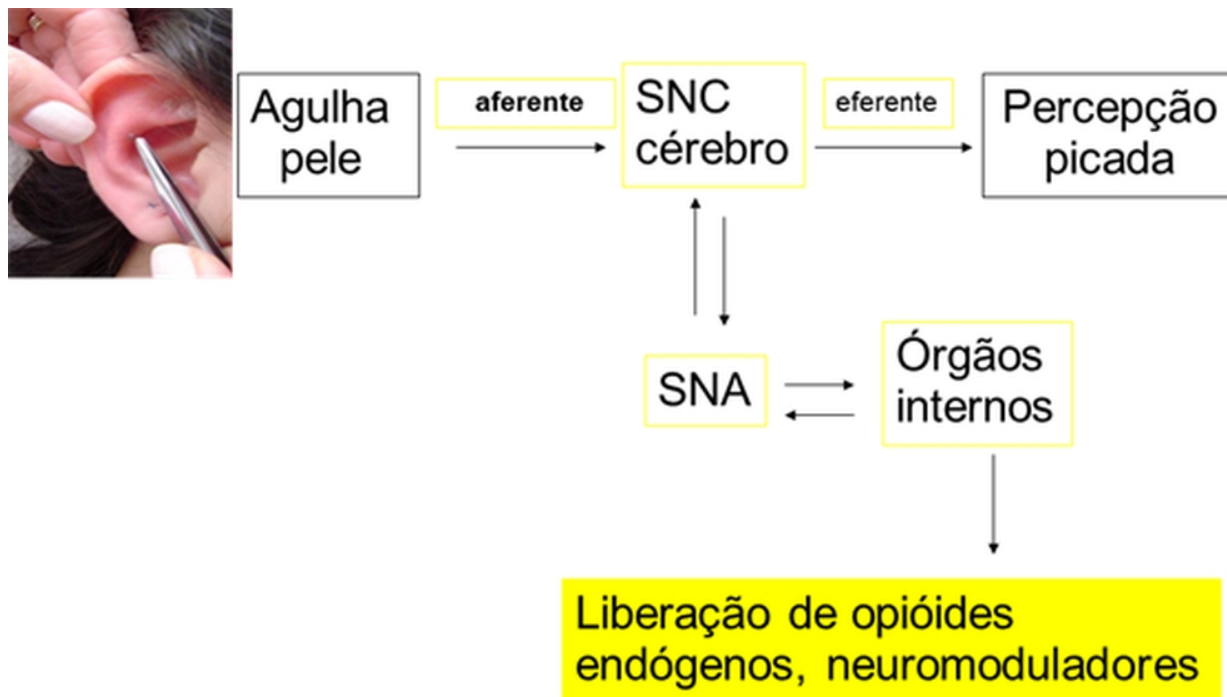


Figura 1: Teoria neuro-fisiológica.

lisa a potência do sinal a diferentes níveis (frequências) pertencentes ao sistema e identifica nelas uma relação entre tempo e frequência, calculando a evolução temporal dos índices do SNA.

Os dados coletados foram submetidos à análise estatística pelo ANOVA e Teste de Tukey ao nível de significância 5%. Para as análises comparativas e geração dos gráficos utilizou-se o software Prisma da marca GraphPad®.

3. Resultados

Todos os valores adquiridos foram expressos em unidades normalizadas (un). Houveram alterações estatisticamente significativas entre os quatro momentos de avaliação (repouso, tratamento 10 minutos, tratamento 15 minutos e recuperação) tanto para HF ($p= 0,0001$), como para LF ($p= 0,0001$).

Para o grupo GAP no entanto, não houveram alterações estatisticamente significativas entre os quatro momentos nas avaliações de HF e LF.

Para melhor observação dos resultados, foi calculada a razão de predomínio das frequências (LF/HF) para o grupo GAT, nos quatro momentos. Representando a razão entre baixa e alta frequência (LF/HF) a Figura 2 demonstra o aumento da atividade simpática durante as fases de tratamento e recuperação, com uma razão > 1 inicial. Nota-se o predomínio do sistema nervoso simpático a partir da fase de repouso e após o estímulo com a auriculoterapia.

A razão obteve um aumento estatisticamente significativo ($p<0,001$) para as fases de tratamento 10 minutos e 15 minutos e recuperação, constatando que o efeito do estímulo aplicado perdurou pelo período do experimento em todo o GAT.

Ao analisar a Figura 3, pode-se afirmar que não houveram diferenças estatisticamente significativas entre os momentos de repouso, tratamento e recuperação do GAP, onde a agulha era inserida no ponto local. Ainda pode-se afirmar que durante todo o período de coleta da razão manteve-se maior que um, o que significa o predomínio do sistema nervoso simpático, pelo predomínio de baixa frequência (LF).

4. Discussão

Respondendo aos objetivos propostos, constatou-se que o estímulo de auriculoterapia nos pontos específicos testados foi capaz de produzir alterações no SNA, o que não ocorreu com o GAP. Houve também predomínio do simpático nos dois grupos.

Tratando-se de assuntos relacionados à variabilidade cardíaca na acupuntura, constata-se uma variação da mesma, porém a maioria das pesquisas são realizadas na acupuntura sistêmica e poucas no microsistema auricular¹⁵.

Na mesma linha de pesquisa e com o propósito de avaliar os efeitos da acupuntura sistêmica em indivíduos fadigados, Li et al.⁹, encontraram em suas pesquisas aumento da LF e HF demonstrando que o

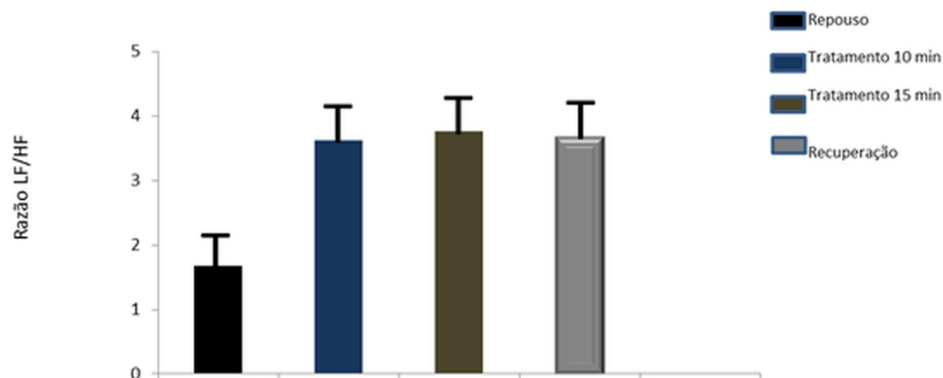


Figura 2: Grupo auriculoterapia teste (GAT) – Razão entre as bandas de baixa frequência e alta frequência (LF/HF) com predomínio do sistema simpático (razão >1) durante os protocolos de repouso, tratamento 10 e 15 minutos e recuperação. Valores expressos em média e desvio padrão obtidas a partir da TWC, observou-se diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,001$ ***) entre as fases de repouso versus tratamento 10 min; repouso versus tratamento 15min e repouso versus recuperação *** ($p < 0,001$)

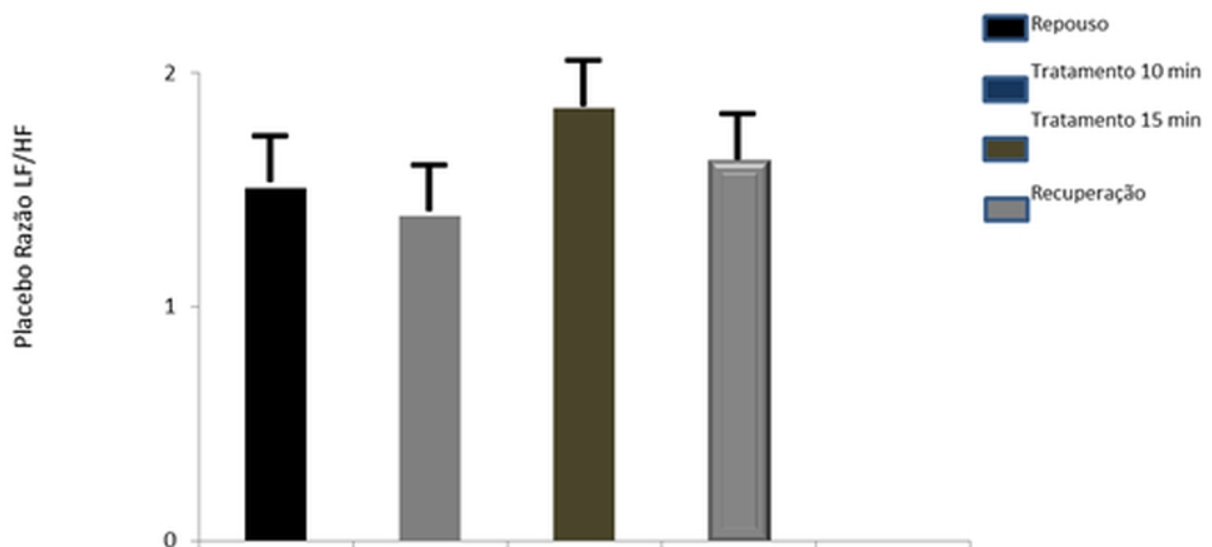


Figura 3: Grupo auriculoterapia placebo (GAP)– Razão entre as bandas de baixa frequência e alta frequência (LF/HF) com predomínio do sistema simpático (razão >1) durante os protocolos de repouso, tratamento 10 e 15 min e recuperação. Valores expressos em média e desvio padrão obtidas a partir de TWC. Não observou-se diferença estatisticamente significativa ($p=0.06$) entre os protocolos.

estímulo aplicado teve efeito tanto na atividade simpática como na parassimpática e conseguiu reduzir os efeitos da fadiga.

Huang et al.⁷, utilizando um único acuponto da acupuntura sistêmica, puderam perceber a modulação vagal, representada pelo aumento da atividade da HF e queda da relação LH/HF, sendo que o ponto de acupuntura utilizado na pesquisa é considerado calmante.

Várias pesquisas relataram um aumento de atividade parassimpática, induzida por estímulo de acupuntura sistêmica^{2,7,1}. Algumas análises sugerem que a acupuntura estimula vias nervosas e modulam uma variedade de sistemas neurotransmissores, particularmente os sistemas opióides¹⁴.

É importante ressaltar que estas pesquisas realizaram-se na acupuntura sistêmica e há uma grande variedade de acupontos utilizados e em sua maioria relacionados com a modulação vagal, não ficando claro se um determinado acuponto possui realmente o efeito desejado ou se o resultado obtido foi graças à combinação dos acupontos.

Existem evidências de que as agulhas estimulam nervos sensoriais que alteram a liberação de neurotransmissores em regiões do sistema nervoso central envolvido, como a regulação do SNA. Outros neurotransmissores podem estar associados com a influência da acupuntura na atividade nervosa simpática e, portanto na regulação cardiovascular¹.

No estudo de Haker et al.⁶ no microsistema auricular os autores descrevem o aumento da atividade HF, correspondente ao predomínio do sistema nervoso parassimpático, um resultado diferente ao encontrado na presente pesquisa. Porém os pesquisadores utilizaram o ponto do nervo vago na orelha por 25 minutos como tempo de estimulação. Após o tratamento, analisaram a fase de recuperação, sendo metodologicamente diferente, mesmo porque o ponto escolhido por Haker et al.⁶ tem efeito calmante, o que teria mais relação com o parassimpático.

Ainda, na mesma pesquisa, relataram encontrar aumento significativo das atividades LF e HF comparando a fase de repouso com a de tratamento e recuperação quando analisaram pontos da acupuntura sistêmica. Apesar de metodologicamente diferente pode-se notar a semelhança de alterações nas atividades autonômicas em comparação a fase de repouso com as demais. Também ressaltaram a importância do local de aplicação e o tempo de observação que pode estar influenciando nas atividades autonômicas.

Na linguagem energética, da MTC onde o ponto do shen men é reconhecido como o que “acalma a mente”, ou seja, possui efeitos sedativos, calmantes e anti-inflamatórios sobre o paciente e o ponto denominado de simpático, tem como uma das fun-

ções regular o SNA, junto com o ponto rim formam o “triângulo cibernético”, utilizado em todo início de tratamento de auriculoterapia com função de potencializar os efeitos das agulhas¹³.

Outra pesquisa na área do microsistema auricular realizada por Fagundes⁴, avaliou acupontos auriculares semelhantes à desta pesquisa, shen men e simpático associados e também cada um de forma isolada, pela TWC. Ao analisar separadamente o acuponto shen men observou um aumento da atividade parassimpática, enquanto o simpático não obteve resultados significativos. Já a associação de ambos notou-se um aumento estatisticamente significativo da LF e diminuição da HF, aumentando assim a razão LF/HF decretando a predominância do estímulo simpático.

No presente estudo os resultados corroboram com o encontrado por Fagundes⁴, onde após o estímulo inicial a atividade do sistema nervoso simpático foi predominante e obteve um aumento estatisticamente significativo. Seria coerente interpretar que enquanto o shen men tem um efeito mais “sedativo”, o simpático é mais “tonificante”. Estes efeitos aparentemente opostos condizem com as teorias Yin e Yang da MTC. No caso auricular o estímulo predominante é o simpático nesta combinação de pontos.

Fatores importantes como tempo de tratamento e recuperação devem ser vistos cuidadosamente. Somente o fato de inserir uma micro agulha na região auricular em indivíduos que nunca fizeram o uso desta técnica pode gerar uma tensão e assim estimular a atividade simpática primeiramente para mais tarde a parassimpática agir com mais regularidade.

O método de extração de sinais utilizado, o TWC, demonstra-se uma ferramenta eficaz, permitindo assim a análise tempo-frequência do SNA. Foi desenvolvida para o processamento de sinais biológicos, porém ainda não é muito utilizada⁸.

O fato de este recurso permitir trabalhar com sinais não necessariamente sincrônicos oferece sensível vantagem e confiança podendo ser utilizada em vários tipos de estudos envolvendo processamento de sinais⁸.

5. Conclusão

O estímulo de auriculoterapia com agulhas semi-permanentes nos pontos auriculares shen men e simpático promoveram significativas alterações no SNA, o que não ocorreu no grupo placebo (GAP). No grupo teste (GAT) houve predomínio de baixas frequências (LF), caracterizando que os pontos shen men e simpático juntos são capazes de estimular o SNA com predomínio do sistema nervoso simpático.

O método TWC mostra-se útil para analisar a VFC tornando-se uma ferramenta favorável, podendo

ser utilizada como método para avaliar as respostas autonômicas frente à estudos de auriculoterapia.

Estudar mais profundamente cada ponto separadamente, para identificar possíveis efeitos isolados são sugestões que devem ser vistas como futuros trabalhos, bem como o uso de materiais não invasivos.

Referências

- [1] Agelink, M.W.; Sanner, D.; Eich, H.; Pach, J.; Bertling, R.; Lemmer, W.; Kliesser, W. & Lehmann, E., Does acupuncture influence the cardiac autonomic nervous system in patients with minor depression or anxiety disorders? *Fortschritte der Neurologie-Psychiatrie*, 71(3):141–149, 2003.
- [2] Carpenter, R.J., *The Acute Effect of Acupuncture on Autonomic Modulation*. New York, USA: Teachers College, Columbia University, 2006.
- [3] Delfino, M.M.; Conceição, K.M.G.S.; Martins, R.; Freitas, T.H. & Osório, R.A.L., Estudo da variabilidade da frequência cardíaca em idosos sedentários e treinados, através da transformada wavelet. *Revista UNIVAP*, 13:2626–2629, 2006.
- [4] Fagundes, A.A., *Análise do efeito da acupuntura auricular sobre o controle autonômico através da variabilidade da frequência cardíaca*. Dissertação de mestrado em ciências biológicas, Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, SP, 2007.
- [5] Gamelin, F.X.; Berthoin, S. & Bosquet, L., Validity of the polar s810 heart rate monitor to measure r-r intervals at rest. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(5):887–893, 2006.
- [6] Haker, E.; Egekvist, H. & Bjerring, P., Effect of sensory stimulation (acupuncture) on sympathetic and parasympathetic activities in healthy subjects. *Autonomous Nervous System*, 79:52–59, 2000.
- [7] Huang, S.T.; Chen, G.Y.; Lo, H.M.; Lin, J.G.; Lee, Y.S. & Kuo, C.D., Increase in the vagal modulation by acupuncture at neiguan point in the healthy subjects. *American Journal of Chinese Medicine*, 33:157–164, 2005.
- [8] Kelencz, C.A. & Magini, M., Análise eletromiográfica do exercício agachamento utilizando a transformada wavelet. *Revista UNIVAP*, 13:2287–2290, 2006.
- [9] Li, Z.; Wang, C. & Mak, A.F.T., Effects of acupuncture on heart rate variability in normal subjects under fatigue and nonfatigue state. *European Journal of Applied Physiology*, 94:633–640, 2005.
- [10] Ministério da Saúde, , *Resolução 196: Diretrizes e Normas Regulamentadoras sobre Pesquisa Envolvendo Seres Humanos*. Brasília, DF: CNS – Conselho Nacional da Saúde, 1996.
- [11] Oleson, T., Auriculotherapy stimulation for neuro-rehabilitation. *NeuroRehabilitation*, 17(1):49–62, 2002.
- [12] Pardini, R.; Matsudo, S.M.; Araújo, T.; Matsudo, V.; Andrade, E.; Braggion, G.; Andrade, D.; Oliveira, L.; Figueira Jr., A. & Raso, V., Validação do questionário internacional de nível de atividade física (IPAQ – versão 6): estudo piloto em adultos jovens brasileiros. *Revista Brasileira de Ciência & Movimento*, 9(3):45–51, 2001.
- [13] Silvério-Lopes, S., Electroacupuncture and stimulatory frequencies in analgesia. In: Saad, M. (Ed.), *Acupuncture – Concepts and Physiology*. Rijeka, Croatia: Intech, p. 69–90, 2011.
- [14] Silvério-Lopes, S. & Seroiska, M.A., Acupuntura para analgesia. In: Silvério-Lopes, S. (Ed.), *Analgesia por Acupuntura*. Curitiba, Brasil: Omnipax, p. 1–22, 2013.
- [15] Sparrow, K., Analysis of heart rate variability in acupuncture practice: can it improve outcomes? *Medical Acupuncture*, 19:37–41, 2007.

Notas Biográficas

Rodrigo Negrão Jimenez é graduado em Fisioterapia, mestre em Engenharia Biomédica (UNIVAP), especialista em Acupuntura pela Faculdade IBRATE. Atualmente é fisioterapeuta e diretor da Clínica Dr. Jimenez em Cascavel(PR).

Regiane Albertini Carvalho é Doutora em Engenharia Biomédica e professora/pesquisadora da Universidade Camilo Castelo Branco (UNICASTELO).

Sandra Silvério-Lopes é graduada em Farmácia e Bioquímica pela Universidade Estadual de Londrina, PR; graduada em Fisioterapia pela Universidade Tuiutti do Paraná, PR; mestre em Tecnologia em Saúde pela PUC-PR; doutoranda em Ciências dos Desportos pela UTAD/Portugal. É especialista em Acupuntura desde 1994. Atualmente é docente e coordenadora da Pós-graduação em Acupuntura da Faculdade IBRATE e Diretora do Núcleo de Pesquisas em Acupuntura (NUPEA) da Faculdade IBRATE.

Lirane Carneiro Suliano é graduada em Odontologia (UFPR), mestre e doutoranda (UFPR). Atualmente é docente da pós-graduação em Acupuntura da Faculdade de Tecnologia IBRATE em Curitiba, PR.