

AQUAPUNTURA NO TRATAMENTO DAS SÍNDROMES EQUINAS: HÁ EFEITO SOBRE OS VALORES HEMATOLÓGICOS E DE CORTISOL?

AQUAPUNCTURE AS A TREATMENT OF EQUINE SYNDROMES: IS THERE AN EFFECT OVER BLOOD WORK AND CORTISOL VALUES

A. L. ANGELI¹, S. P. L. LUNA², J. R. GAROTTI³

RESUMO

As síndromes equinas são definidas por um conjunto de pontos de acupuntura, sensíveis à palpação, encontrados em determinadas doenças como lesões osteomusculares, herpes vírus e encefalomyelite protozoária equina. O objetivo deste estudo foi verificar o efeito da aquapuntura realizada nos pontos Bai Hui, Vesícula Biliar 27, Estômago 30 e Baço/Pâncreas 13 como tratamento das síndromes equinas, sobre os valores de cortisol e hemograma após o exercício, em cavalos puro-sangue-inglesês. Foram utilizados 18 equinos atletas da raça puro-sangue-inglesês, todos treinados para distâncias entre 1.100 e 2.000 m pelo mesmo treinador e jóquei. Estes foram divididos aleatoriamente em três grupos (n=6). Os cavalos do ConG (controle) não receberam tratamento. Os indivíduos do FaG (falsa) receberam tratamento falso e os animais do AcuG (aquapuntura) foram tratados em acupontos específicos para tratamento das síndromes, bem como Bai Hui, BP13, VB27 e E30. Todos os animais foram tratados durante três semanas. A performance foi avaliada antes e depois dos tratamentos, por meio de teste de velocidade escalonada. As amostras de sangue para avaliação hematológica foram colhidas antes e imediatamente após o exercício e os valores de cortisol foram determinados em repouso e 30 min após o final do teste. O cortisol, o hematócrito e a contagem de eritrócitos aumentaram após o exercício em todos os grupos sendo que o hematócrito foi menor para o grupo AcuG quando comparado aos demais grupos tanto no momento pré como no pós-tratamento. Não foram encontradas diferenças em relação à contagem de leucócitos totais, neutrófilos e linfócitos. Nas condições experimentais estudadas, o mecanismo de ação da aquapuntura não influenciou os valores hematológicos e de cortisol em cavalos da raça puro-sangue-inglesês.

PALAVRAS-CHAVE: Acupuntura. Equino. Performance. Estresse. Eritrócitos.

ABSTRACT

Equine syndromes are determined by a combination of touch-sensitive acupuncture points, found in certain conditions as osteomuscular lesions, herpes virus and equine protozoal encephalomyelitis. The aim of this research was to verify the effect of aquapuncture in Bai Hui, Gallbladder 27, Stomach 30 and Spleen 13 as a treatment for equine syndromes, over cortisol and hemogram values after exercise in Thoroughbreds. Eighteen equine athletes were used, all trained for races of 1,100 and 2,000 m by same trainer and jockey. They were randomly divided in three groups (n=6). The horses of ConG (control) were not treated. Horses of FaG (sham) were submitted to sham aquapuncture and the ones of AcuG (aquapuncture) were treated using specific points to treat the equine syndromes, as well as, Bai Hui, Sp13, GB27 e St30. All the animals received a three week treatment. The performance was evaluated before and after treatments, by a step velocity test. The blood samples for the hematological evaluation were collected before and immediately after the exercise and cortisol values were determined at rest and 30 min after the test. The cortisol, the hematocrit and the erythrocyte count values were greater after the exercise for all groups, and hematocrit was lower in AcuG when compared to other groups at both times. There were no differences in leukocyte count, neutrophils or lymphocytes. According to our study, aquapuncture's mechanism of action did not influence blood values or cortisol in Thoroughbreds.

KEYWORDS: Acupuncture. Equine. Performance. Stress. Erythrocytes.

¹ Profa. Dra. de Fisiologia Veterinária e Acupuntura – FCBS/UTP/Curitiba

² Prof. Dr. de Anestesiologia – FMVZ/UNESP/Botucatu

³ Prof. MSc. de Radiologia Veterinária – UnC/Canoinhas

A acupuntura consiste na estimulação de pontos determinados no organismo por meio de diversas técnicas como estímulo elétrico – eletroacupuntura ou injeção de substâncias em acupontos – aquapuntura (CAIN, 2003). Estudos recentes têm demonstrado o efeito da acupuntura sobre a performance atlética em seres humanos e equinos (CRAIG *et al.*, 1999, PELHAM *et al.*, 2001, GENTIL *et al.*, 2005, BANZER *et al.*, 2007 DHILLON, 2008) e esta técnica de analgesia e estímulo fisiológico é utilizada antes, durante e depois de competições eqüestres (ANGELI & LUNA, 2008).

Os equinos são a espécie que mais responde ao diagnóstico por palpação de pontos-gatilho, dentre os animais domésticos (CAIN, 2003). Devido a esta característica, são conhecidas síndromes equinas definidas por um conjunto de pontos de acupuntura sensíveis à palpação. Na combinação positiva destes pontos, é possível diagnosticar algumas lesões específicas em animais atletas. Estas são: síndrome do herpes vírus (CHVALA *et al.*, 2004), síndrome endócrina, síndrome da encefalomielite protozoária equina (CAIN, 2003), síndrome das articulações coxo-femoral, fêmoro-tíbio-patelar, tíbio-tarso-metatarsica (McCORMICK, 1998), síndrome de membro torácico (McCORMICK, 1997), entre outras. Todas levam em consideração o trajeto dos 12 meridianos principais e também a teoria dos cinco elementos (McCORMICK, 1996, CAIN, 2003).

O cortisol é um dos principais hormônio envolvido na resposta fisiológica ao exercício, sendo que a atividade física aumenta a função secretória do córtex da glândula adrenal (AKIMOTO *et al.*, 2003, CAYADO *et al.*, 2006). Segundo Luna e Taylor (1998a), a acupuntura pode apresentar aumento ou diminuição das concentrações plasmáticas de cortisol no cavalo. Entretanto, Akimoto *et al.* (2003) demonstraram a inibição do aumento do cortisol na saliva em mulheres tratadas com acupuntura antes, durante e depois das competições.

De acordo com Conceição *et al.* (2001), as determinações do hemograma e dos exames bioquímicos foram fundamentais para o início da compreensão das modificações fisiológicas que ocorrem durante o exercício em cavalos atletas. As alterações no leucograma dependem da intensidade e duração do exercício, bem como do grau de estresse ao qual o atleta é submetido. A contagem global de leucócitos aumenta de 10 a 30% após o exercício e está relacionada aos níveis de cortisol (SNOW *et al.*, 1983).

Considerando o uso empírico da acupuntura para estímulo de performance em equinos, o objetivo deste estudo foi verificar o efeito da aquapuntura realizada nos pontos Bai Hui, Vesícula Biliar 27, Estômago 30 e Baço/Pâncreas 13 como tratamento das síndromes equinas, sobre os valores hematológicos e de cortisol após o exercício, em cavalos puro-sangue-ingles.

Foram utilizados 18 equinos atletas da raça puro-sangue-ingles, machos e fêmeas, entre três e sete anos e com peso médio de 450±32 kg, todos treinados para distâncias entre 1.100 e 2.000 m pelo mesmo treinador e jôquei, sendo que estavam a pelo menos oito meses em treinamento. Estes foram divididos aleatoriamente em três grupos (n=6), ConG – controle, FaG – aquapuntura falsa e AcuG – aquapuntura verdadeira.

Para evitar influências circadianas, todos os testes foram realizados entre 7:30 and 8:30 da manhã. A performance foi avaliada duas vezes, num intervalo de três semanas entre os tratamentos em pista de areia. Os indivíduos foram submetidos a um teste de velocidade escalonada a campo em pista de areia, chegando somente ao limiar de lactato (EVANS, 2007), como demonstrado na Figura 1. A velocidade de cada etapa foi controlada tanto pelo jôquei utilizando um aparelho de GPS¹ quanto pelo investigador utilizando um cronômetro de tempos parciais.

Todos os animais foram submetidos ao diagnóstico das síndromes (Figura 2) equinas por meio de palpação, sendo que os cavalos do ConG não receberam tratamento e os indivíduos do FaG (falsa) foram tratados duas vezes por semana em pontos falsos durante três semanas, utilizando agulha hipodérmica 19G e 5 ml de água destilada. Os pontos falsos estavam sempre localizados próximos aos verdadeiros, não sendo coincidentes com outros pontos de acupuntura. Os animais do AcuG (aquapuntura) foram submetidos ao mesmo tratamento de aquapuntura utilizando 5 ml de água destilada, nos acupontos Bai Hui, Vesícula Biliar 27 (VB27), Estômago 30 (E30) e Baço/Pâncreas 13 (BP13).

A frequência dos tratamentos e os momentos das colheitas de sangue para a obtenção do hemograma, do leucograma e dos valores de cortisol estão delineados na Figura 3.

As amostras de sangue para a avaliação hematológica foram analisadas imediatamente após o final do teste, sendo avaliados o hematócrito, a contagem de eritrócitos e o leucograma, segundo as técnicas laboratoriais descritas por Garcia-Navarro (2005). Os valores de cortisol sérico foram determinados pelo método de quimioluminescência descrito por Luna & Taylor (1998a).

A análise estatística foi realizada utilizando *one way* ANOVA com teste *t* pareado para investigar diferenças entre momentos em cada grupo e teste *t* não pareado para investigar diferenças entre grupos.

¹ Garmin Internacional, Inc. Modelo GPS M850 associado a relógio Timex Ironman Triathlon. Modelo CR 2025 e gravador de dados Timex Data Recorder

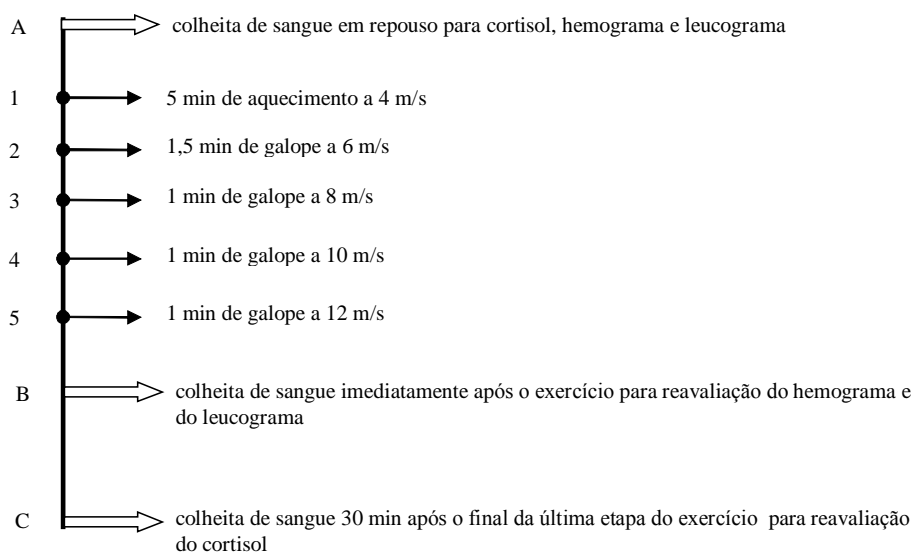


Figura 1 – Delineamento experimental mostrando os momentos das colheitas de sangue (Letras A, B e C) intercalados com as cinco etapas do teste de velocidade escalonada a campo (números 1 a 5) realizado em cavalos da raça puro-sangue-inglês em pista de areia.

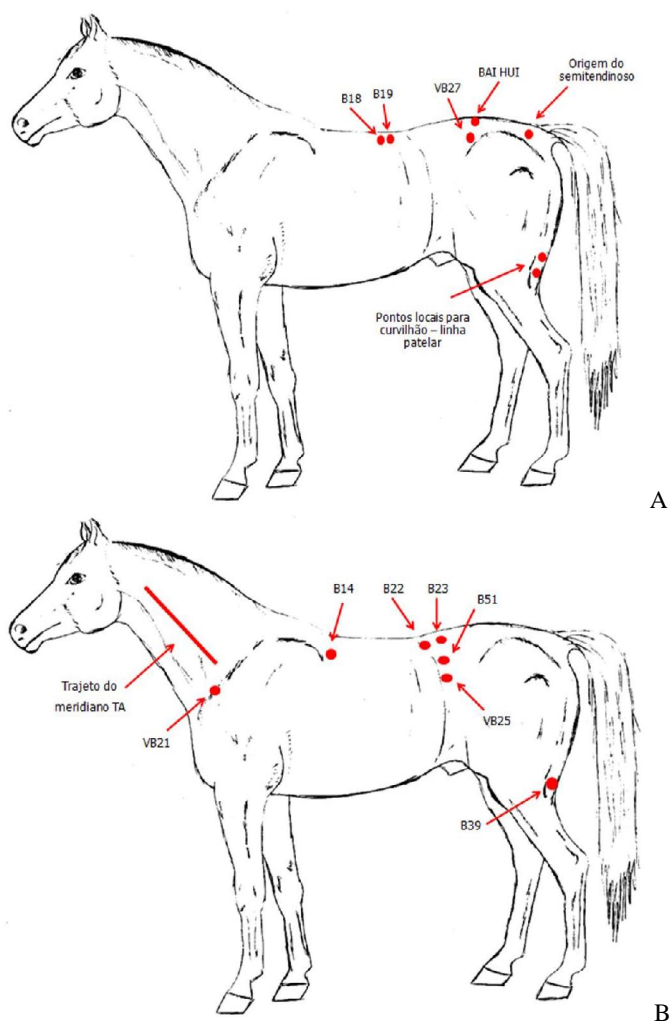


Figura 2 – Exemplos das síndromes equinas diagnosticadas por meio de palpiação dos pontos destacados abaixo. A: síndrome da articulação tíbio-tarso-metatarsica, sendo B a abreviação para meridiano da Bexiga e VB para meridiano da Vesícula Biliar. B: síndrome endócrina, sendo TA a abreviação para triplo aquecedor.

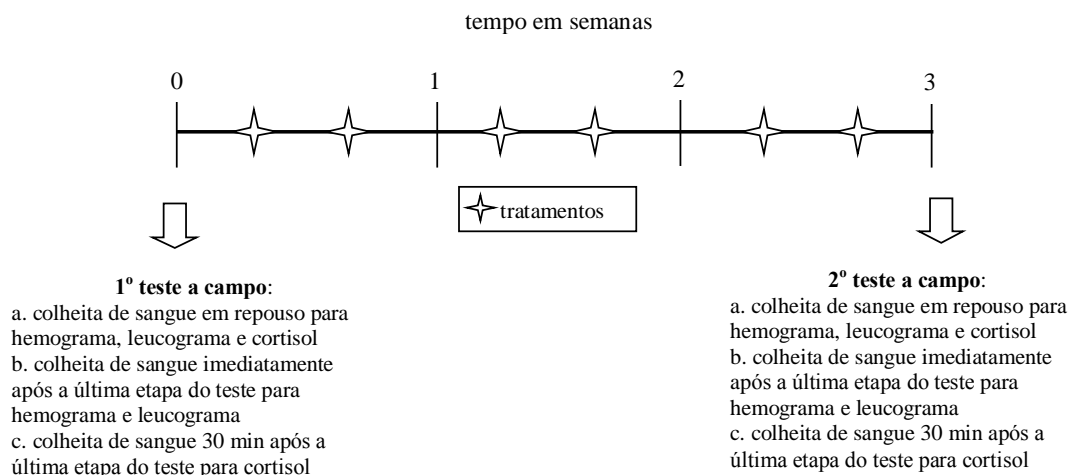


Figura 3 – Delineamento experimental mostrando o momento dos dois testes de performance realizados com intervalo de três semanas intercalados com seis sessões de aquapuntura para os grupos FaG e AcuG (estrela). Em ambos os testes, foram realizadas uma colheita de sangue em repouso para avaliação hematológica e de cortisol sérico, bem como uma colheita imediatamente após o teste para reavaliação hematológica e, 30 min após o exercício, nova colheita para reavaliação do cortisol sérico

RESULTADOS

O cortisol aumentou 30 min após o exercício tanto no momento pré como pós-tratamento nos três grupos. Não houve diferença entre os grupos em nenhum momento (Tabela 1).

O hematócrito foi menor para o grupo AcuG quando comparado aos demais grupos tanto no momento pré como no pós-tratamento. Em todos os grupos, os valores de hematócrito foram maiores no momento depois do exercício nas avaliações pré e pós-tratamento (Tabela 2).

Quanto à contagem de eritrócitos, houve diferença nos momentos antes e depois do exercício, sendo os valores do primeiro momento menores do que do

segundo. Não houve diferença entre os grupos (Tabela 2).

Os valores de leucócitos totais (Tabela 2) não apresentaram diferenças entre os períodos pré e pós-tratamento, nem entre os momentos antes e depois do exercício. O grupo ConG apresentou valores de leucócitos totais maiores em todos os momentos quando comparado aos demais grupos.

Na análise dos percentuais de neutrófilos e linfócitos nos três grupos e nos diferentes momentos antes e depois ou pré e pós, não existiram diferenças em nenhum dos valores encontrados (Tabela 2).

As síndromes encontradas nos animais estudados estão descritas na Tabela 3.

Tabela 1 – Média e desvio-padrão dos valores de cortisol sérico (nmol/l) antes e 30 minutos depois do exercício, nos momentos pré e pós-tratamento nos grupos controle (ConG), aquapuntura falsa (FaG) e aquapuntura verdadeira (AcuG)

Cortisol (nmol/L)				
	Pré-antes	Pré-depois	Pré-antes	Pré-depois
ConG	118 ^a ±49	178 ^b ±27	88 ^a ±55	148 ^b ±77
FaG	101 ^a ±16	162 ^b ±24	115 ^a ±19	151 ^b ±33
AcuG	134 ^a ±27,5	167 ^b ±35	126 ^a ±22	151 ^b ±16

a, b – Médias seguidas de letras minúsculas significam diferenças entre momentos antes e depois e diferem entre si a 5% de significância segundo Teste T (P<0,05).

Tabela 2 – Média e desvio-padrão dos valores hematológicos encontrados antes e imediatamente depois do exercício, nos momentos pré e pós-tratamento nos grupos controle (ConG), aquapuntura falsa (FaG) e aquapuntura verdadeira (AcuG)

Hematócrito (%)				
	Pré-antes	Pré-depois	Pré-antes	Pré-depois
ConG	45 ^{aA} ±3	56 ^{bA} ±2	45 ^{aA} ±3	58 ^{ab} ±3
FaG	44 ^{aA} ±2	57 ^{bA} ±2	46 ^{aA} ±1	56 ^{bA} ±2
AcuG	42 ^{ab} ±2	52 ^{bB} ±2	42 ^{ab} ±5	51 ^{bB} ±2
Eritrócitos (células/mm³)				
	Pré-antes	Pré-depois	Pré-antes	Pré-depois
ConG	10.670.000 ^c ± 1.730.734	12.353.333 ^d ± 1.159.649	10.120.000 ^c ± 366.606	12.018.333 ^d ± 688.982
FaG	12.050.000 ^c ± 574.943	12.353.333 ^d ± 762.723	10.346.667 ^c ± 455.485	12.055.000 ^d ± 408.252
AcuG	9.645.000 ^c ± 819.871	11.995.000 ^d ± 1.038.051	9.721.666 ^c ± 1.364.777	11.430.000 ^d ± 703.931
Leucócitos totais (células/mm³)				
	Pré-antes	Pré-depois	Pré-antes	Pré-depois
ConG	8.700 ^E ±1.654	9.066 ^E ±2.095	9.150 ^E ±1.975	9.516 ^E ±2.626
FaG	6.800 ^F ±753	7.716 ^F ±808	7.016 ^F ±897	7.183 ^F ±778
AcuG	7.750 ^F ±372	8.516 ^F ±943	7.383 ^F ±1.057	7.533 ^F ±677
Segmentados (%)				
	Pré-antes	Pré-depois	Pré-antes	Pré-depois
ConG	56±6	54±7	54±7	56±7
FaG	56±6	54±9	59±4	53±5
AcuG	57±11	53±4	52±4	55±4
Linfócitos (%)				
	Pré-antes	Pré-depois	Pré-antes	Pré-depois
ConG	40±6	42±7	41±9	40±7
FaG	41±6	42±8	37±2	43±5
AcuG	40±11	44±4	45±4	43±4

a, b, c, d – Médias seguidas de letras minúsculas significam diferenças entre momentos antes e depois e diferem entre si a 5% de significância segundo Teste T (P<0,05).

A, B, E, F – Médias seguidas de letras maiúsculas significam diferenças entre os grupos e diferem entre si a 5% de significância segundo Teste T (P<0,05).

Tabela 3 – Síndromes encontradas nos animais dos grupos controle (ConG), aquapuntura falsa (FaG) e aquapuntura verdadeira (AcuG), durante a palpação de pontos específicos na primeira avaliação dos animais estudados

ConG	
A1	Síndrome da articulação coxo-femoral bilateral
A2	Síndrome herpes vírus
A3	Síndrome das articulações coxo-femoral esquerda e tibio-tarso-metatarsica direita
A4	Síndromes endócrina direita e do casco anterior bilateral
A5	Síndrome endócrina bilateral
A6	Síndrome da articulação fêmoro-tíbio-patelar esquerda
FaG	
A1	Síndrome encefalomielite protozoária equina
A2	Síndrome endócrina bilateral
A3	Síndromes do casco anterior esquerda e endócrina direita
A4	Síndrome herpes vírus
A5	Síndrome da articulação fêmoro-tíbio-patelar bilateral
A6	Síndrome da articulação articulação tarso-tíbio-metatarsica bilateral
AcuG	
A1	Síndromes endócrina e da articulação fêmoro-tíbio-patelar
A2	Síndromes endócrina e da encefalomielite protozoária equina
A3	Síndromes endócrina e da articulação tarso-tíbio-metatarsica esquerda
A4	Síndromes das articulações fêmoro-tíbio-patelar e tarso-tíbio-metatarsica bilateral
A5	Síndromes endócrina e da articulação tarso-tíbio-metatarsica direita
A6	Síndrome endócrina

Os valores normais de cortisol em equinos que foram determinados por Luna e Taylor (1998a) são em média iguais a 253 ± 178 nmol/l, dependendo da hora do dia em que a amostra de sangue é colhida. Em estudo anterior, Covalsky et al. (1992) demonstraram que os valores de cortisol em repouso e logo após o exercício em cavalos de salto variaram entre 154 a 287 nmol/l. Cayado et al. (2006) demonstraram que o exercício origina clássica resposta fisiológica ao estresse e que programas de treinamento diferentes induzem respostas também diferentes. Os valores encontrados em repouso no presente estudo tiveram média de 114 nmol/l e após o exercício tiveram média de 160 nmol/l, para todos os animais, sendo que as amostras foram colhidas sempre no mesmo horário da manhã, o que segundo Marques et al. (2002) corresponde ao período do dia em que encontram-se os valores mais altos em equinos. Portanto, os valores de cortisol encontrados estão dentro dos limites da normalidade, indicando que os animais estavam adaptados ao tipo de manejo e treinamento impostos.

O aumento significativo nos valores de cortisol sérico depois do exercício está relacionado à liberação deste hormônio que ocorre devido à acidose causada pelo metabolismo muscular anaeróbio, levando à ativação do eixo hipotalâmico-hipofisário (PORT, 1991, DESMECHT et al., 1996, NAGATA et al., 1999, MARC et al., 2000). Golland *et al.* (1999) e Marques et al. (2002) também observaram esta ativação e que a duração do exercício parece ser mais influente no aumento do cortisol do que a intensidade do esforço (DESMECHT et al., 1996). Entretanto, no presente estudo o aumento do cortisol pós-exercício foi observado com duração de exercício de aproximadamente 10 minutos e em alta intensidade, levando-se em conta a velocidade de 12 m/s alcançada na última etapa do teste escalonado.

Os resultados dos valores de cortisol obtidos em diferentes experimentos são bastante controversos, porque existe grande dificuldade de mensuração dos valores de cortisol tanto pelo método de secreção urinária como pelo método de produção plasmática de cortisol – teste de depuração, já que a ligação do cortisol com sua proteína transportadora, a transcortina, não é linear (LASSOURD et al., 1996). A concentração salivar do cortisol parece corresponder à porção livre de cortisol plasmático (PORT, 1991).

Entretanto, nas condições experimentais realizadas, não foi observada influência da aquapuntura com água destilada na concentração de cortisol da corrente sanguínea como sugerido por Luna e Taylor (1998b) em equinos e não ocorreu a inibição da elevação da concentração de cortisol pós exercício, como observado por Akimoto et al. (2003). Neste último trabalho, os autores mensuraram a concentração hormonal na saliva, após a estimulação dos pontos Intestino Grosso 4 (IG4), Estômago 36 (E36), Estômago 6 (E6) e Pulmão 6 (P6) em seres humanos. Isto indica que o mecanismo de ação dos pontos utilizados no presente estudo não estaria mediado pela diminuição da concentração de cortisol.

O exercício físico gera a liberação de adrenalina pela medula da glândula adrenal, tendo como um dos seus efeitos, a contração da cápsula esplênica. Também provoca desidratação dependente do grau de sudorese durante a atividade física. Estes fatores provocam grande aumento no número de eritrócitos circulantes momentos após o início do exercício (NAGATA et al., 1999). A viscosidade, que define a facilidade de fluxo do sangue através dos vasos, é afetada pelo exercício e altera variáveis hematológicas como hematócrito, proteína plasmática total e contagem de eritrócitos (SOMMARD AHL e ANDREWS, 1997).

A diferença nos valores da série vermelha antes e depois do exercício foi observada em todos os animais de todos os grupos representada pelos valores de hematócrito, contagem de eritrócitos e hemoglobina. Os pontos de melhoria na performance Bai Hui, VB27, E30 e BP13 são utilizados empiricamente como pontos capazes de melhorar a performance de equinos atletas (BOSCH, 2003). Entretanto, pelos resultados observados neste estudo, seu mecanismo de ação não envolve o aumento do número de células transportadoras de oxigênio. Por meio do estímulo de pontos específicos como Bexiga 17 e Baço/Pâncreas 6, a acupuntura promove o aumento do hematócrito (FLEMING, 2001). Entretanto, estes pontos não foram utilizados nesta pesquisa, porque não foram considerados como pontos de melhoria no rendimento atlético.

A menor diferença entre os valores das variáveis hematócrito para o AcuG em relação aos demais grupos não foi influenciada pela aquapuntura, já que esta diferença foi observada tanto no momento pré como no pós-tratamento, mostrando ser uma característica previamente observada neste grupo e que não foi considerada patológica ou significativa.

Os valores de leucócitos totais encontrados nos animais do grupo controle foram maiores do que os valores dos demais grupos. Porém, não houve diferença entre os momentos pré e pós-tratamento, o que indica ser apenas um achado, não podendo ser correlacionada ao exercício e nem à aquapuntura. Diferente do relatado por Conceição et al. (2001) em cavalos da raça quarto de milha, não houve diferença nas contagens diferenciais entre neutrófilos e linfócitos nos momentos pré e pós-exercício nos cavalos puro-sangue-ingleses.

A avaliação do leucograma também permitiu descartar a presença de doenças intercorrentes e da síndrome de sobre-treinamento durante o período de acompanhamento, já que seus valores apresentaram-se dentro das variações normais da espécie equina (HINES et al., 1996).

Apesar dos resultados encontrados não demonstrarem a via de efeito da aquapuntura sobre a performance de equinos atletas, mais estudos devem ser conduzidos para buscar estes mecanismos de ação. Esta afirmação se baseia na observação empírica das vitórias obtidas pelos animais tratados neste estudo. De acordo com o Stud Book Brasileiro, consultado durante 2 meses que antecederam o início do experimento até 2 meses após o final dos protocolos de tratamento e avaliação, pôde-se observar que: os animais do grupo controle e do grupo falso obtiveram uma vitória cada

um antes dos tratamentos e uma após, permanecendo na mesma média de vitórias por grupo. Já, no grupo da aquapuntura, nenhum animal havia apresentado vitórias antes do tratamento, sendo que cinco dos seis atletas tratados, apresentaram pelo menos uma vitória após o período de tratamento.

CONCLUSÃO

Nas condições experimentais estudadas, o mecanismo de ação da aquapuntura não influenciou os valores hematológicos e de cortisol em cavalos da raça puro-sangue-inglês. Entretanto, mais estudos se fazem necessários para a descrição das vias metabólicas de ação da acupuntura sobre a performance de cavalos atletas.

REFERÊNCIAS

- ANGELI, A. L., LUNA, S. P. L. Aquapuncture improves metabolic capacity in Thoroughbred horses. **Journal of Equine Veterinary Science**, New York, v.28, n.9, p.525-531, 2008.
- AKIMOTO, T., NAKAHORI, C., AIZAWA, K., KIMURA, F., FUKUBAYASHI, T., KONO, I. Acupuncture and responses of immunologic and endocrine markers during competition. **Medicine and Science of Sports and Exercise**, Madison, v.35, n.8, p.1296-1302, 2003.
- BANZER, W., HÜBSCHER, M., PFAB, F., ZIESING, A., VOGT, L. Acute effects of needle acupuncture on power performance during stretch-shortening cycle. **Forschende Komplementärmedizin**, Switzerland, v.14, n.2, p.81-85, 2007.
- BOSCH, E. V. D., GURAY, J. Y. **Acupuncture points and meridians in the horse**. 2nd ed. Germany: Sonntag, 1999. 68p.
- BOSCH, E. V. D. 29th International Congress on Veterinary Acupuncture, comunicação pessoal, 2003.
- CAIN, M. J. **Acupuncture diagnosis and treatment of the equine**: a five element tutorial. Kentucky: M. J. Cain Books, 2003. 85p.
- CHVALA, S., NOWOTNY, N., KOTZAB, E., CAIN, M. J., van den HOVEN, R. Use of the meridian test for the detection of equine herpesvirus type 1 infection in horses with decreased performance. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Ithaca, v.225, n.4, p.554-559, 2004.
- CONCEIÇÃO, M., LAPOSY, C. B., MELCHERT, A., PAES, P. R. O., LOPES, R. S., KOHAYAGAWA, A., TAKAHIRA, R. K., CROCCI, A. J., CORREA, M. J. M. Hemograma e bioquímica sérica de equinos da raça quarto de milha antes e após o exercício. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v.7, p.87-92, 2001.
- COVALESKY, M. E., RUSSONIELLO, C. R., MALINOWSKI, K. Effects of show-jumping performance stress on plasma cortisol and lactate concentrations and heart rate and behavior in horses. **Journal of Equine Veterinary Science**, New York, v.12, n. 6, p.244-251, 1992.
- CRAIG, B. W., SHIN, M.-K., KIM, J., KIM, J.-S., BLAUDOW, R., ARTALE, L., GEHLEN, G. The analgesic effects of acupuncture on exercise-induced muscle soreness. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.13, n.4, p.423-426, 1999.
- DESMECHT, D., LINDEN, A., AMORY, H., ART, T., LEKEUX, P. Relationship of plasma lactate production to cortisol release following completion of different types of sporting events in horses. **Veterinary Research Communications**, Netherlands, v.20, n.4, p.371-379, 1996.
- DHILLON, S. The acute effect of acupuncture on 20-km cycling performance. **Clinical Journal of Sport Medicine**, United States, v.18, n.1, p.76-80, 2008.
- EVANS DL. Physiology of equine performance and associated tests of function. **Equine Veterinary Journal**, London, v.39, n.4, p.373-383, 2007.
- FLEMING, P. Transpositional equine acupuncture atlas. In: SHOEN, A. M. (Ed.) **Veterinary acupuncture: ancient art to modern medicine**. St. Louis: Mosby, 2001. p.393-431.
- GARCIA-NAVARRO, C. E. K. **Manual de hematologia veterinária**. 2^a ed. São Paulo: Varela, 2005. 206p.
- GENTIL, D., ASSUMPÇÃO, J., YAMAMURA, Y., BARROS NETO, T. The effect of acupuncture and moxibustion on physical performance by sedentary subjects submitted to ergospirometric test on the treadmill. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, Italy, v.45, n.1, p.134-140, 2005.
- GOLLAND, L. C., EVANS, D. L., STONE, G. M., TYLER-McGOWAN, C. M., HODGSON, D. R., ROSE, R. J. Maximal exercise transiently disrupts hormonal secretory patterns in standardbred geldings. **Equine Veterinary Journal**, London, v.30, suppl., p.581-585, 1999.
- HINES, M. T., SCHOTT, H. C., BAYLY, W. M., LEROUX, A. J. Exercise and immunity: a review with emphasis on the horse. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, Philadelphia, v.10, n.5, p.280-289, 1996.
- LUNA, S. P. L., TAYLOR, P. M. Cortisol, peptides and catecholamines in cerebrospinal fluid, pituitary effluent and peripheral blood of ponies. **Equine Veterinary Journal**, London, v.30, n.2, p.166-169, 1998a.

LUNA, S. P. L., TAYLOR, P. M. Effect of eletroacupuncture on endogenous opioids, AVP, ACTH, cortisol and catecholamine concentrations measures in the cerebrospinal fluid (CSF), peripheral and pituitary effluent plasma of ponies. In: ANNUAL INTERNATIONAL CONGRESS ON VETERINARY ACUPUNCTURE, 24, 1998, Taiwan. **Proceedings...** Taiwan, International Veterinary Acupuncture Society, 1998b, p.172-4.

MARC, M., PARVIZI, N., ELLENDORFF, F., KALLWEIT, E., ELSAESSER, F. Plasma cortisol and ACTH concentrations in the warmblood horse in response to a standardized treadmill exercise test as physiological markers for evaluation of training status. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.78, n.7, p.1936-1946, 2000.

MARQUES, M. S., FERNANDES, W. R., COELHO, C. S., MIRANDOLA, R. Influência do exercício físico sobre os níveis de lactato plasmático e de cortisol sérico em cavalos de corrida. **A Hora Veterinária**, Rio de Janeiro, v.22, n.7, p.29-32, 2002.

McCORMICK, W. H. Traditional chinese channel diagnosis, myofascial pain syndrome and metacarpophalangeal joint trauma in the horse. **Journal of Equine Veterinary Science**, New York, v.16, n.4, p.566-570, 1996.

McCORMICK, W. H. Oriental channel diagnosis in foot lameness of the equine forelimb. **Journal of Equine Veterinary Science**, New York, v.17, n.3, p.317-323, 1997.

McCORMICK W. H. The origins of acupuncture channel imbalance in pain of the equine hindlimb. **Journal of Equine Veterinary Science**, New York, v.18, n.4, p.528-533, 1998.

NAGATA, S., TAKEDA, F., KUROSAWA, M., MIMA, K., HIRAGA, A., KAI, M., TAYA, K. Plasma adrenocorticotropin, cortisol and catecholamines response to various exercises. **Equine Veterinary Journal**, London, v.30, suppl., p.570-574, 1999.

PELHAM, T. W., HOLT, L. E., STALKER, R. Acupuncture in human performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.15, n.4, p.266-271, 2001.

PORT, K. Serum and saliva cortisol responses and blood lactate accumulation during incremental exercise testing. **International Journal of Sports Medicine**, New York, v.12, n.5, p.490-494, 1991.

SNOW, D. H., RICKETTS, S. W., MASON, D. K. Hematological response to racing and training exercise in thoroughbred horses, with particular reference to the leukocyte response. **Equine Veterinary Journal**, London, v.15, n.3, p.149-153, 1983.

SOMMARDAHL, C., ANDREWS, F. Blood viscosity in exercising horses. **The Veterinary clinics of North America - Equine practice**, Philadelphia, v.19, p.19-22, 1997.