

VARIAÇÃO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA DURANTE UMA SESSÃO DE ESTIMULAÇÃO CORTICAL E IMAGÉTICA

Mauricio Rocha Calomeni¹ mauriciocalomeni@gmail.com

Marcos Wellington Sales de Almeida¹ mwsa2006@uol.com.br

Nilo Terra Arêas Neto¹ terra.nilo@gmail.com

Vernon Furtado da Silva¹ vernonfurtado2005@yahoo.com.br

doi:10.3900/fpj.8.1.5.p

Calomeni MR, Almeida MWS, Arêas Neto NT, Silva VF. Variação da frequência cardíaca durante uma sessão de estimulação cortical e imagética. *Fit Perf J.* 2009 jan-fev;8(1):5-8.

RESUMO

Introdução: O objetivo deste estudo foi verificar a variação na frequência cardíaca (FC) de jovens atletas, causada pelo efeito de uma sessão de estimulação audiovisual e imagética de situações de prática esportiva. **Materiais e Métodos:** A amostra do estudo foi de 10 indivíduos (n=10) do gênero masculino, com idade de $14,0 \pm 0,7$ anos, praticantes de basquete e pertencentes a um time de Campos dos Goitacazes - RJ - Brasil. Os instrumentos utilizados foram: para mensuração da FC, um relógio modelo Cássio Sport CHR-100 e uma faixa torácica com sensores específicos; e um aparelho eletrônico computadorizado, marca Sirius, o qual em conjunto inclui um óculos escuro, tendo este quatro leds na face interna de cada lente, um fone de ouvido estéreo e um microprocessador programado para atingir estimulação de até 20Hz. A FC foi aferida no primeiro e no último minuto da sessão de estimulação feita, em dois dias consecutivos. **Resultados:** A FC cardíaca aumentou 10,3%, índice de $p=0,0037$, com $p<0,005$. **Discussão:** A intervenção feita causou adaptações fisiológicas, mesmo na ausência de movimentos físicos e emoções desportivas reais.

PALAVRAS-CHAVE

Córtex Cerebral, Educação Física e Treinamento, Frequência Cardíaca.

¹ Universidade Castelo Branco - UCB - Laboratório de Aprendizagem Neural e Performance Motora - LABNEU - Rio de Janeiro - Brasil

Copyright© 2009 por Colégio Brasileiro de Atividade Física, Saúde e Esporte

Fit Perf J | Rio de Janeiro | 8 | 1 | 5-8 | jan/fev 2009

VARIATION IN THE CARDIAC FREQUENCY DURING A CORTICAL AND IMAGETIC STIMULATION SESSION

ABSTRACT

Introduction: This study aimed at verifying the variation in heart rate (HR) caused by the effect of a meeting of stimulation audiovisual imagery and situations of sports practice, in the heart young athletes. **Materials and Methods:** The sample of the study was 10 subjects ($n=10$) males aged 14.0 ± 0.7 years practicing basketball and belonging to a team of the city of Campos dos Goitacazes - RJ - Brazil. The instruments used were: to measure HR, a clock, brand Cassio Sport model CHR-100, composed of a breast collar with special sensors to detect the HR; and an electronic device computerized called Sirius, composed of sunglasses with four leds on the inner surface of each lens, a stereo headset and a microprocessor programmed to 20Hz. The HR was measured on the first and last minutes of the meeting of stimulation done on two consecutive days. **Results:** The HR heart increased 10.3%, index of $p=0.0037$, $p<0.005$. **Discussion:** The intervention caused physiological adaptations made even in the absence of physical movements and emotions real sports.

KEYWORDS

Cerebral Cortex, Physical Education and Training, Heart Rate.

CAMBIO DE LA FRECUENCIA CARDIACA DURANTE UNA SESIÓN DE ESTIMULACIÓN CORTICAL Y LAS IMÁGENES MENTALES

RESUMEN

Introducción: El objetivo de este estudio fue verificar la variación en la frecuencia cardiaca (FC) causada por el efecto de una sesión de estimulación audiovisual de imágenes y las situaciones de la práctica deportiva, en el corazón de los jóvenes atletas. **Materiales y Métodos:** La muestra del estudio fue de 10 sujetos ($n=10$) hombres de $14,0\pm 0,7$ años de edad practicando el baloncesto y que pertenecen a un equipo de la ciudad de Campos dos Goitacazes - RJ - Brasil. Los instrumentos utilizados fueron los siguientes: para medir la FC, un reloj, marca Cassio Deporte modelo CHR-100, compuesto de un collar de mama que a través de sensores especiales para detectar la FC; y un dispositivo electrónico computarizado llamado Sirius, compuesto de gafas de sol con cuatro leds en la superficie interior de cada lente, un auricular estéreo y un microprocesador programado para 20Hz. La FC se midió en la primera y la última acta de la reunión de la estimulación hacer en dos días consecutivos. **Resultados:** El aumento de la FC fue de 10,3%, índice de $p=0,0037$, $p<0,005$. **Discusión:** La intervención causó adaptaciones fisiológicas incluso en la ausencia de movimientos físicos y las emociones del deporte real.

PALABRAS CLAVE

Corteza Cerebral, Educación y Entrenamiento Físico, Frecuencia Cardíaca.

INTRODUÇÃO

A frequência cardíaca (FC) vem sendo utilizada por muitos como uma ferramenta útil na avaliação de situações estressantes, devido à sua suscetibilidade aos fatores tensionais que estão presentes em várias situações da vida humana^{1,2,3}. Isto acontece devido ao fato do corpo humano possuir a característica de se preparar antecipadamente, sempre que o córtex perceber a eminência desse tipo de situação estressante, tendo, como uma das adaptações a esse fenômeno, o aumento do aporte sanguíneo através do aumento do ritmo cardíaco. Por definição, a FC corresponde à quantidade de trabalho que o coração deve realizar para suprir as demandas metabólicas quando se inicia o trabalho muscular⁴. Assim, para deixar o corpo pronto para a "ação", o córtex envia um estímulo ao coração para aumentar a demanda sanguínea, antes mesmo que ocorra o movimento correspondente propriamente dito. E, assim sendo, a FC torna-se uma das primeiras variáveis afetadas pelas demandas mentais relacionadas às emoções e ao estresse.

Então, parece lógico que um indivíduo que detenha a capacidade de aumentar esta demanda cardíaca por meio de estímulos mentais voluntários estará mais preparado fisio-

logicamente para superar, de forma satisfatória, as situações impostas, não só pelo meio esportivo, mas também pelo cotidiano. Esses estímulos mentais voluntários podem ser denominados de imagética. Este fenômeno caracteriza-se pelo ato de projetar mentalmente situações e/ou movimentos específicos, a fim de reforçá-los mentalmente sem a presença de movimento ou da situação específica em si^{5,6,7}. Esta técnica, aliada à potencialização cortical através de estímulos audiovisuais, tem como base teórica o equilíbrio hemisférico e a equalização de um padrão cortical ótimo para determinado desempenho, através do bombardeio da retina e do núcleo olivar, com estímulos repetitivos. Esses estímulos, ao penetrarem no tálamo, impõem ao córtex um padrão que é caracterizado por uma faixa de onda, condicionando o cérebro a ser mais eficiente em uma determinada habilidade, seja ela de cunho bioestrutural ou bio-operacional^{8,9,10,11}.

Assim, o objetivo deste artigo é verificar a variação da FC durante uma tarefa de imagética, onde, simultaneamente, os indivíduos estarão recebendo estímulos audiovisuais em uma frequência contínua e, associativamente, observar se esta variável recebe influência significativa quando as demandas são exclusivamente psicológicas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra que compôs o estudo em pauta foi de 10 indivíduos ($n=10$), todos do gênero masculino, com média de idade de $14 \pm 0,7$ anos, desportistas praticantes de basquete e pertencentes a um time da cidade de Campos dos Goitacazes - RJ - Brasil, disputando o campeonato estadual do Rio de Janeiro/2008 da modalidade. Como pré-requisito para participação nesta pesquisa, os indivíduos não poderiam apresentar quaisquer distúrbio visual, auditivo, físico ou mental, estarem devidamente registrados na respectiva federação estadual e participando regularmente dos treinamentos.

Os indivíduos foram escolhidos devido à praticidade da coleta de dados e também por se acreditar que este trabalho poderia afetar positivamente na performance da equipe no campeonato. Selecionados randomicamente do quantitativo total de atletas da equipe, todos os indivíduos foram voluntários, tendo-se, antes do início da pesquisa, solicitado autorização dos respectivos pais ou responsáveis através de Informe Livre e Esclarecido.

A coleta de dados foi precedida da solicitação de autorização do Comitê de Ética da UCB, de acordo com a lei 196/96 referente à pesquisa com seres humanos.

Inicialmente foi pedido aos indivíduos que chegassem com 1h de antecedência ao horário habitual de treino. A coleta de dados foi feita durante dois dias consecutivos. Os avaliados foram conduzidos a uma sala preparada no próprio ginásio de treino, onde recebiam a faixa torácica que acompanha o relógio utilizado para aferição dos batimentos cardíacos e se acomodavam, o mais confortavelmente possível, em uma cadeira. Logo após, recebiam estimulação audiovisual durante 10min numa frequência de onda constante de 20Hz, em paralelo à imagética. A frequência cardíaca foi aferida em dois momentos distintos: no início, antes do primeiro minuto; e no final, entre o nono e o décimo minuto. Foi utilizado como escore a média aritmética das FC inicial e final nos dois dias. Este procedimento foi adotado para se evitar erros de avaliação, devido a uma possível variação do estado emocional momentâneo dos avaliados.

Durante a estimulação audiovisual, na tarefa de imagética, foi solicitado aos indivíduos que utilizassem a técnica de projeção mental, sendo sugerido a eles uma seqüência de mentalizações que iam desde imaginar o movimento em seus detalhes, passando pela vivência mental das jogadas e técnicas treinadas normalmente, e, por fim, as situações e emoções do jogo propriamente dito.

Tabela 1 - Número de avaliados, média dos valores de FC antes do primeiro minuto de estimulação, com os respectivos desvios padrão e escores mínimo e máximo

sujeito	média	desvio padrão	escore mínimo	escore máximo
n=10	78	7,8	69	93

Para o desenvolvimento desta pesquisa, utilizaram-se dois tipos de instrumentos diferentes. Primeiro, para mensuração da frequência cardíaca, um relógio com esta função da marca Cássio, modelo Cássio Sport CHR-100 que é composto por um relógio e uma faixa torácica que, através de sensores específicos, detecta a FC e envia ao relógio de forma imediata. O segundo, com o objetivo de promover a estimulação cortical na frequência constante de 20Hz (beta), um aparelho eletrônico computadorizado denominado Sirius, fabricado pela Mindplace®, composto por óculos escuros com quatro leds na face interna de cada lente, um fone de ouvido estéreo e um microprocessador.

Os dados oriundos dos procedimentos descritos acima foram analisados no programa Excel for Windows XP, onde se utilizou as ferramentas descritivas média, desvio padrão, escore mínimo e máximo, enquanto que, para a estatística inferencial, utilizou-se um instrumento paramétrico, Oneway (ANOVA), com teste da hipótese principal sendo executado dentro da margem probabilística, para a sua aceitação ou rejeição efetiva, de $p\text{-valor} \leq 0,05$, onde buscou-se determinar se há diferença relevante entre as duas aferições realizadas.

RESULTADOS

Os resultados obtidos com as análises estatísticas feitas nesse trabalho são apresentados a seguir, a partir da parte descritiva para a inferencial.

A Tabela 1 mostra a média, o desvio padrão e o escore mínimo e máximo da frequência cardíaca durante a primeira aferição feita nos 10 indivíduos da pesquisa, antes do primeiro minuto de estimulação audiovisual e de imagética.

Na Tabela 2 estão os dados obtidos, média, desvio padrão e o escore mínimo e máximo, na segunda aferição da FC feita nos mesmos indivíduos, entre o nono e décimo minuto de estimulação e imagética.

A ANOVA utilizada para análise dos dados dos dois momentos de aferição da FC revelou que foi significativa a variação do comportamento da FC nesses momentos, antes do primeiro minuto e entre o nono e décimo minuto de estimulação, sendo $f=5,098$ e $0,037 < 0,05$. Ou seja, a estimulação cortical aliada à imagética mental causou um aumento significativo na FC, comparando-se os dois momentos observados nesse estudo.

A variação da FC nos dois momentos observados no estudo evidencia o efeito significativo da intervenção da estimulação cortical e da imagética nessa variável.

Tabela 2 - Média, desvio padrão, escore mínimo e máximo dos valores da FC dos avaliados entre o nono e o décimo minuto de estimulação e imagética

sujeito	média	desvio padrão	escore mínimo	escore máximo
n=10	86	8,1	75	97

O teste de homogeneidade de variância, feito com objetivo de observar uma possível simetria do grupo entre as duas aferições, revelou-se não-significativo com índice $f=0,565$, $p>0,05$.

Ao observar a Figura 1, fica claro o efeito da estimulação cortical aliado à imagética, na frequência cardíaca dos sujeitos da pesquisa, comprovando a influência dessa intervenção nos valores iniciais apresentados da FC.

DISCUSSÃO

Vários autores relatam a suscetibilidade da frequência cardíaca a vários fatores, tanto físicos como cognitivos^{1,2,12}. Está claro que o sistema cardiovascular está sujeito a alterações neuro-humorais e uma de suas respostas é o aumento da frequência cardíaca¹. Também está claro que estímulos, como as emoções e o estresse, levam o organismo a requerer mais oxigênio, que, por sua vez, refletem o aumento da frequência cardíaca². Porém, não se encontrou, na pesquisa dos artigos que serviram de referencial teórico para este trabalho, nenhum que relatasse o comportamento da FC na ausência, tanto de movimento físico quanto de situações eminentemente estressantes, havendo apenas como fator interveniente a existência de uma tarefa mental que pudesse influenciar essa variável.

Sabe-se também que, quando um indivíduo imagina um movimento ou uma situação específica, ocorrem mudanças fisiológicas semelhantes como se esse indivíduo estivesse realmente realizando o movimento ou vivendo a situação imaginada^{5,6,13}. Isto corrobora os resultados obtidos na pesquisa quando no início da seqüência imaginativa sugerida, junto com a estimulação cortical. A FC média do grupo era de 78bpm. Este valor subiu para 86bpm após 10min, mesmo na total ausência de movimento e dos avaliados estarem em um ambiente livre de qualquer agente tensional ou estressor.

Este aumento de 10,3% se mostrou estatisticamente significativo ($0,037 < 0,050$) e encontra resposta apenas na influência da estimulação feita, tanto pela luz e som quanto pela imagética. Cabe também ressaltar que a frequência utilizada na estimulação audiovisual (20Hz), favorece este tipo de resultado, pois se encontra dentro da faixa de ondas beta, que representam um córtex bastante ativo. Este tipo de onda é registrado quando o indivíduo está em estado de vigília¹⁴. Sendo assim, esse estado de consciência parece potencializar os efeitos da imagética no que diz respeito às alterações fisiológicas, podendo ser proporcionadas por mentalizações de situações esportivas e/ou de movimentos desportivos imaginados.

Pode-se ainda afirmar que a estimulação por luz e som, aliada à imagética, proporcionou alterações significativas na frequência cardíaca, mesmo na ausência de estímulos físicos ou estressores, demonstrando como a mente pode influenciar esta variável fisiológica, caracterizando este procedimento como um possível meio de preparação

para pessoas que desejam melhorar o aporte sanguíneo corporal antes de uma atividade intensa ou uma situação estressante, sem necessariamente a realização de movimentos físicos específicos. O treinamento da imaginação envolve características individuais de percepção, atenção, concentração e memória, onde a mente persiste na tarefa de criar imagens de figuras e experiências emocionais, produzindo e reproduzindo sensações corporais de experiências esportivas ou movimentos desejados, e que nem todas as pessoas apresentam igual capacidade imaginativa.

REFERÊNCIAS

1. Loures DL, Sant'anna I, Baldotto CSR, Sousa EB, Nóbrega AC. Estresse mental e sistema cardiovascular. *Arq Bras Cardiol*. 2002;78(5):525-30.
2. Coelho RW, Coelho YB. Estudo comparativo entre o nível de stress de crianças envolvidas em diferentes esportes organizados e em atividades físicas competitivas informais. *Rev Trein Desportivo*. 2000;5(1):27-39.
3. Brochado MMV. *O Medo no esporte*. São Paulo: UNESP; 2002.
4. Polito MD, Farinatti PTV. Respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto ao exercício contra-resistência: uma revisão da literatura. *Rev Port Ciênc Desporto*. 2003;3(1):79-91.
5. Souza APS, Scalón RM. O Treinamento mental como uma variável significativa na performance de atletas e na aprendizagem de habilidades motoras. *Efdeportes.com* [serial na internet]. [citado em 2004 ago]; 10(75); [cerca de 9 telas]. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd75/mental.htm>.
6. Oliveira S. O efeito do treinamento da imaginação, na melhora do gesto "flic com as mãos" na ginástica rítmica feminina, em atletas de 8 a 12 anos de idade [dissertação]. Curitiba: Universidade do Paraná; 2007.
7. Stecklow MV, Infantsi AFC, Cagy M. Alterações na banda alfa do eletroencefalograma durante imagética motora visual e cinestésica. *Arq Neuropsiquiatr*. 2007;65(4a):1084-8.
8. Silva VF, Poly MWO, Ribeiro Júnior SMS, Calomeni MR, Pinto MVM, Silva ALS. Efeito agudo da estimulação cerebral, através de luz e som, no tempo de reação motora de jovens atletas. *Efdeportes.com* [serial na internet]. 2008 mai [citado 2008 set 08]; 13(120): [cerca de 4 telas]. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd120/tempo-de-reacao-motora-de-jovens-atletas.htm>.
9. Marques LJ, Ribeiro LHB, Rocha D, Barros G, Borges D, Dias Filho DL, et al. Comparação dos efeitos da potencialização cerebral sobre a atividade cortical em grupos de diferentes preferências de processamento hemisférico. 20º. Congresso da Federação Internacional de Educação Física - FIEP. Foz do Iguaçu; FIEP; 2005.
10. Ribeiro LHB, Marques LJ, Guagliardi Jr MR, Borges D. Método MR de potencialização cerebral e controle da mente em atleta de triatlon. *FIEP/Cabo Frio*. 2005;2(3):65-7.
11. Cardoso FB, Machado SEC, Silva VF. Estimulação cerebral e aprendizagem motora: efeitos no aprendizado do jogo de boliche. III Congresso Científico Latino-Americano da FIEP. Foz do Iguaçu; FIEP; 2006.
12. Flores MF, Rossi DS, Santos DL. Análise do comportamento da frequência cardíaca durante testes de esforço máximo em diferentes ergômetros. *Efdeportes.com* [serial na internet]. 2006 dez [citado 2008]; 11(103): [cerca de 6 telas]. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd103/esforco-maximo-ergometro.htm>
13. Oliveira S, Keller B, Okasaki FHA, Coelho RW. A influência do treinamento mental (imagery) na performance de atletas de bodyboarding. *Efdeportes.com* [serial na internet]. 2006 abr [citado 2008]; 11(95): [cerca de 4 telas]. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd95/bodyb.htm>.
14. Bear MF, Connors BW, Paradiso MA. *Neurociências: desvendando o sistema nervoso*. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2002.

Recebido: 17/09/2008 – Aceito: 08/12/2008