

Influência do nível de atividades físicas laborais, de lazer e locomoção na modulação autonômica cardíaca de repouso e na frequência cardíaca de recuperação

Influence of labor, leisure and locomotion physical activity level on resting cardiac autonomic modulation and in heart rate recovery

GUERRA ZF., OLIVEIRA TP, MOREIRA DN, SILVA LP, LATERZA MC, LIMA JRP. Influência do nível de atividades físicas laborais, de lazer e locomoção na modulação autonômica cardíaca de repouso e na frequência cardíaca de recuperação **R. bras. Ci. e Mov** 2012;20(1):14-20.

RESUMO: O objetivo deste estudo foi verificar a influência do nível das atividades laborais, de lazer e locomoção na modulação autonômica cardíaca de repouso e na frequência cardíaca de recuperação. Métodos: Vinte jovens, saudáveis, do sexo masculino, que não praticavam exercício físico regular, foram divididos em dois grupos de acordo com o nível de atividade física habitual, obtido a partir do cálculo do escore total (ET), do questionário de Baecke: ‘menos ativos’ (n=10; 22,8±1,9 anos) e ‘mais ativos’ (n=10; 22,3±2,2 anos). Os registros dos intervalos R-R dos voluntários foram feitos em repouso, na posição supina por 15 minutos; durante o teste cardiopulmonar máximo e; por 5 minutos do período de recuperação. A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) foi analisada no domínio do tempo e da frequência durante os últimos 5 minutos da coleta de repouso. Analisaram-se também índices de recuperação da frequência cardíaca (FCrec). Resultados: Não houve diferença significativa entre os dois grupos em nenhum dos índices da VFC, assim como nos índices da FCrec. Conclusão: sugere-se que apenas atividades laborais, de lazer e de locomoção parecem não promover efeitos significativos na modulação autonômica cardíaca de repouso e na frequência cardíaca de recuperação em jovens saudáveis. Nesse sentido, reforça-se a necessidade de atividades físicas sistematizadas e/ou aumento na intensidade das atividades laborais, de lazer e locomoção para promover adaptações autonômicas cardíacas.

Palavras-chave: Frequência Cardíaca; Atividade Física; Exercício.

ABSTRACT: Objective: The aim of this study was to investigate the labour, leisure and locomotion physical activities level on resting cardiac autonomic modulation and in heart rate recovery (HRR). Methods: 20 young healthy men, that didn't practice physical exercise regularly, were divided into two groups, according to their habitual physical activity level, obtained by the calculation of the total score, from Baecke's questionnaire: 'less actives' (n=10; 22,8±1,9 years) and 'more actives' (n=10; 22,3±2,2 years). The subjects' R-R interval register was done by the supine resting position for 15 minutes; during the maximal effort test and; for 5 minutes from the recovery period. The heart rate variability (HRV) was analyzed in time and frequency domains, during the last 5 minutes of the resting register. It was also analyzed HRR indexes. Results: There aren't significant differences between the two groups in none of the HRV nor in the HRR indexes. Conclusion: In summary, it is suggested that only labour, leisure and locomotion activities seem not to provide significant effects on the resting cardiac autonomic modulation likewise in the HRR in healthy young men. Therefore, systematized physical activity or the rising of the intensity of labour, leisure and locomotion are reinforced to provide positive cardiac autonomic adaptations.

Key Words: Heart Rate; Physical Activity; Exercise.

Zaqueline F. Guerra¹
Tiago P. Oliveira²
Débora N. Moreira²
Lilian P. Silva²
Mateus C. Laterza²
Jorge R. P. Lima²

¹Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora, Suprema – Juiz de Fora

²Universidade Federal de Juiz de Fora

Enviado em: 12/07/2011
Aceito em: 28/06/2012

Contato: Zaqueline Fernandes Guerra - zaqueline@oi.com.br

Introdução

A modulação autonômica cardíaca, representada pelo equilíbrio simpátovagal, é importante na realização de ajustes rápidos frente às demandas impostas ao sistema cardiovascular¹. Ao sistema vagal se atribui um efeito cardioprotetor capaz de reduzir o risco de morbimortalidade². Há interesse, portanto, no conhecimento dos mecanismos complexos que envolvem a ação das alças autonômicas sobre o coração, e dos fatores que influenciam esta modulação³.

Comumente se avalia a atividade autonômica cardíaca a partir da análise da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e da frequência cardíaca de recuperação (FC_{rec}). Tais índices fornecem informações diferentes, mas complementares da função autonômica cardíaca^{4,5}. Há evidências de que a VFC represente a modulação central da atividade eferente vagal sobre o nó sinusal, sendo controlada principalmente pela atividade ventilatória⁶. Já a FC_{rec} parece relacionar-se ao tônus vagal cardíaco, ou seja, a ação da acetilcolina sobre o nodo sinusal^{4,7}.

O estilo de vida fisicamente ativo proporciona melhoria na função autonômica cardíaca, tanto no repouso^{8,9}, quanto na recuperação³. Tais resultados recomendam a prática de exercícios físicos como ferramenta não-medicamentosa para prevenção de doença cardiovascular e promoção da saúde. O estilo de vida contemporâneo, no entanto, dificulta a adoção de um hábito regular de exercícios físicos, o que não contribui para a saúde geral da população. O baixo gasto energético diário está relacionado com ocorrência de excesso de peso e obesidade e aumento de outros fatores de risco para doença cardiovascular¹⁰. Muitos indivíduos alegam que a carga horária destinada ao trabalho e outros afazeres acaba diminuindo o tempo destinado para o exercício físico e, dessa forma, poucos indivíduos se exercitam regularmente¹¹. Dada a impossibilidade da realização de exercício físico regular por partes de alguns indivíduos, é importante saber se níveis diferenciados de atividades físicas realizadas no trabalho, no lazer e em locomoção poderiam resultar em adaptações autonômicas que

contribuíssem para uma melhor atividade cardíaca no repouso e após o estresse físico.

O objetivo do presente estudo, portanto, foi verificar a influência das atividades laborais, de lazer e locomoção no controle autonômico cardíaco de repouso e recuperação de jovens que, embora não realizassem treinamento físico sistematizado, apresentassem escores diferentes no nível de atividade física determinados pelas atividades desenvolvidas no trabalho, durante o lazer e em locomoção. Espera-se que indivíduos que apresentem níveis mais elevados de atividade física nessas condições, apresentem também maior atividade vagal em repouso e uma melhor reativação vagal após o exercício, quando comparados com os menos ativos.

Materiais e Métodos

Sujeitos

O tamanho da amostra foi calculado pelo software Statsoft, Inc. (2001) STATISTICA (data analysis software system), version 6. Para a obtenção de um poder estatístico de 90%, com um nível de significância de 5%, a análise estatística revelou a necessidade de um tamanho amostral de oito sujeitos em cada um dos grupos¹². Sendo assim, foram recrutados para o estudo 27 jovens sedentários, não tabagistas, sem doença cardiovascular diagnosticada e sem o uso de medicação que pudesse influenciar a função cardiovascular. Para serem caracterizados como sedentários, os indivíduos deveriam estar há, pelo menos, 3 meses sem realizar qualquer tipo de exercício físico sistematizado. Antes da coleta dos dados, cada voluntário leu e assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), elaborado a partir da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da instituição dos pesquisadores (protocolo CEP-UFJF 1230.276.2007).

Procedimentos

Todas as medidas foram feitas durante uma única visita ao laboratório no período da manhã, das 07:00 às 12:00 h. Cada voluntário foi submetido, inicialmente, à avaliação antropométrica e monitorização

eletrocardiográfica de repouso por 5 minutos, com observação do traçado eletrocardiográfico nas 12 derivações padrão (monitor Miniscope II, Instramed), para verificar possíveis alterações do ritmo cardíaco em repouso. Nenhum voluntário apresentou evidências de arritmias cardíacas durante essa monitorização.

Avaliação da Atividade Física e Formação dos Grupos da Pesquisa

Utilizou-se o questionário de Baecke de atividade física habitual, para mensurar o nível de atividade física na amostra¹³. A informação obtida com a aplicação do questionário, na forma de entrevista individualizada, permite a obtenção de escores do nível de atividade física habitual, a partir do cálculo do escore total de atividade física (ET), dividido em três domínios: atividades físicas ocupacionais (AFO), exercícios físicos no lazer (EFL) e atividades físicas de lazer e locomoção (ALL). Considerando que todos os voluntários desta pesquisa não praticavam exercício físico sistematizado, o ET obtido refletiu o nível de atividades físicas ocupacionais, de lazer e de locomoção, apenas.

A formação dos grupos seguiu o seguinte critério: os voluntários que obtiveram um ET igual e/ou inferior a 7,5 foram alocados no grupo dos ‘menos ativos’ (n=10) e aqueles cujo escore foi igual e/ou superior a 8,5 (n=10) foram alocados no grupo dos ‘mais ativos’ (n=10). Os voluntários que apresentaram ET intermediário (entre 7,6 e 8,4) foram excluídos (n=7).

Registro dos iRR de repouso

Os voluntários foram orientados previamente a não realizar exercício físico e nem ingerir bebida alcoólica 48 horas antes da coleta, assim como a não consumir substância composta por cafeína ou estimulante. A ingestão de alimento deveria ser feita no máximo 2 horas antes da coleta. Após responderem ao questionário de Baecke, cada voluntário permaneceu em repouso, na posição supina, por 15 minutos, em uma sala com temperatura aproximada de 21°C, quando então foram registrados os intervalos R-R pelo cardiofrequencímetro Polar S810i (Polar® Electro Ltd, Kempele, Finlândia),

com frequência de amostragem de 1000 Hz. Solicitou-se que os voluntários permanecessem em repouso e em silêncio, realizando respirações espontâneas. Foi feito o registro da frequência respiratória (FR) no último minuto de cada 5 minutos do tempo de registro para posterior identificação da variação da FR dos voluntários. A média da FR dos voluntários estava dentro da faixa normalidade (12-17 respirações por minuto).

Teste Cardiopulmonar Máximo

Após a avaliação de repouso, cada voluntário foi submetido ao teste cardiopulmonar máximo em cicloergômetro (Ergo-fit modelo 167 Cycle). O protocolo do teste foi composto por estágios com duração de 1 minuto, com carga inicial de 25 W e acréscimo também de 25 W. Cada voluntário foi orientado a manter uma cadência de pedalada de 60 rpm até atingir o esforço físico máximo. A avaliação dos gases expirados foi realizada pelo analisador metabólico VO2000 (Ibrasport, Micromed), devidamente calibrado. O valor de VO_2 ao final do teste foi denominado VO_{2pico} . O teste foi considerado máximo quando três dos seguintes critérios foram atingidos: incapacidade de manter 60 rpm; percepção do esforço de 18 a 20 (Escala de Borg 6-20); quociente respiratório > 1,1; FC de no mínimo 95% do valor máximo previsto para sua idade, segundo a fórmula “220 – idade”.

Registro e Análise da FCrec

Os intervalos R-R durante todo o teste cardiopulmonar e nos 5 primeiros minutos após a interrupção do teste foram registrados pelo cardiofrequencímetro Polar S810i (Polar® Electro Ltd, Kempele, Finlândia), previamente validado¹⁴, na posição sentada, no cicloergômetro. Para identificar a FC_{rec} , foram utilizados os seguintes índices: D60s - diferença da FC obtida ao final do teste cardiopulmonar (FC_{pico}) e após 60 segundos (FC_{60s}) de recuperação passiva^{4,2}; $HRR\tau$ - constante de tempo da função exponencial negativa, calculada pelo software Matlab (Mathworks®, Massachusetts, EUA), baseada na equação ($FC = FCo + D300se(-t/\tau)$), onde FC = frequência cardíaca; FCo =

frequência cardíaca final; $D300s = FC_{\text{pico}} - FC_{\text{final}}$; $t = \text{tempo}$ e $\tau = \text{constante de tempo}^{3,4}$; bem como $T30$ - que representa a recíproca negativa da inclinação da reta de regressão dos logaritmos naturais da FC correspondente a cada intervalo R-R do décimo ao quadragésimo segundo de recuperação¹⁵.

Análise da VFC

Os intervalos RR foram transmitidos por uma interface para um computador, inspecionados e filtrados posteriormente pelas rotinas do Software Polar Precision Performance SW®. Os dados filtrados foram exportados como arquivo.txt e analisados usando o software Advanced Heart Rate Variability Analysis (Biomedical Signal Analysis Group, University of Kuopio, Finland). A análise da potência espectral foi feita a partir do registro dos últimos 5 minutos de repouso por meio de um algoritmo não-paramétrico baseado na transformada rápida de Fourier, após remoção de tendência smooth prior e reamostragem dos dados a 4 Hz. A partir do espectro de potência, foi estimada a potência das baixas frequências correspondente a LF (de 0,04-0,15 Hz) e a potência das altas frequências, correspondente a HF (>0,15-0,50 Hz). Na análise no domínio do tempo foram utilizados os índices de SDNN (desvio padrão dos INN), RMSSD (raiz quadrada da média da diferença entre INN consecutivos) e pNN50 (porcentagem dos INN nos quais as diferenças sucessivas entre eles são maiores do que 50 ms). Também foi analisado o valor de SD1 que utiliza a plotagem de Poincaré na análise de dados não lineares¹⁶.

Análise estatística

Os resultados foram apresentados como média e desvio-padrão. A normalidade da distribuição de cada variável foi identificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Os índices espectrais da VFC (LF e HF) foram transformados em logaritmos naturais para permitir

análise paramétrica. Após a aplicação de análise estatística descritiva dos dados, utilizou-se Anova one-way com o teste post hoc de Tukey ($p < 0,05$) para comparar os índices da VFC no domínio do tempo e da frequência, bem como os índices de FC_{rec} entre os grupos. As análises estatísticas foram feitas usando o programa StatSoft, Inc. (2001) STATISTICA, versão 6.0.

Resultados

Sujeitos

A Tabela 1 apresenta a caracterização dos voluntários de acordo com os dois grupos. Não houve diferença entre os grupos nas variáveis idade, IMC, gordura corporal, $VO2_{\text{pico}}$ e FC_{pico} .

Influência do Nível de Atividades Físicas Ocupacionais, de Lazer e Locomoção na Modulação Autonômica Cardíaca e na Frequência Cardíaca de Recuperação

A Tabela 2 apresenta os índices da VFC no domínio do tempo e da frequência, juntamente com os índices de FC_{rec} dos grupos formados. Não houve diferença significativa entre os dois grupos em nenhum dos índices considerados na análise. Durante o teste cardiopulmonar, os voluntários atingiram a FC_{pico} de $190,8 \pm 11,5$ bpm. A redução da FC após o primeiro minuto de recuperação dos voluntários foi de $35,6 \pm 9,7$ bpm. Observa-se que após cinco minutos de recuperação, a FC dos voluntários não retornou aos valores de repouso ($FC300s = 109,3 \pm 12,4$ bpm).

Os índices vagais na análise no domínio do tempo (RMSSD, pNN50) não diferiram entre os grupos.

Além disso, também não houve diferença significativa na análise no domínio da frequência considerando o índice HF, que reflete a atividade vagal e o LF, que está relacionado à influência das duas alças do sistema nervoso autônomo (Tabela 2).

Tabela 1. Dados antropométricos, nível de aptidão aeróbia, nível e atividade física da amostra (média ± desvio padrão)

	Menos Ativos		Mais Ativos		Total	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Idade (anos)	22,8	1,93	22,3	2,21	22,55	2,04
IMC (Kg/m ²)	24,16	3,26	24,35	1,64	24,26	2,52
Gordura Corporal (%)	13,27	5,94	14,38	4,72	13,83	5,25
Escore Baecke ocupacional (EBO)	2,42	0,46	2,89*	0,39	2,66	0,48
Escore Baecke lazer/locomoção (EBLL)	2,05	0,28	3,10*	0,43	2,58	0,64
Escore Baecke Total (ET)	6,62	0,78	9,04*	0,41	7,83	1,38
VO ₂ pico (ml/kg/min)	39,41	5,53	37,51	9,43	38,46	7,58
FC _{pico} (bpm)	194,11	10,94	187,48	11,58	190,79	11,48

*Diferença significativa entre os grupos (p<0,05)

Tabela 2. Índices autonômicos de repouso e índices de FC_{rec} dos grupos (média ± desvio padrão)

	Grupos			
	Menos ativos (N=10)	Mais ativos (N=10)	P	Total (N=20)
Repouso				
FC _{repouso} (bpm)	62,7±12,7	67,0±10,8	0,47	64,7±11,6
SDNN (ms)	62,4±15,7	57,5±22,5	0,58	60,0±19,0
SD1 (ms)	50,8±20,8	41,4±19,7	0,31	46,1±20,3
RMSSD (ms)	71,3±29,4	57,9±27,5	0,31	64,6±28,6
pNN50 (%)	39,4±19,6	29,4±18,0	0,25	34,4±19,0
LF, ln; ms ² /Hz	6,44±0,74	6,58±0,79	0,68	6,51±0,75
HF, ln; ms ² /Hz	6,61±0,79	6,46±0,69	0,67	6,54±0,72
HF/(LF+HF)	0,54±0,22	0,47±0,06	0,35	0,51±0,16
Recuperação				
FC _{pico} (bpm)	194,1±10,9	187,5±11,6	0,20	190,8±11,5
FC _{60s} (bpm)	159,0±12,7	151,4±14,8	0,23	155,2±13,9
D _{60s} (bpm)	35,0±10,2	36,1±9,7	0,82	35,6±9,7
τ (s)	119,1±36,8	101,2±31,0	0,25	110,2±34,4
T30 (s)	335,5±89,6	377,3±208,0	0,57	356,4±157,46
FC 300 s (bpm)	108,8±14,2	109,9±11,1	0,85	109,3±12,4

Discussão

O presente estudo não encontrou diferenças na modulação autonômica cardíaca de repouso e na FC_{rec} de jovens não praticantes de treinamento físico regular, mas com diferentes níveis de atividade física laboral, de lazer

e locomoção. Os sujeitos mais ativos no trabalho, lazer e locomoção não apresentaram nenhuma vantagem autonômica sobre os menos ativos.

Entre as adaptações autonômicas já evidenciadas após o treinamento físico destacam-se o aumento nos

níveis de VFC de repouso^{8,17} e uma melhoria significativa nos índices de FC_{rec} ³, refletindo uma melhoria na função vagal cardíaca após o treinamento físico. O modo de vida contemporâneo, no entanto, impede que muitas pessoas realizem treinamento físico sistematizado, o que contribui para a alta incidência de sedentarismo na população. Havia a dúvida, entretanto, se mesmo em indivíduos sedentários, haveria diferenças na função autonômica cardíaca entre aqueles que realizam mais atividade física no trabalho ou no lazer em relação aos menos ativos. Evidências na literatura indicam que a exposição regular do organismo a situações de maior demanda metabólica, como durante o trabalho ou o lazer, que envolva atividades com maior esforço físico, gera adaptações morfológicas e funcionais¹⁸. Por indução, poder-se-ia esperar que a manutenção de alguma atividade física, mesmo que não sistematizada, tais como o trabalho, o lazer e a locomoção determinassem um aumento na atividade vagal cardíaca com concomitante diminuição da influência simpática. Porém, os resultados obtidos no presente estudo não evidenciaram nenhuma superioridade autonômica nos voluntários que eram mais ativos nessas atividades, o que nos leva a sugerir que o volume e carga das atividades desenvolvidas pelos voluntários foram insuficientes para gerar adaptações autonômicas evidentes através da análise do repouso ou no período de recuperação.

Corroborando o exposto, estudos indicam a existência de um 'limiar de treinamento', no qual qualquer intensidade de exercício que esteja abaixo desse limiar, seria insuficiente para promover ganhos fisiológicos^{19,20}. Swain e Franklin²⁰ revisaram 18 ensaios clínicos e identificaram 45% do VO_2 de reserva como intensidade mínima necessária para aprimoramento da aptidão aeróbia. Esse limiar de treinamento, entretanto, parece ser dependente da aptidão aeróbia de base do indivíduo, já que Midgley *et al.*¹⁴ identificaram que intensidades próximas ao $VO_{2máx}$ são necessárias para aprimorar o desempenho aeróbio de atletas bem treinados, enquanto a intensidade de 70-80% do $VO_{2máx}$ já é suficiente para promover o mesmo efeito em atletas moderadamente treinados. Em relação ao controle

autonômico, ainda não está claro qual é a intensidade mínima de exercício necessária para melhoria desta variável. Entretanto, Iwasaki *et al.*,²¹ observaram que o exercício físico de intensidade moderada (FC equivalente 75%-85% da FC_{pico}) já é suficiente para promover adaptações autonômicas positivas.

Embora tenha sido possível identificar, a partir do questionário, que os voluntários mais ativos realizavam com mais frequência atividades que envolviam o levantamento de peso, caminhadas por distâncias variadas, permanência na postura ortostática por um tempo mais prolongado e atividades que levassem a produção mais intensa de suor, essas não foram capazes de promover adaptações autonômicas suficientes. Os achados do presente estudo corroboram os encontrados por Riquena *et al.*,⁹ que não observaram diferença nos índices vagais da VFC de repouso em uma população cujos voluntários apresentaram diferença significativa do nível de atividade física medido pelo número de passos/dia. Desta forma, podemos inferir que tais atividades estão abaixo da intensidade mínima necessária para aprimoramento da modulação vagal cardíaca e, portanto, caracterizam-se como estímulos insuficientes para proporcionar mudanças na modulação vagal cardíaca que modificassem as respostas dos índices da VFC de repouso e da FC_{rec} dos voluntários mais ativos.

Limitação do estudo

Apesar do questionário de Baecke ser validado¹, traduzido para a língua portuguesa²² e já utilizado em várias pesquisas^{13,3}, o uso de um instrumento que mensurasse com precisão a intensidade e o dispêndio energético dos voluntários durante as atividades desenvolvidas no trabalho e o lazer forneceria dados mais precisos sobre a influência de tais atividades sobre a modulação autonômica cardíaca.

O fato de a amostra do presente estudo ser formada por jovens impede que as conclusões aqui apresentadas sejam extrapoladas para populações com faixas-etárias mais elevadas ou portadores de fatores de risco para doença cardiovascular. É possível que, para tais indivíduos, maiores níveis de atividades físicas laborais,

de lazer e de locomoção, proporcionem ganhos autonômicos significativos.

Conclusões

Os resultados obtidos no presente estudo sugerem que apenas atividades laborais e de lazer parecem não promover efeitos significativos no controle autonômico cardíaco no repouso e na recuperação em jovens saudáveis. Tal achado reforça a necessidade de uma sistematização do exercício físico no que diz respeito à frequência, intensidade e duração, quando se deseja promover mudanças na modulação autonômica cardíaca.

Referências

1. Blomqvist, CG, Saltin, B. Cardiovascular adaptations to physical training. **Annu Rev Physiol.** 1983; 45: 169-189.
2. Cole, CR, Blackstone, EH, Pashkow, MD, Snader, CE, Lauer, MS. Heart-rate recovery immediately after exercise as a predictor of mortality. **N Engl J Med.** 1999; 341(18): 1351-1357.
3. Buchheit, M, Gindre, C. Cardiac parasympathetic regulation: respective associations with cardiorespiratory fitness and training load. **Am J Physiol Heart Circ Physiol.** 2006; 291(1): H451-458.
4. Buchheit, M, Papelier, Y, Laursen, PB, Ahmaidi, S. Noninvasive assessment of cardiac parasympathetic function: post-exercise heart rate recovery or heart rate variability? **Am J Physiol Heart Circ Physiol.** 2007; 293: 8-10.
5. Javorka, M, Zila, I, Balharek, T, Javorka, K. On- and off-responses of heart rate to exercise - relations to heart rate variability. **Clin Physiol Funct Imaging.** 2003; 23: 1-8.
6. Eckberg DL. Human sinus arrhythmia as an index of vagal cardiac outflow. **J Appl Physiol.** 1983; 54: 961-966.
7. Dewland, TA, Androne, AS, Lee, FA, Lampert RJ, Katz, SD. Effect of Acetylcholinesterase Inhibition with Pyridostigmine on Cardiac Parasympathetic Function in Sedentary Adults and Trained Athletes. **Am J Physiol Heart Circ Physiol.** 2007; 293: 86-92.
8. Melanson, EL. Resting heart rate variability in men varying in habitual physical activity. **Med Science Sports Exercise.** 2000; 32(11): 1894-1901.
9. Riquena, JP, Soares-Caldeira, LF, Filho, MG, Nakamura, FY. Atividade física e variabilidade da frequência cardíaca de repouso em nipo-brasileiros praticantes e não praticantes de PARK GOLF. **Motriz.** 2009; 15: 582-591.
10. Helmrich SP, Ragland DR, Leung RW, Paffenbarger RS. Physical activity and reduced occurrence of non-insulin-dependent diabetes mellitus. **N Engl J Med.** 1991; 325(3): 147-52.
11. Rego, RA, Berardo, FAN, Rodrigues, SRS, Oliveira, ZMA, Oliveira MB, Vasconcellos, C, Aventurato, LVO, Moncau, JEC, Ramos, LR. Fatores de Risco para Doenças Crônicas Não-Transmissíveis: Inquérito Domiciliar no Município de São Paulo, SP (Brasil). Metodologia e Resultados Preliminares. **Rev. Saude Públ.** 1990; 24: 277-85.
12. Philippaerts, RM, Westerterp, KR, Lefevre, J. Comparison of two questionnaires with a tri-axial accelerometer to assess physical activity patterns. **Int J Sports Med.** 2001; 22: 34-39.
13. Baecke JA, Burema J, Frijters JE. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. **Am J Clin Nutr.** 1982; 36: 936-942.
14. Nuncan, D, Jakovljevic, DG, Donovan, G, Hodges, LD, Sandercock, GR, Brodie, DA. Levels of agreement for RR intervals and short term heart rate variability obtained from the Polar S810 and an alternative system. **Eur J Appl Physiol.** 2008; 103: 529-537.
15. Imai, J *et al.* Vagally mediated heart rate recovery after exercise is accelerated in athletes but blunted in patients with chronic heart failure. **J Am Coll Cardiol.** 1994; 24: 1529-1535.
16. Task force of the European society of cardiology and the North American society of pacing and electrophysiology. Heart Rate Variability. Standards of Measurement, Physiological Interpretation, and Clinical Use. **Circulation.** 1996; 93(5): 1043-1065.
17. Sandercock, GRH, Bromley, PD, Brodie, DA. Effects of Exercise on Heart Rate Variability: Inferences from Meta-Analysis. **Med. Sci. Sports Exerc.**, 2005; 37(3): 433-439.
18. Tourinho, LS, Filho, HT. Crianças, adolescentes e atividade física: aspectos maturacionais e funcionais. **Rev Paul Educ Fis.** 1998; 12: 71-84.
19. Midgley, AW, McNaughton, LR, Wilkinson, M. MIDGLEY, A. W. Is there an Optimal Training Intensity for Enhancing the Maximal Oxygen Uptake of Distance Runners?: Empirical Research Findings, Current Opinions, Physiological Rationale and Practical Recommendations. **Sports Medicine.** 2006; 36(2): 117-132.
20. Swain, DP, Franklin, BA. $\dot{V}O_2$ reserve and the minimal intensity for improving cardiorespiratory fitness. **Med. Sci. Sports Exerc.** 2002; 34(1): 152-157.
21. Iwasaki, K, Zhang, R, Zuckerman, JH, Levine, BD. Dose-response relationship of the cardiovascular adaptation to endurance training in healthy adults: how much training for what benefit? **J Appl Physiol.** 2003; 95: 1575-1583.
22. Florindo, AA, Latorres, MRDO. Validation and reliability of the Baecke questionnaire for the evaluation of habitual physical activity in adult men. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte.** 2003; 9: 129-135.