UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTO

Adson Henrique Catori

João Pedro Graciolli Silva

Pressão arterial central e periférica de corredores capixabas com diferentes níveis de desempenho

Vitória

2014

Adson Henrique Catori

João Pedro Graciolli Silva

Pressão arterial central e periférica de corredores capixabas com diferentes níveis de desempenho

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Educação Física e Desporto da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito para obtenção do título de Licenciado em Educação Física.

Vitória

2014

Adson Henrique Catori

João Pedro Graciolli Silva

Pressão arterial central e periférica de corredores capixabas com diferentes níveis de desempenho

Aprovado em 04 de Dezembro de 2014.

COMISSÃO EXAMINADORA

_____

Profª. Drª. Luciana Carletti

Universidade Federal do Espírito Santo

Orientadora

_____

Profº. Dr. Anselmo José Perez

Universidade Federal do Espírito Santo

_____

Profª. Edna de Oliveira Silva

Mestranda do PPGEF/UFES

SUMÁRIO

	Pág.
Apresentação	06
Folha de identificação do artigo	08
Resumo	09
Abstract	10
Introdução	11
Métodos	12
Resultados	16
Discussão	20
Referências	24
Anexo	27

Apresentação

Nosso intuito ao desenvolver esse trabalho foi dar continuidade a Iniciação Científica desenvolvida no período de Julho de 2013 a Julho de 2014, onde utilizamos os mesmo dados dessa pesquisa e estudamos um pouco sobre a fisiologia cardíaca e vascular de corredores de rua, porém sentimos necessidade de investir mais nessa produção científica, em virtude da complexidade do assunto.

Sabemos da importância de estudos sobre a Fsiologia do Exercício, onde a pressão arterial está inserida, e do importante papel dela na aula de Educação Física. O professor que estuda/estudou sobre a fisiologia pode utilizar algumas variáveis na construção de uma determinada aula, pois as crianças e adolescentes estão a todo o momento se movimentando nas respectivas aulas, mudando de intensidade nas brincadeiras e exigindo do corpo adaptações para que essas atividades sejam realizadas. Cabe então ao professor de Educação Física um conhecimento básico sobre Fisiologia do Exercício para se tornar mais apto para o planejamento das aulas, escolhendo a atividade que mais se equipara com a turma, assim como tratamos da importância de conhecermos um pouco sobre o surgimento da Educação Física e o papel de sua história. Além disso, destaca-se o papel importante da interdisciplinaridade, onde o professor de Educação Física pode trabalhar junto ao professor de Biologia ou Ciências a temática do funcionamento do organismo, ensinando aos alunos um pouco sobre como o corpo humano se adapta de acordo com o estímulo, seja durante o exercício ou o pós-exercício.

Neste estudo, falaremos das adaptações cardiovasculares ocorridas em praticantes de corrida de rua em diferentes níveis de desempenho, utilizando os dados coletados a partir estudo ESCHOT – Estudo da Saúde Cardiovascular do

Homem treinado, e iremos confrontar os nossos resultados com os já existentes na literatura a fim de avaliar se há uma relação entre corredores com diferentes níveis de desempenho e melhorias do sistema cardiovascular.

Utilizamos o formato de artigo científico para descrever nosso estudo considerando nossa intenção em submetê-lo a uma revista científica. Portanto, O formato que se segue respeita as normas da Revista Brasileira de Fisiologia e Prescrição do Exercício, que será nossa primeira opção de periódico para submissão.

.(http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/about/submissions#authorGuidelines).

Artigo Original

Pressão arterial central e periférica de corredores capixabas com diferentes níveis de desempenho

Adson Henrique Catori [1]

João Pedro Graciolli Silva [1]

Anselmo José Perez[1]

Edna de Oliveira Silva[1]

Luciana Carletti[1]

Laboratório de Fisiologia do Exercício. Universidade Federal do Espirito Santo, Vitória, Espírito Santo, Brasil[1]

Autor para correspondência:

João Pedro Graciolli Silva

E-mail: joao_tonhao23@hotmail.com

Laboratório de Fisiologia do Exercício (LAFEX)

Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras, Vitória - ES - CEP 29075-910

Resumo

O objetivo da pesquisa foi estudar a pressão central e periférica de corredores com diferentes níveis de desempenho no teste cardiopulmonar. A amostra foi constituída por 30 indivíduos praticantes de corrida de rua com diferentes níveis de condicionamento aeróbico, sendo 11 com nível de desempenho superior (CoSup), 8 com nível de desempenho intermediário (CoInt) e 11 com desempenho inferior (CoInf). Foram utilizadas informações do questionário de triagem aplicado no estudo ESCHOT-1, sobre: sexo, idade e volume de treino. Foram coletadas as informações do banco de dados sobre: pressão arterial central e periférica, consumo de oxigênio e velocidade máxima no teste cardiopulmonar, medidas antropométricas de peso e estatura. Os resultados destacaram valores pressóricos mais favoráveis ao grupo com maior desempenho, especialmente nas medidas periféricas. A literatura tem sido categórica em enfatizar os efeitos pressóricos benéficos do exercício, contudo, em grupos com níveis diferentes de desempenho e fisicamente condicionados, não se encontrou até o momento estudos que destacassem efeitos mais positivos de acordo com os níveis de desempenho. Portanto, esse estudo abre possibilidades para se investir em pesquisas longitudinais entre corredores que se encontram em processo progressivo de desempenho, para analisar se a melhoria no rendimento esportivo não compromete a função cardiovascular.

Palavras-chave: sistema cardiovascular, corrida, pressão arterial.

Abstract

Abstract: The objective of the research was to study the central and peripheral pressure of runners with different levels of performance on cardiopulmonary exercise testing. The sample consisted of 30 individuals practicing street racing with different levels of aerobic conditioning, 11 with higher performance (COSUP), 8 with an intermediate level of performance (COINT) and 11 with lower performance (CoInf). Sex, age and training volume: information screening questionnaire in ESCHOT-1 study about were used. Central and peripheral arterial pressure, oxygen consumption and maximum speed in cardiopulmonary test, anthropometric measurements of weight and height: the information on the database were collected. The results highlighted more favorable to the group with higher performance pressure values, especially in the outlying measures. The literature has been categorical in emphasizing the beneficial effects of exercise blood pressure, however, in groups with diferentesde performance levels and physically fit, have not met yet more studies that highlighted positive effects according to performance levels. Therefore, this study opens possibilities for investing in longitudinal research among runners who are into progressive process performance, to examine whether the improvement in sports performance does not impair cardiovascular function.

Keywords: cardiovascular system, race, blood pressure.

1 – Introdução

A corrida de rua é uma prática esportiva que vem crescendo consideravelmente nos últimos anos, especialmente entre não atletas (SALGADO; CHACON-MIKAHIL, 2008). Muitas pessoas que buscam hábitos de vida mais saudáveis, como controlar o peso corporal e melhorar a capacidade física, têm escolhido a corrida como modalidade de exercício, já que é uma atividade física de baixo custo e de fácil execução (TRUCOLLO et al., 2008).

Sendo uma modalidade que mobiliza a aptidão cardiorrespiratória (BILLAT et al, 2012) seus benefícios para a saúde cardiovascular, como por exemplo, o controle da pressão arterial (PA), são evidenciados na literatura (BAUMAN, 2004).

Os estudos transversais, com indivíduos fisicamente ativos, mas não maratonistas, têm apresentado resultados mais favoráveis na função cardíaca e vascular (LAURENT et al., 2011; EDWARDS; LANG , 2005) indicando menor rigidez arterial, e maior perfusão do miocárdio em comparação a indivíduos moderadamente ativos. As investigações longitudinais corroboram com esses achados, demonstrando redução na velocidade da onda de pulso (VOP) e complacência aórtica, em homens de meia idade submetidos a programa de corrida/caminhada (HAYASHI et al., 2005), e redução na VOP central e periférica, assim como no índice de incremento, corrigido pela frequência cardíaca (AIx@75), que são conhecidos marcadores de rigidez arterial (CURRIE et al., 2009).

Reduções na PA têm apresentado associação importante com a diminuição do risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares (O'ROURKE, 1990; KELLEY, 1997). Entretanto, essa diminuição não pode ser atribuída apenas à redução da PA braquial, uma vez que as alterações da mecânica vascular de micro e

macrocirculação não podem ser totalmente observadas pelas medidas de PA periférica. Dessa forma, a avaliação da PA em outros segmentos da árvore arterial proporcionaria melhor visualização do benefício do tratamento sobre as alterações vasculares (O'ROURKE, 1990).

Portanto, as evidências são bem convincentes a respeito das melhorias na função cardiovascular com o condicionamento físico de endurance. No entanto, parece haver um limite de estresse físico para essas adaptações favoráveis, uma vez que muitos estudos com maratonistas demonstram efeitos prejudiciais na função cardíaca e vascular (VLACHOPOULOS et al., 2010; SCHMERMUND et al., 2008; MÖHLENKAMP et al., 2008).

Essa pesquisa tem como objetivo geral descrever o comportamento da pressão arterial periférica e central de corredores com diferentes níveis de desempenho em provas de corrida de rua, no intuito de apresentar esclarecimentos sobre a relação da pressão arterial central e periférica com o desempenho máximo destes atletas.

2 – Metodologia

Caracterização do estudo e conduta ética – Estudo observacional com delineamento transversal em amostra de voluntários. O presente estudo utilizou o banco de dados de um estudo maior denominado "Parâmetros estruturais e funcionais do coração e de vasos sanguíneos de indivíduos submetidos, por longo prazo, ao treinamento aeróbio ou resistido" – Estudo ESCHOT. Os participantes assinaram “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” e a condução respeitou a Resolução 196/96 do CNS. O projeto foi aprovado no Comitê de Ética do Centro de

Ciências da Saúde - Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) (protocolo 009/2010).

Amostra e grupos – Foram recrutados 30 homens, com qualquer grau de escolaridade, classificação étnica e socioeconômica. O recrutamento foi feito no Campus da UFES, e em grupos de corredores que treinavam para participação em corridas de longa distância (ex: maratona e meia maratona), e em pelo menos quatro importantes eventos de corrida do calendário capixaba. Voluntários com mínimo de dois anos de prática na modalidade de corrida foram agrupados em: grupo de corredores (GCo) com prática regular de pelo menos 2 anos. Esse grupo se subdividiu em: 11 indivíduos foram considerados corredores de desempenho superior (CSup); 08 classificados como corredores de desempenho intermediário (CInt) e 11 sujeitos foram considerados corredores de desempenho inferior (Cinf), de acordo com o tercil de velocidade máxima atingida no teste cardiopulmonar (TCPE). Após entrevista para triagem, agendava-se um dia para comparecimento à Clínica de Investigação Cardiovascular da UFES para realização de diferentes exames, vinculados ao estudo ESCHOT. Ressalta-se que apenas os procedimentos e dados de interesse aos objetivos do presente estudo foram descritos e usados, respectivamente, nesta investigação. Não foi incluído na pesquisa quem relatou ser tabagista ou consumidor regular de bebida alcoólica (consumo médio superior 30 g de álcool/dia) e, ter história de morte súbita em familiares de 1º grau e doença cardíaca já conhecida.

Medidas antropométricas - Foram realizadas em jejum de 12 horas. Obteve-se peso corporal e estatura para posterior cálculo do IMC (kg/m2) e dobras cutâneas tricipital e abdominal (PlicômetroMitutoyo/CESCORF - 0,1 mm).

Teste Cardiopulmonar de Exercício (TCPE) - Os testes foram aplicados por profissionais experientes e com acompanhamento de um cardiologista. Utilizou-se esteira ergométrica (InbrasportSuper ATL) e um ergoespirômetro (Córtex, modelo Metamax 3B) para realização dos testes. Aplicou-se o protocolo de rampa, o qual progredia de 6 a 22 km/h. O VO_2máx era aceito quando os seguintes critérios eram contemplados14: a) exaustão ou inabilidade para manter a velocidade requerida; b) razão de taxa respiratória superior a 1,15; c) Frequência cardíaca (FC) máxima de pelo menos 90% da FC máxima estimada pela equação 220 - idade. A FC foi registrada pelo ECG durante todo o teste e acompanhada até o terceiro minuto da recuperação. Ao final do teste a velocidade era reduzida de 5 a 4 km/h durante um minuto, seguido por mais um minuto de recuperação passiva.

Variáveis coletadas no teste cardiopulmonar de exercício (TCPE) – Os seguintes parâmetros do teste cardiopulmonar foram coletados para comparação entre os grupos:

Consumo máximo de oxigênio (VO_2máx) – maiores valores do VO2 coletados ao final do teste, em uma amostragem de 30 segundos, utilizando a escala de ml.kg-1.min-1

Velocidade máxima (Vmáx) e submáxima (VLAV) – velocidade máxima atingida no momento da identificação do VO_2máx.

Aferição da pressão arterial central e periférica- , A pressão arterial foi aferida utilizando a técnica da tonometria de aplanação, com o equipamento SphygmoCor® (ArtCor Medical Inc., Austrália) para a obtenção da reconstituição da forma indireta, através de algoritmo matemático, da pressão arterial central, isto é, a pressão real na raiz aorta. Os índices analisados a partir do contorno das ondas de pressão

anterógradas e retrogradas foram obtidos por uma função de transferência previamente validada após calibração com a PA sistólica e diastólica braquial. A PA braquial foi medida com aparelho oscilométrico automático previamente validado e com certificação de calibração do fabricante (Omron 705CP, Intelissense, Japão). Neste estudo, os principais indicadores hemodinâmicos periféricos analisados a partir da artéria radial foram: PA sistólica periférica (PASp) e diastólica periférica (PADp); pressão arterial média periférica calculada considerando 1/3 da pressão de pulso somados a PAD (PAMp), e a pressão de pulso periférica (PPp) – definida como a diferença entre a PASr e PADr. Os indicadores da hemodinâmica central a partir da artéria aorta foram: pressão sistólica central (PASc) e diastólica (PADc); pressão média central calculada (PAMc) e pressão de pulso central (PPc), que é a diferença entre PASce PADc; e frequência cardíaca (FCc). O exame foi realizado com o indivíduo na posição supina após cinco minutos em repouso. A PA sistólica e PA diastólica da artéria braquial direita foi medida a fim de calibrar o aparelho. Em seguida, posicionava-se o tonômetro sobre o ponto de maior pulsação da artéria radial direita para se obter a onda de pressão radial. O exame era considerado válido e de boa qualidade quando apresentava o Índice de Operação (operator índex) superior a 80.

Análise estatística - Os dados estão apresentados como "média ± desvio padrão da média”. Dados com distribuição normal foram analisados com ANOVA de uma via, e ANCOVA para correção para idade, seguido pelo post-hoc de Tukey. A normalidade foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Foi considerada a significância estatística quando o valor do erro α era < 0,05. As análises foram realizadas no programa SigmaStat versão 3.5.; e SPSS 17.

3 – Resultados

Ao analisar as características dos grupos (Tabela 1) nota-se que, embora apresentando diferenças nos indicadores de desempenho, velocidade no VO_2máx maior para o grupo CoSup comparado aos demais; e do CoInt comparado ao CoInf; e VO_2máx/kg maior para o CoSup vs os demais; os grupos relataram participar do treinamento de corrida por um tempo semelhante (9±6; 11±8;8±5 anos). Além disso, o grupo CoSup apresentou menores índices de adiposidade corporal e de sobrepeso (peso, IMC, dobras cutâneas, circunferência cintura e quadril) quando comparado aos demais grupos. No entanto, nota-se na caracterização da amostra, que há uma variável de confusão para análise desse estudo, que é a diferença de idade entre os grupos. Dessa forma, decidimos apresentar as médias brutas fazendo a análise de variância, para em seguida confirmar as diferenças encontradas pela ANCOVA.

Tabela 1- Dados perimétricos dos corredores

	CoSup	*CoInt*	*CoInf*	*Valor de p*
	n= 11	*n = 8*	*n = 11*	
Idade	31 ± 4*#	41 ± 3	35 ± 6+	0,001
Vel. VO2max	20 ±1*#	16 ± 1+	14 ± 1	0,001
VO2max/Kg	58 ± 5*#	48 ± 6	44 ± 3	0,001
T. de treino	9 ± 6	11 ± 8	8 ± 5	0,468
Peso	61 ± 7*#	72 ± 7	75 ± 9	0,001
Estatura	172 ± 8	174 ± 6	174 ± 4	0,851
IMC	21 ± 1*#	24 ± 1	25 ± 3	0,001
Dobra	33 ± 5*#	65 ± 19	82 ± 31	0,001

cutânea				
Circ. Quadril	90 ± 5*#	97 ± 3	98 ± 7	0,001
Circ. Cintura	74 ± 3*	79 ± 8+	87 ± 7	0,001

Valor de p < 0,005, CoSup (corredores de desempenho superior), CoInt (corredores de desempenho intermediário), CoInf (corredores de desempenho inferior), *diferença entre CoSup e Coinf, # diferença entre CoSup e CoInt, + diferença entre CoInt e CoInf, Idade (anos), Vel. VO2max (velocidade em km/h atingida no VO2max), VO2max/Kg (ml/kg/min), T. de treinamento (tempo de treinamento em anos), Peso (Kg), Estatura (m), IMC (índice de massa corporal), Dobra cultanea (mm), Circ. Quadril (circunferência de quadril em cm) Circ. Cintura (Circunferência da cintura em cm).

A respeito das variáveis hemodinâmicas (Tabela 2) os corredores de desempenho superior (CoSup), apresentaram valores significativamente menores (p < 0,05) de pressão arterial sistólica periférica (PASp) e pressão arterial sistólica central (PASc) com relação aos corredores de desempenho inferior (CoInf). Os CoSup, também apresentaram valores menores de pressão arterial diastólica periférica (PADp) e pressão arterial diastólica central (PADc) com relação aos CoInf e aos de desempenho intermediário (CoInt). Como consequência a pressão arterial média central (PAMc) foi significativamente menor nos CoSup. Os valores de frequência cardíaca (FC) não apresentaram diferença significante entre os grupos de corredores assim como os dados da pressão de pulso central (PPc) e a Pressão de Pulso periférica(PPp)

Tabela 2 – Hemodinâmica central e periférica dos corredores.

	CoSup	***CoInt***	***CoInf***	***Valor de p***
PASp (mmHg)	119 ± 8*	123 ±6	129 ± 9	0,02
PADp (mmHg)	66 ±6*#	75 ± 4	72 ± 5	0,003
FC (bpm)	51 ±4	54 ±7	57 ±9	0,13
PAMp (mmHg)	83 ± 6*	91 ± 4#	91 ± 5	0,002
PPp (mmHg)	53 ±7	49 ±- 7	57 ± 10	0,112
PASc (mmHg)	100 ±9*#	108 ± 7	108 ± 6	0,023
PADc (mmHg)	66 ±6*	75 ± 5 #	73 ± 5	0,003
PAMc (mmHg)	78 ± 7*	86 ± 5#	85 ± 5	0,004
PPc (mmHg)	34 ±5	33 ±6	36 ±5	0,331

Valor de p < 0,005, CoSup (corredores de desempenho superior), CoInt (corredores de desempenho intermediário), CoInf (corredores de nível inferior), *diferença entre CoSup e Coinf, # diferença entre CoSup e CoInt, PASp(pressão artérial sistólica pereférica), PADp(pressão arterial diastólica periférica), FC(frequência cardíaca), PPp (pressão de pulso periférica)PASc(pressão arterial sistólica central), PADc(pressão arterial diastólica central), PAMc(pressão arterial média central), PPc (pressão de pulso central)

A PASc foi menor que a PASp para os grupos analisados em conjunto (105 ± 8 vs 123 ± 9 mmHg; p < 0,001). Esses dados não foram apresentados na tabela.

Após correções pela idade a PAMp foi menor para o CoSup quando comparado aos demais grupos (CoInf, 91 ± 5; .CoInt, 91 ± 6; CoSup, 83 ± 6mmHg). No entanto, as pressões de acordo com as fases do ciclo cardíaco impactaram de maneira diferente nos grupo, enquanto os CoInf apresentaram maior valor de PASp (129 ± 8 vs 116 ± 9mmHg, CoSup), o grupo CoInt apresentou maior valor de PADp (74 ± 7 vs 66 ± 6mmHg, CoSup).

A PAMc após corrigida pela idade não manteve a diferença estatística para o grupo de corredores ao se comparar com os demais, mas demonstrou uma tendência forte para a significância estatística (CoInf = 85 ± 6mmHg , p = 0,056; CoInt = 85 ± 7mmHg, p = 0,064 vs CoSup = 78 ± 7mmHg).

A Figura 1 apresenta a correlação entre a velocidade máxima de corrida e a pressão arterial média (PAM) (A); e entre o VO_2máx. e a PAM (B). A correlação foi média, e significativa ($p < 0,05$). A velocidade de corrida explica 17% das variações da PAM e o VO2 máx explica 15%, ou seja, os dois parâmetros são semelhantes (co-variáveis) na determinação da PAM.

A $r = -0,45$ $p < 0,05$
$r^2 = 0,17$

B $r = -0,42$ $p < 0,05$
$r^2 = 0,15$

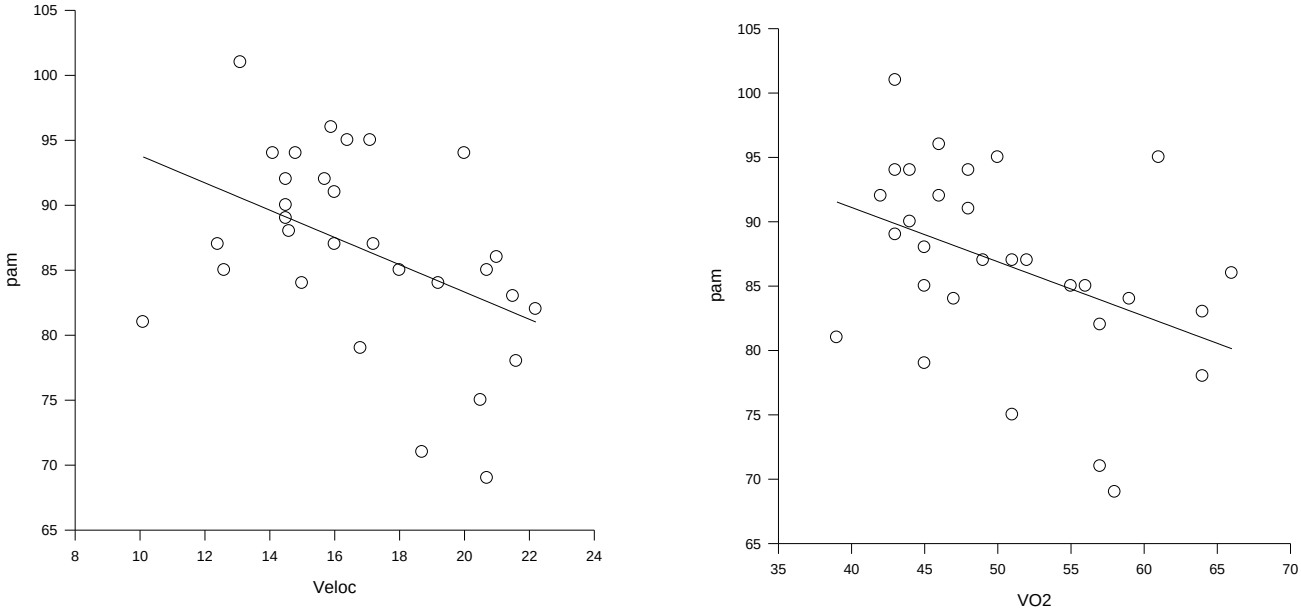

Figura 1 – Correlação entre Pressão arterial média (PAM; mmHg)) e velocidade máxima de corrida (Veloc.; km/h) (A); e VO2máx ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$)(B).

A correlação entre as variáveis de desempenho (VO_2máx ou Velocidade máxima) foram significativas ($p < 0,05$), demonstrando que há relação inversa entre desempenho e pressão arterial .

4 – Discussão

Nesse estudo observou-se que o grupo com desempenho superior apresentou valores pressóricos centrais e periféricos menores que o grupo de condicionamento físico intermediário e inferior.

Os valores de PAS central foram menores que o de PAS periférico nos três níveis de corredores, isso porque as curvas de PA diferem muito entre os pontos periféricos e centrais da árvore arterial, de tal forma que a pressão arterial sistólica é muito mais alta na artéria braquial do que nas artérias centrais, cerca de 20 mmHg (BORTOLOTTO, 2009). Em nossos resultados há concordância com a literatura apresentada, pois encontramos média de 18 mmHg de diferença entre as pressões sistólicas central e periférica.

Respostas cardiovasculares mais favoráveis foram encontradas entre os grupos de corredores CoSup, com relação a PAS periférica que apresentou valores de 119 ± 8mmHg enquanto ao grupo CoiInf obteve 129± 9mmHg, uma diferença de aproximadamente 10mmHg, que pode ser considerada alta em se tratando de indivíduos saudáveis e com a mesma prática de atividade física. Otsuki et al. (2006) encontraram menor valor de PAS periférica em grupos com maior tempo de prática de corrida, onde o grupo com maior tempo obteve valores de 110±1mmHg e o menor obteve 121±4mmHg, mostrando que o tempo de prática pode ser um fator determinante na redução da PAS periférica. Nossos corredores apresentam um tempo de pratica próximo, portanto, talvez esse não seja o motivo principal da diminuição de pressão arterial entre nosso estudo.

Por outro lado, a classificação adotada pela velocidade máxima de corrida nos parece um bom critério para ver a influência da prática desse esporte na função cardiovascular, uma vez que a correlação entre a PAM e a velocidade de corrida foi significativa, da mesma forma que o VO2máx, que é considerado um importante marcador de aptidão cardiorrespiratória e indicador de melhoria de desempenho (FLETCHER et al., 2001).

Quanto a PAD, o grupo CoSup apresentou valores menores comparado com os outros dois grupos mesmo após a correção estatística pela idade. Essa correção se faz necessária pois a idade é um fator determinante para a elevação da PAD (MARCO et al., 2009). Dessa forma, o nível de desempenho parece ser uma variável independente na determinação de valores pressóricos mais baixos.

O efeito do exercício que consiste em reduzir a pressão arterial pode resultar na menor quantidade de hormônios do sistema nervoso simpático (catecolaminas) observada com o treinamento (MCARDLE et al. , 2002), e também as mudanças endoteliais causadas pelo treinamento de endurance como o aumento da produção de oxido nitroso e a redução de endotelina, um potente vasoconstritor (OTSUKI et al., 2006).

Nesse estudo, não se pretendeu apresentar mecanismos de regulação da pressão arterial, apenas descrever as diferenças nos valores, de acordo com o nível de desempenho dos corredores.

Dessa forma, podemos concluir que o achado mais interessante desse estudo é o fato de que o grupo com nível mais alto de desempenho apresenta valores pressóricos centrais e periféricos mais favoráveis, até mesmo quando comparado ao grupo de desempenho intermediário. A literatura tem sido categórica em enfatizar os efeitos pressóricos benéficos do exercício aeróbico, contudo, em grupos com níveis de desempenho, e fisicamente condicionados, não se encontrou até o momento, estudos que destacassem efeitos mais positivos de acordo com essa variável. Portanto, esse estudo abre possibilidades para se investir em pesquisas longitudinais entre corredores que se encontram em processo progressivo de

desempenho, para analisar se de fato, a melhoria no rendimento esportivo não compromete a função cardiovascular.

5 – Referências Bibliográficas

Bauman, A.E. Updating the evidence that physical activity is good for health: an epidemiological review 2000-2003. Journal of Science and Medicine in Sport, Turkey. Vol. 7. 2004. p. 6-19.

Billat, V.L.; Petot, H.; Landrain, M.; Meilland, R.; Koralsztein, J.P.; Mille-Hamard, L. Cardiac Output and Performance during a Marathon Race in Middle-Aged Recreational Runners. The Scientific World Journal, New York. 2012. p. 1- 9.

Bortolotto, L.; Pressão central: como interpretar na prática clínica. Rev Bras Hipertens. Vol. 16. Num. 1. 2009. p. 46-47

Chair, F.; Balady, G.J.; Amsterdam, E.A.; Chaitman, B.; Eckel, R.; Fleg, J.; Froelicher, V.; Leon, A.S.; Piña, I.L.; Rodney, R.; Simons-Morton, D.G.; Williams, M.; Bazzarre, T. Exercise Standards for Testing and Training A Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association Gerald F. Circulation. Vol. 104. 2001. p. 1694-1740

Currie, K.D.; Thomas, S.G.; Goodman, J.M. Effects of short-term endurance exercise training on vascular function in young males. Eur J Appl Physiol. Vol. 107. 2009. p. 211–218.

Edwards, D.G.; Lang, J.T. Argumentation index and Systolic load are lower in competitive endurance athletes. Am J Hypertens. United States. Vol. 18. 2005. p. 679-683

Hayashi, K.; Suagawara, J.; Komine, H.; Maeda, S.; Yokoi, T. Effects of aerobic exercise training on stiffness of central and peripheral arteries in middle-aged sedentary men. Jpn J Physiol. Vol. 55. 2005. p. 235–239.

Kelley G. Dynamic resistance exercise and resting blood pressure in adults: a meta-analysis. J. Appl. Physiol. Vol. 82, 1997, p. 1559–65.

Laurent P.; Marenco P.; Castagna, O.; Smulyan, H.; Blacher, J.; Safar, M.E. Differences in central systolic blood pressure and aortic stiffness between aerobically trained and sedentary individuals. J Am Society Hypertens. United States. Vol. 5. 2011. Num. 2. p. 85-93.

Marco, A.; Audes, M.; Brandão, M.; Chaves, H. Augmentation Index – novo preditor de risco cardiovascular. Rev Bras Hipertens. Vol. 13. Num. 1. 2006. p. 63-64.

Mcardle, W.; Katch, F.; Katch, V. Fisiologia do exercicio, energia, nutrição e desempenho humano. Williams & Wilkins. United States. Vol. 5. 2001.

Mohlenkamp, S. N.; Lehmann, F. unning: the risk of coronary events: prevalence and prognostic relevance of coronary atherosclerosis in marathon runners. Eur Heart J. Vol. 29. 2008. p. 1903–1910.

O'rourke M. Arterial stiffness, systolic blood pressure, and logical treatment of arterial hypertension. Hypertension. Vol. 15, 1990, p. 339-47.

Otsuki, T.; Maeda, S.; Iemitsu, M.; Saito, Y.; Tanimura, Y.; Ajisaka, R.; MIYAUCHI, T. Relationship between arterial stiffness and athletic training programs in young adult men. J Am Society Hypertens. Vol. 20, 2007, p. 967-73.

Salgado, J.; Chacon-Mikahil, M.P.T. Corrida de Rua: Análise do crescimento do número de provas e de praticantes. Conexões, Campinas. Vol. 33, 2006, p. 100-9.

Schmermud, A. T.; Voigtlander, R. B; Nowak The risk of marathon runners-live it up, run fast, die young? Eur Heart J. Vol. 29. 2008. p. 1800–1802.

Trucollo, A.B.; Maduro, P.A; Feijó, E.A. Fatores motivacionais de adesão a grupos de corrida. Motriz, Rio Claro. Vol. 14, 2008, p.108-114.

Vlachopoulos, C. D.; Kardara, A.; Arterial stiffness and wave reflections in marathon runners. Am J Hypertens. Vol. 23. 2010. p. 974–979.

Anexo 1

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Vitória-ES, 24 de março de 2010.

Da: Profa. Drª. Ethel Leonor Noia Maciel
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde

Para: Prof. (a) José Geraldo Mill.
Pesquisador (a) Responsável pelo Projeto de Pesquisa intitulado: **"Parâmetros estruturais e funcionais do coração e de vasos sanguíneos em indivíduos submetidos por longo prazo, ao treinamento aeróbico ou resistido".**

Senhor (a) Pesquisador (a),

Informamos a Vossa Senhoria, que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo, após analisar o Projeto de Pesquisa **nº. 009/10** intitulado: **"Parâmetros estruturais e funcionais do coração e de vasos sanguíneos em indivíduos submetidos por longo prazo, ao treinamento aeróbico ou resistido"** e o **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido,** cumprindo os procedimentos internos desta Instituição, bem como as exigências das Resoluções 196 de 10.10.96, 251 de 07.08.97 e 292 de 08.07.99, **APROVOU** o referido projeto, em Reunião Ordinária realizada em 24 de março de 2010.

Gostaríamos de lembrar que cabe ao pesquisador responsável elaborar e apresentar os relatórios parciais e finais de acordo com a resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196 de 10/10/96, inciso IX.2. letra "c".

Atenciosamente,

Profª Dra Ethel Leonor Noia Maciel
COORDENADORA
Comitê de Ética em Pesquisa
Centro de Ciências da Saúde/UFES

Comitê de Etica em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde
Av. Marechal Campos, 1468 – Maruípe – Vitória – ES – CEP 29.040-091.
Telefax: (27) 3335 7504