

Corrida de rua: variação da pressão arterial na periodização do treinamento de atletas amadores

A variação da pressão arterial em um programa de treino é pouco estudada na corrida de rua, a periodização do treinamento de corrida resulta em importantes respostas fisiológicas, resultado das adaptações hemodinâmicas que influenciam no sistema cardiovascular. A variação da pressão arterial durante a corrida reflete o tipo de treino, a intensidade e duração. Por isso o objetivo deste estudo é analisar a variação da pressão arterial de atletas amadores em um programa de treino contínuo comparado com o programa de treino fartlek. Trata-se de uma pesquisa de campo de caráter descritivo com abordagens qualitativa e quantitativa, as fontes de pesquisa utilizadas foram os bancos de dados da Scielo, Medline (artigos publicados de 2000 à 2012), e livros acadêmicos (pesquisados na biblioteca da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia). Como a corrida tem uma predominância de exercícios dinâmicos, implicando uma maior sobrecarga cardíaca, assim o estudo procura no meio de tantos esportes, identificar a variação da pressão arterial em diferentes métodos de treino da corrida de rua. Após uma análise dos resultados foi observado que tanto nas mulheres quanto nos homens obteve-se uma maior média da PA sistólica final no treino contínuo comparado com o fartlek, sendo 5,28% a variação (queda) em mulheres e 9,16% em homens. A média da PA diastólica final no treino fartlek foi maior comparado com o treino contínuo nos dois sexos, sendo 15,12% a variação (aumento) no feminino e 17,06% no masculino.

Palavras-chave: Pressão Arterial; Treinamento; Atletas Amadores.

Street racing: variation of blood pressure in the periodization of training of amateur athletes

The blood pressure variation in a training program is poorly studied in street racing, the periodization of training racing results in important physiological responses as a result of hemodynamic adaptations that influence the cardiovascular system. The variation in blood pressure during the race reflects the type of workout, intensity and duration. Therefore the objective of this study is to analyze the variation in blood pressure of amateur athletes in a program of continuous training compared with fartlek training program. This is a search field with a descriptive qualitative and quantitative approaches, research sources used were the databases of Scielo, Medline (articles published from 2000 to 2012), and academic books (searchable in the library of the State University Southwest of Bahia). As the race has a predominance of dynamic exercises, implying greater cardiac overload, so the study seeks among so many sports, identify the blood pressure variation in different training methods racing. A blood pressure variation in a program training is poorly studied in street racing, the periodization of training racing results in important physiological, hemodynamic result of adaptations that influence the cardiovascular system. The variation in blood pressure during the race reflects the type of workout, intensity and duration. Therefore the objective of this study is to analyze the variation in blood pressure of amateur athletes in a program of continuous training compared with fartlek training program. This is a search field with a descriptive qualitative and quantitative approaches, research sources used were the databases of Scielo, Medline (articles published from 2000 to 2012), and academic books (searchable in the library of the State University Southwest of Bahia). As the race has a predominance of dynamic exercises, implying greater cardiac overload, so the study seeks among so many sports, identify the blood pressure variation in different training methods of street racing.

Keywords: Blood Pressure; Training Amateur Athletes.

Topic: **Esporte, Educação e Saúde**

Received: **07/05/2016**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Approved: **17/07/2016**

Caio Cezar Brito Santos

Associação Latino Americana do Saber, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/3107005310083470>

caiocezar1@hotmail.com



DOI: 10.6008/SPC2236-9600.2016.001.0002

Referencing this:

SANTOS, C. C. B.. Corrida de rua: variação da pressão arterial na periodização do treinamento de atletas amadores. *Scire Salutis*, v.6, n.1, p.35-51, 2016. DOI: <http://doi.org/10.6008/SPC2236-9600.2016.001.0002>

INTRODUÇÃO

Tem sido mostrado que exercícios aeróbicos são úteis na redução da pressão arterial (PA) em repouso. Contudo, existem poucos estudos que analisam a variação da pressão arterial na corrida. O exercício físico provoca uma série de respostas fisiológicas, resultantes de adaptações autonômicas e hemodinâmicas que vão influenciar o sistema cardiovascular. As alterações da pressão arterial que ocorrem durante o exercício refletem o tipo, a intensidade do exercício realizado, sua duração, sob a qual o trabalho foi realizado. A modalidade esportiva é um dos fatores que pode influenciar de forma distinta a variação da pressão arterial e os mecanismos que as controlam. A corrida tem uma predominância de exercícios dinâmicos, implicando assim uma maior sobrecarga cardíaca. A redução dos valores pressóricos, mesmo em sujeitos normotensos (PAS < 140mmHg e PAD < 90mmHg), é um importante fator para minimizar o risco cardiovascular.

A prática regular de exercícios físicos tem sido amplamente empregada no tratamento não farmacológico da hipertensão arterial. A pressão arterial é diretamente dependente do débito cardíaco, da resistência arterial periférica e do volume sanguíneo, por isso, a importância deste estudo que irá analisar a variação da pressão arterial em métodos de treino com diferentes intensidades e duração. Trata-se de uma pesquisa de campo de caráter descritivo com abordagens qualitativa e quantitativa, tendo como objetivo analisar a variação da pressão arterial de atletas amadores em um programa de treino contínuo comparado com o programa de treino fartlek.

O estudo foi dividido em dois capítulos, buscando definir conceitos e mecanismos de controle da pressão arterial e analisar as respostas alcançadas dos métodos de treino ao sistema cardiovascular.

METODOLOGIA

Uma pesquisa de campo de caráter descritivo, utilizando a abordagem qualitativa, pois os fatos foram observados, registrados, analisados, interpretados, desenvolvendo teoria que está inserida em dados sistematicamente coletados e analisados. A teoria surge durante a própria pesquisa e isso ocorre através da interação contínua entre a coleta e a análise de dados, e quantitativa porque vai enfatizar os indicadores numéricos e percentuais sobre determinado fenômeno pesquisado. (STRAUSS; CORBIN, 1994). As fontes de pesquisa utilizadas foram os bancos de dados da Scielo, Medline (artigos publicados de 2000 à 2012), e livros acadêmicos (pesquisados na biblioteca da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia).

Foram selecionados como objeto de estudo dez atletas amadores, cinco do sexo masculino e cinco feminino, com idade entre 30 a 50 anos, normotensos, não fumantes, não portadores de nenhum tipo de doença metabólica, e não fazem uso de qualquer medicamento que comprometesse as respostas cardiovasculares, e com mais de 6 meses de treinamento, pois tem demonstrado reduzir a rigidez arterial de indivíduos normotensos de diferentes grupos etários (CIOLAC, 2009). Os treinos foram realizados no clube de corrida Fit Run Olympikus na cidade de Jequié, Bahia. Foi selecionada esta pequena amostra, devido ao

grau de condicionamento avançado desses atletas amadores, ao grande número de participação em corridas de rua, o que traz uma preocupação com a saúde.

O estudo teve duração de seis semanas consecutivas (10/09/2012 a 16/10/2012), onde foram observadas duas sessões de treino, o contínuo e o fartlek. Buscando atingir o objetivo da pesquisa, os atletas amadores foram submetidos antes (em repouso de 5 minutos após sua chegada) e depois dos treinos (sem repouso) a uma avaliação da pressão arterial, utilizando como instrumento de coleta o esfigmomanômetro de coluna de mercúrio da marca Bic.

O treino contínuo foi de quarenta a cinquenta minutos, com intensidade moderada, já o fartlek é constituído com variações de ritmo, no caso dessa pesquisa o ritmo variou entre três e dois minutos, nos primeiros três minutos foi realizada uma corrida leve (trote), nos outros dois uma corrida de alta intensidade completando um ciclo de cinco minutos, esse ciclo se repetirá por seis vezes, totalizando 30 minutos de treino. Esse treinamento consiste em fazer um treino pesado brincando, trazendo melhora na velocidade, condicionamento, força e performance.

Segundo Dantas (1985), o fartlek pode melhorar o volume do coração gerando um maior bombeamento de sangue, aumentando o desempenho do atleta, o fortalecimento muscular e a capacidade pulmonar, tendo uma melhor oxigenação.

RESULTADOS

Média da PA sistólica final no treino contínuo e no fartlek em mulheres

A pressão sanguínea tende a aumentar durante a maior parte dos exercícios. Um aumento substancial na pressão sanguínea sistólica ocorre (de cerca de 120 mmHg, no repouso, até 180 mmHg) durante a dinâmica de exercícios devido a ejeção na aorta, em um tempo menor, de um volume maior de sangue no coração (MAUGHAN, 2000).

Tabela 1: Média da PA sistólica final e suas variações nos métodos de treino.

Mulheres/ Idade	Contínuo	Fartlek	% Variação
A- 50 anos	133,3mmHg	130,83mmHg	1,87%
B- 49 anos	144,1mmHg	132,5mmHg	8,04%
C- 30 anos	138,3mmHg	137,5mmHg	0,58%
D- 40 anos	135,8mmHg	126,6mmHg	6,77%
E- 37 anos	155,0mmHg	140,8mmHg	9,16%
Variação geral			5,28%

Na tabela 1, observa-se que no treino contínuo ocorreu uma maior média da PA sistólica final comparado ao treino fartlek, em consequência do aumento do fluxo sanguíneo que eleva rapidamente a pressão nos primeiros minutos do exercício e estabiliza em sua continuação, diferente do treino fartlek que devido a sua variação na intensidade da corrida leva a um repetido esforço cardiovascular em um ritmo diferente em que costumam trabalhar no treino contínuo, levando assim a uma oscilação da PA sistólica. Ocorre nas mulheres uma variação (queda) da PA sistólica final de 5,28% do treino contínuo comparado com o fartlek.

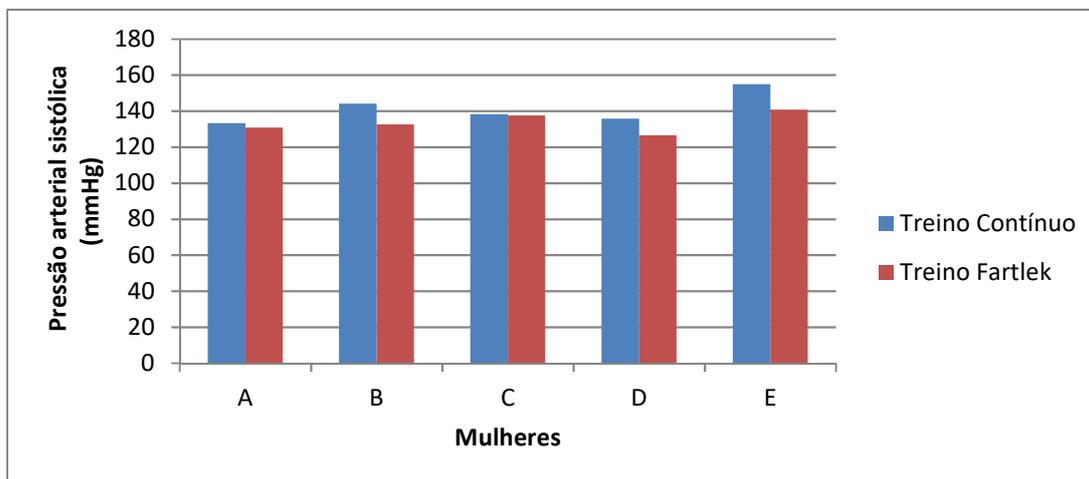


Gráfico 1: Média da PA sistólica final de mulheres nos métodos de treino.

Foi observado no gráfico 1, que a média da pressão sistólica final no treino contínuo e no fartlek nas mulheres não alcançou a marca dos 160 mmHg, chegou a 155mmHg no treino contínuo e 140,8mmHg no fartlek. Na mulher A (50 anos) foi encontrada a menor média da PA sistólica final no treino contínuo, por ser a mulher mais velha ela apresenta um volume máximo de ejeção menor e um débito cardíaco menor do que as outras participantes, mas segundo Sidney e Shephard (2003 apud MAUGHAN; GLEESON, 2000), existem mulheres mais velhas que atingem uma PA máxima mais alta do que indivíduos mais jovens durante o exercício, caso da mulher B com (49 anos) que obteve a maior média no treino contínuo.

O treinamento contínuo produz adaptações significativas no coração e vasos sanguíneos e nos músculos durante a corrida contínua. A intensidade é aumentada através do tempo de exercício. Como o tempo do treino contínuo foi maior do que o fartlek no treinamento, porém em uma menor intensidade, os resultados encontrados podem ter influência direta com a duração da corrida.

Média da PA Sistólica Final no Treino Contínuo e no fartlek em Homens

Na tabela 2, o resultado nos homens foi igual ao das mulheres tendo uma maior média da PA sistólica final no treino contínuo comparado ao treino fartlek, os intervalos de esforço do treino fartlek são seguidos por intervalos de recuperação cardiovascular, mantendo uma oscilação na PA, não conseguindo estabilizá-la durante a corrida. O método fartlek não desenvolve capilarização significativa, já que a pressão sanguínea para a ramificação dos capilares, em velocidade elevada, não é mantida de maneira constante pelo tempo necessário. Nos homens a variação (queda) da PA sistólica final foi de 9,16% do treino contínuo comparado com o fartlek.

Tabela 2 - Média da PA sistólica final e suas variações nos métodos de treino.

Homens/Idade	Contínuo	Fartlek	% Variação
A-37 anos	165,0mmHg	151,6mmHg	8,13%
B-47 anos	158,3mmHg	147,5mmHg	6,82%
C-44 anos	168,3mmHg	144,1mmHg	14,38%
D-46 anos	153,3mmHg	140,8mmHg	8,15%
E-38 anos	150,0mmHg	137,5mmHg	8,33%
Variação geral			9,16%

A variabilidade natural de parâmetros cardiovasculares, como intervalo cardíaco ou pressão arterial, reflete uma interação de diversos fatores que, em sua maioria, envolvem a influência do sistema nervoso autônomo sobre o aparelho cardiovascular, por exemplo: em uma corrida, o efeito mecânico da respiração no enchimento cardíaco, bem como modulações autonômicas sobre a resistência vascular e o tônus venoso. Existe uma forte correlação entre a variabilidade da pressão arterial e/ou do intervalo cardíaco e a modulação autonômica sobre o sistema cardiovascular.

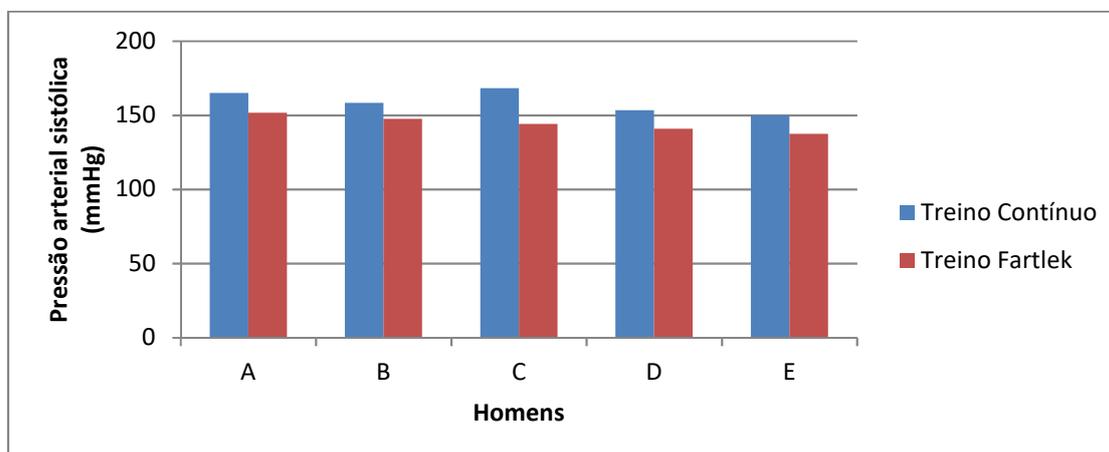


Gráfico 2 - Média da PA sistólica final de homens nos métodos de treino

O gráfico 2 mostra que a média da pressão sistólica final no treino contínuo nos homens, diferente das mulheres ultrapassou a marca dos 160 mmHg, chegando até 168mmHg e no fartlek chegou a 151,6mmHg. O homem E (38 anos) obteve a menor média da PA sistólica final no treino contínuo e no fartlek, enquanto o homem C (44 anos) teve a maior média encontrada no treino contínuo e o homem A (37 anos) teve a maior média no fartlek.

Média da PA Diastólica Final no Treino Contínuo e no fartlek em Mulheres.

Já a pressão sanguínea diastólica reflete o equilíbrio entre o aumento do débito cardíaco e a queda da resistência periférica, causada pela inversa vasodilatação da vascularidade ativa do músculo esquelético. Normalmente, a pressão diastólica situa-se em torno de 80 mmHg, no repouso, e varia entre 60 e 80 mmHg durante a dinâmica de exercícios. (MAUGHAN, 2000).

Tabela 3: Média da PA diastólica final e suas variações nos métodos de treino.

Mulheres/Idade	Contínuo	Fartlek	% Variação
A-50 anos	80,0mmHg	91,6mmHg	12,72%
B-49 anos	79,1mmHg	93,3mmHg	15,22%
C-30 anos	73,3mmHg	90,8mmHg	19,27%
D-40 anos	79,1mmHg	90,8mmHg	12,88%
E-37 anos	81,6mmHg	96,6mmHg	15,53%
Variação geral			15,12%

De acordo com a tabela 3, o treino fartlek tem uma maior média da PA diastólica final comparada ao treino contínuo nas mulheres, pois a solicitação do sistema cardiovascular no fartlek é alta devido aos intervalos repetidos de esforço realizados acima da intensidade em que costumam trabalhar. Como a pressão

arterial diastólica indica à facilidade com que o sangue flui das arteríolas para dentro dos capilares, a pressão dentro das artérias após a sístole não se dissipa rápido causando assim uma elevação da pressão diastólica durante o ciclo cardíaco. As mulheres tiveram uma variação (aumento) da média na PA diastólica final de 15,12% do fartlek comparado com o contínuo.

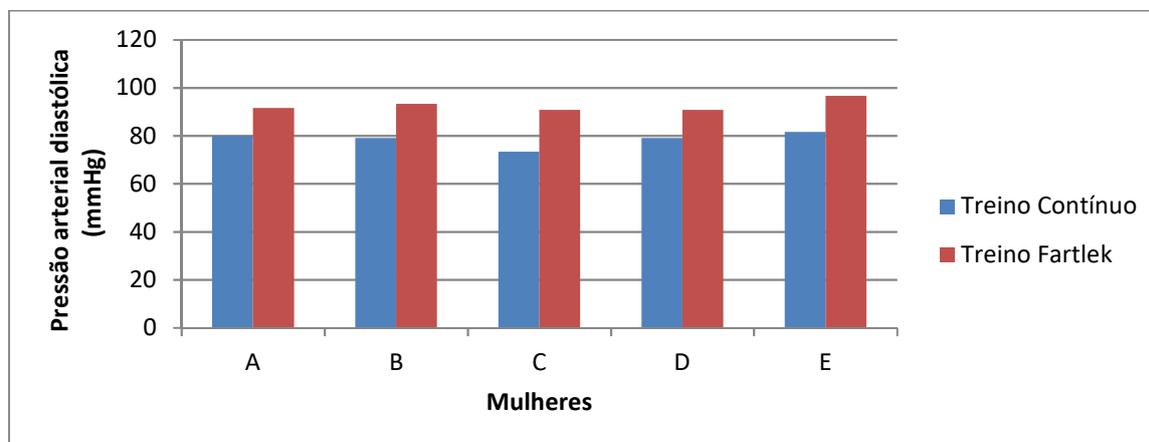


Gráfico 3: Média da PA diastólica final de mulheres nos métodos de treino.

O gráfico 3 aponta, que a média da pressão diastólica final no treino contínuo e no fartlek nas mulheres não alcançou a marca dos 100 mmHg, chegou a 96,6mmHg no fartlek e 81,6mmHg no contínuo. Nas mulheres C e D (30 e 40 anos) foi encontrada a menor média da PA diastólica final no fartlek, e a maior média na mulher E (37 anos). O fartlek apresenta um aumento do enchimento ventricular, pois é um treino intenso, com isso aumenta o volume diastólico final acarretando uma maior força de contração ventricular e um aumento do volume de sangue ejetado para o todo o organismo.

Média da PA Diastólica Final no Treino Contínuo e no fartlek em Homens.

A tabela 4, mostra o resultado nos homens que foi igual ao das mulheres tendo uma maior média da PA diastólica final no fartlek comparado ao treino contínuo, a pressão arterial diastólica muda pouco durante a corrida, porém no treino fartlek aumenta ligeiramente, pois ocorre um aumento geral no tônus nervosos simpaticíssimos aferente a vasculatura, provocando vasoconstrição generalizada. Essa vasoconstrição é rápida por causa da liberação de vasodilatadores locais. Nos homens a variação (aumento) da PA diastólica final foi de 17,06% do fartlek comparado com o contínuo.

Tabela 4: Média da PA diastólica final e suas variações nos métodos de treino.

Homens	Contínuo	Fartlek	% Variação
A-37 anos	85,8mmHg	100,8mmHg	14,88%
B-47 anos	85,0mmHg	99,1mmHg	14,22%
C-44 anos	86,6mmHg	105,8mmHg	18,14%
D-46 anos	80,8mmHg	100,0mmHg	19,20%
E-38 anos	79,1mmHg	97,5mmHg	18,87%
Média geral			17,06%

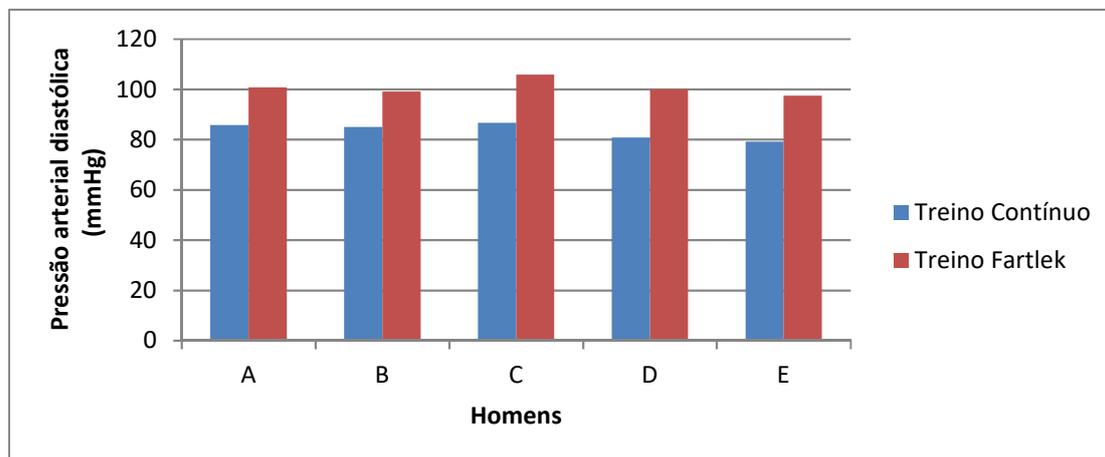


Gráfico 4: Média da PA diastólica final de homens nos métodos de treino.

O gráfico 4, indica que a média da pressão diastólica final dos homens no treino fartlek, diferente das mulheres ultrapassou a marca dos 100 mmHg, chegando até 105,8mmHg, já no contínuo não passou de 86,6mmHg. O homem E (38 anos) obteve a menor média da PA diastólica final nos dois treinos, enquanto o homem C (44 anos) teve a maior média.

Relação da Pressão Arterial nos Treinos com Idade e Sexo

Os resultados observados na pesquisa, em um programa de treinamento na corrida dependem muito do condicionamento físico inicial do indivíduo. Como ocorre nos participantes jovens e nos mais velhos a variação da pressão arterial depende tanto da frequência quanto com a intensidade do treinamento.

Devido ao fato de que o suprimento vascular coronariano é ligado às necessidades metabólicas máximas do coração em uma pessoa mais velha, um estreitamento das artérias coronárias pode diminuir a força aeróbia, aumentar a dilatação do ventrículo esquerdo e reduzir a possibilidade de uma reação excessiva ao treinamento. O incremento normal das pressões arteriais sistêmicas de repouso relacionado á idade é eliminado ou reduzido pelo treinamento. Além disso, em mulheres mais velhas a associação entre o lazer fisicamente ativo e uma pressão arterial de repouso baixa é independente de quaisquer alterações na obesidade ou concentração de insulina plasmática.

O indivíduo mais velho bem treinado e apto fisicamente compensa o declínio na frequência cardíaca máxima relacionada á idade através de um aumento de volume diastólico final, e, portanto, da fração de ejeção cardíaca, já o indivíduo sedentário é incapaz de aumentar sua fração de ejeção através desse mecanismo de modo que o volume de ejeção diminui com o envelhecimento.

O treinamento aeróbico aumenta o volume de ejeção em virtude do aumento da contração do miocárdio e uma diminuição nas ligações de colágeno. Essas alterações são importantes para fazer bom uso do aumento do volume diastólico final.

Uma frequência cardíaca mais lenta, combinada com uma redução da pressão arterial sistólica, reduz o nível de atividade cardíaca, e assim, a demanda de oxigênio do coração em qualquer consumo de oxigênio submáximo. A frequência cardíaca mais lenta permite uma fase diastólica mais longa. Se a hipertrofia cardíaca resultou de treinamento longo, uma determinada pressão pode ser desenvolvida para uma tensão

menor por unidade de secção da parede ventricular, facilitando mais o fluxo sanguíneo do miocárdio durante a sístole. Um indivíduo bem treinado pode também liberar menos íons de potássio em uma determinada intensidade de esforço muscular.

As mulheres no início da vida adulta têm pressão arterial mais baixa do que os homens, mas esta taxa aumenta depois na meia-idade, desencadeada provavelmente por efeitos relacionados à menopausa ou sensibilidade ao sal. Porém nesse estudo, os homens apresentaram pressão arterial em repouso e no final dos treinos um pouco maior do que as mulheres.

Conforme se melhora o condicionamento físico e, mais especificamente, a resistência cardiorrespiratória, várias mudanças fisiológicas ocorrem. Há, sobretudo, um aumento na sua capacidade de transportar e absorver oxigênio, isso quer dizer que, uma pessoa bem treinada consome mais oxigênio do que uma sedentária, sendo capaz de cansar-se menos e consegue se exercitar por um período maior de tempo, de forma mais intensa, gastando mais calorias.

Como poderiam supor, no coração intacto, as modificações na frequência influenciam acentuadamente o desempenho cardíaco. Em repouso, a frequência cardíaca é regulada pelo sistema nervoso parassimpático.

O processo natural de envelhecimento está associado a importantes alterações estruturais e funcionais do coração, que devem ser distinguidas daquelas desencadeadas por processos patológicos, como a doença arterial coronária e/ou das provenientes do estilo de vida sedentário.

O enrijecimento da parede arterial parece ser o evento primário, a partir do qual se desencadeiam as alterações cardíacas, estruturais e funcionais, que acompanham o processo natural de envelhecimento. O depósito de cálcio associado a modificações na natureza do colágeno e da elastina, na camada média vascular, aumenta a rigidez da parede arterial, manifestando-se clinicamente com elevação na pressão arterial sistólica.

O enchimento ventricular encontra-se reduzido na fase inicial da diástole, e permanece inalterado em sua fase final, graças a maior participação do átrio esquerdo no enchimento ventricular. No entanto, tal redução não representa significado clínico em repouso.

DISCUSSÃO

Pressão Arterial: Conceitos e Mecanismos de Controle

A pressão arterial é aquela existente no interior das artérias e comunicada às suas paredes. Quando os ventrículos se contraem, o ventrículo esquerdo ejeta sangue para a artéria aorta. Essa contração recebe o nome de sístole. No momento dessa contração, a pressão nas artérias se torna máxima e elas se distendem um pouco. Esta é a pressão sistólica. Quando os ventrículos relaxam, isso se chama diástole. Nesse momento, o sangue que está na aorta tenta refluir, mas é contido pelo fechamento da válvula aórtica, que evita que ele retorne ao ventrículo, a pressão nas artérias cai a um valor mínimo, chamado pressão diastólica (GUSMÃO et al., 2005).

Durante a sístole, um grande volume de sangue (mas não todo) que ocupa os ventrículos é ejetado. Essa quantidade de sangue é o volume sistólico (VS) do coração, o volume de sangue bombeado por batimento (contração). Já no final da diástole, imediatamente antes da contração, o ventrículo completou o enchimento. O volume de sangue contido agora pelo ventrículo é denominado volume diastólico final (VDF). (WILMORE, 2010).

A pressão arterial sistólica (PAS) aumenta diretamente na proporção do aumento do débito cardíaco. A pressão arterial diastólica reflete a eficiência do mecanismo vasodilatador local dos músculos em atividade, que é tanto maior quanto maior for a densidade capilar local.

A pressão arterial sistólica proporciona uma estimativa do trabalho do coração e da força que o sangue exerce contra as paredes arteriais durante a sístole ventricular. Durante a fase de relaxamento do coração, quando as válvulas aórticas se fecham, o recuo elástico natural do sistema arterial mantém uma cabeça de pressão contínua. Esta proporciona um fluxo constante de sangue para a periferia até a próxima onda de sangue. (MCARDLE et al., 2008).

Após o treinamento aeróbico, o ventrículo esquerdo se enche mais completamente durante a diástole do que em um estado sem treinamento. O volume plasmático sanguíneo se expande com o treinamento, o que significa que existe mais sangue disponível para entrar no ventrículo durante a diástole, aumentando o volume diastólico final (VDF). (WILMORE, 2010).

Após o treinamento, a pressão arterial fica reduzida em determinada intensidade de exercício submáximo, mas em capacidades máximas de exercícios a pressão sistólica aumenta e a diastólica diminui. Como resposta ao treinamento, a pressão arterial em repouso não muda significativamente em indivíduos saudáveis, costumando ser mais baixa em indivíduos que apresentam hipertensão limítrofe ou moderada. Essa redução ocorre tanto na pressão arterial sistólica como na diastólica. Em média, as quedas na pressão arterial ficam em aproximadamente 6 a 7 mmHg, tanto para pressão sistólica como para pressão diastólica em indivíduos hipertensos, sendo ligeiramente menores em hipertensos limítrofes. (WILMORE, 2010).

A pressão arterial é mantida por reflexos eminentes do sistema nervoso autônomo. Os sensores são especializados, que se localizam no arco aórtico e nas artérias carótidas, denominados barorreceptores, são ligados a mudanças na pressão arterial. Eles enviam informações atualizadas acerca da pressão arterial para os centros de controle cardiovascular no encéfalo, onde se iniciam os autônomos em resposta as mudanças na pressão arterial. (WILMORE, 2010).

As alterações da pressão arterial que ocorrem durante o exercício refletem o tipo e a intensidade do exercício realizado, sua duração e as condições ambientais sob as quais o trabalho foi realizado. O aumento da frequência cardíaca e da pressão arterial sistólica que ocorre durante o exercício é decorrente do aumento da carga de trabalho cardíaco. Os ajustes cardiovasculares no início do exercício são rápidos. No segundo inicial após o começo da contração muscular, ocorre uma remoção do estímulo vagal para o coração, a qual é seguida por um aumento da estimulação simpática do coração. Ao mesmo tempo, ocorre uma vasodilatação das arteríolas, dos músculos esqueléticos ativos e um aumento reflexo da resistência dos vasos

em áreas menos ativas. O resultado final é o aumento do débito cardíaco para garantir que o fluxo sanguíneo para o músculo supra a demanda metabólica. (POWERS; HOLEY, 2006).

Em relação ao tipo de exercício, podemos caracterizar dois tipos principais: exercícios dinâmicos ou isotônicos (há contração muscular, seguida de movimento articular) e estáticos ou isométricos (há contração muscular, sem movimento articular), sendo que cada um desses exercícios implica em respostas cardiovasculares distintas (FORJAZ; TINUCCI, 2000 apud GUISELINI, 2007).

Nos exercícios dinâmicos, como as contrações são seguidas de movimentos articulares, não existe obstrução mecânica do fluxo sanguíneo, de modo que, nesse tipo de exercício, também se observa aumento da atividade nervosa simpática, que é desencadeado pela ativação do comando central, mecanorreceptores musculares e, dependendo da intensidade do exercício, metaborreceptores musculares (FORJAZ; TINUCCI, 2000 apud GUISELINI, 2007).

Em resposta ao aumento da atividade simpática, observa-se aumento da frequência cardíaca, do volume sistólico e do débito cardíaco. Além disso, a produção de metabólitos musculares promove vasodilatação na musculatura ativa, gerando redução da resistência vascular periférica. Dessa forma, durante os exercícios dinâmicos observa-se aumento da pressão arterial sistólica e manutenção ou redução da diastólica (FORJAZ; MATSUDAIRA; RODRIGUES, NUNES; NEGRÃO, 1998a apud GUISELINI, 2007). Essas respostas são tanto maiores quanto maior for à intensidade do exercício, mas não se alteram com a duração do exercício, caso ele seja realizado numa intensidade inferior ao limiar anaeróbio. Além disso, quanto maior a massa muscular exercitada de forma dinâmica, maior é o aumento da frequência cardíaca, mas menor é o aumento da pressão arterial (FORJAZ; TINUCCI, 2000 apud GUISELINI, 2007).

Durante o exercício dinâmico, a pressão sanguínea arterial média aumenta substancialmente. Contudo, a pressão arterial sistólica e a diastólica não aumentam em grau semelhante. No caso de um exercício de resistência que mobiliza todo o corpo, a pressão arterial sistólica aumenta em proporção direta com o aumento da intensidade do exercício. Porém a pressão arterial diastólica não muda significativamente, podendo mesmo decrescer. Uma pressão arterial sistólica que tenha começado em 120 mmHg em uma pessoa saudável normal em repouso poderá exceder 200 mmHg em uma situação de exercício máximo. Pressões sistólicas de 240 a 250 mmHg já foram medidas em atletas normais, saudáveis e altamente treinados em intensidades máximas de exercício aeróbio (WILMORE, 2010).

O aumento da pressão arterial sistólica é resultado do aumento do débito cardíaco (volume total de sangue bombeado pelo ventrículo por minuto ou o produto de frequência cardíaca por volume sistólico) que acompanha as cargas de trabalhos maiores. Esse aumento da pressão ajuda a facilitar o aumento no fluxo sanguíneo pela vasculatura. Do mesmo modo, a pressão arterial determina quanto plasma irá deixar os capilares, penetrando nos tecidos e transportando os suprimentos necessários. Portanto, o aumento da pressão arterial sistólica ajuda na liberação de substratos para os músculos em trabalho. A pressão arterial atinge um estado de equilíbrio durante o exercício de resistência submáximo em estado de equilíbrio. Com o aumento da intensidade do trabalho, também aumenta a pressão arterial sistólica (PAS). Se o exercício em estado de equilíbrio se prolongar, a pressão sistólica talvez comece a decrescer gradualmente, mas a pressão

diastólica permanecerá constante. O ligeiro decréscimo na pressão arterial sistólica, caso ocorra, é uma resposta normal, refletindo simplesmente a maior dilatação das arteríolas nos músculos ativos, o que diminui a resistência periférica total (visto que pressão arterial = débito cardíaco x resistência periférica total). (WILMORE, 2010).

Durante a fase de relaxamento do ciclo cardíaco ou diástole, a pressão arterial cai para 70 ou 80 mmHg. A pressão arterial diastólica indica a resistência periférica, ou a facilidade com que o sangue flui das arteríolas para dentro dos capilares. Com uma alta resistência periférica a pressão dentro das artérias após a sístole não se dissipa rapidamente. Pelo contrário, continua elevada durante grande parte do ciclo cardíaco. (MCARDLE et al., 2008).

A pressão arterial diastólica (PAD) muda pouco durante o exercício dinâmico submáximo; contudo, em intensidades máximas de exercício, a pressão arterial diastólica aumenta ligeiramente. A pressão diastólica reflete a pressão nas artérias quando o coração se encontra em repouso (diástole). No caso do exercício dinâmico, ocorre um aumento geral no tônus nervoso simpático aferente a vasculatura, provocando vasoconstrição generalizada. Porém, essa vasoconstrição é minimizada nos músculos em exercício por causa da liberação de vasodilatadores locais. Assim, ocorre um equilíbrio entre a vasoconstrição nas regiões inativas e a vasodilatação no músculo esquelético ativo, portanto, a pressão arterial diastólica não muda substancialmente. (WILMORE, 2010).

As adaptações cardiovasculares ao esforço físico aeróbio regular dividem-se didaticamente em três grupos: as agudas ou agudas imediatas, que são consideradas as respostas imediatas do sistema cardiovascular ao início do esforço físico, podendo ocorrer no período pré-exercício, como o aumento discreto da frequência cardíaca antes da atividade física; as sub-agudas ou agudas tardias, que são modificações cardiovasculares que perduram no período pós-exercício em um espaço de tempo que pode alcançar 72 horas; e as crônicas, que representam um conjunto de modificações cardiovasculares de caráter permanente, e evidentes tanto no repouso quanto no esforço físico (MONTEIRO; SOBRAL FILHO, 2004).

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma condição clínica multifatorial caracterizada por níveis elevados e sustentados de pressão arterial (PA). Associa-se frequentemente a alterações funcionais e/ou estruturais dos órgãos-alvo (coração, encéfalo, rins e vasos sanguíneos) e a alterações metabólicas, com consequente aumento do risco de eventos cardiovasculares fatais e não fatais. (REVISTA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2010).

A prática regular de exercícios físicos tem efeitos benéficos sobre a pressão arterial, bem como sobre os mecanismos envolvidos na fisiopatologia da hipertensão. A prática regular de atividade física está associada a uma menor incidência de hipertensão (PAFFENBARGER, 1991; HAYASHI, 1999 apud ZAKHAROV, 2003). O exercício físico também demonstra reduzir a pressão arterial, de maneira aguda e crônica, em indivíduos hipertensos (CIOLAC; GUIMARÃES, 2009). Além disso, indivíduos que praticam atividade física regularmente têm demonstrado menores níveis de rigidez arterial, ou até ausência de aumento associado ao envelhecimento, quando comparado a seus pares sedentários, independentemente da idade (VAITKEVICIOUS, 1993 apud ZAKHAROV, 2003).

Programas de Treino e suas Respostas ao Sistema Cardiovascular

Treinamento Contínuo

Cooper (1983) enfatiza que o nosso organismo necessita regularmente, para seu desenvolvimento, de exercícios e que estes não são apenas úteis para satisfazer a vaidade da aparência física, mas, principalmente, contribuem de modo decisivo para a manutenção da saúde e para o prolongamento da vida útil.

A atividade física é considerada, por muitas pessoas, apenas um meio de manter e aperfeiçoar a forma física ou de adquirir status se destacando em alguma modalidade esportiva; infelizmente a maioria da população não consegue perceber a importância da prática regular de uma modalidade esportiva para a sua saúde física e mental.

Segundo Guyton (2006), desde que não seja excessivamente a ponto de lesar o coração, o exercício aeróbico faz com que o músculo cardíaco aumente sua massa e força contrátil, do mesmo modo como o exercício intenso faz com que ocorra hipertrofia do músculo esquelético. Em virtude disso, é comum que os corações de corredores aumentem suas massas por até 50% a 75%. Isso eleva o nível do platô da curva do débito cardíaco, por vezes, por até 60 a 100%, permitindo que o coração bombeie quantidades muito maiores que a normal do débito cardíaco.

A seleção dos métodos de treinamento requer uma compreensão das respostas fisiológicas dos vários métodos, assim como a intensidade e a progressão, o treinamento depende do nível de aptidão funcional e de objetivos dos atletas amadores. Portanto os métodos de treinamento são diferentes formas, maneiras pelos quais os exercícios podem ser realizados.

Os métodos de treinamento são diferentes formas, maneiras ou modos pelos quais os exercícios podem ser realizados. Segundo Gomes (1999 apud GUISELINI, 2007), compreendem, no verdadeiro sentido da palavra, os vários procedimentos tomados para sistematizar os meios que devem garantir os resultados almejados. Os dois principais grupos de métodos de treinamento aeróbicos são: treinamento contínuo e intervalado. Ambos são efetivos para aumentar a aptidão cardiorrespiratória (ASTRAND; RODHALL, 1977; MACDOUGALL; SALE, 1981 apud MAUGHAN; GLEESON, 2000).

Durante o treinamento contínuo de corrida, a vasodilatação nos músculos ativos reduz a resistência periférica total para aumentar o fluxo sanguíneo através de grandes segmentos da árvore vascular periférica. A contração e o relaxamento alternados dos músculos proporcionam também uma força efetiva para impulsionar o sangue através do circuito vascular e leva-lo de volta ao coração. O maior fluxo sanguíneo durante o exercício contínuo em estado estável eleva rapidamente a pressão sistólica durante os primeiros minutos do exercício. Depois, a pressão arterial, se estabiliza em 140 a 160 mmHg para homens e mulheres saudáveis. Com a continuação do exercício, a pressão sistólica pode declinar gradualmente, pois as arteríolas nos músculos ativos continuam se dilatando, reduzindo ainda mais a resistência periférica ao fluxo sanguíneo. A pressão diastólica se mantém relativamente inalterada durante todo o exercício. (MCARDLE, 2008).

Como adaptações agudas (resposta imediata) da pressão arterial tem-se que o débito cardíaco aumenta rapidamente durante a transição do repouso para o exercício em ritmo estável; o aumento no débito cardíaco que ocorre durante o exercício tem o potencial de aumentar a pressão arterial; como resposta a resistência periférica tem que diminuir. Quanto menor a complacência do sistema arterial, maior a subida da pressão para um dado volume por batimento de sangue bombeado para dentro das artérias (GUYTON; HALL, 2002; MCARDLE et al., 2008).

Após a elevação rápida inicial em relação ao nível de repouso, a pressão sistólica aumenta linearmente com a intensidade do exercício, enquanto a pressão diastólica se mantém estável ou cai ligeiramente para os níveis mais altos de exercício. Durante o exercício máximo realizado por homens e mulheres aptos e saudáveis, a pressão sistólica pode aumentar até 200mmHg ou mais, apesar de uma resistência periférica total muito reduzida. Esse nível de pressão arterial reflete, mais provavelmente, a grande movimentação de sangue pelo coração durante o exercício máximo por parte dos indivíduos com uma alta capacidade aeróbica. (MCARDLE et al., 2008).

O treinamento contínuo envolve atividade contínua, sem intervalos de descanso. Essa prática pode variar desde o treinamento por distâncias longas (conhecido como “longo”) até o treinamento de resistência de alta intensidade. Basicamente, o treinamento contínuo é estruturado para afetar os sistemas energéticos oxidativo e glicolítico. Em geral, a atividade contínua de alta intensidade é praticada em intensidades representando 85% a 95% da frequência cardíaca máxima do atleta. (WILMORE et al., 2010).

Esse método é caracterizado por um alto volume de trabalho sem quaisquer interrupções. Embora seja usado durante todas as fases do treinamento anual, tal método é dominante durante a fase preparatória. É altamente recomendável para desportos que requerem resistência aeróbica, mas principalmente para desportos cíclicos com uma duração de 60 segundos ou mais. A duração de uma sessão de treinamento pode ser de 1 a 2,5 horas. (BOMPA, 2002).

O treinamento de longa distância tornou-se extremamente popular nos anos de 1960. Nessa forma de treinamento, introduzida pelo Dr. Ernst Van Auken, um médico e treinador alemão nos anos de 1920, tipicamente o atleta treina em intensidades relativamente baixas, entre 60 % e 80% da frequência cardíaca máxima, o que é aproximadamente equivalente a uma margem entre 50% e 75% de VO₂ máximo. O principal objetivo é à distância e o tempo não a velocidade. (WILMORE et al., 2010).

É provável que o treinamento em distâncias longas e lentas seja a forma mais popular e segura de condicionamento de resistência aeróbica para o não atleta que apenas deseja entrar e permanecer em forma para finalidades relacionadas à boa saúde. (WILMORE et al., 2010).

Segundo Griffin (1998 apud GUISELINI, 2007), O treinamento contínuo envolve exercícios (caminhada, corrida, entre outros) em uma intensidade moderada, sem intervalos de descanso, denominado pelos corredores como treinamento lento, de longa duração.

Segundo Cooper (1968 apud GUISELINI, 2007), aeróbios são “exercícios de baixo-moderada intensidade, que podem ser realizados por período prolongado, graças ao equilíbrio existente entre o consumo e débito de oxigênio que o organismo necessita para a produção de energia”.

O treinamento contínuo se baseia nos exercícios tipicamente aeróbios, também chamados de exercícios cíclicos, cuja duração prolongada e intensidade baixa a moderada provocam melhoras no transporte de oxigênio até o nível celular, desenvolvendo a resistência aeróbia (WILMORE; COSTILL, 1988 apud SANTOS, 2003) as adaptações induzidas por este tipo de exercício são, conforme foi mencionado acima, importantíssimo não apenas para os desportos de endurance, mas também fundamentais para que o organismo se fortaleça e suporte cargas maiores de treinamento anaeróbio e de força, inclusive.

O treinamento contínuo, de acordo com Brooks (1998 apud GUISELINI, 2007), é caracterizado por esforços mais longos que 5 minutos. O treinamento contínuo é um esforço submáximo que pode ser confortavelmente mantido por períodos de tempo extensos e é executado em qualquer intensidade: baixa, moderada ou alta.

O treinamento contínuo produz adaptações aeróbicas significativas tanto na circulação central (coração e vasos sanguíneos) quanto nos tecidos periféricos (músculos) durante o exercício contínuo. O esforço ou a sobrecarga é geralmente aumentado através da extensão da duração do exercício, embora a intensidade também possa ser manipulada. (MACARDLE et al., 1991).

“Embora o método do exercício contínuo regular constitua o fundamento do treino de resistência aeróbia, este não deve limitar exclusivamente a sua aplicação” (ZAKHAROV, 2003, p.104).

Método de treinamento contínuo, de acordo com Monteiro (2000), também chamado de método de duração, é fundamental para o treino das modalidades cíclicas de longa duração (corrida) e para desenvolver a resistência de base para a prática de outras modalidades de exercícios e esportes. Tem como característica metabólica o desenvolvimento da resistência aeróbica, uma vez que o volume de treinamento é alto, com baixa intensidade e ausência de intervalos.

Fartlek

Fartlek (traduzido do sueco, é um termo que significa “jogo de velocidade”) é uma forma de treinamento desenvolvida na Suécia. De acordo com Teleña (1976 apud GUISELINI, 2007), o método fartlek consiste de uma corrida ininterrupta, com o maior número possível de mudanças de ritmos. O principal objetivo do método é o desenvolvimento e aumento da resistência muscular geral aeróbica e anaeróbica, tendo como objetivos secundários a manutenção de ambas as resistências, e adaptação do esportista às mudanças de ritmos da corrida.

Com o passar dos anos, o fartlek vem sendo utilizado em muitos programas de treinamento aeróbico, primeiramente para evitar a monotonia e aumentar a resistência aeróbica e anaeróbica, como uma variação que pode ser muito divertida tanto nos programas individualizados como para grupos.

O fartlek utiliza intervalos repetidos de esforço cardiovascular que são realizados acima das intensidades em que costumam trabalhar, como as que ocorrem durante um esforço de ritmo constante ou um treinamento contínuo. Os intervalos de esforço são seguidos por intervalos de recuperação cardiovascular realizados em um ritmo constante ou de intensidade mais baixa, a fim de sustentar e repetir

essas intensidades mais altas. Um intervalo de esforço seguido por um intervalo de recuperação é chamado de ciclo (BROOKS, 1999).

No fartlek, períodos de exercícios de baixa intensidade (nos quais o corpo usa o sistema energético aeróbico) são alternados com períodos de exercícios de alta intensidade (no qual o corpo usa sistemas de energia anaeróbica).

Kosich (1991 apud GUISELINI, 2007) refere-se ao fartlek como um esforço de alta intensidade destinado a aumentar o desempenho, geralmente em esportes competitivos.

Fartlek, segundo La Farge (1991 apud GUISELINI, 2007), consiste de repetidos intervalos de exercícios intercalados com intervalos de exercícios relativamente leves. O treinamento intervalado tem uma aplicação proveitosa tanto para iniciantes em exercícios aeróbicos como também experientes bem treinados que desejam aumentar potência aeróbica.

O fartlek, segundo Monteiro (2000), compreende períodos destinados a estímulos (exercícios) e períodos destinados á recuperação. Dependendo da orientação da carga do treino (distância, velocidade e tempos de recuperação), os sistemas de produção de energia e as capacidades físicas serão diferenciadas.

Ao contrário do método contínuo, não se pode determinar uma capilarização acentuada no fartlek, já que a pressão sanguínea necessária para a ramificação dos capilares, com velocidade de circulação elevada, não é mantida durante o tempo exigido- mais de 30 minutos (WEINECK, 2000).

De acordo com Brooks (1998 apud GUISELINI, 2007), Griffin (1998 apud GUISELINI, 2007), Williams (1996 apud GUISELINI, 2007), La Farge (1991 apud GUISELINI, 2007) e ACSM (1995), o fartlek é claramente justificado pelos benefícios decorrentes de sua prática, pois deve ser utilizado nos programas de aptidão física relacionada á promoção de saúde e bem-estar, além daqueles cujo objetivo seja o aumento do desempenho.

O fartlek aumenta a capacidade de adaptação e recuperação do corpo. De forma similar ao treinamento contínuo, aumenta a capacidade cardiorrespiratória. (HAYWARD, 1998).

Assim como o treinamento aeróbico de longa duração, lento, essa forma deve ser recomendada para todos aqueles que têm um nível de resistência cardiorrespiratório médio ou alto, pois a solicitação do sistema cardiorrespiratório é relativamente alta.

Segundo Weineck (2003), as pausas devem garantir a recuperação completa do atleta, porém sem que haja perda da excitabilidade do sistema nervoso central; por esta razão, considera-se que as pausas devam ser ativas, ou seja, caminhadas ou trote lento.

Bompa (2002) afirma que a utilização única de exercícios intensivos não é o meio mais objetivo para o treinamento, ou seja, a alternância entre o volume e a intensidade é necessária. O alto volume de treinamento de baixa intensidade que os atletas realizam na fase preparatória (treinamento aeróbico) fornece a base para o treinamento de alta intensidade, e eleva a consistência do desempenho.

Zakharov (2003) afirma que as capacidades funcionais do coração podem ser substancialmente aumentadas por intermédio do fartlek; segundo o autor, a particularidade que possibilita tal fenômeno é a

correta relação entre estímulo e repouso, pois lembra que apenas com a combinação racional de cargas diferentes se podem obter melhoras na capacidade funcional do músculo cardíaco.

As adaptações cardiovasculares e metabólicas relativas ao exercício de intensidade mais alta (fartlek) são bem maiores quando comparadas ao de baixa intensidade (contínuo). A partir da constatação deste fato, o treinamento intervalado seria altamente benéfico para indivíduos em fase de recuperação de problemas cardíacos, e também uma excelente forma de prevenir a sua incidência futura, além de ser profilático para diversas outras patologias do indivíduo.

Fica evidente que a primeira e mais importante adaptação que ocorre no organismo de um indivíduo que se submete a um treinamento aeróbio é a hipertrofia do músculo cardíaco.

CONCLUSÃO

Sendo assim, o determinado estudo indica depois de analisar e estudar todos os dados coletados e encontrados, que homens e mulheres apresentaram uma maior média da PA sistólica final no treino contínuo, sendo que as mulheres tiveram uma variação (queda) de 5,28% do treino contínuo comparado com o fartlek, e os homens uma variação de 9,16%, indicando assim possuem maiores valores da pressão arterial sistólica. Com as médias da PA diastólica final aconteceu o contrário, apresentaram maiores médias no fartlek, os homens tiveram uma variação (aumento) de 17,06% comparada com o treino contínuo, e as mulheres 15,12%, mostrando que nesse tipo de treino a pressão diastólica foi maior. Por isso que os dois métodos de treinamento, possuem características diferentes, mais é fácil deduzir que para desenvolver e melhorar a resistência através da corrida não se deve valer exclusivamente de um método, mais sim dos dois, uma vez que com essa forma mista é possível alcançar benefícios cardiovasculares que não seriam obtidos com um só, além de propiciar uma variedade de trabalho.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. G. S.. Fisiologia do exercício físico e hipertensão arterial: uma breve introdução. **Rev Hipertensão**, v.4, n.3, 2001.

AZEVEDO, L. F. **Adaptações autonômicas e cardiovasculares em atletas de alto rendimento**: influência da modalidade e periodização do treinamento físico. 2011. Tese (Doutorado em Ciências). - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

BERMUDES, A. M. L. M.; VASSALLO, D. V.; VASQUEZ, E. C.; LIMA, E. G.. Monitorização ambulatorial da pressão arterial em indivíduos normotensos submetidos a duas sessões únicas de exercícios: resistido e aeróbio. **Arq. Bras. Cardiol.**, v.82, n.1, 2004.

BOMPA, T. O.. **Periodização**: teoria e metodologia do treinamento. 4 ed. São Paulo: Phorte, 2002.

BRUM, P. C.; FORJAZ, C. L. M.; TINUCCI, T.; NEGRÃO, C. E.. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. **Rev. paul. Educ. Fís.**, v.18, n. 21, p.21-31, São Paulo, 2004.

CAMARGO JÚNIOR, A.. **Análise do comportamento da pressão arterial sob duas intensidades de exercício aeróbio em hipertensos**. Monografia (Graduação em Educação Física) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

CIOLAC, E. G.. **Efeito do exercício aeróbio intervalado versus contínuo sobre o perfil hemodinâmico, metabólico e hormonal de mulheres jovens normotensas filhas de hipertensos**. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

COOPER, K. H.. **Método Cooper**: aptidão física em qualquer idade. 7 ed. Rio de Janeiro: Unilivros, 1983.

COSTA, C. D. A. O.. **Variação da Pressão de pulso (APP) como preditor de responsabilidade a volume em pacientes ventilados com volumes correntes reduzidos**. Dissertação (Mestrado em Medicina) - Universidade Federal do Rio Grandes do Sul, Porto Alegre, 2010.

DANTAS, E. H. M.. **A prática da preparação física**. 2 ed. Rio de Janeiro: Sprint, 1985.

GUISELINI, M.. **Teoria e prática no treinamento personalizado e em grupos**. São Paulo: Phorte, 2007.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E.. **Tratado de Fisiologia Médica**. 11 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

GUSMÃO, J. L.; MION, D.; PIERIN, A. M. G.. Avaliação da qualidade de vida do paciente hipertenso: proposta de um instrumento. **Rev Bras Hipertensão**, v.8, n.1, p.22, 2005.

JESUS, D. S.; MOHR, K.; REBELATO, E. R.. Efeito hipotensor pós-exercício aeróbio e resitido em indivíduos normotensos. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.3, n.18, p.527-533, 2009.

KELLER, K. D.; KELLER, B. D.; AUGUSTO, I. K.; BIANCHI, P. D'A.; SAMPEDRO, R. M. F.. Avaliação da pressão arterial e da frequência cardíaca durante imersão em repouso e caminhada. **Fisioter Mov.**, v.24, n.4, p.729-736, 2011.

LOVATO, N. S.; ANUNCIACÃO, P. G.; POLITO, M. D.. Pressão arterial e variabilidade de frequência cardíaca após o exercício aeróbio e com pesos realizados na mesma sessão. **Rev Bras Med Esporte**, v.18, n.1, 2012.

MACADLE, W. D., KATCH, F. I.; KATCH, V. L.. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

MAUGHAN, R.; GLEESON, M.; GREENHAFF, P. L. **Bioquímica do Exercício e treinamento**. Manole, 2000.

MEDINA, F. L.; LOBO, F. S.; SOUZA, D. R.; KANEGUSUKU, H.; FORJAZ, C. L. M.. Atividade física: impacto sobre a pressão arterial Physical activity: impact on blood pressure. **Rev Bras Hipertens**, v.17, n.2, p.103-106, 2010.

MONTEIRO, H. L.; ROLIM, L. M. C.; SQUINCA, D. A.; SILVA, F. C.; TICIANELI, C. C. C.; AMARAL, S. L.. Efetividade de um programa de exercícios no condicionamento físico, perfil metabólico e pressão arterial de pacientes hipertensos. **Rev Bras Med Esporte**, v.13, n.2, 2007.

MONTEIRO, M. F.; SOBRAL FILHO, D. C.. Exercício físico e o controle da pressão arterial. **Rev Bras Med Esporte**, v.10, n.6, 2004.

NEGRÃO, C. E.; RONDON, M. U. P. B.. Exercício físico, hipertensão e controle barorreflexo da pressão arterial. **Rev Bras Hipertens**, v.8, n.1, p. 89-95, 2001.

NORONHA, A. R.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. C. S.; GOULART, P. V. P.; NAVARRO, A. C.. O efeito do exercício aeróbio no comportamento da pressão arterial em indivíduos hipertensos. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.4, n.19, p.6-12, 2010.

OLIVEIRA JÚNIOR, J. A.; GABY, M. C.. **Importância do exercício físico aeróbio no Controle da pressão arterial**. Monografia (Graduação em Fisioterapia) - Universidade da Amazônia, Belém, 2007.

POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T.. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 6 ed. 2006.

REVISTA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Sociedade Brasileira de Hipertensão. Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arq. Bras. Cardiol.**, v.95, n.1, supl.1, p.1-51, 2010.

REVISTA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. V Diretrizes de Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial (MAPA) E III Diretrizes DE Monitorização Residencial da Pressão Arterial (MRPA). **Arq. Bras. Cardiol.**, v.97, n.3, Supl.3, 2011.

REZA, C. G.; NOGUEIRA, M. S.. O estilo de vida de pacientes hipertensos de um programa de exercício aeróbio: estudo na cidade de Toluca, México. Esc Anna Nery. **Rev Enferm**, v.12, n.2, p.265-70. jun. 2008.

RONDON, M. U. P. B.; BRUM, P. C. Exercício físico como tratamento não-farmacológico da hipertensão arterial. **Rev Bras Hipertens.**, v.10, n.2, p.134-139, 2003.

ZANETTI, H. R.; GONÇALVES, A.; FERREIRA, A. L.; HADDAD, E. G.; LOPES, L. T. P.. Análise da sobrecarga cardíaca em diferentes intensidades de treino. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.5, n.30, p.498-502, 2011.

ZAKHAROV, A. A.. **Ciência do Treinamento desportivo: aspectos teóricos e práticos da preparação do desportista, organização e planejamento do processo do treino: controle da preparação do desportista**. Rio de Janeiro: Palestra Sport, 2003.

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L.; KENNEDY, L. W.. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 4 ed. Manole, 2010.