

Estudo comparativo da pressão arterial pós-exercício entre o karate de contato e o karate tradicional

Comparative study of post-exercise blood pressure between the contact karate and traditional karate

SAMPAIO WB, FERREIRA CES, MOTA MR, SILVA FM. Estudo comparativo da pressão arterial pós-exercício entre o karate de contato e o karate tradicional. **R. bras. Ci. e Mov** 2013;21 (4): 13-20.

RESUMO: Estudos epidemiológicos demonstram forte correlação entre inatividade física e fatores de riscos cardiovasculares como hipertensão arterial (HA). A redução da pressão arterial (PA) produzida após uma sessão do exercício físico é denominada de hipotensão pós-exercício (HPE). Além da viabilidade financeira a HPE é considerada como opção para o tratamento e prevenção primária da HA. O karate é praticado por grande parcela da população e as diferenças entre o karate de contato (KC) e o karate tradicional (KT) influenciam de forma variada a HPE. Nestes diferentes estilos de karate onde predominam os exercícios intermitentes, são escassos os estudos relacionados com a redução da PA. Desta forma, o objetivo foi comparar a redução da PA pós-exercício entre o KC e o KT. Após os critérios de inclusão a amostra foi composta por um grupo de atletas específicos do karate de contato KC (n = 16, 27,5 ± 3,6 anos) e um grupo de atletas específicos do karate tradicional KT (n = 16, 28,5 ± 3,6 anos). Foram mensuradas a pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) em repouso e de 15 em 15 minutos durante 1 hora na recuperação pós-treino. ANOVA mistas foi utilizada para comparar os valores da PA entre grupos com nível de significância p < 0,05. Os principais valores evidenciaram a redução da PA pós-sessão de treinamento tanto no KC como no KT no minuto 60 com relação ao repouso (PAS KC = 120,8 ± 2,8 mmHg, PAS KT = 125,4 ± 4,2 mmHg e PAD KC = 76,8 ± 5,4 mmHg, PAD KT = 82,3 ± 4,7 mmHg) chegando a 107,6 ± 5,1 mmHg, 116,9 ± 2,0 mmHg e 67,5 ± 2,5 mmHg, 78,5 ± 5,1 mmHg, evidenciando maior redução no KC. Podemos concluir que existe redução da PA após o karate e que esta redução é mais significativa no KC quando comparado ao KT.

Palavras-chave: Pressão Arterial; Hipotensão Pós-Exercício; Karate de Contato; Karate Tradicional.

ABSTRACT: Epidemiological studies show a strong correlation between physical inactivity and cardiovascular risk factors such as hypertension (HA). The reduction of blood pressure (BP) produced after a session of exercise is called post-exercise hypotension (PEH). Besides the financial viability of the HPE is considered as an option for the treatment of hypertension and primary prevention. Karate is practiced by a large portion of the population and the differences between karate contact (KC) and traditional karate (KT) influence variously PEH. In these different styles of karate where intermittent exercises predominate, there are few studies related to BP reduction. Thus, the objective was to compare the reduction in BP after exercise between KC and KT. After the inclusion criteria the sample consisted of a group of athletes specific contact karate KC (n = 16, 27.5 ± 3.6 years) and a group of athletes specific traditional karate KT (n = 16, 28.5 ± 3.6 years). We measured systolic blood pressure (SBP) and diastolic (DBP) at rest and from 15 to 15 minutes for 1 hour in post-workout recovery. Mixed ANOVA was used to compare BP values between groups at a significance level p < 0.05. The main figures showed BP reduction post-training session both in KC as the KT in minute 60 with respect to the rest (PAS KC = 120.8 ± 2.8 mmHg, SBP KT = 125.4 ± 4.2 mmHg PAD and KC = 76.8 ± 5.4 mmHg, DBP KT = 82.3 ± 4.7 mmHg) reaching 107.6 ± 5.1 mmHg, 116.9 ± 2.0 mmHg and 67.5 ± 2.5 mmHg, 78.5 ± 5.1 mmHg, showing greater reduction in KC. We can conclude that there is reduction in BP after karate and that this reduction is more significant in KC as compared with KT.

Keywords: Blood Pressure; Post-Exercise Hypotension; Contact Karate, Traditional Karate.

Contato: Wellington Barbosa Sampaio - wbston@ig.com.br

Wellington B. Sampaio¹
Carlos E. S. Ferreira¹
Márcio R. Mota²
Francisco Martins da Silva¹

¹Universidade Católica de
Brasília
²UNICEUB

Enviado em: 25/06/2012
Aceito em: 15/02/2013

Introdução

A prática do exercício físico nos esportes, nas danças, nas ginásticas e principalmente nas lutas, envolve o sistema cardiovascular influenciando as funções da pressão arterial (PA)¹. Em contrapartida a ausência do exercício físico predispõe o organismo a várias doenças cardiovasculares, dentre elas a hipertensão arterial (HA)². A HA considerada uma das dez principais causas de mortalidade apresenta-se como um sério problema de saúde pública no Brasil³.

A Sociedade Brasileira de Hipertensão⁴, considera o exercício físico um tratamento não-farmacológico de grande interesse clínico e também financeiro para o controle da HA. Segundo Brum *et al*⁵, o exercício físico promove a prevenção e tratamento da HA através da redução da PA após o exercício, fenômeno conhecido como hipotensão pós-exercício (HPE).

Whelton *et al*⁶ demonstraram que independente da classificação normotenso, pré-hipertenso e hipertenso, reduções mínimas da PA, podem diminuir significativamente o risco de morte por AVC e doença arterial coronariana, podendo ser utilizada como medida primária de prevenção contra a HA. Segundo Forjaz *et al*⁷ mesmo em indivíduos normotensos, a redução da PA através do exercício físico alivia a sobrecarga das funções pressóricas, atuando como efeito protetor contra elevação da PA.

A redução da PA através da prática do exercício físico atenua os efeitos deletérios da HA, Liu *et al.*⁸ ao investigarem os efeitos agudos e crônicos do exercício físico em indivíduos classificados como normotensos e hipertensos, evidenciaram que a HPE está relacionada a redução acentuada da PA, diminuindo os desgastes das estruturas cardiovasculares provenientes da HA.

Com relação a forma de execução do exercício físico, no estudo desenvolvido por Baker *et al*⁹ ao compararem os efeitos dos exercícios intermitentes e contínuos sobre a PA, indicaram efeitos hipotensores mais significativos dos exercícios intermitentes comparativamente aos exercícios contínuos. Este estudo motivou a investigação da redução da PA pós-exercício no karate, onde predominam os exercícios intermitentes¹⁰,

podendo apresentar-se como uma contribuição científica de grande relevância no combate a HA.

No karate, que é um dos esportes mais praticados no Brasil e no mundo¹¹, sua prática tornar-se viável com relação a prevenção, controle e tratamento da HA, porém a dinâmica da luta está relacionada com os diferentes estilos de luta entre o karate de contato e o karate tradicional, que podem produzir respostas pressóricas diferenciadas.

Na luta (kumite) onde há alternância de intensidades e da forma de execução do exercício, a dinâmica diferenciada entre os estilos - no karate tradicional (KT) a luta se dá com controle de força e limitada à região anterior do tronco¹², enquanto no karate de contato (KC) o combate é real (contato total) nas regiões musculares do tronco e membros inferiores¹³ pode influenciar de forma significativa toda hemodinâmica do organismo relacionada com a PA, principalmente o comportamento da redução pós-exercício entre os estilos de karate.

No que tange a importância e ampla aceitação da referida modalidade, são raros os estudos relacionados com os efeitos dos diferentes estilos de karate sobre a redução da PA pós-exercício, o que justifica a realização deste estudo no sentido de indicar a melhor contribuição do karate para a redução da PA no combate da HA. Em razão do exposto e na intenção de colaborar o entendimento das respostas pressóricas entre os estilos de karate, este estudo orientou-se na perspectiva de comparar o comportamento da PA pós-exercício entre atletas adultos normotensos praticantes do KC e do KT.

Materiais e métodos

Sujeitos

O presente trabalho caracteriza-se como um estudo transversal¹⁴, envolvendo a população de atletas jovens-adultos praticantes do karate tradicional (estilo Shotokan) e do karate de contato (estilo Uechi-ryu) de duas academias do Distrito Federal.

A amostra foi composta convenientemente por 32 atletas masculino, divididos em dois grupos (16 praticantes de karate tradicional e 16 praticantes de karate

de contato), voluntários que atenderam aos seguintes critérios de inclusão: atletas adultos com graduação igual ou superior a graduação intermediária (faixa verde); assintomáticos; normotensos; sem lesões musculoesqueléticas ou qualquer outra patologia que inviabilizasse o estudo e que estivessem treinando

regularmente nos últimos 6 meses que antecederam a realização do estudo. Os atletas participantes foram considerados aptos no exame de saúde e no teste de esforço máximo conduzido por médico cardiologista. As características da amostra estão representadas na tabela 1.

Tabela 1. Característica da amostra

Grupo	Idade (anos)	Peso (kg)	Estatura (cm)	IMC (kg/m ²)
KT(n=16)	28,5 ± 3,6	78,7 ± 6,3	176 ± 2,4	24,6 ± 1,3
KC(n=16)	27,5 ± 3,1	75,5 ± 5,6	178 ± 2,7	23,7 ± 0,7

Valores em média e desvio-padrão; KT= karate tradicional; KC= karate de contato.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Católica de Brasília - UCB por meio do parecer nº 198/2010. Os voluntários assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido sobre os riscos e benefícios de acordo com as normas da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de saúde.

Procedimentos Metodológicos

Após a composição da amostra, cada grupo de atletas participou de uma sessão de treinamento (karate de contato - KC e karate tradicional - KT) e outra sessão controle (karate de contato - CC e karate tradicional - CT) entre um período de 48 horas, comparecendo em dias diferentes e no mesmo local e horário da intervenção, de acordo com o cronograma a seguir:

- 1º) Neste dia todos os participantes realizaram medidas antropométricas, anamnese e foram informados sobre a dinâmica da intervenção;
- 2º) Sessão de treinamento do grupo karate de contato (KC) e coletas dos dados;
- 3º) Sessão controle do karate de contato (CC) e coletas dos dados;
- 4º) Sessão de treinamento do grupo karate tradicional (KT) e coletas dos dados;
- 5º) Sessão controle do karate tradicional (CT) e coletas dos dados.

Os atletas foram monitorados para que a intensidade do esforço não ultrapassasse 100% da Frequência Cardíaca Máxima (FC_{MAX}) prevista para a

idade, determinada a partir da equação $FC_{MAX} = 220 - \text{idade}$.

Cada sessão experimental (treinamento) durou 130 minutos distribuídos da seguinte forma:

- 1º) 20 minutos de repouso onde foi aferida e anotada a PA de repouso.
- 2º) 10 minutos de alongamento músculo-articular e aquecimento com exercícios localizados (flexões e abdominais) e flexibilidade.
- 3º) 40 minutos de trabalho conforme a especificidade de cada grupo amostral com a seguinte distribuição: 20 minutos com treinamentos específicos dois-à-dois (kihon - socos, chutes, defesas e bloqueios) seguidos de 06 lutas (kumite) de 3 minutos com rodízio por 24 segundos de descanso (20 minutos).
- 4º) 60 minutos de recuperação (repouso sentado).

Nas sessões de treinamentos específicos do KC e do KT os dados da pressão arterial (PA) e frequência cardíaca (FC) foram coletados no repouso e durante os 60 minutos da fase de recuperação, exatamente nos 15º, 30º, 45º e 60º minutos (R15, R30, R45 e R60). As coletas foram realizadas nas academias onde se desenvolveu o estudo por profissionais previamente treinados.

Medidas Pressóricas

As variáveis pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD) e frequência cardíaca (FC) foram coletadas utilizando um medidor automático da PA (Microlife BP 3AC1-1) seguindo as diretrizes do

estudo de Cuckson. Os atletas foram orientados para que nos 30 minutos precedentes ao início das aferições, não praticassem exercícios físicos e não ingerissem café ou outras substâncias que contenham cafeína. Foi calculada também a pressão arterial média (PAM) pela fórmula: $PAM = PAD + 0,33 (PAS - PAD)$.

Tratamento Estatístico

Analisou-se a normalidade dos dados por meio do teste de *Skewness* e a homogeneidade foi avaliada por meio do teste de *Levene*. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$). Foi utilizada análise de variância Split-Plot ANOVA (ANOVA mista) com post hoc de Bonferroni para comparação intra e entre grupos. Para realização das análises foi utilizado o programa estatístico SPSS for Windows v.15,0.

Resultados

Este estudo buscou comparar o comportamento da pressão arterial (PA) pós-sessão de treinamento entre atletas adultos normotensos que praticam o karate de contato (KC) e o karate tradicional (KT). Os principais resultados do estudo em termos de pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD) e pressão arterial média (PAM) estão representados respectivamente nas tabelas 2, 3 e 4.

As variações da PAS (mmHg) durante o repouso e na recuperação após as sessões de KC e KT representadas na tabela 2, apresentaram níveis significativos ($p < 0,05$) da redução em todos os momentos da recuperação no KT e no KC, com relação ao momento repouso e com relação a sessão controle. No 60º minuto da recuperação, a queda pressórica do grupo KC apresentou a maior redução de -13,2 mmHg com relação ao momento repouso e -13,0 mmHg com relação a sessão controle. Nesse mesmo momento a redução da PAS no grupo KT foi de -8,5 mmHg comparado ao momento repouso e -8,0 mmHg comparado a sessão controle. Em todos os resultados, tanto com relação ao momento repouso quanto a sessão controle, o KC apresentou maiores reduções significativas ($p < 0,05$).

As variações da PAD (mmHg) durante o repouso e na recuperação após as sessões de KC e KT representadas na tabela 3, apresentaram também níveis significativos ($p < 0,05$) da redução em todos os momentos da recuperação no KT e no KC, com relação ao momento repouso e com relação a sessão controle. No 60º minuto da recuperação, a queda pressórica do grupo KC apresentou a maior redução de -9,3 mmHg com relação ao momento repouso e -9,3 mmHg com relação a sessão controle. Nesse mesmo momento a redução da PAS no grupo KT foi de -3,8 mmHg com relação ao momento repouso e -3,6 mmHg com relação a sessão controle. Em todos os resultados, tanto com relação ao momento repouso quanto a sessão controle, o KC apresentou maiores reduções significativas ($p < 0,05$).

O comportamento da PAM indicou reduções significativas ($p < 0,05$) para os grupos KC e KT em todos os momentos da recuperação, tanto com relação ao momento repouso quanto à sessão controle. No 60º minuto da recuperação o KC demonstrou maior redução da PAM de -10,6 mmHg com relação ao repouso e redução de -10,0 mmHg com relação à sessão controle, o KT demonstrou maior redução de -5,4 mmHg com relação ao momento repouso e redução de -5,3 mmHg com relação a sessão controle. Em todos os resultados, tanto com relação ao momento repouso quanto a sessão controle, o KC apresentou maiores reduções significativas ($p < 0,05$) (Tabela 4).

Discussão

Os principais resultados do presente estudo evidenciaram a ocorrência de redução da pressão arterial (PA) sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM) pós-sessão de treinamento no karate de contato (KC) e no karate tradicional (KT) em jovens-adultos normotensos. Os resultados após uma sessão do KC e do KT apresentaram reduções significativas ($p < 0,05$) da PA com relação ao momento repouso e com relação a sessão controle em todos os momentos da recuperação. As maiores reduções ocorreram no minuto 60 com relação ao momento repouso (PAS KC = $120,8 \pm 2,8$ mmHg, PAS KT = $125,4 \pm 4,2$ mmHg e PAD KC = $76,8 \pm 5,4$ mmHg, PAD

KT = $82,3 \pm 4,7$ mmHg) chegando a $107,6 \pm 5,1$ mmHg, principalmente no minuto 60 com relação ao momento 116,9 \pm 2,0 mmHg e 67,5 \pm 2,5 mmHg, 78,5 \pm 5,1 mmHg, controle (HPE de PAS KC = -13,2 mmHg e HPE de PAS respectivamente (Tabela 2 e 3). O grupo KC apresentou KT = - 8,5 mmHg; HPE de PAD KC = -9,3 mmHg e HPE diferenças significativas ($p < 0,05$) mais elevadas em todos de PAD KT = -3,8 mmHg). os momentos da recuperação, comparativamente aos resultados obtidos pelos praticantes do KT,

Tabela 2. Valores médios (\pm DP) da pressão arterial sistólica (PAS) no repouso, aos 15, 30, 45 e 60 minutos da recuperação pós-sessão karate de contato (KC), sessão controle do karate de contato (CC), recuperação pós-sessão karate tradicional (KT) e sessão controle do karate tradicional (CT)

	Repouso	R15	R30	R45	R60
KC	120,8 \pm 3,6	116,8 \pm 3,7* \ddagger	112,4 \pm 4,9* \ddagger	108,1 \pm 5,7* \ddagger	107,6 \pm 5,1* \ddagger
CC	120,6 \pm 2,8	120,3 \pm 4,7	120,6 \pm 3,5	120,1 \pm 1,5	120,6 \pm 2,6
KT	125,4 \pm 3,2	122,5 \pm 2,4* \ddagger	120,8 \pm 2,5* \ddagger	118,9 \pm 2,2* \ddagger	116,9 \pm 2,0* \ddagger
CT	124,8 \pm 4,2	123,5 \pm 6,2	123,9 \pm 7,5	124,8 \pm 9,1	124,9 \pm 3,7

* $p < 0,05$ em relação ao repouso; \ddagger $p < 0,05$ em relação ao grupo controle; \ddagger $p < 0,05$ em relação ao karate tradicional

Tabela 3. Valores médios (\pm DP) da pressão arterial diastólica (PAD) no repouso, aos 15, 30, 45 e 60 minutos da recuperação pós-sessão karate de contato (KC), sessão controle do karate contato (CC), recuperação pós-sessão karate tradicional (KT) e sessão controle do karate tradicional (CT)

	Repouso	R15	R30	R45	R60
KC	76,8 \pm 5,4	73,7 \pm 5,3* \ddagger	70,7 \pm 3,1* \ddagger	68,3 \pm 2,5* \ddagger	67,5 \pm 2,5* \ddagger
CC	76,2 \pm 3,4	76,3 \pm 4,7	76,7 \pm 8,2	77,1 \pm 1,7	76,8 \pm 8,3
KT	82,3 \pm 4,7	80,4 \pm 3,7* \ddagger	80,0 \pm 4,9* \ddagger	79,5 \pm 5,7* \ddagger	78,5 \pm 5,1* \ddagger
CT	81,8 \pm 5,8	81,9 \pm 3,5	81,8 \pm 4,7	82,2 \pm 6,9	82,1 \pm 9,3

* $p < 0,05$ em relação ao repouso; \ddagger $p < 0,05$ em relação ao grupo controle; \ddagger $p < 0,05$ em relação ao karatê tradicional

Tabela 4. Valores médios (\pm DP) padrão da pressão arterial média (PAM) no repouso, aos 15, 30, 45 e 60 minutos da recuperação pós-sessão karate de contato (KC), sessão controle do karate contato (CC), recuperação pós-sessão karate tradicional (KT) e sessão controle do karate tradicional (CT)

	Repouso	R15	R30	R45	R60
KC	91,5 \pm 6,4	88,1 \pm 5,9* \ddagger	84,1 \pm 5,9* \ddagger	81,6 \pm 5,8* \ddagger	80,9 \pm 4,6* \ddagger
CC	91,1 \pm 2,5	91,4 \pm 7,1	91,8 \pm 8,2	92,1 \pm 5,7	91,9 \pm 7,2
KT	96,7 \pm 6,6	94,1 \pm 5,4* \ddagger	93,6 \pm 5,6* \ddagger	92,7 \pm 5,6* \ddagger	91,3 \pm 2,8* \ddagger
CT	95,9 \pm 5,3	95,1 \pm 3,2	95,8 \pm 2,7	96,1 \pm 3,7	96,0 \pm 8,7

* $p < 0,05$ em relação ao repouso; \ddagger $p < 0,05$ em relação ao grupo controle; \ddagger $p < 0,05$ em relação ao karatê tradicional

Os resultados deste estudo demonstram efeitos positivos da prática do karate nos dois estilos estudados sobre a PA, com vantagens significativas para o KC comparativamente com o KT. Esses dados assumem importância clínica, já que a redução da pressão arterial alivia a sobrecarga do sistema circulatório e reduz os riscos cardiovasculares tanto em normotensos como em pessoas acometidas de hipertensão arterial¹⁵. Reforçando o entendimento do efeito protetor da HPE sobre o sistema cardiovascular, um estudo populacional conduzido por Martins *et al.*¹⁶ concluiu que reduções na PA, mesmo que discretas, são suficientes para proteger o sistema cardiovascular, diminuindo os efeitos deletérios da hipertensão arterial (HA) como: risco de infartos, AVC, doenças coronarianas e mortes associadas.

Os resultados da redução da PAS e PAM do presente estudo (KC = 107,6±5,1 mmHg e 80,9±4,6 mmHg; KT = 116,94±2,0 mmHg e 91,3±2,8 mmHg) são similares com os resultados do estudo de Liu *et al.*⁸, ao avaliarem os efeitos de uma sessão de treinamento de Tai Chi Chuan (TCC) sobre a resposta da PA em indivíduos normotensos de meia idade. Os indivíduos apresentaram valores da PAS e PAM significativamente menores ($p < 0,05$) que o momento repouso (PAS = 118,4±2,4 mmHg e PAM = 90,0±1,4) chegando a 109,9±1,1 mmHg e 85,8±8,8 mmHg respectivamente. Neste estudo foi demonstrado também que o exercício de TCC parece ser efetivo em diminuir a PA no período pós-exercício, correlacionado a fatores como a diminuição da atividade simpática, vasodilatação causada pelo aumento da concentração de NO₂ e hiperemia¹⁷. Apesar das diferentes características das lutas, este comportamento da redução pressórica reduz o risco de infarto em 14% e em 9% o risco de desenvolvimento de doença coronariana⁶.

Em contrapartida no estudo de Simão¹⁸, que submeteu 12 judocas jovens-adultos hipertensos a uma sessão de treinamento, não evidenciaram reduções significativas da PA no período pós-exercício, porém, em todos os momentos de recuperação a PAS e PAD permaneceram visualmente menores que os valores de repouso. A característica do treinamento do Judô, diferentemente do karate, apresenta grande isometria dos

membros superiores e inferiores e podem explicar a diferença com relação aos resultados do presente estudo¹⁹. Estas características podem favorecer o aumento da resistência vascular periférica por conta do bloqueio sanguíneo provocado pela contração concêntrica, que por sua vez pode atenuar a resposta hipotensor induzida pelo exercício²⁰.

O kumite (luta) é o encontro dual com oposição direta, constituído por técnicas, força, capacidade aeróbia e anaeróbia com exigências cardiopulmonares e neuromusculares de acordo com o estilo de karate, podendo ser de contato físico total (KC) ou de contato físico controlado (KT)²¹. Esta característica associada ao fato que no KC é permitido golpes abaixo da linha da cintura, aumentando a massa muscular trabalhada, demonstra que o KC é mais intenso que o KT, portanto podemos dizer que existiu uma relação com as respostas pressóricas diferenciadas no presente estudo. Na literatura encontramos no estudo desenvolvido por Lizardo²² ao utilizarem os exercícios em cicloergômetro e em esteira demonstrou que a esteira, por requerer maior massa muscular, produziu respostas hipotensoras mais significativas comparativamente ao cicloergômetro. Neste estudo onde ficou demonstrada maior magnitude da HPE após exercícios que envolviam grandes grupos musculares, pode estar relacionada com a vasodilatação provocada pelo exercício físico tanto na musculatura ativa quanto inativa através do acúmulo de metabólitos ou pela dissipação do calor produzido. Este achado pode apresentar-se como justificativa para o resultado mais significativo sobre a HPE da PAS do KC comparativamente a HPE da PAS do KT.

No presente estudo, a HPE de PAD do KC foi significativa e de elevada magnitude, o que pode estar relacionada à redução da resistência vascular periférica a partir da vasodilatação pós-exercício, que ocorre pela acentuada produção de metabólitos e fatores neurais como a redução da atividade nervosa simpática, alterações humorais, hormonais e locais²². Um elemento que pode ter contribuído para o comportamento da HPE de PAD de ambas sessões de karate, foi a maior duração do exercício, quando Forjaz²³ afirmam que a duração do exercício

físico influencia, de forma proporcional, a magnitude e duração da hipotensão pós-exercício em normotensos.

Por ser uma luta de contato pleno e utilizando a região abaixo da linha de cintura como região de combate, o KC exige um recrutamento adicional de unidades motoras que requerem maior aporte de massa muscular. Este envolvimento de maior volume de massa muscular resulta no aumento do número de capilares sanguíneos e consequentemente numa maior diminuição da resistência vascular periférica, contribuindo significativamente ($p < 0,05$) também para uma maior HPE de PAD do KC com relação HPE de PAD do KT ($67,5 \pm 2,5$ mmHg e $78,5 \pm 5,1$ mmHg, respectivamente).

O comportamento da HPE de PAM, neste estudo, foi similar ao comportamento da HPE de PAS, ficando demonstrado HPE de todas as medidas com relação ao repouso e a sessão controle. A HPE de PAM no KC apresentou-se mais elevada em todos os momentos da recuperação com relação ao KT. A maior magnitude da PAM para o KC aconteceu no 60º minuto da recuperação ($-10,6$ mmHg), enquanto no grupo KT esse valor foi de ($-5,4$ mmHg), também no 60º minuto da recuperação. Este comportamento encontra respaldo nos trabalhos de Cunha²⁴ que evidenciaram HPE da PAM após o 30º minuto da recuperação em exercícios de intensidades variadas.

A escassez de estudos relacionando o comportamento da PA pós-exercício no karate, dificulta a discussão do presente estudo e o pequeno número da amostra se torna um fator limitante, sugerindo estudos complementares em outras populações de forma crônica, principalmente em não atletas e hipertensos para comparação dos resultados encontrados.

Conclusões

Com relação aos resultados do presente estudo, podemos concluir que o karate, nos seus diferentes estilos de lutas (KC e KT), apresentaram reduções significativas da pressão arterial após uma sessão de treinamento ou hipotensão pós-exercício, com reduções mais significativas para o grupo praticante do KC. Estes resultados confirmam a existência da diferença da

resposta hipotensora entre o KC e o KT, porém ambos são eficazes na redução da pressão arterial após uma sessão de treinamento. Podemos concluir também que o karate em seus diferentes estilos de lutas, pode ser utilizado como opção de prevenção, controle e tratamento das disfunções pressóricas em especial da hipertensão arterial.

Agradecimentos

A todos os participantes que direta ou indiretamente contribuíram para conclusão deste estudo, em especial ao meu orientador, colegas do grupo de estudo e ao curso de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Católica de Brasília.

Referências

1. Powers SK, Holley ET. **Fisiologia do Exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. Edição 3. São Paulo: Manole, 2000.
2. Lakka TA, Laaksonen DE, Lakka HM. Sedentary lifestyle, poor cardiorespiratory fitness, and the metabolic syndrome. **Med Sci Sports Exercise** 2003;35(3):1279-1286.
3. Sociedade Brasileira de Cardiologia. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arq Bras Cardiol** 2007; 89(3):e24-e78.
4. Sociedade Brasileira de Hipertensão/ Sociedade Brasileira de Cardiologia/ Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arq Bras Cardiol** 2010;95(1):1-51.
5. Brum PC, Rondon MUPB, Silva GJJ, Krieger EM. Hipertensão arterial e exercício físico aeróbico. **Card do Exercício: do atleta ao cardiopata**. Manole (2):173-184, 2006.
6. Whelton PK, He J, Appel L J, Cutler JA, Havas S, Kotchen TA. National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. Primary prevention of hypertension: clinical and public health advisory from the National High Blood Pressure Education Program. **JAMA: the Jour of the Amer Med Association** 2002; 288(15):1882-1888.
7. Forjaz MLC, Matsudaira Y, Rodrigues BF, Nunes N, Negrão EC. Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans. **Braz J of Med and Biol Research** 1998;31:1247-1255.
8. Liu S, Goodman J, Nolan R, Lacombe S, Thomas SG. Blood pressure responses to acute and chronic exercise are related in prehypertension. **Med and Sci in Spor and Exercise** 2012;44(9):1644-1652.
9. Baker JS, Van Praagh E, Gelsei M, Thomas M, Davies B. Highintensity intermittent cycle ergometer exercise:

effect of recovery duration and resistive force selection on performance. **Res in Spor Medicine** 2007;15(2):77-92.

10. Ravier G, Dugue B, Grappe F, Roillon JD. Impressive anaerobic adaptations in elite karate athletes due to few intensive intermittent sessions added to regular karate training. **Scand Jour of Med & Scie in Sports** 2009;19:687-694.

11. Oliveira D, Vieira A, Valença M. Trauma crânio-encefálico e outras lesões em atletas do karate de alto nível. **Neurobiol** 2011;74(1):107-114.

12. Kazuhide I, Hiroyuki I, Yoshitaka Y, Asuka Y, Myamoto N, Keiko M, Chinatsu M. Physiological Responses of Simulated Karate Sparring Matches in Young Men and Boys. **Jour of Stren and Condiiti Research** 2008;22(3):839-844.

13. Breda MEJG. Pedagogia do Esporte Aplicado às Lutas: um foco no karate de Contato. Monografia (Licenciatura Plena em Educação Física) – **Faculdade de Educação Física do Instituto Adventista São Paulo - IASP**, Hortolândia, 2006.

14. Thomas J M, Nelson JK. Métodos de Pesquisa em Atividade Física. **Alegre: Artmed**, 3ª Ed. Porto, 2003.

15. Monteiro MF, Sobral Filho DC. Exercício Físico e Controle da Pressão Arterial. **Rev Bras de Medicina do Esporte** 2004;10(6):513-516.

16. Martins ACS, Nogueira BRML, Couto FVP, Nicolau MSB, Pontes FL, Simão R, Polito MD. Comportamento da pressão arterial 12 horas após uma sessão de exercícios em hipertensos treinados. **Rev Bras Fisio do Exercício** 2004;3:199-207.

17. MacDonald JR, Hogben CD, Tarnopolskyh MA, MacDougall DJ. Post exercise hypotension is sustained during subsequent bouts of mild exercise and simulated activities of daily living. **Jour of human hypertension** 2001;15(8):567-571.

18. Simão R, Deus J, Miranda F, Lemos A, Baptista LA, Novaes J. Efeito hipotensivo em hipertensos após uma aula de judô. **Fitness & Performance Journal** 2007;6(2):116-120.

19. Brito CJ, Gatti K, Natali AJ, Costa NMB, Silva CHO, Marins JCB. Estudo sobre a influência de diferentes tipos de hidratação na força e potência de braços e pernas de judocas. **Fitness Performance Journal** 2005;4:274-279.

20. Lizardo JFH, Simões GH. Efeitos de diferentes sessões de exercícios resistidos sobre a hipotensão pós-exercício. **Revi Bras de Fisioterapia** 2005;9:249-255.

21. Nunan D. Development of sports specific aerobic capacity test for karate – a pilot study. **Jour Spor Scienci** 2006;5(1):47-53.

22. Lizardo JHF, Modesto LK, Campbell CSG, Simões HG. Hipotensão Pós-Exercício: comparação entre diferentes intensidades de exercícios em esteira ergométrica e cicloergômetro. **Rev Bras de Cineant e Desemp Humano** 2007;9(2):115-120.

23. Forjaz, MLC, Santaella FD, Rezende OL, Barreto PCA, & Negrão EC. A duração do exercício determina a magnitude e a duração da hipotensão pós-exercício. **Arq Bras de Cardiologia** 1998;70(2):99-104.

24. Cunha GA, Rios ACS, Moreno JR, Braga PL, Campbell CSG, Simões HG, Denadai MLDR. Hipotensão pós-exercício em hipertensos submetidos ao exercício aeróbio de intensidades variadas e exercício de intensidade constante. **Rev Bras de Hipertensão** 2006;12(6):313-317.