



Fitness & Performance Journal

ISSN: 1519-9088

editor@cobrase.org.br

Instituto Crescer com Meta

Brasil

Simão, Roberto; Deus, João de; Miranda, Fabrício; Lemos, Adriana; Baptista, Luis Alberto

Efeito hipotensivo em hipertensos após uma aula de judô

Fitness & Performance Journal, vol. 6, núm. 2, marzo-abril, 2007, pp. 116-120

Instituto Crescer com Meta

Rio de Janeiro, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75117208009>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Judô

Artigo Original

## Efeito hipotensivo em hipertensos após uma aula de judô

**Roberto Simão<sup>1</sup>**

robertosimao@ig.com.br

**João de Deus<sup>2</sup>**

jdedeus@yahoo.com.br

**Fabício Miranda<sup>2</sup>**

fab.miranda@zipmail.com.br

**Adriana Lemos<sup>2</sup>**

drilucky@hotmail.com

**Luis Alberto Baptista<sup>2</sup>**

luisbaptista@gmail.com

1- Escola de Educação Física e Desportos  
Universidade Federal do Rio de Janeiro (EEFD/UFRJ)

2- Mestrado em Ciência da Motricidade Humana (Rio de Janeiro – UCB)  
LABIMH/ PROCIMH.

Simão R, Deus J, Miranda F, Lemos A, Baptista LA, Novaes J. Efeito hipotensivo em hipertensos após uma aula de judô. Fit Perf J. 2007;6(2):116-20.

**RESUMO:** A hipotensão pós-exercício já foi investigada em diversas atividades físicas. Contudo, até o momento, não foram verificados dados na literatura sobre tal fenômeno na prática de judô, com sujeitos hipertensos. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi verificar o efeito hipotensivo pós-exercício sobre a pressão arterial (PA) em indivíduos hipertensos, praticantes de Judô, submetidos a uma sessão de 60 minutos de treinamento. Foram voluntários 12 judocas hipertensos não medicados, que se organizaram nos três dias alternados que envolveram a coleta de dados. Na primeira visita ao laboratório, foram realizadas as medidas antropométricas e o teste máximo de esforço cardiopulmonar. No segundo dia, foi conduzida uma sessão de treinamento em Judô para familiarização com o procedimento do treino. No último dia, a sessão de treinamento foi efetuada durante 60 minutos, com aferição da PA pós-esforço também durante 60 minutos, em ciclos de 10 minutos, totalizando seis medidas. Os dados obtidos nos 60 minutos da PA foram tratados pela ANOVA de medidas repetidas ( $p < 0,05$ ). Não foram identificadas diferenças significativas em relação aos valores de repouso. Entretanto, o comportamento da PA assumiu uma tendência à redução. Sendo assim, com base em tais resultados, podemos observar que uma sessão de treinamento de Judô parece provocar efeito hipotensivo, mas não de forma significativa.

**Palavras-chave:** Hipertensão arterial, judocas, treinamento físico, hipotensão pós-exercício.

**Endereço para correspondência:**

Rua Pedro Bolato, 65 apt 201 Barra da Tijuca Cep: 22621-170 RJ

**Data de Recebimento:** Novembro / 2006

**Data de Aprovação:** Janeiro / 2007

Copyright© 2007 por Colégio Brasileiro de Atividade Física Saúde e Esporte.

## ABSTRACT

Hypotensive effects in hypertensives after judo class

The hypotensive effects after exercises have already been investigated in several physical activities. However, up to now, no data has been found, in literature, that may associate the Judo practice to such phenomenon. In this way, the aim of the present study was to verify the hypotensive effects after a Judo class of 60 minutes. Twelve hypertensive Judo practitioners, not medicated, were evaluated alternately during three days. At the first visit to the lab, they were submitted to anthropometrics evaluation and to maximal cardiopulmonary test. At the second day, a Judo class was given, in order to reproduce real training. In the last day, the training session lasted 60 minutes, and the verification of blood pressure was made during 60 minutes, in 10 minutes cycles. Blood pressure data was analyzed by ANOVA repeated measures ( $p < 0.05$ ). No significant differences were found in resting blood pressure values; however, it was observed a tendency for blood pressure values to go down. So, according to the results, a Judo class may contribute to lead blood pressure to lower values, though not in a significant way.

**Keywords:** Hypertensive, judo practitioners, physical training, hypotensive effects.

## INTRODUÇÃO

Embora o efeito hipotensivo pós-esforço verificado na PA venha sendo atribuído, principalmente, à diminuição da resistência vascular, as causas fundamentais de tal diminuição ainda não foram elucidadas. É improvável que o efeito hipotensivo pós-esforço seja resultado da termoregulação ou de trocas no volume sanguíneo. Embora alguns dados sugiram diminuições na atividade do nervo eferente após esforço, resultados contraditórios são encontrados em humanos e em ratos de laboratório. Talvez os principais fatos relacionados à atividade do nervo eferente sejam os baroreceptores e hormônios específicos, mas investigações futuras ainda são necessárias. Evidências significativas em estudos realizados com roedores sugerem níveis de serotonina centrais podem influenciar no efeito hipotensivo, mas recentes estudos em humanos não suportam essas evidências. Outros fatores locais parecem mediar o efeito hipotensivo, dentre os quais, os hormônios circulantes. Após avaliação do comportamento de hormônios com potenciais vasodilatadores, como a adrenalina, a adenosina, o potássio e o atrial natriurético peptídeo, observou-se que estes aumentavam ou se mantinham inalterados durante o efeito hipotensivo. Agentes vasoconstritores, tais como a renina, angiotensina II e o hormônio antidiurético mostraram-se aumentados, diminuídos ou inalterados após o esforço<sup>7</sup>. Existem evidências de que o efeito hipotensivo pode perdurar por até 17 horas após o exercício<sup>8</sup>. Nesse tempo, cada uma dessas substâncias, presumivelmente, retornaria aos valores de repouso. A possibilidade de nenhuma dessas substâncias ser fundamental para o efeito hipotensivo é possivelmente real. As alterações no óxido nítrico têm sido responsabilizadas por um efeito hipotensor. Resultados contraditórios encontrados entre os mecanismos originados no cérebro e nos centros de controle cardiovascular ainda são obscuros<sup>20</sup>.

A hipertensão arterial é classificada como a principal doença cardiovascular nas nações industrializadas. Sua exposição crônica está associada à lesão de órgãos-alvo, sendo considerada um dos principais fatores de risco para a doença arterial coronariana,

## RESUMEN

Efecto hipotensivo en hipertensos tras una clase de judo

La hipotensión tras-ejercicio ya fue investigada en diversas actividades físicas. Sin embargo, hasta la fecha, no habían sido verificados datos en la literatura sobre tal fenómeno en la práctica de judo, con sujetos hipertensos. De esa forma, el objetivo del presente estudio fue a verificar el efecto hipotensivo tras-ejercicio sobre la tensión (PA) en individuos hipertensos, practicantes de Judo, sometidos a una sesión de 60 minutos de entrenamiento. Fueron voluntarios 12 judokas hipertensos no medicados, que se organizaron en los tres días alternos que habían envuelto la colecta de datos. En la primera visita al laboratorio, habían sido realizadas las medidas antropométricas y la prueba máxima de esfuerzo cardiopulmonar. En el segundo día, fue conducida una sesión de entrenamiento en Judo para familiarización con el procedimiento del entrenamiento. El último día, la sesión de entrenamiento fue efectuada durante 60 minutos, con contraste de PA tras-esfuerzo también durante 60 minutos, en ciclos de 10 minutos, totalizando seis medidas. Los datos obtenidos en los 60 minutos de PA habían sido tratados por la ANOVA de medidas repetidas ( $p < 0,05$ ). No habían sido identificadas diferencias significativas en relación a los valores de reposo. Sin embargo, el comportamiento de PA asumió una tendencia a la reducción. Siendo así, en base a tais resultados, podemos observar que una sesión de entrenamiento de Judo parece provocar efecto hipotensivo, pero no de forma significativa.

**Palabras-clave:** Hipertensión arterial, judokas, entrenamiento físico, hipotensión tras-ejercicio.

acidente vascular encefálico, insuficiência cardíaca, doença arterial periférica e insuficiência renal crônica. No Brasil, em 1998, a prevalência de hipertensão arterial na população de adultos encontrava-se entre 15% e 20%<sup>3,16,19</sup>.

Os exercícios físicos aparecem como uma opção de grande relevância na prevenção e tratamento não farmacológico da pressão arterial (PA). Para os hipertensos, existem evidências de que os exercícios aeróbicos são efetivos na redução da PA de repouso, constituindo uma relevante forma de intervenção não farmacológica. Em contraposição, outras pesquisas falharam em fundamentar tal proposição, não observando diferenças significativas na PA em normotensos e hipertensos após uma sessão de treinamento aeróbico. Os efeitos pós-esforço sobre a PA causados pelo treinamento de força são menos compreendidos, e poucos experimentos compararam seus efeitos, evidenciando, assim, resultados por vezes conflitantes<sup>14,15,17,20</sup>.

Na literatura, porém, existem atividades em que ainda não se verificou o efeito hipotensor de uma sessão de treinamento sobre a PA de indivíduos normotensos e hipertensos. Dentre tais atividades, percebe-se uma lacuna no que diz respeito às modalidades de lutas ou combates esportivos, atividades estas também oferecidas para o público em geral.

Levando-se em consideração que a modalidade Judô, mesmo para indivíduos não atletas, envolve força muscular, resistência de força, potência, força isométrica, flexibilidade e resistência aeróbica, fica bem clara a importância do controle e da magnitude de intensidade e volume de uma sessão de treinamento.

Talvez pela dificuldade da monitoração de tal intensidade, torna-se difícil uma melhor compreensão das respostas hemodinâmicas à prática desta atividade, mas devido a sua importância para o âmbito desportivo e aos efeitos benéficos do exercício aeróbico e do treinamento de força sobre a PA, torna-se objetivo deste experimento, verificar o efeito hipotensivo pós-exercício sobre a

PA em indivíduos hipertensos, praticantes de Judô, submetidos a uma sessão de 60 minutos de treinamento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Amostra

Participaram do estudo 12 homens, hipertensos e treinados (faixa preta), com idades entre 22 e 30 anos ( $\pm 6,4$ ), peso corporal entre 101 e 130 Kg ( $\pm 17,3$ ), altura entre 172 e 181 cm ( $\pm 6,2$ ), pressão arterial sistólica (PAS) variando entre 128 e 149 mmHg ( $\pm 10$ ), e a pressão arterial diastólica (PAD) compreendendo entre 83 e 104 mmHg ( $\pm 10$ ). Como critérios de exclusão, consideraram-se o uso de recursos ergogênicos, problemas osteomioarticulares que impedissem total ou parcialmente a execução dos exercícios, medicação que afetasse a PA, consumo de caféina ou álcool e atividade física no dia da coleta dos dados. Todos os sujeitos foram voluntários e assinaram termo de consentimento, conforme a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde para experimentos com humanos.

### Coleta dos dados

A coleta de dados foi efetuada em três dias alternados. Na primeira visita ao laboratório, foram realizadas as medidas antropométricas e o teste máximo de esforço cardiopulmonar. No segundo dia, foi conduzida uma sessão de treinamento em Judô para familiarização com o procedimento do treino. No último dia, a sessão de treinamento foi efetuada durante 60 minutos, com aferição da PA pós-esforço também durante 60 minutos, em ciclos de 10 minutos, totalizando seis medidas.

### Teste de esforço

O teste foi realizado em esteira rolante, através de protocolo de Balke-Ware. A velocidade da esteira rolante e os acréscimos no grau de inclinação foram estabelecidos de acordo com o protocolo do teste<sup>1</sup>. Em condições ideais, os acréscimos no ritmo de trabalho foram escolhidos de forma que o tempo total do teste variasse entre oito e 12 minutos e o aumento no grau de inclinação fosse de 1 a 3% por minuto. Como critério de teste máximo foram observados os seguintes aspectos: exaustão voluntária máxima, bem como qualquer sinal ou sintoma limitante. Todos os indivíduos foram adaptados ao trabalho em esteira rolante e, durante a realização do teste, foram incentivados a atingir a exaustão máxima. A temperatura da sala de testes foi mantida entre 21 e 23°C. Todos os testes foram realizados por médicos e, antes, durante e pós-teste, monitoraram-se frequência cardíaca (FC), PA, percepção subjetiva de esforço e eletrocardiograma.

### Protocolo de treinamento no Judô

A sessão de treinamento de Judô foi dividida em quatro fases, e a FC foi monitorada através do freqüencímetro Polar MZ1 (Finlândia), de modo que o indivíduo mantivesse uma variação entre 60 a 90% da FC<sub>máx.</sub> (obtida durante o teste de esforço máximo) nas diversas fases da aula. As quatro fases da aula tinham as seguintes características: Aquecimento geral, aquecimento específico, parte principal e volta à calma.

### Fase 1 (aquecimento geral)

A aula teve início com um aquecimento geral, no qual os alunos percorreram um círculo com diâmetro de 15 metros, na propor-

ção de uma volta andando para duas correndo. Os estímulos durante a corrida variaram da seguinte maneira: joelhos ao peito (15 seg.), calcanhares nas mãos (15 seg.); deslocamento lateral (30 seg.); flexão e extensão de braço (20 seg.); abdominal com flexão anterior de tronco (20 seg.). Entre os estímulos foi dado um intervalo de 45 segundos, e o tempo total desta atividade foi de cinco minutos. O intervalo para a próxima atividade foi de dois minutos. Esta fase teve o tempo total de sete minutos.

### Fase 2 (aquecimento específico)

O aquecimento específico foi realizado de forma tradicional com as atividades de *Ukemi* (quedas), onde os avaliados se afastaram uns dos outros e executaram o *Ushiro Ukemi* (amortecimento para trás), sob a progressão pedagógica orientada em Judô, nos três níveis. Em seguida, *Yoko Ukemi* (amortecimento lateral), nos três níveis. Logo após, *Mae Ukemi* (amortecimento frontal), também dentro da mesma evolução pedagógica. Após essa fase, os praticantes fizeram *Zempo Kaiten Ukemi* (amortecimento com rolamento sobre os ombros), *Ushiro Ukemi*, *Yoko Ukemi* e *Mae Ukemi* em deslocamento. Finalizando, o aquecimento específico com o *Tendoku Renshyu* (treinamento de sombra), com os movimentos de *Ashi Waza* (técnicas de pé ou perna), *Te Waza* (técnicas de mão ou braço) e *Koshi Waza* (técnicas de quadril), alternados com movimentos de *Ukemi* variados. O tempo total desta atividade foi de 15 minutos, com um minuto de intervalo a cada cinco minutos de estímulos, O tempo total desta fase foi de 18 minutos.

### Fase 3 (parte principal)

Iniciou-se esta fase com *Uchikomi* parado (treinamento de repetição), com séries de 10 repetições, somente utilizando técnicas de *Ashi Waza*. A duração dessa atividade foi de três minutos. O intervalo para a próxima fase foi de um minuto de descanso.

Houve troca de pares e o mesmo trabalho foi iniciado, desta vez com técnicas de *Te Waza*, com a mesma metodologia, tempo de estímulo e intervalo. O *Uchikomi* das técnicas de *Koshi Waza* seguiu os mesmos princípios para *Te Waza* e *Ashi Waza*.

Após esta atividade, houve três minutos de atividades. Nesta etapa, executou-se *Uchikomi* em movimento, alternadamente, com duas repetições, por um minuto de estímulo. Três repetições em *Uchikomi* em movimento, por dois minutos de estímulo, alternando o *Tori*. Por último, fizemos cinco repetições, no mesmo exercício, com três minutos de estímulo, trocando o *Tori*, e ao término de cada série de cinco repetições. A cada troca do número de repetições, realizamos um minuto de repouso ativo. Após esta tarefa, fizemos dois minutos de intervalo.

Para finalizar esta etapa, realizou-se o treinamento de *Kakarigeiko*, no qual apenas um dos praticantes pode atacar livremente e o outro tenta se defender dentro dos princípios técnicos do Judô: *Tai Sabaki* (giros e esquivas) e *Jigotai* (postura de defesa). Este trabalho teve a duração de dois minutos de estímulo, sendo um minuto para cada praticante ser *Tori*, por um minuto de intervalo, repetindo a tarefa, com duração de seis minutos. O Tempo total desta fase foi de 30 minutos.

### Fase 4 (volta à calma)

A última fase da aula ocorreu com a realização do *Yakusokugeiko* (treinamento alternado projetando o companheiro sem resistência, utilizando o deslocamento sobre o *Dojô-Shintai*), somente de *De Ashi Harai*, de forma descontraindo por três minutos. Durante dois minutos

os testados caminharam pelo *Dojô*, arrumando seu *Judogui* e a aula foi encerrada. O tempo total desta fase foi de cinco minutos.

As variações das movimentações e formas de trabalho foram aplicadas para favorecer o mesmo volume de trabalho para cada indivíduo, quando observada a relação carga-repetição. Em todos os casos, os sujeitos foram estimulados a não realizar a manobra de Valsava.

### Monitoração da pressão arterial

Antes de iniciar o protocolo da sessão de treinamento em Judô, os sujeitos permanecerem deitados por aproximadamente 10 minutos, e somente após esse repouso a PA foi aferida. Imediatamente após o término da sessão de treinamento do Judô, a PA foi aferida durante 60 minutos em ciclos de 10 minutos, perfazendo um total de seis medidas em sala com ambiente controlado. A PA foi aferida através do método auscultatório (*Tycos – Adult Size CE 0050*). Um avaliador experiente realizou as medidas de repouso, sendo que a confiabilidade da medida foi previamente aferida antes da realização do estudo. Para a medida de repouso, o sujeito posicionou o braço esquerdo relaxado em uma superfície plana à altura do ombro. A fixação do manguito no braço ocorreu com aproximadamente 2,5 cm de distância entre sua extremidade inferior e a fossa antecubital. Após o manguito inflado, iniciou-se o processo de esvaziamento numa razão de 2 mmHg por segundo até distinguir o primeiro e o quinto ruído de *Korotkoff*, correspondente aos valores sistólicos e diastólicos, respectivamente. Em cada indivíduo, os dados foram coletados nos mesmos horários.

### Análise estatística

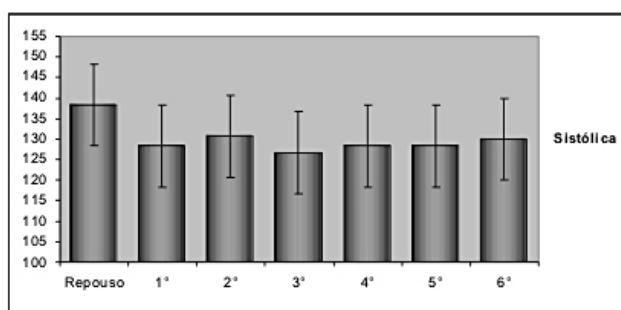
Os dados obtidos nos 60 minutos da PA foram tratados pela ANOVA de medidas repetidas, seguida da verificação *post-hoc* de Scheffé, considerando como nível de significância  $p < 0,05$ . O programa Statística 5.5 (Statsoft, USA) foi utilizado para os cálculos.

## RESULTADOS

Os resultados das variáveis analisadas podem ser observados nas Figuras 1 e 2. Em ambas as sessões, os valores da PAS e PAD medidas após o término dos exercícios foram mais baixos que os do pré-exercício. No entanto, não foram encontradas diferenças significativas em nenhum momento avaliado ( $p > 0,05$ ). Os valores correspondentes à variação na redução percentual, tanto na PAS como na PAD pós-esforço em relação ao repouso, são demonstrados na Tabela 1.

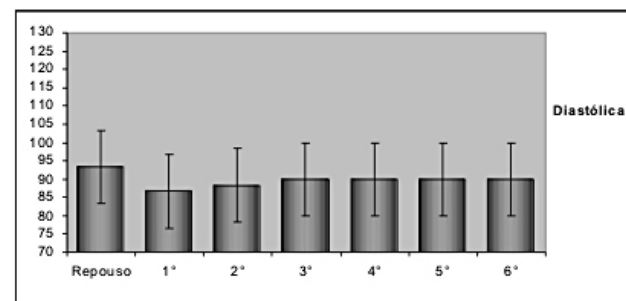
**FIGURA 1**

MEDIDAS DA PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA PÓS-ESFORÇO COMPARADAS AO REPOUSO



**FIGURA 2**

MEDIDAS DA PRESSÃO ARTERIAL DIASTÓLICA PÓS-ESFORÇO COMPARADAS AO REPOUSO



**TABELA 1**

COMPORTAMENTO NA REDUÇÃO PERCENTUAL DA PAS E PAD NO PERÍODO APÓS A EXECUÇÃO DE UMA SESSÃO DE TREINAMENTO EM JUDÔ

Momento	Pressão Arterial Sistólica	Pressão Arterial Diastólica
10 minutos	7,8%	9,3%
20 minutos	4,5%	5,6%
30 minutos	8,6%	2,1%
40 minutos	6,9%	2,1%
50 minutos	6,9%	2,1%
60 minutos	6,5%	2%

## DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo não demonstraram reduções significativas da PA em relação ao repouso após uma sessão de Judô. Entretanto, percebe-se uma tendência à redução da PAS e da PAD pós-esforço. Essa redução pode ser explicada pelo mecanismo barorreflexo associado à perfusão sanguínea na região, que se encontrava obstruída durante o esforço<sup>10,20</sup>. É característica do treinamento de Judô, uma grande isometria de membros superiores e inferiores, principalmente em situações de treino com o oponente que, conseqüentemente, promove uma tentativa de estabilização postural completa<sup>2</sup>.

Quanto ao comportamento da PA após o exercício físico, a maioria dos estudos debruçou-se sobre a investigação do efeito hipotensor após o trabalho aeróbico<sup>5,18</sup>. Em relação a este tipo de atividade, parece que a hipotensão pós-exercício poderia ser influenciada pela massa muscular envolvida<sup>12</sup>, mas não haveria influência da intensidade ou do volume de trabalho<sup>11,12,13</sup>. Já em relação ao treinamento de força, estudos também foram direcionados à investigação da hipotensão pós-exercício. No entanto, têm-se informações conflitantes em relação ao comportamento da PA pós-esforço, como redução, aumento ou nenhuma alteração significativa<sup>15,17,20</sup>. Quando são combinados os dois exercícios (aeróbico e força), os dados disponíveis na literatura são escassos<sup>14</sup>.

No Judô, o lutador deve apresentar um bom controle postural para que ocorra a aplicação de uma técnica eficiente, pois a modalidade é baseada no deslocamento e desequilíbrio do oponente. Ou seja, durante o treinamento, o judoca deve utilizar estímulos musculares e articulares a fim de se adaptar às diferentes modificações posturais para aplicação das técnicas do Judô. A força de preensão manual e lombar, por exemplo, são extremamente importantes para o domínio do judoca sobre o oponente. Dessa forma, os sistemas cardiopulmonar e neuromuscular são altamente exigidos em uma sessão de treinamento, e de forma simultânea. Talvez devido às características específicas do Judô, encontramos uma redução das PAS e PAD pós-esforço, mesmo sem essa redução ser considerada estatisticamente significativa<sup>2</sup>.

Não houve a intenção de investigar os mecanismos responsáveis pela hipotensão pós-esforço. Entretanto, embora alguns mecanismos não sejam conclusivos, são relatados como possíveis colaboradores para essa hipotensão, a redução do fluxo sanguíneo sistêmico total<sup>10</sup> e a resistência oferecida pelos vasos sanguíneos periféricos<sup>9</sup>. Assim, poder-se-ia verificar uma redução do débito cardíaco, que estaria relacionada a reduções do volume de ejeção que, por sua vez, foram associadas a uma modificação da contratilidade miocárdica<sup>6</sup>. As alterações na resistência vascular periférica podem ser consequência da diminuição da atividade nervosa simpática periférica, da redução de catecolaminas circulantes, do acúmulo de metabólitos, dissipação de calor, redução da resposta constritora por fatores humorais e hormonais, da modulação da sensibilidade barorreflexa e da ação competitiva das endorfinas com os receptores alfa 1-adrenérgicos. Dessa forma, como a amostra do presente estudo é caracterizada como hipertensa, foi possível observar uma redução (mesmo que não significativa) das PAS e PAD após o exercício<sup>14,20</sup>.

No presente estudo, apesar de observar uma tendência ao efeito hipotensivo sobre as PAS e PAD, quando comparadas às medidas de repouso, não foram verificadas diferenças significativas. Para uma discussão acerca da ausência de um efeito hipotensivo significativo, é preciso que alguns fatores sejam considerados. O primeiro fator diz respeito aos possíveis erros na medida. Medidas obtidas pelo método auscultatório tendem a subestimar os resultados da PA em 30%, porém, este é o método mais viável e usual na verificação dos valores da PA. Entretanto, é importante que o indivíduo responsável pela aferição tenha experiência, pois dificuldades para distinguir os ruídos de Korotkoff podem ocasionar erros<sup>4</sup>. Sons externos e movimentos com braços, por exemplo, podem trazer dificuldades para a distinção destes ruídos, ocasionando erros na medida. No entanto, tentamos minimizar o máximo possível qualquer erro de medida, inclusive realizando a reprodutibilidade de medida do avaliador.

O volume de exercícios é um outro fator a ser considerado. Neste estudo, a realização do treinamento, em algumas situações, pode não ter sido um volume adequado para a obtenção de um efeito hipotensivo. O efeito da fadiga, em alguns momentos, proporcionou uma redução no número de execuções de movimentos a cada nova série. Isso pode ter influenciado nos resultados obtidos e corroboram os achados na literatura sobre o efeito da fadiga em uma sequência de exercícios<sup>15,20</sup>.

Em conclusão, os resultados do presente estudo sugerem que uma sessão de treinamento de Judô foi capaz de promover reduções nas PAS e PAD pós-esforço, embora não de maneira significativa. Sessões mais intensas e mais longas poderiam promover um efeito hipotensivo e, talvez, influenciasssem na sua duração após o término da atividade. Outros estudos devem ser realizados para comparar tais resultados e estendê-los a outros exercícios, incluindo o controle de variáveis potencialmente intervenientes, como massa muscular, velocidade de execução, ordem de execução e treinamento aeróbico e de força simultâneos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. American College of Sports Medicine. *Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
2. 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.
3. III Consenso Brasileiro de Hipertensão Arterial. *Revista Brasileira Clínica Terapêutica*. 1998; 24: 231-272.
4. Farinatti, PTV; Polito, MD. Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercícios contra-resistência. *Revista Brasileira Medicina Esporte*. 2003; 9: 25-33.
5. Forjaz, CLM; Santaella, DF; Rezende, LO; Barretto, ACP; Negrão, CE. Exercise duration determines the magnitude and duration of post-exercise hypotension. *Arquivos Brasileiro Cardiologia*. 1998; 70: 99-104.
6. Hagberg, JM; Montain, SJ; Martin, HW. Blood pressure and hemodynamic responses after exercise in older hypertensives. *Journal Apply Physiology*. 1987; 63: 270-276.
7. Hardy, DO; Tucker, LA. The effects of a single bout of strength training on ambulatory blood pressure levels in 24 mildly hypertensive men. *American Journal Health Promotion*. 1999;13: 69-72.
8. Kenney, MJ; Seals, DR. Post exercise hypotension: Key features, mechanisms, and clinical significance. *Hypertension*. 1993; 22: 653-664.
9. Kullics, MJ; Heidi, LC; Dicarlo, SE. Post-exercise hypotension is mediated by reductions in sympathetic nerve activity. *American Journal Physiology*. 1999; 276: 27-32.
10. MacDonald, JR. Potential causes, mechanisms, and implications of post exercise hypotension. *Journal Human Hypertension*. 2002; 16: 225-236.
11. MacDonald, JR; MacDougall, JD; Hogben, CD. The effects of exercise duration on post-exercise hypotension. *Journal Human Hypertension*. 2000; 14: 125-129.
12. MacDonald, JR; MacDougall, JD; Hogben, CD. The effects of exercising muscle mass on post-exercise hypotension. *Journal Human Hypertension*. 2000; 14: 317-320.
13. MacDonald, JR; MacDougall, JD; Hogben, CD. The effects of exercise intensity on post-exercise hypotension. *Journal Human Hypertension*. 1999; 13: 527-531.
14. 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. *Revista Brasileira Fisiologia Exercício*. 2004; 3: 199-207.
15. Mediano, MFF; Paravidino, V; Simão, R; Pontes, FL; Polito, MD. Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados. *Revista Brasileira Medicina Esporte*. 2005; 11: 337-340.
16. Pescatello, LS; Franklin, BA; Fagar, R; Farquhar, WB; Kelley, GA; Ray, CA. American College of Sports Medicine Position Stand: exercise and hypertension. *Medicine Science Sports Exercise*. 2004; 36: 533-553.
17. Polito, MD; Simão, GW; Senna Farinatti, PTV. Efeito hipotensivo do exercício de força realizado em intensidades diferentes e mesmo volume de trabalho. *Revista Brasileira Medicina Esporte*. 2003; 9: 69-73.
18. Rebelo, FPV; Benetti, M; Lemos, LS; Carvalho, T. Efeito agudo do exercício físico aeróbio sobre a pressão arterial de hipertensos controlados submetidos a diferentes volumes de treinamento. *Revista Brasileira Atividade Física Saúde*. 2001; 6: 28-37.
19. Romero, FG; Caperuto, EC; Costa Rosa, LFBP. Efeitos de diferentes métodos de exercícios resistidos sobre o comportamento hemodinâmico. *Revista Brasileira Ciência Movimento*. 2005; 13: 43-50.
20. Simão, R; Fleck, SJ; Polito, MD; Monteiro, W; Farinatti, PTV. Effects of resistance training intensity, volume, and session format on the postexercise hypotensive response. *Journal Strength Conditioning Research*. 2005; 19: 853-858.

## ABSTRACT

Hypotensive effects in hypertensives after judo class

The hypotensive effects after exercises have already been investigated in several physical activities. However, up to now, no data has been found, in literature, that may associate the Judo practice to such phenomenon. In this way, the aim of the present study was to verify the hypotensive effects after a Judo class of 60 minutes. Twelve hypertensive Judo practitioners, not medicated, were evaluated alternately during three days. At the first visit to the lab, they were submitted to anthropometrics evaluation and to maximal cardiopulmonary test. At the second day, a Judo class was given, in order to reproduce real training. In the last day, the training session lasted 60 minutes, and the verification of blood pressure was made during 60 minutes, in 10 minutes cycles. Blood pressure data was analyzed by ANOVA repeated measures ( $p < 0.05$ ). No significant differences were found in resting blood pressure values; however, it was observed a tendency for blood pressure values to go down. So, according to the results, a Judo class may contribute to lead blood pressure to lower values, though not in a significant way.

**Keywords:** Hypertensive, judo practitioners, physical training, hypotensive effects.

## INTRODUÇÃO

Embora o efeito hipotensivo pós-esforço verificado na PA venha sendo atribuído, principalmente, à diminuição da resistência vascular, as causas fundamentais de tal diminuição ainda não foram elucidadas. É improvável que o efeito hipotensivo pós-esforço seja resultado da termoregulação ou de trocas no volume sanguíneo. Embora alguns dados sugiram diminuições na atividade do nervo eferente após esforço, resultados contraditórios são encontrados em humanos e em ratos de laboratório. Talvez os principais fatos relacionados à atividade do nervo eferente sejam os baroreceptores e hormônios específicos, mas investigações futuras ainda são necessárias. Evidências significativas em estudos realizados com roedores sugerem níveis de serotonina centrais podem influenciar no efeito hipotensivo, mas recentes estudos em humanos não suportam essas evidências. Outros fatores locais parecem mediar o efeito hipotensivo, dentre os quais, os hormônios circulantes. Após avaliação do comportamento de hormônios com potenciais vasodilatadores, como a adrenalina, a adenosina, o potássio e o atrial natriurético peptídeo, observou-se que estes aumentavam ou se mantinham inalterados durante o efeito hipotensivo. Agentes vasoconstrictores, tais como a renina, angiotensina II e o hormônio antidiurético mostraram-se aumentados, diminuídos ou inalterados após o esforço<sup>7</sup>. Existem evidências de que o efeito hipotensivo pode perdurar por até 17 horas após o exercício<sup>8</sup>. Nesse tempo, cada uma dessas substâncias, presumivelmente, retornaria aos valores de repouso. A possibilidade de nenhuma dessas substâncias ser fundamental para o efeito hipotensivo é possivelmente real. As alterações no óxido nítrico têm sido responsabilizadas por um efeito hipotensor. Resultados contraditórios encontrados entre os mecanismos originados no cérebro e nos centros de controle cardiovascular ainda são obscuros<sup>20</sup>.

A hipertensão arterial é classificada como a principal doença cardiovascular nas nações industrializadas. Sua exposição crônica está associada à lesão de órgãos-alvo, sendo considerada um dos principais fatores de risco para a doença arterial coronariana,

## RESUMEN

Efecto hipotensivo en hipertensos tras una clase de judo

La hipotensión tras-ejercicio ya fue investigada en diversas actividades físicas. Sin embargo, hasta la fecha, no habían sido verificados datos en la literatura sobre tal fenómeno en la práctica de judo, con sujetos hipertensos. De esa forma, el objetivo del presente estudio fue a verificar el efecto hipotensivo tras-ejercicio sobre la tensión (PA) en individuos hipertensos, practicantes de Judo, sometidos a una sesión de 60 minutos de entrenamiento. Fueron voluntarios 12 judokas hipertensos no medicados, que se organizaron en los tres días alternos que habían envuelto la colecta de datos. En la primera visita al laboratorio, habían sido realizadas las medidas antropométricas y la prueba máxima de esfuerzo cardiopulmonar. En el segundo día, fue conducida una sesión de entrenamiento en Judo para familiarización con el procedimiento del entrenamiento. El último día, la sesión de entrenamiento fue efectuada durante 60 minutos, con contraste de PA tras-esfuerzo también durante 60 minutos, en ciclos de 10 minutos, totalizando seis medidas. Los datos obtenidos en los 60 minutos de PA habían sido tratados por la ANOVA de medidas repetidas ( $p < 0,05$ ). No habían sido identificadas diferencias significativas en relación a los valores de reposo. Sin embargo, el comportamiento de PA asumió una tendencia a la reducción. Siendo así, en base a tais resultados, podemos observar que una sesión de entrenamiento de Judo parece provocar efecto hipotensivo, pero no de forma significativa.

**Palabras-clave:** Hipertensión arterial, judokas, entrenamiento físico, hipotensión tras-ejercicio.

acidente vascular encefálico, insuficiência cardíaca, doença arterial periférica e insuficiência renal crônica. No Brasil, em 1998, a prevalência de hipertensão arterial na população de adultos encontrava-se entre 15% e 20%<sup>3,16,19</sup>.

Os exercícios físicos aparecem como uma opção de grande relevância na prevenção e tratamento não farmacológico da pressão arterial (PA). Para os hipertensos, existem evidências de que os exercícios aeróbicos são efetivos na redução da PA de repouso, constituindo uma relevante forma de intervenção não farmacológica. Em contraposição, outras pesquisas falharam em fundamentar tal proposição, não observando diferenças significativas na PA em normotensos e hipertensos após uma sessão de treinamento aeróbico. Os efeitos pós-esforço sobre a PA causados pelo treinamento de força são menos compreendidos, e poucos experimentos compararam seus efeitos, evidenciando, assim, resultados por vezes conflitantes<sup>14,15,17,20</sup>.

Na literatura, porém, existem atividades em que ainda não se verificou o efeito hipotensor de uma sessão de treinamento sobre a PA de indivíduos normotensos e hipertensos. Dentre tais atividades, percebe-se uma lacuna no que diz respeito às modalidades de lutas ou combates esportivos, atividades estas também oferecidas para o público em geral.

Levando-se em consideração que a modalidade Judô, mesmo para indivíduos não atletas, envolve força muscular, resistência de força, potência, força isométrica, flexibilidade e resistência aeróbica, fica bem clara a importância do controle e da magnitude de intensidade e volume de uma sessão de treinamento.

Talvez pela dificuldade da monitoração de tal intensidade, torna-se difícil uma melhor compreensão das respostas hemodinâmicas à prática desta atividade, mas devido a sua importância para o âmbito desportivo e aos efeitos benéficos do exercício aeróbico e do treinamento de força sobre a PA, torna-se objetivo deste experimento, verificar o efeito hipotensivo pós-exercício sobre a

PA em indivíduos hipertensos, praticantes de Judô, submetidos a uma sessão de 60 minutos de treinamento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Amostra

Participaram do estudo 12 homens, hipertensos e treinados (faixa preta), com idades entre 22 e 30 anos ( $\pm 6,4$ ), peso corporal entre 101 e 130 Kg ( $\pm 17,3$ ), altura entre 172 e 181 cm ( $\pm 6,2$ ), pressão arterial sistólica (PAS) variando entre 128 e 149 mmHg ( $\pm 10$ ), e a pressão arterial diastólica (PAD) compreendendo entre 83 e 104 mmHg ( $\pm 10$ ). Como critérios de exclusão, consideraram-se o uso de recursos ergogênicos, problemas osteomioarticulares que impedissem total ou parcialmente a execução dos exercícios, medicação que afetasse a PA, consumo de caféina ou álcool e atividade física no dia da coleta dos dados. Todos os sujeitos foram voluntários e assinaram termo de consentimento, conforme a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde para experimentos com humanos.

### Coleta dos dados

A coleta de dados foi efetuada em três dias alternados. Na primeira visita ao laboratório, foram realizadas as medidas antropométricas e o teste máximo de esforço cardiopulmonar. No segundo dia, foi conduzida uma sessão de treinamento em Judô para familiarização com o procedimento do treino. No último dia, a sessão de treinamento foi efetuada durante 60 minutos, com aferição da PA pós-esforço também durante 60 minutos, em ciclos de 10 minutos, totalizando seis medidas.

### Teste de esforço

O teste foi realizado em esteira rolante, através de protocolo de Balke-Ware. A velocidade da esteira rolante e os acréscimos no grau de inclinação foram estabelecidos de acordo com o protocolo do teste<sup>1</sup>. Em condições ideais, os acréscimos no ritmo de trabalho foram escolhidos de forma que o tempo total do teste variasse entre oito e 12 minutos e o aumento no grau de inclinação fosse de 1 a 3% por minuto. Como critério de teste máximo foram observados os seguintes aspectos: exaustão voluntária máxima, bem como qualquer sinal ou sintoma limitante. Todos os indivíduos foram adaptados ao trabalho em esteira rolante e, durante a realização do teste, foram incentivados a atingir a exaustão máxima. A temperatura da sala de testes foi mantida entre 21 e 23°C. Todos os testes foram realizados por médicos e, antes, durante e pós-teste, monitoraram-se frequência cardíaca (FC), PA, percepção subjetiva de esforço e eletrocardiograma.

### Protocolo de treinamento no Judô

A sessão de treinamento de Judô foi dividida em quatro fases, e a FC foi monitorada através do freqüencímetro Polar MZ1 (Finlândia), de modo que o indivíduo mantivesse uma variação entre 60 a 90% da FC<sub>máx.</sub> (obtida durante o teste de esforço máximo) nas diversas fases da aula. As quatro fases da aula tinham as seguintes características: Aquecimento geral, aquecimento específico, parte principal e volta à calma.

### Fase 1 (aquecimento geral)

A aula teve início com um aquecimento geral, no qual os alunos percorreram um círculo com diâmetro de 15 metros, na propor-

ção de uma volta andando para duas correndo. Os estímulos durante a corrida variaram da seguinte maneira: joelhos ao peito (15 seg.), calcanhares nas mãos (15 seg.); deslocamento lateral (30 seg.); flexão e extensão de braço (20 seg.); abdominal com flexão anterior de tronco (20 seg.). Entre os estímulos foi dado um intervalo de 45 segundos, e o tempo total desta atividade foi de cinco minutos. O intervalo para a próxima atividade foi de dois minutos. Esta fase teve o tempo total de sete minutos.

### Fase 2 (aquecimento específico)

O aquecimento específico foi realizado de forma tradicional com as atividades de *Ukemi* (quedas), onde os avaliados se afastaram uns dos outros e executaram o *Ushiro Ukemi* (amortecimento para trás), sob a progressão pedagógica orientada em Judô, nos três níveis. Em seguida, *Yoko Ukemi* (amortecimento lateral), nos três níveis. Logo após, *Mae Ukemi* (amortecimento frontal), também dentro da mesma evolução pedagógica. Após essa fase, os praticantes fizeram *Zempo Kaiten Ukemi* (amortecimento com rolamento sobre os ombros), *Ushiro Ukemi*, *Yoko Ukemi* e *Mae Ukemi* em deslocamento. Finalizando, o aquecimento específico com o *Tendoku Renshyu* (treinamento de sombra), com os movimentos de *Ashi Waza* (técnicas de pé ou perna), *Te Waza* (técnicas de mão ou braço) e *Koshi Waza* (técnicas de quadril), alternados com movimentos de *Ukemi* variados. O tempo total desta atividade foi de 15 minutos, com um minuto de intervalo a cada cinco minutos de estímulos, O tempo total desta fase foi de 18 minutos.

### Fase 3 (parte principal)

Iniciou-se esta fase com *Uchikomi* parado (treinamento de repetição), com séries de 10 repetições, somente utilizando técnicas de *Ashi Waza*. A duração dessa atividade foi de três minutos. O intervalo para a próxima fase foi de um minuto de descanso.

Houve troca de pares e o mesmo trabalho foi iniciado, desta vez com técnicas de *Te Waza*, com a mesma metodologia, tempo de estímulo e intervalo. O *Uchikomi* das técnicas de *Koshi Waza* seguiu os mesmos princípios para *Te Waza* e *Ashi Waza*.

Após esta atividade, houve três minutos de atividades. Nesta etapa, executou-se *Uchikomi* em movimento, alternadamente, com duas repetições, por um minuto de estímulo. Três repetições em *Uchikomi* em movimento, por dois minutos de estímulo, alternando o *Tori*. Por último, fizemos cinco repetições, no mesmo exercício, com três minutos de estímulo, trocando o *Tori*, e ao término de cada série de cinco repetições. A cada troca do número de repetições, realizamos um minuto de repouso ativo. Após esta tarefa, fizemos dois minutos de intervalo.

Para finalizar esta etapa, realizou-se o treinamento de *Kakarigeiko*, no qual apenas um dos praticantes pode atacar livremente e o outro tenta se defender dentro dos princípios técnicos do Judô: *Tai Sabaki* (giros e esquivas) e *Jigotai* (postura de defesa). Este trabalho teve a duração de dois minutos de estímulo, sendo um minuto para cada praticante ser *Tori*, por um minuto de intervalo, repetindo a tarefa, com duração de seis minutos. O Tempo total desta fase foi de 30 minutos.

### Fase 4 (volta à calma)

A última fase da aula ocorreu com a realização do *Yakusokugeiko* (treinamento alternado projetando o companheiro sem resistência, utilizando o deslocamento sobre o *Dojô-Shintai*), somente de *De Ashi Harai*, de forma descontraindo por três minutos. Durante dois minutos



os testados caminharam pelo *Dojô*, arrumando seu *Judogui* e a aula foi encerrada. O tempo total desta fase foi de cinco minutos.

As variações das movimentações e formas de trabalho foram aplicadas para favorecer o mesmo volume de trabalho para cada indivíduo, quando observada a relação carga-repetição. Em todos os casos, os sujeitos foram estimulados a não realizar a manobra de Valsava.

### Monitoração da pressão arterial

Antes de iniciar o protocolo da sessão de treinamento em Judô, os sujeitos permanecerem deitados por aproximadamente 10 minutos, e somente após esse repouso a PA foi aferida. Imediatamente após o término da sessão de treinamento do Judô, a PA foi aferida durante 60 minutos em ciclos de 10 minutos, perfazendo um total de seis medidas em sala com ambiente controlado. A PA foi aferida através do método auscultatório (*Tycos – Adult Size CE 0050*). Um avaliador experiente realizou as medidas de repouso, sendo que a confiabilidade da medida foi previamente aferida antes da realização do estudo. Para a medida de repouso, o sujeito posicionou o braço esquerdo relaxado em uma superfície plana à altura do ombro. A fixação do manguito no braço ocorreu com aproximadamente 2,5 cm de distância entre sua extremidade inferior e a fossa antecubital. Após o manguito inflado, iniciou-se o processo de esvaziamento numa razão de 2 mmHg por segundo até distinguir o primeiro e o quinto ruído de *Korotkoff*, correspondente aos valores sistólicos e diastólicos, respectivamente. Em cada indivíduo, os dados foram coletados nos mesmos horários.

### Análise estatística

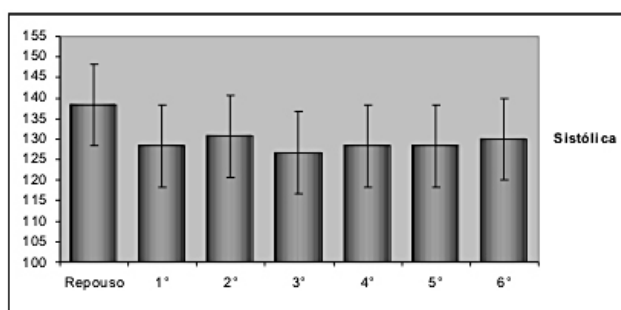
Os dados obtidos nos 60 minutos da PA foram tratados pela ANOVA de medidas repetidas, seguida da verificação *post-hoc* de Scheffé, considerando como nível de significância  $p < 0,05$ . O programa Statística 5.5 (Statsoft, USA) foi utilizado para os cálculos.

## RESULTADOS

Os resultados das variáveis analisadas podem ser observados nas Figuras 1 e 2. Em ambas as sessões, os valores da PAS e PAD medidas após o término dos exercícios foram mais baixos que os do pré-exercício. No entanto, não foram encontradas diferenças significativas em nenhum momento avaliado ( $p > 0,05$ ). Os valores correspondentes à variação na redução percentual, tanto na PAS como na PAD pós-esforço em relação ao repouso, são demonstrados na Tabela 1.

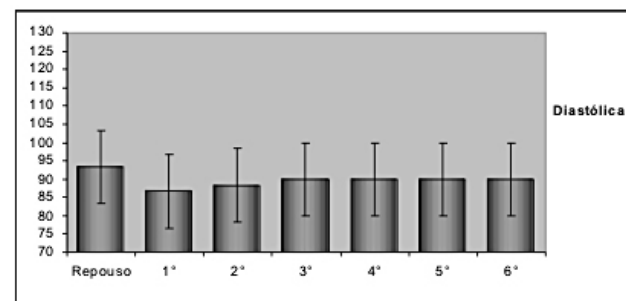
**FIGURA 1**

MEDIDAS DA PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA PÓS-ESFORÇO COMPARADAS AO REPOUSO



**FIGURA 2**

MEDIDAS DA PRESSÃO ARTERIAL DIASTÓLICA PÓS-ESFORÇO COMPARADAS AO REPOUSO



**TABELA 1**

COMPORTAMENTO NA REDUÇÃO PERCENTUAL DA PAS E PAD NO PERÍODO APÓS A EXECUÇÃO DE UMA SESSÃO DE TREINAMENTO EM JUDÔ

Momento	Pressão Arterial Sistólica	Pressão Arterial Diastólica
10 minutos	7,8%	9,3%
20 minutos	4,5%	5,6%
30 minutos	8,6%	2,1%
40 minutos	6,9%	2,1%
50 minutos	6,9%	2,1%
60 minutos	6,5%	2%

## DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo não demonstraram reduções significativas da PA em relação ao repouso após uma sessão de Judô. Entretanto, percebe-se uma tendência à redução da PAS e da PAD pós-esforço. Essa redução pode ser explicada pelo mecanismo barorreflexo associado à perfusão sanguínea na região, que se encontrava obstruída durante o esforço<sup>10,20</sup>. É característica do treinamento de Judô, uma grande isometria de membros superiores e inferiores, principalmente em situações de treino com o oponente que, conseqüentemente, promove uma tentativa de estabilização postural completa<sup>2</sup>.

Quanto ao comportamento da PA após o exercício físico, a maioria dos estudos debruçou-se sobre a investigação do efeito hipotensor após o trabalho aeróbico<sup>5,18</sup>. Em relação a este tipo de atividade, parece que a hipotensão pós-exercício poderia ser influenciada pela massa muscular envolvida<sup>12</sup>, mas não haveria influência da intensidade ou do volume de trabalho<sup>11,12,13</sup>. Já em relação ao treinamento de força, estudos também foram direcionados à investigação da hipotensão pós-exercício. No entanto, têm-se informações conflitantes em relação ao comportamento da PA pós-esforço, como redução, aumento ou nenhuma alteração significativa<sup>15,17,20</sup>. Quando são combinados os dois exercícios (aeróbico e força), os dados disponíveis na literatura são escassos<sup>14</sup>.

No Judô, o lutador deve apresentar um bom controle postural para que ocorra a aplicação de uma técnica eficiente, pois a modalidade é baseada no deslocamento e desequilíbrio do oponente. Ou seja, durante o treinamento, o judoca deve utilizar estímulos musculares e articulares a fim de se adaptar às diferentes modificações posturais para aplicação das técnicas do Judô. A força de preensão manual e lombar, por exemplo, são extremamente importantes para o domínio do judoca sobre o oponente. Dessa forma, os sistemas cardiopulmonar e neuromuscular são altamente exigidos em uma sessão de treinamento, e de forma simultânea. Talvez devido às características específicas do Judô, encontramos uma redução das PAS e PAD pós-esforço, mesmo sem essa redução ser considerada estatisticamente significativa<sup>2</sup>.

Não houve a intenção de investigar os mecanismos responsáveis pela hipotensão pós-esforço. Entretanto, embora alguns mecanismos não sejam conclusivos, são relatados como possíveis colaboradores para essa hipotensão, a redução do fluxo sanguíneo sistêmico total<sup>10</sup> e a resistência oferecida pelos vasos sanguíneos periféricos<sup>9</sup>. Assim, poder-se-ia verificar uma redução do débito cardíaco, que estaria relacionada a reduções do volume de ejeção que, por sua vez, foram associadas a uma modificação da contratilidade miocárdica<sup>6</sup>. As alterações na resistência vascular periférica podem ser consequência da diminuição da atividade nervosa simpática periférica, da redução de catecolaminas circulantes, do acúmulo de metabólitos, dissipação de calor, redução da resposta constritora por fatores humorais e hormonais, da modulação da sensibilidade barorreflexa e da ação competitiva das endorfinas com os receptores alfa 1-adrenérgicos. Dessa forma, como a amostra do presente estudo é caracterizada como hipertensa, foi possível observar uma redução (mesmo que não significativa) das PAS e PAD após o exercício<sup>14,20</sup>.

No presente estudo, apesar de observar uma tendência ao efeito hipotensivo sobre as PAS e PAD, quando comparadas às medidas de repouso, não foram verificadas diferenças significativas. Para uma discussão acerca da ausência de um efeito hipotensivo significativo, é preciso que alguns fatores sejam considerados. O primeiro fator diz respeito aos possíveis erros na medida. Medidas obtidas pelo método auscultatório tendem a subestimar os resultados da PA em 30%, porém, este é o método mais viável e usual na verificação dos valores da PA. Entretanto, é importante que o indivíduo responsável pela aferição tenha experiência, pois dificuldades para distinguir os ruídos de Korotkoff podem ocasionar erros<sup>4</sup>. Sons externos e movimentos com braços, por exemplo, podem trazer dificuldades para a distinção destes ruídos, ocasionando erros na medida. No entanto, tentamos minimizar o máximo possível qualquer erro de medida, inclusive realizando a reprodutibilidade de medida do avaliador.

O volume de exercícios é um outro fator a ser considerado. Neste estudo, a realização do treinamento, em algumas situações, pode não ter sido um volume adequado para a obtenção de um efeito hipotensivo. O efeito da fadiga, em alguns momentos, proporcionou uma redução no número de execuções de movimentos a cada nova série. Isso pode ter influenciado nos resultados obtidos e corroboram os achados na literatura sobre o efeito da fadiga em uma sequência de exercícios<sup>15,20</sup>.

Em conclusão, os resultados do presente estudo sugerem que uma sessão de treinamento de Judô foi capaz de promover reduções nas PAS e PAD pós-esforço, embora não de maneira significativa. Sessões mais intensas e mais longas poderiam promover um efeito hipotensivo e, talvez, influenciassem na sua duração após o término da atividade. Outros estudos devem ser realizados para comparar tais resultados e estendê-los a outros exercícios, incluindo o controle de variáveis potencialmente intervenientes, como massa muscular, velocidade de execução, ordem de execução e treinamento aeróbico e de força simultâneos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. American College of Sports Medicine. *Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
2. 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.
3. III Consenso Brasileiro de Hipertensão Arterial. *Revista Brasileira Clínica Terapêutica*. 1998; 24: 231-272.
4. Farinatti, PTV; Polito, MD. Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercícios contra-resistência. *Revista Brasileira Medicina Esporte*. 2003; 9: 25-33.
5. Forjaz, CLM; Santaella, DF; Rezende, LO; Barretto, ACP; Negrão, CE. Exercise duration determines the magnitude and duration of post-exercise hypotension. *Arquivos Brasileiro Cardiologia*. 1998; 70: 99-104.
6. Hagberg, JM; Montain, SJ; Martin, HW. Blood pressure and hemodynamic responses after exercise in older hypertensives. *Journal Apply Physiology*. 1987; 63: 270-276.
7. Hardy, DO; Tucker, LA. The effects of a single bout of strength training on ambulatory blood pressure levels in 24 mildly hypertensive men. *American Journal Health Promotion*. 1999; 13: 69-72.
8. Kenney, MJ; Seals, DR. Post exercise hypotension: Key features, mechanisms, and clinical significance. *Hypertension*. 1993; 22: 653-664.
9. Kullics, MJ; Heidi, LC; Dicarlo, SE. Post-exercise hypotension is mediated by reductions in sympathetic nerve activity. *American Journal Physiology*. 1999; 276: 27-32.
10. MacDonald, JR. Potential causes, mechanisms, and implications of post exercise hypotension. *Journal Human Hypertension*. 2002; 16: 225-236.
11. MacDonald, JR; MacDougall, JD; Hogben, CD. The effects of exercise duration on post-exercise hypotension. *Journal Human Hypertension*. 2000; 14: 125-129.
12. MacDonald, JR; MacDougall, JD; Hogben, CD. The effects of exercising muscle mass on post-exercise hypotension. *Journal Human Hypertension*. 2000; 14: 317-320.
13. MacDonald, JR; MacDougall, JD; Hogben, CD. The effects of exercise intensity on post-exercise hypotension. *Journal Human Hypertension*. 1999; 13: 527-531.
14. 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. *Revista Brasileira Fisiologia Exercício*. 2004; 3: 199-207.
15. Mediano, MFF; Paravidino, V; Simão, R; Pontes, FL; Polito, MD. Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados. *Revista Brasileira Medicina Esporte*. 2005; 11: 337-340.
16. Pescatello, LS; Franklin, BA; Fagar, R; Farquhar, WB; Kelley, GA; Ray, CA. American College of Sports Medicine Position Stand: exercise and hypertension. *Medicine Science Sports Exercise*. 2004; 36: 533-553.
17. Polito, MD; Simão, GW; Senna Farinatti, PTV. Efeito hipotensivo do exercício de força realizado em intensidades diferentes e mesmo volume de trabalho. *Revista Brasileira Medicina Esporte*. 2003; 9: 69-73.
18. Rebelo, FPV; Benetti, M; Lemos, LS; Carvalho, T. Efeito agudo do exercício físico aeróbio sobre a pressão arterial de hipertensos controlados submetidos a diferentes volumes de treinamento. *Revista Brasileira Atividade Física Saúde*. 2001; 6: 28-37.
19. Romero, FG; Caperuto, EC; Costa Rosa, LFBP. Efeitos de diferentes métodos de exercícios resistidos sobre o comportamento hemodinâmico. *Revista Brasileira Ciência Movimento*. 2005; 13: 43-50.
20. Simão, R; Fleck, SJ; Polito, MD; Monteiro, W; Farinatti, PTV. Effects of resistance training intensity, volume, and session format on the postexercise hypotensive response. *Journal Strength Conditioning Research*. 2005; 19: 853-858.