



RESPOSTA AGUDA DA PRESSÃO ARTERIAL APÓS EXERCÍCIO DE MÁXIMA INTENSIDADE EM PROVAS DE NATAÇÃO

Filipe Dinato de Lima

Márcio Rabelo Mota

Ricardo Jacó de Oliveira

Renata Aparecida Elias Dantas

Centro Universitário de Brasília – Brasil

Resumo: Este estudo teve como objetivo identificar a resposta aguda da pressão arterial (PA) após exercício de máxima intensidade em diferentes provas da natação. Catorze atletas participaram de uma competição, nadando de 2 a 4 provas, e suas PA foram aferidas em repouso e logo após cada uma delas. Nos resultados houve aumento significativo da pressão arterial sistólica (PAS) em todas as coletas realizadas pós-esforço em relação ao repouso e nos 100 metros, em relação às outras. A pressão arterial diastólica (PAD) foi significativamente maior em relação ao repouso nos 100 metros e no estilo borboleta. A pressão arterial média (PAM) aumentou significativamente nos 50, 100 e 200 metros em relação ao repouso e nos 100 metros em relação às demais e nos estilos livre, borboleta, costas e peito, em relação ao repouso. Concluiu-se que o exercício máximo de natação eleva a PAS em todos os estilos e distâncias estudados. As provas de 100 metros foram as que causaram maior estresse cardiovascular.

Palavras-chave: pressão arterial; exercício; natação.

INTRODUÇÃO

A pressão arterial (PA) é a pressão exercida pelo sangue nas paredes vasculares durante o fluxo sanguíneo, composta pela pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD). A PAS representa a pressão mais elevada, gerada pela sístole (contração) ventricular, ao passo que a PAD constitui o valor mais baixo, gerada pela diástole ventricular, momento em que o sangue está retornando para o ventrículo (TORTORA; GRABOWSKI, 2008; WILMORE; COSTIL; KENNEY, 2010).

Durante o exercício a PAS se eleva em virtude do aumento do débito cardíaco, facilitando maior fluxo sanguíneo para a musculatura e maior oferta de oxigênio

(TORTORA; GRABOWSKI, 2008; WILMORE; COSTIL; KENNEY, 2010). Tal elevação ocorre em proporção direta à intensidade do exercício e pode ultrapassar o valor de 200 mmHg em uma situação de exercício máximo. Já a PAD se mantém praticamente inalterada, com possibilidades até de decrescer, em virtude da diminuição da resistência vascular periférica (WILMORE; COSTIL; KENNEY, 2010). Com tal variação, é necessário pesquisar a existência de fatores de risco cardíaco, mesmo em atletas de alto nível (MIRANDA et al., 1991).

Em relação à intensidade, Forjaz et al. (1998), ao analisar as respostas da pressão arterial em 12 indivíduos jovens normotensos, com média de idade de $22 \pm 0,7$ anos, em diferentes intensidades de exercício (30%, 50% e 80% do VO_2 de pico) em cicloergômetro com a mesma duração, concluíram que quanto maior a intensidade, maior a resposta aguda da PAS e da PAM imediatamente após o exercício, ao passo que em PAD não há diferença significativa.

Já Meneses et al. (2011), em estudo realizado com 15 homens normotensos, com idade média de $22,3 \pm 0,9$ anos, executando exercícios resistidos a 50% e 70% de IRM (repetição máxima), não encontraram diferença significativa na PA nas diferentes intensidades.

Nesse sentido, Becker et al. (2007) apontam em seu estudo com 218 adolescentes entre 10 e 19 anos que a PAS, após esforço de máxima intensidade, raramente excede 200 mmHg, e a PAD permanece estatisticamente inalterada. Tal elevação da PAS tem relação direta com a idade: de 16 a 17 anos, se encontra em $135,8 \pm 10,2$ mmHg para meninas, e $162,2 \pm 21,8$ mmHg para meninos.

Para Foss e Keteyian (2000), em um exercício dinâmico submáximo, a PA apresenta valores maiores quando este é realizado com membros superiores; entretanto, em esforços máximos, tais variáveis são mais elevadas em exercícios de membros inferiores. Nesse sentido, McArdle, Katch e Katch (2002) descrevem o maior aumento da PA em exercícios realizados com os braços em virtude da menor massa muscular desses segmentos, gerando maior resistência ao fluxo sanguíneo. Já D'Assunção et al. (2007) afirmam que a massa muscular envolvida não influencia a pressão arterial, para exercícios de mesma intensidade, volume e intervalo, em normotensos.

No que diz respeito à duração do exercício, Casonatto et al. (2011) não encontraram diferença significativa na PAS de repouso e das diferentes sessões de exercício em cicloergômetro ao relacionar intensidade e duração: sessão intensa e curta, moderada e longa, moderada e curta, leve e longa e sessão controle. Entretanto, foi observada diferença significativa de PAD em pós-exercício na sessão intensa e curta (30 min a 80% do VO_2 de pico) das demais medidas de PAD.

Nesse sentido, Christofaro et al. (2008) estudaram o efeito da duração do exercício aeróbico, a 75% da frequência cardíaca máxima, nas respostas hipotensivas

agudas pós-exercício, em 36 homens com idade média de $28,5 \pm 4,9$ anos. Concluíram que tanto o exercício aeróbico de curta duração, realizado por 20 minutos, quanto o aeróbico de longa duração, realizado por 40 minutos, são capazes de promover uma resposta hipotensiva. Entretanto, tal resposta é modulada pela duração do exercício e é diretamente proporcional a ela.

Em se tratando de tempo de intervalo durante as execuções, Polito et al. (2004) descrevem que, para uma mesma intensidade de trabalho, quanto menor o intervalo entre as execuções de exercício, maior a pressão arterial, tanto sistólica quanto diastólica, muito provavelmente em virtude da fadiga periférica e do estresse fisiológico, como a liberação de potássio e ácido láctico. Nesse sentido, estudos apontam que utilização de protocolos de exercício resistido com pausas de 5 e 15 segundos entre as execuções proporciona menor sobrecarga cardiovascular em relação a protocolos contínuos de exercícios resistidos (SILVA et al., 2010).

Em relação à modalidade, Domen e Oliveira (2005) compararam dois tipos de treinamento de força na musculação – força dinâmica (FD) e resistência muscular localizada (RML) – caracterizados por três séries de oito repetições com 70% da carga máxima, e três séries de 15 repetições com 50% da carga máxima, respectivamente. Em seus achados, concluíram que o treinamento de RML causou maior elevação da PAS e da PAD que o treinamento de FD.

Já Polito, Rosa e Schardong (2004), ao comparar exercícios de extensão de joelho unilateral e bilateral, não encontraram diferença significativa na PAS entre as duas execuções. Entretanto, a realização da extensão de joelho bilateral tende a maior elevação da PAS. Por outro lado, estudos apontam que não há diferença na pressão arterial comparando-se exercícios resistidos e aeróbicos nem nas diferentes posições sentado e deitado (LOPES; GONÇALVES; RESENDE, 2006; MIRANDA et al., 2005).

Na natação, Esteves et al. (2010) aplicaram procedimento composto por 45 minutos de natação, em intensidade moderada a forte, que consistia em cinco minutos de aquecimento, 30 minutos nadando no estilo cralw e dez minutos no estilo borboleta, costas ou peito, sem pausas. Com a aferição da PA três minutos após o término do esforço, obtiveram como resultado uma redução na PAS de $3,6 \pm 6,5$ mmHg, e na PAD de $5,3 \pm 3,4$ mmHg, ao contrário dos achados de outros autores.

Dutra et al. (2009) realizaram um estudo com uma sessão de natação com duração de 20 minutos e intensidade de 70% da frequência cardíaca de repouso (FCR), e encontrou, em aferição 15 minutos após o término de esforço, uma elevação significativa da PAS, PAD e PAM em relação ao repouso. Tal elevação ocorreu pois a natação pode ter causado elevado estresse cardiovascular, além de um esforço para se manter a técnica correta de nado.

O presente estudo tem como objetivo identificar a resposta aguda da pressão arterial após exercício de máxima intensidade em diferentes provas da natação, relacionando a resposta com as diferentes distâncias e os diferentes estilos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

População e amostra

A população deste estudo foi composta por 14 nadadores de alto rendimento do late Clube de Brasília (ICB) (9 homens e 5 mulheres; $17,87 \pm 1,81$ anos; $1,72 \pm 0,9$ metros; $63,99 \pm 7,14$ kg). Os participantes eram voluntários, normotensos, com experiência mínima de dois anos na natação de alto rendimento. Todos foram informados dos procedimentos do experimento, assim como de suas implicações, e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para participar da pesquisa e ter seus dados preservados. Os procedimentos experimentais foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Brasília (CEP/UniCEUB) sob o número CAAE: 07599612.1.0000.0023/12.

Procedimentos experimentais

O estudo foi realizado nas dependências do Parque Aquático da Secretaria de Esporte e Lazer do Distrito Federal. Os indivíduos participaram de uma competição de natação presente no calendário oficial da Confederação Brasileira de Desportos Aquáticos (CBDA) seguindo as regras da Federação Internacional de Natação (Fina) e aplicadas pela Federação de Desportos Aquáticos do Distrito Federal (FDA-DF). Tal competição era composta pelas seguintes provas: 50, 100, 200 e 400 metros livre (crawl), 100 e 200 metros borboleta, 100 e 200 metros costas, 100 e 200 metros peito e 200 metros medley (prova na qual o atleta nada 50 metros de cada um dos quatro diferentes estilos, na seguinte ordem: borboleta, costas, peito e crawl). Cada atleta nadou um mínimo de duas e um máximo de quatro provas. A temperatura da água era de 26 a 28 °C.

Os atletas chegaram ao local da competição uma hora antes do início. Primeiramente foram coletadas as medidas antropométricas (estatura e massa corporal), e em seguida eles permaneceram em posição sentada por dez minutos para aferição da pressão arterial de repouso, utilizando aparelho automático (Microlife BP A100) (CUCKSON et al., 2002).

Após a coleta desses dados, realizou-se um aquecimento individual, de 1.500 a 2.000 metros, de acordo com o que cada atleta estava habituado a realizar antes da prova.

A programação e a ordem de provas foram definidas pela federação responsável pela realização da competição, informando hora de início e ordem na qual os atletas nadariam.

O pesquisador responsável pela coleta dos dados posicionou-se ao lado da piscina, o que possibilitou a aferição da PA imediatamente após o término do esforço máximo. O atleta, ao completar a prova, dirigiu-se ao local em que estava o pesquisador, sentou-se em uma cadeira e apoiou o braço sobre a mesa. A braçadeira foi posicionada sempre no braço esquerdo, três centímetros acima da dobra interna do cotovelo. Todas as coletas foram realizadas com um intervalo máximo de 1,5 minuto após o término da prova.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para o tratamento estatístico dos dados, foi utilizada a análise descritiva (média e desvio padrão) no caso das medidas de massa, estatura, idade e tempo de esforço máximo em cada distância. Para indicar a quantidade de provas por atleta, quantidade de aparições do mesmo estilo e da mesma distância, utilizou-se a análise de frequência. Para se relacionar a PA de repouso com as diferentes distâncias nadadas e os diferentes estilos de nado exercidos em cada prova, a ferramenta escolhida foi a análise de variância (ANOVA), *post-hoc* Tukey para identificar onde houve diferenças (SPSS versão 18.0 para Windows, SPSS, Inc., Chicago, IL, USA). Em todas as análises adotou-se $p < 0,05$.

RESULTADOS

Os resultados deste estudo apontam que três atletas nadaram quatro provas; sete atletas nadaram três provas; e quatro atletas nadaram duas provas; isso resultou em um total de 41 coletas pós-exercício. Em relação à distância, foram realizadas duas coletas nos 50 metros, 15, nos 100 metros, 19, nos 200 metros e cinco, nos 400 metros. Em relação ao estilo, foram 19 coletas no estilo livre (crawl), sete no estilo borboleta, sete no estilo peito, quatro no estilo costas e cinco no medley (prova na qual se executam os quatro estilos), como explicitado na Tabela I.

Tabela I
Quantidade de coletas por distância e estilo

Distância/Estilo	Número de coletas
50 metros	2
100 metros	15
200 metros	19

(continua)

Tabela 1

Quantidade de coletas por distância e estilo (continuação)

Distância/Estilo	Número de coletas
400 metros	5
Livre (crawl)	19
Borboleta	7
Peito	7
Costas	4
Medley	5

Fonte: Elaborada pelos autores.

A média e o desvio padrão dos tempos de duração do esforço máximo em cada distância estão expostos na Tabela 2. Nas provas de 50 metros, o esforço máximo foi realizado durante $27,7 \pm 2,81$ segundos; nas provas de 100 metros, durante $65,2 \pm 8,08$ segundos; nas provas de 200 metros, por $150,47 \pm 17,37$ segundos; e nas provas de 400 metros, por $280,47 \pm 22,97$ segundos.

Tabela 2

Duração do esforço máximo nas diferentes distâncias (média + DP)

50 metros	100 metros	200 metros	400 metros
$27,7 \pm 2,81$ s	$65,2 \pm 8,08$ s	$150,47 \pm 17,37$ s	$280,47 \pm 22,97$ s

Fonte: Elaborada pelos autores.

A Tabela 3 explicita o comportamento da PAS, PAD e PAM em repouso e nas diferentes distâncias. Na PAS, nota-se um aumento significativo ($p < 0,05$) entre o repouso ($123,07 \pm 10,54$ mmHg) e as demais coletas pós-esforço máximo (50 metros: $177,5 \pm 3,54$ mmHg; 100 metros: $171,45 \pm 14,6$ mmHg; 200 metros: $159,05 \pm 16,96$ mmHg; 400 metros: $148,4 \pm 13,35$ mmHg). Foi observada também diferença significativa ($p < 0,05$) da PAS coletada nos 100 metros ($171,45 \pm 14,6$ mmHg) e nos 400 metros ($148,4 \pm 13,35$ mmHg).

Na PAD houve um aumento significativo ($p < 0,05$) em relação ao repouso ($69,71 \pm 6,74$ mmHg) apenas na coleta realizada nos 100 metros ($92,47 \pm 16,25$ mmHg). Já a PAM foi significativamente maior ($p < 0,05$) em relação ao repouso ($87,48 \pm 7,22$ mmHg) nas coletas 50 metros ($109,8 \pm 8,72$ mmHg), 100 metros ($118,77 \pm 13,71$ mmHg) e 200 metros ($102,85 \pm 7,45$ mmHg). Nota-se também diferença significativa entre a PAM coletada nos 100 metros ($118,77 \pm 13,71$ mmHg) e as demais coletas.

Tabela 3

Comportamento das PAS, PAD e PAM nas diferentes distâncias (mmHg)

	Repouso	50 m	100 m	200 m	400 m
PAS	123,07	177,5*	171,47*#	159,05*	148,4*
DP	10,54	3,54	14,6	16,96	13,35
PAD	69,71	76	92,47*	74,79	71,2
DP	6,74	11,31	16,25	10,27	10,92
PAM	87,48	109,8*	118,77*#	102,85*	96,9
DP	7,22	8,72	13,71	7,45	9,95

* Diferença significativa em relação ao repouso ($p < 0,05$).

Diferença significativa em relação às outras distâncias nadadas ($p < 0,05$).

Fonte: Elaborada pelos autores.

A Tabela 4 mostra o comportamento das PAS, PAD e PAM nos diferentes estilos nadados. Nota-se que na PAS houve diferença significativa ($p < 0,05$) do repouso ($123,07 \pm 10,54$ mmHg) para as demais coletas, porém isso não ocorreu entre os diferentes estilos nadados. A PAD apresentou diferença significativa do repouso ($69,71 \pm 6,74$ mmHg) apenas para o estilo borboleta ($88,71 \pm 9,45$ mmHg); no caso da PAM, ela se deu entre o repouso ($87,48 \pm 7,22$ mmHg) e os estilos livre ($105,55 \pm 15,21$ mmHg), borboleta ($114,5 \pm 6,97$ mmHg), peito ($109,93 \pm 13,76$ mmHg) e costas ($116,97 \pm 14,84$ mmHg). Entretanto, não houve diferença significativa em repouso e no estilo medley ($102,5 \pm 5,27$ mmHg).

Tabela 4

Comportamento das PAS, PAD e PAM nos diferentes estilos (mmHg)

	Repouso	Livre (crawl)	Borboleta	Peito	Costas	Medley
PAS	123,07	160,74*	166,14*	160,71*	173,67*	165,6*
DP	10,54	19,52	12,44	14,9	9,29	21,66
PAD	69,71	78	88,71*	84,57	88,67	71
DP	6,74	15,96	9,45	18,5	18,15	7,84
PAM	87,48	105,55*	114,5*	109,93*	116,97*	102,5
DP	7,22	15,21	6,97	13,76	14,84	5,27

* Diferença significativa em relação ao repouso ($p < 0,05$).

Fonte: Elaborada pelo autores.

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo evidenciaram uma elevação significativa ($p < 0,05$) da pressão arterial sistólica (PAS) em todos os momentos pós-esforço máximo. Isso se deve ao aumento do débito cardíaco durante o exercício, causado pela supressão do tônus vagal e estimulação do sistema nervoso simpático, facilitando o fluxo sanguíneo por meio da vasculatura e proporcionando maior troca plasmática com o tecido, resultando em maior oferta de nutrientes aos músculos em exercício (TOR-TORA; GRABOWSKI, 2008; WILMORE; COSTIL; KENNEY, 2010).

Fica evidente também a ocorrência do esforço máximo, posto que os resultados aqui encontrados da PAS são contrários aos achados de Esteves et al. (2010) ao apontar, após três minutos, uma redução de 3,6 mmHg, mostrando que ao se executar exercício de natação com intensidade moderada há uma hipotensão imediata. Essa hipotensão não ocorreu neste trabalho, corroborando Lakin et al. (2013), ao afirmarem que a hipotensão pós-exercício de natação é atenuada em indivíduos treinados em virtude do aumento significativo do fluxo simpático e da diminuição da ativação vagal.

Nota-se uma possível relação inversa entre o comportamento da PAS e a distância nadada. Apesar de ter ocorrido diferença significativa ($p < 0,05$) somente nas provas de 100 metros, percebe-se uma tendência à redução da PAS com o aumento da distância. Tal comportamento pode ser relacionado ao esforço realizado nas diferentes provas. Vescovi, Falenchuck e Wells (2011) afirmam que a contribuição anaeróbia ao exercício máximo é inversamente proporcional à duração dele. Especula-se que não houve diferença significativa nas provas de 50 metros em virtude do baixo número de indivíduos nessa prova ($n = 2$), entretanto tal afirmação não pode ser comprovada.

Ao contrário deste estudo, Casonatto et al. (2011) não encontraram em sua pesquisa diferença significativa ao analisar durações distintas de esforço, muito provavelmente em virtude de só ter utilizado exercício de caráter aeróbico.

Os resultados do presente trabalho apontaram diferença significativa ($p < 0,05$) da PAS entre o repouso e todos os estilos de nado. Todavia, não foi identificada diferença significativa entre os estilos, ao contrário da afirmação de Vescovi e Falenchuck (2011) segundo a qual os estilos livre (crawl) e costas são mais energeticamente econômicos.

Os achados desta pesquisa apontam um aumento significativo ($p < 0,05$) da PAD em relação ao repouso nas provas de 100 metros. Esse comportamento é contrário ao proposto por Wilmore, Costil e Kenney (2010), ao afirmarem que a PAD muda pouco ou aumenta ligeiramente durante o exercício, e aos achados de Becker et al. (2007), que demonstram diminuição na PAD após esforço máximo realizado em

esteira. Já Washington et al. (1988), ao estudar 185 crianças com idade entre 7 anos e 6 meses a 12 anos e 9 meses, encontraram elevação significativa na pressão arterial diastólica após a execução de exercício em cicloergômetro em comparação ao repouso, afirmando que a redução da PAD durante o exercício se mostra como uma resposta anormal.

Nesse sentido, Lopes, Gonçalves e Resende (2006) afirmam que em exercícios com peso, nos quais há maior aumento da PAD após o esforço – desde que respeitado o parâmetro de segurança de 100 mmHg para a pressão arterial diastólica –, seu aumento se mostra como um agente potencializador da perfusão miocárdica.

Neste estudo, a elevação da PAD encontrada, presente em todas as distâncias mas significativa somente nos 100 metros, corrobora o trabalho de Dutra et al. (2009) que demonstrou elevação significativa da PAD em relação ao repouso, após 15 minutos do término do esforço, à intensidade de 70% da FCR.

A prova de 100 metros mostra-se a de maior estresse cardiovascular, por ter apresentado a maior elevação da PAD. Torna-se possível relacionar método de obtenção de energia com estresse cardiovascular, ao identificar essa prova como de maior requisição anaeróbia glicolítica (VESCOVI; FALENUCK; WELLS, 2011).

Em relação aos diferentes estilos, nota-se um aumento significativo da PAD no borboleta, muito provavelmente em virtude de as normas da Federação Internacional de Natação (Fina) determinarem que a recuperação dos braços seja simultânea e por fora d'água, transformando-o, talvez, no estilo com maior estresse cardiovascular. Entretanto, como ainda não existem estudos nesse sentido, não é possível fazer uma comparação e uma análise mais detalhada.

Os resultados deste estudo apontam uma elevação significativa ($p < 0,05$) da PAM em relação ao repouso nas distâncias de 50, 100 e 200 metros, e da distância de 100 metros para as demais. Eles corroboram Forjaz et al. (1998), que encontraram elevação da PAM em todas as intensidades pesquisadas, tendo relação direta com o aumento dessa intensidade. Nesse sentido, Dutra et al. (2009) encontraram elevação significativa da PAM em relação ao repouso de 3,7 mmHg. Neste estudo, em virtude da relação direta entre intensidade e aumento da PAM, notam-se valores mais altos do que os citados (DUTRA et al., 2009). Torna-se presente novamente a afirmação de que a prova de 100 metros é a de maior estresse cardiovascular, em virtude de sua diferença significativa para as demais provas.

Em relação aos estilos de nado, nota-se um aumento significativo ($p < 0,05$) em relação ao repouso nos estilos livre (crawl), borboleta, peito e costas. A PAM encontrada na prova de medley, na qual se nadam os quatro estilos, não apresentou diferença significativa do repouso. Isso é atribuído à alternância de posições de nado a cada 50 metros, apontando que tal prova não promove um estresse cardiovascu-

lar de magnitude considerável. Há também a possibilidade de não haver diferença significativa devido ao baixo número de indivíduos presentes nessa prova (n = 5), entretanto essa afirmação não pode ser comprovada.

CONCLUSÃO

Este estudo apresenta limitações, como a quantidade pequena de indivíduos participantes, além da utilização de aparelho automático para aferir a PA, escolhido pela praticidade e por ser devidamente validado. Apesar disso, acredita-se que a pesquisa contribuiu para o enriquecimento das informações a respeito das respostas cardiovasculares na natação.

Com base nos resultados citados, conclui-se que o exercício máximo de natação é capaz de elevar significativamente a PAS em todos os estilos e distâncias estudados. É possível dizer também, em relação à PAS, mesmo que não significativo, que seu valor tende a ser inversamente proporcional à distância nadada.

Nesse sentido, entende-se que a prova de 100 metros, analisando-se os valores de PAS, PAD e PAM, é a que causou maior estresse cardiovascular, e pode gerar uma relação com o sistema de obtenção de energia. Entretanto, tal relação e diferenças de provas devem ser investigadas mais a fundo.

Todos os estilos apresentaram comportamentos da PAS semelhantes e significativamente mais altos que o repouso. Somente o estilo borboleta apontou diferença significativa em relação ao repouso na PAD, muito provavelmente em virtude da exigência técnica imposta pela regra. Apenas o medley não revelou diferença significativa em relação ao repouso na PAM, em virtude da alternância de estilos a cada 50 metros e do número baixo de atletas que nadaram essa prova.

Os mecanismos de resposta da pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica e pressão arterial média no exercício máximo de natação estão presentes neste trabalho. Entretanto, fazem-se necessários mais estudos relacionando tais respostas cardiovasculares, com o objetivo de enriquecer a literatura, ainda carente de mais informações a respeito dessa área e munir técnicos e fisiologistas.

ACUTE BLOOD PRESSURE RESPONSE AFTER MAXIMUM INTENSITY EXERCISE IN SWIMMING EVENTS

Abstract: This study aimed to identify the response of blood pressure after acute exercise maximum intensity in different swimming events. 14 athletes participated in a competition, swimming 2-4 trials, having their BP's measured at rest and immediately after each test. Results in a significant increase in SBP in all

samples collected after effort, compared to rest, and in the 100 meters, compared to the other. The DBP increased significantly compared to rest in the 100 meters and the butterfly stroke. The MBP has increased significantly in the 50, 100 and 200 meters in relation to rest and in the 100 meters in relation to others. And in freestyle, butterfly, backstroke and breaststroke, compared to rest. It was concluded that maximal exercise swimming elevates SBP in all styles and distances studied. Proofs of 100 meters which caused greater cardiovascular stress.

Keywords: blood pressure; exercise; swimming.

REFERÊNCIAS

BECKER, M. M.; SILVA, O. B.; MOREIRA, I. E.; VICTOR, E. G. Pressão arterial em adolescentes durante teste ergométrico. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 88, n. 3, p. 329-333, 2007.

CASONATTO, J.; TINUCCI, T.; DOURADO, A. C.; POLITO, M. Cardiovascular and autonomic responses after exercise sessions with different intensities and durations. **Clinical Science**, v. 66, n. 3, p. 453-458, 2011.

CHRISTOFARO, D. G.; CASONATTO, J.; FERNANDES, R. A.; CUCATO, G. G.; GONÇALVES, S. G. S.; OLIVEIRA, A. R.; POLITO, M. D. Efeito da duração do exercício aeróbico sobre as respostas hipotensivas agudas pós-exercício. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, v. 21, n. 6, p. 404-408, 2008.

CUCKSON, A. C.; REINDERS, A.; SHABEEH, H.; SHENNAN, A. H. Validation of the Microlife BP 3BTO-A oscillometric blood pressure monitoring device according to a modified. British Hypertension Society protocol. **Blood Press Monit.**, v. 7, n. 6, p. 319-324, 2002.

D'ASSUNÇÃO, W. D.; DALTRO, M.; SIMÃO, R.; POLITO, M.; MONTEIRO, W. Respostas cardiovasculares agudas no treinamento de força conduzido em exercícios para grande e pequenos grupamento musculares. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 13, n. 2, p. 118-122, 2007.

DOMEN, S. Y.; OLIVEIRA, A. A. Comparação da resposta aguda da frequência cardíaca e pressão arterial em duas modalidades de treinamento de força na musculação. **Arquivo de Ciências da Saúde Unipar**, v. 9, n. 2, p. 85-89, 2005.

DUTRA, M. T.; CAVALEIRO FILHO, M. A.; TABOZA, A.; SILVA, F. M.; OLIVEIRA, R. J.; MOTA, M. R. O efeito da natação e da hidroginástica sobre a pressão arterial pós-exercício de mulheres normotensas. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 14, n. 3, p. 182-188, 2009.

ESTEVES, L. M. Z. S.; SIMÕES, H. G.; OLIVEIRA, S. M. L.; CUNHA, V. N. C.; COELHO, J. M. O.; BOTELHO NETO, W.; LIMA, L. C. J.; ALMEIDA, W. S.; SILVA, C. B.; CAMPBELL, C. S. G. Respostas cardiovasculares pós-exercício de natação. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 16, n. 6, p. 418-421, 2010.

FORJAZ, C. L. M.; MATSUDAIRA, Y.; RODRIGUES, F. B.; NUNES, N.; NEGRÃO, C. E. Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 31, n. 10, p. 1247-1255, 1998.

FOSS, M. L.; KETEYIAN, S. J. **Fox**: bases fisiológicas do exercício e do esporte. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

LAKIN, R.; NOTARIUS, C.; THOMAS, S.; GOODMAN, J. Effects of moderate-intensity aerobic cycling and swim exercise on post-exertional blood pressure in healthy young untrained and triathlon-trained men and women. **Clinical Science**, v. 125, n. 12, p. 543-553, 2013.

LOPES, L.; GONÇALVES, A.; RESENDE, E. S. Resposta do duplo produto e pressão arterial diastólica em exercício de esteira, bicicleta estacionária e circuito na musculação. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 8, n. 2, p. 53-58, 2006.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F.; KATCH, V. L. **Fundamentos de fisiologia do exercício**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

MENESES, A. L.; FORJAZ, C. L. M.; SILVA, G. Q. M.; LIMA, A. H. R. A.; FARAH, B. Q.; LINS FILHO, O. L.; LIMA, G. H. C.; RITTI-DIAS, R. M. Post exercise cardiovascular effects of different resistance exercise protocols for trunk and upper limbs. **Motriz: Revista de Educação Física**, v. 17, n. 4, p. 667-674, 2011.

MIRANDA, R. F.; SILVA, J. A. F.; ALVES, P. M.; ROSE, E. H.; ARAÚJO, C. G. S. Fatores de risco coronariano em atletas de alto nível. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 57, n. 3, p. 189-195, 1991.

MIRANDA, H.; SIMÃO, R.; LEMOS, A.; DANTAS, B. H. A.; BAPTISTA, L. A.; NOVAES, J. Análise da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em diferentes posições corporais nos exercícios resistidos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 11, n. 5, p. 295-298, 2005.

POLITO, M. D.; SIMÃO, R.; NÓBREGA, A.; FARINATTI, P. Pressão arterial, frequência cardíaca e duplo-produto em séries sucessivas do exercício de força com diferentes intervalos de recuperação. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 4, n. 3, p. 7-15, 2004.

POLITO, M. D.; ROSA, C. C.; SCHARDONG, P. Respostas cardiovasculares agudas na extensão do joelho realizada em diferentes formas de execução. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 10, n. 3, p. 173-176, 2004.

SILVA, R. P.; NOVAES, J. S.; OLIVEIRA, R. J.; CAMILO, F. J.; MARQUES, M. F. B. Respostas cardiovasculares agudas de três protocolos de exercício resistido em idosos. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 12, n. 2, p. 112-119, 2010.

TORTORA, G. J.; GRABOWSKI, S. R. **Princípios de anatomia e fisiologia**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

VESCOVI, J. D.; FALENCHECK, O.; WELLS, G. Blood lactate concentration and clearance in elite swimmers during competition. **International Journal of Sports and Performance**, v. 6, n. 1, p. 106-117, 2011.

WASHINGTON, R. L.; VAN GUNDY, J. C.; COHEN, C.; SONDEIMER, H. M.; WOLFE, R. R. Normal aerobic and anaerobic exercise data for North American school-age children. **The Journal of Pediatrics**, v. 112, n. 2, p. 223-233, 1988.

WILMORE, J. H.; COSTIL, D.; KENNEY, W. L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 4. ed. Barueri: Manole, 2010.

Contato

Filipe Dinato de Lima
E-mail: filipedinato@hotmail.com

Tramitação

Recebido em 26 de agosto de 2013
Aceito em 6 de maio de 2014