

Efeito do treinamento mental no desempenho de jovens nadadores

Effect of mental training on performance in young swimmers

FORTES LS, LIRA HAAS, MENDONÇA LCV, LIMA RCR. Efeito do treinamento mental no desempenho de jovens nadadores. *R. bras. Ci. e Mov* 2017;25(4):23-31.

RESUMO: O objetivo do estudo foi analisar o efeito do treinamento mental sobre o desempenho de jovens nadadores. A amostra foi composta por 35 nadadores com idade entre 15 e 17 anos, divididos aleatoriamente em dois grupos: treinamento mental (GTM, $n = 17$) e controle (GC, $n = 18$). O estudo teve duração de 8 semanas. Ambos os grupos fizeram a mesma planificação de treinamento físico/técnico. O GC assistiu vídeos de propagandas, ao passo que o GTM realizou o treinamento mental. Foram realizadas 3 sessões semanais de treinamento mental com intervalo de 48 horas. Utilizou-se o melhor tempo em segundos para determinar o desempenho nas provas de 100 m e 200 m livre. A maturação biológica foi avaliada por intermédio da maturação somática. Conduziu-se a análise multivariada de covariância (MANOVA) de medidas repetidas para comparar o desempenho nas provas de 100 m e 200 m livre entre os grupos (GTM e GC) em função da fase da investigação (pré e pós-intervenção). Os resultados apresentaram efeitos de tempo ($F_{(2, 33)} = 32,65, p = 0,01$) e grupo ($F_{(2, 33)} = 57,31, p = 0,001$). Foi identificada diferença significativa do desempenho nos 100 m ($F_{(2, 33)} = 33,70, p = 0,01, d = 0,5$) e 200 m livre ($F_{(2, 33)} = 37,09, p = 0,01, d = 0,5$) entre GTM e GC após as 8 semanas. Os achados apontaram relação da maturação somática com o desempenho nos 100 m ($F_{(1, 34)} = 43,55, p = 0,01$) e 200 m livre ($F_{(1, 34)} = 34,82, p = 0,01$). Concluiu-se que o treinamento mental foi eficiente para maximizar o desempenho nas provas de 100 m e 200 m livre de jovens atletas de natação.

Palavras-chave: Psicologia do esporte; Natação; Atletas.

ABSTRACT: The objective of this study was to analyze the effect of imaginary training on performance of young swimmers. The sample consisted of 35 swimmers aged between 15 and 17 years, that divided randomly into two groups: mental training (MTG, $n = 17$) and control (CG, $n = 18$) group. The study lasted eight weeks. Both groups did the same planning physical/technical training. The CG watched videos of advertisements, while MTG performed the imaginary training. Three weekly sessions of imaginary training interspersed with the period of 48 hours were performed. We used the best time in seconds to determine the performance on 100 m and 200 m freestyle. Biology maturation was evaluated by somatic maturation. We conducted the covariance multivariate measure repeat analysis to compare the 100 m and 200 m performance between the groups (MTG and CG) according to phase investigation. The results presented an time ($F_{(2, 33)} = 32,65, p = 0,01$) and group ($F_{(2, 33)} = 57,31, p = 0,001$) effect. Significant difference was identified in 100m ($F_{(2, 33)} = 33,70, p = 0,01, d = 0,5$) and 200 freestyle ($F_{(2, 33)} = 37,09, p = 0,01, d = 0,5$) performance between MTG and CG after 8 weeks. The findings appointed relationship between somatic maturation and 100m ($F_{(1, 34)} = 43,55, p = 0,01$) and 200m ($F_{(1, 34)} = 34,82, p = 0,01$) performance. It was concluded that imaginary training was efficient to maximize performance on 100m and 200m freestyle in young swimmers. We recommended that the imagery training be included in routine training of young swimmers.

Key Words: Sport psychology; Swimming; Athletes.

Leonardo de S. Fortes¹
Hugo A. A. da Silva Lira¹
Lilyan C. Vaz Mendonça¹
Raphaella C. R. de Lima¹

¹Universidade Federal de Pernambuco

Introdução

A natação é um esporte individual realizado em ambiente aquático, caracterizado por esforços contínuos e cíclicos de alta intensidade¹. Diversos fatores estão associados ao desempenho de nadadores, dentre eles: aptidão cardiorrespiratória, aptidão neuromuscular, técnica de nado, composição corporal e capacidade mental². Logo, sessões de treinamento físico, tático, técnico e mental fazem parte da rotina diária de atletas de natação.

O treinamento mental diz respeito à confecção de imagens mentais oriundas de processos sensoriais conectados a memória, os quais são capazes de serem utilizados sem que haja estímulos externos³. Segundo a teoria de aprendizado simbólico⁴, o ser humano é capaz de construir um “esboço mental”, o qual auxilia a condução de uma determinada atividade. Ao contrário, a teoria psiconeuromuscular⁵ ressalta que a imaginação utiliza o córtex motor e viabiliza ativação neuromuscular semelhante à realização de uma tarefa motora.

De acordo com Brick *et al.*⁴ e Fortes *et al.*⁶, são consideradas técnicas de treinamento mental: motivacional-específico, motivacional-geral, cognitivo-específico e cognitivo-geral. O treinamento mental do tipo motivacional-específico e motivacional-geral são adotados para aumentar a motivação e potencializar a capacidade de controle emocional, respectivamente. As técnicas de treinamento mental cognitivo-específico e cognitivo-geral são utilizadas com a premissa de melhorar o rendimento de uma tarefa motora ou solucionar uma situação oriunda da competição, respectivamente. Independente da técnica de treinamento mental adotada, investigações científicas apontaram que o treinamento mental pode ser uma boa alternativa para otimizar o desempenho competitivo de atletas⁴⁻⁵.

Brick *et al.*⁴ analisaram por meio de entrevista semi-estruturada as estratégias mentais utilizadas por corredores de longa distância e identificaram que os atletas com maior sucesso incorporavam o treinamento mental nas rotinas diárias de treinamento. Kanthack *et al.*³ demonstraram que uma única sessão de treinamento mental não foi eficaz para melhorar o desempenho no lance livre em atletas de basquetebol, indicando que o treinamento mental não gera efeito positivo de forma aguda. O estudo de Battaglia *et al.*⁵, por sua vez, apontou melhora do desempenho de salto em atletas da ginástica rítmica após submetê-las a um protocolo de treinamento mental. Vale salientar, todavia, que nenhuma das pesquisas supracitadas buscou analisar o efeito do treinamento mental sobre o desempenho de atletas de esporte cíclico.

Do ponto de vista prático, este tipo de investigação poderá contribuir para a compreensão do efeito do treinamento mental sobre o desempenho de atletas de natação. Neste sentido, os achados poderão ser de extrema importância para os treinadores desta modalidade esportiva. Diante dos apontamentos acima, o objetivo do estudo foi analisar o efeito do treinamento mental sobre o desempenho de jovens nadadores. Por conseguinte, uma hipótese foi formulada com base nas considerações de Battaglia *et al.*⁵ e Brick *et al.*⁴: o treinamento mental melhora o desempenho de jovens nadadores.

Materiais e métodos

Participantes

Trata-se da mesma amostra descrita no estudo de Fortes *et al.*⁶. Foi conduzida uma investigação experimental com nadadores do sexo masculino no segundo semestre de 2014 com duração de 8 semanas. Os participantes foram selecionados de forma não probabilística, também conhecida como seleção por conveniência. Foram recrutados 38 voluntários de nível estadual com idade entre 15 e 17 anos ($15,93 \pm 0,98$), participantes do campeonato mineiro de natação das categorias juvenil ou júnior. Destaca-se que todos os atletas eram especialistas em provas de 100 m e/ou 200 m e a competição-alvo era o campeonato mineiro de verão. Os participantes foram divididos aleatoriamente em dois grupos: grupo treinamento mental (GTM, $n = 19$) e grupo controle (GC, $n = 19$). Ressalta-se que não foram localizadas diferenças estatísticas para idade ($F_{(2, 36)} = 2,44$, $p = 0,23$), desempenho nos 100 m ($F_{(2, 36)} = 1,96$, $p = 0,26$) e 200 m livre ($F_{(2, 36)} = 3,21$, $p = 0,19$) entre GTM e GC antes do início da investigação.

Os jovens atletas treinavam em média duas horas por dia, com frequência semanal de treinamento físico/técnico de cinco vezes. Foram considerados como critérios de inclusão: a) ser atleta de natação a pelo menos dois anos; b) treinar sistematicamente natação por pelo menos oito horas por semana e; c) ter índice nas provas de 100 m e/ou 200 m para o campeonato estadual (Minas Gerais), organizado pela Federação Aquática Mineira. Todavia, três atletas foram excluídos em virtude de se ausentarem em mais do que 5% das sessões de treinamento durante a investigação (8 semanas). Assim, o estudo finalizou com uma amostra de 35 nadadores (GTM = 17 e GC = 18).

Após receber informação sobre os procedimentos aos quais seriam submetidos, os participantes assinaram um termo de consentimento. O treinador dos atletas assinou o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), concordando com os procedimentos metodológicos da investigação. Os procedimentos adotados neste estudo atenderam às normas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde para pesquisas em seres humanos. O projeto obteve aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Pernambuco (CAAE - 46978515.6.0000.5208).

Desenho experimental

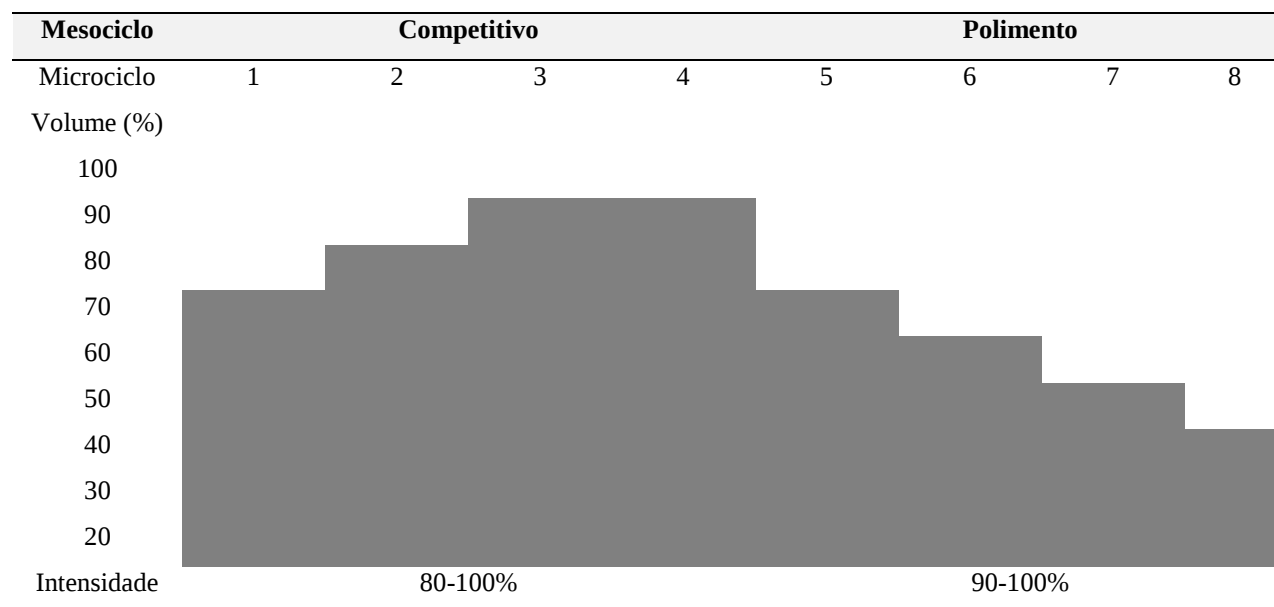
Destaca-se que os procedimentos experimentais do presente estudo foram publicados em outra investigação⁶. Ambos os grupos (GTM e GC) fizeram a mesma planificação de treinamento físico e técnico no decorrer das 8 semanas (Tabela 1). A carga interna de treinamento foi quantificada utilizando a média diária do método da percepção subjetiva do esforço da sessão (PSE-sessão)⁷. Após 30 minutos do fim de cada sessão de treinamento os nadadores responderam a seguinte questão: “Como foi o seu treino?”. Foi pedido ao atleta que demonstrasse a percepção de intensidade da sessão considerando a escala de Borg de 10 pontos (0 = repouso a 10 = máximo esforço), conforme o método desenvolvido por Foster *et al.*⁷. Calculou-se o produto dos valores indicados pela escala da PSE e a duração em minutos de cada sessão, expressando, assim, a carga interna da sessão de treinamento. A carga interna semanal de treino foi calculada após cada microciclo. A carga interna semanal de treino foi obtida adotando a soma das cargas diárias. A carga interna de cada mesociclo (competitivo e polimento) foi quantificada a partir da soma das respectivas cargas internas semanais. Salienta-se que os atletas foram familiarizados com o método PSE-sessão por um período de 30 dias antes do início da investigação. A carga interna de cada mesociclo não diferiu entre GTM e GC ($F_{(4, 31)} = 2,26, p = 0,20$).

O GC assistiu vídeos de propagandas, enquanto o GTM realizou o treinamento mental. Foram conduzidas 3 sessões semanais de treinamento mental com intervalo de 48 horas, totalizando 24 sessões no decorrer das 8 semanas. As sessões foram realizadas após o treinamento físico e/ou técnico, com 30 minutos de intervalo entre o término da sessão de treinamento físico e/ou técnico e o início da sessão de treinamento mental, considerando as recomendações de Brick *et al.*⁴ e Fortes *et al.*⁶. As sessões de treinamento mental tiveram duração de aproximadamente 10 minutos e foram conduzidas em ambiente tranquilo no parque aquático (próximo à piscina), com os atletas utilizando as vestimentas que costumam competir. Ressalta-se que antes de cada sessão de treinamento mental foram utilizados vídeos de nadadores que obtiveram sucesso em eventos competitivos em prol de facilitar a capacidade imaginativa dos atletas do GTM, conforme metodologia já descrita no estudo de Fortes *et al.*⁶. Foram utilizadas as recomendações de Brick *et al.*⁴ para a elaboração do protocolo de treinamento mental. Neste sentido, foi adotada a imaginação do tipo cognitiva-geral, solicitando que os atletas se imaginassem durante um evento competitivo desde o ambiente do “banco de controle” (minutos antecedentes a prova) até o término da prova (100 e/ou 200 m livre). As seguintes informações foram disponibilizadas aos atletas: a) construir situação mental em primeira pessoa; b) imaginar a tarefa com velocidade próxima da realidade; c) imaginar situações positivas durante uma competição e; d) gerar emoções (ansiedade e humor) similares à competição. Cabe destacar, ainda, que foi disponibilizado a cada atleta um cronômetro (Kikos CR60, São Paulo, Brasil) com a premissa de controlar a duração da simulação mental da prova (100 ou 200 m) em cada sessão de

treinamento mental. Foi utilizada a média do tempo cronometrado pelos atletas nas 24 sessões de treinamento mental para comparar com o tempo da prova (100 ou 200 m livre) em evento competitivo ao final das 8 semanas de investigação.

O desempenho nas provas dos 100 m e 200 m livre (tempo) foi mensurado em competição antes das 8 semanas, o que foi denominado como pré-intervenção e após as 8 semanas (campeonato estadual), o que, por sua vez, foi nomeado como pós-intervenção.

Tabela 1. Periodização do treinamento (8 semanas).



Instrumentos

Utilizou-se o tempo em segundos obtido em competição de nível estadual para determinar o desempenho nas provas de 100 m e 200 m livre. Por exemplo, o tempo de 1'10"00 nos 100 m livre foi convertido para 70 segundos, assim como o tempo de 2'20"00 nos 200 m livre foi convertido para 140 segundos. Estes dados foram disponibilizados pela Federação Aquática Mineira (FAM), após consulta às planilhas oficiais de dois eventos competitivos [campeonato regional (pré-intervenção) e campeonato estadual (pós-intervenção)].

A maturação biológica foi determinada por intermédio da maturação somática. Deste modo, foram mensurados massa corporal, estatura e altura tronco-cefálica. O comprimento de pernas foi obtido pela diferença entre estatura e altura tronco-cefálica. Estas medidas, juntamente com a idade cronológica foram inseridas em uma equação estabelecida por Mirwald *et al.*⁸, a qual estima a idade do pico de velocidade de crescimento em estatura. Em virtude de achados científicos indicarem influência da maturação biológica sobre o desempenho físico de atletas⁹, optou-se por controlar (técnicas estatísticas) a idade de pico de velocidade de crescimento em estatura nas análises dos dados.

Foram aferidas as dobras cutâneas triptial e subescapular por meio de um compasso da marca Lange[®](USA). Para o cálculo do percentual de gordura (%G) foi adotado o protocolo de Slaughter *et al.*¹⁰ [%G = 1,21 (ΣDC) – 0,008 (ΣDC)² + 1 (constante em razão da etnia e idade biológica); pré-púbere negro/branco = -3,2/-1,7; púbere negro/branco = -5,2/-3,4; pós-púbere negro/branco = -6,8/-5,5], o qual leva em consideração a etnia (branca ou negra) e a etapa maturacional em função da idade cronológica (púbere - 12 a 14 anos; e pós-púbere - 15 a 17 anos) do avaliado. Neste sentido, a etnia foi determinada por meio de autoavaliação. Para as aferições das dobras cutâneas, utilizaram-se as padronizações da *Internacional Society for Advancement for Kineanthropometry*¹¹. Foi adotado o protocolo de Slaughter *et al.*¹⁰ para predição do %G em razão do baixo erro padrão estimativo e da possibilidade de distinguir

adolescentes com diferentes estágios maturacionais e etnias.

Procedimentos

Inicialmente os pesquisadores responsáveis entraram em contato com um treinador de uma equipe do Estado de Minas Gerais. Os procedimentos, assim como os objetivos do estudo foram explicados e foi solicitada a autorização para conduzir a investigação com os seus atletas.

Por conseguinte, realizou-se uma reunião com os nadadores com o objetivo de esclarecer a respeito de todos os procedimentos éticos da investigação. Neste encontro foi entregue o TCLE aos atletas, pedindo-lhes que o retornassem assinado pelo seus responsáveis no dia seguinte. Também foi entregue o TCLE ao treinador para consentimento da participação de seus atletas. Todos os atletas assinaram o termo de assentimento, concordando com a sua participação voluntária no estudo.

As coletas dos dados foram realizadas no local de treinamento (parque aquático). Massa corporal, estatura e dobras cutâneas foram mensurados no primeiro microciclo. Em seguida, os atletas foram alocados randomicamente em GC e GTM.

Ressalta-se que somente 2 profissionais (experientes na área de treinamento mental) conduziram as coletas de dados e as sessões de treinamento mental para o GTM e vídeos para o GC. Neste sentido, os atletas receberam a mesma orientação verbal e eventuais dúvidas foram esclarecidas.

Análise dos dados

Foi utilizado o teste Shapiro Wilk para avaliar a distribuição dos dados. O teste de Levene foi utilizado para testar a homocedasticidade, enquanto a esfericidade dos dados foi analisada pelo teste de Mauchly. Utilizou-se a correção de Greenhouse-Geisser quando esse último pressuposto foi violado. Em razão da não violação paramétrica nos dois grupos (GTM e GC), foram adotadas técnicas paramétricas. Média e desvio-padrão foram utilizados para descrever todas as variáveis (100 m livre, 200 m livre, %G, regime de treinamento e idade). Utilizou-se o teste t de student pareado com o intuito de comparar a média do tempo nas 24 sessões de treinamento mental cronometrado pelos atletas com o tempo da prova (100 ou 200 m livre) obtido em evento competitivo (campeonato estadual). Foi conduzida a análise multivariada de covariância (MANOVA) de medidas repetidas para comparar o desempenho nas provas de 100 m e 200 m livre entre os grupos (GTM e GC) em razão da fase da investigação (pré e pós-intervenção). Foi utilizado o teste post hoc de Bonferroni para localizar possíveis diferenças estatísticas. Destaca-se que a idade de pico de velocidade de crescimento em estatura foi estatisticamente controlada (inserida como covariável). Além disso, utilizou-se o tamanho do efeito de *Cohen*, representado pela sigla “*d*”, para apontar diferenças do ponto de vista prático. Foram utilizados os seguintes critérios, considerando os apontamentos de Thalheimer e Cook¹²: $d < 0,4$ = baixo tamanho do efeito, $0,4 \leq d \leq 0,8$ = tamanho do efeito moderado e, $d > 0,8$ = grande tamanho do efeito. Ademais, o teste de correlação produto-momento de Pearson foi adotado para correlacionar o percentual de melhora do desempenho ($\Delta\%$) nos 100 m e 200 m livre com a carga interna de treino, idade cronológica e %G. Por fim, conduziu-se a regressão linear simples para analisar a influência do treinamento mental sobre o desempenho nos 100 m e 200 m livre. Sendo assim, adotou-se o treinamento mental como variável “dummy” e o percentual de melhora do desempenho ($\Delta\%$) nos 100 m e 200 m livre como variável critério. Todos os dados foram tratados no software SPSS 21.0, adotando-se nível de significância de 5%.

Resultados

Os dados descritivos da pré-intervenção [%G, idade e regime de treinamento semanal (frequência semanal de

treino x horas de treino diária)] podem ser visualizados na Tabela 2.

Tabela 2. Valores descritivos (média e desvio padrão) das variáveis da pesquisa.

Variáveis	GTM (n = 17)		GC (n = 18)		p
	Média	DP	Média	DP	
%G	17,80	5,14	18,23	6,52	0,29
PVA (anos)	2,34	0,87	2,47	0,92	0,37
Idade (anos)	15,96	0,95	15,89	0,99	0,23
RT (horas)	10,16	0,77	10,13	0,76	0,42
CI Competitiva (U.A.)	16.765,12	542,87	16.523,40	497,33	0,32
CI Polimento (U.A.)	7.237,04	468,57	7.409,75	429,89	0,29

GTM = grupo treinamento mental; GC = grupo controle; DP = desvio padrão; %G = percentual de gordura corporal; PVA = idade do pico de velocidade de crescimento em estatura; RT = regime semanal de treinamento; PSE-sessão = carga interna de treinamento; CI = Carga interna; U.A. = Unidades arbitrárias.

Os achados não indicaram diferença estatisticamente significativa entre o tempo cronometrado pelos atletas nas 24 sessões de treinamento mental (100 m livre = 58,32 $\pm$ 0,71 s; 200 m livre = 127,87 $\pm$ 1,55 s) e o tempo da prova obtido em evento competitivo (100 m livre = 58,32 $\pm$ 0,93 s; 200 m livre = 128,18 $\pm$ 1,68 s), tanto para os 100 m livre ($F_{(2, 33)} = 2,65$, $t = 4,51$, $p = 0,26$) quanto para os 200 m livre ($F_{(2, 33)} = 1,97$, $t = 3,29$, $p = 0,30$).

Em relação ao desempenho nos 100 m e 200 m livre, os resultados apresentaram efeitos de tempo ($F_{(2, 33)} = 32,65$, $p = 0,01$) e grupo ($F_{(2, 33)} = 57,31$, $p = 0,001$) que merecem destaque: a) os achados revelaram que o desempenho nos 100 m livre aumentou da pré-intervenção para a pós-intervenção tanto no GC ($F_{(2, 33)} = 25,87$, $p = 0,01$, $d = 0,4$) quanto no GTM ($F_{(2, 33)} = 49,05$, $p = 0,001$, $d = 0,5$); b) os resultados demonstraram que o desempenho nos 200 m livre melhorou da pré-intervenção para a pós-intervenção no GC ($F_{(2, 33)} = 28,29$, $p = 0,01$, $d = 0,4$) e GTM ($F_{(2, 33)} = 52,91$, $p = 0,001$, $d = 0,8$); c) foi identificada diferença significativa do desempenho nos 100 m livre entre GTM e GC ($F_{(2, 33)} = 33,70$, $p = 0,01$, $d = 0,5$) na pós-intervenção e; d) os achados apontaram diferença significativa no desempenho dos 200 m livre entre GTM e GC ($F_{(2, 33)} = 37,09$, $p = 0,01$, $d = 0,5$) na pós-intervenção, conforme a Tabela 3 indica. Por fim, vale destacar que os achados apontaram relação da idade de pico de velocidade de crescimento em estatura com o desempenho nos 100 m ($F_{(1, 34)} = 43,55$, $p = 0,01$) e 200 m livre ($F_{(1, 34)} = 34,82$, $p = 0,01$).

Tabela 3. Média e desvio padrão do desempenho nos 100 m e 200 m livre em razão da fase (pré e pós-intervenção) e grupo (GC vs GTM).

	100 m livre (s)			200 m livre (s)		
	Pré-intervenção	Pós-intervenção	$\Delta\%$	Pré-intervenção	Pós-intervenção	$\Delta\%$
GC	59,87 ($\pm$ 0,86)	59,13 ($\pm$ 0,78) ^{a,*}	2%*	130,74 ($\pm$ 2,11)	129,43 ($\pm$ 1,83) ^{a,*}	1%*
GTM	60,09 ($\pm$ 0,79)	58,02 ($\pm$ 0,93) ^a	3%	130,51 ($\pm$ 1,95)	128,18 ($\pm$ 1,68) ^a	3%

GTM = grupo treinamento mental; GC = grupo controle; s = segundos; $\Delta\%$ = variação no desempenho; * $p < 0,05$ em relação a pré-intervenção; ^a $p < 0,05$ diferença entre GC e GE.

Os resultados não indicaram relação estatisticamente significativa entre a melhora do desempenho ($\Delta\%$) nos 100 m livre com a carga interna de treino ($r = 0,12$, $p = 0,24$), %G ($r = 0,07$, $p = 0,36$) e idade cronológica ($r = 0,06$, $p = 0,42$). Do mesmo modo, os achados não revelaram relação estatisticamente significativa entre a melhora do desempenho ($\Delta\%$) nos 200 m livre com a carga interna de treino ($r = 0,11$, $p = 0,34$), %G ($r = 0,13$, $p = 0,24$) e idade cronológica ($r = 0,09$, $p = 0,33$).

Os achados do modelo de regressão linear indicaram que o treinamento mental explicou, respectivamente, 14% e 17% da variância da melhora no desempenho dos 100 m ($F_{(1, 34)} = 37,70$, $Beta = 0,15$; $R^2 = 0,14$, $p = 0,03$) e 200 m livre ($F_{(1, 34)} = 45,32$, $Beta = 0,18$; $R^2 = 0,17$, $p = 0,02$).

Discussão

O presente estudo, apesar de revelar resultados interessantes, é dotado de limitações que devem ser mencionadas. A alimentação dos atletas não foi controlada, o que pode ter afetado o desempenho dos atletas. Do mesmo modo, a técnica de nado dos grupos não foi avaliada, o que pode ter influenciado no desempenho nas provas de 100 m e 200 m livre. É razoável destacar, ainda, que uma boa parcela da melhora (aproximadamente 80%) do desempenho nos 100 e 200 m livre pode ser explicada a partir de outras características, visto que a carga interna de treino, o %G e a idade cronológica não demonstraram relação estatisticamente significativa. Talvez os atletas possam ter otimizado parâmetros biomecânicos de nado (comprimento e frequência de braçada), força de propulsão da braçada ou tempo de reação de saída do bloco de partida, os quais não foram avaliados na presente investigação. Assim, os achados devem ser tratados com cautela.

A investigação teve como objetivo analisar o efeito do treinamento mental sobre o desempenho de jovens nadadores. Os achados demonstraram melhora do desempenho dos nadadores de ambos os grupos, embora o GTM tenha apresentado melhor desempenho, corroborando a hipótese da presente investigação.

Os resultados não apontaram diferença entre o tempo de simulação mental e o tempo obtido em prova (100 ou 200 m livre). Este achado está de acordo com os apontamentos de Di Rienzo *et al.*¹³ e Toner, Montero e Moran¹⁴. Segundo estes pesquisadores, existe um forte paralelismo entre a imaginação e a execução de um determinado movimento na população de atletas. Em outras palavras, o tempo gasto na simulação mental de um movimento é aproximadamente o mesmo que o gasto durante a execução motora.

Os resultados revelaram que o desempenho nos 100 m e 200 m livre melhorou em ambos os grupos após 8 semanas de treinamento. Parece que 8 semanas de treinamento físico, conforme realizada na presente investigação, pode gerar adaptações fisiológicas importantes, por exemplo, o aumento dos estoques de glicogênio muscular¹⁵⁻¹⁶, aumento da velocidade de recrutamento de fibras de contração rápida¹⁷⁻¹⁸ e aumento da capacidade anaeróbia¹⁹⁻²⁰, o que, de certo modo, pode explicar os achados na fase pós-intervenção para ambos os grupos.

No entanto, na área do treinamento esportivo faz-se necessário corriqueiramente buscar novas alternativas que acarretem maximização do desempenho competitivo. Parece que o treinamento mental pode ser uma boa ferramenta para otimizar o desempenho de atletas, desde que seja corretamente prescrito. Neste sentido, é importante destacar que no presente estudo o GTM indicou maior melhora no desempenho das provas de 100 m e 200 m livre em comparação ao GC após as 8 semanas. Além disso, cabe salientar que os resultados revelaram tamanho do efeito moderado tanto na comparação dos 100 m quanto nos 200 m livre entre os dois grupos. Este resultado indica razoável probabilidade de se identificar maior melhora de desempenho em jovens nadadores que adotem o treinamento mental nas rotinas diárias de treino. Acrescentando, os resultados revelaram que 14% e 17% da melhora do desempenho nos 100 m e 200 m livre foram explicados pelo treinamento mental. Neste sentido, é possível inferir que o treinamento físico e/ou técnico conjugado com o treinamento mental do tipo cognitivo-geral⁴ é mais eficaz para maximizar o rendimento esportivo de nadadores do que somente o treinamento físico e/ou técnico. Segundo Gulliver *et al.*²¹, atletas de sucesso internacional costumam adotar o treinamento mental como parte da rotina das sessões diárias de treinamento. Ademais, cabe ressaltar que de acordo com Battaglia *et al.*⁵, atletas de alto rendimento incorporam o treinamento mental dentro do seu programa de treinamento com o intuito de melhorar o controle emocional e sentirem-se autoconfiantes e/ou motivados em competições, o que pode otimizar o desempenho esportivo. Uma outra explicação para os achados do GTM são os

relatos de que o treinamento mental é capaz de maximizar a cadência de intensidade no decorrer de eventos competitivos de curta a média duração¹³. Considerando que o sucesso nas provas de 100 m e 200 m livre depende da dosagem de esforço concebido durante o percurso²², o treinamento mental pode ter gerado melhora na estratégia de prova que os atletas do GTM adotaram.

Os achados de outros estudos também revelaram que o treinamento mental foi eficiente na população de atletas. Fortes *et al.*⁶ avaliaram o efeito de 8 semanas de treinamento mental do tipo cognitivo-geral na ansiedade competitiva em atletas de natação. Estes pesquisadores indicaram que a ansiedade somática e cognitiva atenuou significativamente ($\Delta = 23\%$), ao passo que a magnitude da autoconfiança aumentou ($\Delta = 28\%$). Guillot *et al.*²³, por sua vez, investigaram o efeito agudo de uma sessão de treinamento mental do tipo cognitivo-específico na acurácia do saque em jovens atletas de tênis. Os resultados do estudo de Guillot *et al.*²³ indicaram manutenção da acurácia do saque no tênis após um protocolo de exercício, o qual acarretou fadiga muscular (sessão de treinamento aeróbio intervalado de alta intensidade). Battaglia *et al.*⁵ analisaram o efeito de 6 semanas de treinamento mental do tipo cognitivo-geral no desempenho de saltos em atletas italianas da ginástica artística. Estes autores demonstraram que o treinamento mental foi capaz de potencializar o desempenho nos saltos ($\Delta = 7\%$). Em suma, parece aconselhável incluir o treinamento mental na rotina diária de atletas.

Concernente ao pico de velocidade de crescimento em estatura, os achados indicaram relação com o desempenho nas provas dos 100 m e 200 m livre. Este resultado indica que atletas maturacionalmente mais avançados obtiveram melhores resultados nas provas dos 100 m e 200 m livre. De fato, a maturação biológica exerce influência em parâmetros de desempenho⁹. Logo, atletas mais avançados biologicamente normalmente demonstram melhor desempenho em habilidades que exigem força e velocidade, explicando assim, a relação revelada entre maturação somática e desempenho nas provas dos 100 m e 200 m livre.

Considerando os achados do estudo, concluiu-se que o treinamento mental foi eficiente para potencializar o desempenho nas provas de 100 m e 200 m livre de jovens atletas de natação. Neste sentido, recomenda-se que o treinamento mental seja incluído dentro da rotina de treinamento de jovens nadadores. Cabe ressaltar que o treinamento mental somente terá efeito positivo no desempenho do atleta, caso o mesmo acredite nesta estratégia de treinamento. Por fim, aconselha-se que o treinamento mental seja prescrito por profissional experiente nesta área.

Referências

1. Barroso R, Salgueiro DF, Carmo EC, Nakamura FY. The effects of training volume and repetition distance on session rating of perceived exertion and internal load in swimmers. *Int J Sports Physiol Performance*. 2015; 10: 848-852.
2. Nogueira FCA, Nogueira RA, Miloski B, Cordeiro AHO, Werneck FZ, Bara-Filho M. Influência das cargas de treinamento sobre o rendimento e os níveis de recuperação em nadadores. *Rev Educ Fís UEM*. 2015; 26(2): 267-278.
3. Kanthack TF, Bigliassi M, Vieira LF, Altimari LR. Acute effect of motor imagery on basketball players' free throw performance and self-efficacy. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2014; 16(1): 47-57.
4. Brick N, MacIntyre T, Campbell M. Metacognitive processes in the self-regulation of performance in elite endurance runners. *Psychol Sport Exercise*. 2015; 19: 1-9.
5. Battaglia C, D'Artibale E, Fiorilli G, Piazza M, Tsopani D, Giombini A, Calcagno G, di Cagno A. Use of video observation and motor imagery on jumping performance in national rhythmic gymnastics athletes. *Hum Movement Sci*. 2014; 38: 225-234.
6. Fortes LS, Lira HAAS, Lima RCR, Almeida SS, Ferreira MEC. Mental training generates positive effect on competitive anxiety of young swimmers? *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2016; 18(3): 353-361.
7. Foster C, Florhaug JA, Franklin J, Gottschall L, Hrovatin LA, Parker S, Doleshal P, Dodge C. A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Conditioning Research*. 2001; 15: 109-115.

8. Mirwald RL, Baxter-Jones ADG, Bailey DA, Beunen GP. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Med Sci Sport Exerc.* 2002; 34(4): 689-694.
9. Matta MO, Figueiredo JFB, Garcia ES, Seabra AFT. Morphological, maturational, functional and technical profile of young Brazilian soccer players. *Rev Bras Cineantropom Desem Hum.* 2014; 16(3): 277-286.
10. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau R, Hoswill CA, Stillman RJ, Yanloan MD. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology.* 1988; 60(3): 709-723.
11. The Internacional Society for Advancement for Kineanthropometry [página na Internet]. Australia: National Library of Australia. Disponível em: <http://www.isakonline.com/>. [2013 jul 20].
12. Thalheimer W, Cook S. How to calculate effect sizes from published research articles: A simplified methodology. Disponível em: http://work-learning.com/effect_sizes.htm. [2014 nov 25].
13. Di Rienzo F, Blache Y, Kanthack TFD, Monteil K, Collet C, Guillot A. Short-term effects of integrated motor imagery practice on muscle activation and force performance. *Neuroscience.* 2015; 305: 146-156.
14. Toner J, Montero BG, Moran A. Considering the role of cognitive control in expert performance. *Phenom Cogn Sci.* 2015; 14: 1127-1144.
15. Le Meur Y, Hausswirth C, Mujika I. Tapering for competition: a review. *Sci Sports.* 2012; 27: 77-87.
16. Mujika I, Chaouachi A, Chamari K. Precompetition taper and nutritional strategies: special reference to training during Ramadan intermittent fast. *Br J Sports Med.* 2010; 44: 495-501.
17. Bosquet L, Montpetit J, Arvisais D, Mujia I. Effects of tapering on performance: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exercise.* 2007; 31(8): 1358-1365.
18. Mujika I. Intense training: the key to optimal performance before and during the taper. *Scand J Med Sci Sports.* 2010; 20(suppl 2): 24-31.
19. Hellard P, Avalos M, Hausswirth C, Pyne D, Toussaint J, Mujika I. Identifying optimal overload and taper in elite swimmers over time. *J Sports Sci Med.* 2013; 12: 668-678.
20. Pyne DB, Mujika I, Reilly T. Peaking for optimal performance: Research limitations and future directions. *J Sports Sci.* 2009; 27(3): 195-202.
21. Gulliver A, Griffiths KM, Mackinnon A, Batterham PJ, Stanimirovic R. The mental health of Australian elite athletes. *J Sci Med Sport.* 2015; 18: 255-261.
22. Damasceno M, Correia-Oliveira CR, Narita T, Pasqua L, Bueno S, Lima-Silva AE, Bertuzzi R. Pacing strategy adopted in crawl swimming competitions: an analysis of the 800-m and 1500-m distances. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2013; 15(3): 361-370.
23. Guillot A, Di Rienzo F, Pialoux V, Simon G, Skinner S, Rogowski I. Implementation of motor imagery during specific aerobic training session in young tennis players. *Plos One.* 2015; 10(11): 1-10.