



Motricidade

ISSN: 1646-107X

motricidade.hmf@gmail.com

Desafio Singular - Unipessoal, Lda
Portugal

Neiva, H.P.; Morouço, P.G.; Pereira, F.M.; Marinho, D.A.
O efeito do aquecimento no rendimento dos 50 m de nado
Motricidade, vol. 8, núm. 1, 2012, pp. 13-18
Desafio Singular - Unipessoal, Lda
Vila Real, Portugal

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273023636004>

- 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

O efeito do aquecimento no rendimento dos 50 m de nado

The effect of warm-up in 50 m swimming performance

H.P. Neiva, P.G. Morouço, F.M. Pereira, D.A. Marinho

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O aquecimento desportivo é uma prática habitualmente utilizada pelos treinadores e nadadores. Presume-se que o rendimento competitivo é afectado positivamente, contudo a literatura existente é pouco esclarecedora nesta matéria. O objectivo deste estudo foi verificar o efeito do aquecimento típico utilizado pelos nadadores no rendimento desportivo dos 50 m de nado na técnica de crol. Dez nadadores de nível nacional ($M \pm DP$; idade: 15.4 ± 1.1 anos, altura: 1.73 ± 0.05 m, massa corporal: 62.3 ± 3.9 kg) nadaram 50 m na técnica de crol, à velocidade máxima, com a realização prévia de aquecimento e sem a realização do mesmo, um dia após. Foram recolhidas amostras de sangue capilar para determinar a concentração de lactato após o protocolo experimental (1º e 3º min de recuperação). A escala de percepção subjectiva de esforço foi utilizada para quantificar o nível de esforço depois de cada teste. Os tempos realizados não demonstraram ser diferentes com e sem aquecimento (29.35 ± 1.14 s e 29.35 ± 1.41 s, respectivamente; $p = .86$). Nestas duas condições de exercitação os valores de lactato não mostraram diferenças (9.73 ± 1.81 mmol.l⁻¹ e 9.16 ± 2.74 mmol.l⁻¹, respectivamente; $p = .68$) assim como os valores de percepção subjectiva de esforço (15.10 ± 1.20 e 14.89 ± 1.36 , respectivamente; $p = .52$). Os resultados sugerem que o aquecimento habitualmente realizado pelos nadadores não provoca alterações de rendimento nos 50 m nadados na técnica de crol.

Palavras-chave: natação, activação, prestação, crol, lactato

ABSTRACT

Warm-up procedures are usually used by coaches and their swimmers. It is assumed that competitive performance is positively affected, but the literature regarding this matter is ambiguous. The aim of this study was to assess the effect of typical warm-up, used by the swimmers, in the 50 m front crawl swimming performance. 10 national-level swimmers ($M \pm SD$; age: 15.4 ± 1.1 years, height: 1.73 ± 0.05 m, body mass: 62.3 ± 3.9 kg) swam the 50 m front crawl, at maximum velocity, after previous warm-up and without performing the same, in the day after. Capillary blood lactate concentration was assessed after the swimming test (1st and 3rd min of recovery) and the Borg ratings of perceived exertion scale were used. The 50 m swimming times were not different with and without warming up (29.35 ± 1.14 s and 29.35 ± 1.41 s, respectively; $p = .86$). No differences were observed in lactate values (9.73 ± 1.81 mmol.l⁻¹ and 9.16 ± 2.74 mmol.l⁻¹, respectively; $p = .68$), as well as in the ratings of perceived exertion (15.10 ± 1.20 e 14.89 ± 1.36 , respectively; $p = .52$). These results suggest that the commonly warm up used by the swimmers does not cause significant changes in the 50 m front crawl swimming performance.

Keywords: swimming, activation, performance, front crawl, lactate

Submetido: 01.08.2011 | Aceite: 14.09.2011

Henrique P. Neiva e Daniel A. Marinho. Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano; Departamento de Ciências do Desporto, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal.

Pedro G. Morouço. Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, Instituto Politécnico de Leiria; Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano; Departamento de Ciências do Desporto, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal.

Filipa M. Pereira. Departamento de Ciências do Desporto, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal.

Endereço para correspondência: Henrique P. Neiva, Departamento de Ciências do Desporto, Universidade da Beira Interior, Rua Marquês de Ávila e Bolama. 6201-001 Covilhã - Portugal.

O efeito positivo que o aquecimento tem no rendimento desportivo das tarefas subsequentes parece ser uma convicção generalizada de treinadores e seus atletas. No entanto, as evidências científicas estão longe de serem conclusivas. De entre as várias classificações, pode dizer-se que a literatura reclama duas técnicas principais de aquecimento: i) o aquecimento passivo, e ii) o aquecimento activo (Bishop, 2003). Como o próprio nome indica, esta actividade é utilizada para aumentar a temperatura intramuscular, estimulando assim a circulação sanguínea, aumentando a mobilidade muscular e articular e inclusivamente melhora a coordenação motora (Smith, 2004). Contudo, o aumento de temperatura intramuscular não parece ser o único efeito do aquecimento activo. Apesar de não detectarem diferenças na temperatura intramuscular, Gray e Nimmo (2001) verificaram uma resposta diferente nos valores de lactato durante o exercício após a realização de aquecimento activo e passivo. Isto sugere que, depois de um aquecimento activo, as diferenças observadas a nível metabólico durante um exercício de elevada intensidade podem não se dever unicamente ao aumento da temperatura intramuscular. Para além dos mecanismos adjacentes ao aquecimento desportivo ainda não estarem bem conhecidos, os seus efeitos no rendimento desportivo também se apresentam algo ambíguos. Quando nos reportamos aos esforços máximos de curta duração, o aquecimento activo parece influenciar de forma positiva o rendimento no que diz respeito ao tempo de corrida (Grodjinsky & Magel, 1970) e à máxima potência alcançada no cicloergómetro (Sargeant & Dolan, 1987). Em Natação Pura Desportiva, os estudos existentes neste capítulo são antigos e de difícil replicação. DeVries (1959) e Thompson (1958) sugeriram melhorias na velocidade de nado em distâncias curtas (até aos 91 m). Mais recentemente, Hodgson, Dochery, e Robbins (2005) sugeriram que a utilização dos mecanismos de potenciação pós-activação parece melhorar o

rendimento do nadador em esforços máximos de curta duração, como a partida e a saída até aos 15 m. Esta potenciação tem vindo a ser estudada em diversos desportos e tarefas desportivas e é definida como sendo uma alteração aguda da função do músculo após a sua activação (Hodgson et al., 2005). Apesar destes efeitos positivos no rendimento em esforços máximos de curta duração, alguns estudos demonstraram que o aquecimento poderá não exercer qualquer efeito ou mesmo ser prejudicial para o posterior rendimento na tarefa (Bishop, Bonetti, & Dawson, 2001; Bruyn-Prevost & Lefebvre, 1980; Mitchell & Huston, 1993).

Dada a importância que é reconhecida ao aquecimento desportivo, é surpreendente a escassez de literatura suficientemente esclarecedora sobre este tema, especificamente em natação. A utilização de diferentes metodologias e variedade de aquecimentos desportivos torna difícil a comparação entre resultados de diferentes estudos, tornado assim necessário mais e melhor pesquisa nesta área (Fradkin, Zaryn & Smoliga, 2010). Assim, com este estudo pretendeu-se verificar o efeito do aquecimento desportivo no rendimento em distâncias curtas de nado, 50 m, na técnica de crol, procurando contribuir para o melhor conhecimento dos efeitos da do aquecimento específico no rendimento em natação em esforços de curta duração.

MÉTODO

Amostra

A amostra foi composta por 10 nadadores, voluntários do sexo masculino, com média de idades de 15.4 ± 1.1 anos, estatura de 1.73 ± 5.1 m, massa corporal de 62.3 ± 3.9 kg (7.37 ± 1.71 kg de massa gorda) e índice de massa corporal de 20.81 ± 1.47 kg/m². Os valores de massa corporal e de gordura foram obtidos pelo método de análise da impedância bioeléctrica (Tanita BC 420S, Japão). Os sujeitos da amostra são nadadores com 7.1 ± 1.1 anos de experiência, treinando entre 6 a 9 vezes por semana e todos eles com nível

nacional e presença habitual nos campeonatos nacionais. Os voluntários deste estudo e seus respectivos responsáveis foram informados do propósito da pesquisa e assinaram o termo de consentimento.

Instrumentos e Procedimentos

O protocolo experimental foi implementado numa piscina interior de 50 m, com uma temperatura de água de 27.5°C. A colecta de dados foi realizada uma semana após a competição mais relevante do 2º macrociclo da época desportiva (Campeonatos Nacionais). O procedimento experimental consistiu na realização de 50 m à velocidade máxima do nadador, na técnica de crol, com partida dentro de água e ao sinal sonoro (apito). A utilização de aquecimento prévio ou a não realização do mesmo determinou as duas condições de realização do protocolo, com 24h de diferença entre os dois momentos. Foram utilizados dois cronómetros (Seiko, Japão) para registar o tempo realizado e seus parciais. Foram ainda recolhidas amostras de sangue capilar através da punção do dedo do nadador, ao 1º e 3º minuto de recuperação, para aceder ao valor mais elevado de concentração de lactato ([La-]) (Accutrend Lactate® Roche, Germany). A escala de percepção subjectiva de esforço de Borg (1998) foi utilizada para quantificar o nível de esforço após cada teste.

Análise Estatística

Para a análise dos dados foi utilizada a análise estatística descritiva, obtendo-se valores de média e desvio-padrão, a fim de caracterizar a amostra e as variáveis obtidas. A normalidade da amostra foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Como o valor de n é baixo ($n < 30$) e existe rejeição da hipótese nula (H_0) na avaliação da normalidade da amostra, foram implementados testes não paramétricos. Para comparar os dados obtidos com e sem a realização de aquecimento, foi aplicado o teste não paramétrico de Wilcoxon (*signed rank test*). As diferenças foram consideradas significativas para $p \leq .05$.

RESULTADOS

Na Tabela 1 estão representados os valores médios dos tempos obtidos após realização dos 50 m à velocidade máxima na técnica de crol. Os valores estatísticos de significância estão também representados, demonstrando não existirem diferenças entre as condições de exercício (com e sem a realização de aquecimento).

Tabela 1

Valores médios \pm desvios-padrão dos tempos realizados nos 50 m crol e seus parciais (1º e 2º 25 m) com (CA) e sem aquecimento (SA) prévio

Variável	CA $M \pm DP$	SA $M \pm DP$	p
1º 25 m (s)	13.61 \pm .60	13.55 \pm .63	.51
2º 25 m (s)	15.74 \pm .63	15.80 \pm .87	.51
50 m (s)	29.35 \pm 1.14	29.35 \pm 1.41	.86

Tal como podemos observar na Figura 1, comparando os valores médios de concentração de lactato sanguíneo, estes não revelaram diferenças (9.73 ± 1.81 mmol/l com a realização de aquecimento prévio e 9.16 ± 2.74 mmol/l, sem a realização do mesmo; $p = .68$).

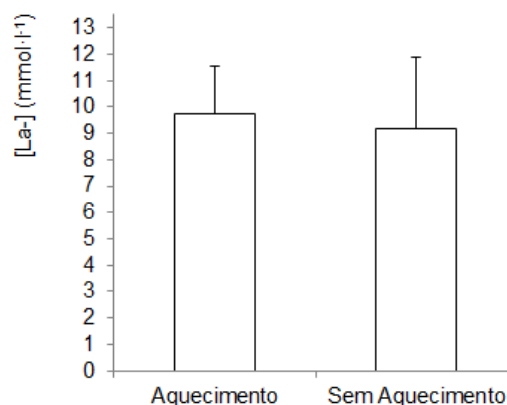


Figura 1. Representação gráfica da média e desvio-padrão dos valores de concentração de lactato sanguíneo ([La-]) com e sem a realização de aquecimento

Na Figura 2 são apresentados os valores médios (e desvios-padrão) relativos à percepção subjectiva de esforço após a

realização dos 50 m à velocidade máxima de nado. Os níveis de percepção de esforço obtidos demonstram que não existiram diferenças entre o teste realizado com ou sem aquecimento prévio (15.10 ± 1.20 e 14.89 ± 1.36 , respectivamente; $p = .52$).

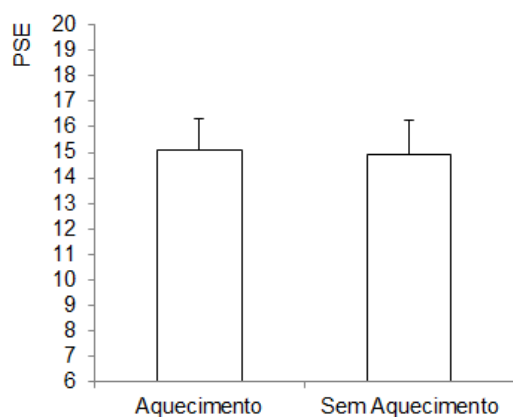


Figura 2. Representação gráfica da média e desvio-padrão dos níveis de percepção subjectiva de esforço (PSE), com e sem a realização de aquecimento

DISCUSSÃO

Com o presente estudo pretendeu-se examinar o efeito da realização de aquecimento desportivo no rendimento do nadador em provas curtas (50 m), na técnica de crol. Os principais resultados sugerem que os 50 m nadados na técnica de crol não são influenciados pela realização prévia de aquecimento, não se verificando diferenças nos tempos realizados, nos valores de $[La-]$ e nos valores de percepção subjectiva de esforço.

A literatura existente sobre as alterações de rendimento em esforços dinâmicos máximos de curta duração em Natação Pura Desportiva é bastante limitada e longínqua. DeVries (1959) demonstrou que 457.20 m de aquecimento específico teve influência positiva na velocidade em 91.44 m. Concordantemente, Thompson (1958) pôde também observar uma melhoria na velocidade de nado em 27.43 m após a realização de aquecimento activo. Apesar destes factos, os dados obtidos no presente estudo mostraram-se algo distintos, não evidenciando melhorias no rendimento

(Tabela 1). De facto, os tempos realizados pelos nadadores nos 50 m de nado crol mantiveram-se equivalentes nas duas condições de exercitação experimentadas. Da mesma forma, os parciais de 25 m também se mantiveram inalterados, sugerindo que o aquecimento prévio não influencia o rendimento nestas distâncias de nado para a técnica de crol. Estes dados obtidos vêm corroborar alguns estudos realizados em actividades físicas que não a natação, como corrida ou cicloergómetro (Bishop et al., 2001; Bruyn-Prevost & Lefebvre, 1980; Mitchell & Huston, 1993). Estes estudos não demonstraram alterações no rendimento desportivo, podendo ser inclusivamente prejudiciais para o rendimento após a realização de aquecimento desportivo. Por exemplo, Bishop (2003) avançou com algumas explicações sobre os resultados negativos na performance, como o facto do aquecimento: i) ser de muito baixa intensidade, não causando alterações significativas no desportista; ii) ser demasiado intenso e desta forma provocando a fadiga e causando a depleção de substratos energéticos essenciais; e iii) não permitir a suficiente recuperação antes do exercício. O rendimento obtido em esforços máximos de curta duração parece estar relacionado com a capacidade de utilização das moléculas de elevada energia de fosfato (Barbosa et al, 2009; Hirvonen, Rehnun, Rusko, & Härkönen, 1987). Assim, um aquecimento demasiado intenso ou sem o tempo de recuperação suficiente poderá levar a uma diminuição da disponibilidade destas mesmas moléculas, prejudicando o rendimento na tarefa.

Considerando que o teste realizado se aproxima dos 30 segundos de duração, em esforço máximo, a contribuição anaeróbia assume um papel fundamental para a produção total de energia utilizada (Gastin, 2001). Sendo que os valores de $[La-]$ são normalmente utilizados para estimar a contribuição do metabolismo glicolítico para o exercício (di Prampero & Ferretti, 1999), os valores obtidos parecem realçar a preponderância da

contribuição do sistema anaeróbio para satisfazer as exigências energéticas do esforço realizado. Como podemos verificar na Figura 1, a inexistência de alteração nos valores de $[La-]$ no final do teste de 50 m vem comprovar os resultados de Bruyn-Prevost e Lefebvre (1980), que não apresentaram modificações dos parâmetros fisiológicos com e sem a realização de aquecimento desportivo. No entanto, o aquecimento desportivo tem igualmente vindo a ser referido como um meio eficaz para alterar as respostas metabólicas durante um exercício subsequente, quando comparado com um grupo de controlo. Mandegue et al. (2005) e Beedle e Mann (2007) sugeriram que o mesmo assume um papel de manutenção do equilíbrio ácido-base num nível apropriado pela estimulação da capacidade de tamponamento e podendo assim originar uma menor acumulação de $[La-]$. Durante um exercício precedido de aquecimento activo, foram observadas reduções na concentração de lactato muscular e sanguíneo (Costill & Fink, 1991; Gray & Nimmo, 2001; Robergs, Pascoe, Costill, & Fink, 1991). Divergindo de tais observações, as respostas metabólicas dos nadadores da nossa amostra mantiveram-se semelhantes.

No que se refere aos valores da escala de percepção subjectiva de esforço (Figura 2), não foram encontradas diferenças entre as duas condições experimentais. A percepção subjectiva de esforço é uma medida utilizada para quantificar, monitorizar e avaliar o nível de esforço individual. Este é um parâmetro tido como um importante complemento às medidas fisiológicas, apresentando fortes relações com algumas delas (Borg, 1998). Robertson et al. (1986) sugerem que o aumento da percepção do esforço realizado seja consequência da utilização da capacidade anaeróbia. A acumulação de iões de hidrogénio presentes nos músculos activos e no sangue, resultantes da dissociação do ácido láctico em lactato e H^+ , é apresentado como principal responsável pelo esforço percebido. Assim, muito embora os valores demonstrem a

realização de esforços intensos, os nadadores do presente estudo não perceberam esforços diferentes quando realizaram ou não o aquecimento prévio. Importa referir que, embora a percepção de esforço seja uma ferramenta útil e fácil de identificar e utilizar, a confiabilidade das pontuações pode ser questionada devido ao factor de subjectividade associado.

CONCLUSÕES

Apesar das alterações que têm vindo a ser atribuídas ao aquecimento desportivo, a eficácia do mesmo no rendimento dos praticantes em tarefas de elevada intensidade ainda não foi cabalmente estabelecida. Mitchell e Huston (1993) haviam sugerido alterações insuficientes metabólicas e de rendimento que justifiquem a realização de aquecimento específico pré exercício para otimizar esforços de curta duração e elevada intensidade, facto comprovado pelo presente estudo. Verificámos não existirem alterações no rendimento bem como nos parâmetros avaliados, permitindo-nos então sugerir que o aquecimento habitualmente realizado pelos nadadores não parece influenciar as provas curtas em Natação Pura Desportiva. Contudo, mais estudos são necessários para melhor conhecer esta questão que desempenha um papel essencial no desporto e na actividade física, e que se mostra ainda controversa e relativamente desconhecida.

Agradecimentos:

Os autores gostariam de agradecer a todos nadadores que participaram no estudo. O Governo Português apoiou este trabalho com a concessão duma bolsa de Doutoramento pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (SFRH/BD/74950/2010). Este estudo foi também apoiado pela Universidade da Beira Interior (UBI/FCSH/Santander/2010).

REFERÊNCIAS

Barbosa, T. M., Lima, V., Mejias, E., Costa, M. J., Marinho, D. A., Garrido, ... Bragada, J. A. (2009). A eficiência propulsiva e a performance

- em nadadores não experts. *Motricidade*, 5(4), 27-43.
- Beedle, B. B., & Mann, C. L. (2007). A comparison of two warm-ups joint range of motion. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(3), 776-779.
- Bishop, D. D. (2003). Warm up II: Performance changes following active warm up and how to structure the warm up. *Sports Medicine*, 33(7), 483-498.
- Bishop, D., Bonetti D., & Dawson, B. (2001). The influence of three different warm up intensities on sprint kayak performance in trained athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(6), 1026-1032.
- Borg, G. (1998). *Borg's perceived exertion and pain scales*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Bruyn-Prevost, P., & Lefebvre, F. (1980). The effects of various warming up intensities and durations during a short maximal anaerobic exercise. *European Journal of Applied Physiology*, 43, 101-107.
- de Vries, H. A. (1959). Effects of various warm-up procedures on 100-yard times of competitive swimmers. *Research Quarterly*, 30, 11-22.
- di Prampero, P. E., & Ferretti, G. (1999). The energetics of anaerobic muscle metabolism: A reappraisal of older and recent concepts. *Respiration Physiology*, 118(1), 10-15.
- Fradkin, A. J., Zaryn, T. R., & Smoliga, J. M. (2010). Effects of warming-up on physical performance: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(1), 140-148.
- Gastin, P. B. (2001). Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. *Sports Medicine*, 31(10), 725-741.
- Gray, S. C., & Nimmo, M. A. (2001). Effects of active, passive or no warm-up on metabolism and performance during short-duration high-intensity exercise. *Journal of Sport Sciences*, 19, 693-700.
- Grodjinovsky, A., & Magel, J. R. (1970). Effect of warming-up on running performance. *Research Quarterly*, 41(1), 116-119.
- Hirvonen, J., Rehunen, S., Rusko, H., & Härkönen, M. (1987). Breakdown of high-energy phosphate compounds and lactate accumulation during short supramaximal exercise. *European Journal of Applied Physiology*, 56, 253-259.
- Hodgson, M., Dochery, D., & Robbins, D. (2005). Post-activation potentiation. *Sports Medicine*, 35, 585-595.
- Mandengue, S., Seck, D., Bishop, D., Cisse, F., Tsala-Mbala, P., & Ahmaid, S. (2005). Are athletes able to self-select their optimal warm up? *Journal of Science and Medicine in Sports*, 8, 26-34.
- Mitchell, J. B., & Huston, J. S. (1993). The effect of high- and low-intensity warm-up on the physiological responses to a standardised swim and tethered swimming performance. *Journal of Sports Sciences*, 11, 159-165.
- Robergs, R. A., Pascoe D. D., Costill, D. L., & Fink, W. J. (1991). Effect of warm-up on muscle glycogenolysis during intense exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 23, 37-43.
- Robertson, R., Falkel, J., Drash, A., Swank, A., Metz, K., Spungen, S., ... LeBoeuf, J. (1986). Effects of blood pH on peripheral and central signals of perceived exertion. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 18, 114-122.
- Sargeant, A. J., & Dolan, P. (1987). Effect of prior exercise on maximal short-term power output in humans. *Journal of Applied Physiology*, 63(4), 1475-1480.
- Smith, C. A. (2004). The warm-up procedure: To stretch or not to stretch— A brief review. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 19, 12-17.
- Thompson, H. (1958). Effect of warm-up upon physical performance in selected activities. *Research Quarterly*, 29(2), 231-246.