

... a menor da observada relaciona-se com o ...
... a ... quando acoplado à Aquatrainer® ...
... a ... muito reduzido do que em ...



Figura 1. Condição de eficiência em nado contraincêido e nado livre.

CONCLUSÕES
... a válvula Aquatrainer® induz ...
... significativos na ...
... durante uma prova máxima em ...
... a cinemática da técnica. Braços não ...
... diferenças significativas, apesar de ...
... uma tendência para a subestimação ...
... das variáveis analisadas. Assim, ...
... as principais restrições impostas ...
... ocorrerão noutras fases da ...
... e momento da partida e da ...

BIBLIOGRAFIA

[1] ... Y. Kaura, H. Direct linear ...
... coordinate system into object ...
... close range photogrammetry. In: Proceedings of ...
... close range photogrammetry. Church Falls. ...
[2] ... Keskinen EL, Fernandes RJ, Colaço P, ...
... Vilas-Boas JP. Energy cost and intracyclic variation ...
... of the center of mass in butterfly stroke. *Eur J Ap ...* ...
[3] ... Lara F, Portela A, Novais D, Machado ...
... Gonçalves F, Fernandes RJ, Keskinen EL, Vilas- ...
... relationship between energy cost, swimming velocity ...
... in competitive swimming strokes. In ...
... Marques A (eds). Porto: Portuguese ...
[4] ... Keskinen EL, Fernandes RJ, Vilas-Boas JP. ...
... stroke mechanics into energy cost of elite ...
[5] ... Lima AH, Gonçalves F, Morouço P, Silva ...
... Vilas-Boas JP. Videogrammetrically and ...
... intra-cyclic variations of the ...
[6] ... Sørensen L, Ishihara H, Boudaoud L, Carter M. ...
... coordination in flat breaststroke; 25: 486- ...

[7] ... V. ... V. ... a comparison of ...
... with ...
[8] ... D. ... D. ...
[9] ... A. ... A. ...
[10] ... F. ... F. ...
[11] ... R. ... R. ...
[12] ... M. ... M. ...
[13] ... J. ... J. ...
[14] ... S. ... S. ...
[15] ... T. ... T. ...
[16] ... K. ... K. ...
[17] ... L. ... L. ...
[18] ... P. ... P. ...
[19] ... B. ... B. ...
[20] ... R. ... R. ...
[21] ... D. ... D. ...
[22] ... C. ... C. ...
[23] ... E. ... E. ...
[24] ... K. ... K. ...
[25] ... J. ... J. ...
[26] ... M. ... M. ...
[27] ... F. ... F. ...
[28] ... M. ... M. ...
[29] ... A. ... A. ...
[30] ... E. ... E. ...
[31] ... P. ... P. ...
[32] ... L. ... L. ...
[33] ... E. ... E. ...
[34] ... F. ... F. ...
[35] ... H. ... H. ...
[36] ... D. ... D. ...

3.3 EFICIÊNCIA DE NADO

A Fig. 3 apresenta a \dot{v} nas duas condições de exercício. Em ambas as situações, a \dot{v} de braços caracteriza-se por um perfil bimodal. Um primeiro pico está relacionado com a acção propulsiva dos membros superiores e o segundo pico com a acção propulsiva dos membros inferiores [5, 9]. Ainda assim, constata-se que a diminuição da v entre a acção dos membros superiores e inferiores é menos acentuada no nado livre e com uma maior dispersão de valores durante o nado constrangido. Isto poderá relacionar-se com diferentes estratégias de sincronização inter-segmentares durante esse tipo de nado, possivelmente por influência do equipamento.

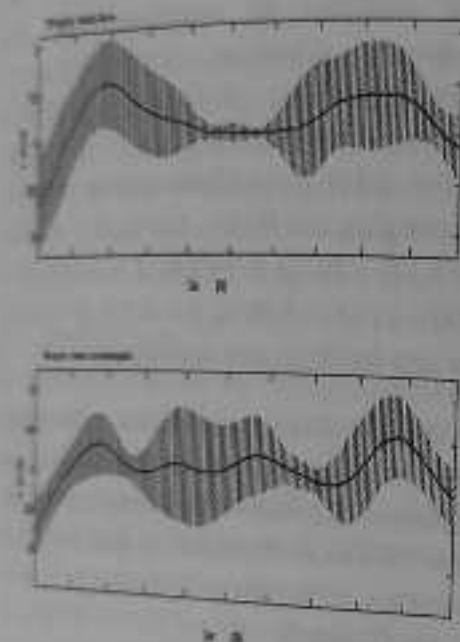


Fig. 3 Variação intra-cíclica da velocidade horizontal do centro de massa a braços em nado constrangido e nado livre.

A tabela 1 descreve os modelos matemáticos com melhor ajuste para a descrição da \dot{v} . Ambas as regressões apresentaram significado estatístico. Os coeficientes de determinação foram moderados ($0.37 < R^2 < 0.47$). Este resultado pode ser explicável pelo facto de cada braço optar individualmente por um deslize mais ou menos acentuado [6, 15]. A relação entre curvas médias e curvas individuais está na base da discussão entre a perspectiva universalista versus a perspectiva

individual aquando da análise de dados. As curvas médias, produzidas de acordo com a perspectiva universalista, expressam valores intra-individuais que são partilhados pela maioria dos sujeitos estudados. Para o efeito, toma-se como pressuposto a não variação inter-individual e é reforçada a importância do valor modal ou normativo. Nesta circunstância, os valores individuais são tidos como variâncias residuais sem significado para o valor médio. Consequentemente, a precisão da estimativa aumenta e o coeficiente de determinação diminui na proporção directa das variações intra-individuais.

Tabela 1. Modelos matemáticos descritivos da variação intra-cíclica da velocidade horizontal do centro de massa em nado constrangido e nado livre.

Nado	Equação	R^2	R^2_{adj}	F	p
Livre	$Y = 0.714 + 0.128 \cdot X - 0.002 \cdot X^2 - 1.689E-4 \cdot X^3 + 6.646E-6 \cdot X^4 - 1.026E-7 \cdot X^5 + 7.61E-10 \cdot X^6 - 2.264E-12 \cdot X^7$	0.37	0.35	< 0.01	0.001
Constr	$Y = 0.875 + 0.123 \cdot X - 0.005 \cdot X^2 + 6.84E-5 \cdot X^3 - 9.79E-7 \cdot X^4 + 4.092E-8 \cdot X^5 + 4.561E-10 \cdot X^6 - 1.735E-12 \cdot X^7$	0.47	0.45	< 0.01	0.001

A Fig. 4 apresenta a comparação dos parâmetros adoptados para estimar a eficiência entre as duas condições de exercício. O Δ ($\Delta = -13.94\%$; $Z = -1.183$; $P = 0.24$) e a \dot{v} ($\Delta = -0.16\%$; $Z = -0.338$; $P = 0.74$) não apresentaram diferenças estatisticamente significativas.

Um elevado \dot{v} está fortemente associado a um menor custo energético [8]. Uma outra variável relacionada com um reduzido custo energético é uma menor \dot{v} [3]. Tal como no presente estudo, pelo menos um outro tinha verificado que a eficiência não era afectada significativamente com o nado constrangido [13]. A \dot{v} foi ligeiramente inferior durante o nado constrangido do que no nado livre. A \dot{v} apresenta uma relação polinomial (onde o coeficiente $a < 0$) com a v [3]. Quer isto dizer

as normalizações das curvas de $\dot{V}O_2$ em função do tempo foram efectuadas com recurso a MATLAB (v.6 R12, MathWorks Inc., Natick, EUA). Também foi calculada a similitude potencial de grau 7 entre a velocidade horizontal do centro de massa e a velocidade horizontal ($P < 0.05$). Os modelos foram normalizados ($P < 0.05$). Os modelos foram descritos baseiam-se em critérios estatísticos descritivos baseiam-se em critérios estatísticos descritivos ($P < 0.05$). Os modelos foram descritos baseiam-se em critérios estatísticos descritivos ($P < 0.05$). Os modelos foram descritos baseiam-se em critérios estatísticos descritivos ($P < 0.05$).

A similitude (definida como $Y \cap N$) foi determinada pelo teste de Wilcoxon. Dado o N reduzido ($N < 30$) e a ausência de hipótese nula (H_0), optou-se pela utilização de procedimentos não paramétricos. A comparação de todas as variáveis dependentes entre as duas condições de exercício com recurso a estatística não paramétrica (Teste de Wilcoxon) para $P \leq 0.05$. Os valores de Z apresentados baseiam-se em valores positivos dos dados em bruto.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PERFORMANCE

A Fig. 1 apresenta a comparação do $T100$ entre as duas condições de exercício. O $T100$ foi significativamente superior durante o nado constrangido do que em nado livre ($\Delta = 6.26\%$; $Z = -3.36$; $P = 0.02$). Sem a válvula, os atletas cumpriram os 100 metros em 109.09 $\pm 2.21\%$ do seu recorde pessoal e com a válvula $115.94 \pm 3.31\%$.

A prova de natação é decomposta em quatro segmentos: partida, nado, viragem e chegada. A utilização da AquaTrainer® poderá ter impacto em algum ou alguns momentos da prova, daí a diferença significativa na performance. Por exemplo, a duração e profundidade dos deslizes após partida e viragem em nado constrangido são fortemente afectados. Foi sugerido que o acoplamento a uma válvula aumentava a força de arrasto em 10% [13, 17]; afectando desde logo a v , caso a força propulsiva se mantenha com idêntica magnitude.

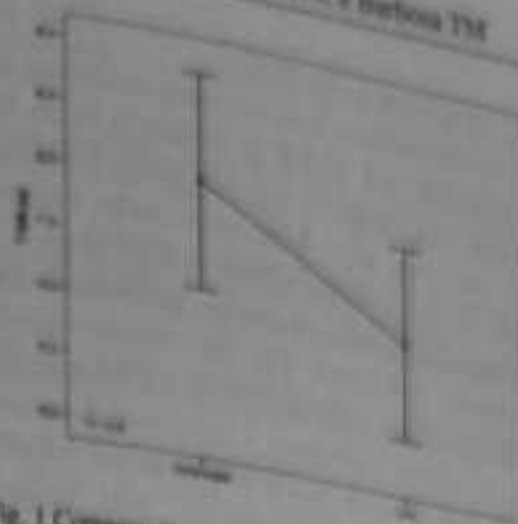


Fig. 1 Comparação da performance em nado constrangido e nado livre.

3.2 MECÂNICA DA BRAÇADA

A Fig. 2 apresenta a comparação dos parâmetros da mecânica da braçada entre as duas condições de exercício. Não se verificaram diferenças significativas em qualquer variável dependente. Contudo, verifica-se uma tendência para a FG ($\Delta = 3.36\%$; $Z = -1.214$; $P = 0.23$) ser superior no nado constrangido. Já o P ($\Delta = -3.24\%$; $Z = -1.472$; $P = 0.14$), a DC ($\Delta = -3.62\%$; $Z = -1.352$; $P = 0.18$) e a v ($\Delta = -5.98\%$; $Z = -0.745$; $P = 0.40$) tem uma tendência para diminuir.

De igual forma, os poucos estudos na literatura sobre esta matéria também não verificaram diferenças significativas [13] ao se nadar com uma "válvula de Tousaint", a qual tem uma geometria, volumetria e dimensões próximas da AquaTrainer®.

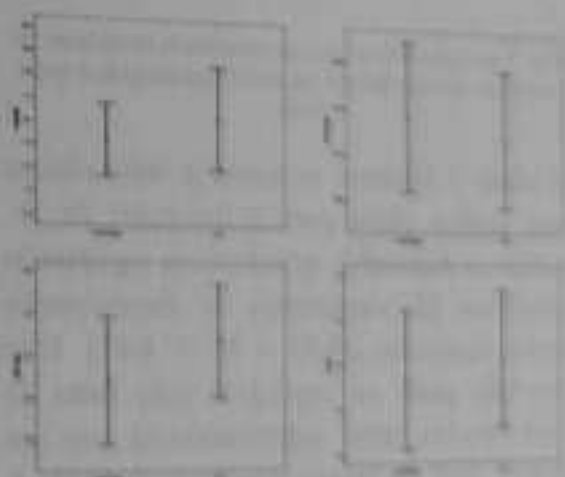


Fig. 2 Comparação da mecânica da braçada em nado constrangido e nado livre.

uma das técnicas de nado. Sendo a técnica de nado uma das mais utilizadas pela comunidade científica na área da Natação Para Pesquisa, sempre a partir de estudos de avaliação da performance, análises estatísticas e técnicas de avaliação da sua utilização e eficiência, qual a validade ecológica dos dados recolhidos.

Assim sendo, o estudo teve como objectivo determinar o contraponto cinematográfico produzido pela submersão de treino Aquatimor® produzido pela submersão de treino com o (Comand. Roma, Itália), integrada com o sistema (ponto) analizador de gases K4 b² (Comand. Roma, Itália), durante um esforço máximo na técnica de Brecoo.

2 MATERIAIS E METODOS

2.1 AMPLITUDE

Foram estudados sete brucistas do sexo masculino ($19,1 \pm 4,3$ anos de idade; $1,78 \pm 0,62$ m de estatura; $70,4 \pm 8,0$ kg de massa corporal; $69,10 \pm 4,16$ s de recorde pessoal nos 100 m Brecoo em piscina longa; $672,0 \pm 115,04$ pontos do ranking da FINA).

2.2 PROTOCOLO

O protocolo consistiu na realização de dois períodos a intensidade máxima de 100 m brecoo, em piscina de 50 metros: (i) um período em nado constrangido (i.e., com o sistema Aquatimor® acoplado ao brucista); (ii) outro em nado livre (i.e., sem o sistema acoplado). Foi tido um intervalo mínimo de 48 horas entre os dois testes. Em ambos os casos, a partida foi efectuada dentro de água, com um sensor brucista a ser avaliado de cada vez e a realizar sempre a viragem aberta para o lado da parede lateral. A ordem de realização dos períodos foi determinada de forma aleatória entre os diversos brucistas. Antes dos testes, cada brucista realizou um aquecimento individual e estandardizado.

2.3 RECOLHA DOS DADOS

Dois câmaras registaram respectivamente imagens aéreas (GR-SX1 SVHS, JVC, Yokohama, Japão) e subaquáticas (GR-SXM25 SVHS, JVC, Yokohama, Japão) no plano

sagital, a 2,5 metros da grande testa do brucista, a 10 metros da trajectória de deslocação.

Foi efectuada a determinação de deslocação (Arte) Performance Analysis System (Dynamics Inc., California, EUA) de um gesto gestual completo, através de um sensor de frequência de 50 Hz. Para a reconstrução dos movimentos do brucista, foi utilizado um sistema de 12 m² e 20 pontos. Recorreu-se ao método digitalização em pontos separados (subaquático) e subseqüente reconstrução da aplicação do algoritmo 2D-DLT [11] de Zlatosky, adaptado por de Lenc [12], incluindo a divisão do tronco em 2 pontos articulados [7]. Os sinais foram filtrados com uma frequência de corte de 5 Hz, sugerido por Winter [13] com o mesmo sistema digitalização-reconstrução foi muito elevada ($ICC = 0,98 \pm 0,01$). Determinou-se a performance desportiva a partir da distância absoluta do teste (T100, m), (ii) a velocidade média com base no período de 100 m, a frequência gestual (FG, Hz), a distância a ciclo (DC, m), a velocidade de nado (v, m/s) (iii) a eficiência de nado estimando a submersão (IN, m² s⁻¹) como descrito por Castell al. [8] e a flutuação intra-cíclica da velocidade horizontal do centro de massa em cada movimento descrito por Barbosa et al. [2, 3].

2.4 PROCEDIMENTOS ESTADÍSTICOS

Para determinação da de forma calibrada e coeficientes de variação da velocidade horizontal do centro de massa em cada movimento completo.

Todas as variáveis dependentes apresentadas como média ± 1 DP. A análise percentual (Δ) de acordo com a análise de variação também foi tomada em conta para comparação de cada uma das variáveis dependentes.

CONSTRANGIMENTO MECÂNICO PROVOCADO PELA VÁLVULA
ASSOCIADA AO SISTEMA DE OXIMETRIA DIRECTA (K4B2)
NA CINEMÁTICA DE BRUÇOS

Alves M¹, Melo A^{1,2}, Melo VM^{1,2}, Silva AJ^{1,2}, Garrido N^{1,2}, Louro H^{1,2}, Martins DA^{1,2}, Barbosa TM^{1,2}, Roldan C^{1,2}

... com a equipe, Vila Real, Portugal

Journal of Interpersonal Violence 28(12)

11111 Superior Ave., Suite 100, Minneapolis, MN 55412

¹Departamento de Engenharia, Universidade do Beira Interior, Covilhã, Portugal¹ Dipartimento di Scienze della Salute, Università di Roma, Roma, Italia

Departamento de Aquecimento, Instituto de Ciências Exactas e Engenharia, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Portugal; barbosa@fe.up.pt

crase. Nitidez para, Brucos, nado constringido, nado livre, cinematográfica

DONALDO O estudo teve como objectivo determinar o constrangimento cinemático provocado pela falta de movimento Aquilino® (Cosmed, Roma, Itália), integrada com o sistema portátil analisador de gases K4 b2 (Cosmed, Roma, Itália), durante um esforço máximo na técnica de Breeux. O teste consistiu na realização de dois percursos à intensidade máxima de 100 m braços, em percurso constante no sistema de oximetria acoplado e outro em nado livre (sem o apoio do S) metral; um percurso com o sistema de oximetria acoplado e outro em nado livre (sem o apoio do S) metral; um intervalo mínimo de 48 horas por sete brucistas. Duas câmaras registaram os dados e um intervalo mínimo de 48 horas por sete brucistas. Duas câmaras registaram separadamente imagens aéreas e subaquáticas no plano sagital. Foi efectuada a análise cinemática pelo Performance Analysis System, Ariel Dynamics Inc., Califórnia, EUA) de um ciclo geral e de um ciclo superior quando acoplados à válvula do que em nado livre ($P = 0,02$). Sem a ajuda da válvula cumpriram os 100 metros em $109,09 \pm 2,23\%$ do seu recorde pessoal e com a ajuda da válvula cumpriram os 100 metros em $115,94 \pm 3,31\%$. As restantes variáveis não apresentaram diferenças significativas entre as duas condições de utilização. Contudo, verifica-se uma tendência para a frequência geral ($3,56$ vs $3,77$) superior com a utilização da válvula; a distância de ciclo ($-8,47\%$), a velocidade de nado ($-10,5\%$) e índice de nado ($-13,94\%$), a flutuação da velocidade do centro de massa ($-0,16\%$) e a amplitude do ciclo ($-3,24\%$) serem inferiores com a utilização da válvula. Em síntese, a válvula pode ser utilizada para constrangimentos significativos na performance durante uma prova máxima em nado.

1. Introdução

Se destino do desporto, presentemente, o material de gases portáteis K4 b³ (Cosmed, Roma, Itália) é um dos mais usados em fisiologia, assim como, no controlo e análise do urino.

Com efeito, a sua utilização em Natuço Pura Superior é descrita em diversos artigos publicados nos últimos anos [p.e., 2-4, 14]. Na planta de Tonsilint® K4 b² foi acoplado a uma válvula de Tonsilint® [17]. Entretanto a utilização da válvula com o dito analisador foi

descrita como tendo uma boa validade e fiabilidade em diversos parâmetros fisiológicos [e.g., 12, 16].

No mercado também está disponível uma valvula respiratória para o meio aquático que é comercializada enquanto equipamento opcional do K4 b² e que se intitula de Aqua Trainer ® (Cosmed, Roma, Itália).

Contudo, na literatura não existe nenhum estudo analisando os efeitos desta válvula respiratória sobre a cinemática em qualquer