

EFEITOS DE UM PROGRAMA DE TREINO COMPENSATÓRIO EM MEIO AQUÁTICO NA FORÇA E EQUILÍBRIO MUSCULAR DOS ROTADORES DO OMBRO. COMPARAÇÃO COM PROGRAMA DE TREINO CONVENCIONAL EM SECO – UM ESTUDO PILOTO

Sónia Dias¹, João Malta¹, Hugo Folgado¹, Nuno Batalha^{1,2}

¹ Departamento de Desporto e Saúde, Universidade de Évora

² CIDESD – Centro de investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano

INTRODUÇÃO

Em qualquer atividade desportiva é necessário que todas as componentes do corpo humano estejam em harmonia, sendo imprescindível que exista uma boa funcionalidade das articulações e que haja um equilíbrio muscular entre agonistas e antagonistas, de forma a prevenir as lesões [1]. Sendo a natação pura desportiva (NPD) um desporto de resistência [2], onde é necessário um volume de treino considerável para a realização de determinadas tarefas, a articulação do ombro é muitas vezes colocada em sobrecarga. Para além disso, tratando-se de uma modalidade cíclica e bilateral, em que a força propulsiva é conseguida essencialmente através dos movimentos dos membros superiores, existe uma maior probabilidade de ocorrência de lesões nos ombros [3]. Existem inclusivamente evidências de que a lesão no ombro é a mais comum em NPD, apresentando uma prevalência de 40% a 91% [3].

Sendo uma evidência que um treino exclusivamente aquático promove desequilíbrios musculares entre os rotadores dos ombros [4], aumentando a probabilidade de lesões, vários autores [5] estudaram formas de prevenção com programas de treino de força compensatório em seco. No entanto, e atendendo à especificidade do treino, não temos conhecimento de nenhum estudo com programas de treino de força compensatório específico, isto é, realizado no meio próprio em que a atividade é realizada – a água. Desta forma o objetivo do presente estudo será comparar os efeitos da realização de um programa de treino compensatório em meio aquático com um treino em seco na força e equilíbrio muscular dos rotadores dos ombros, sendo os mencionados programas de treino complementares ao treino normal de cada atleta.

MÉTODOS

A amostra para este estudo foi constituída por dois grupos distintos de jovens nadadores de NPD de ambos os géneros: um grupo com um treino convencional em seco, composto por onze atletas (idade: 13.18 ± 0.98 Anos; massa corporal: 49.85 ± 5.77 Kg; altura: 163.18 ± 9.46 cm; treinos/semana: 5.70 ± 0.67 sessões) e um outro grupo com um treino compensatório em meio aquático, composto por dez atletas (idade: 13.00 ± 1.05 Anos; massa corporal: 49.82 ± 8.03 Kg; altura: 160.11 ± 5.88 cm; treinos/semana: 6.09 ± 0.30 sessões).

O grupo do treino convencional em seco realizou 10 semanas de treino com exercícios compensatórios para os ombros, com elásticos (Thera-Band®) fora de água. O grupo do treino compensatório em meio aquático realizou nas mesmas 10 semanas, exercícios compensatórios específicos, dentro de água: um exercício com palas de treino nas mãos, um com elásticos nos pulsos e outro com exercícios de *scullings*. Cada grupo foi sujeito a dois momentos de avaliação, um no início da época desportiva e outro ao fim de 10 semanas de treino.

O valor máximo de força (*peak torque*) dos rotadores internos (RI) e rotadores externos (RE) e os rácios unilaterais (RE/RI) dos ombros foram avaliados em ações concêntricas

a 60°/s (3 repetições) e a 180°/s (20 repetições) utilizando um dinamómetro isocinético (Biodex System 3 - Biodex Corp., Shirley, NY, USA).

A normalidade dos dados foi testada usando o teste Kolmogorov-Smirnov. Os efeitos do treino foram medidos através da análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas. Nos casos das variáveis em que se verificavam diferenças entre os grupos na avaliação inicial, foi efetuado um ajustamento introduzindo como co-variável o valor de início. O nível de significância considerado foi de $p < 0.05$.

RESULTADOS

Quadro 1 – Efeitos dos treinos compensatórios nos Peak-torques (N/m) das rotações internas (RI) e externas (RE) e respetivos rácios RE/RI (%) do membro dominante e não dominante à velocidade angular de 60°/seg

Membro Dominante – 60°/s				
	Início (média ± DP)	10 Semanas (média ± DP)	Alterações 10 Semanas Média (95% IC)	<i>p</i>
PT - RE				
Treino Meio Aquático	18.11 ± 4.98	16.90 ± 4.31	-1.21 (-4.13 a 1.71)	.237
Treino em Seco	19.21 ± 6.05	20.36 ± 6.80	1.15 (-1.64 a 3.93)	
PT - RI				
Treino Meio Aquático	23.12 ± 7.01 ^a	30.15 ± 6.88*	7.03 (1.20 a 12.86)	.028
Treino em Seco	31.72 ± 8.04 ^a	29.62 ± 7.44	-2.10 (-7.66 a 3.46)	
Rácio RE/RI				
Treino Meio Aquático	79.51 ± 7.80 ^a	58.88 ± 20.01*	-20.63 (-35.81 a -5.45)	.015
Treino em Seco	63.96 ± 22.08 ^a	70.28 ± 19.14	6.32 (-8.16 a 20.80)	
Membro Não Dominante – 60°/s				
	Início (média ± DP)	10 Semanas (média ± DP)	Alterações 10 Semanas Média (95% IC)	<i>p</i>
PT - RE				
Treino Meio Aquático	16.34 ± 5.02	16.61 ± 3.46	.27 (-2.42 a 2.96)	.689
Treino em Seco	18.70 ± 4.50	19.69 ± 5.94	.99 (-1.57 a 3.55)	
PT - RI				
Treino Meio Aquático	20.95 ± 6.64 ^a	27.31 ± 5.81*	6.36 (1.42 a 11.30)	.013
Treino em Seco	31.23 ± 8.51 ^a	28.64 ± 8.27	-2.59 (-7.30 a 2.12)	
Rácio RE/RI				
Treino Meio Aquático	78.80 ± 11.88 ^a	63.01 ± 16.70*	-15.79 (-29.63 a -1.95)	.016
Treino em Seco	62.43 ± 15.73 ^a	70.81 ± 15.86	8.38 (-4.81 a 21.58)	

p – análise de variância para medidas repetidas ajustadas ao valor de início para comparação entre grupos no final das 10 semanas

* Diferenças significativas intra grupo entre o início e as 10 semanas

^a Diferenças significativas no início entre o Treino Meio Aquático e o Treino em Seco

Quadro 2 – Efeitos dos treinos compensatórios nos Peak-torques (N/m) das rotações internas (RI) e externas (RE) e respectivos rácios RE/RI (%) do membro dominante e não dominante à velocidade angular de 180°/seg.

Membro Dominante – 180°/s				
	Início (média ± DP)	10 Semanas (média ± DP)	Alterações 10 Semanas Média (95% IC)	<i>p</i>
PT - RE				
Treino Meio Aquático	17.67 ± 4.73	19.27 ± 4.73	1.60 (-.97 a 4.17)	.150
Treino em Seco	16.44 ± 4.76	20.58 ± 4.31	4.15* (1.69 a 6.60)	
PT - RI				
Treino Meio Aquático	23.91 ± 5.41	32.50 ± 8.49*	8.59 (3.31 a 13.87)	.023
Treino em Seco	28.12 ± 7.75	28.10 ± 7.63	-.018 (-5.05 a 5.02)	
Rácio RE/RI				
Treino Meio Aquático	73.69 ± 5.69	61.01 ± 11.90	-8.95 (-18.65 a .75)	.007
Treino em Seco	62.00 ± 20.54	76.45 ± 17.19*	11.06 (1.84 a 20.28)	
Membro Não Dominante – 180°/s				
	Início (média ± DP)	10 Semanas (média ± DP)	Alterações 10 Semanas Média (95% IC)	<i>p</i>
PT - RE				
Treino Meio Aquático	16.84 ± 4.24	18.53 ± 3.79	1.69 (-1.12 a 4.50)	.657
Treino em Seco	17.55 ± 5.85	20.08 ± 4.28	2.53 (-.15 a 5.21)	
PT - RI				
Treino Meio Aquático	21.83 ± 5.47 ^a	29.28 ± 8.77*	7.45 (2.46 a 12.44)	.036
Treino em Seco	28.40 ± 7.49 ^a	28.41 ± 8.52	.009 (-4.75 a 4.77)	
Rácio RE/RI				
Treino Meio Aquático	77.72 ± 8.85 ^a	67.64 ± 19.64	-10.08 (-22.77 a 2.61)	.017
Treino em Seco	62.43 ± 14.73 ^a	74.29 ± 16.96	11.86 (-.24 a 23.97)	

p – análise de variância para medidas repetidas ajustadas ao valor de início para comparação entre grupos no final das 10 semanas; * Diferenças significativas intra grupo entre o início e as 10 semanas;

^a Diferenças significativas no início entre o Treino Meio Aquático e o Treino em Seco

DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi comparar os efeitos da realização de um programa de treino compensatório em meio aquático com um treino em seco na força e equilíbrio muscular dos rotadores dos ombros. Os resultados mostram que o treino compensatório em meio aquático realizado não conseguiu produzir efeitos benéficos no equilíbrio dos rotadores do ombro, pelo contrário, tendo os mesmos acentuado a sua diferença.

No que diz respeito às alterações na força dos rotadores do ombro, alguns autores [5,6] apuraram ganhos nos mesmos associados a programas de treino. No presente estudo, e na análise intra-grupo, os aumentos significativos de força apenas aconteceram nos RI no grupo experimental em meio aquático. Estes ganhos de força dos RI são explicados na literatura [4] pelas ações efectuadas na água através da realização das técnicas de nado. Porém, é de estranhar o facto do mesmo não ter sucedido com o grupo experimental em seco, o qual foi também sujeito aos treinos aquáticos. Para o protocolo à velocidade angular de 60°/s, existe uma tendência para um aumento na força dos RE no grupo experimental em seco em 1.15Nm para o Membro Dominante (MD) e 0.99Nm para o Membro não Dominante (MND) desde o início do treino, enquanto no grupo experimental em meio aquático, houve uma diminuição nos valores de força dos RE em -1.21Nm para o MD e um aumento em 0.27Nm para o MND.

Relativamente aos valores dos RI, existiram diferenças estatisticamente significativas, as quais apontam em todos os protocolos, para ganhos superiores de força nos nadadores que realizaram o programa de treino em meio aquático. Este é um resultado não esperado, uma vez que ambos os grupos realizaram treino de força incidindo nos rotadores externos e treino aquático. No entanto, tratando-se de um estudo piloto em

que não existem outras referências bibliográficas, será um resultado a considerar para estudos futuros.

No que diz respeito ao equilíbrio muscular entre rotadores do ombro, traduzidos pelos valores dos rácios RE/RI, a análise intra-grupo relativa ao grupo experimental em seco, revelou aumentos não significativos do início para as dez semanas (6.32% para o MD e 8.38% para o MND). Para o grupo experimental em meio aquático houve uma diminuição com valores estatisticamente significativos (-20.63% para o MD e -15.79% para o MND) do início para as dez semanas. Quando comparamos ambos os programas de treino ao nível do equilíbrio muscular, verificamos claramente que existem diferenças significativas em todos os protocolos e ambos os membros analisados, sendo o grupo em seco que apresenta valores superiores de rácios RE/RI, representando um maior equilíbrio muscular. Tendo em conta que os rácios unilaterais caracterizam a qualidade do equilíbrio muscular sendo importante no diagnóstico do mesmo [7], e partindo do pressuposto que este equilíbrio é definido por valores normativos de rácios RE/RI compreendidos entre os 66% e os 75% [7], podemos verificar que existe uma clara distinção entre os grupos no final das 10 semanas de treino. No caso do grupo experimental em seco, podemos verificar que os valores dos rácios no final do programa de treino nunca são inferiores a 66%, o que significa que não estará associado a desequilíbrios musculares graves (passíveis de criar lesões) da articulação em causa [7]. Pelo contrário, os valores dos rácios dos nadadores do grupo experimental em meio aquático, no final do período de treino registaram valores abaixo dos 66%, sendo a única exceção o valor do MND a 180°/s (67.64 ± 19.64).

Concluindo, com base nos resultados apresentados, podemos afirmar que, comparativamente ao treino específico (realizado em meio aquático), a realização de um treino convencional em seco semelhante ao utilizado neste estudo terá um efeito mais eficaz na promoção do equilíbrio muscular dos rotadores dos ombros em jovens nadadores.

BIBLIOGRAFIA

1. Bak, K., & Magnusson, S. P. Shoulder strength and range of motion in symptomatic and pain-free elite swimmers. *American Journal of Sports Medicine*. 1997; 25(4): 454-459.
2. Maglischo, E. W. *Swimming fasted, The essential reference on technique, training, and program design*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers, Inc. 2003.
3. Wanivenhaus, F., Fox, A. J., Chaudhury, S., & Rodeo, S. A. Epidemiology of injuries and prevention strategies in competitive swimmers. *Sports Health*. 2012; 4(3): 246-251.
4. Batalha, N. Raimundo, A. Carus, P. Barbosa, T. Silva, A. Shoulder rotator cuff balance, strength and endurance in young swimmers during a competitive season. *Journal of strength and conditioning research*. (2013); 27(9): 2562-2568.
5. Swanik, K. A., Swanik, C. B., Lephart, S. M., & Huxel, K. The effect of functional training on the incidence of shoulder pain and strength in intercollegiate swimmers. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2002; 11(2): 140-154.
6. Beneka, A., Malliou, P., Giannakopoulos, K., Kyrialanis, P., & Godolias, G. Different training modes for the rotator cuff muscle group. A comparative study. *Isokinetics and Exercise Science*. 2002; 10(2): 73-79.
7. Ellenbecker, T. S., & Roetert, E. P. Age specific isokinetic glenohumeral internal and external rotation strength in elite junior tennis players. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2003; 6(1), 63-70.