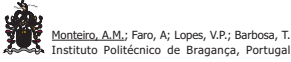


O EFEITO DE UM PROGRAMA DE TREINO DE FORÇA EM RAPARIGAS E RAPAZES PRÉ-PÚBERES



Monteiro, A.M.; Faro, A.; Lopes, V.P.; Barbosa, T. Instituto Politécnico de Bragança, Portugal



X Congresso de Ciências do Desporto e Educação Física dos Países de Língua Portuguesa

Porto, Portugal
27 de Setembro a 1 Outubro de 2004

António Miguel Monteiro
Escola Superior de Educação
Apartado: 1101
5301-856 Bragança
e-mail: mmonteiro@ipb.pt

1. Introdução

O desenvolvimento da força em crianças pré-púberes parece ser possível independentemente do crescimento e maturação, desde que o volume e a intensidade do treino sejam adequados (Servedio et al., 1985; Weltman, 1986; Sewall e Micheli, 1986; Pfeiffer e Francis, 1986; Docherty et al., 1987; Siegel et al., 1989; Merch e Stoboy, 1989; Blimkie et al.; Ramsay et al., 1990; Fukunaga et al., 1992; Ozmun et al., 1993; Faigenbaum et al., 1993; Gregory et al., 1995; Falk e Mor, 1996; Faigenbaum, et al., 1997; Faigenbaum, et al., 1999; Sadres et al., 2001; Faigenbaum et al., 2002).

Alguns estudos onde esse incremento não se observou pode ser consequência da inadequação da magnitude da carga de treino, da sua duração, ou simplesmente, porque não obedeceram ao princípio da progressão (Hettinger, 1958; Kirsten, 1963; Vrijens, 1978; Docherty, 1987; Siegel, 1989).

Assim, os mecanismos que estão por detrás

dos ganhos de força não estão ainda bem evidenciados. Parece existir a convicção de que o treino de força produz maiores ganhos a partir da puberdade, em virtude, sobretudo, do aumento de testosterona circulante, que vai permitir um aumento da hipertrofia muscular (Kraemer e Fleck 1993).

Por outro lado parece haver evidências de que os ganhos de força obtidos antes da puberdade possam ser resultantes de adaptações neuromusculares e não tanto devido à hipertrofia (Ramsay et al., 1990; Ozmun et al., 1993; Falk e Mor, 1996).

2.3. Recolha de Dados

2.3.1. Avaliação da Força

Força Máxima Isométrica Voluntária (FMIV)

A FMIV foi avaliada durante o exercício de ARM CURL (AM). A FMIV foi medida usando um dinamómetro (TST 121 C do Biopac Systems Inc.).



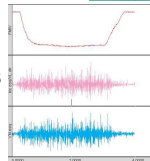
Força Resistente e Força Explosiva

Avallamos igualmente o número máximo de Push up's (PU) e Pull up's modificados (PUM), e a distância do lançamento da bola de hóquei em patins (LANÇ).



2.3.2. Adaptações Neuromusculares (EMG)

O sinal electromiográfico (EMG) foi registado quando os sujeitos realizaram um único exercício de arm curl. Durante o arm curl, foi colocado um eléctrodo de superfície (TSD 150A da Biopac System Inc.) em cada bicep (FMIVARM). O eléctrodo de terra estava preso ao olecrâneo direito. Os sinais EMG foram amplificados por um amplificador diferencial (impedância de entrada de 2 HW), um ganho de 1000 e com uma banda passante (15 e os 450Hz). Os sinais EMG foram rectificadas e suavizadas, permitindo determinar o integral do sinal de EMG (IEMG) em ambos os biceps (ARMMD e ARME). O IEMG foi relativizado de acordo com a duração da contração.



Quadro 3. Média ± desvio padrão, valor W de Wilcoxon e nível de significância (p<0,05) no Pré-Teste e Pós-Teste para a diferença entre o GE e o GC no sexo masculino e no sexo feminino nas adaptações morfológicas.

TESTE	GE Masculino				GC Masculino				TESTE	GE Feminino				GC Feminino			
	Pré-Teste	Pós-Teste	W	p	Pré-Teste	Pós-Teste	W	p		Pré-Teste	Pós-Teste	W	p	Pré-Teste	Pós-Teste	W	p
PUSUP (n=6)	21,952±3,26	22,925±3,17	2,891	0,001	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	PUSUP (n=6)	21,952±3,26	22,925±3,17	2,891	0,001	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039
PULLUP (n=6)	22,925±3,26	22,925±3,17	2,891	0,001	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	PULLUP (n=6)	22,925±3,26	22,925±3,17	2,891	0,001	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039
SKINTE (n=6)	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	SKINTE (n=6)	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039
ARMMD (n=6)	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	ARMMD (n=6)	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039
ARME (n=6)	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	ARME (n=6)	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039

No quadro 1, podemos observar que nos GC de ambos os sexos, houve mudanças significativas entre o pré-teste e o pós-teste enquanto que nos grupos de controlo não se verificaram mudanças significativas.

As mudanças verificadas nos dois sexos no GE, são no sentido positivo, isto é, o rendimento aumentou nos diferentes testes de força. Esta melhoria atingiu o valor de 146% no teste PUSHUP, 119% no teste PULLUP e 22% no LANÇ nos rapazes; 842% no teste PUSHUP, 338% no teste PULLUP e 12% no LANÇ, nas raparigas.

No quadro 2, as comparações, revelam resultados estatisticamente significativos no que concerne ao GE masculino no ARMMD. No sexo feminino, o GC, apresenta valor com significado estatístico no ARME.

Finalmente, no quadro 3, relativamente às adaptações morfológicas, como se pode observar, no pré-teste existem diferenças estatisticamente

significativas no GE tanto nas raparigas como nos rapazes nos testes PBRD, PBRE, PBCE e PBCE, no pré e no pós-teste. No GC feminino, também existem diferenças significativas no PBCE.

Relativamente às pregas tricipitais, convém realçar que os valores médios referentes ao GE são também aqui, maiores, excepto, como se poderá verificar, no GC feminino, no SKINTD no pré-teste e SKINTD e SKINTE no pós-teste.

Os resultados da espessura muscular bicipital apresentam no pós-teste dois valores estatisticamente significativos, no ESPMBD e ESPMBE no grupo de controlo feminino.

1.1. Objectivo

O objectivo deste estudo foi o de investigar os efeitos de um programa de treino de força-resistência durante 10 semanas, no desenvolvimento da força máxima isométrica voluntária (FMIV), nas alterações da espessura muscular e na actividade neuromuscular.

2. Protocolo Experimental

2.1 Amostra

A amostra foi constituída pelo grupo experimental (GE, n=17) e pelo grupo de controlo (GC, n=17), que compreendia 20 raparigas (9,44 ± 0,28 anos) e 15 rapazes (9,34 ± 0,30 anos), no estádio I de maturação sexual.

2.2. Programa de Treino

O GE foi submetido a um programa de treino de exercícios calisténicos 3 vezes por semana (90 minutos cada sessão), durante 10 semanas, consistindo em treinos de push-ups e pull-ups modificados e 2 exercícios com elásticos (flexão e extensão dos cotovelos e extensões dos braços acima da cabeça) até à exaustão.

O volume foi gradualmente adaptado de 3 séries, entre a 1ª semana e a 3ª semana, para 4 séries entre a 4ª semana e a 6ª semana, para 5 séries entre a 7ª semana e a 10ª semana.



2.3.2. Adaptações Morfológicas

A espessura muscular de ambos os biceps (ESPMBD e ESPMBE) e de ambos os triceps (ESPMTD e ESPMTE), e as pregas de ambos os biceps (SKINTD e SKINTE), foram medidas pela ultrasonografia B-mode, (scanning head de 7.5MHz; Ecocamera Aloca SSD-500).

Os perímetros braquiais relaxados (PBRD e PBRE) e braquiais contraídos (PBCE e PBCE) de ambos os biceps foram medidos através dos procedimentos antropométricos usuais.



2.4. Tratamento Estatístico

Usamos a média e desvio padrão como estatística descritiva. A alteração entre o pré-teste e o pós-teste, em ambos os sexos, foi analisado, em ambos os grupos, através de teste de Wilcoxon (p<0,05).

3. Resultados

Quadro 1. Média ± desvio padrão, valor W de Wilcoxon e nível de significância (p<0,05) no Pré-Teste e Pós-Teste para a diferença entre o GE e o GC no sexo masculino e no sexo feminino nos testes de Força.

TESTE	GE Masculino				GC Masculino				TESTE	GE Feminino				GC Feminino			
	Pré-Teste	Pós-Teste	W	p	Pré-Teste	Pós-Teste	W	p		Pré-Teste	Pós-Teste	W	p	Pré-Teste	Pós-Teste	W	p
PUSUP (n=6)	21,952±3,26	22,925±3,17	2,891	0,001	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	PUSUP (n=6)	21,952±3,26	22,925±3,17	2,891	0,001	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039
PULLUP (n=6)	22,925±3,26	22,925±3,17	2,891	0,001	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	PULLUP (n=6)	22,925±3,26	22,925±3,17	2,891	0,001	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039
SKINTE (n=6)	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	SKINTE (n=6)	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039
ARMMD (n=6)	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	ARMMD (n=6)	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039
ARME (n=6)	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	ARME (n=6)	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039

Quadro 2. Média ± desvio padrão, valor W de Wilcoxon e nível de significância (p<0,05) no Pré-Teste e Pós-Teste para a diferença entre o GE e o GC no sexo masculino e no sexo feminino nas adaptações neuromusculares.

TESTE	GE Masculino				GC Masculino				TESTE	GE Feminino				GC Feminino			
	Pré-Teste	Pós-Teste	W	p	Pré-Teste	Pós-Teste	W	p		Pré-Teste	Pós-Teste	W	p	Pré-Teste	Pós-Teste	W	p
ARMMD (n=6)	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	ARMMD (n=6)	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039
ARME (n=6)	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	ARME (n=6)	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039	19,329±2,54	19,325±2,58	2,315	0,039

4. Discussão e Conclusões

Os resultados do presente estudo sugerem que os pré-púberes podem aumentar a força seguindo um programa de treino que inclua exercícios calisténicos. No entanto, a expressão da FMIV não apresentou alterações significativas. Resultados semelhantes foram encontrados por De Vrijens (1978), Sewall e Micheli (1986), Siegel et al. (1989), foi usado um programa de treino de força dinâmica, e não existiram alterações estatisticamente significativas no aumento da FMIV.

Os ganhos nas outras variáveis estudadas não foram acompanhados por aumentos da espessura muscular nem da actividade neuromuscular. A exemplo de algumas investigações (Sailors e Berg, 1987; McGovern, 1984; Weltman et al., 1986; Siegel et al., 1989; Blimkie et al., 1989; Ramsay et al., 1990; Ozmun et al., 1994), não se vislumbra evidência, no que concerne a melhorias significativas no desempenho da força associadas à hipertrofia muscular. As

adaptações morfológicas resultantes do treino da força em crianças de ambos os sexos, têm-se revelado pouco sustentáveis, mesmo as registadas por Merch e Stoboy (1989) e por Fukunaga et al (1992).

Ao não verificarmos melhorias estatisticamente significativas nos parâmetros electromiográficos, por efeito do treino específico, levam-nos a deprender que o efeito do treino terá sido superior conforme a especificidade dos movimentos executados e repetidos ao longo das semanas de treino, e promovido fundamentalmente um incremento da coordenação do movimento.

Assim, parece que os elementos que sustentam os aumentos e ganhos de força podem ser relacionados com o aumento da coordenação do movimento.

5. Bibliografia

Blimkie, C.J. et al. (1989). In: Oslad & K.H. Carlson (Eds.), Children and Exercise XIII, pp. 183-197. Champaign, IL: Human Kinetics.
Docherty, D. et al. (1987). J. Human Mov. Stud. 13: 377-382.
Faigenbaum, A. et al. (1993). Pediatr. Exerc. Sci. 5: 366-368.
Faigenbaum, A., Zaslavsky, Leonard O., (1997). Journal of Sport Behavior, 01627341, jan87, vol. 20, issue 2.
Faigenbaum, A. et al. (1999). Pediatrics 104:105.
Faigenbaum, A. D., et al. (2002). Res Q Exerc Sport 73(4): 416-424.
Falk, B. e Mor, G. (1996). Pediatr. Exerc. Sci. 8:48-66.
Falanaga, T. et al. (1992). Ann Physio Anthropol 11(3): 357-64.
Kraemer, W.J., Fleck, S.J. (1993). Human Kinetics, Champaign.
McGovern, M.B. (1984). Abstract. Dissertation Abstracts International 45: 4452A-453A.
Mensch, F. e Stoboy, H. (1989). In Oslad & Carlson (Eds) Children and exercise XIII, pp. 165-182, Human Kinetics Publishers, Champaign.
Ozmun, J. et al. (1993). Medicine and Science in Sports and Exercise. Sep: 10-15.
Pfeiffer, R. e Francis, R. (1986) Phys. Sportwiss. 14:134-143.
Ramsay, J. A. et al. (1990). Med. Sci. Sports Exerc. 22 (5): 605-614.
Sadres, E. et al. (2001). Pediatric Exercise Science, 13: 357-372. Human Kinetics.
Sailors, M. and Berg, K. (1987). J. Sports Med. 27:30-37.
Servedio, F.J., et al. (1985). Abstracts. 20. Medicine and Science in Sports and Exercise 17: 288.
Sewall, L. e Micheli, L.J. (1986). J. Pediatr. Orthop 6(2): 143-6.
Siegel, J.A. et al. (1989). Pediatr. Exerc. Sci. 1: 145-154.
Vrijens, J. (1978). Abstract. Medicine and Sport 11: 152-158.
Weltman, A. (1989). Advances in Pediatric Sports Science, 3: 101-129. York.