

Artigo original

Correlação entre repetições no pulley frontal e flexões na barra fixa

Correlation between repetitions in the frontal pulley and fixed bar pull down

Jaime Flôres de Araujo Bastos*, Antonio Coppi Navarro**, Francisco Navarro***

*Programa de Pós-Graduação Lato-Sensu da Faculdade de Educação Física da ACM de Sorocaba em Fisiologia do Exercício: Prescrição do Exercício, Oficial do Exército Brasileiro, **Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício, Programa de Pós-Graduação Lato-Sensu da Faculdade de Educação Física da ACM de Sorocaba em Fisiologia do Exercício: Prescrição do Exercício, Programa de Pós-Graduação Stricto-Sensu da UMC em Engenharia Biomédica, ***Universidade Federal do Maranhão, Departamento de Educação Física

Resumo

Introdução: A flexão na barra fixa tem como finalidade avaliar as qualidades físicas de força e de resistência muscular localizada de membros superiores. Esse exercício é específico para as ações de combate do militar. Por esse motivo, a flexão na barra fixa faz parte do Teste de Avaliação Física, executado obrigatoriamente por todos os militares, três vezes ao ano. A flexão na barra fixa tem sido uma das causas dos resultados de insuficiência no Teste de Avaliação Física. Visando buscar um exercício de musculação que irá auxiliar no treinamento para a execução da flexão na barra fixa, quicá para o Teste de Avaliação Física, o objetivo deste estudo foi correlacionar o resultado do teste de repetição máxima no pulley frontal e o desempenho na flexão na barra fixa. **Material e métodos:** Participaram do estudo 32 soldados, voluntários, do Exército Brasileiro, com idade entre 19 e 20 anos e massa corporal de $71,3 \pm 8$ kg. No primeiro dia foram mensuradas a massa corporal e a idade, além do teste de repetição máxima no pulley frontal, com a carga fixa de 45 kg. Após 72 horas foi realizado o teste de repetição máxima na barra fixa. **Resultados e discussão:** No pulley frontal a média de repetições máximas foi de $12,21 \pm 6,14$, enquanto na barra fixa foi de $6,15 \pm 3,87$. A correlação de Pearson foi 0,88 ($P < 0,01$). Nesse sentido os achados deste estudo confirmam a relação de semelhança entre os exercícios pulley frontal com os exercícios de barra fixa, na proporção equivalente de dois para um. **Conclusão:** Conclui-se que existe a relação de duas repetições no pulley frontal, com 45 kg, para cada repetição na barra fixa.

Palavras-chave: teste de avaliação física, treinamento neuromuscular, pulley, barra fixa, performance.

Abstract

Introduction: The flexion in fixed bar is used to assess the strength and muscular endurance of upper limbs. This exercise is specific to the actions of the military fight. Therefore the flexion in fixed bar is included in the Physical Assessment Test of the Army. The flexion at fixed bar has been one of the causes of failure in physical fitness evaluation. Aiming to determine the training workload to prepare the soldiers to the flexion at fixed bar test, the purpose of this study was to correlate the outcome of the repetition maximum in the front pulley and the performance in the flexion fixed bar. **Material and methods:** Participants of the study were 32 soldiers from the Brazilian Army, 19 and 20 years old, with body mass of 71.3 ± 8 kg. In the first day the body mass was measured, as well the repetition maximum in front pulley with the fixed load of 45 kg. After 72 hours the repetition maximum in the fixed bar was determined. **Results and discussion:** In the front pulley the mean of maximum repetition was 12.21 ± 6.14 , while the mean maximum repetition in the fixed bar test was 6.15 ± 3.87 . The Pearson correlation coefficient was 0.88 ($P < 0.01$). In this sense the findings of this study confirm the relationship between the front pulley exercises with the fixed bar repetitions. **Conclusion:** There is a significant relationship between two repetitions in the front pulley with 45 kg and the repetition maximum in the fixed bar test.

Key-words: physical assessment test, neuromuscular training, front pulley, fixed bar, performance.

Introdução

O Exército Brasileiro, juntamente com a Marinha e a Aeronáutica, constituem as Forças Armadas do Brasil. Estas instituições são permanentes e regulares e destinam-se à defesa da Pátria, à garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem [1]. A importância da aptidão física para o sucesso nas operações militares foi confirmada nos relatórios sobre a campanha do Exército Britânico nas ilhas Falkland e sobre as ações do Exército Americano em Granada [2]. Devido a isso, o Exército Brasileiro adota o Treinamento Físico Militar (TFM) como instrução obrigatória para todos os militares [3].

Os militares, para desempenharem bem suas funções, estão em constantes treinamentos físicos e para que se possa controlar e avaliar o desempenho físico individual dos militares é realizado por todos, isto é, obrigatório, três vezes ao ano se submeter ao Teste de Avaliação Física (TAF) [3]. Dentre os exercícios que constituem esta avaliação encontramos a Flexão na Barra Fixa (FBF) [4].

A FBF tem como objetivo avaliar as qualidades físicas de força e de Resistência Muscular Localizada (RML) de membros superiores. Ela tem sido uma das causas dos resultados de insuficiência no Teste de Avaliação Física entre os militares das forças regulares [5]. Em busca da necessidade em superar os resultados insuficientes nos Testes de Avaliação Física pelos militares e visando buscar um exercício de musculação que fundamente uma prescrição de um treinamento físico de força e de resistência muscular localizada, em termos de membros superiores, o objetivo deste estudo é relacionar o resultado do Teste de Repetição Máxima (TRM) no Pulley Frente (PF) e a performance na FBF [6].

Material e métodos

Amostra

A amostra foi constituída por 32 soldados voluntários, que assinaram termo de consentimento, integrantes do 2º Grupo de Artilharia de Campanha Leve (2º GAC L), incorporados no mês de março, isto é, com dois meses e meio de quartel, com idade entre 19 e 20 anos, massa corporal de 71 ± 8 kg. Todos os participantes eram fisicamente ativos [13], do sexo masculino e não apresentaram nenhuma patologia que pudesse contra indicá-los para a execução de exercício intenso de força de membros superiores.

Procedimentos

No primeiro dia foram mensuradas a massa corporal e a idade, além do Teste de Repetição Máxima no Pulley Frente. No segundo dia, 72 horas após o teste anterior, foi realizado o Teste de Repetição Máxima na Barra Fixa. Todos os testes

foram realizados das quinze e trinta às dezessete horas. Foi demonstrado o protocolo para os dois testes, antes da realização dos mesmos, a fim de padronizar os procedimentos de execução. A massa corporal foi mensurada utilizando-se uma balança digital da marca Filizola, modelo Personal, ano 2001, com precisão de 100 gramas.

O suor nas mãos, variável interveniente para o teste de flexão na barra fixa, foi controlado pela aplicação de “breu vegetal” nas mãos de todos os indivíduos da amostra. Outra interveniente controlada foi a motivação para a realização do teste, visto que este foi realizado durante a execução do TAF.

O teste de repetição máxima no pulley frente

O aparelho PF foi escolhido para o trabalho de correlação com a FBF, devido às suas semelhanças [14] quanto às articulações envolvidas, os movimentos articulares e os músculos envolvidos, tudo isso citado anteriormente. Além disso, esse exercício de musculação serve como TAF alternativo, para militares que, por algum motivo de saúde, são impossibilitados de executar a FBF [15].

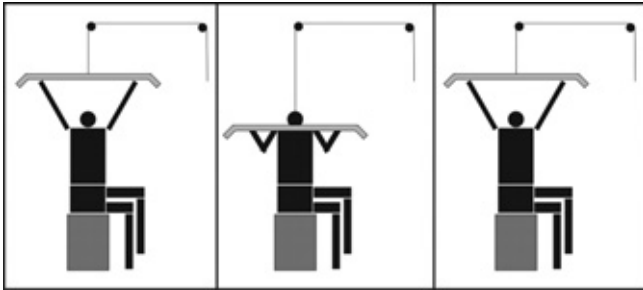
A aptidão física em relação ao componente força vem sendo mensurada através de testes de força e resistência de força, em que figuram o de uma repetição máxima (1RM) e o de repetições máximas (RM) [16].

O teste de repetição máxima foi escolhido para avaliar a força máxima dos indivíduos, pois a realização de um teste de 1RM pode causar lesões, principalmente em indivíduos inexperientes [17]. Com isso, é aconselhável a execução de testes de resistência muscular, que são os que realizam o máximo de repetições com cargas submáximas.

Os testes submáximos encontrados na literatura são os de número máximo de repetições. Para a execução desses testes, a carga pode ser escolhida pelos seguintes critérios: carga fixa arbitrariamente determinada, carga baseada em um percentual da massa corporal ou em um percentual de 1 RM [17]. Para a realização deste trabalho, foi escolhida a carga fixa arbitrariamente determinada. Com isso, utilizou-se a carga de 45 kg para todos. O teste propriamente dito foi executado seguindo o seguinte protocolo de Moura *et al.* [16]. Posição inicial: a) Indivíduo sentado com tronco ereto e os joelhos flexionados em aproximadamente 90°, estando as coxas fixadas no anteparo padrão do aparelho situado à frente do corpo; b) Mãos segurando a barra do aparelho, estando os cotovelos totalmente estendidos e os braços elevados acima do corpo, estando o tronco em atitude ereta.

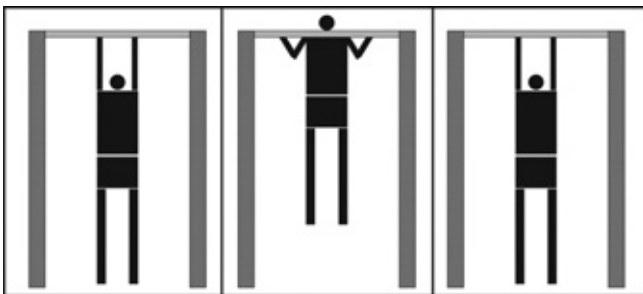
Ponto de resistência da quilagem – A resistência é oferecida pela barra padrão contra o movimento de puxada (adução de ombro e flexão de cotovelo).

Execução – O indivíduo executa a puxada da barra para baixo e a frente do corpo até que ultrapasse a mandíbula, conforme modelagem na figura 1.

Figura 1 - Modelagem do exercício pulley frente.

O teste de flexão na barra fixa

O teste de flexão na barra fixa foi realizado de acordo com o protocolo a seguir descrito e exemplificado na modelagem da Figura 2: Ao comando de ligar, o militar empunhou a barra com os braços estendidos e os punhos em pronação. Ao comando de iniciar, executou sucessivas flexões de braço na barra fixa até o limite de sua resistência. Só foram contadas aquelas em que o indivíduo ultrapassava a barra com o queixo, na fase concêntrica e estendia os braços completamente, na fase excêntrica. Não foram permitidos movimentos abdominais (“galeios”) e pedaladas para impulsionar o tronco [4].

Figura 2 - Modelagem do exercício barra fixa.

Tratamento estatístico

Os dados dos testes no pulley frente e na barra fixa foram coletados e apresentados em estatística descritiva: frequência absoluta, frequência relativa, média, desvio padrão, e estatística analítica: correlação de Pearson, Test t para cada variável (pulley e barra fixa) independentemente e a Anova seguida de verificação post-hoc de Tukey para as variáveis (pulley e barra fixa). O nível de significância foi fixado em $p < 0,05$ e os cálculos feitos com o software Bioestat 4.0.

Resultados

A Tabela I apresenta os resultados para o pulley frontal e barra fixa, para cada um dos indivíduos participantes.

Tabela I - Pulley frente e barra fixa individualmente.

Amostra (n) (1 a 16)	Pulley	Barra	Amostra (n) (17 a 32)	Pulley	Barra
1	25	12	17	10	6
2	22	15	18	10	6
3	22	14	19	9	6
4	21	10	20	9	3
5	21	11	21	9	5
6	20	8	22	8	4
7	19	8	23	8	3
8	19	8	24	8	6
9	18	13	25	7	3
10	18	8	26	6	4
11	15	6	27	6	1
12	14	5	28	6	1
13	12	4	29	5	3
14	12	9	30	4	1
15	11	6	31	4	0
16	11	5	32	2	3
Amostra (n = 32)	Pulley	Barra			
Média	12,21	6,15			
Desvio Padrão	6,40	3,87			
Teste t	0,01	0,01			
Correlação de Pearson	0,88				
ANOVA (Turkey)	0,0001				

Discussão

O exercício físico é uma atividade de baixo custo que pode promover saúde [7], os exercícios neuromusculares realizados regularmente são importantes para a manutenção e melhoria das condições morfofisiológicas e de saúde, nesse sentido os militares realizam frequentemente exercícios físicos prescritos [8].

Atividades neuromusculares têm como objetivo atingir as seguintes finalidades: profilática, terapêutica, psicológica, estética e de treinamento os militares realizam atividades neuromusculares principalmente em termos de treinamento físico, profilática e psicológica, e quando necessária terapêutica [9].

Para o Exército Brasileiro, os exercícios neuromusculares têm como objetivo principal, atingir a finalidade de treinamento, e a FBF muito utilizada nos treinamentos e testes físicos dos militares, quando realizada na posição pronada é similar às ações de combate do militar. Em diversos cursos operacionais do Exército, durante uma missão real ou até mesmo nas atividades corriqueiras dos quartéis, como, por exemplo: o embarque em viaturas altas, subida em árvore ou a transposição de um muro, os militares utilizam o tipo de pegada pronação para suspender o peso do próprio corpo [10].

O exercício da FBF engloba três articulações: a articulação do ombro, a escápulo - torácica e a do cotovelo [11].

Na execução da FBF observam-se os seguintes movimentos articulares: adução de ombro, rotação inferior da escápula e flexão do cotovelo [11].

No movimento de adução do ombro, como Motor Primário (MP) destaca-se os seguintes músculos: latíssimo do dorso, redondo maior e peitoral maior (parte abdominal). Já na rotação inferior da escápula, têm-se como MP o peitoral menor, rombóide maior e trapézio (parte ascendente). Na flexão de cotovelo observa-se a atuação do bíceps braquial, do braquial e do braquiorradial [11].

A FBF é um exercício que exige uma certa força e é excelente para o desenvolvimento das costas [12]. Ele trabalha os seguintes músculos: latíssimo do dorso, redondo maior, peitoral maior, rombóide, trapézio (parte ascendente), bíceps braquial, braquial e o braquiorradial.

O exercício de puxada na frente com polia alta (pulley frente), também é um excelente exercício físico para desenvolver os músculos das costas. Ele trabalha as fibras superiores e centrais do latíssimo do dorso, a parte transversa e ascendente do trapézio, o rombóide, o bíceps braquial, o peitoral maior, o redondo maior, o peitoral menor e o braquial [12].

O exercício pulley costas, muito semelhante ao pulley frente, engloba as mesmas articulações, os mesmos movimentos articulares e as mesmas ênfases musculares que o movimento de FBF [11].

A diferença entre o exercício de FBF e do PF está no ponto fixo e no ponto móvel. Na FBF o ponto fixo está inserido no úmero e o móvel na coluna vertebral. No PF o fixo está na coluna vertebral e o móvel no úmero [11].

Analisando os resultados, deste estudo, e que estão apresentados, na tabela I, individualmente, ou seja, por todos os sujeitos da amostra, observa-se que não existe uma regularidade, em termos de resultado individual, no que se refere ao resultado do exercício pulley frente, quando comparado ao exercício da barra fixa. Devido a isso, não podemos afirmar que o indivíduo que faz mais repetições no pulley frente, com o peso de 45 kg de carga fará mais repetições na barra fixa que um indivíduo que obteve um resultado pior no pulley.

Observando-se a média do número de repetições no pulley frente de todos os sujeitos da amostra ($n = 32$) é de $12,21 \pm 6,40$. Já a média do número de repetições na barra fixa é de $6,15 \pm 3,87$. Devido a isso, é possível inferir que, em percentagem, o número de FBF é 50,8% do número de repetições no pulley frente com 45 kg de carga. Pelo índice de 0,88 obtido na correlação de Pearson podemos afirmar que existe uma relação de duas repetições no exercício pulley frente para cada exercício de flexão na barra fixa.

Para a significância dos resultados da amostra ($n = 32$) em relação aos exercícios físicos pulley frente e flexão na barra fixa, foi usado em cada um independentemente o test t ($p < 0,01$) e para a análise de variância o test Turkey ($p < 0,0001$).

Conforme sugerem os estudos citados, principalmente os [5,10-12,15,18], e comparando com os dados obtidos nesta investigação os exercícios físicos de pulley frente e flexão na barra fixa possuem uma correlação de dois para um quando levamos em consideração as características dos sujeitos dessa amostra.

Conclusão

Analisando os pressupostos teóricos e os dados estatísticos apresentados, concluímos que existe a correlação de duas repetições no pulley frente, com 45 kg, para cada repetição na barra fixa.

Sendo assim, já que existe uma relação de proporção entre os dois exercícios, sugere-se aos militares inserir o exercício pulley frente no teste de avaliação física.

Referências

1. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Secretaria Especial de Editoração e Publicações; 2000:87.
2. Dubik JM, Fullerton TD. Soldier overloading in Grenada. Mil Rev 1987;67:38-47.
3. Estado Maior do Exército. Manual de treinamento físico militar: C 20-20. 3ª ed. Brasília: EGGCF; 2002. p.135-136.
4. Secretaria Geral do Exército. Diretriz para o treinamento físico militar e sua Avaliação: Portaria 739. Brasília: EGGCF; 1999: 29p.
5. Aita E, Gomes Júnior RR, Silva GF, Rosa AS, Oliveira RM, Almeida LP et al. Comparação de dois métodos de treinamento neuromuscular, específicos para a flexão na barra fixa. Rev Educ Fís 2005;130:7-14.
6. Petersem A, Campos JP, Silva PC, Zaneti DWS, Rola DC, Vieira JL, et al. Eficácia da pista de treinamento em circuito e a ginástica básica como treinamento de força muscular para realização da puxada na barra fixa. Rev Educ Fís 2003;127:98.
7. Valim V. Benefícios dos exercícios físicos na fibromialgia. Rev Bras Reumatol 2006;46(1):49-55.
8. Novaes JS, Vianna JM. Personal training & condicionamento físico em academia. 2ª ed. Rio de Janeiro: Shape; 2003.64p.
9. Dantas EHM. A prática da preparação física. 5ª ed. Rio de Janeiro: Shape; 2003.59p.
10. Silva EB. A execução da barra: pronação X supinação. Rev Educ Fís 1993;121:45-8.
11. Uchida MC, Charro MA, Bacurau RFP, Navarro F, Pontes Júnior FL. Manual de musculação: Uma abordagem teórico-prática ao treinamento de força. São Paulo: Phorte; 2003. p.110-112.
12. Delavier F. Guia dos movimentos de musculação: abordagem anatômica. 3ª ed. Barueri: Manole; 2002. p.58-61.
13. ACMS. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. Med Sci Sports Exerc 1998;30:916-20.
14. Carpenter CSC, Novaes J, Batista LA. Comparação entre a puxada por trás e a puxada pela frente de acordo com a ativação eletromiográfica. Rev Educ Fís 2007;136:20-7.
15. Lima JF. Exercícios alternativos para o TAF: Teste de avaliação física do corpo de tropa. Rev Educ Fís 1993;121:32-7.

16. Moura JAR, Borher T, Prestes MT, Zinn JL. Influência de diferentes ângulos articulares obtidos na posição inicial do exercício pressão de pernas e final do exercício puxada frontal sobre os valores de 1 RM. *Rev Bras Med Esporte* 2004;10(4):269.
17. Pereira MIR, Gomes PSC. Teste de força e resistência muscular: confiabilidade e predição de uma repetição máxima: revisão e novas tendências. *Rev Bras Med Esporte* 2003;9(4):325-35.
18. Martins MEA, Santos FM, Arantes RP, Alves CS, Miguel LB, Bastos JFA et al. Relação da performance na barra fixa com a força de preensão manual e tempo de sustentação na barra fixa. *Rev Educ Fis* 2004;128:65-71.