

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO SUL DE MINAS GERAIS
CAMPUS MUZAMBINHO
Bacharel em Educação Física**

**CRISTIANE DE SOUZA OLIVEIRA
JOSÉ WILSON DA SILVA JUNIOR**

**DANO MUSCULAR INDUZIDO PELA VELOCIDADE DE EXECUÇÃO
DO MOVIMENTO – VELOCIDADE RÁPIDA VERSUS VELOCIDADE
LENTA**

**CRISTIANE DE SOUZA OLIVEIRA
JOSÉ WILSON DA SILVA JUNIOR**

**DANO MUSCULAR INDUZIDO PELA VELOCIDADE DE EXECUÇÃO
DO MOVIMENTO – VELOCIDADE RÁPIDA VERSUS VELOCIDADE
LENTA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharel em Educação Física, do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Campus Muzambinho, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. MSc. Wagner Zeferino de Freitas

**MUZAMBINHO
2012**

COMISSÃO EXAMINADORA

Muzambinho, ____ de _____ de 20 ____

DEDICATÓRIA

Dedico esta, bem como todas minhas demais conquistas, aos meus pais, Pedro Elias de Souza e Wilma Ap. de Souza, a minha única irmã Núbia Mara de Souza e ao meu marido Luiz Gustavo de Oliveira, no qual muitas vezes deixei de dar a devida atenção, sempre preocupada com meus estudos que ocupavam quase todo meu tempo, mais hoje me sinto realizada de poder lhes proporcionar essa alegria, pois sei que estão profundamente orgulhosos de mim.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que me concebeu a graça de concluir esse trabalho em meio a tantas dificuldades e obstáculos que ao decorrer desse processo fui submetida. Agradeço também ao professor Wagner Zeferino pela atenção e paciência que tanto me proporcionou, sem em momento algum demonstrar nenhum grau de intolerância e sim um grande profissionalismo, e mais que isso, o maior dom que um ser humano pode ter que é a boa vontade de ajudar o próximo, sem deixar que eu perdesse a esperança até o último momento. E por último, mais não menos importante agradeço a Patrícia Santini, que apesar de pouco conhecê-la, já tenho uma profunda admiração e gratidão e pretendo algum dia, de alguma forma retribuir a participação decisiva na conclusão de todos esses anos de luta, senão Eu, Deus que te colocou no meu caminho com certeza te abençoará com graças auxiliando-a na realização de todos os seus sonhos.

**“Bem aventurada és tu que creste, pois se não de
cumprir as coisas que da parte do Senhor te
foram ditas!”
(LC1;45.)**

OLIVEIRA, Cristiane de Souza; SILVA JUNIOR, José Wilson da. **Dano muscular induzido pela velocidade de execução do movimento – velocidade rápida versus velocidade lenta**, 2012. Número de folhas 24. Trabalho de Conclusão de Curso em Bacharel em Educação Física – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Muzambinho, 2012.

RESUMO

Alunos que frequentam academias de musculação formam o senso comum onde, acreditam que exercício físico realizado em baixa velocidade de execução, induz a uma maior resposta hipertrófica. O presente estudo tem como objetivo avaliar a magnitude de dano muscular através da análise do comportamento da força máxima (1RM), da potência e da circunferência, em distintos momentos (1ª avaliação: 1 semana antes do experimento, e 5 outras foram realizadas pós-estímulo de treino, sendo: 0-imediatamente após o experimento, 24, 48, 72 e 96 horas) de indivíduos do gênero masculino, praticantes da modalidade Voleibol, utilizando a sala de musculação, antes e após um protocolo classificado como velocidade rápida e lenta de execução dos movimentos no ciclo concêntrico-excêntrico. A amostra foi composta por 10 voluntários do gênero masculino saudáveis, praticantes da modalidade Voleibol. Os sujeitos foram divididos em dois grupos, sendo que o primeiro, 5 indivíduos com idade $\bar{x}=16,50\pm 0,71$ anos, chamado de Grupo Velocidade Rápida (GVR), que executou ações mecânicas com tempo de 1,5 segundo para cada repetição. O segundo grupo foi composto por 5 indivíduos com idade $\bar{x}=16,67\pm 0,58$ anos, chamado de Grupo Velocidade Lenta (GVL), que realizou tais ações com 6 segundos por repetição. Os testes utilizados foram: 1RM no leg press 90° e cadeira extensora (utilizados também para o treinamento), perimetria da coxa direita (PC), salto horizontal parado (SHP), massa corporal total e estatura. Os testes foram realizados uma semana anterior e nos 5 dias seguintes a realização da intervenção. Ao término dessa pesquisa, observou-se que o protocolo de treinamento com execuções de velocidade rápida gerou maiores respostas de quedas percentuais nos testes de 1RM no leg press (0horas= -24,41%; 24horas= -28,35%; 48horas= -15,75%; 72horas= -12,60%) e 96horas= 3,94, na cadeira extensora (0horas= -32,68%; 24horas= -31,71%; 48horas= -24,39%; 72horas= -21,95% e 96horas= 00%), SHP (0horas= -12,54%; 24horas= -11,53%; 48horas= -13,45%; 72horas= 6,07% e 96horas= 3,13%) e aumento na PC (0horas= 2,90%; 24horas= 3,02%; 48horas=2,82%; 72horas= 2,31 e 96horas= 2,19). Dessa forma, podemos afirmar que neste estudo o treinamento com GVR gera maiores magnitudes de micro lesões musculares, aumentando assim a circunferência da coxa e queda de rendimento nos testes de força máxima e SHP, quando comparado ao grupo que realizou o protocolo de treinamento com GVL.

Palavras chave: Treinamento de força; voleibol; velocidade de execução; efeito agudo.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 01 – Desenho experimental.....	15
FIGURA 02 - Variação do percentual da circunferência da coxa (CCD) de homens atletas da modalidade voleibol, em relação à primeira avaliação, nos momentos 0, 24, 48,72 e 96 horas após a execução dos protocolos de treinamento.....	16
FIGURA 03 - Variação percentual do salto horizontal parado (SHP), de homens atletas da modalidade voleibol, em relação à primeira avaliação, nos momentos 0, 24, 48,72 e 96 horas após a execução dos protocolos de treinamento.....	17
FIGURA 04 - Variação percentual de queda do teste de 1RM no Leg press 90°, de homens atletas da modalidade voleibol, em relação à primeira avaliação, nos momentos 0, 24, 48,72 e 96 horas após a execução dos protocolos de treinamento.....	17
FIGURA 05 - Variação percentual de queda do teste de 1RM no exercício cadeira extensora, de homens atletas da modalidade voleibol, em relação à primeira avaliação, nos momentos 0, 24, 48,72 e 96 horas após a execução dos protocolos de treinamento.....	18

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
MATERIAIS E METODOS.....	12
RESULTADOS	16
DISCUSSÕES.....	18
CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIAS.....	21
ANEXO A – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA	23

DANO MUSCULAR INDUZIDO PELA VELOCIDADE DE EXECUÇÃO DO MOVIMENTO – VELOCIDADE RÁPIDA VERSUS VELOCIDADE LENTA

CRISTIANE DE SOUZA OLIVEIRA⁽¹⁾; JOSÉ WILSON DA SILVA JUNIOR⁽¹⁾; PATRÍCIA ALVARENGA SANTINI⁽¹⁾; DEBORA SHEMENIA GOULART DE SOUZA⁽¹⁾; AMANDA CARDOZO PRODÓCIMO⁽¹⁾; LETÍCIA APARECIDA CALDERÃO SPÓSITO⁽¹⁾; WAGNER ZEFERINO FREITAS⁽¹⁾
patriciasantini09@yahoo.com.br

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Muzambinho, Minas Gerais, Brasil

RESUMO

Alunos que frequentam academias de musculação formam o senso comum onde, acreditam que exercício físico realizado em baixa velocidade de execução, induz a uma maior resposta hipertrófica. O presente estudo tem como objetivo avaliar a magnitude de dano muscular através da análise do comportamento da força máxima (1RM), da potência e da circunferência, em distintos momentos (1ª avaliação: 1 semana antes do experimento, e 5 outras foram realizadas pós-estímulo de treino, sendo: 0-imediatamente após o experimento, 24, 48, 72 e 96 horas) de indivíduos do gênero masculino, praticantes da modalidade Voleibol, utilizando a sala de musculação, antes e após um protocolo classificado como velocidade rápida e lenta de execução dos movimentos no ciclo concêntrico-excêntrico. A amostra foi composta por 10 voluntários do gênero masculino saudáveis, praticantes da modalidade Voleibol. Os sujeitos foram divididos em dois grupos, sendo que o primeiro, 5 indivíduos com idade $\bar{x}=16,50\pm 0,71$ anos, chamado de Grupo Velocidade Rápida (GVR), que executou ações mecânicas com tempo de 1,5 segundo para cada repetição. O segundo grupo foi composto por 5 indivíduos com idade $\bar{x}=16,67\pm 0,58$ anos, chamado de Grupo Velocidade Lenta (GVL), que realizou tais ações com 6 segundos por repetição. Os testes utilizados foram: 1RM no leg press 90° e cadeira extensora (utilizados também para o treinamento), perimetria da coxa direita (PC), salto horizontal parado (SHP), massa corporal total e estatura. Os testes foram realizados uma semana anterior e nos 5 dias seguintes a realização da intervenção. Ao término dessa pesquisa, observou-se que o protocolo de treinamento com execuções de velocidade rápida gerou maiores respostas de quedas percentuais nos testes de 1RM no leg press (0horas= -24,41%; 24horas= -28,35%; 48horas= -15,75%; 72horas= -12,60%) e 96horas= 3,94, na cadeira extensora (0horas= -32,68%; 24horas= -31,71%; 48horas= -24,39%; 72horas= -21,95% e 96horas= 00%), SHP (0horas= -12,54%; 24horas= -11,53%; 48horas= -13,45%; 72horas= 6,07% e 96horas= 3,13%) e aumento na PC (0horas= 2,90%; 24horas= 3,02%; 48horas=2,82%; 72horas= 2,31 e 96horas= 2,19). Dessa forma, podemos afirmar que neste estudo o treinamento com GVR gera maiores magnitudes de micro lesões musculares, aumentando assim a circunferência da coxa e queda de rendimento nos testes de força máxima e SHP, quando comparado ao grupo que realizou o protocolo de treinamento com GVL.

Palavras chave: Treinamento de força; voleibol; velocidade de execução; efeito agudo.

1 INTRODUÇÃO

Estudo realizado por Chapman et. al (2006), em aparelho isocinético, demonstra maior dano muscular quando adotado o protocolo de maior velocidade de execução (210º/segundo) versus velocidade lenta (30º/segundo), podendo observar maiores concentrações de creatina quinase (CK), decorrente de maior incidência de micro traumas adaptativos (MTA) (SMITH, et al., 2000). As concentrações plasmáticas de CK foram analisadas nos seguintes momentos: pré, 24, 48, 72, 96, 168 e 240 horas após o protocolo de treinamento, e evidenciou grandes concentrações em todos os momentos pós-treino e seu pico às 96 horas, caracterizando o efeito tardio dos MTAs e neste mesmo experimento verificou-se um aumento na circunferência do braço dos indivíduos avaliados podendo sinalizar uma possível resposta hipertrófica. Estes autores puderam observar uma estreita relação entre o aumento da secção transversa do braço com os picos de CK, para o protocolo de execução rápida. Portanto, já se sabe que a CK é um sinalizador de lesão muscular, e quanto maior sua concentração no plasma, maiores seriam os efeitos do MTAs, podendo resultar também em maiores magnitudes hipertróficas no processo de reparação celular através das células-satélites. Após os resultados obtidos em seus estudos experimentais, os autores Farthing e Chiliberck (2003), afirmam que para um treino de hipertrofia o resultado foi mais eficiente, frente à maior velocidade de execução na fase excêntrica. Portanto, Ide, Lopes e Sarraipa (2010), concluem que, após os estudos de Farthing e Chiliberck (2003), “se as ações excêntricas forem realizadas com maiores velocidades, parecem levar a uma maior incidência de MTA e conseqüentemente a uma maior sinalização de reparo muscular”.

Após a leitura dos trabalhos citados anteriormente, conclui-se que este tema pode ajudar a discutir e sanar as frequentes dúvidas dos estudantes do curso de Educação física, frente a diferentes velocidades de execução movimento (lenta versus rápida), pois, percebe-se que os alunos possuem suas “explicações” muito em função das suas experiências como frequentadores de academias de ginástica, sendo que, na maioria dos casos, há um discurso que reflete a explicação dos profissionais que os acompanham nas atividades físicas (ANTUNES NETO et al., 2006 apud CARVALHO et. al., 2012). A “hipótese” que surge com maior frequência é que o exercício físico, realizado em baixa velocidade de execução, induz maior magnitude de micro lesões celulares, e conseqüentemente maiores resposta hipertrófica.

Sabe-se que este é um dos temas que apresenta escassez de trabalhos publicados e controvérsia junto à disciplina de musculação, ou seja, existe relação entre a manipulação da velocidade de execução e a magnitude de micro lesões celulares e adaptações que estas podem gerar?

Dessa forma, com intuito de melhor esclarecer esta questão, o presente estudo tem como objetivo avaliar a magnitude de dano muscular através de análises do comportamento da força, potência e circunferência da coxa direita de membros inferiores (MMII) de indivíduos praticantes da modalidade voleibol, antes e após um protocolo de treinamento com característica hipertrófica, caracterizado como velocidade rápida e lenta de execução dos movimentos no ciclo concêntrico-excêntrico.

2 METODOLOGIA

Para tal experimento utilizou-se do Laboratório de Condicionamento Físico (LACONF) no CeCAES, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Muzambinho.

2.1 Amostra

A amostra foi constituída por 10 atletas da modalidade voleibol, voluntários do gênero masculino, escolhidos aleatoriamente e formando dois grupos distintos: - o primeiro grupo foi composto por 5 indivíduos, com idade $\bar{x}=16,40\pm 0,89$ anos, massa corporal total $\bar{x}=73,80\pm 4,44$ Kg, e estatura $\bar{x}=175,00\pm 0,05$ cm, executando assim o treino de velocidade rápida (GVR); - o segundo grupo, composto por 5 indivíduos, com idade $\bar{x}=15,60\pm 0,89$ anos, massa corporal total $\bar{x}=72,80\pm 3,96$ kg, e estatura média de $\bar{x}=1,75\pm 0,04$ cm, executaram o treino com velocidade lenta (GVL). Esses valores foram obtidos através de avaliações utilizando-se dos seguintes instrumentos: balança bioimpedância (Tanita Ironman) e estadiômetro (Filizola). Todos os envolvidos, atletas do projeto de Voleibol do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Muzambinho (IFSULDEMINAS), possuem histórico de atividade física, porém são iniciantes na prática de musculação. Os atletas selecionados a participarem da pesquisa, foram orientados a interromper seus treinos esportivos diários ou qualquer outra atividade física durante os dias da execução do experimento.

2.2 Ética da pesquisa

Todos os participantes, após serem previamente esclarecido sobre os propósitos da investigação e procedimentos aos quais seriam submetidos, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido de acordo com as Normas para a Realização de Pesquisa em Seres Humanos, Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde de 10/10/1996 (BRASIL, 1996). Contendo: objetivo do estudo, procedimentos de avaliação, possíveis

conseqüências, procedimentos de emergência, caráter de voluntariedade da participação do sujeito e não previsão de ressarcimento das despesas decorrentes da voluntariedade na pesquisa, nem indenização diante de eventuais danos, pois os riscos envolvidos nesta pesquisa são praticamente nulos. Além disso, foi também elaborado um Termo de Informação à Instituição na qual se realizou a pesquisa, com os mesmos itens do termo de participação consentida.

2.3 Procedimento experimental

Foram realizadas 6 avaliações em momentos distintos, a primeira avaliação foi realizada uma semana antes do experimento, sendo nomeada como momento basal e as outras 5 foram realizadas nos momentos considerados como pós-estímulo de treino, sendo eles: 0 (imediatamente após o experimento), 24, 48, 72 e 96 horas após o experimento.

2.3.1 Escolha dos exercícios

Os grupos testados realizaram dois exercícios: no leg press 90° e cadeira extensora (unilateral), da marca Physicus.

Motivo da escolha:

- Pouca complexidade, sendo de fácil execução;
- Abrange grandes grupos musculares;
- Populares dentro das academias;

2.3.2 Avaliações

2.3.2.1 Determinação da carga máxima

Optou-se por realizar o teste de uma repetição máxima (1RM), pois segundo Reynolds et al. (2006) apud Carvalho (2012), apesar de suas limitações, este é um método direto, preciso e seguro para avaliação da força máxima, podendo ser aplicado em indivíduos treinados e não treinados saudáveis, e é neste último grupo que os indivíduos do nosso estudo se enquadram.

O protocolo utilizado para determinação da carga máxima foi o de Graves, Pollock e Bryant (2003), nos exercícios de leg press 90° e cadeira extensora. Em todos os testes de 1RM os indivíduos iniciaram o movimento a partir da contração concêntrica, consistindo em 3 tentativas para levantar a maior carga possível, com aumentos ou diminuições da carga

sempre que necessário, com intervalos entre as tentativas de 3 minutos, para que as reservas energéticas fossem restauradas (SAKAMOTO; SINCLAIR, 2006).

Uma semana antes do experimento, todos os indivíduos, realizaram a semana da familiarização com o teste de 1RM, encontrando-se um valor aproximado de 1RM para cada indivíduo.

2.3.2.2 Determinação do salto horizontal parado (SHP)

A determinação da potência foi realizada por meio do SHP, sendo realizado em uma superfície da quadra poliesportiva do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Muzambinho (IFSULDEMINAS). Para realização do salto o indivíduo manteve a perna ligeiramente afastada e realizar um balanço com os braços mantendo os joelhos semiflexionados. O salto foi realizado lançando os braços à frente e fazendo extensão dos quadris, joelhos e tornozelos, com pausa de 45 segundos entre as três tentativas, sendo levado para análise apenas o salto de melhor alcance (BOMPA, 2004).

2.3.2.3 Perimetria da coxa direita (PCD)

No presente estudo, a aferição da perimetria foi realizada na altura medial da coxa direita (ponto médio entre o trocânter maior do fêmur e o ponto tibial medial) dos voluntários, em todos os dias das avaliações. Para tal medida, utilizou-se uma trena antropométrica com precisão de 0,1 cm, marca Sanny (FERNANDES FILHO, 2003).

Na tentativa de minimizar erros de medição, obedecemos aos seguintes critérios:

- Foi feita a marcação com caneta circundando toda a coxa dos sujeitos, e permaneceu a mesma para todos os dias das avaliações;
- Determinou-se o mesmo avaliador para todas as medidas da circunferência da coxa direita.

Segundo Leme (2008), padronizando o local de medida, para todos os dias da coleta de dados é possível avaliar se houve mudanças na circunferência (hipertrofia muscular) da coxa, já que o “edema” ou “inchaço” decorrente do processo inflamatório representariam uma resposta hipertrófica como um dos efeitos deste treinamento.

2.4 Desenho experimental

2.4.1 Descrição do desenho experimental

a) 1º dia de experimento (oito etapas):

As etapas foram divididas em: (1^a) Aquecimento de 5 minutos em uma esteira ergométrica com velocidade de 7 km/h; (2^a) 3 minutos de pausa passiva para recuperação completa da fosfocreatina (LOPES: IDE; SARRAIPA, 2010). (3^a) medida da circunferência da coxa direita; (4^a) SHP; (5^a) 2 minutos com pausa passiva para recuperação completa da fosfocreatina (LOPES: IDE; SARRAIPA, 2010); (6^a) 1RM no leg press 90; (7^a) 3 minutos com pausa passiva para recuperação completa da fosfocreatina (LOPES: IDE; SARRAIPA, 2010); (8^a) e após, determinou-se 1RM, na cadeira extensora unilateral.

b) 2º dia de experimento (dia do treino):

O desenho experimental foi construído apenas por um dia de treino contra resistência, o (GVR), com 1,5 segundos para cada repetição completa, sendo 0,75 segundos para a fase concêntrica, e 0,75 segundos para a fase excêntrica do movimento. Enquanto o (GVL), executou o treino com 6 segundos para cada repetição completa, sendo 3 segundos para a fase concêntrica, e 3 segundos para a fase excêntrica do movimento. O ritmo das repetições foi estabelecido por um metrônomo.

Veja figura 1 abaixo o processo do treinamento exposto através do desenho experimental:

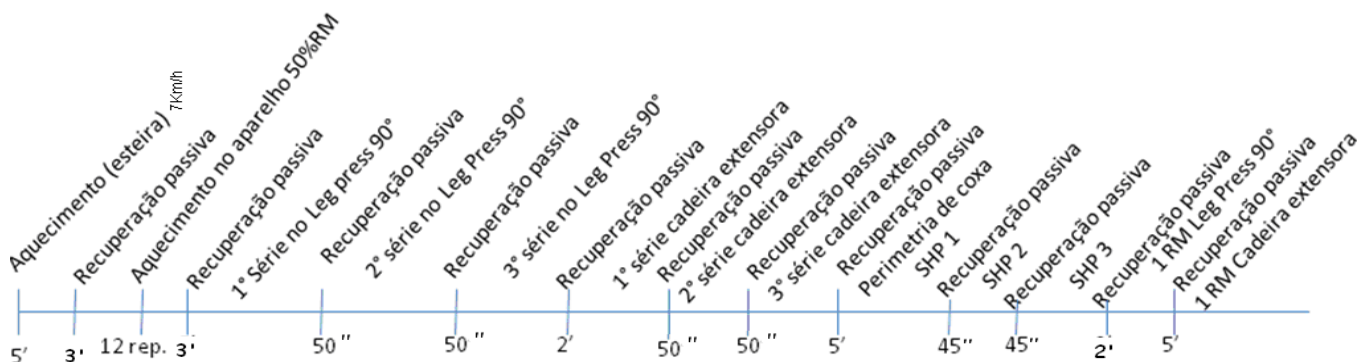


FIGURA 1- Desenho experimental

A única variável manipulada no experimento que diferenciava um grupo do outro foi à velocidade de execução, para outras variáveis foi mantido o mesmo protocolo de treinamento tanto para o (GVR) quanto para o (GVL), sendo 12 repetições máximas e sem paradas ao final das fases concêntrica e excêntrica para que não caracterizasse um predomínio de trabalho isométrico, com 50 segundos de intervalo passivo entre as séries e 2 minutos de intervalo passivo entre os dois aparelhos.

c) 3º, 4º, 5º e 6º dia de experimento:

Não houve treinamento durante esse período, apenas adotaram-se os mesmos procedimentos das avaliações realizadas no 1º dia de experimento. Desta forma observamos as modificações agudas que o protocolo de treinamento pudesse gerar.

2.5 Análise dos dados

Utilizou-se da estatística descritiva, para caracterizar a amostra estudada em função das variáveis selecionadas: média e desvio padrão.

3 RESULTADOS

3.1 Perimetria da coxa direita

Na figura 2, estão expostos os resultados da variação percentual (%) de aumento da circunferência da coxa direita (CCD), da avaliação basal para as avaliações posteriores 0, 24, 48, 72 e 96 horas após a execução dos protocolos de treinamento.

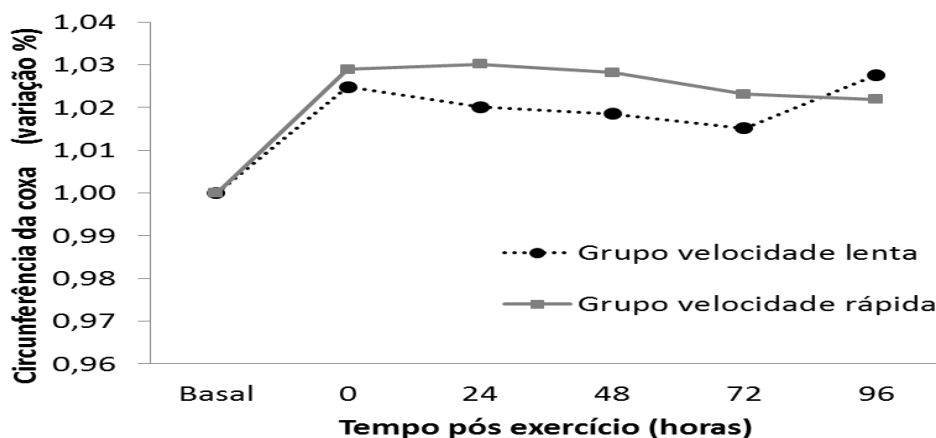


FIGURA 2 – Variação do percentual da circunferência da coxa (CCD) de homens atletas da modalidade voleibol, em relação à primeira avaliação, nos momentos 0, 24, 48, 72 e 96 horas após a execução dos protocolos de treinamento.

Os resultados da variação % de aumento na circunferência da coxa, da avaliação basal para as avaliações posteriores foram: GVL (% de aumento) **0** = 2,48; **24** = 2,01; **48** = 1,86; **72** = 1,52 e **96** = 2,77 e GVR (% de aumento) **0** = 2,90; **24** = 3,02; **48** = 2,82; **72** = 2,31 e **96** = 2,19.

3.2 Determinação do salto horizontal parado

Na figura 3, apresentam-se os resultados da variação percentual (%) do SHP, da avaliação basal para as avaliações posteriores 0, 24, 48, 72 e 96 horas após a execução dos protocolos de treinamento.

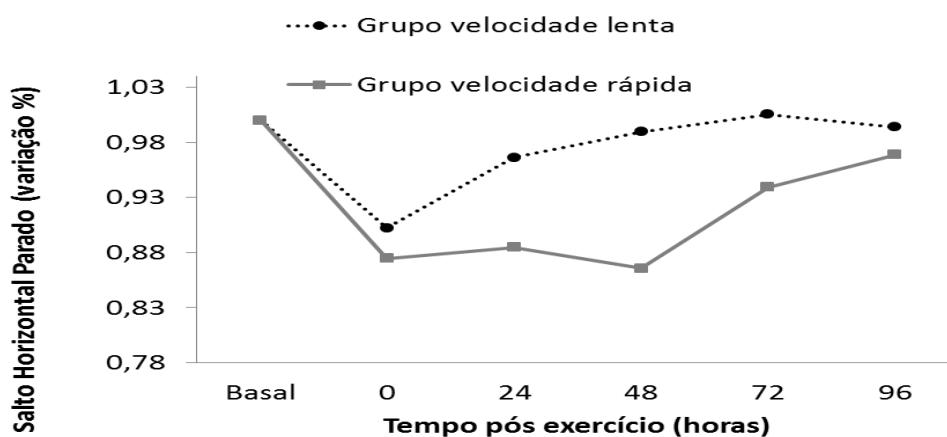


FIGURA 3 - Variação percentual do salto horizontal parado (SHP), de homens atletas da modalidade voleibol, em relação à primeira avaliação, nos momentos 0, 24, 48, 72 e 96 horas após a execução dos protocolos de treinamento.

Os resultados da variação % do SHP, da avaliação basal para as avaliações posteriores 0, 24, 48, 72 e 96 horas após a execução dos protocolos de treinamento foram: GVL (% de queda): **0** = -9,76; **24** = -3,37; **48** = -1,06; **72** = -0,53 e **96** = 0,62 e GVR (% de queda): **0** = -12,54; **24** = -11,53; **48** = -13,45; **72** = 6,07 e **96** = 3,13.

3.3 Determinação da carga máxima

Nas figuras 4 e 5 serão apresentados os resultados da variação percentual (%) de queda de desempenho apresentada nos testes de 1RM no leg press 90° e na cadeira extensora, da avaliação basal para as avaliações posteriores 0, 24, 48, 72 e 96 horas após a execução dos protocolos de treinamento.

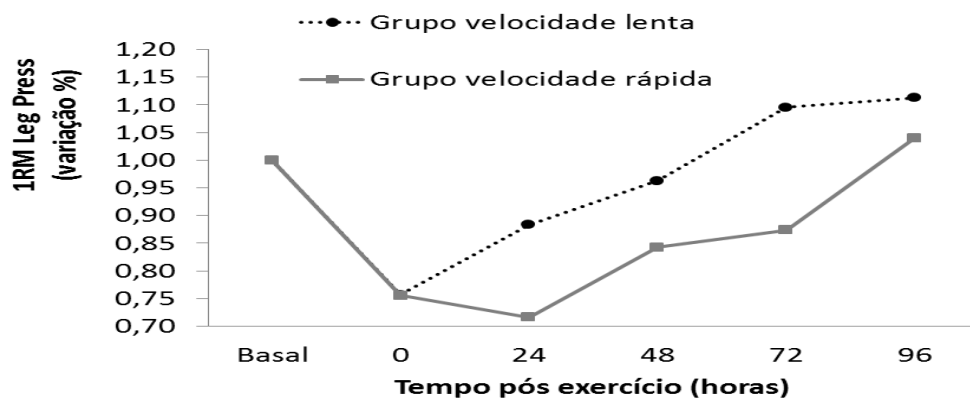


FIGURA 4 - Variação percentual de queda do teste de 1RM no Leg press 90°, de homens atletas da modalidade voleibol, em relação à primeira avaliação, nos momentos 0, 24, 48,72 e 96 horas após a execução dos protocolos de treinamento.

Os resultados da variação % de queda de desempenho apresentada pelo teste de 1RM no leg press 90°, da avaliação basal para as avaliações posteriores 0, 24, 48, 72 e 96 horas após a execução dos protocolos de treinamento foram: GVL (% de queda): 0= -24,30; 24 = -11,69; 48 = -3,72; 72 = 9,56 e 96 = 11,29 e GVR (% de queda): 0 = -24,41; 24 = -28,35; 48 = -15,75; 72 = -12,60 e 96 = 3,94.

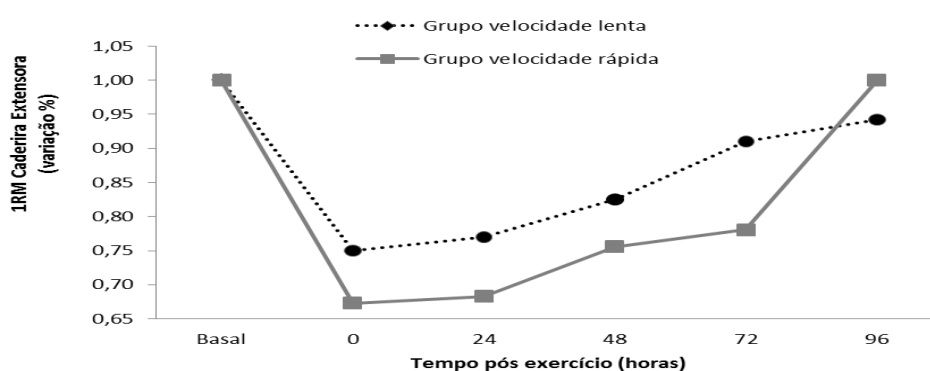


FIGURA 5 - Variação percentual de queda do teste de 1RM no exercício cadeira extensora, de homens atletas da modalidade voleibol, em relação à primeira avaliação, nos momentos 0, 24, 48,72 e 96 horas após a execução dos protocolos de treinamento.

Os resultados da variação % de queda de desempenho apresentada pelo teste de 1RM no exercício cadeira extensora, da avaliação basal para as avaliações posteriores 0, 24, 48, 72 e 96 horas após a execução dos protocolos de treinamento, obtiveram-se os seguintes resultados: GVL (% de queda): **0** = -25,00; **24** = -23,00; **48** = -17,50; **72** = -9,00 e **96** = -5,75 e GVR (% de queda): **0** = -32,68; **24** = -31,71; **48** = -24,39; **72** = -21,95 e **96** = 00.

4 DISCUSSÃO

No presente estudo, com as figuras apresentadas nos resultados, fica perceptível que, em todos os momentos 0, 24, 48, 72 e 96 horas após aplicação do protocolo de treinamento, houve maior aumento da circunferência da coxa direita, maior queda de rendimento no SHP, e maior queda nos valores de 1RM no leg press e cadeira extensora para o GVR, quando comparado com os resultados obtidos do GVL.

Leme (2008) realizou um estudo semelhante, onde o trabalho mecânico foi maior, de 6 séries no leg press 45° e 6 séries na cadeira extensora, com pausa de 50 segundos entre as séries e 2 minutos entre um exercício e outro. Já no presente estudo, apesar de serem atletas da modalidade voleibol, os alunos participantes do experimento eram iniciantes em exercícios de musculação, justificando assim o menor trabalho mecânico, sendo suficiente para uma possível incidência de microtrauma adaptativo (MTA).

Chapman et al. (2006) realizou um estudo onde ele dividiu 12 indivíduos em dois grupos classificados pela velocidade de execução de movimento para os músculos flexores do cotovelo: grupo velocidade rápida (GR, 210°/s) e grupo velocidade lenta (GL-30°/s). Após 2 sessões de treinamento verificou que no GR foram observadas maiores concentrações plasmáticas de CK, e maiores incrementos na circunferência do braço, que segundo Ide e Lopes (2010), pode-se inferir que a incidência MTA foi muito mais acentuada no protocolo com velocidade de execução rápida. O que torna o resultado do presente estudo cada vez mais relevante.

Leme (2008) cita que o protocolo de velocidade rápida de ações musculares pode ser mais indicado para uma população diferenciada. Iniciantes, sedentários, integrantes da terceira idade, ou pessoas que não apresentam constância com o treinamento de força, possivelmente deverão tomar medidas de cautelas se forem aplicar este modelo de treinamento. Mais uma razão a qual justifica a redução do trabalho mecânico uma vez que os voluntários do estudo não são altamente treinados em salas de musculação.

Proske e Allen (2005) citam que as distorções estruturais (MTAs) levam aos danos de membranas, interfere nos mecanismos de formação de pontes cruzadas, danos nos mecanismos de excitação, e influencia negativamente no processo de contração muscular.

Considerando estudos citados, observamos que o GVR tem maior tendência a queda de rendimento no SHP, 1RM no leg press 90°, cadeira extensora e maior inchaço devido aos resíduos do processo de inflamação, quando comparamos com o GVL. Esse resultado foi observado em praticamente todos os dias de experimento.

Antunes Neto et. al (2006), relatam que essa condição de inchaço parece ser desenvolvida devido haver um acúmulo de fluidos intersticiais ou intracelulares - efeito resultante da ruptura das ultraestruturas musculares (STAUBER, 1990), - podem provocar tensão e deformação sobre elementos de tecido conjuntivo, o que tenderá a afetar receptores aferentes, localizados próximos à unidade miotendinosa, e gerar importantes estímulos para a sensação proprioceptiva e o distúrbio da performance neuromuscular (SAXTON, 1995).

Percebemos com esse estudo que obtemos resultados satisfatórios quando manipulamos a velocidade de execução, com uso de equipamentos convencionais e metrônomo.

5 CONCLUSÃO

Podemos observar, de acordo com os resultados obtidos no presente estudo que, o treinamento com GVR gera maiores incidências de micro traumas adaptativo (MTA), aumentando em maior magnitude a circunferência da coxa causada pelo processo inflamatório e maior queda de rendimento nos testes de força máxima e SHP, quando comparado aos resultados do grupo que realizou o protocolo de treinamento com GVL. E que o uso de equipamentos convencionais e metrônomo, podem contribuir satisfatoriamente no controle da velocidade de execução de movimento, e conseqüentemente, produzir efeitos benéficos nas adaptações ao treinamento de força.

Vale ressaltar que a utilização deliberada da velocidade rápida de execução do movimento por longo período tempo, provavelmente pode vir a provocar sérias lesões musculares, e dificultar o processo de recuperação tecidual, favorecendo o catabolismo e perda do rendimento.

Portanto, aconselhasse cautela na escolha do momento mais adequado para sua utilização dentro de um trabalho periodizado, para que o atleta atinja o pico máximo no momento da competição.

Recomenda-se a realização de novos estudos, uma vez que há uma escassez de trabalhos publicados sobre o assunto em questão.

REFERÊNCIAS

ANTUNES NETO, J. M. F. *Desmistificando a ação do lactato nos eventos de dor muscular tardia induzida pelo exercício físico: proposta de uma aula prática. Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular*, nov. 02, 2006.

BOMPA, T. O. *Treinamento de potência para o esporte. São Paulo: Phorte, 2004.*

BOGDANIS, G. C., M. E. NEVILL, et al. *Recovery of power output and muscle metabolites following 30 s of maximal sprint cycling in man. J Physiol*, v.482, Jan 15, p.467- 480, 1995.

CARVALHO, D. M. et. al. *Modificações agudas na força máxima, salto horizontal e circunferência de coxa, frente uma sessão de treinamento de força realizado com diferentes velocidades de execução. FIEP BULLETIN – v. 82 - Special Edition - ARTICLE 1 - 2012 (http://www.fiepbulletin.net)*

CHAPMAN, D. et at. *Greater muscle damage induced by fast versus slow velocity eccentric exercise. Journal Sports Med*, v. 27, n. 8 p. 591-598, 2006.

CHAPMAN, D. et at. *Effect of lengthening contraction velocity on muscle damage of the elbow flexors. Med Sci Sports Exerc*. v. 40 ,n. 5, p. 926-33. May, 2008.

FARTHING, J. P.; CHILIBECK, P. D. *The effects of eccentric and concentric training at different velocities on muscle hypertrophy. Eur. Journal of Applied Physiology*, v. 89, p. 578-586, 2003.

FERNANDES, J. Filho. *A Prática da Avaliação Física. 2. ed., Rio de Janeiro: Shape, 2003.*

GRAVES, J. E. et al. *Avaliação de força e endurance musculares. In: AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Manual de pesquisa das diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. p. 378-382.*

LOPES, C. R.; IDE, B. N.; SARRAIPA, M. F. *Fisiologia do treinamento esportivo. São Paulo: Phorte, 2010.*

LEME, T. C. F. *Dinâmica das repostas da força máxima e do salto horizontal pós-treinamento de força realizado com diferentes velocidades de execução. 2008. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Bacharel em Educação Física. Campinas, 2008.*

PROSKE, U.; ALLEN, T. J. Damage to skeletal muscle from eccentric exercise. *Exerc. Sport. Sci. Rev.*, v. 33, n. 2, Apr, p.98-104. 2005.

QUEIROGA, M. R. *Testes e medidas para avaliação da aptidão física relacionada à saúde em adultos*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

REYNOLDS, J; GORDON, T; ROBERGS, R.; Prediction of one repetition maximum strength from multiple repetition maximum testing and anthropometry. *Jornaul of Strength and Conditioning Research*, n. 20, v. 3, p. 584-592, 2006

ROBERGS, R. A., F. et al. Biochemistry of exercise-induced metabolic acidosis. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, v.287, n.3, Sep, p.R502-16. 2004.

SAKAMOTO, A; SINCLAIR, P. effect of movement velocity on the relationship between training load and the number of repetitions on bench press. *Journal of Strength and Conditioning Research*, n. 20, v. 3, p. 523-527, 2006.

SAXTON, J. M.; CLARKSON, P. M; JAMES R. Neuromuscular dysfunction following eccentric exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, n. 27, p. 1185-1193, 1995.

SMITH, L. L. et al. Cytokines and cell adhesion molecules associated with high-intensity eccentric exercise. *Eur. J. Appl. Physiol.*, v. 82, n.1-2, p.61-7, 2000.

STAUBER, W. T. et al. Extracellular matrix disruption and pain after eccentric muscle action. *Journal of Applied Physiology*, n. 69, p. 868-874, 1990.

ANEXO A
NORMAS DE PUBLICAÇÃO - EFDEPORTES



Búsqueda personalizada

[Lecturas: Educación Física y Deportes. Revista Digital](#)

[cursos, congresos y eventos](#) | [deportes](#) | [autores](#) | [índice temático](#) | [en contacto](#)

COLABORACIONES

Si lo deseas, estas son algunas formas a través de las cuales es posible colaborar con nuestra producción digital...

- Avisar si ves algún error ortográfico, de tipografía o que no te permite acceder a alguna pantalla.
- Contactar a los autores de los artículos, debatir con ellos, estimularlos a que sigan publicando, invitarlos a que den Cursos y participen en Congresos.
- Dar a conocer la publicación entre los amigos y colegas.
- [Enviarnos](#) comentarios, sugerencias, ideas, propuestas, ocurrencias.
- Enviar artículos para publicar. Recomendar a colegas que deseen hacerlo.
- Imprimir el [índice](#), fotocopiarlo en papel tamaño doble carta y pegarlo en la cartelera del Instituto, la Universidad o la Biblioteca de tu zona.
- Incluir un enlace desde tu sitio. Informarnos así te incluimos en el área de enlaces.
- Ofrecerte si deseas traducir artículos desde o hacia cualquier idioma.
- Suscribirte a nuestro Boletín.
- Utilizar nuestros artículos en tus trabajos académicos, listarlos en la bibliografía.

- **NOTAS**

Las notas deben desarrollar el tema en profundidad con un estilo claro y de fácil lectura. El contenido debe ser en lo posible ORIGINAL e INEDITO. En caso de no ser así, aclarar dónde fue publicado y si fuera necesario, la autorización de la dirección de la publicación original. Si fue una ponencia en algún evento, indicar lugar, institución y fecha del mismo. Los artículos son enviados bajo seudónimo a profesionales especialistas que participan o no de la Revista, para su supervisión académica.

El texto del artículo debe estar producido en formato digital (convenientemente .doc o .rtf). Debe ser enviado a nuestra dirección de correo electrónico attachado a un mensaje. Debe estar corregido, sin faltas ortográficas o de estilo. Deben evitarse las notas al pie. En caso de no ser posible, deben figurar al final del texto. El texto debe ser enviado con el formato de texto lo más neutro como sea posible (sin sangría, letra Arial o Times New Roman, por ejemplo).

Puede estar escrito en cualquier idioma, preferentemente español, portugués, inglés, francés o italiano. Y del tamaño que el autor considere conveniente. Se recomienda de todas maneras no superar los 3900 caracteres.

El texto debe acompañarse con: datos del autor y/o autores, currículum resumido, bibliografía si correspondiera, palabras clave y resumen del artículo. Debe figurar además un número de teléfono, dirección y correo electrónico para contacto directo. Conviene aclarar si dispone de una página personal en la WWW.

Puede estar acompañado por: fotografía del autor o de los autores e ilustraciones, fotos, gráficos, croquis, en papel o idealmente en formato digital (.jpg o .gif) en color o blanco y negro; también sonido en formato mp3, animación computada en formato .WMV, .AVI u otro formato compatible con HTML.

También se aceptan colaboraciones en los formatos anteriores que tengan vinculación con el contenido de la Revista (Ej. ilustraciones). Los originales enviados en papel para su digitalización no se devuelven.

No se publican: textos con contenido que promueva algún tipo de discriminación social, racial, sexual o religiosa; ni artículos que ya hayan sido publicados *en otros sitios* en la World Wide Web. Se debe enviar la aprobación por parte del Comité de Ética en Investigación, si corresponde.

Una vez que se acepta el texto para publicar y luego de publicado, **no se autoriza** su reedición o copia en otro sitio web, o en otro formato digital o en papel.

Completa la [Carta de encaminamiento](#) y envíala adjunta junto con el artículo a efdeportes@gmail.com. Recibirás un aviso de recepción.

- **OPINIONES**

Las opiniones deben estar vertidas en lenguaje claro y, en el caso de una crítica puntual, especificar el artículo y el autor de referencia. Se recomienda no usar términos despectivos.

- **SOFTWARE Y PUBLICACIONES**

Enviar el libro o programa o en su defecto un demo. Incluir un comentario, instrucciones de uso, y otros detalles. Además todos los datos para contacto con el autor y/o distribuidor.

- **AVISOS**

Los avisos institucionales (cursos, jornadas, congresos, conferencias, etc.) deben ser enviados dos meses antes de la fecha de realización del evento.

- **ACLARACION**

Lecturas: EDUCACION FISICA Y DEPORTES no tiene, a priori, una línea editorial monolítica y dogmática. Está abierta a todo autor o autores que intenten dar una fundamentación referida a temas como educación física, deportes, actividades física de aventura en la naturaleza, tiempo libre, recreación, entrenamiento deportivo, ciencias aplicadas, actividades físicas con discapacitados, etc., etc.

- **PATROCINADORES**

Si desea acompañar esta publicación dando a conocer por este medio su producto o servicio, contáctenos.

[Lecturas: EDUCACION FISICA Y DEPORTES. Revista Digital](#)

<http://www.efdeportes.com>

Gurruchaga 448 - 4º A - 1414 - Buenos Aires - Argentina

E-mail: tulio@efdeportes.com