

DIFERENÇA NA RESPOSTA CARDIOVASCULAR NO EXERCÍCIO ISOMÉTRICO UNILATERAL DE MEMBROS SUPERIOR E INFERIOR

Victor Hugo de Freitas¹

Rafael de Paula Toledo²

Daniel Gustavo Schimitz de Freitas²

RESUMO

Introdução: Diferenças fisiológicas e mecânicas que podem envolver exercícios com diferentes grupamentos musculares nos levam à hipótese de haver diferentes respostas cardiovasculares quando comparados exercícios com grandes massas musculares de membros superiores e inferiores. **Objetivo:** Comparar os valores de duplo produto (DP), pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD) e frequência cardíaca (FC) no exercício isométrico unilateral realizados a 50% de 1 repetição máxima (RM) no supino vertical e leg press 45°. **Métodos:** Dez indivíduos do sexo masculino com 21,40 ± 2,54 anos, 78,51 ± 7,95 kg e 178,32 ± 4,54 cm compareceram em três dias de testes, sendo o primeiro dia teste de 1RM, o segundo dia para cronometrar o tempo que o indivíduo permaneceu em isometria nos exercícios a 50% de 1RM e o terceiro dia para aferir as variáveis hemodinâmicas durante os exercícios executados com o tempo aferido no dia anterior. **Resultados:** Foi encontrado, nos exercícios a 50% de 1RM, DP 24898,00 ± 3422,42, PAS 173,80 ± 12,56 mmHg, PAD 106,20 ± 18,98 mmHg e FC 143,50 ± 18,24 bpm no supino vertical e DP 25570,20 ± 4739,83, PAS 177,60 ± 15,77 mmHg, PAD 105,80 ± 21,86 mmHg e FC 143,50 ± 21,13 bpm no leg press 45°, no qual, através do teste t para variáveis independentes, não se encontrou diferença significativa entre essas variáveis nos diferentes exercícios. **Conclusão:** Conclui-se não haver diferença nas respostas cardiovasculares nos exercícios isométricos em questão com grandes grupamentos musculares de membro superior e inferior realizados de forma unilateral.

Palavras-chave: força, pressão arterial, frequência cardíaca, saúde, fisiologia cardiovascular.

Recebido para publicação em 02/2013 e aprovado em 05/2013.

¹Doutorando em Educação Física pela Universidade Estadual de Londrina, Centro de Educação Física e Esporte.

²Mestre em Educação Física pela Universidade Federal de Juiz de Fora.

INTRODUÇÃO

Os exercícios resistidos vêm sendo cada vez mais utilizados e bem quistos para integrar um programa de atividade física visando à promoção da saúde (I CONSENSO NACIONAL DE REABILITAÇÃO CARDIOVASCULAR, 1997; TEIXEIRA, 2000). Se trabalhados de forma isométrica, eles contribuem para a otimização da força em indivíduos saudáveis, no processo de reabilitação mioarticular, assim como nas adaptações mioneurais e metabólicas, para execução das atividades diárias (TEIXEIRA, 2000; CARAZZATO, 1994; FEHR et al., 2006; FOSCHINI et al., 2007). Além disso, a maioria das atividades físicas não envolve contrações musculares puramente dinâmicas ou estáticas, ou seja, durante uma atividade dinâmica pode haver um importante componente isométrico (DIRETRIZ DE REABILITAÇÃO CARDÍACA, 2005).

Os exercícios predominantemente isométricos ocasionam aumentos consideráveis na resistência periférica (RP) e no débito cardíaco (DC), acarretando aumento nos índices pressóricos sistólico e diastólico (TEIXEIRA, 2000; NÓBREGA, 2000; POLLOCK et al., 2000). O respectivo aumento dessas variáveis, sob trabalho isométrico, pode sobrecarregar o sistema cardiovascular, sendo importante, portanto, identificar a sobrecarga que diferentes exercícios podem exercer nesse sistema.

Atualmente, são bem difundidas na comunidade científica as respostas cardiovasculares no exercício dinâmico. Em contrapartida, no exercício isométrico, nota-se escassez de dados comparando as respostas cardíacas entre grandes grupamentos musculares, visto que, quando comparadas entre grandes e pequenos grupamentos musculares, possuem boas evidências científicas (IELLAMO et al., 1999; MITCHELL et al., 1980; RAY; WILSON, 2004).

Determinados fatores associados à maior sobrecarga cardíaca, causada pelos exercícios isométricos, devem ser levados em consideração, como a massa muscular envolvida, o percentual de força máxima sustentada (IELLAMO et al., 1999), o tempo de contração, o tipo de fibras musculares e a disposição anatômica dos feixes da musculatura envolvida (TEIXEIRA, 2000). Com base nessas diferenças fisiológicas e mecânicas que podem envolver diferentes grupamentos musculares, existe a hipótese de haver diferentes respostas cardiovasculares em exercícios com distintos grupamentos musculares.

A frequência cardíaca (FC) e a pressão arterial (PA) são normalmente utilizadas para controlar a sobrecarga cardiovascular no

exercício (LEITE; FARINATTI, 2003). Através dessas duas variáveis, podemos calcular o duplo-produto (DP), que é o produto entre a FC e a pressão arterial sistólica (PAS). O Duplo-produto (DP), método não invasivo para mensuração da sobrecarga cardíaca (GOBEL, 1999), pode ser usado para prescrição de atividades físicas e prevenção de eventos cardíacos durante os exercícios físicos (DIRETRIZES DO ACSM PARA OS TESTES DE ESFORÇO E SUA PRESCRIÇÃO, 2007; POLITO; FARINATTI, 1993).

Devido à constante tentativa de promover um treinamento seguro, proporcionando benefícios osteomioarticulares, além de minimizar a sobrecarga cardiovascular, seja em pessoas saudáveis ou em grupos de risco, é de grande importância conhecer as respostas cardiovasculares no exercício isométrico em diferentes grupamentos musculares. Assim, o objetivo deste estudo foi comparar os valores do DP, PAS, PAD e FC no exercício isométrico executado de forma unilateral a 50% de uma repetição máxima no supino vertical e no leg press 45°.

METODOLOGIA

Amostra

A amostra foi constituída de 10 indivíduos do sexo masculino, saudáveis, com mais de um ano de experiência em treinamento de força, com $21,40 \pm 2,54$ anos, $78,51 \pm 7,95$ kg, $178,32 \pm 4,54$ cm, $24,70 \pm 1,74$ kg/m² e $10,70 \pm 5,27$ % de gordura (JACKSON; POLLOCK, 1985). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa - CEP/UFJF. Todo o procedimento do teste foi esclarecido aos indivíduos, que assinaram um termo de consentimento, expressando sua livre participação no estudo, informando-lhes que seriam submetidos a testes classificados como de risco mínimo, segundo Resolução 196/96 do Conselho Nacional da Saúde, deixando claro os possíveis riscos da pesquisa, como tonteira, náuseas e dor muscular tardia pós-teste. Foram informados, também, de que haveria imediato atendimento de emergência caso ocorresse algum problema com relação direta a sua participação neste estudo. Também foi solicitada autorização para utilizar as informações obtidas para fins científicos, sem a divulgação de sua identidade. Os indivíduos foram orientados a não realizar nenhuma atividade física durante os dias de teste, para que não

houvesse interferência nos resultados. Foi utilizado como critério de exclusão o fato de os sujeitos apresentarem alguma limitação cardiovascular ou mioarticular para a realização do teste ou estarem fazendo uso de qualquer medicação ou suplemento que pudesse influenciar as respostas cardiovasculares.

Procedimentos metodológicos

Os testes foram realizados no laboratório de musculação da Faculdade Metodista Granbery. No primeiro dia foi realizado o teste de uma repetição máxima (1RM) (DIAS, 2005), unilateral, nos aparelhos supino vertical e leg press 45° (Riguetto High On® – Brasil). Esses testes foram feitos unilateralmente com os membros superior e inferior esquerdo, admitindo como limite na fase excêntrica 90° na articulação do cotovelo e do joelho.

Cinco minutos antes de cada exercício, os indivíduos realizaram uma série de aquecimento de 10 repetições, com aproximadamente 50% da carga a ser utilizada na primeira tentativa de cada teste de 1RM. Era solicitado que eles tentassem completar duas repetições. Caso fossem completadas duas repetições na primeira tentativa, ou mesmo se não fosse completada sequer uma repetição, uma segunda tentativa era executada após um intervalo de recuperação de três a cinco minutos, com carga superior (primeira possibilidade) ou inferior (segunda possibilidade) àquela empregada na tentativa anterior. Esse procedimento foi repetido novamente em uma terceira e última tentativa, caso a carga referente à 1RM ainda não tivesse sido determinada. Portanto, a carga registrada como 1RM foi aquela na qual foi possível ao indivíduo completar somente uma única repetição (DIAS, 2005). Se a carga para 1RM não fosse alcançada nas três tentativas, o teste seria repetido 48 horas após, até a mesma ser encontrada. Esse procedimento foi realizado no supino vertical e no leg press 45°, com intervalo de 10 minutos entre eles. Após determinada a carga para 1RM, um intervalo de 48 horas foi dado para que fosse realizado o teste até a falha voluntária isométrica. Neste teste foi realizado um aquecimento com 20 repetições, com carga equivalente a 20% de 1RM. Dado um intervalo de 5 min, verificou-se o máximo de tempo no qual o indivíduo permaneceu isometricamente em um ângulo de 90° na articulação do cotovelo, no supino vertical com carga equivalente a 50% de 1RM. Após respeitar um intervalo de 10 min, esse procedimento foi repetido no leg press 45° com angulação de 90° na articulação do joelho.

Foi utilizado um goniômetro (Cardiomed®, modelo de aço 360° - 14" – Brasil) para verificar a permanência das articulações em 90°, admitindo uma variância de 5° para que o teste fosse dado como encerrado. Também foi utilizado um cronômetro para verificar o máximo de tempo em que o indivíduo permaneceu no exercício, dentro da angulação estipulada para se encerrar o teste. Os indivíduos foram motivados a resistir o máximo de tempo possível em isometria, sem realizar manobra de Valsava. Outro intervalo de 48 horas foi respeitado, para realização da aferição das respostas cardiovasculares no teste isométrico. Neste teste, o indivíduo permaneceu com o corpo relaxado no próprio aparelho, a fim de que suas variáveis hemodinâmicas atingissem valores de repouso por 10 minutos. Os indivíduos aguardaram esse tempo com a fita do frequencímetro e o esfigmomanômetro já em seu corpo, para que após esse tempo a coleta da PAS, da frequência cardíaca (FC) e da PAD em repouso pudessem ser realizada sem necessidade de movimentação dele. Depois de encontrados os valores para essas variáveis, foi repetido o exercício isométrico da mesma forma de execução e com o mesmo tempo cronometrado até a falha voluntária isométrica no teste anterior. Esse procedimento foi executado no supino vertical e no leg press 45°, dando um intervalo de 10 minutos entre eles, para que houvesse retorno das variáveis hemodinâmicas aos valores de repouso.

Aferição da pressão arterial e frequência cardíaca

Para aferição da PA, foi utilizado um esfigmomanômetro do tipo aneróide e um estetoscópio (ambos da marca KOLE® - Brasil); na aferição da FC foi usado um frequencímetro (POLAR® modelo AXN 500 - Finlândia). O manguito do esfigmomanômetro foi inflado nos 20 segundos finais do tempo de execução do exercício, e as leituras da PAS, FC (concomitantemente, para verificar DP) e PAD foram realizadas no braço direito, durante os segundos finais do exercício. O braço no qual se realizou a aferição deveria estar completamente relaxado, evitando assim qualquer superestimação nos valores pressóricos; a aferição da PA foi feita por um único e experiente avaliador.

Análise estatística

Para o tratamento estatístico, foi feita a análise descritiva (média e desvio-padrão) das variáveis fisiológicas e antropométricas. A fim de

verificar a distribuição dos dados, realizou-se teste de Shapiro-Wilk, no qual os dados se apresentaram normais. Posteriormente, para comparação dos valores mensurados entre repouso e exercício, realizou-se teste t para variáveis dependentes, e para comparação dos valores mensurados entre os membros superior e inferior, realizou-se teste t para variáveis independentes; em todos os testes, levou-se em consideração $\alpha=0,05$. Utilizou-se para o tratamento estatístico o software Statistica 8.0.550®.

RESULTADO

Quando comparadas as variáveis no repouso e durante o exercício supino vertical e repouso com leg press 45°, a 50% de 1RM, todas as variáveis analisadas, ou seja, DP, PAS, PAD e FC, foram diferentes ($p<0,05$). Entretanto, quando comparados os valores das variáveis mensurados entre os membros superior e inferior, não houve diferença em nenhuma das variáveis analisadas ($p<0,05$). Esses dados podem ser observados nos Gráficos 1, 2, 3 e 4.

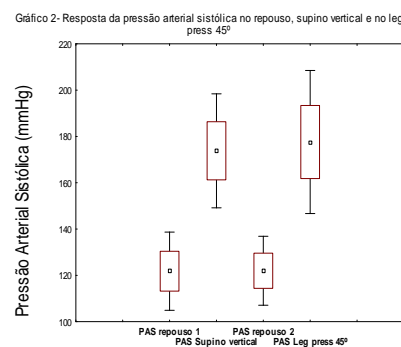
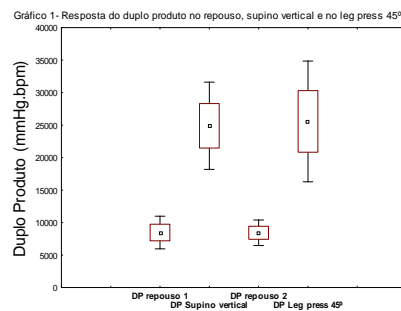


Gráfico 3 - Resposta da pressão arterial diastólica no repouso, supino vertical e no leg press 45°.

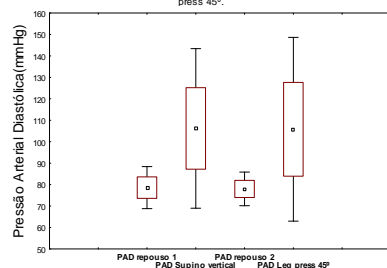
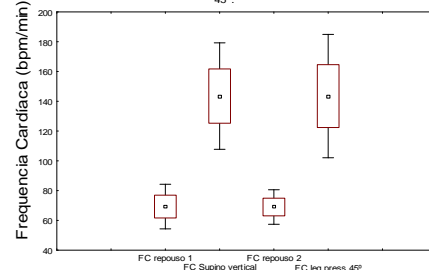


Gráfico - 4 Resposta da frequência cardíaca no repouso, supino vertical e no leg press 45°.



O tempo de execução no supino vertical foi de $54,90 \pm 10,02$ segundos, e no leg press 45° , de $31,00 \pm 9,06$ segundos. Comparando essa variável entre esses exercícios, encontrou-se diferença com $p < 0,01$.

DISCUSSÃO

As respostas cardiovasculares apresentadas durante o exercício isométrico neste estudo, com aumento das variáveis analisadas, quando comparadas aos valores de repouso, estão de acordo com o que é apresentado na literatura (TEIXEIRA, 2000; NÓBREGA, 2000; POLLOCK et al., 2000; MITCHELL et al., 1980; ARIMOTO et al., 2005). No entanto, a hipótese que norteou o presente estudo baseou-se na possibilidade de haver diferença nas respostas cardiovasculares, entre grandes grupamentos musculares de membros

inferior e superior, durante o exercício isométrico realizado de forma unilateral. Com base nos dados apresentados anteriormente, nota-se que tal hipótese não foi confirmada.

Na tentativa de explicar esses resultados, pode-se destacar o tempo de execução dos exercícios, que foi menor no leg press 45° do que no supino vertical, o que possibilitou para ambos a sustentação máxima das cargas até a fadiga, diferindo-o metodologicamente do de estudos apontados na literatura (IELLAMO et al., 1999; MITCHELL et al., 1980; RAY; WILSON, 2004). A diferença no tempo de execução pode ter ocorrido por diferenças mecânicas e fisiológicas entre os diferentes grupamentos musculares envolvidos nesses exercícios, podendo haver diferença na tipologia de fibras, no número de vasos que os irrigam e na magnitude de oclusão vascular ocorrida.

Outros estudos apresentaram diferença nas respostas cardiovasculares de exercícios de membros superior e inferior (IELLAMO et al., 1999; RAY; WILSON, 2004). Iellamo et al. (1999) mostraram que a FC e a PA são maiores no exercício de extensão de joelho comparados com o exercício de pressão manual, evidenciando maiores respostas cardiovasculares nos exercícios de maior massa muscular. Ray e Wilson (2004), com o uso do dinamômetro, relataram também que as respostas cardiovasculares (FC e PAM) no exercício isométrico de extensão do joelho foram maiores em relação àquelas encontradas no exercício de pressão manual. No entanto, os estudos supracitados utilizaram o mesmo tempo predeterminado para a execução de ambos os exercícios, tanto de membro inferior quanto de membro superior, o que difere do presente estudo, no qual o tempo de execução foi diferente entre os exercícios, de acordo com a ocorrência de fadiga.

Já D'Assunção et al. (2007), similarmente ao constatado no presente estudo, não encontraram diferença nas variáveis analisadas (PAS, DP, PAD e FC) quando compararam exercícios dinâmicos com 10 repetições máximas (RM), envolvendo grandes e pequenos grupamentos musculares de membros superiores e inferiores. Como os exercícios foram realizados até a décima repetição, sendo essa a máxima, nesse estudo o limitador de pausa do exercício foi a fadiga e não um tempo predeterminado de execução, assemelhando-se ao verificado no presente estudo.

A intensidade do exercício, ou seja, o nível de tensão muscular, o tempo de contração e a relação tensão-tempo são variáveis de extrema importância para o comportamento cardiovascular no exercício (IELLAMO et al., 1999; D' ASSUNÇÃO et al., 2007; DANIELS et al., 2000; STEBBINS et al., 2002). Assim, quanto maior a tensão muscular e o tempo de duração dos exercícios, maior será o acúmulo de metabólitos e, conseqüentemente, maiores serão as respostas cardiovasculares (LAUGHLIN, 1999).

O tamanho da massa muscular mobilizada em um exercício influencia nas respostas cardiovasculares encontradas nesse exercício (IELLAMO et al., 1999; RAY; WILSON, 2004). Os exercícios envolvidos no presente estudo foram multiarticulares que envolviam grandes grupamentos musculares, sendo, portanto, um possível fator que contribuiu para a indiferença nas respostas cardiovasculares apresentadas. Em exercícios com essas características, isométricos, multiarticulares e com grandes grupamentos musculares, o recrutamento de músculos sinergistas pode influenciar grandemente nas respostas cardiovasculares; assim, a diferença no tamanho da massa muscular envolvida nos dois exercícios pode não ter influenciado nos resultados encontrados (D' ASSUNÇÃO et al., 2007).

A aferição da PA através do método auscultatório é um fator limitante deste estudo, pois subestima os valores da PA (LEITE; FARINATTI, 2003; D' ASSUNÇÃO et al., 2007; POLITO; FARINATTI, 1993). Apesar de sabermos que o método direto é considerado padrão ouro para tal aferição, entendeu-se que seu uso no presente estudo foi inviável por ser um método invasivo e por interferir nos valores da PA quando a aferição é realizada próxima do local de produção de força (POLITO; FARINATTI, 1993). Nesse sentido, a utilização do *Finapres* seria mais apropriada, porém o alto custo imposto por esse método o torna pouco viável (POLITO; FARINATTI, 1993). Sendo assim, o método auscultatório, além de ser prático, de seus valores poderem ser confrontados em sua utilização do dia a dia e levando em conta que a subestimação de seus valores nesse estudo foi para ambos os exercícios, parece ser bem aplicável para tal finalidade (LEITE; FARINATTI, 2003; POLITO; FARINATTI, 1993). Nessa problemática, os dados apresentados no presente estudo possuem similares tendências aos encontrados por Arimoto, Kijima e Muramatsu (2005), utilizando o *Finapres*, no qual revelam médias dos valores da PAS, PAD e DP no exercício leg press, executado de forma isométrica e unilateral, com

duração de 3 minutos e com 40% da CVM, respectivamente de $168 \pm 13,0$, $110 \pm 13,9$ e $186 \pm 25,0$ mmHg.

A fim de contribuir para maior fidedignidade dos valores encontrados, as aferições das variáveis indagadas no presente estudo foram feitas durante os segundos finais da execução dos exercícios. Essa atitude se fortalece com base na afirmação de que a aferição da PA poucos segundos após o término do exercício sofre subestimação significativa, apesar do pouco tempo de interstício (D' ASSUNÇÃO et al., 2007).

Além disso, a execução de forma unilateral dos exercícios foi preferida na tentativa de minimizar possíveis interferências na aferição das variáveis cardiovasculares durante os exercícios em questão, no qual se aferiu a PA no braço direito em ambos os exercícios, estando este relaxado. Apesar de exercícios bilaterais tenderem a apresentar maiores respostas cardiovasculares, Polito et al. (2004) mostraram não haver diferença significativa quando essa forma de execução é comparada com exercícios unilaterais.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o presente estudo mostrou não haver diferença nas respostas cardiovasculares de exercícios isométricos com grandes grupamentos musculares de membros superior e inferior realizados de forma unilateral. Isso nos leva a crer que, em termos de segurança cardiovascular na aplicabilidade desses exercícios e em termos de sobrecarga cardiovascular, ambos se apresentaram em iguais proporções. Entretanto, as variáveis analisadas podem responder diferentemente quando alguns fatores, como musculatura envolvida e características metodológicas, diferirem dos apresentados neste estudo. Logo, surgem grandes oportunidades e curiosidades científicas a serem estudadas e verificadas, com novas informações sobre diferença das respostas cardiovasculares em exercícios isométricos.

ABSTRACT

DIFFERENCE IN CARDIOVASCULAR RESPONSE IN THE UNILATERAL ISOMETRIC EXERCISE OF UPPER AND LOWER LIMBS

Introduction: Physiological and mechanical differences that may involve exercises with different muscle groups lead in the hypothesis of existing different cardiovascular responses when compared exercises with great muscle mass of upper and lower limbs.

Objective: Compare the values of double product (DP), systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP) and heart rate (HR) in unilateral isometric exercise performed at 50% of 1 repetition maximum (RM) in the bench press and leg press 45°. **Methods:** Ten male subjects with $21,40 \pm 2,54$ years, $78,51 \pm 7,95$ kg and $178,32 \pm 4,54$ cm attended three days of tests, the first day of 1RM test, the second day to time how long the subject remained in isometry in exercises at 50% of 1RM and the third day to check the hemodynamic variables during exercises performed with time measured on the previous day. **Results:** We found in the exercises at 50% of 1RM, DP $24898,00 \pm 3422,42$, SPB $173,80 \pm 12,56$ mmHg, DBP $106,20 \pm 18,98$ mmHg and HB $143,50 \pm 18,24$ bpm in bench press and DP $25570,20 \pm 4739,83$, SPB $177,60 \pm 15,77$ mmHg, DBP $105,80 \pm 21,86$ mmHg and HB $143,50 \pm 21,13$ bpm in the leg press 45°, in which, through t test for independent variables, no significant difference was found between these variables in the different exercises. **Conclusion:** It is concluded that there was no difference in cardiovascular responses in isometric exercises regarding large muscle groups of the upper and lower limb performed unilaterally. **Keywords:** strength, blood pressure, heart rate, health, cardiovascular physiology.

REFERÊNCIAS

ARIMOTO, M.; KIJIMA, A.; MURAMATSU, S. Cardiorespiratory response to dynamic and static Leg press exercise in humans. **J. Physiol. Anthropol. Appl. Human Sci.**, v. 24, p. 277-83, 2005.

CARAZZATO, J.G. Lesões musculotendíneas e seu tratamento. **Rev. Bras. Ortop.**, v. 29, n. 10, p.723-728, 1994.

DANIELS, J.W.; STEBBINS, C.L.; LONGHURST, J.C. Hemodynamic responses to static and dynamic muscle contractions at equivalent workloads. **Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.**, v. 279, p. 1849-55, 2000.

D'ASSUNÇÃO, W.; DALTRO, M.; SIMÃO, R.; POLITO, M.; MONTEIRO, W. Respostas cardiovasculares agudas no treinamento de força conduzido em exercícios para grandes e pequenos grupamentos musculares. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 13, n. 2, p. 118-122, 2007.

DIAS, R.M.R.; CYRINO, E.S.; SALVADOR, E.P.; CALDEIRA, L.F.S.; NAKAMURA, F.Y.; PAPST, R.R. et al. Influência do processo de familiarização para avaliação da força muscular em testes de 1-RM. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 11, n. 1, p. 34-38, 2005.

DIRETRIZ de Reabilitação Cardíaca. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 84, n. 5, p. 431-440, 2005.

DIRETRIZES do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição/ American College of Sports Medicine; traduzido por Giuseppe Taranto. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. p. 266

FEHR, G.L.; CLIQUET JUNIOR, A.; CACHO, E.W.A.; MIRANDA, J.B. Efetividade dos exercícios em cadeia cinética aberta e cadeia cinética fechada no tratamento da síndrome da dor femoropatelar. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 12, n. 2, p. 66-70, 2006.

FOSCHINI, D.; PRESTES, J.; CHARRO, M.A. relação entre exercício físico, dano muscular e dor muscular de início tardio. **Rev. Bras. Cineantropom Desempenho Hum.**,v. 9, n. 1, p. 101-106, 2007.

GOBEL, F.L.; NORSTROM, L.A.; NELSON, R.R.; JORGENSEN, C.R.; WANG, Y. The rate-pressure product as an index of myocardial oxygen consumption during exercise in patients with angina pectoris. **Circulation**, v. 57, p. 549-56, 1999.

IELLAMO, F.; MASSARO, M.; RAIMONDI, G.; PERUZZI, G.; LEGRAMANTE, J.M. Role of muscular factors in cardiorespiratory responses to static exercise: contribution of reflex mechanisms. **J. Appl. Physiol.**, v. 86, n. 1, p. 174-80, 1999.

JACKSON, A.S.; POLLOCK, M.L. Practical assessment of body composition. **Physician Sports Med.**, v. 13, p. 76-90, 1985.

LAUGHLIN, M.H. Cardiovascular response to exercise. **Am. J. Physiol.**, v. 277, n. 22, p. 244-59, 1999.

LEITE, T.C.; FARINATTI, P.T.V. Estudo da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em exercícios resistidos diversos para grupamentos musculares semelhantes. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 29-49, 2003.

MITCHELL, J.H.; PAYNE, F.C.; SALTIN, B.; SCHIBYE, B. The role of muscle mass in the cardiovascular response to static contractions. **J. Physiol**, v. 309, p. 45-54, 1980.

NÓBREGA, A.C.L. Fisiologia do exercício. **Rev. SOCERJ**, v. 13, n. 4, p. 175-179, 2000

POLITO, M.D.; FARINATTI, P.T.V. Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercícios contra-resistência. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 9, n. 1, p. 25-33, 1993.

POLITO, M.D.; ROSA, C.C.; SCHARDONG, P. Respostas cardiovasculares agudas na extensão do joelho realizada em diferentes formas de execução. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 10, n. 3, p. 173-176, 2004.

POLLOCK, M.L.; FRANKLIN, B.A.; BALADY, G.J.; CHAITMAN, B.L.; FLEG, J.L.; FLETCHER, B.; et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription. An Advisory From the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. **Circulation**, v. 101, p. 828-33, 2000.

CONSENSO Nacional de Reabilitação Cardiovascular, 1. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 69, n. 4, p. 267-291, 1997.

TEIXEIRA, J.A.C. Hipertensão arterial sistêmica e atividade física. **Rev. SOCERJ**, v. 13, n.4, p.181-186, 2000.

RAY, C.A.; WILSON, T.E. Comparison of skin sympathetic nerve responses to isometric arm and leg exercise. **J. Appl. Physiol.**, v. 97, p. 160-164, 2004.

STEBBINS, C.L.; WALSER, B.; JAFARZADEH, M. Cardiovascular responses to static and dynamic contraction during comparable workloads in humans. **Am. J. Physiol. Regulatory Integrative Comp. Physiol.**, v. 283, p. 568-575, 2002.

Endereço para correspondência:

Rod. Celso Garcia Cid, km 380 - Campus Universitário.
CEP: 86051-990 - Londrina, PR
E-mail: victorfre@ig.com.br

Faculdade de Educação Física e Desportos
Campus Universitário S/N – Martelos
CEP: 36036-900 Juiz de Fora – MG