

DUPLO-PRODUTO, PRESSÃO ARTERIAL E FREQUÊNCIA CARDÍACA EM DIFERENTES POSIÇÕES CORPORAIS NO EXERCÍCIO RESISTIDO

Michael Ramon de Lima Conceição¹

Iago Augusto Lobão Santos²

Rodrigo de Lucena Pedral³

Sérgio Prado Leite⁴

Fernando Santos Silva⁵

Msc. Luís Paulo Souza Gomes⁶

Educação Física



**cadernos de
graduação**

ciências biológicas e da saúde

ISSN IMPRESSO 1980-1785

ISSN ELETRÔNICO 2316-3143

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo comparar as respostas do Duplo-Produto (DP), Pressão Arterial (PA) e Frequência Cardíaca (FC) no exercício resistido realizado no Agachamento no Hack (AGH) e Leg Press (LP) visto que a posição muda entre esses aparelhos, porém, abrangendo a mesma musculatura. Foram selecionados para os estudos 10 jovens do sexo masculino com Idade $24 \pm 4,7$ anos, altura $1,72 \pm 2,3$ m, peso de 76 ± 6 Kg. Os indivíduos avaliados eram treinados a mais de seis meses e se exercitavam em cerca de quatro vezes por semana e todos já haviam praticado os exercícios utilizados para realização do teste. Antes da coleta de dados como critério de exclusão foram levados em conta problemas osteomioarticulares que impedissem total ou parcialmente a execução dos exercícios, medicação que afetasse a PA e FC como betabloqueadores, consumo de cafeína ou álcool e atividade física nos dias da coleta de dados, utilizou-se do teste de 1 RM. Nos resultados encontrados no presente estudo não houve diferença significativa no DP, FC e na PAD em contra partida houve diferença significativa na PAS. Conclui-se que não houve diferença na significativa no DP, FC e PAD, havendo somente na PAS no aparelho AGH, podendo verificar esse comportamento em outros estudos.

PALAVRAS-CHAVE

Exercício Resistido. Duplo-Produto. Pressão Arterial. Frequência Cardíaca.

ABSTRACT

This study aims to compare the responses of double-product (DP), blood pressure (BP) and heart rate (HR) in resistance exercise performed on the Squat in Hack (AGH) and Leg Press (LP) as the position changes between these devices, but covering the same muscles. 10 young men were selected for the study age 24 ± 4.7 years, height 1.72 ± 2.3 m, weight 76 ± 6 kg. The evaluated subjects were trained over six months and exercised in about four times a week and everyone had practiced the exercises used for testing. Before the collection of data and exclusion criteria were taken into account musculoskeletal problems that would prevent all or part of the execution of the exercises, medication that affected the BP and HR as beta blockers, caffeine intake or alcohol and physical activity during the data collection, 1 was used in the MRI test. The results found in this study there was no significant difference in the DP, HR and DBP in against departure was no significant difference in SBP. It concludes - that there was no significant difference in the DP, HR and DBP, with only SBP at AGH device and can verify this behavior in other studies

KEYWORDS

Resistance exercise, double-product, blood pressure, heart rate.

1 INTRODUÇÃO

A prática de exercício resistido (ER) tem aumentado, contudo, para melhor segurança durante sua prática, o ER requer cuidados na sua prescrição, gerando necessidade de um melhor monitoramento no esforço cardiovascular que fornece importantes subsídios para um melhor dimensionamento das cargas de trabalho. Para Farinatti e Assis (2000) alguns parâmetros são utilizados para controle da atividade e do risco, dentre vários fatores estão a frequência cardíaca (FC) e Pressão Arterial (PA) tendo grande relevância mais isoladamente nem sempre podem garantir segurança.

Porém os dois juntos definem um terceiro parâmetro não muito utilizado na prescrição de exercício que é o duplo produto (DP), para se obter o DP multiplica-se a Pressão Arterial Sistólica (PAS) pela FC. Segundo Araújo (1984), o DP apresenta forte relação com o consumo de oxigênio do miocárdio, sendo o seu melhor preditor indireto.

Desse modo será interessante utilizar o DP como parâmetro de segurança para observar que tipos de atividades o indivíduo está em um maior esforço cardíaco, e, portanto, a maiores riscos. Conforme Brum e outros autores (2007) os exercícios resistidos executados em alta intensidade possuem um componente estático considerável, provocando aumento da resistência vascular periférica. Além disso, a oclusão do leito vascular promove o acúmulo de metabolitos que acionam

os quimiorreceptores musculares, estimulando o sistema nervoso simpático na liberação de catecolaminas. Consequentemente ocorre o aumento da FC e, sobretudo, da PAS durante o esforço, levando a aumento do DP, outro indicador de estresse cardíaco.

O DP tende a aumentar durante as atividades físicas, entretanto, seu comportamento depende do estímulo que é dado. Power; Howley (1997) propõem que seus valores, em cargas próximas da potência aeróbia individual máxima, passam a ser até cinco vezes maior que em repouso. Em contra partida Benn e outros autores (1996) mostram que o DP em exercício resistidos em plano levemente inclinado, implica em uma maior sobrecarga vascular do que com ER utilizado 75% da carga máxima em membros inferiores.

Tendo em vista a prescrições de exercícios, é preciso cerca-se de precauções para a segurança dessa prática, a postura corporal no qual o indivíduo executa pode influenciar em algumas variáveis fisiológicas. Simão e outros autores (2003) mostraram em seu estudo que o exercício para membros inferiores (agachamento) o DP foi maior quando realizado em pé em relação à execução deitado.

De acordo com Fardy e *et al* (2001), antigamente, exercícios com pesos, não eram seguros para populações de risco, pois os exercícios com pesos foram associados a grandes aumentos da FC e PA. Por outro lado, estudos sobre atividade física com pesos demonstram segurança e grandes benefícios para a saúde de cada indivíduo, quando utilizado volume e intensidades apropriados (MCCARTENEY, 1991). Segundo Pollock e outros autores (2000), a taxa de trabalho imposta ao miocárdio é menor em exercícios resistidos do que em exercícios aeróbios, representada por um menor DP, alcançado nos primeiros, devido ao menor pico da FC.

Outros fatores que podem alterar as variações cardíacas durante os ER são a massa muscular envolvida, padrão respiratório e número de series executadas. Em teoria os exercícios que recrutam pequenos grupos musculares tenderiam proporcionar menores respostas de PA do que exercícios realizados com grande grupo muscular. Por outro lado, Baum (2003) e Pescatello (2004) apresentam estudos que não há diferença em relação a grupamento muscular. Desse modo, constatou-se que as investigações nesse âmbito são escassas, dificultando prognosticar o comportamento das respostas cardiovasculares em exercícios que recrutem grupos musculares de diferentes tamanhos.

Devido à importância desses três parâmetros fisiológicos (FC, PA e DP) para a prescrição e controle da intensidade dos ER, o presente estudo tem como objetivo comparar as respostas do DP no exercício resistido no AGH e LP visto que a posição muda entre esses aparelhos, porém, abrangendo a mesma musculatura.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram selecionados para o estudo 10 jovens do sexo masculino com idade 24 ± 4.71 anos, altura 1.72 ± 2.3 m, peso de 76 ± 6 Kg. Os indivíduos avaliados eram treinados a mais de seis meses e se exercitavam em cerca de quatro vezes por semana e todos já haviam praticado os exercícios utilizados para a realização do teste. Antes da coleta de dados como critério de exclusão foram levados em conta problemas osteomioarticulares que impedissem total ou parcialmente a execução dos exercícios, medicação que afetasse a PA e FC como betabloqueadores, consumo de cafeína ou álcool e exercício físico nos dias da coletas dos dados. Para a mensuração do esforço foi utilizada a escala de Borg CR10.

Objetivando reduzir a possibilidade de ocorrência de erros durante os testes, foram adotadas as seguintes estratégias de Monteiro (1997): as instruções a respeito de toda a rotina dos teste foram previamente passadas a todos os componentes da amostra; o avaliado foi instruído sobre a técnica de execução do movimento; o avaliador esteve atento em todos os momentos das execuções, com intuito de impedir que os avaliados cometessem erros que pudessem interferir na coletas de dados; os teste foram marcados com antecedência e sempre realizados num mesmo horário, para cada indivíduo.

Os exercícios utilizados foram o Agachamento no Hack (AGH) e Leg Press 45° (LP) segue a descrição dos exercícios:

AGH 45°

a) Posição inicial – indivíduo em decúbito dorsal no aparelho, com os pés paralelos e com afastamento em uma distância equivalente à largura do quadril, e projetados à frente no apoio do aparelho. Os joelhos estavam flexionados em um ângulo de 80° e paralelos entre si. Os cotovelos estavam flexionados em direção aos pontos de aplicação da carga sobre os ombros, mãos apoiados sobre o mesmo e cabeça posicionada com o plano de Frankfurt (GORDON, 1988);

b) Fase concêntrica – constitui-se de extensão completa dos joelhos e quadril;

c) Fase excêntrica – a partir do final da fase concêntrica, os joelhos e quadril retornam à posição inicial.

LP 45°

a) Posição inicial – o indivíduo sentado no banco em um ângulo de 45°, pernas paralelas com pequeno afastamento lateral, joelhos estendidos, braços ao longo do corpo segurando a barra de apoio;

b) Fase concêntrica – a partir da fase excêntrica (80° entre a perna e a coxa) realizava-se a extensão completa de joelhos e quadris;

c) Fase excêntrica – a partir do final da fase concêntrica, os joelhos e quadris retornam à posição inicial.

O experimento foi conduzido em dois dias, para cada exercício. No primeiro dia, foi realizado um teste para determinação de carga de 1 RM. O teste é definido pela qualidade máxima de peso levantado em um esforço simples máximo, em que o indivíduo completa todo o movimento que não poderá ser repetido uma segunda vez. Após o teste, o indivíduo foi orientado a não realizar exercício físico com os membros inferiores, durante o período de 48h, quando deveria retornar ao local do experimento para a segunda coleta de dados.

Esta informação foi adicionada a pesquisa, para que os dados coletados não sofressem alterações devido ao estresse muscular causado nos membros inferiores; caso estes tivessem sido trabalhados entre os dias de teste, poderiam comprometer o indivíduo na execução de 1 RM devido à fadiga muscular. Não era permitida a Manobra de Valsava, para que o bloqueio da respiração não pudesse alterar as respostas agudas de PA e FC.

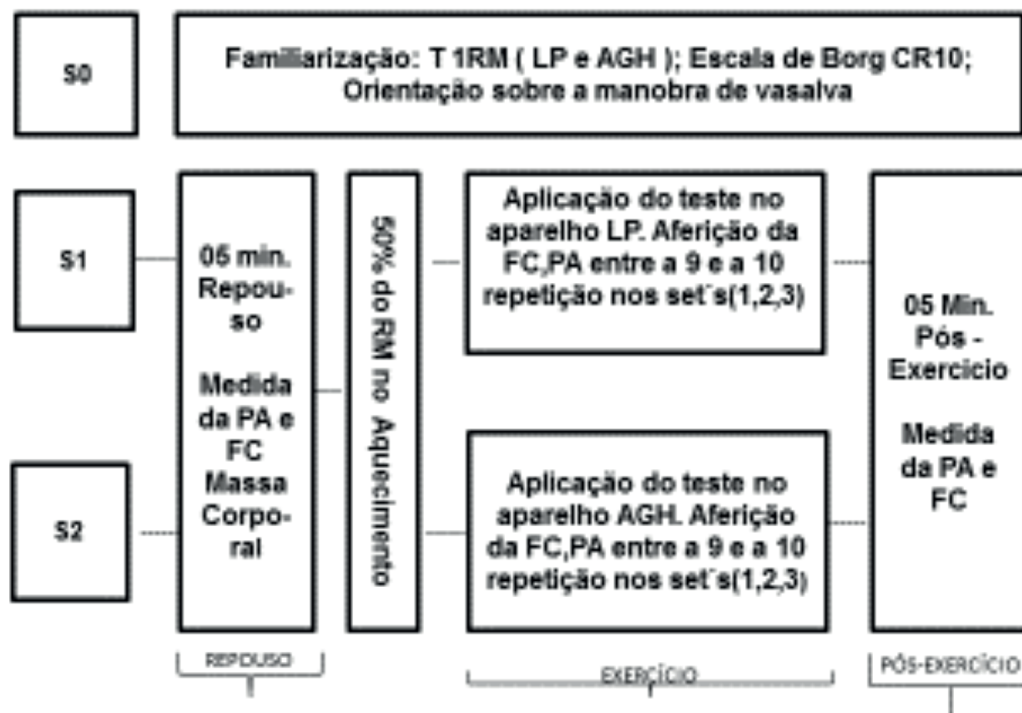
No segundo dia, a coleta dos dados foi realizada em dois momentos. Primeiramente, foram aferidas a FC e a PA, após o sujeito permanecer sentado por cinco minutos. Após essa fase, o indivíduo realizava, como forma de aquecimento, 10 repetições com 50% da carga correspondente a 1 RM, após dois minutos, executava as mesmas repetições a 75% da carga estipuladas para o exercício. Como enfatizado por Farinatti e Assis (2000) entre a nona e décima repetição, foram registradas a FC e a PA, com o objetivo de se tentar as respostas do pico pressórico, diastólico e duplo-produto dessas variáveis. Na aferição da PA, foi solicitado que o indivíduo relaxasse o membro superior que estava sendo monitorado, objetivando minimizar a interferência proporcionada pela contração do bíceps braquial.

A FC foi aferida por meio do monitor Polar FT01(Kempele, Finland) e a PA por meio do método auscultatório com esfigmomanômetro aneróide. Para a medida da PA, considerou-se como valor sistólico a primeira fase do som de Korotkoff e como valor diastólico, a quarta fase. Para FC, foi utilizado o maior registrado na realização do exercício ou momento após seu término, devido ao tempo necessário para o monitor realizar a leitura correta.

Desta forma, todas as variáveis foram medidas nos momentos, pré, durante e pós-exercício. A figura abaixo representa o esquema da metodologia abordada no estudo. Os dados foram expressos com médias e desvio padrão, realizou-se o teste Kolmogorov-Smirnov, objetivando determinar o grau de homogeneidade da amostra,

sendo esta condição confirmada foi utilizado um teste t , pareando para verificação das diferenças das médias no LP e AGH. Para análise utilizou-se o programa SPSS versão 20, e um valor de $p < 0.05$ foi instituído.

Figura 1 - Desenho esquemático da metodologia



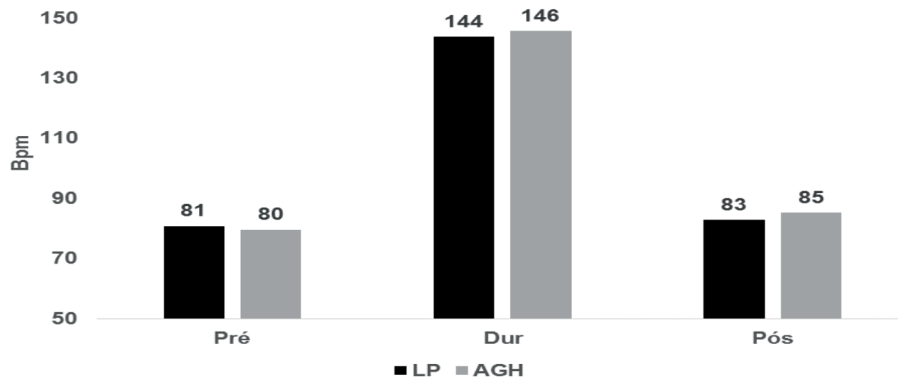
Fonte: Desenho esquemático pré-teste

3 RESULTADOS

As figuras 2, 3, 4, 5 mostram os valores médios para a frequência cardíaca, pressão arterial e diastólica e o duplo-produto nas situações pré, durante e pós-exercício nas situações dos dos aparelhos LP e AGH.

A FC teve seu comportamento como esperado, tendo como valor médio de $81\text{bpm} \pm 7,4$ no LP e $80\text{bpm} \pm 3,8$ no AGH, havendo um aumento durante os exercícios com valores médios de $144\text{bpm} \pm 18,3$ no LP e $146\text{bpm} \pm 16,4$ no AGH a pós teve seus valores próximo da pré com $83\text{bpm} \pm 8,8$ e no LP $85\text{bpm} \pm 6,7$ no AGH. Para a FC não houve diferença significativa em nenhuma das situações testadas nos diferentes aparelhos.

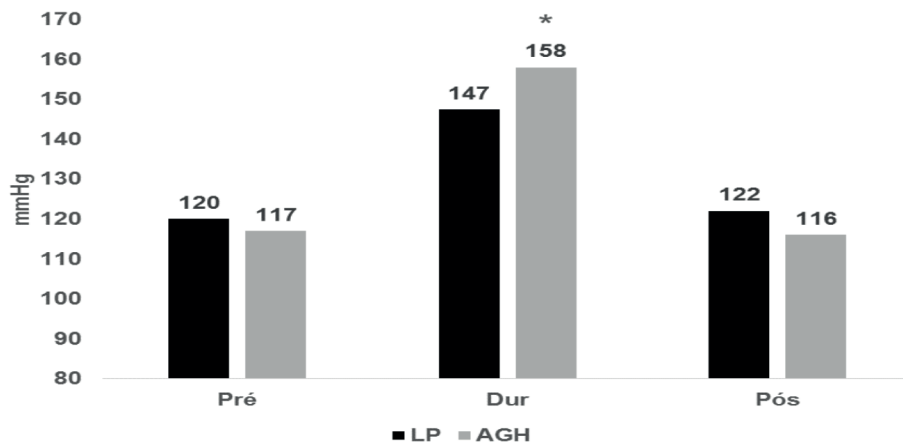
Figura 2



Fonte: Resultados obtidos durante os testes.

A PAS, não obteve valores significativos na pré com valores de 120 ± 0 mmHg no LP e $117 \pm 4,8$ mmHg no AGH, observou-se diferença significativa do aparelho AGH referente ao LP durante o exercício com valores de 147 ± 10 mmHg no aparelho LP e 158 ± 9 mmHg no AGH, e na pós foram $122 \pm 4,2$ mmHg no LP e $118 \pm 6,9$ no AGH.

Figura 3

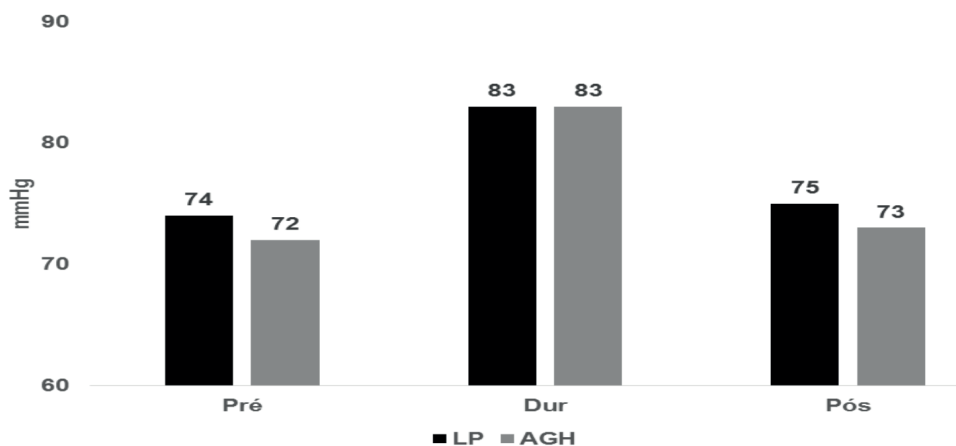


* significativamente durante ($p < 0.05$).

Fonte: Resultados obtidos durante os testes

Na PAD também não houve diferença significativa tendo como valores na pré $74 \pm 5,1$ mmHg no LP e $72 \pm 4,2$ mmHg no AGH, durante os valores médios foram os mesmo $83 \pm 5,1$ mmHg para ambos os aparelhos e a pós com valores próximos a pré, mostrando que o indivíduo voltou ao estado de repouso com valores de $75 \pm 5,2$ mmHg no LP e $73 \pm 4,8$ mmHg no AGH.

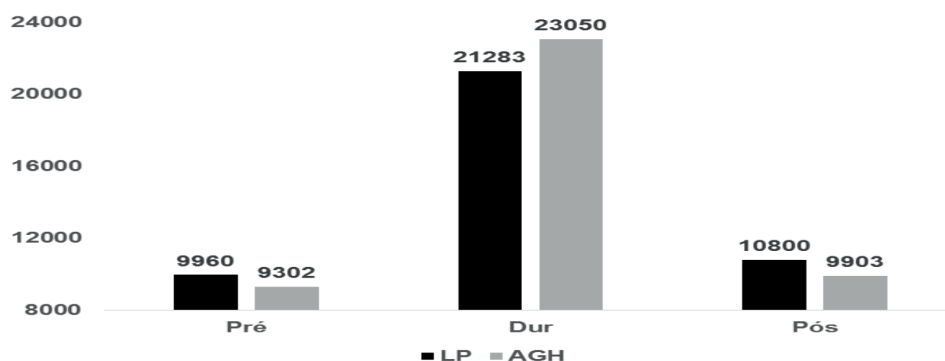
Figura 4



Fonte: Resultados obtidos durante os testes.

Finalmente com os resultados da FC e PAS foram obtidos os valores do DP nos diferentes aparelhos, na pré o resultado foi de $9.960 \pm 257,9$ no LP e $9.302 \pm 311,3$ no AGH, durante tendo em vista o aumento da pressão sistólica AGH obteve um valor maior, porém não significativo, tendo o resultado de $21.2 \pm 387,5$ no LP e $23.050 \pm 355,4$ no AGH com valores posteriores de $10.800 \pm 123,3$ no LP e no AGH $9.903 \pm 104,51$.

Figura 5



Fonte: Resultados obtidos durante os testes.

4 DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo demonstram que a correta manipulação das variáveis do ER influencia, não só os efeitos crônicos, como também, os efeitos agudos deste tipo de treinamento. Desta forma, além da obtenção de adaptações benéficas para a saúde e qualidade de vida, também estaremos preocupados com a segurança músculo – esquelética e cardiovascular durante a realização do trabalho com pesos.

Algumas conclusões a essas respostas são mais complicadas por vários fatores, sendo a principal os efeitos do volume e da intensidade que o treinamento tem sobre a resposta fisiológica no ER (SIMAO, 2003). Assim, o monitoramento do estresse cardiovascular, permite averiguar a adequação e segurança dos programas aplicados em grupos com diferentes necessidades. Este estudo, por conseguinte, comparou as respostas cardiovasculares agudas em exercícios, envolvendo grupamentos musculares parecidos (considerando os aparelhos tinham a mesma angulação e aparências técnicas).

A frequência cardíaca reflete alguma quantidade de trabalho que o coração de realizar para satisfazer as demandas metabólicas, quando iniciada a atividade física. Durante o exercício, a quantidade de sangue colocada em circulação aumenta de acordo com a necessidade de fornecer oxigênio aos músculos esqueléticos (FARRINATI, 2000).

No repouso a FC pode variar entre 60 e 80Bpm e em pessoas de meia idade pode chegar até 100Bpm Wilmore; Costill (1999), o mesmo autor afirma que respostas agudas da pulsação ao exercício dependem de diversos fatores, como a posição corporal, o estado clínico, a volemia e as condições ambientais. Como representado na Figura 2 a média da FC em repouso foi de 81Bpm no LP e 80Bpm no AGH estando dentro dos padrões da normalidade (para os indivíduos aqui estudados).

Apesar de haver diferença na posição corporal não apresentou relevância significativa, obtendo valores próximos durante o exercício com 144Bpm no LP e 146Bpm no AGH, voltando ao seu estado de repouso após o exercício com valores de 83Bpm no LP e 85Bpm no AGH, mostrando que os aparelhos LP e AGH não oferecem risco pelo aumento da FC. Comparando com outros exercícios como a caminhada transportando pesos, apesar do incremento da FC ser mais lento, acaba atingindo patentes iguais com cargas elevadas, ou mesmo superiores, em virtude de um maior tempo de execução contínua.

Este perfil de comportamento, aliás, foi reconhecido em posicionamento recente da *American Heart Association Pollock*, (2000). Isso significa que apesar da tendência desse tipo de atividade (caminhar com pesos) promover pequenas elevações na FC, oferece mais riscos cardiovasculares, pois essa situação ocorre tendo em consideração o tempo aumentado do exercício.

Alguns estudos propõem que o DP seria menor em contrações estáticas máximas e em exercícios dinâmicos, resistido em comparação com atividades aeróbicas de intensidade moderada, em razão de uma menor resposta de pico a FC (DEBUSK ET AL., 1978; POLLOCK ET AL., 2000). Além disso, há evidências de que a relação entre oferta e demanda de oxigênio para o miocárdio seja, favoravelmente, alterada pela superposição de esforços estáticos e dinâmicos, com menor depressão de segmento para um mesmo DP (BERTAGNOLI ET AL., 1990).

A maior dificuldade de estudar o comportamento da PA durante o ER é a forma de medida. Embora o padrão-ouro seja o método invasivo, por meio de cateter intra-arterial, esta prática é de alto risco, podendo ocasionar hemorragia, espasmos, dor e oclusão arterial (GODTHALL ET AL., 1999). Com isso os procedimentos não invasivos como os métodos utilizados em nosso estudo são mais seguros mais podem desdenhar principalmente o valor sistólico. Embora a PAS possam ser desdenhada o percentual de diferença, quando comparadas intensidades diferentes, tender a permanecer constante (POLITO; FARINATTI, 2003). Contudo a aferição da PA pelo método auscultatório aproxima-se aquele aferido dentro da artéria, sendo um pouco inferior, mas, em situações de testes e variação percentual da PAS apresenta a mesma tendência que o método evasivo.

A PA em exercício máximo, pode ultrapassar os 200mmHg. Wilmore; Costill (1999) chegaram a mencionar que atletas altamente treinados podem exibir valores de PAS superiores a 240mmHg em exercícios aeróbicos máximos. Em atividades com forte componente estático, em função da contração capilar pelos músculos ativos, aliada ao aumento de débito cardíaco, pode ocorrer elevação significativa da PAD (FRANKLIN, 1991). Sale (1993), por exemplo, mediu diretamente a pressão arterial em oito homens destreinados, a fim de comparar as respostas pressóricas durante o exercício LP, realizado em equipamento isocinético e com pesos livres. Os autores concluíram que o grau de esforço voluntário seria o maior determinante da resposta da pressão arterial, mais do que o modo de resistência e o tipo de ação muscular.

Haslam e *et al* (1988) concluíram em pesquisa, envolvendo homens cardiopatas, que o valor da PAS, medido diretamente, aumenta proporcionalmente a carga mobilizada. Com base nisso, os autores sugeriram que, para indivíduos com comprometimentos cardíacos, seria aconselhável um protocolo de treinamento com repetições submáximas e sobrecarga menor que 80% de 1RM. No nosso estudo apesar de não haver cardiopatas foi utilizado 75% da carga no teste de 1RM minimizando quaisquer riscos de acidente cardiovascular.

Em nosso estudo nenhum dos dois ultrapassaram limites de 200mmHg, obtendo valores durante o exercício de 147mmHg no LP e 158 no AGH($p < 0.05$), havendo diferença significativa (FIGURA 3). Conforme Simão (2003) em seu estudo obteve diferença em relação à PAS, o autor justifica que o AGH realizado na forma vertical teria um menor retorno venoso do que realizado em algum aparelho em decúbito dorsal. Além disso, a massa muscular necessária para estabilização e controle do movimento quando contraída, favorecerá ao aumento da PAS.

Farinatti (2003) em um estudo de revisão de literatura coloca outro fator que pode influenciar no aumento da pressão no ER é a manobra de valsava o que não foi utilizado em nosso estudo, pois, o mesmo poderia aumentar os riscos cardiovasculares como pode influenciar nas respostas aqui estudadas. Na ventilação normal,

o incremento da pressão arterial é bem menor se houver fechamento da glote após inspiração profunda, com os músculos expiratórios contraindo-se em esforço máximo. Além do aumento exagerado da PA durante a manobra, a pressão intratorácica, também, tende a elevar-se significativamente, o que reduz o retorno venoso devido ao colapso provocado nas artérias que perpassam o tórax.

Uma redução no consumo de oxigênio do miocárdio no repouso parece ser FC, PAS e DP durante o ER, principalmente quando envolviam repetições máximas, verificaram uma significativa elevação dessas variáveis em relação ao repouso (MACDOUGALL ET AL., 1985; FLECK; DEAN, 1987, BENN ET AL., 1996; GOSTHALL ET AL., 1999; FARINATTI; ASSIS, 2000).

Como existe uma carência de estudos a respeito do DP, não se pode afirmar que sempre haverá ou não diferença significativa entre os exercícios de membros inferiores sob posições corporais diferentes, uma vez que vários fatores estão envolvidos, tais como o grau de angulação corporal e até mesmo o tamanho e a quantidade dos grupos musculares. Em estudo recente Guimarães e outros autores (2002), compararam as respostas hemodinâmicas nos movimentos de flexão do joelho realizado sentado e deitado, mas os resultados não indicaram qualquer influência significativa da posição sobre as variáveis.

Farinatti; Assis (2000) compararam as respostas agudas cardiocirculatórias em ER (LP) executados com diversas intensidades (1, 6 e 20 RM) e contínuo aeróbico com ciclo ergômetro (75-80% da FC de reserva). A FC foi medida por meio de cardiofrequencímetro e a PA pelo método auscultatório, entre a penúltima e a última repetição das séries e a cada cinco minutos na atividade aeróbia (5, 10, 15 e 20 minutos). Os autores concluíram que o LP, quando realizado com cargas altas e poucas repetições, resultava em menor trabalho cardíaco (DP) que exercícios, envolvendo cargas menores e com elevados números de repetições.

Em nosso estudo não houve diferença significativa entre os valores na DP, sendo necessário evidenciar o motivo que propiciou o surgimento desta variação. Com valores de 21.283 no LP e 23.050 abaixo de riscos colocados por Fardy e outros autores (1995) costuma-se aceitar um DP de 30.000 ou mais como ponte de corte para angina. Segundo a *American College of Sports Medicine* (2000) o DP é a melhor estimativa fisiológica de intensidade do ER, costuma-se aceitar um de DP de 30.000.

Baseando-se nesses dados, nosso estudo confirma que tanto o aparelho LP e o AGH podem ser utilizados com poucos riscos. O LP por apresentar menor valor no DP pode ser usado como um fator de segurança para indivíduos portadores de alguma enfermidade cardiovascular. Segundo o exemplo do estudo de Simão e outros autores (2003), não se podem afirmar que sempre haverá diferença significativa entre os exercícios de membros inferiores sob posições corporais diferentes, uma vez que

vários fatores estão envolvidos, tais como o grau de angulação corporal e até mesmo o tamanho e a quantidade dos grupos musculares. Desta forma, os resultados verificados no presente estudo poderiam não ter ocorrido se um dos agachamentos fosse realizado em um aparelho inclinado, ou se os grupamentos musculares envolvidos fossem menores.

5 CONCLUSÃO

De acordo com os procedimentos adotados e resultados encontrados pode-se concluir que os exercícios LP e AGH não obtiveram diferença significativa no DP. Os dois exercícios oferecem uma relativa segurança, podendo utilizar o LP como um melhor fator de segurança, pois obteve uma menor PA conseqüentemente um menor DP, houve diferença significativa na PAS, sugerindo um melhor retorno venoso no LP. A condução de outros estudos faz-se necessária para confrontar esses dados, verificando o comportamento do DP sob os aparelhos quem abrangem a mesma musculatura.

REFERÊNCIAS

AMERICAN College of Sports Medicine. **ACM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. 6.ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.

ARAUJO, C. G. S. **Manual de teste de esforço**. 2.ed. Rio de Janeiro: Ao livro Técnico, 1984.

BAUM, K.; RUTHER, T.; ESSFELD, D. Reduction of blood pressure response during strength training through Intermittent muscle relaxations. **Int J Sports Med.**, v.24, 2003. p.441-445.

BENN, S. J.; MCCARTNEY, N.; MCKELVIE, R. S. Circulatory response to weight lifting, walking, and stair climbing in older males. **Journal of the American Geriatric Society**, v.44, n.2, 1996. p.121-125.

BERTAGNOLI, K.; HANSON, P.; WARD, A. Attenuation of exercise-induced ST depression during combined isometric and dynamic exercise in coronary artery disease. **Am J Cardiol.**, v.65, n.5. p.314-317.

BRUM, P. C.; FORJAZ, C. L. M.; TINUCCI, T.; NEGRÃO, E. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. **Rev. Paulista Educ. Físc.**, v.18, 2004. p.21-31.

DEBUSK, R. F.; VALDEZ, R.; HOUSTONN; HASKELL, W. Cardiovascular response to dynamic and static effort soon after myocardial infarction: application to occupational work assessment. **Circulation**, v.58, p.368-375.

FARDY, P. S.; FRAKLIN, B. A.; PORCARI, J. P.; VERRIL, D. E. **Técnicas de treinamento em reabilitação cardíaca**. Barueri: Manole, 2001.

FARDY, P. S.; YANOWITZ, F. G. **Cardiac Rehabilitation, Adult Fitness, and Exercise Testing**. 3.ed. Maryland: William & Wilkins, 1995.

FARINATTI, P. T. V.; ASSIS, B. F. C. Estudo de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em exercícios contra a resistência e aeróbio contínuo. **Rev. Bras. Ativ. Fis. Saúde**, v.5, 2000. p.5-16.

FLECK, S. J.; DEAN, L. S. Resistance-training experience and the pressor response during resistance exercise. **J Appl Physiol**, v.63, 1987. p.116-120.

GOTSHALL, R. *et al.* Noninvasive characterization of the blood pressure response to the double-leg press exercise. **Journal Exercise Physiology**, v.2, 1999. p.1-6.

GORDON, C. C. *et al.* **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Champaign: Human Kinetics, 1988.

GUIMARÃES, D. *et al.* Comparações das resposta hemodinâmicas na mesa flexora e cadeira flexora. **Simpósio Internacional de Ciências do Esporte**, v.25, 2002. p.155.

HASLAM, D. R. S.; MCCARTNEY, N.; MCKELVIE, R. S.; MACDOUGALL, J. D. Direct measurements of arterial blood pressure during formal weightlifting in cardiac patients. **J Cardiopulm Rehabil**, v.8, 1988. p.213-225.

MACDOUGALL, J. D. *et al.* Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. **J Appl Physiol**, v.58, 1985. p.785-790.

MCCARTNEY N, MCKELVIE RS, HASLAM DRS, JONES LN. Usefulness of weightlifting training in improving strength an maximal power output in coronary artery disease. **Am J Cardiol**. V.67, n.11, 1991. p.939- 945.

MONTEIRO, W. D. Medida da força muscular – aspectos metodológicos e aplicações. **Revista treinamento desportivo**, v.3, n.1, 1997. p.38-51.

PESCATELLO, L. S. *et al.* Exercise and hypertension. **Med Sci Sport Exerc.**, 2004.

POLLOCK, M. L. *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**. 2000.

POWER, S. K.; HOWLEY, E. T. **Exercise Physiology – Theory and Application to Fitness and Performance**. 3.ed. Boston: WCB McGraw Hill, 1997.

SIMÃO, R.; POLITO, M. D.; LEMOS, A. Comportamento do duplo-produto em diferentes posições corporais nos exercícios contra resistência. **Fitness & Performance Jornal**, v.2, n.5, 2003. p.279-284.

WILLMORE, J. H.; COSTILL. **Physiology of Sport and Exercise**. 2.ed. Champaign: Human Kinetics, 1999.

Data do recebimento: 9 de novembro de 2015

Data da avaliação: 10 de novembro de 2015

Data de aceite: 13 de novembro de 2015

1. CREF: 002239-G/SE, Graduado em Educação Física Licenciatura e Bacharelado pela Universidade Tiradentes/UNIT-Aracaju-SE-Brasil. E-mail: michaelramon2009@hotmail.com
2. CREF: 002257-G/SE. Graduado em Educação Física Bacharelado pela Universidade Tiradentes/UNIT-Aracaju-SE-Brasil. E-mail: Iagolobao@outlook.com
3. CREF: 002443-G/SE. Graduado em Educação Física Licenciatura e Bacharelado pela Universidade Tiradentes/UNIT-Aracaju-SE-Brasil. Membro do Laboratório de Biociências da Motricidade Humana (LABIHM/Unit/CNPq). E-mail: Rlp.edf@gmail.com
4. Graduado em Educação Física Licenciatura e Bacharelado pela Universidade Tiradentes/UNIT-Aracaju-SE-Brasil. Membro do Laboratório de Biociências da Motricidade Humana (LABIHM/Unit/CNPq). E-mail: Spleite93@hotmail.com
5. Graduado em Educação Física Licenciatura e graduando em Educação Física Bacharelado pela Universidade Tiradentes/UNIT-Aracaju-SE-Brasil. E-mail: Fernandobuffon1@hotmail.com
6. CREF: 001156-G/SE. Mestrado em Nutrição Humana pela Universidade Federal de Alagoas. Graduado em Educação Física Plena pela Universidade Tiradentes. Membro do Laboratório de Biociências da Motricidade Humana (LABIHM/Unit/CNPq). Email: Siulpaulo@yahoo.com.br