

EXECUÇÃO DE TRÊS EXERCÍCIOS DE PREENSA DE MEMBRO INFERIOR (LEG PRESS) EM POSICIONAMENTOS DIFERENTES E SUA INFLUÊNCIA NO DUPLO PRODUTO EM PRATICANTES ADULTOS E IDOSOS NO TREINAMENTO DE SOBRECARGA

Giuliano Roberto da Silva¹, Edson Azarias dos Santos², Maria Alice Nascimento Azarias Santos³
Douglas José Mendonça⁴, Bruna Carla Pedroso⁵, Lilian Cristina Gomes do Nascimento⁶

RESUMO

Objetivo: analisar o desempenho do Duplo Produto (DP) durante a série de repetições máximas até a falha muscular em participantes adultos e idosos. **Materiais e Métodos:** participaram do estudo 18 homens e 18 mulheres adultos/jovens e 18 homens e 18 mulheres idosos, experientes no treinamento resistido a 85% de 1RM nos exercícios Leg Press 75°; Leg Press Vertical e Leg Press Horizontal. As mensurações foram executadas antes do exercício, imediatamente ao final de cada série e na recuperação. **Resultados:** percebeu-se que para ambos os grupos houve aumento da FC e PAS e consequente aumento do DP após a execução dos três exercícios. **Conclusão:** apesar do aumento do DP, os valores apresentados não se elevaram a níveis de potenciais riscos cardíacos, na intensidade e volumes prescritos no estudo.

Palavras-chave: Pressão arterial. Frequência cardíaca. Duplo produto. Leg press.

1 - Pós-doutorado em Promoção de Saúde pela Universidade de Franca (UNIFRAN), Docente do Departamento de Educação Física na Universidade Professor Edson Antônio Velano (UNIFENAS) e na Faculdade de Ciências e Tecnologias de Minas Gerais (FACICA), Professor efetivo na Rede Estadual de Ensino SER, Varginha, Minas Gerais, Brasil.

2 - Pós-graduado em Condicionamento Físico em Academia pela Escola Superior de Educação Física de Muzambinho (ESEFM), Professor efetivo na Rede Estadual de Ensino SER, Varginha, Minas Gerais, Brasil.

3 - Graduada em Educação Física pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), Graduanda em Fisioterapia pelo Centro Universitário de Lavras (UNILAVRAS), Lavras, Minas Gerais, Brasil.

4 - Doutorado em Administração pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), Docente na Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG), Lavras, Minas Gerais, Brasil.

ABSTRACT

Execution of three lower limb press exercises (leg press) in different positions and their influence on the double product in adult and elderly practitioners in overload training

Objective: To analyze the performance of the Double Product (DP) during a series of maximum repetitions to muscle failure in adult and elderly participants. **Materials and Methods:** Study participants included 18 young men and 18 adult women, and 18 elderly men and 18 women, undergoing resistance training at 85% of 1RM in the exercises 75° Leg Press, Vertical Leg Press, and Horizontal Leg Press. Measurements were taken before exercise, immediately after each series, and during recovery. **Results:** For both groups, there was an increase in HR and SBP and a consequent increase in DP after the performance of the three exercises. **Conclusion:** Despite the increase in DP, the values presented did not increase the levels of potential cardiac risks, at the intensity and volumes prescribed in the study.

Key words: Blood pressure. Heart rate. Double product. Leg press.

5 - Graduada em Sistemas de Informação pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), Graduanda em Educação Física pela Universidade de Franca (UNIFRAN), Franca, São Paulo, Brasil.

6 - Pós-doutorado em Promoção de Saúde pela Universidade de Franca (UNIFRAN), Docente e Pesquisadora no Programa Stricto Sensu de Mestrado e Doutorado em Promoção de Saúde da Universidade de Franca (UNIFRAN), Franca, São Paulo, Brasil.

E-mail dos autores:

giuliano.silva.r@gmail.com

jurunep@gmail.com

maazarias86@gmail.com

mendonca_douglas@yahoo.com.br

bca.pedroso@gmail.com

lilian.nascimento@unifran.edu.br

INTRODUÇÃO

O treinamento de força com pesos também conhecido como treinamento de sobrecarga (contra resistência), constitui-se em um tipo de exercício que exige que a musculatura do corpo promova movimentos contra a oposição de uma resistência (Aube e colaboradores, 2022).

Este tipo de treinamento nos garante variados benefícios, como por exemplo: o aumento da massa muscular, fortalecimento dos tendões e ligamentos, aumento da densidade mineral óssea, aumento da taxa metabólica basal e consequente redução da gordura corporal, melhora do metabolismo da glicose, redução da pressão sanguínea e melhora do bem-estar psicológico (Figueiredo e colaboradores, 2018).

As variáveis hemodinâmicas como a Pressão Arterial (PA) e a Frequência Cardíaca (FC) e o seu comportamento depende de diversos fatores tais como a posição corporal na execução do exercício, o estado clínico do participante, a intensidade do exercício e as condições ambientais de realização do treinamento, onde tudo isso, poderá influenciar na resposta aguda em relação ao treinamento de sobrecarga (Gielen, Shuler e Adams, 2010; Mendonça, Sousa e Fernandes, 2012).

Com os exercícios de sobrecarga, a pressão arterial sistêmica tende a aumentar, e conjunto a isto, a diferença entre as pressões sanguíneas na aorta e no átrio direito também aumentam, levando a um aumento da velocidade de deslocamento do fluxo sanguíneo, principalmente, nas cadeias musculares dos membros inferiores (Maeder e colaboradores, 2010 e Nunes e colaboradores, 2021).

O Duplo Produto (DP), que é a multiplicação direta da Pressão Arterial Sistólica (PAS) e FC, tem sido muito utilizado como um preditor independente de morbidade e mortalidade cardiovascular (Rafie e colaboradores, 2008 e Santos e colaboradores, 2018).

Em um estudo realizado no Japão com importância internacional relevante sobre este assunto, com mais de dois mil participantes encontrou uma associação significativa elevada do Duplo Produto com a mortalidade (Inoue e colaboradores, 2012).

O American College of Sports Medicine (Medicine, 2017), considera o DP o melhor indicador não invasivo de sobrecarga cardíaca

de um programa de treinamento com peso (musculação).

A avaliação do DP permite ainda estimar o estresse imposto ao coração, ajudando a garantir que a sobrecarga aplicada seja segura e adequada especialmente para os praticantes de exercícios físicos, especialmente no que se refere a praticantes idosos.

Por meio da realização dessa verificação se pode verificar: i) Determinar se há risco cardiovascular aumentado: segundo Camara, Santos e Demardi (2010), ao realizarem uma revisão de literatura, são considerados valores limites de DP na prática de exercícios físicos resistidos: i) 23500, pode ser colocado como valor limite para coronariopatas; a) 32798 para pessoas jovens saudáveis; b) 26636 para idosos entre 65 a 75 anos; c) 23133 para idosos com mais de 75 anos; ii) Inferir a individualização do treinamento; iii) Prevenção de eventos adversos.

Apesar do conhecimento acerca da necessidade de se estimar o DP, observa-se que na rotina dos treinos de exercícios resistidos um aumento exagerado na carga de trabalho, principalmente no que tange aos exercícios que abrangem as cadeias musculares inferiores, e, isso tem tido uma resposta direta no aumento do DP, horas impulsionado pelo aumento da FC (em demasia), outro momento impulsionado pelo aumento da Pressão Arterial Sistêmica (Baz-Valle e colaboradores, 2021).

Portanto, exercícios intensos e que alterem positivamente alguma das variáveis que determinam o DP, ou seja, a FC e a PAS, merecem atenção especial por se configurar numa atividade que possa trazer uma grande sobrecarga cardiovascular.

Atualmente, existe uma variedade infindável de exercícios (equipamentos - máquinas) existentes no universo do treinamento de sobrecarga (musculação) para os membros inferiores, e a escolha de uma máquina para essa região muscular corporal necessita de um melhor critério para realização mais segura.

O conhecimento da exigência do esforço por parte do coração (bomba cardíaca - sanguínea) nestes equipamentos, poderá ser de grande relevância na hora da elaboração mais segura de prescrição de programa de exercícios de sobrecarga, principalmente se o participante apresenta limitações prévias ou histórico de lesão Cardíaca, Hipertensão ou

Diabetes (Matos e colaboradores, 2013 e Queiroz e colaboradores, 2013).

O objetivo geral do estudo foi comparar o DP aferido durante a realização de treinamento de sobrecarga, em exercícios de prensa de membros inferiores, em diferentes posições de realizações, nos equipamentos (Leg Press 75°; Leg Press - Vertical e Leg Press - Horizontal), com participantes masculinos e femininos adultos e idosos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa de campo transversal, de natureza aplicada e objetivos descritivos-correlacionais.

O presente trabalho foi submetido via Plataforma Brasil ao Comitê de Ética e Pesquisa com seres Humano da UNIFRAN, sob aprovação com nº de parecer 6.794.238. Todo e qualquer procedimento do presente estudo, só teve início após a aprovação do presente projeto, pelo CONEP, estando em plena consonância com as normas éticas da resolução CNS 466 de 2012 para estudos envolvendo Seres Humanos, bem como as diretrizes da Declaração de Direitos Humanos de Helsinki.

A pesquisa foi realizada na Academia de Ginástica Espaço Saúde, localizada no município de Nepomuceno, sul de Minas Gerais, essa no período do estudo possuía 200 alunos matriculados na modalidade treinamento resistido, sendo: n= 90 do sexo masculino e n=110 do sexo feminino. Participaram da pesquisa 72 indivíduos, em que estes foram escolhidos pelo fato de possuírem mais de um ano de experiência na prática nesse tipo de treinamento, sendo a amostra composta por 18 homens adultos; 18 mulheres adultas; 18 homens idosos e 18 mulheres idosas participantes praticantes de treinamento resistido.

Todos os participantes deste estudo assinaram previamente o termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para participação no estudo. Todo o estudo seguiu rigorosamente as precípuas da Resolução CNS nº 466/12 - (Conselho Nacional de Saúde-12 de dezembro de 2012).

Como critérios de inclusão, os indivíduos participantes deveriam ser normotensos, clinicamente saudáveis e com experiência na prática do treinamento resistido há no mínimo um ano. E os critérios de exclusão foram o uso de substâncias

ergogênicas e medicamentos que afetem as respostas cardiovasculares; comprometimentos articulares; PAS e PAD em repouso superiores, respectivamente, a 139 e 89 mmHg (Cardiologia, Nefrologia, 2006).

Os participantes foram orientados que 12 horas previamente a participação no estudo não ingerissem cafeína, bebidas alcoólicas, não fumar, não fazer uso excessivo de sal, não praticar exercícios físicos e a relatar o uso de todo e qualquer medicamento utilizado.

Para a realização dos procedimentos metodológicos foram utilizados os seguintes instrumentos de avaliação antropométricos: i) estadiômetro (SANNY); ii) balança (Filizolla) respectivamente para a avaliação da estatura e do peso corporal; iii) monitor cardíaco (POLAR - modelo FT60) para aferição da FC; iv) esfigmomanômetro Aneróide e Estetoscópio (Premium) para mensuração da pressão arterial; v) aparelhos: Leg Press 75° (Phisicus) ano 2022, Leg Press Vertical (Phisicus) ano 2022 e Leg Press Horizontal (Phisicus) ano 2022.

Foi aplicado o teste de previsão de 1RM por repetições máximas (Baechle e Groves, 2000; Watts, 2004 e ACSM's, 2009).

Os participantes fizeram um aquecimento executando uma série de 10 repetições com uma carga equivalente de 12 a 15 repetições máximas, após um intervalo recuperativo de dois minutos foi realizado a continuidade do teste de previsão de 1RM por repetições máximas.

A posição inicial foi caracterizada pela extensão total dos joelhos e a posição final estabelecida com os joelhos fletidos em 90° com as fases concêntrica e excêntrica realizadas em dois segundos cada, e foram orientados a não praticar a manobra de valsava no decorrer do teste.

Após o intervalo recuperativo de dois minutos, baseando-se na carga e repetições utilizadas em treino diário, foi estabelecida uma carga subjetiva para os participantes realizarem não mais que 10 repetições máximas.

O número de repetições e carga levantada foram anotados, comparados e calculados com o fator de repetição da tabela de Previsão de 1RM por repetições máximas, para assim obter a carga de 1RM predita e dar continuidade ao trabalho.

Sendo necessária, haveria uma nova tentativa com o aumento da carga, totalizando no máximo cinco tentativas (Ploutz-Snyder e Giamis, 2001 e Fleck e Kraemer, 2006).

Após 48 horas da determinação das sobrecargas de cada participante, sendo o mesmo instruído a não realizar nenhum tipo de atividade física nesse período, o protocolo de teste continuou com o procedimento de coletas das variáveis PAS, PAD e FC. No dia do teste e aferição das variáveis hemodinâmicas, os participantes ficaram em repouso por 10 minutos em ambiente calmo antes das primeiras aferições da PAS, PAD, FC pré-exercício.

O exercício Leg Press 75° foi o primeiro exercício a ser avaliado. Foi solicitado de cada participante, que este executasse uma série de 10 repetições máximas a 85% de 1RM (que é a porcentagem máxima que geralmente é a mais utilizada nas academias quando se almeja hipertrofia muscular) (McArdle, Katch e Katch, 2010).

Sendo o número de repetições a 85% de 1RM uma variável não controlada, foi solicitado aos participantes que por percepção de esforço indicariam a falha muscular, informando o momento em que iriam executar a última repetição para que o avaliador iniciasse a pressionar o manguito do

esfigmomanômetro e estetoscópio, e, outro avaliador ajudante, verificou a FC logo após a execução do exercício com o frequencímetro de monitoramento cardíaco.

A variável FC foi aferida mais uma vez após 30 segundos, e a PAS, PAD e novamente a FC aferidas após um minuto. Finalizando a aferição do primeiro exercício, o participante teve cinco minutos de intervalo recuperativo para que o mesmo procedimento pudesse ser aplicado no Leg Press Vertical e Leg Press Horizontal, respectivamente.

RESULTADOS

Dos resultados do estudo das variáveis verificadas nos grupos estudados, a tabela 1 apresenta as médias dos valores da FC, PAS pré protocolo, e esses valores logo após a execução dos exercícios Leg Press para o Grupo Feminino Adulto/Jovem.

A tabela 2 apresenta as médias dos valores da FC, PAS pré e logo após os exercícios Leg Press para o Grupo Masculino Adulto/Jovem.

Tabela 1 - Variáveis Hemodinâmicas Grupo Feminino Adulto/Jovem.

Exercícios	PAS – Pré Protocolo	PAS – Logo Após	FC – Pré Protocolo	FC – Logo Após
Leg Press Horizontal	10,8	13,7	69,1	129,6
Leg Press Vertical		15,2		144,7
Leg Press 75°		14,8		139,2

Tabela 2 - Variáveis Hemodinâmicas Grupo Masculino Adulto/Jovem.

Exercícios	PAS – Pré Protocolo	PAS – Logo Após	FC – Pré Protocolo	FC – Logo Após
Leg Press Horizontal	12,2	13,8	73,1	119,7
Leg Press Vertical		16,3		142,9
Leg Press 75°		15,7		137,7

Tabela 3 - Variáveis Hemodinâmicas Grupo Feminino de Idosas.

Exercícios	PAS – Pré Protocolo	PAS – Logo Após	FC – Pré Protocolo	FC – Logo Após
Leg Press Horizontal	12,3	15,1	69,1	139,7
Leg Press Vertical		16,0		144,7
Leg Press 75°		15,5		142,1

Os valores das médias da FC, PAS pré protocolo, e esses valores logo após a execução dos exercícios Leg Press para o Grupo Feminino de Idosas são apresentados na tabela 3.

Na tabela 4, pode-se observar os valores das médias da FC, PAS pré protocolo, e esses valores logo após a execução dos exercícios Leg Press para o Grupo Masculino de Idosas.

Dados das médias da PA e FC após 5 minutos do término do protocolo prático também foram aferidos e comparados aos resultados coletados na fase pré protocolo para

demonstrar quais foram os comportamentos das mesmas para ambos os grupos após a recuperação (Tabela 5).

Tabela 4 - Variáveis Hemodinâmicas Grupo Masculino de Idosos.

Exercícios	PAS – Pré Protocolo	PAS – Logo Após	FC – Pré Protocolo	FC – Logo Após
Leg Press Horizontal	12,6	15,0	76,5	140,7
Leg Press Vertical		15,7		145,3
Leg Press 75°		15,6		143,3

Tabela 5 - Comparação das Variáveis Hemodinâmicas dos Grupos na fase Pré Protocolo e Após Protocolo.

Grupos	PAS Pré Protocolo	PAS 5 min. após o Protocolo	FC Pré Protocolo	FC 5 min. após o Protocolo
Feminino Adulto/Jovem	10,8	11,5	69,1	84,0
Masculino Adulto/Jovem	12,2	12,5	73,1	86,6
Feminino Idosas	12,3	12,2	69,1	73,3
Masculino Idosos	12,6	12,4	76,0	80,6

A análise dos três exercícios (Leg Press 75°, Leg Press Horizontal, Leg Press Vertical) entre os gêneros feminino e masculino mostra diferenças de desempenho em termos de média e variação (desvio padrão) do DP.

No Leg Press 75°, o grupo masculino obteve uma média ligeiramente maior (21.807) em comparação às mulheres (20.672). Isso sugere uma maior capacidade de carga nesse exercício por parte dos homens. No Leg Press Horizontal, no entanto, a média dos homens (16.612) foi inferior à das mulheres (17.787). Este achado pode indicar que as mulheres, especificamente nesse exercício, podem estar performando de forma mais uniforme ou utilizando técnicas diferentes. Já no Leg Press Vertical, os homens também apresentam uma média superior (23.499) em relação às mulheres (22.073).

O DP no grupo masculino foi maior em todos os exercícios, indicando que houve maior variabilidade nas cargas utilizadas pelos homens, com alguns deles sendo capazes de carregar mais, enquanto outros ficaram com cargas menores. O DP feminino foi consistentemente menor, sugerindo que as mulheres tendem a ter uma performance mais uniforme dentro do grupo.

Ao comparar a performance do grupo de idosos com não idosos, independentemente do gênero, pôde-se observar algumas tendências.

Grupo Feminino Idosas versus Grupo Feminino Jovens: Em todos os exercícios, as

mulheres idosas apresentam médias de DP superiores em relação às mulheres não idosas. Por exemplo, no Leg Press Horizontal, a média das idosas (21.154) foi maior que a das jovens (17.787). As mulheres idosas também apresentam menor DP, sugerindo uma performance mais consistente entre elas em comparação com o grupo de mulheres jovens.

Grupo Masculino Idosos versus Grupo Masculino Jovens: De forma similar às mulheres, os homens idosos também superam o grupo de homens jovens em termos de médias de DP nos exercícios Leg Press 75° e Leg Press Horizontal. Por exemplo, no Leg Press 75°, a média dos homens idosos foi de 22.524, enquanto a dos homens mais jovens foi de 21.807. A variabilidade nos homens idosos, medida pelo desvio padrão, foi ligeiramente menor, o que pode indicar uma maior uniformidade entre as cargas utilizadas pelo grupo de idosos.

Na comparação do desempenho entre os diferentes exercícios, pode-se perceber que o Leg Press Vertical apresentou as maiores médias de DP tanto para homens quanto para mulheres, independentemente da idade. Já o Leg Press Horizontal apresentou as menores médias de DP em todos os grupos, com maior discrepância entre gêneros (Tabela 6).

Ao comparar os resultados obtidos do DP entre os três tipos de exercícios no grupo feminino adulto/jovem, constatou-se uma diferença significativa ($p=0,0002$), ou seja, o

exercício Leg Pres Vertical exigiu mais das participantes elevando o DP de forma significativa (Tabela 7).

Tabela 6 - Médias do DP entre os exercícios nos grupos estudados.

Exercícios	Média (Feminino Adulto/Jovem)	Média (Feminino Idosas)	Média (Masculino Adulto/Jovem)	Média (Masculino Idosos)
Leg Press Horizontal*	17786,66	21154,44	16612,22	21211,11
Leg Press Vertical#	22073,33	23185,55	23498,88	22883,33
Leg Press 75°	20671,66	22136,11	21807,22	22523,88

Legenda: * Exercício com menor média de DP entre os grupos.

Exercício com maior média de DP entre os grupos.

Tabela 7 - Valor de p sobre o DP entre os exercícios no Grupo Feminino Adulto/Jovem.

Exercícios	Média (Feminino Adulto/Jovem)	Valor de p
Leg Press Horizontal	17786,66	0,0002
Leg Press Vertical*	22073,33	
Leg Press 75°	20671,66	

Legenda: * Exercício com diferença significativa do DP sobre os demais.

Nos resultados obtidos do DP entre os três tipos de exercícios no grupo masculino adulto/jovem, constatou-se que houve diferença significativa ($p=0,00$), ou seja, o

exercício Leg Press Vertical, assim como no grupo descrito anteriormente, também exigiu mais dos participantes elevando o DP de forma significativa (Tabela 8).

Tabela 8 - Valor de p sobre o DP entre os exercícios no Grupo Feminino Adulto/Jovem.

Exercícios	Média (Masculino Adulto/Jovem)	Valor de p
Leg Press Horizontal	16612,22	0,00
Leg Press Vertical#	23498,88	
Leg Press 75°	21807,22	

Legenda: # Exercício com diferença significativa do DP sobre os demais.

Na comparação do DP entre os grupos femininos e masculinos Adultos/Jovens para cada tipo de Exercício, pode-se notar que não houve diferença significativa em nenhum dos três exercícios ao compará-los entre o grupo

feminino e masculino, ou seja, nenhum dos exercícios se sobressaiu em elevar de maneira significativa o DP ao comparar os resultados entre os dois grupos (Tabela 9).

Tabela 9 - Valor de p sobre o DP entre os exercícios no Grupo Feminino e Masculino Adulto/Jovem.

Exercícios	Média (Feminino Adulto/ Jovem)	Média (Masculino Adulto/ Jovem)	Valor de p
Leg Press Horizontal	17786,66	16612,22	0,19
Leg Press Vertical	22073,33	23498,88	0,28
Leg Press 75°	20671,66	21807,22	0,31

Nesta comparação, como no Grupo Adulto/Jovem, os resultados obtidos do DP entre os três tipos de exercícios no Grupo Feminino de Idosas, constatou-se uma

diferença significativa ($p=0,01$), ou seja, o exercício Leg Press Vertical exigiu mais das participantes elevando o DP de forma significativa (Tabela 10).

Tabela 10 - Valor de p sobre o DP entre os exercícios no Grupo Feminino de Idosas.

Exercícios	Média (Feminino Idosas)	Valor de p
Leg Press Horizontal	21154,44	0,01
Leg Press Vertical*	23185,55	
Leg Press 75°	22136,11	

Legenda: * Exercício com diferença significativa do DP sobre os demais.

Nos resultados obtidos do DP entre os três tipos de exercícios no Grupo Masculino de Idosos, constatou-se que não houve diferença significativa ($p = 0,08$), ou seja, nenhum dos

três exercícios ao serem comparados entre si, foi capaz de elevar de maneira significativa o DP dos participantes (Tabela 11).

Tabela 11 - Valor de p sobre o DP entre os exercícios no Grupo Masculino de Idosos.

Exercícios	Média (Masculino Idosos)	Valor de p
Leg Press Horizontal	21211,11	0,08
Leg Press Vertical	22883,33	
Leg Press 75°	22523,88	

Na comparação do DP entre os Grupos Femininos e Masculinos de Idosos em cada tipo de Exercício, pode-se notar que não houve diferença significativa em nenhum dos três exercícios ao compará-los entre o grupo

feminino e masculino, ou seja, nenhum dos exercícios se sobressaiu em elevar de maneira significante o DP ao comparar os resultados entre os dois grupos (Tabela 12).

Tabela 12 - Valor de p sobre o DP entre os exercícios no Grupo Feminino e Masculino Adulto/Jovem.

Exercícios	Média (Feminino Idosas)	Média (Masculino Idosos)	Valor de p
Leg Press Horizontal	21154,44	21211,11	0,92
Leg Press Vertical	23185,55	22883,33	0,68
Leg Press 75°	22136,11	22523,88	0,78

DISCUSSÃO

Os primeiros dados analisados foram os dados das variáveis hemodinâmicas (PAS e FC) pois são os dados necessários para aferir-se o DP. Foram comparados primeiramente os resultados pré protocolo com os resultados das variáveis logo após exercício, e para ambos os grupos e faixas etárias foi percebido médias de PAS e FC consideradas normais na fase pré protocolo, e essas médias foram elevadas em ambos os exercícios, com um maior aumento percebido no Leg Press Vertical, seguidos do Leg Press 75° e Leg Press Horizontal, respectivamente (Tabelas 1 a 4).

No estudo de Ferreira, Duarte e Alves (2015), ao compararem a resposta cardiovascular aguda no exercício Leg Press 45° e Leg Press Vertical em adultos jovens saudáveis, também obtiveram elevação das variáveis hemodinâmicas PAS e FC da fase pré para a fase pós protocolo.

Um outro estudo, analisou as respostas das variáveis hemodinâmicas em idosas após

um protocolo de exercícios no Leg Press Vertical, com cargas variadas e foi observado aumento em ambas as variáveis da fase pré para pós protocolo (Araújo e Klein, 2010).

Estas situações de incremento apresentadas acima já era de se esperar, pois na literatura é descrito que há um aumento de forma linear das variáveis hemodinâmicas devido ao aumento de sangue para a musculatura ativa nos exercícios (Polito, Farinatti, 2003).

Na execução de exercícios dinâmicos há um aumento da atividade nervosa simpática, desencadeado pela ativação do comando central, dos mecanorreceptores musculares e, dependendo da intensidade, dos metaborreceptores musculares (Forjaz e Tinucci, 2000).

Há então como resposta a este aumento da atividade simpática o aumento da FC e da PAS, dentre outras variáveis hemodinâmicas, em virtude da vasodilatação na musculatura ativa, pela produção de metabólitos musculares (ACSM, 2003).

Na tabela 05, são apresentadas as comparações entre as médias das variáveis hemodinâmicas PAS e FC na fase pré protocolo com as médias 5 minutos após o término no protocolo. Esta comparação foi realizada com o intuito de averiguar se as variáveis hemodinâmicas voltariam ao seu estado de normalidade, ou seja, se os indivíduos estudados, conseguiriam se recuperar após o protocolo. Logo, pode-se observar, que em ambos os grupos, essa recuperação foi notada.

Castinheiras-Neto, Costa-Filho e Farinatti (2010), ao realizarem um estudo para analisar se as respostas cardiovasculares ao exercício resistido seriam afetadas pela carga utilizada e intervalos entre as séries após o exercício Leg Press Horizontal, obteve como resultados que PAS e FC elevaram seus valores durante a execução das séries do exercício e que após as séries os valores de ambas voltaram a normalidade, ou seja, os indivíduos se recuperaram para os valores obtidos da PAS e FC na fase pré teste.

As respostas cardiovasculares pronunciadas a maiores intervalos de recuperação podem associar-se a uma maior recuperação sistêmica do estresse gerado pelo exercício, pois durante a execução dos exercícios, o acúmulo de metabólitos, com consequente estimulação nervosa via receptores químicos e mecânicos, pode potencializar essas respostas de elevação nas variáveis hemodinâmicas e consequente baixa desses valores durante um intervalo maior de recuperação (Rowell e O'Leary, 1990).

Com um dos objetivos principais do trabalho, que foi averiguar se algum dos três tipos de Leg Press seria capaz de oferecer risco cardíaco aos grupos estudados, foi possível aferir que ao comparar o DP nos gêneros feminino e masculino do Grupo Adulto/Jovem nos exercícios Leg Press foi constatado que nenhum dos três exercícios elevou o DP de forma a ser considerados exercícios com potenciais riscos cardíacos, pois nenhum dos valores obtidos entre os indivíduos foi superior a 32798, que é o valor limite para pessoas jovens saudáveis ao realizarem a prática de exercícios resistidos, de acordo com Camara, Santos e Demardi (2010).

No grupo feminino e masculino de idosos, onde o valor limite de DP com potenciais riscos cardíacos é 26636 para idosos entre 65 e 75 anos sem problemas cardíacos (Camara, Santos e Demardi, 2010),

foi percebido, assim como no grupo anterior, que nenhum dos três tipos de Leg Press ofereceu riscos cardíacos aos indivíduos, pois não houve nenhum valor de DP superior ao limite.

O DP é uma variável que tem relação direta com o quanto o miocárdio teve que trabalhar para manter o organismo em equilíbrio de nutrientes para desenvolver determinada ação muscular, sendo a melhor estimativa fisiológica do exercício resistido (ACSM, 2000).

Farinatti e Assis (2000), relatam que a tendência do DP é aumentar na execução do exercício resistido, este relacionando diretamente com o tipo, intensidade, ambiente e duração do exercício.

Sobre a variação das médias de DP entre os exercícios, foram obtidos para ambos os grupos que o Leg Press Vertical foi o exercício responsável por mais elevar o valor do DP, enquanto o Leg Press Horizontal foi o exercício que menos elevou. Ao comparar os dados do DP entre os exercícios em relação aos sexos, foi possível aferir que o Leg Press Vertical foi o que obteve essa diferença de forma significativa. Isto pode estar relacionado ao fato de que a quantidade da massa muscular solicitada para equilibrar o controle do movimento, quando contraída fortemente no Leg Press Vertical, facilita o aumento da frequência cardíaca e consequentemente da pressão arterial (Reis e colaboradores, 2012).

Ferreira, Duarte e Alves (2015), ao compararem o DP entre os exercícios Leg Press 45° e Leg Press Vertical, foi verificado um maior DP no Leg Press 45°, o que distingue do presente estudo, onde apesar de não ter sido utilizado o Leg Press 45°, houve uma maior elevação do DP no Leg Press Vertical em detrimento do Leg Press Horizontal e 75°.

Já no estudo de Araújo e Klein (2010), ao submeterem idosas há dois protocolos de treinamento resistido (com variações na porcentagem de carga) no exercício Leg Press Vertical, apesar de que em ambos os protocolos houveram elevação de DP, não encontraram diferenças significativas entre os dois protocolos realizados.

Para tanto, Miranda e colaboradores (2005), destacam que para se ter uma grande elevação do DP, o interessante não é a intensidade do exercício mais sim o seu volume, logo, talvez esta seja a explicação para uma elevação moderada desta variável no protocolo realizado no estudo, ou seja, sem

riscos cardíacos, identificando baixo risco na condução de exercícios resistidos, pois houve uma intensidade maior em detrimento do volume de treinamento.

CONCLUSÃO

Conclui-se que em ambos os exercícios realizados no protocolo (Leg Press Horizontal, Leg Press Vertical e Leg Press 75°) houve aumento do DP, sendo este aumento mais acentuado no Leg Press Vertical, porém os valores apresentados, não se elevaram a níveis de potenciais riscos cardíacos aos indivíduos participantes do estudo, ou seja, na intensidade e volumes prescritos no protocolo do estudo, os três exercícios executados ofereceram baixo risco cardíaco aos indivíduos.

DECLARAMOS NÃO HAVER CONFLITOS DE INTERESSES

REFERÊNCIAS

- 1-ACSM. American College of Sports Medicine. Guidelines for graded exercise testing and exercise prescription. Philadelphia: Williams and Wilkins. 2000.
- 2-ACSM. American College of Sports Medicine. Guidelines for exercise testing and Prescription. Baltimore: The point. 2009.
- 3-American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* Vol. 41. Num. 3. 2017. p. 687-708.
- 4-Araújo, G.S.; Klein, C.M.O. Respostas cardiovasculares agudas no exercício Leg-Press em idosos utilizando diferentes protocolos de treinamento. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício.* São Paulo. Vol. 4. Num. 21. 2010. p. 245-251.
- 5-Aube, D.; Wadhi, T.; Rauch, J.; Anand, A.; Barakat, C.; Pearson, J.; Bradshaw, J.; Zazzo, S.; Ugrinowitsch, C.; Souza, E.O. Progressive resistance training volume: effects on muscle thickness, mass, and strength adaptations in resistance-trained individuals. *J Strength Cond Res.* Vol. 36. 2022. p. 600-607.
- 6-Baechle, T.; Groves, B.R. Treinamento de força: passos para o sucesso. *Artmed.* Porto Alegre. 2000.
- 7-Baz-Valle, E.; Fontes-Villalba, M.; Santos-Concejero, J. Total number of sets as a training volume quantification method for muscle hypertrophy: A systematic review. *J Strength Cond Res.* Vol. 35. 2021. p. 870-878.
- 8-Camara, F. M.; Santos, J. A.B.; Velardi, M. Valores de referência do duplo produto na ergometria e exercício resistido: uma revisão de literatura. *Revista Digital Buenos Aires EFDeportes.* Año 14. Num. 141. 2010.
- 9-Cardiologia, Sociedade Brasileira de.; Nefrologia, Sociedade Brasileira de. V Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. *Rev. Bras. Hipertens.* Vol. 13. Num. 4. 2006. p. 260-312.
- 10-Castinheiras-Neto, A.G.; Costa-Filho, I.R.; Farinatti, P.T.V. Cardiovascular Responses to Resistance Exercise are Affected by Workload and Intervals between Sets. *Arq Bras Cardiol.* Vol. 95. Num. 4. 2010. p. 493-501.
- 11-Farinatti, P.; Assis, B. Estudo da Frequência cardíaca, Pressão Arterial e Duplo Produto em exercícios-Contra Resistência e Aeróbio Contínuo. *Rev. Bras. de Atividade e Saúde.* Vol. 5. Num. 2. 2000. p. 5-16.
- 12-Ferreira, F.C.; Duarte, F.R.; Alves, C.J. Resposta cardiovascular aguda no exercício Leg Press em ângulos diferentes de execução. *Revista Educação, Saúde e Meio Ambiente.* 2015. p. 84-98.
- 13-Figueiredo, V.C.; Salles, B.F.; Trajano, G. Volume for muscle hypertrophy and health outcomes: the most effective variable in resistance training. *Sports Med.* Num. 48. 2018. p. 499-505.
- 14-Fleck, S.; Kraemer, W. Fundamentos do Treinamento de Força muscular. *Artmed.* Porto Alegre. 2006.
- 15-Forjaz, C.L.M.; Tinucci, T. A medida da pressão arterial no exercício. *Rev. Bras. de Hipertensão.* Vol. 10. Num. 1. 2000. p. 79-87.
- 16-Gielen, S.; Schuler, G.; Adams, V. Cardiovascular effects of exercise training.

Circulation. Vol. 122. Num. 12. 2010. p. 1221-1238.

17-Inoue, R.; Ohkubo, T.; Kikuya, M.; Metoki, H.; Asayama, K.; Obara, T.; Joshin, K.; Hosaka, M.; Kondoh, M.; Imai, Y. Predictive value for mortality of the double product at rest obtained by home blood pressure measurement: the Ohasama study. *Am J Hypertens*. Vol. 25. Num. 5. 2012. p. 68-575.

18-Maeder, M.; Thompson, B.; Brunner-La Rocca, H.P.; Kaye, D.M. Hemodynamic basis of exercise limitation in patients with heart failure and normal ejection fraction. *Journal of the American College of Cardiology*. Vol. 56. Num. 11. 2010. p. 855-863.

19-Matos, D.G.; Aidar, F.J.; Mazini Filho, M.L.; Marcal, A.C.; Matos, S.S.; Garrido, N.D.; Reis, V.M. Analysis of hemodynamic responses to resistance exercise performed with different intensities and recovery intervals. *Health*. Vol. 5. Num. 2. 2013. p. 159-165.

20-Mcardle, W.; Katch, F.; Katch, V. *Exercise Physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance*. Lippincott Williams & Wilkins. 2010.

21-Mendonça, R.M.S.C.; Sousa, M.S.C.; Fernandes, H.M. Influência de diferentes programas de exercício físico na composição corporal e dimensões psicológicas em mulheres. *Motricidade*. Vol. 8. Supl. 2. 2012. p. 1023-1031.

22-Miranda, H.; Simão, R.; Lemos, A.; Figueiredo, T.; De Salles, B.F.; Pacheco, M.T.; Novaes, J.S. Análise da Frequência Cardíaca e Duplo Produto em Diferentes Posições corporais nos Exercícios Resistidos. *Rev. Bras. Med. Esporte*. Vol. 11. Num. 5. 2005. p. 295-298.

23-Nunes, J.P.; Kassiano, W.; Costa, B.; Mayhew, J.L.; Schoenfeld, B.J.; Cyrino, E.S. Equating resistance-training volume between programs focused on muscle hypertrophy. *Sports Med*. Vol. 51. 2021. p. 1171-1178.

24-Ploutz-Snyder, L.; Giamis, E. Orientation and familiarization to 1RM strength testing in old and young women. *J Strength Cond Res*. Vol. 15. Num. 4. 2001. p. 519-523.

25-Polito, M.D.; Farinatti, P.T.V. Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercícios contra-resistência. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 9. Num. 1. 2003.

26-Queiroz, A.; Kanegusuku, H.; Chehuen, M.R.; Rezende, R.A.; Tinucci, T.; Grenier, J.G.; Dias Da Silva, V.J.; Forjaz, C.L. Cardiac work remains high after strength exercise in elderly. *Int J Sports Med*. Vol. 34. Num. 5. 2013. p. 391-7.

27-Reis, L.G.R.; Teixeira, A.; Paiva, D. B.; Souza Júnior, T.P.; Silva-Grigoletto, M.E.; Silva Junior, W.M.; Silva, R.J.S. Respostas cardiovasculares agudas em diferentes posições corporais no treinamento resistido. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 6. Num. 33. 2012.

28-Rowell, L.; O'leary, D. Reflex control of the circulation during exercise: chemoreflexes and mechanoreflexes. *J Appl Physiol*. Vol. 69. Num. 2. 1990. p. 407-18.

29-Rafie, A.S.; Dewey, F.; Sungar, G.; Ash Ley, E.; Hadley, D.; Myers, J.; Froelicher, V. Age and double product (systolic blood pressure x heart rate) reserve-adjusted modification of the Duke Treadmill Score nomogram in men. *Am J Cardiol*. Vol. 102. Num. 10. 2008. p. 1407-1412.

30-Santos, E.M.R.; Gomes, T.M.; Faraes Junior, R.S.; Silva, M.C.; Brito, A.F.; Oliveira, C.V.; Oliveira, A.S. Respostas cardiovasculares agudas em diferentes exercícios de força. *Rev. SOCERJ*. Vol. 21. Num. 3. 2018. p. 166-72.

31-Watts, K.; Beye, P.; Siafarikas, A.; O'driscoll, G.; Jones, T.W.; Davis, E.A.; Green, D.J. Exercise training normalizes vascular dysfunction and improves central adiposity in obese adolescents. *Crawley*. Vol. 19. Num. 10. 2004. p. 1823-1827.

Autor correspondente:
Giuliano Roberto da Silva.
giuliano.silva.r@gmail.com

Recebido para publicação em 18/01/2026
Aceito em 09/03/2026