



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ATIVIDADE FÍSICA,
DESEMPENHO MOTOR E SAÚDE**

**TREINAMENTO AERÓBIO E COM PESOS
COMPARADOS AO TREINAMENTO COM PESOS
COM ÊNFASE NA REGIÃO DA PANTURRILHA EM
HOMENS**

Tatiele Marques Rodrigues de Castro

**Santa Maria, RS, Brasil
2010**

RESUMO

Atualmente, devido ao interesse no bem estar e num estilo de vida mais ativo fisicamente, a procura por exercícios físicos orientados vem aumentando, reforçando a preocupação com a saúde. Este estudo teve como objetivo analisar as respostas hemodinâmicas e a curva de agregação plaquetária de homens de meia idade submetidos a um treinamento pesos e concomitante treino aeróbio comparados ao concomitante com treinamento com pesos na região da panturrilha. Foram avaliados homens de meia idade (n=14) divididos em dois grupos. Grupo 1 (n=7) submetidos ao treinamento com pesos e exercício aeróbio e Grupo 2 (n=7) submetidos ao treinamento com pesos com ênfase na musculatura da panturrilha, durante 4 semanas. No pré e pós-testes foram avaliadas as variáveis antropométricas, índice de massa corporal (IMC), relação cintura quadril (RCQ) e as dobras cutâneas (tricipital, subescapular, supra-ílica e da panturrilha) para a obtenção do percentual de gordura (%G); parâmetros hemodinâmicos (Pressão Arterial Sistólica - PAS e Pressão Arterial Diastólica - PAD) e Frequência Cardíaca (FC); parâmetros bioquímicos (glicose, triglicerídeos) e a curva de agregação plaquetária, todos em repouso. Os resultados nos dois grupos foram semelhantes, confirmando a homogeneidade entre os grupos no pré-teste. No pós-teste os grupos também se mantiveram muito semelhantes. Obtivemos resultado estatisticamente significativo na curva de agregação plaquetária com ADP 2,5% com $p=0,04$ no G1, enquanto que nos outros resultados não ocorreram diferenças significativas. Concluiu-se que após o período de um mês de treinamento (fase de adaptação) ocorrem respostas ao treinamento, nas duas metodologias de treinamento com pesos, e que a ênfase dada no trabalho da panturrilha promove ganhos semelhantes aos do treinamento aeróbio tanto nos parâmetros hemodinâmicos quanto na curva de agregação plaquetária.

Palavras-chaves: Parâmetros hemodinâmicos, curva de agregação plaquetária, exercício físico, treinamento com pesos

ABSTRACT

Currently, because the interest in wellness and a more physically active lifestyle, the demand for guided physical exercises is increasing, reinforcing concern with health. This study aimed to analyze the hemodynamic responses and platelet aggregation curve of middle-aged men undergoing weight training and concurrent aerobic training compared to the concurrent weight training in the calf region. We evaluated middle-aged men ($n = 14$) divided in two groups. Group 1 ($n = 7$) undergoing to weight training and aerobic exercise and Group 2 ($n = 7$) undergoing weight training with emphasis on the calf muscle, for 4 weeks. In the pre and post-tests were evaluated anthropometric variables, body mass index (BMI), waist-hip ratio (WHR) and skinfolds (tricipital, subscapular, suprailiac and calf) to obtain the percentage of fat (% G), hemodynamic parameters (systolic blood pressure - systolic and diastolic blood pressure - DBP) and resting heart rate (HR); biochemical parameters (glucose, triglycerides and platelet aggregation curve) all in resting. The results were similar in both groups, confirming the homogeneity among groups at pre-test. In the post-test groups also remained very similar. We obtained statistically significant results in the curve of platelet aggregation with ADP $p < 0.05 = 0.04$ in G1, whereas in the other results it wasn't verified significant differences. It was concluded that after one month of training (adaptation phase) responses to training occur, at the two experimental training with weights, and the emphasis on the calf promotes gains similar to those of aerobic training in both hemodynamic parameters as in the platelet aggregation curve.

Keywords: Hemodynamic parameters, platelet aggregation curve, physical exercises, weight training

INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um dos aspectos a ser considerado e por si só traz mudanças relevantes quanto aos fatores de risco para as doenças arteriais. E estas têm um aumento mais pronunciado com o avançar dos anos do que os eventos trombóticos, contudo ambos aumentam com a idade (GLYNN E ROSNER, 2005). Os eventos trombóticos ocorrem em indivíduos mais jovens e geralmente antes dos 50 anos de idade, em torno de 70% já o desenvolveram (GODOY et al. 2009).

A trombofilia é definida como uma predisposição para a ocorrência de tromboembolismo e os mecanismos fisiopatológicos envolvidos, estão associados a hipercoagulabilidade e são influenciados por fatores genéticos e/ou adquiridos denominado de fatores de risco e estão bem definidos tanto no evento trombótico venosos como no arterial (GODOY, 2001). A hipercoagulabilidade abrange causas congênitas e adquiridas, onde a tríade de Virchow é denominada por três fatores principais envolvidos com a trombose: a estase venosa, a hipercoagulabilidade e a lesão endotelial (GODOY, 2009). Os fatores genéticos são, a resistência proteína C ativada (fator de Leiden), mutação do gene G20210A da protrombina, deficiência de antitrombina, deficiência das proteínas C e S. Já os fatores adquiridos são a idade avançada, a imobilização prolongada, as cirurgias, as fraturas e o sedentarismo (GODOY, 2009).

A falta de exercício físico na panturrilha é um dos indicadores para o desenvolvimento dos trombos nas artérias das extremidades inferiores, conhecida como, doença arterial periférica (DAP), causando a doença arterial cerebral e coronariana concomitante, segundo Kannel (1976), e porque a dor isquêmica na musculatura da perna (claudicação intermitente) limita gravemente o desempenho de atividades físicas cotidianas. Os eventos que conduzem a diminuição de perfusão capilar na isquemia crônica crítica de membro inferior não é estabelecida. As possíveis causas que contribuem: são o colapso de arteríolas précapilares devido à baixa pressão transmural, o vasoespasma arteriolar, as microtromboses, o colapso dos capilares pelo edema intersticial, a oclusão capilar

pelo edema endotelial, a agregação plaquetária, a adesão leucocitária, ou a agregação das células sanguíneas e plaquetas, (BAPTISTA, 2003)

As plaquetas são pequenos fragmentos celulares (1-4 µm de diâmetro) derivados de megacariócitos da medula óssea. Esses fragmentos celulares são anucleados, mas apesar disso apresentam metabolismo e respondem ativamente os estímulos externos (GUYTON e HALL, 2005). O estudo da agregação plaquetária através da curva de agregação (CAP) é útil na avaliação da função das plaquetas, pela exploração de diferentes vias de ativação plaquetária in vitro. O método é baseado na medida da formação de agregados de plaquetas após sua exposição a um agente agregante (Wu e THIAGARAJAN, 1996). Em resposta a uma lesão vascular, alterações no fluxo sanguíneo ou a um estímulo químico, as plaquetas apresentam três respostas funcionais: a adesão, a secreção e a agregação (AUSTRALIAN CENTERFOR BLOOD DISEASES, 2008).

Com o passar dos anos ocorrem perda de massa muscular e com isso há um declínio da força muscular (FLECK e KRAMER 1999; WEINECK, 1999). Verifica-se a diminuição lenta e progressiva da massa muscular, que é substituída por colágeno e gordura. Essa diminuição é de cerca de 50% entre os 20 e 90 anos de idade e é caracterizada por atrofia muscular a custo de perda das fibras esqueléticas, (NEGRÃO, 2006). Segundo Negrão e Barretto (2005), o treinamento resistido com pesos promove melhoras no sistema musculoesquelético que está envolvido em importantes funções corporais como a capacidade de realizar movimentos, a capacidade de locomoção e ajuda no aumento da força, da potência e da resistência muscular.

A maioria das pessoas não conhecem as verdadeiras funções da musculatura da panturrilha, ela é um dos músculos responsáveis pela postura, equilíbrio ortoestático e também tem uma importante função como bomba muscular do retorno venoso (segundo coração), (TORTORA, 2003; NEGUS, 1995) é graças a este conjunto de músculos que o sangue ganha uma maior pressão para retornar ao coração. As pessoas com deficiências de retorno venoso são orientadas a praticar atividades físicas, principalmente exercícios que estimulem a panturrilha, assim como todo o complexo de membros inferiores, como é o caso da caminhada para melhorar a circulação sanguínea, isto porque a panturrilha tem atuação importantíssima na marcha. Estudos têm constatado a

eficiência fisiológica do trabalho aeróbio através de caminhada e/ou corrida e eficiência do retorno venoso na melhora dos parâmetros hemodinâmicos, (MACDONALD et al., 2000; IZDEBSKA et al., 1998).

O treinamento de força ou treinamento com pesos é geralmente utilizado para se referir ao tipo de exercício que requer movimento muscular contra uma carga de oposição (FLECK e KRAEMER, 1999). O exercício resistido com pesos possui um importante papel, pois quando executado em alta intensidade, apesar de ser feito de forma dinâmica, apresenta componente isométrico bastante elevado, fazendo com que a resposta cardiovascular durante sua execução assemelhe-se àquela observada com exercícios estáticos. Com isso promovendo aumentos da frequência cardíaca e, principalmente, aumento exacerbado da pressão arterial diastólica, que se amplia à medida que o exercício vai sendo repetido. (NEGRÃO 2004).

O presente estudo teve por objetivo analisar as respostas hemodinâmicas e a curva de agregação plaquetária de homens de meia idade submetidos ao treinamento com pesos e concomitante com treino aeróbio comparados ao concomitante com treinamento com pesos na região da panturrilha.

METODOLOGIA

Amostra e procedimentos

Trata-se de um estudo experimental, sendo a amostra constituída por 14 homens de 45 à 63 anos, divididos em dois grupos, o grupo 1 (G1, n=7) praticantes de treinamento com pesos (TP) e atividade aeróbia, o grupo 2 (G2, n=7) praticantes de treinamento com pesos com ênfase na musculatura da panturrilha.

Antes de iniciarem o(s) programa(s) de exercícios, os participantes receberam orientação sobre os objetivos do estudo e procedimentos para a coleta de dados e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O projeto foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria e acompanha as normas da resolução 196/96 do conselho Nacional de Saúde para pesquisas envolvendo seres humanos.

Os participantes realizavam as atividades três vezes por semana, durante 80 minutos, no Projeto de Extensão” Cinquentão em Ação”, na sala de musculação do Centro de Educação Física e Desportos – CEFD, na Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, ofertado gratuitamente para a comunidade.

Avaliações e protocolos utilizados

Avaliação antropométrica: Como medidas antropométricas foram realizadas coletas da massa corporal, estatura, perímetros da cintura e quadril. A massa corporal foi aferida utilizando uma balança digital da marca Plenna, com escalas de resolução de 100 g e estatura um estadiômetro com resolução de 1 mm, fixado verticalmente à parede. Utilizou-se o ponto de corte da relação cintura quadril $>0,90$ cm. Os cálculos de IMC e RCQ seguiram os protocolos

apresentados por Petroski (1999). As dobras cutâneas (tricipital, subescapular, supra-ilíaca, panturrilha medial) foram aferidas com um plicômetro científico da marca Cescorf, com precisão de 0,1mm.

Avaliação cardiovascular: Para as medidas hemodinâmicas foram verificadas a pressão arterial em repouso pelo método auscultatório, através de um esfigmomanômetro da marca Premium e estetoscópio da marca Premium e para a frequência cardíaca utilizou-se um frequencímetro da marca Polar®, (ACSM, 2007).

Avaliação bioquímica: Para a realização da agregação plaquetária foram coletados 5 mL de sangue total por punção venosa, sendo este coletado em seringas plásticas de 10 mL e transferidos para 1 tubos de 4,5 mL siliconizado a vácuo contendo anticoagulante citrato de sódio tamponado 0,109M. A agregação plaquetária foi verificada em agregômetro da marca CRONO-LOG duplo canal, estandarizado na temperatura de 37°, frente a agentes agonistas. A agregação plaquetária foi realizada dentro das 4 horas após a coleta de sangue, sendo primeiramente obtido o plasma rico em plaquetas, por centrifugação a 1000 RPM durante dez minutos e depois o plasma pobre em plaquetas por centrifugação a 3500 RPM durante 15 minutos. O agonista utilizado foi o ADP nas concentrações de 2,5 e 7,5 uM. Para as análises de triglicerídeos e Glicose, foi utilizado soro obtido por centrifugação do sangue total a 3500 RPM por 15 minutos.

Protocolo de treinamento com pesos:

O protocolo de treinamento com pesos (TP) foi desenvolvido pelo Projeto de Extensão “Cinquentão em Ação”, do Centro de Educação Física e Desportos - UFSM. Os alunos do projeto foram divididos em dois grupos e submetidos a um protocolo de TP iguais, o que diferenciava-os era é que o G1 além do TP realizava primeiramente 20 minutos de atividade aeróbia, enquanto o G2 realizava o TP e posteriormente realizava um exercício com ênfase na panturrilha. Foi determinada uma frequência de três sessões semanais, cada uma com aproximadamente 80 minutos de duração. Durante essas quatro semanas, os sujeitos realizaram dez exercícios para os principais grupos musculares,

utilizando uma estruturação alternada por segmento, dos maiores para os menores grupos musculares. Foram realizadas em cada um dos exercícios três séries de 12 repetições máximas para os membros superiores e inferiores, com pausa de aproximadamente um minuto entre as séries e os exercícios, seguindo as recomendações, (ACSM, 2007). Foram semanalmente realizados um ajuste das cargas de treinamento em cada exercício, de acordo com testes de repetições máximas. Dessa forma foi contemplado o princípio da progressão de carga.

Os exercícios realizados em ambos os grupos do TP foram: supino em máquina, puxada alta, desenvolvimento de ombros, rosca direta, tríceps na polia, leg press horizontal, extensão de pernas, flexão de pernas e abdominais. A única diferença é que o G1 começava correndo e/ou caminhando 20 minutos e o G2 finalizava o seu TP com o exercício com ênfase na panturrilha, 3 séries de 20 repetições. Os exercícios foram realizados de maneira dinâmica, com fase de ação muscular concêntrica e excêntrica.

No decorrer do programa de treinamento os sujeitos foram acompanhados e orientados por um profissional de Educação Física (graduado), acadêmicos de iniciação científica e estagiários (graduandos em Educação Física) e também pela professora responsável pelo projeto.

Análises estatísticas

Para comparar as variáveis do pré-teste para o pós-teste, foi utilizado o teste de Wilcoxon. Para a análise de correlação foi utilizada a Correlação de Pearson. O nível de significância utilizado foi de 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

A idade média do grupo 1 (G1) foi de 51,71(4) anos, IMC de 26,19 (2,92) Kg/m², RCQ 0,89 (0,05) e %G 22,19 (3,78). Enquanto que o grupo 2 (G2) teve uma média de idade de 55,57(5) anos, IMC de 28,02 (3,40) Kg/m², RCQ de 0,89 (0,04) e G% de aproximadamente 25,27 (3,92). Os grupos se mostraram semelhantes em relação a frequência cardíaca (FC) com 60 batimentos por minuto (bpm), a pressão arterial aproximadamente em 130/80 mmHg e a curva de agregação plaquetária com o agonista ADP 7,5% que teve um resultado equivalente de 64% (Tabela 1 e 2).

Tabela 1- Caracterização da amostra no pré-teste entre o G1 e G2, nas variáveis antropométricas. *P<0,05

Variáveis	Grupo 1 (n=7)	Grupo 2 (n=7)	p
Idade (anos)	51,71±4,11	55,57±5,56	0,19
Massa Corporal (Kg)	77,01±10,64	84,34±10,97	0,33
Estatuta (m)	1,71±0,06	1,73±0,03	0,69
IMC (Kg/m ²)	26,19±2,92	28,02±3,40	0,40
Circ. da Cintura (cm)	88,42±7	93,57±6,13	0,22
Circ. do quadril (cm)	98,42±5	103,51±6,54	0,15
RCQ	0,89±0,05	0,89±0,04	0,84
Percentual de gordura (%G)	22,19±3,78	25,27±3,92	0,08

Tabela 2- Caracterização da amostra no pré-teste entre o G1 e G2, nas variáveis hemodinâmicas e bioquímicas. *P<0,05

Variáveis	Grupo 1 (n=7)	Grupo 2 (n=7)	p
PAS (mmHg)	120,85±9,51	122,85±14,08	0,64
PAD (mmHg)	81,42±9,36	82,28±7,43	0,94
FC (bpm)	60±16,62	60±8,04	0,37
Glicose (mg/dL)	96,28±14,76	120,42±43,80	0,22
Triglicérides (mg/dL)	175,28±78,11	163,42±70,96	0,56
ADP 2,5%	60,85±12,10	66±12,54	0,37
ADP 7,5%	64,57±10,40	64±10,27	0,89

Quando analisados os dois grupos do pré para o pós-testes nas variáveis antropométricas verificou-se que ambos os grupos não tiveram mudanças estatisticamente significativas em relação à essas variáveis (Tabela 3).

Tabela 3- Diferenças do pré para o pós testes dos grupos G1 e G2 nas variáveis da composição corporal. *p<0,05

Variáveis	G1 (n=7)			G2 (n=7)		
	Pré	Pós	p	Pré	Pós	p
Massa Corporal (Kg)	77 ± 10,64	76 ± 9,61	0,5	84,34 ± 10,97	84,17 ± 0,36	0,47
Estatura (m)	1,71 ± 0,06	1,71 ± 0,06	0,5	1,73 ± 0,03	1,73 ± 0,03	0,5
IMC (Kg/m ²)	26,19 ± 2,92	26,09 ± 2,74	0,47	28,02 ± 3,40	27,96 ± 3,16	0,47
Circ. Cintura (cm)	88,42 ± 7	88,74 ± 6,13	0,45	93,57 ± 6,13	92,78 ± 5,43	0,47
Circ. Quadril (cm)	98,42 ± 5,29	98,07 ± 5,10	0,5	103,51 ± 6,54	101,67 ± 5,33	0,26
RCQ	0,89 ± 0,05	0,90 ± 0,04	0,4	0,89 ± 0,04	0,90 ± 0,03	0,35
Percentual de Gordura(G%)	22,19 ± 3,78	22,81 ± 3,87	0,35	25,27 ± 3,92	25,65 ± 3,60	0,40

As FC em ambos os grupos apresentou aumento nos resultados do pré para o pós-testes. O G1 obteve uma diminuição nos valores da pressão arterial diastólica (PAD), enquanto que o G2 manteve-se na mesma média de (Tabela 4).

Tabela 4- Diferenças do pré para o pós-testes dos grupos G1 e G2 nas variáveis hemodinâmicas e variáveis bioquímicas. *p<0,05

Variáveis	G1 (n=7)			G2 (n=7)		
	Pré	Pós	p	Pré	Pós	p
PAS (mmHg)	120,85 ± 9,51	122,42 ± 8,52	0,30	122,85 ± 14,08	128 ± 8,08	0,32
PAD (mmHg)	81,42 ± 9,36	76,14 ± 9,83	0,17	82,28 ± 7,43	82,22 ± 10,02	0,5
FC (bpm)	60 ± 16,62	62,57 ± 15,12	0,26	60 ± 8,04	67 ± 10,37	0,10
Glicose (mg/dL)	96,28 ± 14,76	88,85 ± 12,04	0,16	120,42 ± 43,80	118 ± 58,47	0,22
Triglicerídeos(mg/dL)	175,28 ± 78,11	144,28 ± 38,26	0,26	163,42 ± 70,96	161,42 ± 78,12	0,35
ADP 2,5%	60,85 ± 12,10	71,42 ± 3,9	*0,04	66 ± 12,5	70,1 ± 5,8	0,33
ADP 7,5%	64,57 ± 10,40	71,57 ± 4,99	0,10	64 ± 10,27	70,42 ± 5,25	0,16

Na análise comparativa entre as avaliações bioquímicas da curva de agregação plaquetária do pré para o pós-testes os dois grupos apresentaram aumentos, na curva de agregação plaquetária com concentração de ADP 7,5 % (Figura 1). Enquanto que o G1 obteve resultados estatisticamente significativos $p=0,04$ na curva de agregação plaquetária na concentração de ADP 2,5% no pós teste.

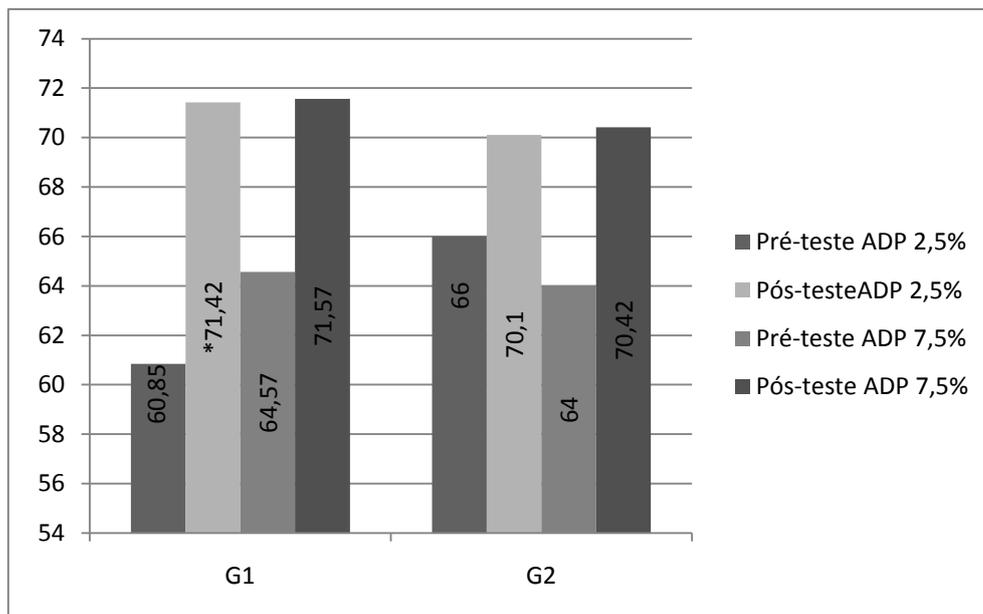


Figura 1 - Diferenças do pré para pós-teste dos grupos G1 e G2 na curva de agregação plaquetária com concentrações de ADP 2,5% e 7,5%. * $p<0,05$

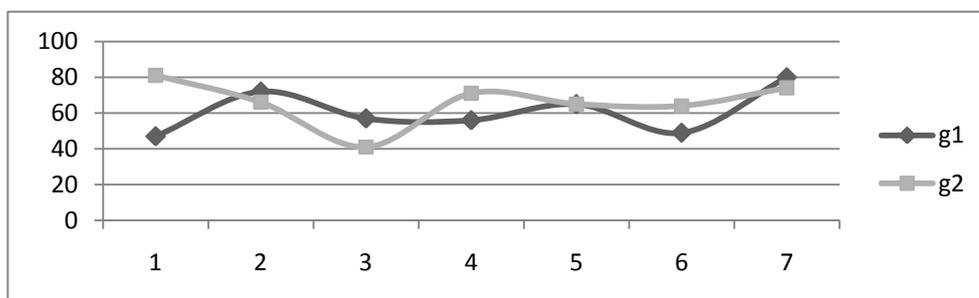


Figura 2 – Grupos G1 e G2 no pré-teste com concentração de ADP 2,5%. * $p<0,05$

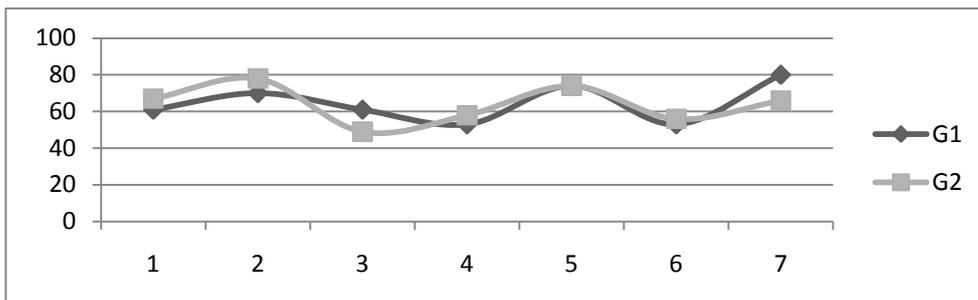


Figura 3 – Grupos G1 e G2 no pré-teste com concentração de ADP 7,5%. *p<0,05

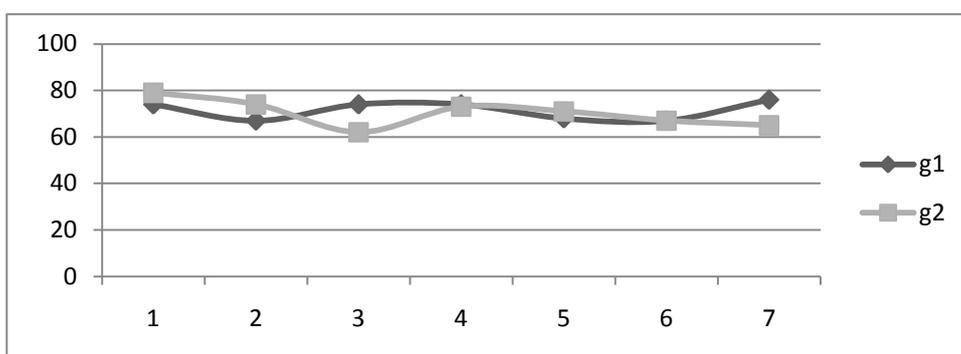


Figura 4 – Grupos G1 e G2 no pós-teste com concentração de ADP 2,5%. *p<0,05

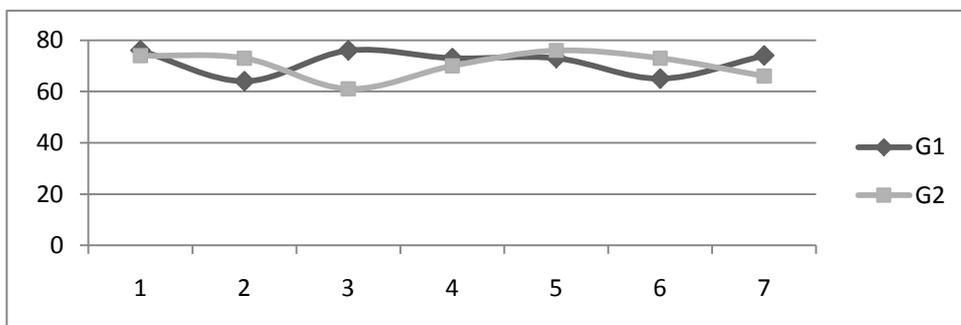


Figura 5 – Grupos G1 e G2 no pós-teste com concentração de ADP 7,5%. *p<0,05

DISCUSSÃO

O presente estudo teve por objetivo analisar as respostas hemodinâmicas e a curva de agregação plaquetária de homens de meia idade submetidos ao treinamento com pesos e concomitante com treino aeróbio comparados ao concomitante com treinamento com pesos na região da panturrilha.

Considerando-se atualmente a ênfase dada na manutenção preventiva da saúde física através de programas de exercícios físicos, estes priorizam o trabalho aeróbio como principal indicador para a melhora dos parâmetros hemodinâmicos, como frequência cardíaca (FC) e pressão arterial (PA) (LATERZA, 2006). Neste estudo participaram homens sedentários com média de idade de 53 anos, pré-hipertensos e foram divididos em 2 grupos com programas de exercícios físicos distintos. Neste período de adaptação o G1 realizava atividade aeróbia e TP e o G2 realizava TP e exercício com ênfase na musculatura da panturrilha. Quando avaliados e comparados os grupos no pré-teste, não apresentaram diferenças estatisticamente significativas, Fc $p=0,37$, PAS $p=0,64$ e PAD $p=0,94$. O RCQ com o $p=0,84$ (Tabela 1). Considerados todos com sobrepeso segundo Petroski (1999), pois apresentaram %G com $p=0,08$. De acordo com os resultados os grupos possuem fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, de acordo com estudos (STUBBS, LEE; 2004) onde, relata que o aumento da gordura corporal observado no decorrer do envelhecimento, pode conduzir à obesidade (excesso de tecido adiposo no organismo) e isso tem sido considerado um fator de risco para a manifestação de diversas patologias, notadamente as de ordem cardiovasculares.

Os homens do G1 não apresentaram reduções significativas nos parâmetros hemodinâmicos do pré para o pós-teste, porém ocorreu uma diminuição nos resultados do IMC, glicose e triglicérides (Tabelas 3 e 4). Neste grupo houve resultado significativo na curva de agregação plaquetária com concentração de ADP 2,5 com $p=0,04$ no pós-teste (Tabela 4). No entanto, não foi encontrado um protocolo padrão, que dê sustentação para comparar, afirmar e relatar se os resultados encontrados em relação a curva de agregação plaquetária são bons ou ruins, pois não há dados que possamos confrontar com os achados

nesta pesquisa. Estudos realizados com a indução de ADP como agente agregante, consideram hipoagregados os pacientes com resultados menos ou igual a 50% e normoagregados os pacientes que mostraram valores maiores de 50% (PIE DADE, et al., 2003). Este índice laboratorial menor ou igual a 50% após a indução de ADP e/ou adrenalina empregado neste estudo para definir um determinado resultado como hipoagregado tem sido citado na literatura como parâmetro confiável (KAWASAKI et al., 1999).

Já os homens do G2 não apresentaram resultados estatisticamente significativos do pré para o pós-teste nos parâmetros hemodinâmicos, bioquímicos e nem na composição corporal. Houve diminuições no IMC, na circunferência da cintura e do quadril, glicose e nos triglicerídeos (Tabelas 3 e 4). Enquanto que nos parâmetros bioquímicos através da curva de agregação plaquetária com concentrações de ADP 2,5% e 7,5% não obtivemos resultados significativos do pré para o pós-teste, entretanto estes aumentaram as porcentagens em ambas as concentrações (Figura 1).

Entre os dois grupos na curva de agregação plaquetária não apresentaram resultados significativos, mas estes se mantiveram bem próximos, o que confirma a semelhança entre os dois grupos no momento do pré-teste tanto com ADP 2,5% quanto com ADP 7,5% (Figura 1).

Nos resultados encontrados entre os grupos do pré para o pós teste não foram significativos em relação a composição corporal, o que vai de encontro com estudo, (CANDOW e BURKE, 2007) quando verificaram aumento da massa magra em homens e mulheres entre 27 e 58 anos, submetidos a um período de seis semanas de TP, contrariando os relatos da literatura, em que a massa muscular demonstra aumento mais contundente após a sexta ou sétima semana de treinamento (PHILLIPS, 2000). Pois para que houvesse maiores mudanças nessas variáveis seria necessário mais tempo de treinamento dos grupos musculares envolvidos.

Considerando que os dois grupos realizaram treinamentos diferentes durante o período de avaliação mesmo assim as variáveis antropométricas se mantiveram semelhantes entre os grupos nos resultados do pós-teste, mesmo não havendo diferenças nestas variáveis (Tabela 4), o que vai de encontro com (RAVAGNANI et al. 2006) que no seu estudo o programa de exercícios não

exerceu efeitos significativos para o IMC, RCQ e percentual de gordura em ambos os momentos.

Na literatura, encontra-se estudos que apontam o exercício aeróbio como forma de melhora e manutenção da saúde de indivíduos que possuem problemas cardiovasculares ou que são propensos a tê-los (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2007; NEGRÃO, 2006; MAC DONALD et al., 2000; IZDEBSKA et al., 1998). Neste estudo como podemos ver o exercício aeróbio e o treinamento com pesos foram benéficos para a saúde dos participantes, pois os resultados nos mostram que os dois grupos apresentam semelhanças nos resultados pós-testes dos parâmetros hemodinâmicos, mesmo estes grupos sendo considerados pré-hipertensos para a organização mundial da saúde (WHO, 2000), (Tabela 4).

Estudos, como o de Laterza, 2006; Tortora, 2003, salientam e confirmam os benefícios do exercício aeróbio como prevenção para doenças cardiovasculares em indivíduos pré-hipertensos e hipertensos, com deficiências de retorno venoso são orientadas a realizarem exercícios que estimulem a panturrilha, assim como todo o complexo de membros inferiores, como é o caso da caminhada para melhorar a circulação sanguínea, isto porque a panturrilha tem atuação importantíssima na marcha, desde o momento de contato do pé com o solo até o momento de impulsão da perna de trás para frente, movimento conhecido como flexão plantar. O que nos leva a pensar que o treinamento com pesos com ênfase na panturrilha também foi benéfico e trouxe bons resultados, pois os dois grupos se mantiveram muito semelhantes no pós-teste nas variáveis estudadas, confirmando a homogeneidade entre os grupos.

Ainda são escassos na literatura, estudos que investiguem a relação entre a curva de agregação plaquetária e o exercício físico. Nesta pesquisa após o período de quatro semanas de treinamento de adaptação, os resultados nos mostraram que as curvas de agregação plaquetária tiveram uma mobilização, ou seja, os valores obtidos no pós-testes foram muito semelhantes nos dois grupos estudados, o que nos leva a entender que os dois grupos com os treinamentos distintos nos levaram há um mesmo sentido na curva de agregação plaquetária independente da concentração do agonista ADP 2,5% ou ADP 7,5% (Figura 1).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se, com os resultados do presente estudo, que nesta fase de adaptação ao exercício físico as mudanças ocorridas nos indivíduos foram fisiológicas, ocorrendo com os dois grupos uma adaptação do organismo ao exercício físico.

Nas variáveis hemodinâmicas, antropométricas, bioquímicas e curva de agregação plaquetária com concentração de ADP 7,5% estudadas não obtivemos resultados significativos. No entanto os dois grupos eram muito homogêneos no momento do pré-teste e depois de executarem os programas de exercícios distintos durante 4 semanas, mantiveram-se bastante semelhantes quando avaliados no momento pós-teste.

Na curva de agregação plaquetária com concentração de ADP 2,5% no pós-teste o G1 apresentou resultados estatisticamente significativo ($p= 0,04$), porém a literatura ainda é escassa em estudos que relacione este parâmetro com o exercício físico, dificultando a análise desta relação.

Diante dos resultados obtidos, este estudo sugere mais tempo de prática desses exercícios físicos, para que possamos obter resultados mais positivos e significantes nestas variáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. Tradução: Giuseppe Taranto. 7ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

AUSTRALIAN CENTER FOR BLOOD DISEASES. **Thrombosis Research Unit**, 2008. Disponível em: <http://www.acbd.monash.org/research/thrombosis-research>.

BAPTISTA, J. C. S, PITTA G. B. B, CASTRO A. A, BURIHAN E, **“Isquemia Crônica Crítica de Membro: Diagnóstico Clínico”**. editores. Angiologia e cirurgia vascular: guia ilustrado. Maceió: UNCISAL/ECMAL & LAVA; 2003.

CANDOW DG, BURKE DG. **Effect of short-term equal-volume resistance training with different workout frequency on muscle mass and strength in untrained men and women**. J Strength Cond Res 2007 21 (1):204-207.

FLECK, S.J, KRAEMER, W.J, **“Fundamentos do Treinamento de Força Muscular”** – 2 ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

GLYNN R. J., ROSNER B. **“Comparison of risk factors for the competing risks of coronary heart disease, stroke, and venous thromboembolism”**. Am J Epidemiol 2005; 162(10): 975 – 82.

GODOY J. M. P, TORRES C. A. A, BRAILE D. M. **“Prevalence of antithrombin deficiency in patients with chronic leg ulcer”**. Blood coagul fibrinolysis”. 2001; 12(7): 593 – 5.

GODOY J. M. P, TORRES C. A. A, BRAILE D. M., MENEZES A. S. **“Association of deep venous thrombosis with neoplasms in different age groups.”** Int Angiol. 2009; 28(2): 144 – 6

GODOY J. M. P, **“Fatores de risco e eventos trombóticos”**. Rev. Bras. Hematol. Hemoter. 2009; 31(3): 122

GUYTON, A. C. e HALL, J. E. (2005). Textbook of Medical Physiology, W.b. Saunders Company.

IZDEBSKA E, CYBULSKA I, SAWICKI M, IZDEBSKA J, TRZEBSKI A. **“Post exercise decrease in arterial blood pressure, total peripheral resistance and in circulatory responses to brief hyperoxia in subjects with mild essential hypertension”**. J Human Hypertens. 1998; 12:855 – 60.

KANNEL, W. B. **“Some lessons in cardiovascular epidemiology from Framingham”**. Am J Cardiol 37: 269, 1976.

KAWASAKI T, OZEKI Y, YGAWA, T, KAMBASI J. **Increased platelet sensitivity to collagen in individuals resistant to low-dose aspirin**. Stroke 1999;31:591-595.

LATERZA, M. C.; RONDON, M. U. P. B.; NEGRÃO, C.E. **Efeitos do Exercício Físico Aeróbico na Hipertensão Arterial**. Rev. Sociedade de Cardiologia do Rio Grande do Sul. Ano XV, 2006.

MAC DONALD J.R., MAC DOUGALL J. D., HOGBEN C. D. **“The effects of exercising muscle mass on post exercise hypotension”**. J Human Hipertens. 2000; 14:317 – 20.

NEGRÃO, C.E, LATERZA, M.C, RONDON, M.U.P.B.; **“Efeitos do Exercício Físico Aeróbico na Hipertensão Arterial”**, Revista da Sociedade de Cardiologia do Rio Grande do Sul, Ano XV nº 09 set/out/nov/dez 2006.

NEGUS P. **Venous return to the lower limb: Muscle pumps, normal and abnormal function**.(eds). In Negus D. Leg ulcers. Oxford , Butterworth Heinemann Ltd 1995: 30-41

PATE RR et al. Special Communication. **Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine**. JAMA. 1995; 273 (5): 402-407

PETROSKI, E. L. **Antropometria: técnicas e padronizações**. Colaboradores Andiará Cleonice Schwingel et al. Porto Alegre: Palotti, 1999.

PIEIDADE, P.R. et al. **Papel da curva de agregação plaquetária no controle da antiagregação na prevenção secundária do acidente vascular cerebral isquêmico**. Arq Neuropsiquiatr 2003.

PHILLIPS, S. **Short-term training: when do repeated bouts of resistance exercise become training.** Can J Appl Physiol 2000 25(3):185-93.

RAVAGNANI, C.F.; RAVAGNANI, F.C.P.; MICHELIN, E.; BURINI, R.C. **Efeito do protocolo de mudança do estilo de vida sobre a aptidão física de adultos participantes de projeto de extensão universitária: influência da composição corporal.** Rev. Brasileira de Cineantropometria e Movimento. 2006; 14(1): 45-52.

STUBBS CO, LEE AJ. **The obesity epidemic: both energy intake and physical activity contribute.** Med J Aust 2004 181(9):489-491.

TORTORA, Gerard J. **Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia.** 4. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2003.

SPOSITO, A.C.; CARAMELLI, B.; FONSECA, F.A.H.; BERTOLAM. M. C. IV Diretriz Brasileira Sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. Arquivos Brasileiros de Cardiologia - Volume 88, Suplemento I, Abril 2007.

WEINECK, J. **“Treinamento Ideal”.** São Paulo, Manole, 1999.

WHO. [Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: World Health Organization, 2000.](#)

WU KK, THIAGARAJAN R. **Role of endothelium in thrombosis and hemostasis.** Ann Rev Med 1996;47:315-331.