



Efeito do exercício físico sobre as alterações pressóricas e glicêmicas em idosas

Effect of physical exercise on blood pressure and blood glucose changes in elderly women

Gabriela Mello da Silva¹, Maria Luiza Mendes Rocha¹, Fábio Gianolla¹, Giovanna Athanásio Chaves Machado¹, Luiz Francisco Killian¹, Otávio Augusto Soares Machado¹

¹Centro de Estudos em Fisiologia e Metabolismo do Exercício, Faculdade de Educação Física da ACM de Sorocaba, Sorocaba-Brasil.

RESUMO

Esta pesquisa de campo quantitativa teve como objetivo principal identificar as alterações pressóricas e glicêmicas em idosas praticantes de exercício físico. O estudo enfocou os seguintes aspectos: variações da Pressão Arterial Sistólica (PAS), Pressão Arterial Diastólica (PAD) e da glicemia após a prática do treinamento resistido, hidroginástica ou natação. A amostra da pesquisa foi composta por 17 participantes do sexo feminino, todas associadas da Associação Cristã de Moços de Sorocaba. Elas apresentavam idade entre 65 a 80 anos. As voluntárias foram divididas em grupos de acordo com a modalidade esportiva praticada: G₁= Praticantes de Treinamento Resistido (PTR: mulheres, n= 7); G₂= Praticantes de Hidroginástica (PH: mulheres, n= 4) e G₃= Praticantes de Natação (PN: mulheres, n= 6). O estudo apontou os seguintes resultados: a) não foram encontradas diferenças estatísticas na PAS após a prática de hidroginástica, natação e treinamento resistido, porém houve redução leve da mesma, em alguns participantes; b) a prática de hidroginástica oferece melhor controle da PAD quando comparada ao treinamento resistido e natação; c) em relação à glicemia, apenas o treinamento resistido mostrou redução significativa pós exercício. Dessa forma, conclui-se, nesta investigação, que as modalidades praticadas interferem de maneira positiva na pressão arterial e na glicemia em idosas.

Palavras-chave: Idoso. Doenças. Exercício Físico.

ABSTRACT

This quantitative field research had as main goal to identify the pressure and glycemic changes in elderly women who practice physical exercise. The study focused on the following aspects: changes in systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP) and blood glucose after resistance training, water aerobics or



swimming. The research sample consisted of 17 female participants, all members of the Associação Cristã de Moços de Sorocaba. They were aged between 65 and 80 years. The volunteers were sorted into groups according to the sport practiced: G1 = Resistance Training Practitioners (PTR: women, n = 7); G2 = Water aerobics practitioners (PH: women, n = 4) and G3 = Swimming practitioners (PN: women, n = 6). The study showed the following results: a) there were no statistical differences in SBP after the practice of water aerobics, swimming and resistance training, but there was a slight reduction in the same, in some participants; b) the practice of water aerobics offers better control of the DBP when compared to resistance training and swimming; c) in relation to blood glucose, only resistance training showed a significant reduction after exercise. Thus, it is concluded, in this investigation, that the modalities practiced interfere positively in blood pressure and glycemia in elderly women.

Keywords: Elderly. Diseases. Physical exercise.

INTRODUÇÃO

Segundo o Estatuto do Idoso (2003), o idoso é a pessoa que possui acima de 60 anos. Já a Organização Mundial da Saúde (2002) define o idoso como o indivíduo que possui idade a partir de 60 anos em países em desenvolvimento e, a partir de 65, em países desenvolvidos. No entanto, seja qual for a idade, usada em contextos diferentes, é importante reconhecer que a idade cronológica não é um marcador preciso de mudanças que acompanham o envelhecimento (WHO, 2002).

A população do mundo está envelhecendo, a faixa etária de 65 anos ou mais cresce rapidamente a cada ano. De acordo com a pesquisa realizada pela United Nations (2019), uma em cada seis pessoas no mundo terá mais de 65 anos (16%) em 2050, contra uma em cada 11 em 2019 (9%). Em algumas regiões a parcela da população com 65 anos ou mais deve dobrar entre 2019 e 2050. Dados da Organização

Mundial de Saúde (2018), revela que o número de pessoas com idade superior a 60 anos chegará a 2 bilhões até 2050, representando um quinto da população mundial.

No ano de 2018, foi a primeira vez na história, que o número de pessoas com 65 anos ou mais ultrapassavam as crianças com menos de cinco anos de idade no mundo. Dados do Ministério da Saúde (2016), identificou que o Brasil em 2016 tinha a quinta maior população idosa do mundo, cerca de 28 milhões de idosos e, em 2030, o número de idosos deverá ultrapassar o total de crianças entre 0 e 14 anos.

Assim sendo, Fachine e Trompieri (2012), dividem em quatro etapas o envelhecimento, cada qual com sua característica. A faixa etária situada entre 40 e 65 anos representa a meia-idade, na qual começam a aparecer declínios funcionais nos



sistemas biológicos principais. Ao adentrar o intervalo etário de 65 e 75 anos, que o autor classifica como etapa introdutória da velhice, não se observa grandes falhas na homeostase, entretanto, encontra-se uma perda significativa na função. Na velhice avançada, faixa situada entre 75 e 85 anos, é o intervalo no qual se encontra uma limitação clara nas atividades diárias, porém é inegável a existência de alguns casos onde o indivíduo apresenta total independência. Em sua última classificação declara que, na velhice muito avançada, compreendida por indivíduos acima dos 85 anos, é a classe que necessita de atenção especial (institucionais ou de enfermagem ou ambos).

Contudo, Leite et al. (2012), entende que o envelhecimento é um processo ativo, no qual ocorrem reformas em todos os níveis do organismo. Essas transformações têm início relativamente cedo, ocorrendo ao final da segunda década da vida, continuando ao longo do tempo e sendo pouco perceptíveis até que apareçam as primeiras alterações funcionais e/ou estruturais ao final da terceira década. Esse processo gradualmente gera uma queda na capacidade fisiológica e redução da capacidade de respostas ao estresse ambiental, levando a um aumento da suscetibilidade e vulnerabilidade a doenças.

Segundo Troen (2003), o envelhecimento é dividido em dois tipos: o biológico normal e o usual. O envelhecimento normal está ligado a mudanças

biológicas universais e inevitáveis. Entretanto, no envelhecimento usual as mudanças biológicas inevitáveis, juntamente ao acúmulo de hábitos não saudáveis ao longo da vida, ocasionam deficiências biológicas, favorecendo a aparição de doenças crônicas, doenças cardiovasculares e metabólicas, afetando a qualidade de vida deles.

Em relação às doenças cardiovasculares (DCV), estas afetam o sistema circulatório, ou seja, o coração e os vasos sanguíneos, dificultando ou impedindo a boa circulação de sangue no corpo. Segundo Radovanovic et al. (2014), dentre as DCVs, a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é considerada um problema de saúde pública em nível mundial, pois constitui um fator de risco para complicações cardíacas e cerebrovasculares. O consenso brasileiro citado na obra de Lipp e Rocha (1996), define a hipertensão arterial como uma condição clínica que pode ser ocasionada por fatores diversos, tendo como característica elevados e sustentados pelos níveis da pressão arterial.

Caracterizada como uma doença metabólica, Netto (2000), define Diabetes Mellitus como uma doença que em geral envolve uma deficiência absoluta ou relativa de insulina, resistência à insulina ou ambas, que pode ser classificada como: tipo 1 ou diabetes Mellitus Insulino-Dependente e tipo 2 ou diabetes Mellitus Não-Insulino-Dependente (Quadro 1).



Quadro 1. Classificação dos Tipos de Diabetes Mellitus (Adaptado de NETTO, 2000).

Box 1. Classification of Types of Diabetes Mellitus (Adapted from NETTO, 2000).

	Tipo 1	Tipo 2
Mecanismos de origem	-Predisposição genética	-Hereditariedade
Fatores de risco	-Reação autoimune -Fatores ambientais	-Idade -Obesidade -Sedentarismo
Sintomas	-Aumento do volume urinário -Sede excessiva -Visão turva -Fadiga/cansaço	Os mesmos da Diabetes tipo I, porém mais brandos
Tratamento	-Insulina exógena -Dieta balanceada -Atividade física regular	-Medicamentos -Dieta balanceada -Atividade física regular

De acordo com Netto (2000), a diabetes tipo II acomete geralmente os indivíduos de meia idade ou em idade avançada, e uma hiperglicemia pode estar presente por vários anos, sendo que suas causas ainda não são perfeitamente conhecidas, e podem estar associadas à predisposição genética, sedentarismo, excesso de ingestão calórica e obesidade, sendo o exercício físico um componente central para a prevenção e controle da doença.

Faz-se necessário destacar a diferença entre exercício físico e atividade física, no qual Caspersen et al. (1985) definem a atividade física como qualquer movimento corporal produzido por músculos esqueléticos que resulta em gasto energético, enquanto exercício físico é uma atividade física planejada, estruturada, repetitiva e

que tem como objetivo final ou intermédio a melhoria ou manutenção da aptidão física.

Em relação aos benefícios do exercício físico para o sistema cardiovascular, Netto (2000) cita que a baixa capacidade aeróbica está associada ao aumento de diversos fatores de risco cardiovasculares, tais como hipercolesterolemia, hiperlipidemia, maiores níveis de fator de necrose tumoral (TNF- α) e interleucina 6 (IL-6), e portanto, a prática regular do exercício físico contribui para a melhora dos fatores supracitados.

Ao observar os benefícios do exercício físicos para o controle do diabetes tipo II, Colberg (2003) destaca que a prática aumenta a sensibilidade à insulina, melhora a tolerância à glicose, aumenta os níveis do HDL, diminui o peso corporal e aumenta a



capacidade física e o bem-estar. Segundo Netto (2000), os diabéticos de meia idade e idosos devem ser encorajados e incentivados a se tornarem fisicamente ativos, pois o processo de envelhecimento favorece a degeneração das estruturas e a inatividade física agrava o problema.

Segundo um levantamento realizado com profissionais de Educação Física em relação a exercícios indicados para idosos, Rocha e Silva (2019) concluíram que a musculação foi a prática mais indicada para idosos independente se os eles portavam ou não doenças crônicas.

Essa indicação está de acordo com vários estudos publicados. Nesse sentido, ao analisar a publicação do ACSM (2000), o treinamento resistido auxilia no controle da composição corporal, diminuindo assim, a probabilidade do indivíduo de desenvolver doenças cardiovasculares. Segundo Lima et al. (2013) citado por Costa e Porto (2015), a prática do treinamento resistido utiliza a via energética anaeróbia para sua manutenção, promovendo assim, um aumento na massa muscular, facilitando o processo no qual o GLUT- 4 capta a glicose estimulada pela insulina nos músculos, melhorando a atuação da glicose e a sensibilidade a insulina.

O exercício físico aeróbio, segundo Nogueira et al. (2012), também é efetivo no tratamento e prevenção da hipertensão arterial. De acordo com Silva, Freitas e Silva (2017), o exercício aeróbico eleva os níveis de oxigênio fazendo com que o

corpo funcione como um todo na manutenção, auxiliando a controlar doenças crônicas, tais como a hipertensão e diabetes.

OBJETIVOS

Esta pesquisa teve como objetivo principal identificar as alterações pressóricas e glicêmicas em idosas praticantes de exercício físico. O estudo enfocou os seguintes aspectos: alterações da Pressão Arterial Sistólica (PAS), Pressão Arterial Diastólica (PAD) e da glicemia após a prática do treinamento resistido, hidroginástica ou natação.

MATERIAL E MÉTODOS

Tipo de estudo

Trata-se de um estudo experimental quantitativo. O estudo teve como campo de pesquisa a sala de Condicionamento Físico e a piscina da Associação Cristã de Moços de Sorocaba (ACM Sorocaba).

Amostra

Foram selecionados para este estudo 17 participantes do sexo feminino, todas associadas da ACM Sorocaba, com idade variando entre 65 e 80 anos e portadoras ou não de doença crônica (hipertensão), doença metabólica (diabetes tipo 2) ou ambas. As voluntárias foram divididas em grupos de acordo com a modalidade esportiva que cada integrante da pesquisa pratica: G1= Praticantes de treinamento resistido (PTR: mulheres, n= 7); G2=



Praticantes de hidroginástica (PH: mulheres, n= 4) e G3= Praticantes de natação (PA: mulheres, n= 6).

Durante a seleção da amostra os seguintes critérios de exclusão foram adotados: 1) Estar participando de mais modalidades além das estabelecidas pelo estudo no mesmo dia; 2) Possuir outras patologias que causem interferência fisiológicas ocasionando alterações nos dados que o estudo visa recolher; 3) Possuir doença crônica não controlada/ medicada.

Avaliação

Com o intuito de caracterização amostral, bem como para obter os dados pré realização da prática esportiva, todas as participantes foram submetidas a uma avaliação inicial, que consistiu em: 1) Apresentação do estudo e seleção da amostra; 2) Aferição da pressão arterial e glicemia imediatamente pré exercício; 3) Aferição da pressão arterial e glicemia imediatamente pós exercício; 4) Anamnese; 5) Aferição da pressão arterial e glicemia 15 minutos pós exercício; 6) Aferição da pressão arterial e glicemia 30 minutos pós exercício. Para a mensuração da pressão arterial foi utilizado o aparelho esfigmomanômetro e estetoscópio (Aneróide Premium®) e para a aferência da glicemia foi utilizado o glicosímetro (Accu-Check Performa®).

Protocolo de treinamento

A Natação adulto da ACM Sorocaba possui três níveis: iniciante, intermediário e avançado. Contudo, para a realização da pesquisa, avaliamos as idosas nos níveis iniciante e intermediário. A aula de natação tem duração de 45 minutos, é realizada três vezes por semana, sendo na segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira e para cada semana há um objetivo diferente a ser trabalhado. A estrutura da aula consiste em: 10 minutos de aquecimento; 30 minutos para a parte principal, no qual é trabalhado o nado específico proposto pelo objetivo da semana; 5 minutos de volta a calma.

Quanto a elaboração do TR, esta é baseada nas recomendações do ACSM et al. (2009). Consistindo no sistema treinamento corpo todo, sendo utilizados exercícios multiarticulares e monoarticulares, 3 a 4 séries de 8 a 12 repetições e respeitando o intervalo de recuperação entre 1 a 2 minutos entre as séries. A duração do treino varia de 45 minutos a 1 hora e é realizado três vezes por semana em dias alternados.

Análise estatística

Os resultados foram analisados por meio do programa GraphPad Prism 7.0, utilizando-se a média, desvio padrão e o teste de Dunn's para dados não paramétricos, com o objetivo de identificar diferenças significativas ($p < 0,05$), que quando existentes foram confirmadas pelo pós teste de Tukey.



RESULTADOS

Como podemos observar na figura 1, a PAS não demonstrou redução significativa entre os diferentes protocolos, bem como os diferentes períodos analisados.

Por outro lado, mesmo que a média dos valores não tenha sido considerada significativa, ao analisarmos o número de indivíduos dentro dos diferentes tratamentos, que obtiveram redução na pressão arterial sistólica entre o momento PRÉ e PÓS₃₀, observado na tabela 1, notamos que 57,1, 100 e 33,3% dos praticantes de TR, H e N,

demonstraram redução média de 17,5; 10 e 15 mmHg respectivamente (figuras 2, 3 e 4).

Em relação a PAD (figura 5), apenas o grupo H apresentou redução significativa após 30 minutos da realização da sessão de treinamento, o mesmo resultado é observado na tabela 1.

Na figura 6 e na tabela 1, observamos o comportamento da glicemia para os diferentes protocolos de exercício físico avaliados. Como podemos notar, em relação ao momento pré, o grupo TR demonstrou redução significativa da glicemia nos momentos pós e 30. Não houve diferenças entre os demais grupos.

Tabela 1. Representação numérica da média e do desvio padrão dos resultados coletados. TR (Treinamento Resistido), H (Hidrogenástica) e N (Natação).

Table 1. Numerical representation of the mean and standard deviation of the collected results. TR (Resistance Training), H (Water Ginastics) and N (Swimming).

Tempo /testes	PAS PRÉ	PAS PÓS	PAS 15	PAS 30	PAD PRÉ	PAD PÓS	PAD 15	PAD 30	GLI PRÉ	GLI PÓS	GLI 15	GLI 30
TR	118,6	122,9	120	115,7	77,1	84,3	75,7	78,6	140,6±	99	109,6	103,3±
	±17,1	±11,1	±10,0	±7,9	±11,1	±7,9	±9,8	±9,0	17,7	±12	±8,3	1,2
H	140	145	132,5	130	97,5	102,5	95	85	87,3	78	91	87
	±7,1	±8,7	±4,3	±7,1	±4,3	±4,3	±5,0	±5,0	±7	±12,7	±9,9	±4,3
N	128,3	140	126,8	123,5	86,6	93,3	86,6	88,3	111	82,3	93	97,3
	±17,7	±10	±13,5	±15,8	±12,4	±11,5	±12,4	±17,7	±7,7	±7,5	±16,3	±12,2

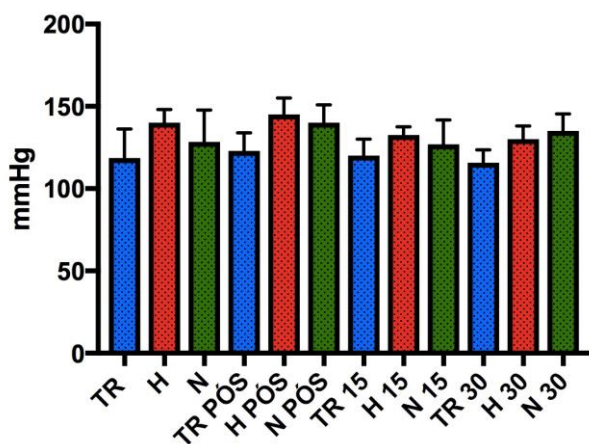


Figura 1. Comportamento da PAS. Valores expressos como média e desvio padrão.
Figure 1. PAS behavior. Values expressed as mean and standard deviation.

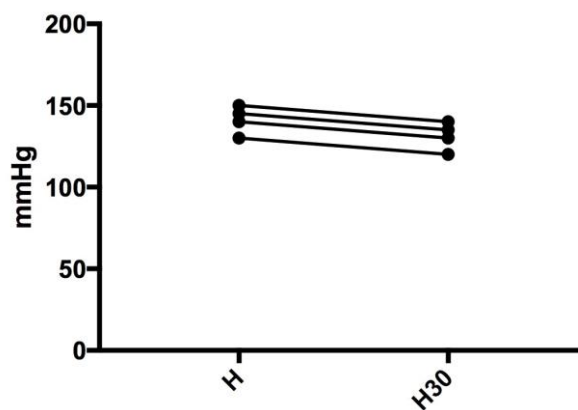


Figura 3. Comportamento da PAS por indivíduo para o grupo H. Comparação entre os momentos PRÉ e 30.
Figure 3. PAS behavior per individual for group H. Comparison between PRE and 30 moments.

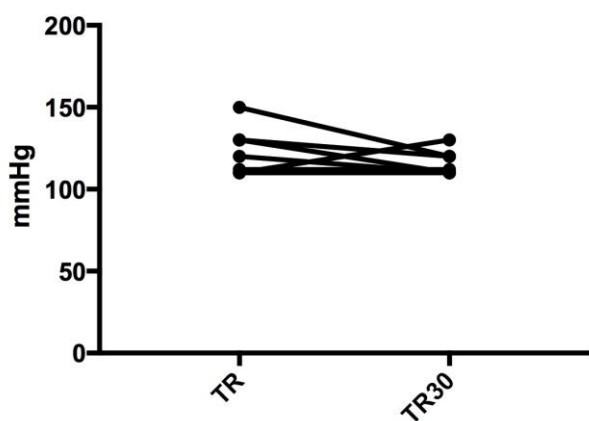


Figura 2. Comportamento da PAS por indivíduo para o grupo TR. Comparação entre os momentos PRÉ e 30.
Figure 2. PAS behavior per individual for the TR group. Comparison between the PRE and 30 moments.

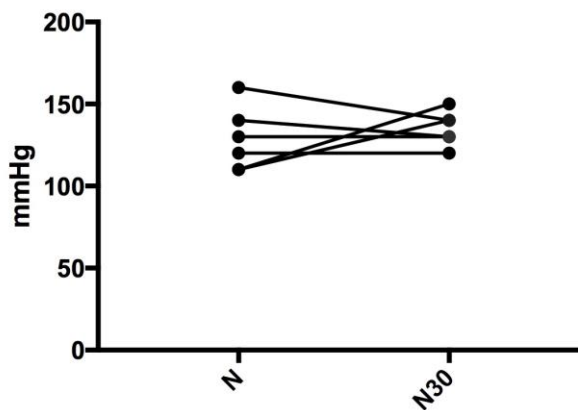


Figura 4. Comportamento da PAS por indivíduo para o grupo N. Comparação entre os momentos PRÉ e 30.
Figure 4. PAS behavior per individual for group N. Comparison between PRE and 30 moments.

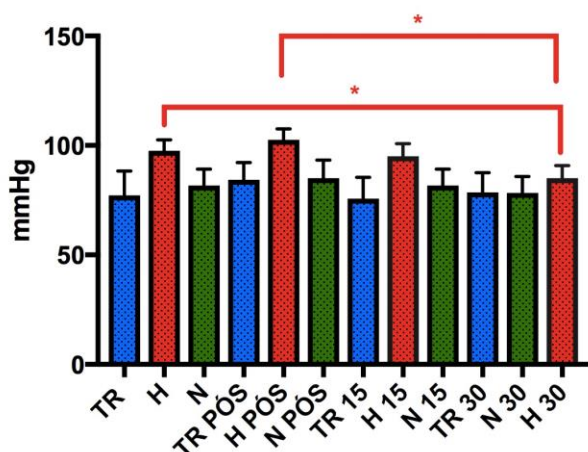


Figura 5. Comportamento da PAD para todos os grupos. Valores expressos como média. * $p < 0,05$ em relação aos momentos pré e 30, e pós e 30.

Figure 5. Behavior of PAD for all tested groups. Values expressed as average. * $p < 0.05$ in relation to the pre and 30, and post and 30 moments.

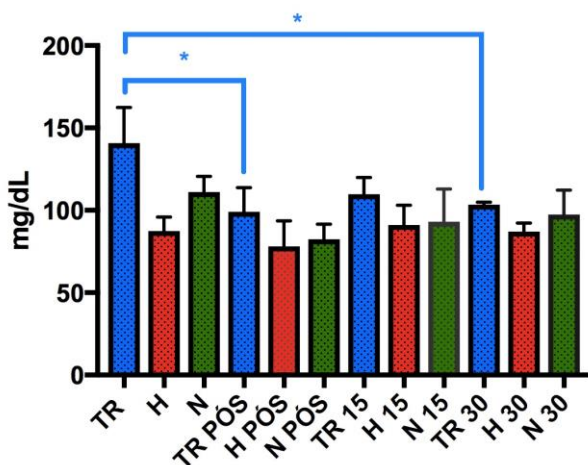


Figura 6. Comportamento da glicemia para todos os grupos. Valores expressos como média. * $p < 0,05$ em relação aos momentos pré e pós.

Figure 6. Blood glucose behavior for all tested groups. Values expressed as average. * $p < 0.05$ in relation to the pre and post moments.

DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi comparar e associar os níveis pressóricos de mulheres idosas

ativas em diferentes tipos de exercícios físicos, sendo: treinamento resistido, hidroginástica e natação. Confirmando a hipótese inicial, a realização de exercício físico reduz a pressão arterial e a glicemia.

Estudos demonstraram o mesmo efeito de queda da pressão arterial (PA) pós exercício físico, em Dutra et al. (2009) houve uma hipotensão pós exercício (HPE) em mulheres normotensas na prática da natação. Em nosso estudo é possível perceber que a natação obteve resultados de queda na PAS quando observado a tabela 1, entretanto quando observado PAD na tabela 1, ao final do pós 30, é notável um aumento, ainda assim, tal resultado não reflete negativamente sobre o indivíduo, segundo Sodré et al. (2017), o aumento da PAD é causado pelo maior débito cardíaco e melhor retorno venoso promovido pela prática regular de exercício e pela pressão mecânica da musculatura contraída sobre os vasos sanguíneos dos membros inferiores, observada em exercícios aeróbicos aquáticos, podendo resultar em algum benefício clínico no controle da PA de praticantes.

Na hidroginástica é possível observar queda significativa na PAD, observando gráfico 2. A queda significativa está de acordo com o estudo de Gomes, Gomes e Bezerra (2020), que indicou uma diferença estatisticamente significativa da PAD após a prática de hidroginástica. É visível a diminuição da PAS na tabela 2, corroborando com o estudo Dutra et al. (2009).



Nossos resultados mostram leve queda de PAS no treinamento resistido, (tabela 1), assim como no estudo de Fisher (2001) citado na pesquisa de Jannig et al. (2009), onde foi possível observar uma leve resposta hipotensiva sistólica durante o período de recuperação em mulheres de meia-idade normotensas e hipertensas. Observando a PAD do mesmo estudo, podemos notar semelhança com nossos resultados na tabela 1, pois houve um ligeiro aumento. Segundo Moyna e Thompson (2004), citado no estudo de Anunciação e Polito (2010), o treinamento crônico pode causar ajustes hemodinâmicos no organismo, possibilitando a interferência sobre a HPE (Hipotensão) em indivíduos treinados. Nesse sentido, a leitura desse dado sairia lesada se pretendido observar em uma única coleta, pois o benefício causado pela prática do exercício teria sido adquirida pelo efeito crônico. A partir disso devemos levar em consideração que diversos fatores influenciariam no resultado de uma HPE, tais como, o nível inicial de pressão arterial, duração, volume, intensidade e tipo de treinamento resistido, podendo ocasionar uma variação de resultados.

Em relação à resposta glicêmica após a prática de hidroginástica, foi possível identificar que não houve uma queda significativa no valor glicêmico no pós 30. Dias e Navarro (2009) explicam que esse fato pode ocorrer devido ao baixo desempenho físico dos idosos durante a prática e esclarecem também que é difícil alcançar uma

intensidade maior durante a atividade devido à limitação da execução física. No entanto, houve diferença na resposta da glicemia logo após a prática (pós-0), onde deu-se uma diminuição do índice glicêmico, devido a esse fato, a prática de hidroginástica parece beneficiar o controle da glicemia, corroborando, assim, com a conclusão dos estudos de Dias e Navarro (2009).

Ao estabelecer uma comparação com os resultados obtidos a partir da prática de Treinamento Resistido, observa-se que os valores glicêmicos relacionados ao pós-0, 15 minutos e 30 minutos após a prática, diminuíram comparados ao valor médio inicial, sendo demonstrado também, nos resultados encontrados no estudo de Vêras et al. (2015), no qual houve uma diminuição do índice glicêmico no pós treino quando comparados ao valor do pré-treino. O estudo de Cardoso et al. (2007) citado na pesquisa de Vêras et al. (2015), identifica que o exercício resistido é uma prática benéfica para o controle da glicemia visto que o músculo esquelético capta com mais eficiência a glicose através da via celular complementar, o mesmo estudo cita que a prática da atividade física regular visando a manutenção do equilíbrio metabólico, é a forma mais eficiente para a prevenção do diabetes.

Contudo, em relação a prática de natação, também é possível notar a diminuição do índice glicêmico quando comparado pré e pós 30 a realização da modalidade. O estudo realizado por



Tan e Guo (2019) identificou que a prática de natação é capaz de inibir as reações inflamatórias em pacientes com síndrome metabólica e melhorar a resistência à insulina, interferindo positivamente na melhora da síndrome metabólica por múltiplas vias.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados encontrados, podemos sugerir que em relação a valores PAS, quando comparadas as médias de redução dos diferentes tratamentos, não foram encontradas diferenças estatísticas. Porém, devemos ressaltar que todas as formas de exercício físico aqui avaliadas demonstraram uma redução moderada (10 a 15 mmHg) na PAS 10 dos 17 participantes. Portanto, sabendo da importância fisiológica deste nível de redução pressórica para a saúde dos indivíduos, sugerimos que a prática regular do exercício físico (TR, N ou H), contribuí para a hipotensão pós exercício. O que já é conhecido e comprovado.

Quanto a PAD, apontamos para que a prática da hidroginástica oferece melhor controle/ resultados quando comparada ao TR e N.

Concluímos também que dentre as formas de exercício físico aqui avaliadas, apenas o TR demonstrou redução significativa na glicemia pós exercício.

Assim, concluímos que a prática do TR seja incentivada para indivíduos que apresentem

glicemia e/ou PAS acima dos valores considerados normais, bem como a H incentivada para aqueles que buscam o controle da PAS/ PAD.

APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

Esta pesquisa seguiu as normas de pesquisa em seres humanos de acordo com a Resolução 466/12 do Ministério da Saúde e foi autorizada previamente pelos alunos e docentes, bem como pelo estabelecimento de ensino em questão. Obteve aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (87868118.0.0000.5373). A Faculdade de Educação Física da ACM Sorocaba, autorizada e reconhecida pelo Decreto Federal nº 73452 de 14-01-74, pg. 408, é um estabelecimento isolado de Ensino Superior mantido pela Associação Cristã de Moços de Sorocaba. O TCLE (Termo de Consentimento Livre Esclarecido) foi entregue e assinado pelos diretores, coordenadores, professores e participantes do estudo.

REFERÊNCIAS

- ACSM (American College of Sport Medicine). Exercise and Type 2 Diabetes. **ACSM Position Stand.**, 32 (7): 1345-1360, 2000.
- ACSM et al. Exercise and Physical activity for older adults. **ACSM Position Stand.**, 41 (7): 1510-1530, 2009.
- ANUNCIACÃO, P. G.; POLITO, M. D. Hipotensão pós exercício em indivíduos hipertensos: uma revisão. **Universidade Estadual de Londrina**. Londrina-PR, 2010.



BRASIL, Ministério da Saúde. Ministério da Saúde recomenda: é preciso envelhecer com saúde. Brasília, 2016.

BRASIL. **Estatuto do idoso: Lei federal nº 10.741, de 01 de outubro de 2003**. Brasília, DF: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, 2004.

CARDOSO, L. M. OVANDO R. G. M. Aspectos importantes na prescrição do exercício físico para o diabete mellitus tipo 2. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, 1 (6): 59-69, 2007.

CASPERSEN, C. L. POWELL K. E.; CHRISTENSON, G. M. Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research. **Public Health Reports**, 1985.

COLBERG, S. R. **Atividade Física e Diabetes**. 1. ed. Barueri: Manole, 2003.

DIAS, S.; NAVARRO. F. Estudo Comparativo do Efeito Agudo da Hidroginástica Sobre a Glicemia em Praticantes Idosos. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, 3 (16): 367-374, 2009.

DUTRA, M. T. Cavaleiro Filho, M. A. M.; Taboza, A. O efeito da natação e da hidroginástica sobre a pressão arterial pós-exercício de mulheres normotensas. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, 14 (3): 182- 189, 2009.

FISHER, M. M. The effect of resistance exercise on recovery blood pressure in normotensive and borderline hypertensive women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, 15 (2): 210–216, 2001.

GOMES, S. N.; GOMES, A. K. T.; BEZERRA, J. B. Efeito hipotensor de uma sessão de hidroginástica e caminhada em idosos hipertensos. **Arquivos Brasileiros de Educação Física**, 3 (1): 22-28, 2020.

JANNIG, P. R.; CARDOSO, A. C. FLEISCHMANN E. Influência da Ordem de Execução de Exercícios Resistidos na Hipotensão Pós-exercício em Idosos Hipertensos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, 15 (5): 338- 341, set.- out, 2009.

LIMA, V. A.; MASCARENHAS, P. G.; GRZELCZAK, T. A influência do treinamento resistido e aeróbio em forma

de Circuit Training no controle glicêmico do diabetes tipo I: estudo de caso. **Revista Uniandrade**, 13 (3): 248-257, 2013.

LIPP, M. N.; ROCHA, J. C. **Stress, Hipertensão Arterial e Qualidade de Vida: Um Guia de Tratamento Para o Hipertenso**. 2. ed. Campinas: Papyrus, 1996.

MOYNA, N. M.; THOMPSON, P. D. The effect of physical activity on endothelial function in man. **Acta Acta Physiologica Scandinavica**, 180 (2): 113-123, 2004.

NETTO, E. S. **Atividade Física Para Diabéticos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Sprint LTDA, 2000.

NOGUEIRA, I. C.; SANTOS, Z. M. S. A.; MONT'ALVERNE, D. G. B. Efeitos do exercício físico no controle da hipertensão arterial em idosos: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, 15 (3): 587-601, 2012.

ROCHA, M. L. M.; SILVA, G. M. Adultos Mayores y enfermedades cardiovasculares. **Instituto Universitario Asociación Cristiana De Jóvenes Licenciatura En Educación Física, Recreación Y Deporte**. Montevideo, 2019.

SHEPHARD. R. J. **Envelhecimento, atividade física e saúde**. São Paulo: Phorte, 2003.

SILVA, F. de O.; FREITAS, S. da S.; SILVA, P. M. G. A importância de exercícios aeróbicos para a melhora da capacidade cardiorespiratória em idoso. **XVIII Jornada de Extensão**. 2017.

SODRÉ, R. S. et al. Efeitos de 12 meses de hidroginástica sobre o estado nutricional, pressão arterial de repouso e dosagem medicamentosa de idosas hipertensas. **Revista de Investigación en Actividades Acuáticas**, 1 (2): 45- 48, 2017.

TAN, J.; GUO, L. Swimming intervention alleviates insulin resistance and chronic inflammation in metabolic syndrome. **Experimental and therapeutic medicine**, 1: 57-62, 2019.

TROEN, B. R. The Biology of Aging. **The Mount Sinai Journal of Medicine**, 70 (1), 2003.



UNITED NATIONS. **World Population Prospects 2019: Highlights**. United Nations, 2019.

VÉRAS, M. L. V.; SILVA, V. G.; NASCIMENTO, R. A. **Efeito agudo do treinamento resistido em idoso diabético: estudo de caso**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENVELHECIMENTO HUMANO. Paraíba, 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Active Ageing: A Policy Framework**. Geneva: World Health Organization, 2002.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global Atlas on Cardiovascular Disease Prevention and Control**. Geneva: World Health Organization, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **'Ageing well must be global priority', warns UN health agency in new study**. Geneva: World Health Organization, 2014.

WYNGARDEN, F.; SMITH, J.; BENNET, F. **Tratado de Medicina Interna**. 19^o ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993.