



Resistant Training x Continuous Aerobic Training: a comparative analysis of glycemic levels in elderly with mellitus type 2 diabetes

Arianny N. R. Santos¹, Diego F. S. Lopes¹, Mateus R. Cabral¹, Leandro B. Camargo^{3,4}, Gustavo C. Martins^{3,4}, Carlos H. Prevital Fileni^{3,4}, Ricardo P. Passos^{3,4}, Bráulio N. Lima^{3,4}, Guanís B. Vilela Junior^{3,4}, Paulo D. S. Costa², Klebson da Silva Almeida¹

ISSN: 2178-7514

Vol. 12 | Nº. 1 | Ano 2020

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar e comparar o comportamento glicêmico durante uma sessão de treino de mulheres, com Diabetes Mellitus tipo 2 (DM), com mais de 60 anos de idade e praticantes de treinamento resistido e praticantes de treinamento aeróbico. Foi realizada pesquisa de campo transversal, quali-quantitativa, do tipo caso-controle, sendo constituída por 20 idosas com DM, divididas em 2 grupos, grupo TR composto por idosas praticantes de treinamento resistido (N=10) e grupo TA composto por idosas praticantes de treinamento aeróbico (N=10), ambos os grupos (A e B) constituídos por praticantes de exercício físico do Centro de Terceira Idade Palácio Bolonha, Belém-PA. Nos grupos TR e TA foram realizadas quatro coletas dos níveis glicêmicos, que foram em jejum (GJ), antes da sessão de treino (Gpré), durante a sessão de treino (Gdur) e após o treino (Gpós). Os resultados obtidos após a análise dos dados mostraram que os exercícios resistidos e aeróbicos reduziram os níveis glicêmicos, mas sem diferença estatística entre as modalidades. Conclui-se que tanto o TR quanto o TA, levaram a redução dos níveis de glicose sanguínea da amostra sem diferenças estatisticamente significantes entre os grupos. Esta redução da glicose sanguínea apresentada neste estudo pode ser utilizada como auxílio no tratamento não medicamentoso da DM.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus; Diabetes Tipo 2; Exercício resistido; Exercício Aeróbico.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate and compare glycemic behavior during a training session of women with type 2 diabetes mellitus, over 60 years old and resistance training practitioners and aerobic training practitioners. A qualitative and quantitative cross-sectional field-case study was carried out, consisting of 20 elderly women with type 2 diabetes mellitus, divided into 2 groups, RT group composed of resistance training elderly women (N = 10) and TA group. composed of elderly women practicing aerobic training (N = 10), both groups (A and B) consisting of physical exercise practitioners at the Bologna Palace Senior Center, Belém-PA. In the TR and TA groups, four fasting glycemic levels were collected (GJ), before the training session (Gpré), during the training session (Gdur) and after training (Gpós). The results obtained after data analysis showed that resistance and aerobic exercises reduced glycemic levels, but without statistical difference between the modalities. It was concluded that both RT and TA led to a reduction in the sample's blood glucose levels without statistically significant differences between the groups. This reduction in blood glucose presented in this study can be used as an aid in the non-medicated treatment of type 2 diabetes mellitus.

Keywords: Diabetes Mellitus; Type 2 Diabetes; Resistance Exercise; Aerobic Exercise.

¹Universidade da Amazônia, UNAMA

²Universidade Federal do Pará, UFPA

³Universidade Metodista de Piracicaba, UNIMEP

⁴Núcleo de Pesquisas em Biomecânica Ocupacional e Qualidade de Vida, NPBOQV

Autor de correspondência

Klebson Almeida – Universidade da Amazônia (UNAMA),

Campus Alcindo Cacela – Av. Alcindo Cacela, 287 – Umarizal Belém-PA Bloco “D”, 5º andar –

CEP: 66.06-902 – Belém (PA), Brasil –

Email: klebsonphysical@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A Diabetes Mellitus tipo 2 (DM) é uma das principais doenças crônicas degenerativas não-transmissíveis com maior incidência em nível mundial, apresenta alta incidência na população idosa e é uma das principais causas de morbimortalidade no portador de DM ⁽¹⁾. Estimativas demográficas preveem que o número de indivíduos idosos com DM deve aumentar nos próximos anos ⁽¹⁾. Em virtude disso, o DM se tornou um problema público de saúde, uma vez que, o atendimento ao idoso diabético é o maior responsável pelos custos dos hospitais. E acrescido disso, há tendência de crescimento do número de indivíduos com mais 65 anos, alertando para políticas mais eficientes para prevenir o aparecimento do DM, assim, evitando o colapso do sistema público de saúde ⁽²⁾.

Segundo as diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes ⁽³⁾, a DM é caracterizada por distúrbios metabólicos que afetam o metabolismo de carboidratos, gorduras e proteínas, gerando níveis elevados de glicose no sangue, acarretando uma possível hiperglicemia. Há dois tipos de diabetes, a do tipo 1 ou insulino dependente, caracterizada por uma deficiência ou ausência do hormônio insulina pelo corpo pelas células beta pelas ilhotas de Langerhans no pâncreas, portanto, causa congênita; e a do tipo 2 ou insulino independente é caracterizado pela resistência a ação da e sua etiologia está relacionada a fatores de risco como obesidade, sedentarismo,

inatividade física, entre outros, que influenciam no metabolismo do organismo e aumentam a tolerância a glicose ⁽⁴⁾.

Os principais fatores de risco à doença são: a hereditariedade, o envelhecimento, o estilo de vida não saudável, a obesidade, o sedentarismo e os hábitos alimentares inadequados ⁽⁴⁾. Dentre os variados tipos de tratamento há uso de medicamentos que agem na captação da glicose, até a utilização de hormônio de insulina. No entanto, a estratégia mais recomendada é adoção de hábito de vida saudável, principalmente, relacionado a prática de exercício físico ⁽⁴⁾. O tratamento não-medicamentoso (através do exercício físico) pode diminuir ou reverter inúmeros efeitos deletérios sobre variáveis morfológicas, neuromusculares, metabólicas, fisiológicas e psicológicas associadas ao envelhecimento, mas, essencialmente, ligadas ao sedentarismo ⁽⁵⁻⁷⁾.

Diversos estudos têm demonstrado que a incorporação na rotina diária o exercício físico mais boa alimentação decresce em 58% a incidência de DM comparado a 31% dos indivíduos que fazem uso da metformina (medicamento utilizado por diabéticos) ⁽⁸⁾. Por outro lado, 60-80% das pessoas portadoras de DM não seguem as recomendações mínimas de atividade física que é cerca de 150-minutos de atividade física por semana ⁽⁹⁾.

Por fim, este estudo tem por objetivo avaliar e comparar o comportamento glicêmico, durante a sessão de treinamento, de mulheres, com mais de 60 anos de idade e com DM, que

praticam treinamento resistido e que praticam treinamento aeróbico.

MÉTODOS

O presente estudo atendeu às normas para a realização da pesquisa em seres humanos, segundo a resolução 466/12, do Conselho Nacional de Saúde de 12/12/2012, e foi submetido e aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da Universidade da Amazônia (UNAMA) através da Plataforma Brasil, apreciado e aprovado sob nº do parecer 2.909.375 (CAAE: 94989918.5.0000.5173).

Amostra

A amostra foi selecionada de forma não-probabilística intencionalmente e por conveniência, sendo assim, composta por participantes do sexo feminino, portadoras de DM, com idade média de 69,05 anos ($\pm 7,69$), e eram praticantes experientes de exercício físico, com um tempo mínimo de 3 (três) meses ininterruptos, previamente ao protocolo de avaliação, com frequência de 3 vezes por semana e duração de 50 minutos em média por sessão. Todas as participantes eram inscritas nos programas de atividade física do Centro de Terceira Idade Palácio Bolonha, na cidade de Belém-PA.

Para fazer parte do estudo as participantes tiveram que obedecer aos critérios de inclusão que eram ser portadora de DM, estar dentro da faixa etária acima de 60 anos, ter experiência por pelo

menos 3 meses praticando alguma regularmente das modalidades do estudo (musculação ou bicicleta ergométrica horizontal), não poderiam estar realizando treinamento resistido e treinamento aeróbico na mesma sessão durante os 3 meses que antecediam a pesquisa e estar de acordo com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Como critério de exclusão, foram excluídas participantes que possuíam qualquer tipo de comorbidade osteomioarticular que pudesse impedir o desenvolvimento da avaliação, durante a atividade física, proposta neste estudo.

Este estudo é do tipo transversal, qualitativo, caso-controle, sendo constituído por 20 participantes com DM, divididas em 2 grupos, o grupo “TR” composto por idosas praticantes de treinamento resistido (N=10) E grupo “TA” composto por idosas praticantes de treinamento aeróbico (N=10).

Design Experimental

Nos grupos TR e TA foram realizadas três coletas dos níveis glicêmicos, sendo a primeira coleta realizada pelo experimentador às 6h da manhã com a idosa ainda em jejum (Gj) (30 minutos á 1 hora após acordar) em sua residência. A segunda coleta foi feita no centro de atendimento ao idoso após estar alimentada (Gpré), às 9h da manhã, antes do treino (30 a 40 minutos antes do treino, também considerada pós-prandial). A terceira medição foi realizada entre 20 e 30 minutos da sessão de treino (Gdur)

que tinha duração entre 50 e 60 minutos. A quarta e última coleta foi realizada imediatamente após o término da sessão de treinamento (Gpós).

Todas as coletas foram realizadas pelo mesmo pesquisador e as atividades acompanhadas de acordo com o que preconiza o posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes nº 4/2015⁽¹⁰⁾.

Equipamento de Avaliação

Todas as coletas foram realizadas utilizando o glicosímetro Accu-Chek modelo Active, ano 2017. Tiras-teste Accu-Chek Active; ano 2017; lancetador Accu-Chek Softclix; ano 2017.

Protocolo de TR

Na sessão de TR foram aplicados 8 exercícios de musculação, onde foi sugerido que a sobrecarga pudesse gerar uma percepção de desconforto consideradas moderada. Nos exercícios, foram realizadas 3 séries de 10 repetições com intervalo de 1 minuto, seguindo as recomendações de Baechle e Westcott⁽¹¹⁾. Durante a sessão, tentou-se manter o ambiente o mais próximo possível da realidade de atividade cotidiana que veio sendo seguida pelos últimos 3 meses.

Protocolo de TA

Na sessão de TA foi utilizado uma bicicleta ergométrica horizontal. Foi sugerido a participante que mantivesse a percepção de

esforço em um patamar moderado. A sessão seguiu com uma atividade aeróbica contínua e tentou-se manter o mais próximo possível da realidade de treinamento dos últimos 3 meses.

Estatística

Os dados coletados foram catalogados em fichas protocolares, anexados ao programa Microsoft Office Excel 2016[®] para verificação das médias e desvio padrão (DP) e tamanho do efeito. Foram analisados por meio do programa estatístico Statistical Package for the Social Sciences – SPSS, versão 20 para Windows, utilizando o teste Shapiro-Wilk, para verificação da distribuição dos dados e o teste Kruskal - Wallis para análise dos valores correspondentes aos níveis glicêmicos coletados. O tamanho do efeito (TE) foi avaliado pelo teste de Cohen. O nível de significância estatística adotado para este estudo foi de 5% ($P \leq 0,05$).

RESULTADOS

Os dados de idade e de glicemia coletados no estudo estão apresentados através de média e DP na Tabela 1, onde também estão representadas as diferenças entre as condições entre os grupos. Observa-se que não houve diferenças significantes entre as idades nos grupos e entre grupos, podendo considerar uma homogeneidade em relação a essa característica na amostra do estudo.

Tabela 1 Gráfico com médias e DP da idade e da glicemia nas condições GJ, Gpré, Gdur e Gpós das participantes no estudo. Apresentação de valores de P entre grupos.

TR									
Idade		GJ		Gpré		Gdur		Gpós	
Média	(±DP)	Média	(±DP)	Média	(±DP)	Média	(±DP)	Média	(±DP)
69,70	8,49	173,90	11,99	137,10*	22,88	123,2**	20,93	103,30***	14,99
TA									
Idade		GJ		Gpré		Gdur		Gpós	
Média	(±DP)	Média	(±DP)	Média	(±DP)	Média	(±DP)	Média	(±DP)
68,40	7,21	174,30	15,20	144,90*	21,94	130,20**	20,80	116,40***	16,30
P									
0,72		0,94		0,42		0,36		0,09	

*Diferenças estatisticamente significantes entre as condições GJ e Gpré entre grupos ($P \leq 0,05$). **

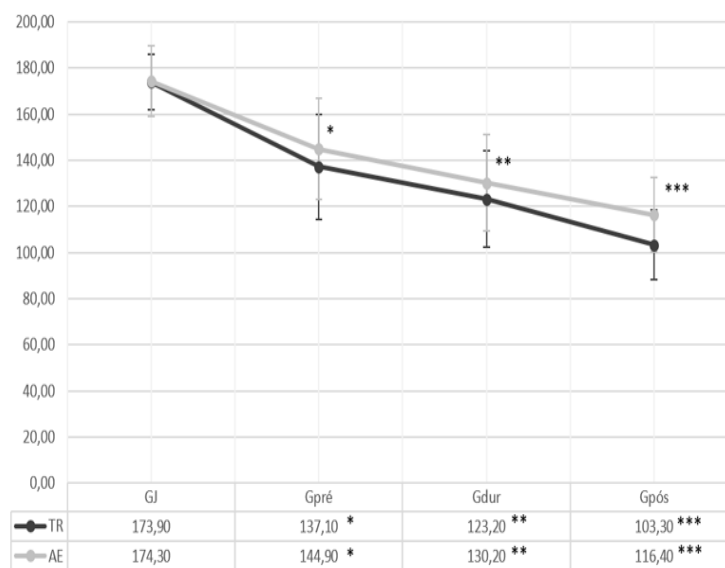
Diferenças estatisticamente significantes entre as condições Gpré e Gdur entre grupos ($P \leq 0,05$). ***

Diferenças estatisticamente significantes entre as condições Gpré e Gpós entre grupos ($P \leq 0,05$).

A Figura 1 exibe um gráfico com a média dos níveis glicêmicos dos grupos TR e TA para melhor apresentar os valores avaliados junto a evolução do protocolo. Observou-se que as participantes do grupo TR apresentaram resultados semelhantes às do grupo TA, sem

apresentar diferenças estatisticamente entre os grupos. Nesse contexto, podemos observar também que, durante o treinamento, seja TR ou TA, temos uma redução da glicemia, com uma tendência a acentuar seus efeitos com o decorrer da sessão de exercícios.

Figura 1 Gráfico da evolução do quadro glicêmico no protocolo experimental.



*Diferenças estatisticamente significantes entre as condições GJ e Gpré entre grupos ($P \leq 0,05$). **

Diferenças estatisticamente significantes entre as condições Gpré e Gdur entre grupos ($P \leq 0,05$). ***

Diferenças estatisticamente significantes entre as condições Gpré e Gpós entre grupos ($P \leq 0,05$).

Observou-se que não houve diferenças estatisticamente significativas da glicemia em jejum das praticantes entre os grupos TR e TA. Porém ocorreu uma redução significativa dos níveis glicêmicos da coleta pré-treino de ambos os grupos (resistido e aeróbico) quando comparado a coleta pós-prandial do grupo controle (a coleta pré-treino também pode ser considerada pós-prandial, já que todas as coletas pré-treino foram realizadas após o almoço e antes

do treino). Também foi observado melhores resultados na redução dos níveis glicêmicos das idosas praticantes do treinamento resistido e do treinamento aeróbico na última coleta do dia (coleta pós treino), quando comparado a última coleta do dia do grupo controle.

Devido a continuidade do efeito de diminuição glicêmica apresentado no estudo, na Tabela 2 temos a apresentação o TE encontrado entre as condições de avaliação glicêmica do estudo.

Tabela 2 Tabela com valores de P e TE entre as condições do estudo.

Diferenças Significantes			
TR	P	TE	
PRÉ-DUR	0,003	0,62	Médio
DUR-PÓS	0,00002	0,97	Grande
PRÉ-PÓS	0,00001	1,32	Grande
AE	P	TE	
PRÉ-DUR	0,02	0,66	Médio
DUR-PÓS	0,02	0,71	Grande
PRÉ-PÓS	0,0007	1,20	Grande

TE considerado pequeno para $d \leq 0,30$; considerado médio para $d > 0,30$ e $d \leq 0,07$; considerado grande para $d > 0,07$.

As participantes do estudo apresentaram reduções significativas dos níveis glicêmicos após a realização dos seus respectivos treinamentos, porém não houve diferença significativa na redução dos níveis glicêmicos entre o grupo praticante de TR e TA, e o tamanho do efeito encontrado nas diferenças estatisticamente significante segue uma tendência de aumentar no decorrer da sessão.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve o objetivo de verificar o efeito de duas modalidades diferentes de atividade física, baseadas em TR e

TA, na glicemia de mulheres acima de 60 anos diagnosticadas com DM. Para tanto, foi aferida a glicemia nas condições GJ, Gpré, Gdur e Gpós em um grupo que realizou TR e em outro grupo que realizou TA, para que fossem feitas comparações entre grupos e entre condições. Nesse contexto foi identificado que tanto o TR quanto o TA demonstraram ser eficientes para a diminuição da glicemia sem diferenças consideradas estatisticamente significantes entre os grupos.

Os dados deste estudo estão de acordos com outras publicações que, assim, corroborando as evidencias que o exercício

independente da modalidade, ambos levam ao aumento da captação de glicose pelo músculo ⁽¹²⁻¹⁶⁾. Portanto, reduzindo os níveis de glicose sanguínea nas idosas praticantes de exercício físico e confirmando que a importância da atividade física como medida protetiva não-medicamentosa contra a patologia do DM ⁽¹⁷⁾.

Pessoas com DM praticantes de exercício físico apresentam melhoras em relação à ação da insulina, repercutindo no aumento da captação da glicose pelo músculo, captação da glicose no período pós-exercício, diminuição dos níveis de glicose e aumento da sensibilidade celular à insulina⁽¹⁸⁾. Isso ocorre, possivelmente, devido pelo aumento da GLU-4 que aumenta o transporte de glicose pelo musculoesquelético⁽¹⁹⁾. Além disso, outras evidências têm demonstrado que após o término do exercício, a musculatura continua captando glicose de forma mais eficiente, com objetivo de recompor o glicogênio muscular e hepático e recuperar o organismo. Este fenômeno pode ser responsável por manter os valores glicêmicos reduzidos até 48 horas após o término da atividade, ou seja, independente do horário da coleta pós treino os níveis glicêmicos podem estar reduzidos estando dentro das 48 horas pós exercício, o que justifica os resultados dos níveis glicêmicos reduzidos pós treino quando comparado ao grupo controle ^(20, 21).

Porém, o retorno a inatividade física conduz aos níveis iniciais, em três a cinco dias, pode justificar a não redução significativa da coleta glicêmica em jejum das idosas praticantes

de ambos os treinamentos quando comparado ao grupo controle, tendo em estudo realizado por com o objetivo de analisar o efeito do exercício físico regular no controle glicêmico em indivíduos diabéticos do tipo 2, tratados e não-tratados com insulina, sendo estes 33 sujeitos com idades entre 45 e 75 anos, observou-se que os exercícios físicos são de grande importância para o controle glicêmico, diminuindo a glicemia e a hemoglobina glicada desses indivíduos⁽²²⁾. Em outro estudo, De Lara ⁽²³⁾, realizado com um indivíduo sedentário e diabético que realizou exercício de força e caminhada, houve uma diminuição da glicemia, mas essa queda apresentou-se de forma mais acentuada no exercício de caminhada quando comparado ao exercício de força.

Segundo estudo realizado por Bernardini et al ⁽²⁴⁾, tanto o treinamento resistido quanto o treinamento aeróbico aumentam a produção de GLUT4 no músculo, e conseqüentemente este aumento da proteína GLUT4 leva a um transporte mais acentuado de glicose estimulada pela insulina, o que justifica os resultados do presente estudo. Porém como visto nas Tabelas 1 e 2 e na figura 1, não foi observado diferença significativa entre o grupo praticante de treinamento resistido e o grupo praticante de treinamento aeróbico, ou seja, ambos reduziram a glicemia de forma estatisticamente significativa, um dos motivos deste acontecimento pode ser o número reduzido de participantes.

Os achados deste estudo sugerem que é fundamental a inclusão de uma rotina de

exercícios para o controle glicêmico de mulheres com DM acima de 60 anos de idade, pois, o efeito de diminuição da glicemia encontrado, pode contribuir de forma não medicamentosa para o controle da DM. Independente da atividade física proposta, a prática regular de exercícios, tem efeitos benéficos para o diabético.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que ambos os exercícios, seja baseado em TR ou TA, reduziram os níveis glicêmicos de mulheres, com mais de 60 anos e com diabetes mellitus tipo 2 de forma equivalente. Possivelmente, o exercício, sendo ele baseado em TR ou TA, pode levar ao aumento da GLUT4 no músculo, promovendo melhores resultados no aumento da sensibilidade à insulina. Dessa forma, o exercício físico pode ser utilizado como auxílio no tratamento não medicamentoso da DM. Porém, mais estudos com enfoque nesses tipos de treinamentos deverão ser realizados para avaliar efeitos com a continuidade do treinamento. Sugerimos estudos longitudinais a respeito deste assunto com amostra contendo um número maior de participantes, sendo necessário mais pesquisas para conclusões confiantes sobre outros fatores que podem afetar os resultados de um programa de exercícios sobre os níveis glicêmicos.

REFERÊNCIAS

1. Cho N, Shaw J, Karuranga S, Huang Y, da Rocha Fernandes J, Ohlrogge A, et al. IDF Diabetes Atlas: Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. *Diabetes research and*

clinical practice. 2018;138:271-81.

2. Belon AP, Francisco PMSB, de Azevedo Barros MB, César CLG, Carandina L, Goldbaun M, et al. Diabetes em idosos: perfil sócio-demográfico e uso de serviços de saúde. *Anais.* 2016:1-10.

3. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (2017-2018). Editora Clannad São Paulo; 2017.

4. Bellou V, Belbasis L, Tzoulaki I, Evangelou E. Risk factors for type 2 diabetes mellitus: An exposure-wide umbrella review of meta-analyses. *PLoS one.* 2018;13(3):e0194127.

5. Paulin G, Subramanian R. Physical Inactivity among Diabetic Patients in Urban Tamilnadu: A Community-Based Study. *J Community Med Health Educ.* 2019;9(649):2161-0711.1000649.

6. Espeland MA, Small DM, Stoeckel LE. Diet, obesity, and physical inactivity: linking diabetes and dementia. *Type 2 Diabetes and Dementia: Elsevier;* 2018. p. 117-41.

7. de Souza Kock K, Rupp OF. Efeito do estilo de vida e comorbidades nas internações por doenças do aparelho circulatório/Effect of lifestyle and comorbidities in hospitalizations by diseases of the circulatory system/Efecto del estilo de vida y comorbilidad. *Journal Health NPEPS.* 2018;3(2):457-75.

8. Sigal RJ, Kenny GP, Wasserman DH, Castaneda-Sceppa C, White RD. Physical activity/exercise and type 2 diabetes: a consensus statement from the American Diabetes Association. *Diabetes care.* 2006;29(6):1433-8.

9. Kraemer WJ, Adams K, Cafarelli E, Dudley GA, Dooly C, Feigenbaum MS, et al. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and science in sports and exercise.* 2002;34(2):364-80.

10. Sociedade Brasileira de Diabetes. Atividade física e diabetes: a prática segura de atividades desportivas. 2014-2015 B, editor. São Paulo: SBD; 2015.

11. Baechle TR, Westcott WL. *Treinamento de Força para a Terceira Idade-2: Artmed Editora;* 2013.

12. Campos P, Carvalho CM, Breda B, Canciglieri CH. Comportamento da glicemia em resposta a um protocolo de exercício resistido excêntrico em paciente diabético tipo 1: um estudo de caso. *RBPFEEX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício.* 2018;11(71):932-7.

13. Cavaglieri CR, da Silva Soares KF, da Silva LA, Bonfante IL, Duft RG, Mateus KC, et al. Respostas do treinamento combinado sobre a composição corporal e metabolismo glicêmico de diabéticos tipo 2 com

excesso de peso. Revista dos Trabalhos de Iniciação Científica da UNICAMP. 2018(26).

14. dos Santos Silva D, Aidar FJ, Mendonça TP, Souza LMV, dos Santos JL, de Oliveira JU, et al. Glicemia e qualidade do sono em idosos participantes de um programa de exercício físico: estudo piloto. Motricidade. 2019;15:164-70.

15. Hu Y, Zhang D-f, Dai L, Li Z, Li H-q, Li F-f, et al. Pre-exercise blood glucose affects glycemic variation of aerobic exercise in patients with type 2 diabetes treated with continuous subcutaneous insulin infusion. Diabetes research and clinical practice. 2018;141:98-105.

16. Vieira AR, dos Santos Neiva TC. Análise aguda da relação treinamento resistido x treinamento misto no processo de auxílio do controle glicêmico: Um estudo de caso. Vita et Sanitas. 2018;12(2):97-109.

17. Sigal R, Kenny G, Wasserman D, Castaneda SC. Physical activity/exercise and type 2 diabetes: A consensus statement from the American Diabetes Association. Diabetes Care. 2006;29:1433-8.

18. Katzer JI. Diabetes mellitus tipo II e atividade física. Revista digital, Buenos Aires, ano. 2007;12.

19. Burns N, Finucane F, Hatunic M, Gilman M, Murphy M, Gasparro D, et al. Early-onset type 2 diabetes in obese white subjects is characterised by a marked defect in beta cell insulin secretion, severe insulin resistance and a lack of response to aerobic exercise training. Diabetologia. 2007;50(7):1500-8.

20. Germann RBS. Atividade física e prescrição de exercício: Técnicas Avançadas. Porto Alegre: Artmed; 2004.

21. Cancelliere C. Diabetes e atividade física. 1998.

22. Silva CA, Lima WC. Efeito benéfico do exercício físico no controle metabólico do diabetes mellitus tipo 2 à curto prazo. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia. 2002.

23. de Lara FN. O efeito agudo do exercício de força e da caminhada, na glicemia de um indivíduo sedentário, diabético do tipo 2. RBPFEEX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. 2011;3(15).

24. de Oliveira Bernardini A, Manda RM, Burini RC. Características do protocolo de exercícios físicos para atenção primária ao diabetes tipo 2. Revista Brasileira de Ciência e Movimento. 2011;18(3):99-107.

natureza.

Os autores Leandro Borelli de Camargo e Ricardo Pablo Passos, são bolsistas da CAPES.

OBSERVAÇÃO: Os autores declaram não existir conflitos de interesse de qualquer