

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA

MARIA PAULA RUBIN

**RESPOSTAS AGUDAS DE BIOMARCADORES SALIVARES APÓS EXERCÍCIO
RESISTIDO EM MULHERES NA PÓS-MENOPAUSA.**

UBERLÂNDIA

2018

MARIA PAULA RUBIN

**RESPOSTAS AGUDAS DE BIOMARCADORES SALIVARES APÓS EXERCÍCIO
RESISTIDO EM MULHERES NA PÓS-MENOPAUSA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Educação Física da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito para obtenção dos títulos de Bacharel e Licenciada em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Morais Puga.

UBERLÂNDIA

2018

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por sempre estar comigo, nos momentos difíceis e também em cada pequena conquista dessa longa caminhada.

Aos meus pais Marlene de Souza Rubin e Paulo Sérgio Rubin, que sempre acreditaram em mim, e mesmo de longe sempre foram presentes me apoiando e sendo a base de tudo, o motivo para querer ser maior.

A todos os professores em especial Prof. Dr. Guilherme Moraes Puga e funcionários da faculdade de educação física da Universidade Federal de Uberlândia, todos vocês fazem parte do que sou hoje e dos sonhos que construí dentro da universidade. Obrigada pelos ensinamentos e paciência comigo.

As amigas da moradia estudantil Ana Cláudia Mateus e Larissa Rezende obrigada por estarem sempre presentes, nos momentos de saudades, tristeza e vontade de desistir, o carinho e cuidado de vocês foram essenciais para a conclusão desse percurso.

Agradeço a cada um que contribuiu torcendo por mim, dividindo momentos bons e aqueles que passaram quatro anos ao meu lado, a 79ª turma de educação física.

Serei eternamente grata a todos vocês.

RESUMO

Introdução: No período após a menopausa ocorre falha na função do ovário em produzir hormônio estrogênio, levando à amenorreia permanente, consequência desta são as modificações endocrinometabólicas que afetam as mulheres. A importância do exercício físico como método para substituição de fármacos em mulheres pós-menopausa, é uma das várias metodologias que vem sendo estudadas. O exercício é capaz de induzir alterações agudas sobre a concentração de alguns biomarcadores salivares, como o Nitrito (NO_2^-), que é um potente vasodilatador, e as Proteínas Totais (PT), indicador de intensidade de exercício.

Objetivo: Analisar as respostas agudas dos biomarcadores salivares NO_2^- e PT após exercício resistido em mulheres na pós-menopausa. **Material e métodos:**

Neste estudo participaram 16 mulheres pós menopausadas normotensas, submetidas a duas sessões experimentais: Resistido: 35 minutos de exercício a 60% de 1RM; e controle: sem realização de exercício. A pressão arterial de repouso foi mensurada com um monitor de pressão arterial automático OMRON HEM – 7113. Amostras de saliva foram coletadas em repouso e imediatamente após as sessões controle e exercício resistido para análise das concentrações de NO_2^- e PT.

Resultados: NO_2^- apresentou diferença significativa entre os momentos pré-exercício e pós-exercício, em ambos os grupos, entretanto ao se comparar ao controle não obtivemos uma resposta significante. Os valores de PT não apresentaram diferenças significativas. Foi observada correlação moderada ($r=0,52$) entre a frequência de repouso e proteína total pós-exercício resistido. **Conclusão:** Os biomarcadores salivares NO_2^- e PT não apresentaram nenhuma alteração significativa induzida pelo exercício resistido em relação ao controle.

Palavras-chave: menopausa, biomarcadores salivares, exercício resistido.

ABSTRACT

Introduction: In the period after the menopause happens flaw in the function of the ovary in producing hormone estrogen, taking to the permanent amenorrhoea, consequence of this they are the modifications endocrinometabolic that they affect the women. The importance of the physical exercise as method for drug substitution in women after menopause, is one of the several methodologies that has been studied. The exercise is capable to induce sharp alterations about the concentration of some biomarker salivary, like Nitrito (NO_2^-), that is a potent vasodilator, and the Total (PT) Proteins, indicator of exercise intensity. **Objective:** To analyze the sharp answers of the biomarker salivary NO_2^- and PT after exercise resisted in women in the after menopause. **Material and methods:** In this study they announced 16 women after menopause normotensive, submitted to two experimental sessions: Resisted: 35 minutes of exercise to 60% of 1RM; and control: without exercise accomplishment. The rest blood pressure was measured with a monitor of automatic blood pressure OMRON HEM. 7113. saliva samples were collected in rest and immediately after the sessions control and exercise resisted for analysis of the concentrations of NO_2^- and PT. **Results:** NO_2^- presented a significant difference between the pre-exercise and post-exercise moments, in both groups, however when comparing to the control we did not obtain a significant response. PT values did not present significant differences. Moderate correlation ($r = 0.52$) was observed between resting frequency and total post-exercise resistance protein. **Conclusion:** The biomarker salivary NO_2^- and PT didn't present any significant alteration induced by the exercise resisted in relation to the control.

Keys Word: menopause, biomarker salivary, resisted exercise.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	9
2.1 Abordagem experimental do problema.....	9
2.2 Amostra.....	9
2.3 Avaliação antropométrica.....	9
2.4 Procedimentos gerais.....	10
2.5 Exercício resistido.....	10
2.6 Análise salivar.....	11
2.7 Análises estatísticas.....	11
3. RESULTADOS.....	13
4. DISCUSSÃO.....	16
5. CONCLUSÃO.....	19
6. REFERÊNCIAS.....	19

1. INTRODUÇÃO

No período após a menopausa ocorre disfunção na função do ovário em produzir hormônio estrogênio, levando à amenorreia permanente. Consequência desta são as modificações endocrinometabólicas que afetam as mulheres, tais como: Desequilíbrio na quantidade de progesterona e estrogênio, dislipidemias e aumento do risco de desenvolver doenças cardiovasculares como a hipertensão arterial (HA) (CARDOSO, 2010).

Quando se compara os índices de hipertensão arterial entre sexos feminino e masculino, as mulheres antes do período de menopausa possuem menores índices de HA, já no período pós-menopausa, estas passam a ter os mesmos índices que os homens, fator decorrente da falta de estrogênio e aumento do perfil lipídico. (ZAROS e ZANESCO, 2013).

O estrogênio apresenta função essencial no sistema cardiovascular, por meio da modulação da função endotelial, elevando a produção de óxido nítrico (NO), assim a diminuição deste hormônio pode levar a uma disfunção endotelial e doenças cardíacas (MATURANA, 2007).

Há evidências na literatura de que o exercício quando associado à hipertensão pode provocar respostas crônicas e agudas na homeostasia corporal (CUNHA, 2013).

O exercício físico é caracterizado por uma situação que tira o organismo de sua homeostasia, pois, necessita de uma maior demanda energética no músculo exercitado e conseqüentemente em varias outras partes do corpo, estas necessitam gerar nutrientes e retirar metabólitos finais da circulação, suprimindo assim a nova demanda, com diversas adaptações fisiológicas. No entanto essas adaptações dependem de certas características do exercício, tais como a intensidade, volume e quantidade de massa muscular envolvida, de modo que tal exercício, principalmente o resistido, provoque um aumento da atividade nervosa simpática, desencadeada pela aferência de mecanoreceptores e eferência fisiológica causando assim o aumento da frequência, entre outras respostas hemodinâmicas (BRUM, 2004).

A importância do exercício físico como método para substituição de fármacos em mulheres pós-menopausa, é uma das várias metodologias que vem

sendo estudadas. A prática regular de exercício parece ser um ótimo método de tratamento e prevenção, quando controlados frequência e intensidade, seu efeito protetor está ligado com a maior produção de substâncias vasodilatadoras e antioxidantes, isso faz com que aumente a vasodilatação nas paredes dos vasos, diminuição da resistência periférica, alterando a pressão dentro dos vasos sanguíneos (ZANESCO, 2013).

Em pesquisas sobre mecanismos fisiológicos e hemodinâmicos, autores vêm incorporando o estudo através dos marcadores salivares, que podem quantificar o estresse metabólico e intensidade do exercício de uma forma não invasiva. A saliva é composta por água (97-99,5%), compostos orgânicos e inorgânicos, é secretada através das glândulas salivares e mediadas pelo sistema nervoso central (SNC), quando há predominância parassimpática tem-se uma vasodilatação, onde ocorre maior secreção salivar, com isso a concentração de compostos orgânicos são menores quando comparados à água. Ao contrario, quando temos a descarga simpaticolítica, temos uma menor secreção salivar pela vasoconstrição aumentando assim a concentração de compostos orgânicos, (CHICARRO, 1995).

Substâncias derivadas do metabolismo do óxido nítrico (NO) como o Nitrito (NO_2^-) são encontradas na saliva e podem ser utilizadas como marcadores de sua produção nos vasos sanguíneos. No vaso, o NO difunde-se rapidamente da célula endotelial para musculatura lisa, diminuindo os níveis intracelulares de Ca^{2+} , causando vasodilatação (ZANESCO, 2013).

A proteína total (PT) pode ser uma forma não invasiva de determinar a intensidade do exercício correspondente ao limiar anaeróbio, este é um biomarcador salivar altamente correlacionado com o limiar de lactato sanguíneo, além disto sua atividade e concentração salivar é influenciada pelo estado de estresse antes, durante e depois o exercício. Sabe-se que o exercício aumenta a atividade simpática, o nível de PT salivar pode ser alterado especificamente por mediadores adrenérgicos (OLIVEIRA, 2005).

Assim, o estudo tem como objetivo investigar as respostas dos biomarcadores salivares: proteínas totais e NO_2^- após uma sessão de exercício resistido em mulheres normotensas na pós-menopausa.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Abordagem experimental do problema

O estudo foi realizado no laboratório de fisiologia cardiorrespiratória e metabólica com a participação de 16 voluntárias, em duas sessões, em dias alternados e em ordem randomizada. As sessões consistiram em exercícios resistidos e sessão controle. As voluntárias não participaram de nenhum tipo de programa de exercício durante as sessões experimentais e todas as sessões foram acompanhadas por profissionais qualificados.

2.2 Amostra

Participaram do estudo 16 mulheres com idade de $55,3 \pm 6,9$ anos, massa corpórea $67,2 \pm 9,1$ Kg e índice de massa corporal $27,7 \pm 3,4$ Kg/m², normotensas de acordo com a VII Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (MALACHIAS, 2016), $6,4 \pm 5,4$ anos após a menopausa (amenorreia por pelo menos 12 meses) fisicamente ativas e capazes de realizarem exercício resistido. Foram excluídas da pesquisa as voluntárias que eram diabéticas, hipertensas, dislipidêmicas, fumantes, que fizessem terapia hormonal, que já foram submetidas a tratamento contra câncer ou que tivessem qualquer patologia que impedisse a prática de exercício físico. Antes de iniciarem o exercício físico as voluntárias assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCL).

2.3 Avaliação Antropométrica

As avaliações antropométricas foram realizadas em ambiente reservado, nos quais foram medidas as seguintes variáveis: 1) massa corporal, através de uma balança eletrônica da marca Filizola®; 2) estatura, aferida com estadiômetro fixo da marca Sanny®; e 3) circunferências de cintura e quadril, através de uma fita métrica inelástica de 0,5 cm de largura da marca Filizola®.

2.4 Procedimentos gerais.

Foram realizadas duas semanas de familiarização, divididas em uma sessão de adaptação com os aparelhos e outra para a avaliação da intensidade do exercício através do teste de 1 repetição máxima (1RM) de acordo com Nieman (2002). Cada sessão do treinamento foi executada durante 35 minutos, a pressão Arterial e a frequência cardíaca foram medidas antes da sessão do exercício e com 20 minutos de repouso. Para a coleta dos dados, as voluntárias permaneceram sentadas, em um ambiente calmo e silencioso. A pressão arterial foi aferida três vezes e a média foi usada para a análise. Durante as duas sessões experimentais, foram coletadas amostras de saliva antes e imediatamente após o exercício.

Na sessão controle, os mesmos procedimentos foram adotados com a diferença de que estas passavam 35 minutos de repouso, sentadas em vez de realizarem os exercícios.

2.5 Exercício Resistido.

A sessão foi composta por sete exercícios para grandes grupos musculares e executada em forma de circuito; Leg press 45°, Supino, Peck Deck, remada sentada, lat pull-down, agachamento na bola e abdominais. Cada exercício foi executado durante 45 segundos, com duração de aproximadamente 3 segundos das fases completas (fases excêntricas e concêntricas) que totalizam 20 repetições, para cada exercício.

A intensidade dos exercícios resistidos foi prescrita baseando-se no teste de 1RM. Os exercícios foram executados em 60% de 1RM, 45 segundos de intervalo entre os exercícios e 2 minutos entre circuitos. No total, três circuitos completos foram realizados, dando um total de aproximadamente 35 minutos em exercício. Para os exercícios agachamento na bola e abdominais não foram executados os testes de 1RM.

2.6 Análise Salivar

Na coleta da saliva, as voluntárias não devem executar nenhuma atividade física intensa, não ingerir bebida alcoólica e nem cafeína. Chega ao laboratório, com os dentes escovados 24 horas antes da coleta da amostra. Estas executaram um bochecho com água destilada imediatamente antes da coleta, a saliva foi coletada nos tubos plásticos (falcon) de 15 ml durante dois minutos, onde 30 segundos eram para estimular a produção acumulada de saliva e os 30 segundos restantes se cospem (NAVAZESH, 1993), a amostra foi mantida no gelo. As amostras foram centrifugadas em uma temperatura de 4° C, em 3500rpm durante quinze minutos e foram divididas então em dois microtubos de 1.5mL e armazenadas a -80 ° C.

A concentração de NO_2^- foi determinada pela metodologia de Granger e colaboradores (1995). Através do colorimétrico de Griess foi feita uma solução composta de N-(1- Naphthyl) ethyl-eneDiamine a 0,1% e sulfanilamida a 1% em ácido fosfórico a 2,5%, mensurando o subproduto nitrito. A dosagem de nitrito foi executada em microplacas com 50ml da saliva. As doses foram determinadas em 570nm nos leitores de microplacas (Molecular Devices, Menlo Park, CA, USA). O índice do nitrito foi calculado, baseando-se em uma curva padrão, constituída de NANO_2 nas concentrações de 400, 200, 100, 50, 25, 12.5, 6.25 e 3.12 ml.

A análise de proteína total foi executada de acordo com o protocolo de Bradford (1976) adaptado para a microplaca. Foram adicionados a cada parcela da microplaca 5ml de saliva, 95 ml de água deionizada e 200ml do reagente de Bradford. O processo completo foi executado na duplicata e com uma leitura de 595nm em temperatura ambiente.

2.7 Análises Estatísticas

Os resultados estão apresentados em média $\pm$ desvio padrão. Utilizou-se o teste ANOVA (two way) com o objetivo de analisar as variações de concentrações de PT e NO_2^- entre as sessões controle e exercício resistido no momento pré e pós-exercício.

A correlação de Pearson foi utilizada para correlacionar as concentrações de NO_2^- e PT a valores de pressão arterial sistólica e diastólica de repouso, frequência

cardíaca prevista e tempo pós-menopausa, sendo que os coeficientes de correlação entre: 0,1 e 0,3; 0,4 e 0,6; e $\geq 0,7$ são consideradas correlações: fracas, moderadas e fortes respectivamente. As análises foram realizadas utilizando o software de estatística *IBM® SPSS® Statistics versão 13*. O nível de significância adotado foi de $p \leq 0,05$.

3. RESULTADOS

A tabela 1 apresenta os valores das características antropométricas e hemodinâmicas utilizadas para a análise.

Tabela 1: Características gerais das voluntárias. Medidas expressas em média $\pm$ desvio padrão (n=16).

Variáveis	Média $\pm$ desvio padrão
Idade (anos)	55,3 $\pm$ 6,8
Tempo pós-menopausa (anos)	6,4 $\pm$ 5,3
Estatutura (m)	1,56 $\pm$ 0,05
IMC (kg/m ²)	27,7 $\pm$ 3,4
MC (kg)	67,0 $\pm$ 9,0
CC (cm)	82,9 $\pm$ 8,3
CQ (cm)	103,4 $\pm$ 6,4
RQC (cm)	0,82 $\pm$ 0,13
PAS rep (mmHg)	110 $\pm$ 10
PAD rep (mmHg)	70 $\pm$ 8
FC rep (bpm)	71 $\pm$ 9

IMC: Índice de massa corporal, MC: Massa corporal, CC: Circunferência da cintura, CQ: circunferência do quadril, RQC: Relação quadril cintural, PAS rep: Pressão arterial sistólica de repouso, PAD rep: Pressão arterial diastólica de repouso e FC rep: Frequência cardíaca de repouso.

A tabela 2 apresenta os exercícios e valores de carga referentes ao teste de 1RM, que foi realizado por todas as voluntárias. Cada voluntária realizou o exercício experimental a 60% de seu 1RM.

Tabela 2. Carga média obtida pelas voluntárias no teste de 1RM, em cada exercício (n= 16).

Exercício	Carga KG (MÉDIA $\pm$ DP)
Leg pres 45°	152 $\pm$ 20
Supino	27 $\pm$ 5
Pull-down	32 $\pm$ 5
Peck deck	21 $\pm$ 6
Remada sentada	62 $\pm$ 10

A tabela 3 apresenta o resultado da análise estatística ANOVA (two way), onde NO^2 - apresentou diferença significativa entre os momentos pré e pós p(tempo), em ambos os grupos sem interação entre grupo*tempo. Os valores de PT não apresentaram diferenças significativas entre o tempo e a interação grupo*tempo.

Tabela 3: Valores de nitrito (NO^2 -) e proteína total (PT), em ambos foram analisados os subgrupos controle e exercício resistido, no período pré e pós-exercício. (n=16).

	Pré	Pós	p	p	p
	Média ±DP	Média ± DP	(tempo)	(grupo)	(grupo*tempo)
NO ² - total (mmHg)					
Controle	102,2 ±77,2	122,7 ±62,8	0,05	0,07	0,79
Resistido	120,3±71,9	191,0±143,0			
PT total (µg/µl)					
Controle	0,59±0,2	0,80± 0,2	0,5	<0,01	0,15
Resistido	0,54±0,2	0,92±0,3			

NO^2 -: Nitrito, PT: Proteína total, DP: Desvio padrão.

As tabelas 4 e 5 apresentam as correlações obtidas entre os valores de pressão arterial sistólica (PAS) e, pressão arterial diastólica (PAD) em repouso, frequência cardíaca (FC) e frequência máxima prevista (FMP) em relação às concentrações de NO^2 - e PT no pré e pós-exercício. Foi observada correlação moderada ($r=0,52$) entre a frequência de repouso e proteína total pós-exercício resistido. As demais variáveis não apresentaram correlação.

Tabela 4: Correlação de Pearson de PT com as variáveis hemodinâmicas das voluntárias (n=16).

	PAS repouso	PAD repouso	FC repouso	FC Max. prevista
[PT]	r= 0,04	r= 0,15	r= 0,38	r= 0,05
Pré. Controle	p= 0,86	p= 0,55	p= 0,14	p= 0,82
[PT]	r= -0,16	r= -0,19	r= 0,22	r= 0,08
Pré.Exercício	p= 0,53	p= 0,47	p= 0,40	p= 0,76
[PT]	r= 0,24	r= 0,36	r= 0,35	r= -0,16
Pós. Controle	p= 0,35	p= 0,15	p= 0,17	p= 0,53
[PT]	r= 0,30	r= 0,36	r= 0,52	r= -0,15
Pós. Exercício	p= 0,24	p= 0,16	p= 0,03	p= 0,57

Tabela 5: Correlação de Pearson de NO₂⁻ com as variáveis hemodinâmicas das voluntárias (n= 16).

	PAS repouso	PAD repouso	FC repouso	FC Max prevista
[NO ₂ ⁻]	r= -0,01	r= 0,25	r= -0,00	r= 0,00
Rep. Controle	p= 0,97	p= 0,33	p= 0,97	p= 0,99
[NO ₂ ⁻]	r= 0,03	r= 0,32	r= 0,13	r= 0,33
Rep. Exercício	p= 0,89	p= 0,22	p= 0,60	p= 0,20
[NO ₂ ⁻]	r= 0,18	r= 0,37	r= 0,05	r= -0,18
Pós Controle	p= 0,48	p= 0,15	p= 0,82	p= 0,50
NO ₂ ⁻]	r= -0,09	r= 0,20	r= 0,11	r= 0,42
Pós exercício	p= 0,71	p= 0,44	p= 0,67	p= 0,10

4. DISCUSSÃO

Neste estudo o objetivo foi verificar as respostas agudas dos biomarcadores salivares NO_2^- e PT após uma sessão de exercícios resistidos em mulheres no período pós-menopausa. O NO_2^- obteve uma resposta estatisticamente significativa em relação ao pré e pós-exercício de ambos os grupos, tanto controle como exercício resistido. No entanto, como o objetivo do trabalho foi verificar as respostas dos biomarcadores em relação ao exercício, quando se compara os grupos não houve diferenças, pois ambos sofreram alterações independentemente do exercício.

Os biomarcadores salivares são equiparáveis à teoria do estresse e princípios do treinamento físico, ou seja, estes gerenciam as respostas do estresse e medeiam as respostas ao treinamento físico contribuindo para as adaptações cardiometabólicas que podem ser geradas em resposta ao exercício. (GARCIA, 2013).

O papel do NO é de suma importância para o sistema cardiovascular, pois, desempenha função na regulação da pressão arterial e papel protetor contra aterosclerose. Por ser uma substância vasodilatadora, quando associada ao exercício físico regula o tônus vascular por meio de mecanoreceptores, que atuam quando a força de cisalhamento na parede vascular é muito alta, causando vasodilatação, para que haja um controle hemodinâmico. (ZANESCO, 2013). Gomes e colaboradores (2016) verificaram que a queda da PA tem influência da diminuição da RVP, a qual pode estar relacionada com a liberação de substâncias vasodilatadoras como o NO, este exerce um efeito muito importante sobre a vasodilatação durante e após o exercício. Evidências no estudo de Patil et. al. (1993) sugerem que, em ratos, o óxido nítrico contribui para a vasodilatação sustentada pós-exercício, por meio de uma diminuição da sensibilidade dos receptores α -adrenérgicos. Neste estudo observamos que os resultados vão fisiologicamente contra a literatura, os valores de NO_2^- não sofreram alterações significativas quando comparadas às sessões controle e exercício resistido, e nos momentos pré e pós de cada sessão, ou seja, com ou sem o exercício resistido os níveis de NO sofreram alterações. Tal resultado corrobora com alguns estudos, entre eles o de Castro (2006), que nos trás com que um dos motivos para a baixa síntese do NO durante exercício seja o envelhecimento das células epiteliais, com o passar dos anos, pelo constante estresse causado pela pressão sanguínea no

epitélio, gerando a disfunção endotelial, na qual a célula é incapaz de responder aos seus processos fisiológicos naturais (síntese de NO). Outra hipótese pode ser o fato de que mulheres na menopausa entram em falência total ovariana diminuindo a produção do hormônio estrógeno, que modula a função endotelial da produção de NO (FREITAS et. al., 2001). Isso pode explicar as baixas variações de concentração de NO_2^- nos momentos pré e pós (controle) e pré e pós-exercício resistido na amostra deste estudo.

O NO salivar reage ao exercício físico alterando sua concentração conforme o NO plasmático. Na medida em que o exercício promove *shear stress* suficiente para o aumento na produção de NO, a concentração salivar expressa esse aumento, contudo sofre influência de outros fatores que podem ocultar essa expressão. O tipo de exercício físico é um desses fatores. Na medida em que o exercício é acompanhado por um estado de ansiedade e estresse, a quantificação da concentração de NO salivar é comprometida pela ação simpática direta na glândula, e, nessa situação, o nitrito salivar não expressa o aumento agudo na produção de NO circulante (AGRICOLA, 2016). Entretanto, apesar de vários estudos mostrarem que uma sessão de exercício pode aumentar a liberação de NO, principalmente plasmática, não foi identificado um aumento neste estudo.

De acordo com os resultados deste estudo, houve um aumento significativo na variação das concentrações de PT após a sessão de exercício resistido, quando comparada à sessão controle, estes achados coincidem com alguns dados da literatura, Cunha ET. al.,(2005) em seu estudo, analisou amostras salivares de PT de 3 indivíduos após exercício em bicicleta ergométrica, seus achados foram que os níveis sérios de PT corroboravam com os níveis de lactato sanguíneo, ou seja, de acordo com o estresse físico induzido pelo exercício físico os valores da proteína aumentaram. Porém o dia controle também foi alterado, com valores maiores no pós em relação ao pré, isso pode ter ocorrido por causa da

variação do sistema autonômico, além do estresse do exercício que causa uma descarga simpática, há outros fatores estressantes, como sentimentos que variam de ansiedade, medo e insegurança, esse pode ter sido um fator que intermediou o aumento da concentração de proteína total saliva no pós-reposo do dia controle (GALDINO, 2014).

A adaptação é um evento biológico crucial que tem grande relevância prática nas atividades físicas, assim, o treinamento físico regular provoca vários estímulos que geram adaptações estruturais e funcionais (TOURINHO, 2001). De acordo com os resultados deste estudo, a correlação de Pearson demonstra uma moderada correlação linear entre PT e frequência cardíaca de repouso. No estudo de Gomes ET. all. (2016) corredores de orientação obtiveram baixas concentrações de PT após o término de suas provas, fato ligado à temperatura e desidratação ocorrida durante a prova, que causa diminuição do fluxo salivar e aumento da concentração de PT. Este fato está provavelmente relacionado com uma maior influência da atividade simpática sobre o aumento da concentração de PT.

A inervação parassimpática atua na vasodilatação, aumentando a quantidade do fluxo salivar. Já a inervação simpática causa vasoconstrição, que diminui o fluxo salivar, e confere elevados níveis de proteínas (SCHNEYER, 1976). Dessa forma, corroborando com os resultados de Diaz et al. (2012), sugere-se a utilização da taxa de secreção salivar de PT como marcador da atividade autônoma, visto ser uma alternativa rápida, barata e mais prática quando comparada a métodos tradicionais de coleta. Sendo assim a correlação demonstra que a frequência cardíaca de repouso quando aumentada, terá valores salivares de PT aumentado e quando diminuída os valores de PT acompanham a diminuição, este vai de encontro com a adaptação à expressão autonômica durante exercício. Em pessoas treinadas e acostumadas com o estresse causado pelo exercício a atividade parassimpática tem expressão maior do que em pessoas que não tiveram adaptação fisiológica a este tipo de estresse (GOLDSTEIN, 1993).

5. CONCLUSÃO

O estresse metabólico avaliado pela análise dos biomarcadores salivares Nitrito e Proteína Total apresentou que não houve nenhuma alteração significativa induzida pelo exercício resistido em relação ao controle.

6. REFERÊNCIAS.

1. AGRICOLA, N.P.A. **Parâmetros hematológicos e concentração de óxido nítrico salivar em atletas de jiu jitsu: Um estudo observacional.** 101f. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Goiânia, 2016.
2. BRADFORD, MM. Rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. ***Anal Biochem*** 72: 248-254, 1976.
3. BRUM. P.C; Forjaz,M.C; Tinucci, T; Negrão, C. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. **Rev. paul. Educ. Fís.**, São Paulo, v.18, p.21-31, ago. 2004. N.esp.
4. CARDOSO, C. G. ET AL. Saúde da mulher e exercício físico. In **Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata.** Carlos Eduardo Negrão, Antônio pereira Barreto-3.ed.- Barueri, SP: Manole, 2010.
5. CASTRO, Luciano. **Associação da atividade física e do polimorfismo G894T da enzima óxido nítrico sintase endotelial (NOS3) na prevalência de fatores de risco e morbidades cardiovasculares em idosos.** 126 f- Doutorado (dissertação)- PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL, PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA E CIÊNCIAS DA SAÚDE, 2006.
6. CUNHA. A.F; SANTOS.M.F; MASSAFERRI.O.R; MONTEIRO.L.T; FARINATTI.P. Hipotensão pós-exercício induzida por treinamento aeróbio, de força e concorrente:aspectos metodológicos e mecanismos fisiológicos. **Revista hupe.** Volume 12, número 4, outubro-dezembro/2013.
7. CHICARRO, J. L.; e colaboradores. The salivary amylase, lactate and electromyographic response to exercise. **japanese Journal Physiology.** Vol. 49. Núm. 6. p.551-554. 1995.

8. DIAZ, M.M., BOCANEGRA, O.L., TEIXERA, R., SOARES, S.S., ESPINDOLA, F.S. Reponse of salivary markers of autonomic activity to elite competition. **Int J Sports Med**, v.33, p.763-768, 2012.
9. FREITAS, F. **Rotinas em Ginecologia. 4ª edição**. Porto alegre: Artmed Editora, 2001.
10. GALDINO, L.C.D. **Efeito da competição sobre biomarcadores salivares de estresse físico e oxidativo em jogadores de futebol**. 75f- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de pós-graduação em genética e bioquímica, Uberlândia 2014.
11. GARCIA, Marcia; SPADARI, Regina C. Treinamento físico e Marcadores de extresse. In. **Doenças cardiometabólicas e exercícios físicos**. Angelina Zanesco, Guilherme Morais Puga- io de Janeiro: Revinter, 2013.
12. GRANGER, DL; TAINTOR, RR; BOOCKVAR, KS; HIBBS, JBJ. Determination of nitrate and nitrite in biological samples using bacterial nitritase reductase coupled with the Griess reaction. **Methods: A Comp Meth Enz** 7: 78-83, 1995.
13. GOLDSTEIN D. Chemical mediators of autonomic nervous system activity. **Current Opinion in Neurology and Neurosurgery – Journals**. 1993 Aug;6(4):524-6.
14. GOMES. M. K. Biomarcadores salivares na avaliação de estresse metabólico de praticantes recreativos da corrida de orientação. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo. v.10. n.60. p.478-485. Jul./Ago. 2016. ISSN 1981-9900
15. MALACHIAS ET all. 7º Diretriz brasileira de hipertensão arterial. Arquivos brasileiros de cardiologia. **Sociedade brasileira de cardiologia** Vol 107. P 01. Setembro 2016.
16. MATURANA, M. A. et al. "Menopause, estrogens, and endothelial dysfunction: current concepts". **Clinics** 62:77-86, 2007.
17. NAVAZESH, M. Methods for collecting saliva. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 694, p. 72-77, 1993
18. NIEMAN, D.C. Exercise testing and prescription. A health related approach. **New York:McGraw-Hill**, 2002
19. OLIVEIRA, V. N. **Biomarcadores salivares, plasmáticos e**

neuromusculares como determinantes do limiar anaeróbio. 101f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em genética e bioquímica, Uberlândia, 2005.

20. PATIL RD, DiCarlo SE, Collins HL. Acute exercise enhances nitric oxide modulation of vascular response to phenylephrine. **Am J Physiol.** 1993 Oct;265(4 Pt 2):H1184-8
21. SCHNEYER, L. H. Sympathetic control of Na and K transport in perfused submaxillary main duct of rat. **Am. J. Physiol.** v. 230, p. 341-345, 1976.
22. TOURINHO HF. Respostas morfo-fisiológicas do organismo ao treinamento aeróbio e de força. **Rev Médica HSVP.** 2001; 11: 23-30
23. ZANESCO, Angelina; ZAROS, Pedro. Menopausa e doenças cardiometabólicas In. **Doenças cardiometabólicas e exercícios físicos.** Angelina Zanesco, Guilherme Morais Puga- Rio de Janeiro: Revinter, 2013.p.
24. ZANESCO, Angelina. Óxido nítrico e doenças trombóticas. In. **Doenças cardiometabólicas e exercícios físicos.** Angelina Zanesco, Guilherme Morais Puga- Rio de Janeiro: Revinter, 2013.p.