

EFEITO DO EXERCÍCIO DE FORÇA PARA MEMBROS SUPERIORES NA MODULAÇÃO AUTÔNOMICA CARDÍACA DE IDOSOS.

Naerton José Xavier Isidoro (1,2); Jéssica Ramos Santana (1); Milana Drumond Ramos Santana (2,3); Rodrigo Daminello Raimundo (3)

1 Universidade Regional do Cariri; 2 Faculdade de Medicina do ABC; 3 Faculdade de Juazeiro do Norte

E Mail: naerton.isidoro@gmail.com

RESUMO

Uma das formas de se avaliar a regulação autonômica cardíaca de modo não invasivo em humanos é a variabilidade da frequência cardíaca (VFC), termo convencionalmente aceito para descrever as oscilações nos intervalos entre batimentos cardíacos consecutivos (intervalos RR), que estão relacionadas às influências do sistema nervoso autônomo (SNA) sobre o nódulo sinusal. O presente estudo tem como objetivo avaliar os efeitos do exercício de força para membros superiores na modulação autonômica cardíaca de idosos. Trata-se de um estudo descritivo, transversal e exploratório, contemplando uma amostra de 16 idosos do sexo feminino participantes do projeto de extensão Mais Vida. Para análise da VFC no domínio da frequência foram utilizados os componentes espectrais de baixa frequência (LF) e alta frequência (HF). Já a análise no domínio do tempo foi realizada por meio dos índices SDNN e RMSSD. Os participantes da pesquisa executaram três séries de quinze repetições, estimando uma carga de 40% de 1 RM. O Protocolo contemplou os seguintes exercícios: rosca direta, tríceps francês e elevação lateral. Embora tenham sido observadas alterações significativas nos valores da pressão arterial e frequência cardíaca entre o período de repouso e imediatamente após os exercícios, ao se analisar os índices da variabilidade da frequência cardíaca nos domínios tempo e frequência não se verificaram mudanças que pudessem promover uma exacerbação dos valores relacionados ao cálculo da variabilidade da frequência cardíaca entre os períodos de repouso e imediatamente após o exercício, possivelmente em função da intensidade moderada do exercício aplicado aos gerontes pesquisados.

Palavras Chave : Variabilidade da Frequência Cardíaca, Idoso, Exercício.

INTRODUÇÃO

A sociedade moderna vem vivenciando nas últimas décadas um processo de envelhecimento populacional sem precedentes na história da humanidade. Este fenômeno mundial desencadeou um aumento na incidência de doenças crônico-degenerativas, comumente desenvolvidas em idades avançadas.

Essas enfermidades tem uma relação direta com o estilo de vida adotado pelo indivíduo e podem ter seus efeitos minimizados com a adoção de comportamentos positivos ao longo da vida

que privilegiem a prática regular de atividades físicas, controle do estresse, uma dieta nutricional saudável e hábitos preventivos.

Especificamente, a prática regular de atividades físicas a partir do desenvolvimento de programas de exercícios físicos adaptados às demandas e possibilidades do idoso, contribui para um envelhecimento com mais qualidade de vida e saúde.

A adoção de um programa de exercícios físicos na terceira idade pode interferir positivamente na aptidão física do idoso, reduzindo a fragilidade física associada ao envelhecimento. A elaboração desse programa de exercícios físicos depende de uma prévia avaliação física que seja capaz de delinear os pontos positivos e negativos em relação à condição física do geronte.

Segundo estimativas do IBGE até 2025 a população brasileira terá em torno de 33 milhões de idosos. Um número superior a 13% da população estará, portanto, na faixa etária acima dos 60 anos.

Campos ¹ apresenta a seguinte classificação e nomenclaturas relacionadas ao envelhecimento proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS):

- a) Indivíduos entre 45 – 59 anos são chamados “Meia Idade”
- b) Indivíduos entre 60 – 74 anos são “Idosos”
- c) Indivíduos entre 75-90 anos são “Velhos”
- d) Indivíduos acima de 90 anos são chamados “Muito velhos”

Nahas ² ressalta que aspectos como a perda da independência, isolamento social em função da falta de apoio dos amigos e familiares assim como as restrições de ordem financeira são fatores que incidem negativamente na qualidade de vida do idoso. O referido autor, acrescenta que o problema de ordem econômica pode ser resolvido através de políticas públicas direcionadas aos gerontes, fruto da mobilização dos milhões de aposentados do nosso país. Já questões que afetam a independência e autonomia dos idosos e a disposição para realizar as tarefas diárias podem ser influenciadas positivamente com a adoção de um estilo de vida ativo, baseado em comportamentos positivos relacionados à prática regular de exercícios físicos, alimentação adequada, controle do estresse e atitudes preventivas.

Rikli e Jones ³ afirmam que enquanto a tecnologia médica contribui para aumentar a expectativa de vida, a tecnologia de automação ou de informática leva a estilos de vida cada vez mais sedentários e ao aumento do risco de problemas crônicos de saúde e de mobilidade.

Especificamente, entre os fatores supracitados, a prática regular de exercícios físicos na terceira idade, compreendida como uma das formas de atividade física planejada, estruturada, repetitiva, que objetiva o desenvolvimento (ou manutenção) da aptidão física, de habilidades motoras ou a reabilitação orgânico-funcional”² pode beneficiar esta população.

As alterações funcionais ocorridas com os idosos ao passar dos anos e associadas às doenças crônicas não-transmissíveis têm tornado os idosos menos ativos e mais dependentes na realização das atividades da vida diária, comprometendo a sua qualidade de vida⁴

Sobre uma análise fisiológica deve-se compreender esta fase como um processo dinâmico e evolutivo que apresenta modificações morfológicas, funcionais e bioquímicas, que alteram progressivamente o organismo, tornando-o mais vulnerável às agressões intrínsecas e extrínsecas que acabam possibilitando maiores probabilidades de morte⁵.

As danosas alterações sobre o sistema cardiovascular apresentadas pela idade provocam a perda da eficiência do músculo cardíaco e sua força contrátil, resultando na redução do débito cardíaco sob condições de estresse. A debilidade do sistema respiratório provoca em torno dos 90 anos o aumento em 50% da capacidade residual, facilitando ação de corpos desconhecidos e conseqüentemente maiores probabilidades de doenças respiratórias.

O avanço da idade está também associado às modificações na variabilidade da frequência cardíaca (VFC). A diminuição da VFC está relacionada a maior probabilidade do acometimento de doenças cardiovasculares.⁶

A VFC registra as oscilações do tempo entre duas ondas R consecutivas, denominado intervalo R-R, influenciados pelo sistema nervoso simpático (SNS) e sistema nervoso parassimpático (SNP) sobre o nó sinoatrial.⁷

Dentro desse contexto, uma das formas de avaliar a regulação autonômica cardíaca de modo não invasivo em humanos é a VFC, termo convencionalmente aceito para descrever as oscilações nos intervalos entre batimentos cardíacos consecutivos (intervalos RR), que estão relacionadas às influências do sistema nervoso autônomo (SNA) sobre o nódulo sinusal. Trata-se de uma técnica não invasiva, cuja análise pode ser realizada a partir de métodos lineares, no domínio do tempo e da frequência, e não lineares, no domínio do caos⁸

Os métodos do domínio de tempo usam técnicas matematicamente simples para mensurar a variabilidade presente nos intervalos R-R, por meio de cálculos de sua média e das variações do desvio padrão da frequência cardíaca ao longo do tempo⁹, enquanto que os métodos do domínio da frequência utilizam a análise espectral que permite decompor a variação da frequência cardíaca em

um determinado tempo em seus componentes oscilatórios fundamentais, ou seja, a série temporal é decomposta em diferentes componentes de frequência ¹⁰. Nesse contexto, a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) é um método simples e não invasivo de mensurar e avaliar a modulação autonômica cardíaca. É uma forma aceita para descrever as oscilações dos intervalos entre os batimentos cardíacos (intervalos RR), que reflete a ação do sistema nervoso autônomo (SNA) sobre o nó sinoatrial. A análise pode ser realizada através de métodos não lineares: teoria do caos, e métodos lineares: domínio de tempo e domínio da frequência.

O índice de domínio de tempo utiliza técnicas matemáticas simples para calcular a VFC. Mede-se ao longo do tempo as médias e o desvio padrão da frequência cardíaca, enquanto que o índice de domínio da frequência usa análise espectral para dividir em diferentes frequências as oscilações em um período de tempo da variação da frequência cardíaca).

A prática regular de exercícios físicos influencia positivamente o tônus vagal a partir das adaptações fisiológicas decorrentes do aumento da atividade cardíaca, promovendo diminuição da frequência cardíaca (FC) Máxima e submáxima e aumento da Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) com diminuição da pressão arterial. ¹¹

O presente estudo tem como objetivo avaliar os efeitos do exercício de força para membros superiores na modulação autonômica cardíaca de idosos.

METODOLOGIA

Tipo de Estudo

Trata-se de um estudo descritivo, transversal e exploratório.

População e Amostra

O estudo contempla uma amostra de 15 idosos do sexo feminino participantes do projeto de extensão Mais Vida

Tabela 1: idade, altura, peso e índice de massa corporal (IMC) dos voluntários

Variáveis	Média ± Desvio Padrão
Idade (anos)	64,46 ± 3,13
(min-max)	(60-70)
Altura (m)	1,54 ± 0,08
(min-max)	(1,41-1,71)

Peso (kg)	66,96 ±10
(min-max)	(55-86,7)
IMC (kg/m ²)	24,4 ± 5,54
(min-max)	(22,31-38,53)

Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos idosos de ambos os sexos com idade igual ou superior a sessenta anos e uma frequência mínima no projeto de duas sessões semanais de exercícios com duração de 50 minutos e excluídos os participantes do projeto que não atenderem aos critérios anteriormente mencionados ou aqueles portadores de distúrbios cardiorrespiratórios, neurológicos, musculoesqueléticos de membros superiores ou inferiores e demais comprometimentos conhecidos que impeçam o sujeito de realizar os procedimentos.

Procedimento de coleta de dados

Antes do início do procedimento experimental os voluntários foram identificados coletando-se as seguintes informações: idade, sexo, peso, altura e índice de massa corpórea (IMC). O índice de massa corpórea (IMC) foi calculado usando a seguinte fórmula: massa corporal (kg)/estatura (m)². Também será verificada a relação cintura-quadril (RCQ).

Para análise da VFC no domínio da frequência foram utilizados os componentes espectrais de baixa frequência (LF: 0,04-0,15 Hz) e alta frequência (HF: 0,15-0,40 Hz), em ms² e unidades normalizadas. Já a análise no domínio do tempo foi realizada por meio dos índices SDNN (desvio-padrão da média dos intervalos RR normais) e RMSSD (raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre os intervalos RR normais adjacentes).

Os participantes da pesquisa executarão três séries de 15 repetições estimando uma carga de 40% de 1 RM em cada sessão de exercícios e tempo de descanso de um minuto e meio entre as séries. Abaixo os exercícios utilizados nos protocolos:

O Protocolo de exercícios resistidos para membros superiores contemplou:

- a) Rosca Direta: Posicionar-se em pé, com afastamento lateral dos membros inferiores, joelhos levemente flexionados, afastamento entre as mãos (aproximadamente na largura dos ombros) e pegada em supinação. Realizar a flexão dos cotovelos até seu limite, retornar à posição inicial e, sem descanso, repetir o movimento.

- b) Tríceps Francês: Sentado ou em pé, manter o braço que está executando o exercício elevado (na vertical). Deixar o antebraço que está com o halter descer controladamente até formar um ângulo menor que 90° na articulação do cotovelo, momento em que se deve realizar a extensão do cotovelo. Retornar à posição inicial e sem descanso, repetir o movimento.
- c) Elevação lateral: Posicionar-se em pé, com os joelhos levemente flexionados, os braços ao longo do corpo e um halter em cada mão. Partindo dessa posição, realizar a abdução de ombros até atingir a horizontal. Retornar à posição inicial e, sem descanso, repetir o movimento.

Obs: Os sujeitos da pesquisa foram orientados a evitar a manobra de valsalva durante a execução dos exercícios.

Foi posicionada no tórax dos voluntários, na região do terço distal do esterno, a cinta de captação e, no punho, o receptor de frequência cardíaca Polar RS800CX (Polar Electro, Finlândia). Após a colocação da cinta e do monitor, os voluntários permanecerão sentados em repouso por 10 minutos. Após o período de repouso, o indivíduo realizou os exercícios propostos. Imediatamente após o protocolo de exercícios, os indivíduos permaneceram sentados em repouso por 30 minutos. Os índices da VFC foram analisados nos seguintes períodos: repouso, 0-10 minutos após o exercício com a haste oscilatória, 5-10 minutos após o exercício com a haste oscilatória, 10-20 minutos e 20-30 minutos.

Análise e discussão dos dados

Observaram-se diferenças estatísticas no tocante à frequência cardíaca entre os tempos T1 e T2, T2 e T3 assim como entre T2 e T4 ($p=0,0002$). Em relação à média dos intervalos RR entre os tempos T1 e T2 assim como entre T3 e T4 e entre T2 e T4 foram verificadas diferenças estatísticas significativas ($p < 0,0001$).

Tabela 2: Média da FC e dos intervalos RR nas sessões de exercícios resistidos para membros superiores. Média \pm desvio padrão, mínimo-máximo.

Variáveis	T1	T2	T3	T4	Valor p
FC (bpm)	77,16 \pm 7,39*	81,78 \pm 7,67	78,85 \pm 6,8*	77,74 \pm 6,17*	0,0002
(Min-Máx)	(69,07-91,87)	(70,25-95,82)	(69,81-94,2)	(66,4-91,28)	
Média RR (ms)	785,64 \pm 70,6*	742,32 \pm 67,83	767,28 \pm 63,14*	777,36 \pm 60,95*	< ,0001
(Min-Máx)	(654,3-869,5)	(626,9-857,3)	(637,28-63,14)	(657,9-904,8)	

Ao se avaliar a pressão arterial sistólica, não foram encontradas diferenças estatísticas entre o tempo de repouso T1 e T2, assim como entre T1 e T3, apresentando diferença entre T2 e T3 (0,0062). Em relação à pressão arterial diastólica não foram observadas diferenças estatísticas entre os tempos estudados.

Corroborando com os achados deste estudo, Brito et al ao avaliar a resposta da frequência cardíaca, pressão arterial e modulação autonômica doze idosas hipertensas e oito idosas normotensas a partir de uma sessão de exercícios resistidos na cadeira extensora à 40% e 60% de uma repetição máxima (1RM) observaram nos dois protocolos redução da pressão arterial sistólica pós exercício sem, no entanto, ter sido verificado alterações significativas na pressão diastólica.

Tabela 3: PAS e PAD dos voluntários em repouso, imediatamente após os exercícios para membros superiores e após 30 minutos da sessão de exercícios resistidos. Média ± desvio padrão, mínimo-máximo.

Variáveis	Média ± desvio padrão			
	(min-max)			
	P1	P2	P3	Valor p
PAS (mmHg)	129,8±14,2 (112-159)	132,13±16,92 (106-163)	123,2±16,96* (101-159)	0,0062
PAD (mmHg)	74,66±9,53 (61-88)	77±9,41 (62-90)	74,2±11,14 (64-100)	0,8863

Em relação ao domínio tempo, não se observaram diferenças significativas no índice RMSSD entre o período de repouso e o registro imediatamente após o exercício. Foram verificadas diferenças significativas entre T1 e T3 assim como entre T1 e T4 (p=0,0067). Quanto ao índice pNN50 não foram observadas diferenças significativas entre os tempos pesquisados. Em relação ao índice SDNN não se observaram diferenças significativas entre os tempos T1 e T2 assim como entre T1 e T3, somente entre T1 e T4, T2 e T3 e T2 e T4 (p<0,0001)

Tabela 4: Média e o desvio padrão dos índices no domínio tempo entre T1, T2, T3 e T4 referentes aos exercícios para membros superiores.

ÍNDICES	T1	T2	T3	T4	Valor p
SDNN (ms)	35,02±13,95*	42,96±14,49*	30,3±11,6**	28,02±10,28	p<0,0001
pNN50 (ms)	4,42±7,51	3,25±6,96	2,99±6,90	2,87±6,39	0,628
RMSSD (ms)	20,34±14,01	17,01±12,08	16,07±11,85***	15,5±10,02***	0,0067

Ao se analisar o índice LF em unidades absolutas não se encontraram diferenças estatísticas no tocante aos tempos monitorados. Já em unidades normalizadas observaram diferenças somente entre T1 e T3 (0,4575). No tocante ao índice HF tanto em unidades normalizadas como em unidades absolutas não se verificaram diferenças estatísticas entre os períodos T1 e T2 assim como na relação LF/LH, sendo perceptível nestes dois índices apenas entre T1 e T3 diferenças estatísticas significativas.

Tabela 5: Média e o desvio padrão dos índices no domínio frequência referentes aos exercícios para membros superiores entre T1, T2, T3 e T4.

Índices	T1	T2	T3	T4	Valor p
LF (nu)	63,94±21,06	72,44±15,91	73,11±19,46*	70,46±17,17	0,0235
LF (ms ²)	217,2±179,48	219,13±196,14	239,06±310,12	182,66±140,79	0,4575
HF (nu)	35,93±21,02	27,4±15,79	26,73±19,39*	29,42±17,12	0,00235
HF (ms ²)	170,26±228,87	126,93±199,5	117,46±224,28*	97,46±131,44	0,0136
LF/HF	3,12±2,86	3,87±2,62	4,83±3,81*	3,74±3,14	0,00235

Vidotti et al¹³ ao investigar as respostas autonômicas cardíacas durante o exercício de força de membros superiores e inferiores com intensidade até 30% em dez homens idosos saudáveis verificou que os índices parassimpáticos diminuíram significativamente em ambos os segmentos corporais.

CONCLUSÃO

Embora tenham sido observadas alterações significativas nos valores da pressão arterial e frequência cardíaca entre o período de repouso e imediatamente após os exercícios, ao se analisar os índices da variabilidade da frequência cardíaca nos domínios tempo e frequência não se verificaram mudanças que pudessem promover uma exacerbação dos valores relacionados ao cálculo da variabilidade da frequência cardíaca entre os períodos de repouso e imediatamente após o exercício, possivelmente em função da intensidade moderada do exercício aplicado aos gerontes pesquisados.

REFERÊNCIAS

1. Campos MA. Musculação, diabéticos, osteoporóticos, idosos, crianças e obesos. 4th ed.: Sprint, 2008.
2. Nahas MV. Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. 4th ed. Londrina: Midiograf; 2010.
3. Rikli RE, Jones CJ. Teste de aptidão física para idosos. Barueri, SP: Manole, 2008.
4. Amorim, FS, Dantas, EHM. Autonomia e resistência aeróbica em idosos: efeitos do treinamento da capacidade aeróbica sobre a qualidade de vida e autonomia de idosos. *Fitness & Performance Journal*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 3, p. 47-59, 2002.
5. Netto, PM; Ponte, R. Envelhecimento: Desafio na Transição de Século. In: NETTO, P. M. (Org.). *Gerontologia: A Velhice o e Envelhecimento em Visão Globalizada*. São Paulo: Atheneu, 2000. p.3-12.
6. Paschoal MA, Volanti VM, Pires CS, Fernandes FC. Variabilidade da frequência cardíaca em diferentes faixas etárias. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2006 out/dez: p. 413-419.
7. Cambri, LT. et al. Variabilidade da frequência cardíaca e controle metabólico. *Arquivo Sanny de pesquisa em saúde*, 1, set/out 2008. 72-82.
8. Task Force of the European Society of Cardiology and The North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. *Circulation*. 1996.

9. Gamelin FX, Berthoins S, Bosquet L. Validity of the polar S810 heart rate monitor to measure R-R intervals at rest. *Medicine Science Sport*, Maio 2006. NEVES, V. F. et al. Análise dos índices espectrais da variabilidade da frequência cardíaca em homens de meia idade e mulheres na pós-menopausa. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, 10, out/dez 2006. 401-406.
10. Achten J, Jeukendrup, AE. Maximal fat oxidation during exercise in trained men. *International Journal Sports Medicine*, Novembro 2003. 603-608.
11. Vanderlei LC, Pastre CM, Hoshi RA, Carvalho TD, Godoy MF. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*. 2009 Abril/ junho.
12. Brito AF, Silva AS, Santos MSBS, Santos AC. Respostas hemodinâmicas durante o exercício resistido com intensidades moderadas em idosas hipertensas. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, Julho 2013. 464-470
- 13 Machado-Vidotti HG, Mendes RG, Simões RP, Simões VC, Catai AM, Borghi-Silva A. Cardiac autonomic responses during upper versus lower limb resistance exercise in healthy elderly men. *Braz J Phys*. 2014 Jan-Feb; 18(1): p. 9-18.