

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO FÍSICA

OTÁVIO CARVALHO SOUSA

ANÁLISE DE DIFERENTES TIPOS DE PERIODIZAÇÃO DO TREINAMENTO
DE FORÇA SOBRE A MODULAÇÃO AUTÔNOMICA CARDÍACA EM
MULHERES IDOSAS

SÃO LUÍS – MA

2021

OTÁVIO CARVALHO SOUSA

ANÁLISE DE DIFERENTES TIPOS DE PERIODIZAÇÃO DO TREINAMENTO
DE FORÇA SOBRE A MODULAÇÃO AUTÔNOMICA CARDÍACA EM
MULHERES IDOSAS

Artigo apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Educação Física da Universidade Federal do Maranhão como requisito para obtenção do grau de Licenciado em Educação Física.

Orientadora: Prof^a Ms^a Surama do Carmo Souza da Silva

SÃO LUÍS – MA

2021

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Carvalho Sousa, Otávio.

ANÁLISE DE DIFERENTES TIPOS DE PERIODIZAÇÃO DO
TREINAMENTO DE FORÇA SOBRE A MODULAÇÃO AUTONÔMICA CARDÍACA
EM MULHERES IDOSAS / Otávio Carvalho Sousa. - 2021.
25 f.

Orientador(a): Surama do Carmo Souza da Silva.
Curso de Educação Física, Universidade Federal do
Maranhão, São Luis, 2021.

1. Envelhecimento. 2. Treinamento de Força. 3.
Variabilidade da Frequência Cardíaca. I. Souza da Silva,
Surama do Carmo. II. Título.

OTÁVIO CARVALHO SOUSA

ANÁLISE DE DIFERENTES TIPOS DE PERIOTIZAÇÃO DO TREINAMENTO DE
FORÇA SOBRE A MODULAÇÃO AUTONÔMICA CARDÍACA EM MULHERES
IDOSAS

Artigo apresentado à Coordenação do Curso de
Licenciatura em Educação Física da Universidade
Federal do Maranhão como requisito para obtenção do
grau de Licenciado em Educação Física.

Orientadora: Prof^a Ms^a Surama do Carmo Souza da Silva

Aprovado em 03 de maio de 2021

BANCA EXAMINADORA

Orientador (a): Prof^a Ms^a Surama do Carmo Souza da Silva

Cristiano Teixeira Mostarda
Universidade Federal do Maranhão

Carlos José Moraes Dias
Universidade Federal do Maranhão

RESUMO

ANTECEDENTES: A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) pode ser obtida através de uma técnica de fácil aplicabilidade, não-invasiva dos marcadores quantitativos do balanço autonômico, sendo um bom indicador de eventos cardíacos e risco de morbi-mortalidade, podendo ser utilizada em âmbito clínico, pesquisas e na prática de exercícios físicos. O objetivo do presente estudo foi avaliar a modulação autonômica em idosas submetidas a 12 semanas de treinamento resistido em diferentes tipos de periodização. MÉTODOS: Participaram da pesquisa (protocolo 1.301.113) 22 idosas sedentárias, com 63 ± 2 anos de idade; estatura $1,48 \pm 0,05$ m; massa corporal $64,70 \pm 11,92$ kg; índice de massa corpórea (IMC) $29,54 \pm 5,61$ Kg/m²; distribuídas nos grupos: Periodização Linear (PL) (n=12) e Periodização Ondulatória Diária (POD) (n=10). A VFC no domínio de frequência (DF) e domínio de tempo (DT) foi mensurada com o auxílio do frequencímetro Polar modelo RS800CX, nas avaliações pré e pós-intervenção (12 semanas). Para o treinamento de força, foram realizadas 3 sessões de familiarização, teste e reteste, nos aparelhos: leg horizontal, puxador frontal, mesa flexora, supino vertical e cadeira extensora. Os resultados foram apresentados em valores de média e desvio-padrão. Foi adotada significância de $p < 0,05$. Os resultados demonstraram que não houve diferença estatística entre as variáveis do DT e DF tanto na análise com relação aos momentos (pré e pós) como na análise entre os grupos (POD e PL). No entanto, no que diz respeito a análise do Effect Size (EF) é possível observar que houve forte tamanho do efeito na variável SDNN (EF=0,82), demonstrando que há diferença entre os grupos quando levamos em consideração os momentos pré e pós e a comparação entre os grupos POD e PL.

Palavras chave: Variabilidade da Frequência Cardíaca; Envelhecimento; Treinamento Resistido.

ABSTRACT

BACKGROUND: Heart rate variability (HRV) can be obtained from a technique of easy application, non-invasive quantitative markers of autonomic balance, being a good indicator of cardiac events and risk of mortality, and can be used in clinical, research and in the practice of physical exercises. The aim of the present study was to evaluate an autonomic modulation in elderly women who underwent 12 weeks of resistance training in different types of periodization. **METHODS:** Participated in the research (protocol 1,301,113) Sample composed of 22 sedentary elderly women, aged 63 ± 2 years; height 1.48 ± 0.05 m; body mass 64.70 ± 11.92 kg; body mass index (BMI) 29.54 ± 5.61 Kg / m²; distributed in groups: Linear Periodization (PL) (n = 12) and Wave Periodization (PO) (n = 10). HRV in the frequency domain (DF) and time domain (DT) was measured with the help of the Polar RS800CX frequency meter, in the pre and post intervention assessments (12 weeks). For strength training, 3 training sessions on familiarization, testing and retesting were acquired on the devices: horizontal leg, front puller, flexing table, vertical bench press and extending chair. When checking the difference between the groups at the initial moment, a covariance analysis was used. The results were obtained in mean values and standard deviation. Significance was set at $p < 0.05$. The results showed that there was no statistical difference between the DT and DF variables both in the analysis with respect to the moments (pre and post) and in the analysis between the groups (PO and PL). However, with regard to the Effect Size (EF) analysis, it is possible to observe that there was a strong size of the effect in the SDNN variable (EF = 0.82), demonstrating that there is a difference between the groups when we consider the pre and post and comparison between the GPO and GPL groups.

Keywords: Heart Rate Variability. Aging. Strength Training.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo comum, progressivo, dinâmico e gradativo inerente a todos os seres vivos¹, onde são observadas diversas alterações fisiológicas, orgânicas e psicológicas^{2,3}. Esse processo adquire características próprias em mulheres, uma vez que, até a menopausa, o estrogênio endógeno é um fator de proteção cardiovascular. Já se sabe que após a menopausa, existe uma diminuição controle autonômico do coração.

O Sistema Nervoso Autônomo é responsável pelo controle dos mecanismos involuntários e vitais fundamentais à homeostase⁷, atuando de forma antagônica entre suas subdivisões (simpático e parassimpático). O sistema nervoso simpático (SNS) atua sobre o miocárdio, promovendo o aumento da frequência cardíaca, já o sistema nervoso parassimpático (SNP) cuja atuação se dá sobre o nó sino-atrial, miocárdio atrial e o nó atrioventricular, promove a diminuição da frequência cardíaca⁸.

Um importante marcador da modulação dos SNS e SNP sobre o controle do trabalho cardíaco é a variabilidade da frequência cardíaca (VFC), dado que em seu padrão normal nas condições de repouso, pode ser um relevante sinalizador de normalidade da modulação vago-simpática existente no nódulo sinusal⁹.

A análise da VFC nos domínios do tempo e da frequência, pode ser considerada uma avaliação relativamente simples, uma vez que se trata de um procedimento não invasivo, capaz de proporcionar uma análise prognóstica de morbi-mortalidade de doenças relacionadas ao sistema cardiovascular. Podendo ser influenciada por muitos componentes neuro-regulatórios advindos de outros sistemas como o sistema respiratório, vasomotor, termorregulador e o renina-angiotensina-aldosterona⁶.

Um indivíduo com alta VFC apresenta bom prognóstico de saúde cardiovascular, sugerindo maior atividade parassimpática ou menor atividade simpática. Diminuições nos índices da VFC, são capazes de ser atribuídas tanto a baixa aptidão física, quanto ao processo de envelhecimento, ou ainda a soma desses dois processos, indicando uma adaptação

insuficiente do SNA^{6, 9}. Diante disso, é necessário estabelecer estratégias para prevenir ou diminuir os efeitos deletérios do envelhecimento no sistema cardiovascular⁵.

Evidências na literatura científica têm demonstrado a importância da atividade física como estratégia não farmacológica na prevenção e tratamento de doenças crônico-degenerativas associadas ao sedentarismo¹¹, apresentando respostas benéficas para o sistema cardiovascular¹², regulando o equilíbrio autonômico¹³, diminuindo a atividade simpática e aumentando a atividade parassimpática¹⁴.

Nesse contexto, alguns trabalhos analisaram os efeitos do exercício físico, em desenhos experimentais, modelos e periodizações distintos^{15,16,17} em busca de atenuar ou reverter parcialmente a diminuição da VFC que ocorre no processo de envelhecimento.

Embora o TF tenha demonstrado sua eficácia na população idosa, poucos são os estudos que utilizam as periodizações do TF nas rotinas de exercícios, especialmente quando se trata de indivíduos sedentários¹⁸.

A periodização do treinamento de força tem como principal objetivo promover alterações fisiológicas por meio do controle e execução correta dos métodos de treinamento em intervalos de tempo regulares, de forma a obter maiores ganhos de força, potência, desempenho motor e/ou hipertrofia muscular^{19,20,21}.

Dentre os métodos de periodização do treinamento de força podem-se destacar dois dentre os mais utilizados: a periodização linear (PL) ou periodização tradicional, e a periodização ondulatória (PO) ou periodização não linear. A PL tem como principal aspecto um alto volume de treinamento e uma baixa intensidade na fase inicial de treino, e com o avançar das sessões, o volume de treino é reduzido e a intensidade aumenta^{22,23,24}. Já na PO permite-se a variação na intensidade e volume dentro de curtos períodos de tempo, podendo estar ser diária ou semanal (Prestes et al., 2009). Dessa forma, é possível proporcionar estímulos de treinamento mais frequentes, fazendo com que o organismo se ajuste a diferentes demandas, evitando assim uma homeostasia¹⁹.

Embora a literatura aponte que o TF é benéfico para a melhora da VFC¹⁷, não há até o presente momento evidências científicas sobre os efeitos de diferentes modelos de

periodização do treinamento de força no sistema cardiovascular²⁵ de mulheres idosas.

Deste modo, o presente estudo tem como objetivo avaliar a modulação autonômica em mulheres idosas submetidas a 12 semanas de treinamento de força sobre as estratégias PL e POD.

MATERIAIS E MÉTODOS

Seleção da amostra

Esta pesquisa trata-se de um estudo randomizado controlado do tipo longitudinal, com amostra do tipo casual não probabilística. Para seleção dos voluntários deste projeto, houve a divulgação vinculada através das mídias de rádio, televisiva e redes sociais. Foi realizada uma reunião com grupos de voluntárias, onde foram expostos os objetivos do trabalho, avaliações necessárias e disponibilidade horária para testes e treinos e os critérios de inclusão (sexo feminino, com idades entre 60 e 69 anos e que não tivessem experiência com treinamento de força). Aquelas que estavam de acordo com os critérios de inclusão preencheram então uma anamnese inicial e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Maranhão (Protocolo 1.301.113).

Os critérios de não inclusão adotados foram: apresentar alguma limitação na funcionalidade física e/ou patologias que interferissem no desempenho do exercício ou comprometessem o resultado da pesquisa, histórico de problema cardíaco instável recente ou nos últimos três meses da inclusão no estudo; diabéticas, com lesões osteomioarticulares nos últimos seis meses, patologias reumáticas, próteses nos membros superiores e inferiores, doenças degenerativas, doenças imunocontagiosas ou com sequelas neurológicas. Como critério de exclusão somente fizeram parte da análise final do presente estudo as voluntárias que participaram de pelo menos 75% das sessões de treinamento realizadas, e que não se ausentaram por mais de duas sessões de treinamento consecutivas.

Os grupos estudados foram separados de acordo com o protocolo de treinamento realizado compuseram os seguintes grupos:

- POD (periodização ondulatória diária);
- PL (periodização linear);

Protocolos de avaliação

No intuito de respeitar as variações circadianas, tanto a avaliação inicial quanto a reavaliação foram sempre aplicadas no período vespertino. Todas as avaliações foram organizadas de forma com que os protocolos de avaliação de uma mesma sessão não interferissem nos resultados uns dos outros.

Para a mensuração da estatura e massa corporal total, foi utilizado o WELMY[®] (W300A, EUA) acoplado a um estadiômetro com capacidade máxima de 300 kg²⁶.

A coleta de dados de VFC foi realizada em dois momentos, antes e após 12 semanas de treinamento físico. As participantes permaneceram isoladas somente com o avaliador, em uma sala com temperatura aproximada de 22°C e livre de ruídos e movimento de pessoas, ambos em silêncio para evitar interferências e vieses.

Os intervalos cardíacos (iRR) e a frequência cardíaca de repouso foram obtidos a partir do registro de um frequencímetro (RS800CX, Polar Electro Oy Inc., Kempele, Finlândia) a uma taxa de 1000 Hz. As voluntárias permaneceram em decubito dorsal durante 10 minutos antes do início dos testes, para que estivessem o mais tranquilas possível, sendo aconselhadas a não dormir durante o teste.

O monitor e a cinta foram postos nas participantes antes do período de repouso inicial, no intuito de evitar a movimentação das mesmas e possíveis alterações nas variáveis hemodinâmicas. Passado o tempo inicial, o monitor foi acionado para que começasse o registro da VFC com duração de 15 minutos. Ressalta-se que a frequência cardíaca de repouso foi verificada imediatamente antes do início da coleta dos iRR, buscando garantir as condições padronizadas de repouso supino. Após o final do teste, o valor da frequência cardíaca foi

anotado.

A modulação autonômica cardíaca foi analisada utilizando o software Kubios (v 3.2 Standard, Kuopio, Finlândia) nos domínios de tempo e frequência usando registros de cinco minutos. Para a análise no domínio do tempo, foi avaliada a raiz quadrada média das diferenças sucessivas (RMSSD) e o desvio padrão de todos os IRR normais gravados em um intervalo de tempo (SDNN). Para a análise no domínio da frequência, as séries temporais tiveram os espectros calculados pelo algoritmo Fast Fourier Transform (FFT). Em seguida, os espectros foram integrados às bandas de baixa frequência (LF; 0,04–0,15 Hz) e de alta frequência (HF; 0,15–0,40 Hz). Os dados são apresentados em valores absolutos (ms²) e unidades normalizadas (un). A razão LF / HF foi analisada para avaliação do equilíbrio simpático-vagal²⁷.

A força muscular foi mensurada por meio do teste de dez repetições máximas (10-RM) em cinco exercícios que fizeram parte dos programas de treinamento físico. A ordem de execução dos exercícios foi: leg press horizontal (LH), puxador frontal (PF), mesa flexora (MF), supino reto vertical (SR) e cadeira extensora (CE). Uma semana antes do início do protocolo de teste de 10RM, foram empregados tres sessões do protocolo de familiarização na tentativa de estabelecer a reprodutibilidade nos cinco exercícios. O protocolo de familiarização contou com intervalo de 24 horas cada sessão de 3 séries de 10 repetições, com intervalo de 2 minutos entre cada série e 5 minutos entre cada exercício²⁰. Para a realização dos exercícios na primeira sessão, nenhuma carga foi utilizada. Na segunda e terceira sessões de familiarização, as intensidades foram verificadas por meio da Escala de Borg (Percepção Subjetiva de Esforço), sendo na segunda sessão Borg de 11 a 14 (leve a um pouco difícil) e na terceira sessão Borg de 15 a 16 (forte/pesado)^{28,29}.

A mensuração da força submáxima foi realizada 72 horas após a familiarização, através do Teste de 10RM. O teste e reteste foram realizados na mesma ordem dos exercícios de familiarização (LH, MF, PF, SR e CE). A carga dos 10RM deveria ser encontrada no máximo 5 tentativas de realização do exercício. Todos os exercícios foram precedidos por uma série de aquecimento de 10 repetições, utilizando a escala de borg de 11-14 (relativamente fácil –

ligeiramente cansativo), sendo o início dos testes um minuto após o aquecimento. Para cada exercício, adotou-se um intervalo mínimo de 5 minutos entre as tentativas e 10 minutos entre os diferentes exercícios. Foi utilizado o metrônomo (Metronome Beats, Stonekick, Versão 3.6.1) para controle da cadência do movimento (3: 0: 3: 0) com a velocidade de 60 bpm.

As voluntárias realizaram dez repetições com a carga prevista. Caso não fosse concluída, uma segunda tentativa foi realizada após um intervalo de três a cinco minutos com carga (kg) superior ou inferior à empregada anteriormente, até a quinta e última tentativa, se ainda não houvesse determinado a carga correspondente as dez repetições máximas. Todos os avaliados foram testados em duas sessões distintas, com intervalo de 48 horas.

Programa de treinamento de força

Após finalização do reteste de 10RM, as participantes foram distribuídas de forma aleatória nos dois grupos experimentais para a realização das 12 semanas. Para o programa de treinamento foram empregadas a mesma ordem e exercícios (LH, MF, PF, SR e CE) do teste de 10-RM, sendo estes realizados semanalmente, as segundas, quartas e sextas-feira.

O primeiro mesociclo (quatro semanas) de treinamento do grupo PL foi realizado com 3 séries de 10-12 repetições e intervalos de 60s entre as séries, no segundo mesociclo foram realizados 3 séries de 6-8 repetições e intervalo de 90s e, no último mesociclo 3 séries de 3-5 repetições e intervalo de 120s foi realizado.

No grupo PO, as mudanças ocorreram a cada sessão de treinamento, onde às segundas-feiras eram realizadas 3 séries de 10-12 repetições, com um intervalo de 60s. Nas quartas-feiras, eram realizadas 3 séries de 6-8 repetições, com um intervalo de 90s. E às sextas-feiras, elas realizavam 3 séries de 3-5 repetições, com um intervalo de 120s. É importante ressaltar, que o volume de treinamento foi equalizado entre os grupos. Os ajustes de carga ao longo das semanas foram realizados de acordo com as faixas de repetição esperadas em cada sessão, e utilizando a escala de Borg de 17 a 20 (esforço extremamente difícil até máximo).

Análise dos dados

Os resultados foram apresentados em valores de média e desvio-padrão. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Para as variáveis LF(m²); HF(m²); LF(nu); HF(nu); LF/HF; SDNN e RMMSD foram aplicadas a análise de variância paramétrica, ANOVA two-way, seguido pelo post hoc de Tukey. Para análise do tamanho do efeito foi realizado o *Effect Size*, utilizando os seguintes valores de referência: insignificante < 0,9; pequeno 0,20 – 0,49; médio 0,50 – 0,79; grande 0,80 – 1,29; e muito grande >1,30³⁰. Foi adotada significância de $p < 0,05$. (BioEstat5.0).

RESULTADOS

Ao todo, completaram todas as etapas da pesquisa 22 mulheres, aleatorizadas em dois grupos: POD (periodização ondulatória diária, n=10) e PL (periodização linear, n=12) (Tabela 1).

Tabela 1 – Caracterização dos Grupos

	PL (n=12)	POD (n =10)
Idade (anos)	64,67 ± 2,61	63 ± 3,16
Estatura (m)	1,47 ± 0,04	1,49 ± 0,05
Massa Corporal (kg)	70 ± 11,57	58,34 ± 9,23
Índice de Massa corporal (Kg/m ²)	32,29 ± 5,42	26,23 ± 3,91

Legenda: PL – periodização linear; POD – periodização ondulatória diária. FONTE: Autoral

A Tabela 2 demonstra a análise da variabilidade da frequência cardíaca no domínio do tempo e no domínio da frequência. Não houve diferença estatística ($p < 0,05$) entre as variáveis do domínio do tempo e do domínio da frequência tanto na análise com relação aos momentos (pré e pós) como na análise entre os grupos (POD e PL).

No entanto, no que diz respeito a análise do *Effect Size* (EF) é possível observar que houve grande efeito na variável SDNN (EF=0,82) e médio nas variáveis RMSSD (EF=68) e LF/HF (EF=0,69) , demonstrando que há diferença entre os grupos quando levamos em consideração os momentos pré e pós e a comparação entre os grupos POD e PL.

Tabela 2. Análise da variabilidade da frequência cardíaca no domínio do tempo e no domínio da frequência.

	Linear (n=12)		Ondulatório (n=10)		<i>p</i> -tempo	<i>p</i> -grupo	ES
	Pré	Pós	Pré	Pós			
Domínio do tempo							
SDNN (ms)	23,76 ± 20,21	21,85 ± 9,37	17,45 ± 4,03	27,96 ± 16,53	0,43	0,95	0,82
RMSSD (ms)	26,51 ± 22,66	22,51 ± 11,05	22,82 ± 6,32	30,59 ± 24,13	0,87	0,61	0,68
Domínio da frequência							
LF (nu)	45,85 ± 19,52	56,24 ± 19,16	38,24 ± 17,80	47,72 ± 24,54	0,11	0,18	0,05
HF (nu)	53,88 ± 19,37	43,50 ± 18,88	61,46 ± 17,69	52,18 ± 24,51	0,11	0,18	0,05
LF/HF	1,17 ± 1,02	1,72 ± 1,27	0,75 ± 0,54	1,88 ± 3,00	0,12	0,81	0,69

*Negrito, ES (*Effect Size*) de Morris >0,80; *p*-tempo, ANOVA de duas vias comparando pré e pós entre os grupos; *p*-grupo, ANOVA de duas vias comparando entre os grupos linear e ondulatório.

FONTE: Autoral

DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi avaliar a modulação autonômica em idosas submetidas a 12 semanas de treinamento resistido com diferentes tipos de periodização (linear e ondulatória) do treinamento de força. Os nossos principais achados demonstraram que não houve diferença estatística entre as variáveis da modulação autonômica no domínio do tempo e no domínio da frequência. No entanto, houve forte tamanho do efeito na variável SDNN ($EF=0,82$), demonstrando que há diferença entre os grupos quando consideramos os momentos pré e pós e a comparação entre os grupos GPO e GPL para esta variável.

Por muito tempo, o treinamento de força e ou treinamento resistido foi direcionado exclusivamente para o ganho de força ou hipertrofia muscular³¹. Contudo, diferentes organizações de saúde no mundo têm apontado e recomendado o treinamento de força como uma forma de terapia para diferentes populações e patologias³² demonstrado importantes adaptações fisiológicas³³, funcionais^{34,35} e cognitivas³⁶ em idosos saudáveis ou acometido de alguma doença^{31,37}.

No entanto, estudos apontam que o treinamento de força para idosos é realizado com a manipulação inadequada das variáveis relacionadas à periodização do treinamento (carga, volume e intensidade), não atingindo os resultados esperados³⁸.

Periodizar a prescrição é importante no planejamento do programa de exercícios, com o objetivo de melhorar e manter os benefícios obtidos a curto e a longo prazo e também manter os participantes motivados com o programa de treinamento com pesos³⁹.

No estudo de revisão de ASSUNÇÃO et al. (2008)³³, é possível observar vários estudos que relataram resultados positivos em relação à composição corporal e outras variáveis da aptidão física após a realização do treinamento de força, observando grande relevância, já que importantes modificações antropométricas ocorrem com o indivíduo após entrar na quarta

década de vida, como diminuição da estatura e aumento da massa corporal, levando o IMC a um valor acima do tido como normal, que por consequência, aumenta o risco de doenças cardiovasculares e diabetes. No presente estudo, estas variáveis não foram avaliadas, mas em uma perspectiva futura, é importante que os estudos façam a caracterização geral de todas as variáveis para servir de modelo para outros pesquisadores.

Por outro lado, o estudo de HAKKINEN et al. (2001)⁴⁰, que realizou um treinamento de força com duração de 21 semanas em mulheres idosas, não encontraram diferença significativa na massa corporal das idosas.

No que diz respeito a análise da modulação autonômica das idosas que participaram deste estudo, é importante que se saiba que mudanças nas variáveis da modulação autonômica fornecem um indicador sensível e antecipado de comprometimentos na saúde⁹.

Portanto, o estudo da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) no domínio do tempo e da frequência, são utilizados como ferramenta investigativa simples e não invasiva direcionada à detecção e análise das disfunções autonômicas cardíacas em diversas patologias⁴¹.

O estudo no domínio do tempo traz informações a respeito da VFC total, estimada através das variações batimento a batimento⁴¹. Já o estudo do domínio da frequência tem alcançado considerável interesse, por estimar a atividade neural nas oscilações a curto e longo prazo da frequência cardíaca⁴⁰. Assim, consideramos ser relevante a utilização dessa ferramenta durante a nossa avaliação sobre os efeitos do treinamento de força periodizado em mulheres idosas.

CONCLUSÃO

No presente estudo, apenas a variável SDNN apresentou forte tamanho do efeito. Portanto, mesmo que não seja vista nenhuma diferença estatística com relação aos dados da modulação autonômica cardíaca, pequenas reduções como as retratadas pelo tamanho do efeito podem ser relevantes no que diz respeito à redução no risco de ter a variável SDNN (desvio padrão de todos os intervalos RR normais gravados em um intervalo de tempo, expresso em ms) afetada para aumento do risco de desenvolver eventos cardiovasculares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. LOPES, FI; PEREIRA, Fm; REBOREDO, Mm; CASTRO, Tm; VIANNA, Jm; NOVO JUNIOR, Jm; SILVA, Lp. Redução da variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos de meia-idade e o efeito do treinamento de força. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 113-119, abr. 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-35552007000200005>.
2. NÓBREGA, Antonio Claudio Lucas da; FREITAS, Elizabete Viana de; OLIVEIRA, Marcos Aurélio Brazão de; LEITÃO, Marcelo Bichels; LAZZOLI, José Kawazoe; NAHAS, Ricardo Munir; BAPTISTA, Cláudio Aparício Silva; DRUMMOND, Félix Albuquerque; REZENDE, Luciano; PEREIRA, Josbel. Posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia: atividade física e saúde no idoso. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [S.L.], v. 5, n. 6, p. 207-211, dez. 1999. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-86921999000600002>.
3. FECHINE, Basílio Rommel Almeida. O PROCESSO DE ENVELHECIMENTO: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. **Inter Science Place**, [S.L.], v. 1, n. 20, p. 106-132, 13 fev. 2012. Interscience Place. <http://dx.doi.org/10.6020/1679-9844/2007>.
4. ALBINO, Igna Luciara Raffaelli; FREITAS, Cíntia de La Rocha; TEIXEIRA, Adriane Ribeiro; GONÇALVES, Andréa Krüger; SANTOS, Ana Maria Pujol Vieira dos; BÓS, Ângelo José Gonçalves. Influência do treinamento de força muscular e de flexibilidade articular sobre o equilíbrio corporal em idosas. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, [S.L.], v. 15, n. 1, p. 17-25, 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1809-98232012000100003>.
5. SKELTON, Dawn A.; GREIG, Carolyn A.; DAVIES, Janet M.; YOUNG, Archie. Strength, Power and Related Functional Ability of Healthy People Aged 65–89 Years. **Age And Ageing**, [S.L.], v. 23, n. 5, p. 371-377, 1994. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/ageing/23.5.371>.

6. ANTUNES, Melissa. **VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA APÓS TREINAMENTO CONCORRENTE: COMPARAÇÃO ENTRE HOMENS E MULHERES DE MEIA-IDADE**. 2012. 60 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012. Disponível em: [http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/275020/1/Antunes_Melissa_M .pdf](http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/275020/1/Antunes_Melissa_M.pdf). Acesso em: 15 abr. 2021.

7. SÁ, Joceline Cássia Ferezini de; COSTA, Eduardo Caldas; SILVA, Ester da; AZEVEDO, George Dantas. Variabilidade da frequência cardíaca como método de avaliação do sistema nervoso autônomo na síndrome dos ovários policísticos. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, [S.L.], v. 35, n. 9, p. 421-426, set. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-72032013000900007>.

8. NUNES, Mariane de Oliveira; RUBIRA, Marcelo Custódio; FRANCO, Maria Cristina; OSÓRIO, Rodrigo Aléxis Lazo. VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA E SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO. In: XI ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E VII ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO – UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA, ., 2007, São José dos Campos. **Anais [...]** . São José dos Campos: Univap, 2012. p. 2081-2084. DE ADERLEI, Luiz Carlos Marques et al. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 24, n. 2, p. 205-217, 2009.

9. FRÖHLICH, Michael; FAUDE, Oliver; KLEIN, Markus; PIETER, Andrea; EMRICH, Eike; MEYER, Tim. Strength Training Adaptations After Cold-Water Immersion. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, [S.L.], v. 28, n. 9, p. 2628-2633, set. 2014. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1519/jsc.0000000000000434>

10. HASKELL, William L *et al.* Physical Activity and Public Health. **Circulation**, [S.L.], v. 116, n. 9, p. 1081-1093, 28 ago. 2007. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/circulationaha.107.185649>.

11. ROSSI, Bruno Rafael Orsini; MAZER, Denise; SILVEIRA, Larissa Christina Rossit; JACINTO, Cynthia Pelegrino; SACCO, Thaísa Helena Roseli di; BLANCO, João Henrique Dutra; CESARINO, Evandro José; SOUZA, Hugo Celso Dutra de. O exercício físico atenua o déficit autonômico cardíaco induzido pelo

- bloqueio da síntese do óxido nítrico. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [S.L.], v. 92, n. 1, p. 31-38, jan.2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0066-782x2009000100006>.
12. REIS, Andréa Dias; GARCIA, João B. Silva; DINIZ, Renata Rodrigues; SILVA-FILHO, Antonio C.; DIAS, Carlos J.; LEITE, Richard D.; MOSTARDA, Cristiano. Effect of exercise training and detraining in autonomic modulation and cardiorespiratory fitness in breast cancer survivors. **The Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness**, [S.L.], v. 57, n. 7-8, p. 1062-1068, jun. 2017. Edizioni Minerva Medica S.p.A.. <http://dx.doi.org/10.23736/S0022-4707.17.07012-8>.
13. RODRIGUES, Fernando; FERIANI, Daniele Jardim; BARBOZA, Catarina Andrade; ABSSAMRA, Marcos Elias Vergilino; ROCHA, Leandro Yanase; CARROZI, Nicolle Martins; MOSTARDA, Cristiano; FIGUEROA, Diego; SOUZA, Gabriel Inacio Honorato; ANGELIS, Kátia de. Cardioprotection afforded by exercise training prior to myocardial infarction is associated with autonomic function improvement. **Bmc Cardiovascular Disorders**, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 1-9, 14 jul. 2014. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2261-14-84>.
14. BAKER, Sarah E.; LIMBERG, Jacqueline K.; SCRUGGS, Zachariah M.; CURRY, Timothy B.; NICHOLSON, Wayne T.; BARNES, Jill N.; JOYNER, Michael J.. Greater Influence of Aerobic Fitness on Autonomic Support of Blood Pressure in Young Women Than in Older Women. **Hypertension**, [S.L.], v. 75, n. 6, p. 1497-1504, jun. 2020. Ovid Technologies (Wolters Kluwer hul
15. RAFFIN, Jérémy; BARTHÉLÉMY, Jean-Claude; DUPRÉ, Caroline; PICHOT, Vincent; BERGER, Mathieu; FÉASSON, Léonard; BUSSO, Thierry; COSTA, Antoine da; COLVEZ, Alain; MONTUY-COQUARD, Claude. Exercise Frequency Determines Heart Rate Variability Gains in Older People: a meta-analysis and meta- regression. **Sports Medicine**, [S.L.], v. 49, n. 5, p. 719-729, 3 abr. 2019. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-019-01097-7>.
16. RODRIGUES, Jhennyfer A. L.; SANTOS, Bruna C.; Medeiros, Leonardo H.;

- Gonçalves, Thiago C. P.; Júnior, Carlos R. B. Effects of Different Periodization Strategies of Combined Aerobic and Strength Training on Heart Rate Variability in Older Women, *Journal of Strength and Conditioning Research*: February 06, 2019 - Volume Publish Ahead of Print - Issue - doi: 10.1519/JSC.0000000000003013
17. DIAS, Carlos José Moraes; AZOUBEL, Luana Monteiro Anaisse; COSTA, Herikson Araújo; MAIA, Ednei Costa; RODRIGUES, Bruno; SILVA-FILHO, Antonio Carlos; DIAS-FILHO, Carlos Alberto Alves; IRIGOYEN, Maria Cláudia; LEITE, Richard D; OLIVEIRA JUNIOR, Mário Sevilio de. Autonomic modulation analysis in active and sedentary kidney transplanted recipients. **Clinical And Experimental Pharmacology And Physiology**, [S.L.], v. 42, n. 12, p. 1239-1244, 19 nov. 2015. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/1440-1681.12481>.
18. STROHACKER, K. et al. The use of periodization in exercise prescriptions for inactive adults: A systematic review. **Preventive medicine reports**, v. 2, p. 385-396, 2015. ISSN 2211-3355.
19. SPINETI, J. et al. Comparação entre diferentes modelos de periodização sobre a força e espessura muscular em uma sequência dos menores para os maiores grupamentos musculares. **Rev. bras. med. esporte**, v. 19, n. 4, p. 280-286, 2013. ISSN 1517-8692.
20. BOMPA, T.; BUZZICHELLI, C. **Periodization Training for Sports, 3E**. Human -kinetics, 2015. ISBN 1450469434.
21. PRESTES, J. et al. Understanding the individual responsiveness to resistance training periodization. **Age**, v. 37, n. 3, p. 1-13, 2015. ISSN 0161-9152.
22. APEL, J. M.; LACEY, R. M.; KELL, R. T. A comparison of traditional and weekly undulating periodized strength training programs with total volume and intensity equated. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 25, n. 3, p. 694- 703, 2011. ISSbomN 1064-8011.
23. RATAMESS, N. et al. Progression models in resistance training for healthy adults [ACSM position stand]. **Med Sci Sports Exerc**, v. 41, n. 3, p. 687-708, 2009.

24. RHEA, M. R. et al. A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for local muscular endurance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 17, n. 1, p. 82-87, 2003. ISSN 1064-8011.
25. MACHADO, A.F.; ABAD, C.C.C. Manual de Avaliação Física. 2ª edição. São Paulo. Ícone. 2012. 256 p.
26. RADAELLI, R.; FLECK, S.J.; LEITE, T.; LEITE, R.D.; PINTO, R.S.; FERNANDES, L.; SIMÃO, R. Dose-response of 1, 3, and 5 sets of resistance exercise on strength, local muscular endurance, and hypertrophy. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 29. Num. 5. p. 1349-1358. 2015.
27. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability: standards of measurements, physiological interpretation and clinical use. *Circulation*. 1996;93:1043-65.
28. PINHEIRO, F.A.; VIANA, B.; PIRES, F.O. Percepção subjetiva de esforço como marcadora da duração tolerável de exercício. **Motricidade**. Vol . 10. Num. 2. p. 100- 106. 2014.
29. KATAYAMA, PL.; DIAS, DP.; SILVA, LE.; VIRTUOSO-JUNIOR, JS.; MAROCOLO, M. Cardiac autonomic modulation in non-frail, pre-frail and frail elderly women: a pilot study. *Aging Clin Exp Res*, v. 27, n. 5, p. 621- 9, Oct 2015.
30. SANTO, Helena Maria Amaral Espirito; DANIEL, Fernanda. Calcular e apresentar tamanhos do efeito em trabalhos científicos (3): guia para reportar os tamanhos do efeito para análises de regressão e anovas. **Revista Portuguesa de Investigação Comportamental e Social**, [S.L.], v. 4, n. 1, p. 43-60, 28 fev. 2018. Instituto Superior Miguel Torga. <http://dx.doi.org/10.31211/rpics.2018.4.1.72>.
31. MACQUEEN, J. Recent advances in the technique of progressive resistance exercise. **British medical journal**, v. 2, n. 4898, p. 1193, 1954
32. OLIVEIRA, João Carlos de. Repercussões do treinamento resistido periodizado e destreinamento sobre o perfil funcional de mulheres idosas. 2011

33. DE OLIVEIRA ASSUNÇÃO, Claudio et al. Efeito do treinamento de força periodizado sobre a composição corporal e aptidão física em mulheres idosas. **Journal of Physical Education**, v. 19, n. 4, p. 581-590, 2008.
34. LUBAS, Henrique. **Desempenho físico de policiais da companhia de choque com e sem equipamento de trabalho**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
35. OLIVEIRA JUNIOR, Mário Sevilio de. Autonomic modulation analysis in active and sedentary kidney transplanted recipients. **Clinical And Experimental Pharmacology And Physiology**, [S.L.], v. 42, n. 12, p. 1239-1244, 19 nov. 2015. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/1440-1681.12481>.
36. MORAES, Kelly Cristina de Mello. Efeitos de três diferentes programas de treinamento de força na qualidade de vida de idosas. 2011.
37. ANDRADE, Ricardo Dias de. **Efeito do treinamento concorrente no controle autonômico cardíaco, desempenho cardiorrespiratório, força muscular e na composição corporal de pessoas vivendo com HIV/AIDS**. 2016. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
38. FLECK, S. J. Periodized strength training: a critical review. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Jacksonville, v. 13, no. 1, p. 82–89, 1999.
39. PETERSON, M. D.; RHEA, M. R.; ALVA, B. A. Applications of the dose-response for muscular strength development: a review of meta-analytic efficacy and reliability for designing training prescription. **Strength and Conditioning Journal**, Jacksonville, v. 19, no. 4, p. 950–958, 2005.
40. HAKKINEN, K.; PAKARINEN, A.; KRAEMER, W. J.; HAKKINEN, A.; VALKEINEN, H.; ALLEN, M. Selective muscle hypertrophy, changes in EMG and force, and serum hormones during strength training in older women. **Journal Applied Physiology**, Bethesda, v. 91, no. 2, p. 569-80, 2001.
41. De Angelis K, Santos MSB, Irigoyen MC. Sistema nervoso autônomo e doença cardiovascular. *Revista da Sociedade de Cardiologia do Rio Grande do Sul*. 2004;3

REVISTA - 1827-1928 - THE JOURNAL OF SPORTS MEDICINE AND PHYSICAL FITNESS

Classificação Qualis Quadriênio 2013-2016 area - EDUCAÇÃO FÍSICA: A2

NORMAS

Artigos originais. Estas devem ser contribuições originais para o assunto. O texto deve ter de 3.000 a 5.500 palavras (8 a 16 páginas digitadas em espaço duplo) não incluindo referências, tabelas, figuras. Não serão aceitas mais de 50 referências. O artigo deve ser subdividido nas seguintes seções: introdução, materiais (pacientes) e métodos, resultados, discussão, conclusões. A introdução deve descrever o embasamento teórico, o objetivo do estudo e a hipótese a ser testada. A seção de materiais e métodos deve descrever em uma sequência lógica como o estudo foi desenhado e realizado, como os dados foram analisados (qual hipótese foi testada, que tipo de estudo foi realizado, como a randomização foi feita, como os sujeitos foram recrutados e escolhidos, fornecem detalhes precisos das principais características do tratamento, dos materiais utilizados, das dosagens dos medicamentos, de equipamentos incomuns, do método estatístico ...). Na seção de resultados, devem ser fornecidas as respostas às questões colocadas na introdução. Os resultados devem ser relatados de forma completa, clara e concisa, apoiados, se necessário, por figuras, gráficos e tabelas. A seção de discussão deve resumir os principais resultados, analisar criticamente os métodos usados, comparar os resultados obtidos com outros dados publicados e discutir as implicações dos resultados. As conclusões devem resumir brevemente a importância do estudo e suas implicações futuras. Para ensaios clínicos randomizados, sugere-se aos autores que conformem a estrutura do seu artigo aos requisitos da lista de verificação das seguintes diretrizes relatadas pela declaração CONSORT:<http://www.consort-statement.org> .