

OITO SEMANAS DE INTERVENÇÃO COORDENATIVA É CAPAZ DE MODULAR A VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM IDOSOS?

EIGHT WEEKS OF COORDINATION INTERVENTION IS ABLE TO MODIFY THE HEART RATE VARIABILITY IN ELDERLY?

Cleuber de Souza Gonçalves¹, Natália Batista Albuquerque Goulart Lemos¹, Graciano Joan Xavier de Lima¹, Lorenna Walesca de Lima Silva¹, Juliana Moreira Paes Landim¹, André Brito Carvalho¹, Etevaldo Dantas Coelho Junior¹ e Fernando de Aguiar Lemos¹

¹Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina-PE, Brasil.

RESUMO

Diversas intervenções têm sido relatadas na literatura com intuito de modular o comportamento da Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) em idosos. Entretanto a maioria deles são focados em capacidades físicas condicionantes. Pouco se sabe sobre os efeitos que um treinamento coordenativo estruturado em circuitos pode promover na VFC de idosos. O objetivo do presente estudo foi investigar o efeito de 8 semanas de uma intervenção coordenativa sob aspectos autonômicos de idosos. 26 sujeitos foram divididos em dois grupos. Um grupo (N=13) com Abordagem Coordenativa em Circuito (GACC) e outro grupo (N=13) que realizou Caminhada Recreacional (GCR). Para a mensuração da VFC foi utilizado um cardiofrequencímetro. Para avaliação motora foi utilizado um Circuito Motor Modelo que consistiu em 8 exercícios de coordenação. Para avaliação da aptidão física funcional foi utilizada a bateria de Fullerton. Após 8 semanas de intervenção tanto as variáveis da VFC como as variáveis motoras não diferiram entre os grupos. Porém quando observado os momentos pré e pós intervenção foi encontrado, apenas no GCR um aumento na variável High Frequency, 5 minutos após Circuito Motor Modelo. Nossos resultados indicaram que oito semanas de uma intervenção coordenativa não foi suficiente para gerar alterações no comportamento da VFC dos idosos.

Palavras-chave: Envelhecimento. Coordenação. Variabilidade da frequência cardíaca.

ABSTRACT

Several studies were registered in the literature to modulate the Heart Rate Variability (HRV) in the elderly. However they are focused on the physical ability of conditioners. Little is known about the effects that structured coordinative training in circuits can promote in the HRV of the elderly. The objective of the present study was to investigate the effect of 8 weeks of a coordinative intervention under autonomic aspects of the elderly. 26 subjects were divided into two groups. One group (N = 13) with the Coordination Approach in Circuit (CACG) and the other group (N = 13) with the Recreational Walk (RWG). To measure HRV, a cardiofrequencimeter was used. Motor Circuit Model was used for the motor evaluation, which consisted of 8 coordinative exercises. For the evaluation of functional physical fitness, the Fullerton battery was used. After 8 weeks of intervention, both HRV variables and motor variables did not differ between groups. However, when the pre and post intervention moments were observed, only in the RWG was an increase in the variable High Frequency, 5 minutes after Motor Circuit Model. Our results indicated that eight weeks of a coordinative intervention was not sufficient to generate changes in the HRV behavior of the elderly.

Keywords: Aging. Coordination. Heart rate variability.

Introdução

Nos últimos 5 anos inúmeras publicações em revistas científicas têm apresentado a importância da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) sob a saúde cardiovascular do idoso em decorrência do exercício físico condicionante¹. Com o envelhecimento ocorre um declínio na Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) e este está associado a uma diminuição na capacidade adaptativa do Sistema Nervoso Autônomo (SNA). A Sociedade Europeia de Cardiologia (SEC) e a Sociedade Norte-Americana de Estimulação e Eletrofisiologia (SNAEE) por meio do documento TASK FORCE², relata que o SNA cardíaco pode ser representado por medidas específicas de oscilações entre Intervalos R-R.

Neste sentido, tem se observado relações da VFC com problemas cardíacos, funcionalidade³, depressão⁴ e risco de quedas em idosos⁵.

Algumas intervenções são oferecidas para prevenção de quedas e melhora da VFC em idosos⁶. Em um estudo com 10 semanas de Pilates foi verificada melhora no equilíbrio e no High Frequency (HF) da VFC, que está relacionada com a atividade da via parassimpática do SNA⁷. Também podemos observar a modulação do nervo vago por meio de exercícios de respiração e equilíbrio realizados por uma intervenção de 24 semanas de Tai Chi, na qual evidenciou aumento nos valores de HF e do RMSSD⁸. Em adição, estudos com idosos que estabelecem relações com um bom desempenho cardiovascular e melhores valores de VFC são encontrados com maior facilidade. Soares-Miranda et al.⁹, relataram que idosos que possuem melhores valores de pressão arterial, também apresentam maiores valores no SDNN, que implica em maiores desvios padrões entre intervalos R-R. Contudo, a literatura ainda não apresenta informações referentes ao efeito de um treinamento coordenativo sob aspectos da VFC de idosos. No presente estudo é proposto um treinamento com Abordagem Coordenativa em Circuitos (ACC) que permite a previsibilidade da tarefa e do ambiente proporcionando planejamentos motores. Nossa hipótese é que a exposição do idoso a este tipo de treinamento proporciona adaptações positivas no equilíbrio e prevenção de quedas do idoso e por consequência uma adaptação positiva da VFC. Neste sentido, o presente estudo tem como objetivo principal verificar o efeito de 8 semanas de treinamento por meio da ACC, sob aspectos motores e autonômicos de idosos.

Métodos

Participantes

Participaram do estudo 26 idosos, com idades entre 60 e 87 anos ($66,85 \pm 4,83$ anos), de ambos os sexos (Homens: 4; Mulheres: 22). Foram inseridos na pesquisa idosos sem infecções nos últimos três meses, que não apresentassem doenças neuromusculares e neurodegenerativas que provocassem déficit motor. Os participantes foram divididos em dois grupos: 1) Grupo com Abordagem Coordenativa em Circuitos (GACC) que consiste no método descrito neste estudo e 2) Grupo caminhada recreacional (GCR). O estudo foi aprovado pelo Comitê de ética em Pesquisa da Universidade Federal do vale do São Francisco no qual o estudo foi conduzido sob protocolo n°. CAAE: 66333917.4.0000.5196.

Para o GCR foi ofertado o acompanhamento da prática de caminhada não periodizada durante 8 semanas, duas vezes por semana, e com duração de uma hora por sessão que foi dividida em 10 minutos de alongamento inicial, 40 minutos de caminhada em velocidade escolhida pelo sujeito e 10 minutos de alongamento final.

Instrumentos

Função autonômica cardíaca: A Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) foi mensurada por meio de cardiofrequencímetros do tipo Polar RS800cx, posicionado por uma cinta no tórax do participante. A avaliação da VFC ocorreu no repouso com 5 minutos de registro no relógio, e após o teste motor (Circuito Motor Modelo) foi registrado 15 minutos (três recortes de 5 minutos). Após a aquisição do sinal no relógio, os dados foram enviados para o computador por infravermelho através de um adaptador. O software Polar Pro Trainer 5, foi utilizado para armazenar os dados e exportá-los em arquivo de texto (.txt). Para a análise mais densa dos dados, utilizou-se o KUBIOS HRV Standard 3.0. Os domínios do tempo e da frequência foram utilizados na análise da VFC.

Aptidão física funcional: A bateria de testes motores propostos no Senior Fitness Test dispõe de tabelas normativas validadas para se avaliar o nível de capacidade funcional em indivíduos adultos e idosos. Os dados obtidos em cada teste foram classificados de acordo

com as tabelas de valores normativos, as quais consideram o gênero do avaliado, a faixa etária em que o idoso se encontra e o resultado obtido em cada um dos testes. O score em cada teste foi determinado pelo Índice de Aptidão Física (IAF) individual, o qual apresenta valores distintos para os testes de sentar e levantar, flexão de braço, Sentar e alcançar e alcance atrás das costas (“Muito fraco” – 2.5; “Fraco” – 5; “Regular” – 7.5; “Bom” – 10 e “Muito bom” – 12.5) e para os testes de levantar e caminhar e caminhada de 6 minutos (“Muito fraco” – 5; “Fraco” – 10; “Regular” – 15; “Bom” – 20 e “Muito bom” – 25). Por fim, o Índice de Aptidão Física Geral (IAFG) é determinado pela soma dos scores obtidos em cada teste, podendo ser classificado como “Baixo” (<50%) ou Adequado ($\geq 50\%$).

Aptidão motora: Um Circuito Motor Modelo (CMM) foi organizado com desafios gradativos conforme a exigência neuromotora da tarefa. O CMM foi dividido em 7 fases: Fase 1: Caminhar sob uma corda para frente e retornar caminhando de costas (3 vezes); Fase 2: Caminhar para frente em zig e zag, passando entre os cones; Fase 3: Caminhar para frente sob uma corda disposta ao solo em forma sinuosa; Fase 4: Realizar a corrida no mesmo lugar durante 5 segundos sob 4 colchonetes dobrados; Fase 5: Correr sob uma corda disposta ao solo em forma de meia lua; Fase 6: Subir correndo dois degraus de steps, girar no eixo do corpo em cima do degrau mais alto e descer de costas; Fase 7: ao descer dos steps continuar de costas até os cones, correr de costas em zig e zag entre os cones.

O CMM foi filmado para registro dos seguintes parâmetros em cada fase: A) fluidez de movimento, categorizado em: um (1): movimento rígido com insegurança do praticante percebida pelo avaliador; dois (2) movimento com ritmo e coordenação estável com segurança do praticante percebida pelo avaliador; B) tempo requerido para realização de cada fase. A figura 1 abaixo apresenta o ambiente de avaliação e a organização do CMM. Todos os idosos realizaram um período de familiarização antes da realização dos testes. A familiarização se dava primeiramente pela instrução do avaliador, seguido da demonstração de um vídeo de uma pessoa executando o circuito e depois realizando o circuito acompanhado do avaliador. Somente após passar por estas três etapas o idoso realizava o teste.

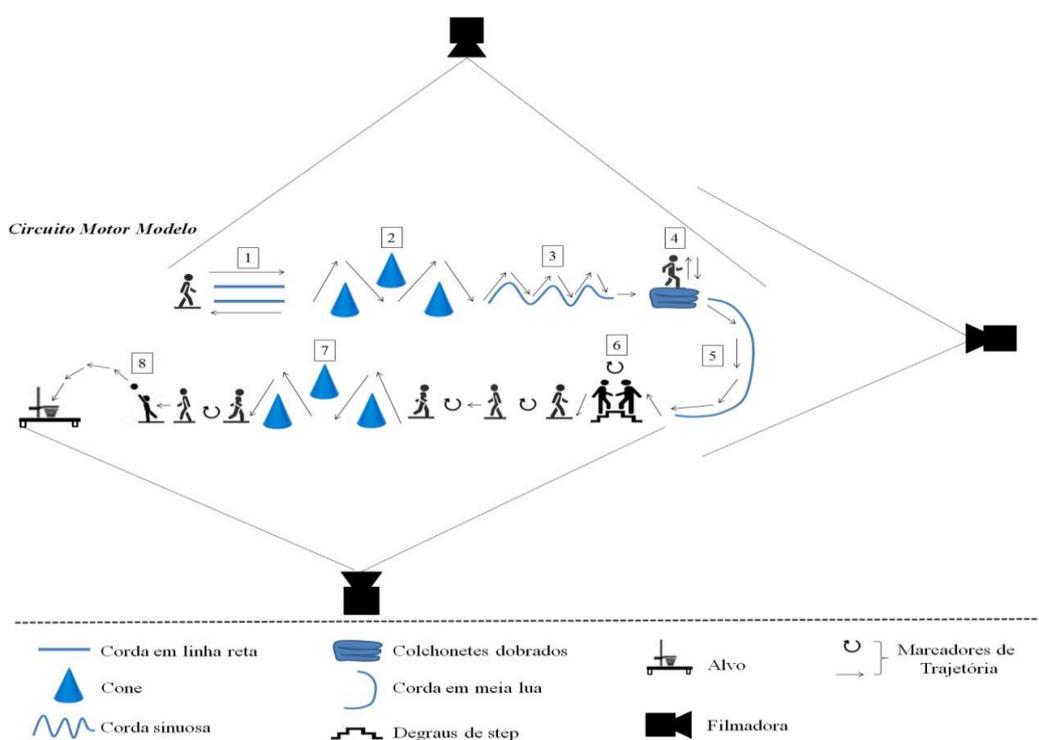


Figura 1. Circuito motor modelo

Fonte: Os autores

Método de Treinamento com Abordagem Coordenativa em Circuitos:

O treinamento de ACC foi realizado durante oito semanas com a frequência de duas vezes por semana com 1h por sessão. Inicialmente realizava-se 10 minutos de alongamentos seguidos da ACC e após, mais 10 minutos de volta calma. Foram realizadas 4 sessões para familiarização das atividades em circuitos coordenativos.

Cálculo do Índice de Dificuldade da Tarefa (IDT), Índice de Dificuldade do Circuito Motor (IDCM) e do Índice de Dificuldade da Sessão (IDS): Primeiramente foi definido o Índice de Dificuldade da Tarefa (IDT). Todo o cálculo do IDT respeitou o nível motor em que o executante se encontrava. Desta forma, após 4 sessões de familiarização com as atividades em circuitos os idosos foram divididos em mais aptos e menos aptos.

Os componentes utilizados na computação do IDT foram:

- 1) Os elementos da motricidade como: Motricidade Global (MG), Esquema Corporal (EC), Motricidade Fina (MF), Equilíbrio (EQ), Organização Temporal (OT) e Organização Espacial (OE);
- 2) O princípio de velocidade e precisão¹⁰;
- 3) O princípio da complexidade e organização¹¹;
- 4) A presença de duplas-tarefa¹².

A representação da dificuldade da tarefa para o idoso era realizada por parte do avaliador e definia a intensidade de cada componente do IDT. A intensidade foi apresentada 5 diferentes níveis: 1) Nenhuma: com o valor zero de intensidade, 2) Fraca: com o valor 1 de intensidade, 3) Moderada: com o valor 2 de intensidade, 4) Forte: com o valor 3 de intensidade e 5) Muito Forte: com o valor 4 de intensidade. A figura 2 abaixo apresenta um modelo de escala utilizada para o cálculo do IDT para idosos caminharem sobre uma corda estendida em linha reta ao solo.



Figura 2. Escala para Índice de Dificuldade da Tarefa (IDT) para caminhar sobre uma corda estendida em linha reta ao solo

Fonte: Os autores

Além do IDT, para modular os volumes e intensidades da intervenção, foi utilizado o Índice de Dificuldade do Circuito Motor (IDCM), que é a soma de cada IDT dentro do circuito, como demonstrado na Figura 3 abaixo. Por fim, foi calculado o Índice de Dificuldade da Sessão (IDS) que é a soma de todos os IDCMs dentro de uma sessão de treinamento.

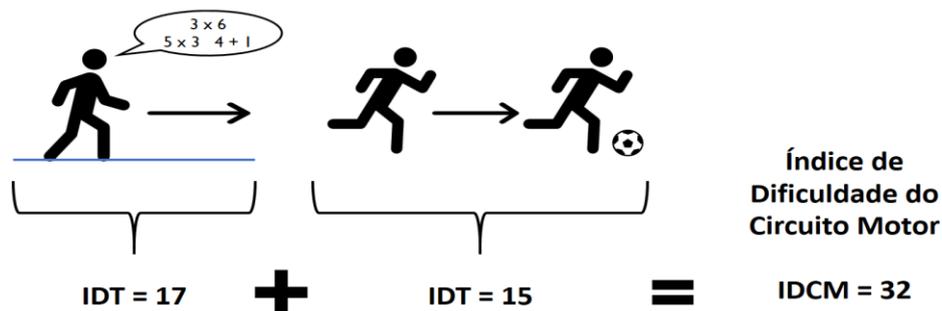


Figura 3. Índice de Dificuldade do Circuito Motor (IDCM) para um idoso menos apto

Fonte: Os autores

As sessões de treinamentos ao longo de oito semanas foram distribuídas da seguinte forma:

- 1ª, 2ª e 3ª sessão: ênfase na motricidade global, com IDCM de 60, e esquema corporal com IDCM de 60;
- 4ª, 5ª e 6ª sessão: ênfase na motricidade fina, com IDCM de 60, e equilíbrio com IDCM de 60;
- 7ª, 8ª e 9ª sessão: ênfase em organização temporal, com IDCM de 60, e organização espacial com IDCM de 60;
- 10ª sessão: ênfase na motricidade global, com IDCM de 80, e esquema corporal com IDCM de 80;
- 11ª sessão: ênfase na motricidade fina, com IDCM de 80, e equilíbrio com IDCM de 80;
- 12ª sessão: ênfase em organização temporal, com IDCM de 60, e organização espacial com IDCM de 60;
- 13ª e 14ª sessão: ênfase na motricidade global, com IDCM de 95, esquema corporal com IDCM de 95 e equilíbrio com IDCM de 95.
- 15ª e 16ª sessão: ênfase em organização temporal, com IDCM de 95, organização espacial com IDCM de 95 e equilíbrio com IDCM de 95.

Procedimentos

Após o recrutamento da amostra foram realizados os testes em dois dias distintos. Dia 1: Fullerton Functional Fitness Test; Dia 2: Testes de VFC e CMM. A ordem das realizações dos testes foi realizada de acordo com a Figura 4 abaixo.

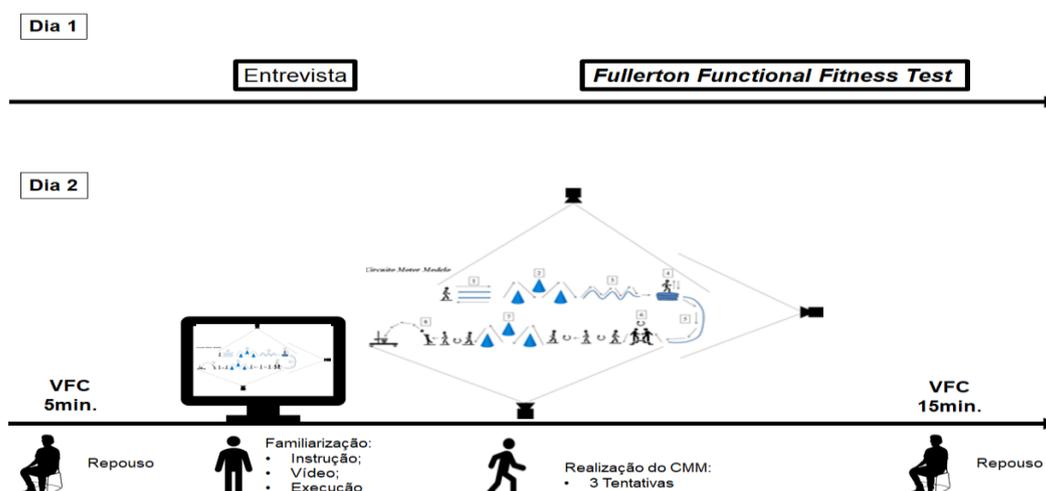


Figura 4. Sequência de coletas de dados

Fonte: Os autores

Análise estatística

Primeiramente os dados foram organizados em média e desvio-padrão. Após isso, foi realizado a verificação da normalidade pelo teste Shapiro-Wilk. Em seguida foi utilizado uma ANOVA Mista para comparação entre os grupos em diferentes momentos com um post-hoc de Bonferroni. As variáveis analisadas foram: RMSSD, Mean R-R, SDNN, LF, HF, LF/HF, Fluidez no CMM, tempo total de realização do CMM, IAFG. Em todos os testes o nível de significância foi de 5%. O software usado para realização dos testes foi o IBM SPSS Statistics 20 (International Business Machines, Nova Iorque, EUA).

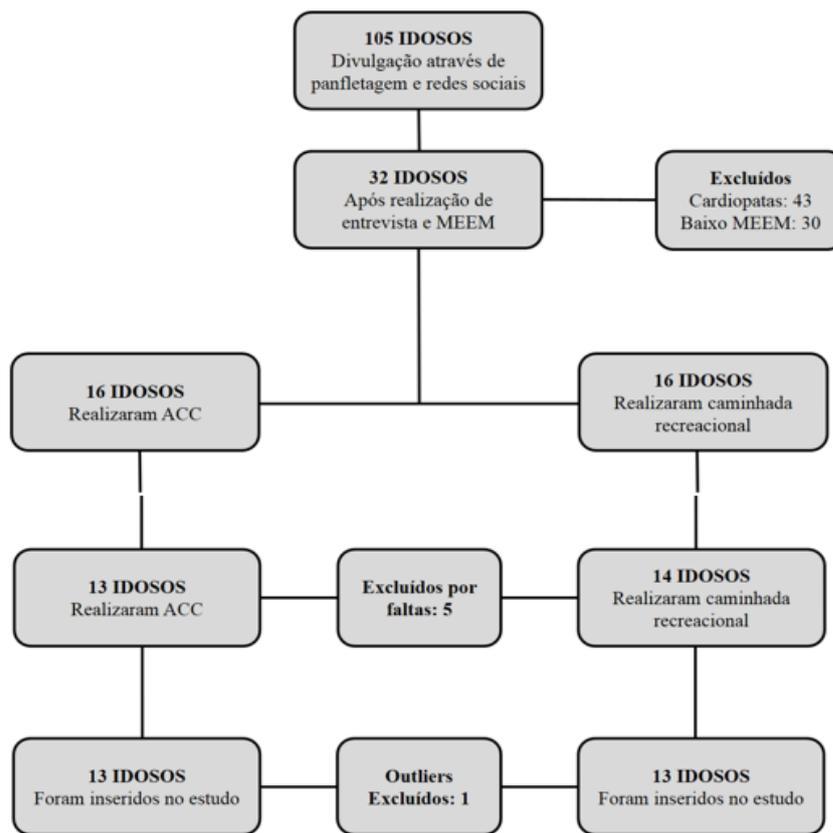


Figura 5. Organograma descrevendo a distribuição do N amostral entre os grupos e a perda amostral ao longo do estudo

Fonte: Os autores

Resultados

Para a análise temporal dos valores de VFC foram utilizadas as variáveis RMSSD, MeanRR e SDNN e para o domínio da frequência as LF, HF e LF/HF. Após a análise de variância modelo misto não foi encontrado efeito dos momentos de avaliação para as variáveis no domínio do tempo: RMSSD, MeanRR, SDNN, entretanto no que se refere ao domínio da frequência foi encontrado nas variáveis LF e para razão LF/HF.

Ao verificar se existia alguma interação entre momento x grupo evidenciou-se efeito apenas na variável HF. Contudo, não foi verificada interação nas variáveis RMSSD, MeanRR, SDNN, LF e LF/HF. Por fim, não foi verificado nenhum efeito do fator grupo sobre a variáveis RMSSD, MeanRR, SDNN, LF, HF e para razão LF/HF.

Ao avaliar o desempenho no CMM não foi encontrado efeito nos momentos, interação momento x grupo e grupo para as variáveis de Tempo total e Fluidez. Comportamento similar

também foi observado para bateria de testes motores propostos no Senior Fitness Test que não apresentou efeito nos momentos, interação momento x grupo e grupo. Os valores de média e desvio-padrão assim como os do nível de significância entre grupos, e momentos podem ser verificados na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1. Valores de Média e Desvio – Padrão das variáveis representativas da VFC

Variáveis	Momentos	Pré-Intervenção	Pós-Intervenção	Momentos		Momentos/ Grupos		Grupos	
		Média/DP	Média/DP	F	p	F	p	F	p
RMSSD ACC	Rep.	17,28±15,30	19,76±18,69	2,09	0,11	1,01	0,39	3,27	0,08
	5'	12,57±4,15	13,65±6,31						
	10'	20,33±16,62	17,24±13,30						
	15'	15,02±9,61	17,35±12,10						
RMSSD Caminhada	Rep.	10,90±5,98	19,76±18,69	2,02	0,11	1,85	0,14	3,53	0,07
	5'	9,06±2,76	15,20±7,60						
	10'	11,73±9,00	10,48±5,49						
	15'	9,27±4,72	11,66±4,73						
MEAN-RR ACC	Rep.	846,23±121,70	816,68±269,04	2,02	0,11	1,85	0,14	3,53	0,07
	5'	809,05±120,56	826,43±127,70						
	10'	853,31±171,29	816,69±107,58						
	15'	834,69±136,59	852,56±143,37						
MEAN-RR Caminhada	Rep.	758,74±102,28	821,43±99,95	2,02	0,11	1,85	0,14	3,53	0,07
	5'	667,51±111,20	766,87±82,88						
	10'	729,66±206,73	753,06±105,37						
	15'	716,23±141,94	753,88±110,11						
SDNN ACC	Rep.	24,34±15,30	26,25±14,82	1,83	0,18	0,74	0,43	2,72	0,11
	5'	24,23±8,05	34,59±24,61						
	10'	63,73±102,49	35,39±22,80						
	15'	29,63±28,45	32,98±15,77						
SDNN Caminhada	Rep.	18,15±7,36	21,12±7,52	1,83	0,18	0,74	0,43	2,72	0,11
	5'	28,22±20,04	22,03±15,55						
	10'	31,90±59,83	19,03±6,78						
	15'	21,16±15,68	21,33±7,44						
LF ACC	Rep.	58,26±16,66	61,50±19,34	3,27	0,01	1,09	0,36	0,84	0,36
	5'	70,20±10,80	69,26±18,01						
	10'	77,38±19,01	71,93±20,38						
	15'	69,94±21,44	74,10±16,62						
LF Caminhada	Rep.	61,10±14,08	58,03±17,46	3,27	0,01	1,09	0,36	0,84	0,36
	5'	71,13±14,28	61,22±22,40						
	10'	65,60±20,72	65,35±17,27						
	15'	70,13±14,90	63,71±16,69						
HF ACC	Rep.	41,46±16,67	40,38±17,80 ^{10'}	3,83	0,00	2,17	0,03	2,15	0,15
	5'	29,69±10,85	26,83±9,08						
	10'	24,18±18,90	25,04±17,33						
	15'	31,97±20,71	25,66±16,61						
HF Caminhada	Rep.	38,70±14,03	44,80±14,33	3,83	0,00	2,17	0,03	2,15	0,15
	5'	28,68±14,26	42,99±19,63*						
	10'	34,24±20,71	37,17±15,35						
	15'	29,63±14,79	38,85±16,31						
LF/HF ACC	Rep.	1,86±1,39	2,10±1,81	3,61	0,02	1,43	0,24	4,48	0,04
	5'	2,93±2,00	3,05±1,76						
	10'	6,52±7,14	5,17±5,23						
	15'	4,16±4,80	4,23±2,93						
LF/FH Caminhada	Rep.	1,88±0,98	1,53±0,94	3,61	0,02	1,43	0,24	4,48	0,04
	5'	3,21±0,99	2,06±1,63						
	10'	3,24±2,93	2,38±1,85						
	15'	3,25±2,08	2,10±1,34						

Nota: * = Diferença entre os momentos; 5' = diferença observada com os 5 minutos de VFC após CMM; 10' = diferença observada com os 10 minutos de VFC após CMM

Fonte: Os autores

Discussão

O presente estudo teve como objetivo principal verificar o efeito de 8 semanas de uma abordagem coordenativa em circuitos sob aspectos motores e autonômicos comparados a idosos praticantes de caminhada recreacional. Os resultados mostraram que para a VFC, houve diferença entre os momentos de avaliação pós intervenção entre o período de repouso e 10 minutos após teste com CMM no grupo que realizou GACC. Esta diferença está representada por uma incapacidade de ajuste autonômico em resposta a um estresse motor tendo em vista a redução dos valores de HF.

Também foi possível observar que para o GCR houve uma melhora nos valores de HF em relação ao momento pré-intervenção no minuto 10 após teste do CMM.

Entretanto, não foi evidenciado interação significativa entre os grupos, fato que impede justificar tais alterações em função da intervenção. Também não foi verificada interação significativa entre os grupos nas variáveis do CMM e Fullerton, fato que demonstra um não aprendizado motor por parte do GACC e uma não influência de uma intervenção cíclica do GCR sob o desempenho em testes coordenativos. Além disso, a não diferença entre os grupos no teste funcional de Fullerton ressalta que os grupos de idosos encontravam-se em um mesmo índice de aptidão física geral sem sofrer influência das respectivas intervenções.

Alguns protocolos de treinamento coordenativo têm sido propostos na literatura¹³⁻¹⁵, entretanto questionamentos em relação a estrutura e organização das atividades ainda precisam ser respondidos. Por exemplo, em dois exercícios coordenativos em sequência, quais os critérios para definir qual é a primeira atividade a ser realizada? Qual atividade motora demanda maior intensidade neuromotora? Qual a relação entre volume e intensidade de exercícios coordenativos em uma sessão de exercício? A metodologia da ACC é a primeira a quantificar o treinamento coordenativo em circuito, e assim, propor o controle de volume e intensidade dentro de um programa de exercício por meio do IDT, IDCM e IDS. Nossa principal hipótese era que idosos expostos a alta variabilidade motora com doses cognitivas por meio de dupla tarefa apresentassem melhor desempenho motor e concomitante um benefício da VFC tendo em vista a melhora coordenativa-funcional que gera mais confiança.

O tempo de intervenção que a literatura apresenta para treinamentos coordenativos é muito variado. Desde protocolos de 8 semanas¹⁵ até protocolos de 12 meses¹⁶. Por exemplo, Pluchino et al.¹⁶, encontraram melhora do equilíbrio após um programa de 8 semanas com sessões de 50 minutos, três vezes por semana. O programa se baseou em exercícios como: se equilibrar em superfícies complacentes, caminhar sobre obstáculos de diferentes alturas e profundidades, andar segurando um copo cheio de água e andar por cima de uma linha sobre o chão. Os autores concluíram que o protocolo melhorou o equilíbrio dos idosos. Tanaka et al.¹⁴ observaram melhora no equilíbrio após um treinamento coordenativo de 10 semanas com sessões de 55 minutos duas vezes por semana. Esses resultados, em contraste com os achados do presente artigo, indicam que para aptidão motora, os treinamentos curtos de 8 a 10 semanas com frequência semanal entre 2 a 3 vezes por semana promoveram benefícios motores.

Nossos resultados não mostraram possíveis efeitos do treinamento sobre o comportamento da VFC comparado ao grupo que realizou caminhada. Para outros tipos de intervenção, a literatura tem apresentado resultados conflitantes. Wanderley et al.¹⁷, verificaram em idosos o efeito de 32 semanas de treinamento aeróbico, treinamento de força e um grupo controle que não realizou exercício. As sessões tiveram duração de 50 minutos e aconteceram três vezes por semana. Ao final da intervenção os autores concluíram que, nas variáveis mensuradas (LF e HF) tanto fazia ser do grupo do treinamento aeróbico, treinamento de força ou até mesmo do grupo controle. Em contraste aos resultados desse estudo, Kim et al.¹⁸, observaram o efeito de 12 semanas de um treinamento combinado,

aeróbico/resistido, também com frequência semanal de 3 dias, comparados a um grupo controle que não realizou atividade física. Ao final do programa os autores encontraram valores mais expressivos na via parassimpática no grupo de idosos que realizou a intervenção combinada. Além de serem poucos os estudos que investigaram o efeito de protocolos de exercício sob o comportamento da VFC em idosos, esses resultados, juntos com o presente estudo, mostram que existem muitas discrepâncias entre os achados descritos na literatura sobre o tempo de intervenção necessário para gerar benefícios no equilíbrio autonômico cardíaco.

Apesar de não existir interação entre grupos devido a não diferença significativa para VFC entre o grupo ACC e caminhada, houve efeito entre os momentos para o grupo caminhada. O HF, de 5 minutos após CMM, no momento pré-intervenção ($28,68 \pm 14,26$) aumentou no momento pós intervenção ($42,99 \pm 19,63$). Esses resultados indicam um comportamento fisiológico já relatado em outros estudos que avaliaram o efeito da caminhada no comportamento da VFC de idosos¹. Em um estudo coorte de 5 anos de duração com 985 idosos, os autores observaram que a maior distância percorrida de caminhada ao longo do período do estudo foi associada com valores mais altos de HF, e menores valores de LF e LF/HF⁹.

No presente estudo, de forma geral, 15 minutos pós treinamento coordenativo não são suficientes para que o sistema autonômico cardíaco volte ao estado de repouso. Esse comportamento também é encontrado por outros autores que utilizaram outras modalidades de exercício¹³. No CMM e no Fullerton foi observado que os grupos não obtiveram interação. Alguns possíveis problemas, além do tempo de intervenção, podem ter influenciado esses achados. Um programa de treinamento coordenativo precisa considerar a consistência que é dada a sua amostra¹⁹. No caso deste estudo, pode ser que a melhora nas variáveis analisadas, entre os grupos, não tenha sido encontrada pela periodização não oferecer uma consistência motora ideal. Na periodização descrita no método, vimos que cada motricidade foi trabalhada inicialmente em três sessões de treinamento. Logo em seguida os IDCM's aumentaram, porém houve diminuição de sessões para as motricidades. Essa variabilidade entre tarefas motoras, ou seja, a troca relativamente ligeira dos exercícios, pode gerar certa dificuldade²⁰, principalmente para idosos sedentários que apresentam uma performance muito variada¹⁰. Sendo assim, adotar uma prática mais constante, onde o idoso permaneça mais tempo realizando as atividades de uma ou duas motricidades específicas, podem gerar um melhor aprendizado motor²⁰.

A principal limitação do presente estudo foi a não randomização dos participantes do estudo, que pode ser um fator de confusão da alocação por conveniência. Para estudos futuros, alguns direcionamentos além da randomização podem ser tomados. Um maior tamanho amostral pode fornecer um resultado mais próximo do real de uma população. Outro fator que pode ser levado em consideração em futuras pesquisas é tempo de intervenção visando uma consistência motora e com isso uma alteração dos volumes e intensidades dos IDT's e IDCM's.

Conclusões

Esse estudo mostrou que idosos que realizam caminhada recreativa após a avaliação de desempenho coordenativo pós-intervenção apresentaram retorno parassimpático mais rápido do que no momento pré-intervenção, contudo, não é possível afirmar este comportamento fisiológico é restrito a uma atividade cíclica como caminhada devido a não interação entre grupos.

Também foi verificado entre idosos que realizaram 8 semanas de uma Abordagem Coordenativa em Circuitos comparados a idosos que realizaram Caminhada Recreacional

não diferiram em variáveis motoras, no índice de aptidão física geral e em parâmetros da VFC.

Referências

1. Ferreira LF, Rodrigues GD, Paulo P. Volume de treinamento aeróbio para o aumento da variabilidade da frequência cardíaca em idosos. *Int J Cardiovasc Sci* 2017;30(2):157-162. Doi: 10.5935/2359-4802.20170003
2. 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. *Eur Heart J* 1996;17, 354–381.
3. Ogliari G, Mahinrad S, Stott DJ, Jukema JW, Mooijaart SP, Macfarlane PW, et al. Resting heart rate, heart rate variability and functional decline in old age. *Can Med Assoc J* 2015;187(15): E442-E449. Doi: 10.1503/cmaj.150462
4. Jester DJ, Rozek EK, McKelley RA. Heart rate variability biofeedback: Implications for cognitive and psychiatric effects in older adults. *Aging Ment Heal* 2018;7863:1–7. Doi: 10.1080/13607863.2018.1432031
5. Razjouyan J, Grewal GS, Rishel C, Parthasarathy S, Mohler J, Najafi B. Activity monitoring and heart rate variability as indicators of fall risk. *J Gerontol Nurs* 2017; 43(7):53-62. Doi: 10.3928/00989134-20170223-01
6. Gajewski PD, Falkenstein M. Physical activity and neurocognitive functioning in aging - a condensed updated review. *Eur Rev Aging Phys Act* 2016;13(1):1–7. Doi: 10.1186/s11556-016-0161-3
7. Leite MLS, Neves CEB, Paula Junior AR, Osório RAL, Machado CB. Effects of the pilates method on heart rate variability, flexibility and anthropometric variables in sedentar. *Fisioter Bras* 2016;17(1): 66:71. Doi: 10.33233/fb.v17i1.26
8. Liu J, Xie H, Liu M, Wang Z, Zou L, Yeung A, et al. The effects of tai chi on heart rate variability in older Chinese individuals with depression. *Int J Environ Res Public Health* 2018;15(12):2771. Doi: 10.3390/ijerph15122771
9. Soares-miranda L, Sattelmair J, Chaves P, Siscovick DS, Stein PK. Physical activity and heart rate variability in older adults: The cardiovascular health study. *Circulation* 2015;129(21):2100–10. Doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.113.005361
10. Fitts PM. The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement. *J Exp Psychol* 1954;47(6):381–91. Doi: 10.1037/h0055392
11. Naylor JC, Briggs GE. Effects of task complexity and task organization on the relative efficiency of part and whole training methods. *J Exp Psychol* 1963;65(3):217–24. Doi: 10.1037/h0041060
12. Mendel T, Barbosa WO, Sasaki, AC. Dual task training as a therapeutic strategy in neurologic physical therapy: A literature review. *Acta Fisiatr* 2015;(12):38–69. Doi: 10.5935/0104-7795.20150039
13. Tomicki C, Zanini SCC, Cecchin L, Benedetti TRB, Portella MR, Leguisamo CP. Effect of physical exercise program on the balance and risk of falls of institutionalized elderly persons: A randomized clinical trial. *Rev Bras Geriatr e Gerontol* 2016;19(3):473–82. Doi: 10.1590/1809-98232016019.150138
14. Tanaka EH, Santos PF, Silva MF, Botelho PFFB, Silva P, Rodrigues NC, et al. The effect of supervised and home based exercises on balance in elderly subjects: A randomized controlled trial to prevent falls. *Rev Bras Geriatr e Gerontol* 2016;19(3):383–97. Doi: 10.1590/1809-98232016019.150027
15. Niemann C, Godde B, Voelcker-Rehage C. Not only cardiovascular, but also coordinative exercise increases hippocampal volume in older adults. *Front Aging Neurosci* 2014;6:1–24. Doi: 10.3389/fnagi.2014.00170
16. Pluchino A, Lee SY, Asfour S, Roos BA, Signorile JF. Pilot study comparing changes in postural control after training using a video game balance board program and 2 standard activity-based balance intervention programs. *Arch Phys Med Rehabil* 2012;93(7):1138–46. Doi: 10.1016/j.apmr.2012.01.023
17. Wanderley FAC, Moreira A, Sokhatska O, Palmares C, Moreira P, Sandercock G, et al. Differential responses of adiposity, inflammation and autonomic function to aerobic versus resistance training in older adults. *Exp Gerontol* 2013;48(3):326–33. Doi: 10.1016/j.exger.2013.01.002
18. Kim J, Park HY, Lim K. Effects of 12 Weeks of combined exercise on heart rate variability and dynamic pulmonary function in obese and elderly Korean women. *Iran J Public Health* 2018;47:74–81.
19. Tani G. Processo adaptativo em aprendizagem motora: O papel da variabilidade. *Rev Paul Educ Física* 2000;14(2):184–95. Doi: 10.11606/issn.2594-5904.rpef.2000.139613
20. Januário MS, Ugrinowitsch H, Lage GM, Vieira M, Benda RN. Aumento gradual da variabilidade de prática: Efeito na aprendizagem da estrutura e na parametrização da habilidade. *Rev Bras Educ Física e Esporte* 2016;30(3):16–8. Doi: 10.1590/1807-55092016000300769

Orcid dos autores:

Cleuber de Souza Gonçalves: <https://orcid.org/0000-0002-1558-7591>

Graciano Joan Xavier de Lima: <https://orcid.org/0000-0001-6797-3411>

Lorena Walesca de Lima Silva: <https://orcid.org/0000-0001-5059-8168>

Juliana Moreira Paes Landim: <https://orcid.org/0000-0003-1616-7756>

André Brito Carvalho: <https://orcid.org/0000-0002-2231-7311>

Etevaldo Dantas Coelho Junior: <https://orcid.org/0000-0002-5957-723X>

Natália Batista Albuquerque Goulart Lemos: <https://orcid.org/0000-0003-2361-9837>

Fernando de Aguiar lemos: <https://orcid.org/0000-0003-1734-9324>

Recebido em 04/02/19.

Revisado em 16/10/19.

Aceito em 10/12/19.

Endereço para correspondência: Cleuber de Souza Gonçalves. Quadra E, 56, Bairro Castelo Branco, Juazeiro, BA, CEP 48906-588. E-mail: cleubersgoncalves@gmail.com