

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE GRADUAÇÃO
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

BRUNA RODRIGUES DA SILVA KNEWITZ

**A PRÁTICA DO EXERCÍCIO FÍSICO E A ARTERITE DE TAKAYASU
UM ESTUDO DE CASO**

São Leopoldo

2021

BRUNA RODRIGUES DA SILVA KNEWITZ

**A PRÁTICA DO EXERCÍCIO FÍSICO E A ARTERITE DE TAKAYASU
UM ESTUDO DE CASO**

Artigo apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel/Licenciatura em Educação Física, pelo Curso de Educação Física da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientador: Prof. Dr. Marcelo La Torre

São Leopoldo

2021

AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso contou com a ajuda de diversas pessoas, dentre as quais agradeço:

Ao meu professor orientador Marcelo La Torre, que durante este ano me acompanhou pontualmente, dando todo o auxílio necessário para elaboração deste projeto.

Aos professores do curso de educação física que através de seus ensinamentos permitiram que eu pudesse hoje estar concluindo este trabalho.

Aos meus pais Davison e Janaína, que me incentivaram a cada momento e não permitiram que eu desistisse.

Ao meu irmão Guilherme, pela paciência e compreensão nos piores dias e por estarmos sempre juntos nos momentos mais importantes.

Ao meu eterno companheiro que esteve ao meu lado do começo ao fim dessa jornada acadêmica, me dando todo apoio necessário e me ajudando a alcançar essa tão sonhada conclusão do curso de Educação Física.

A PRÁTICA DO EXERCÍCIO FÍSICO E A ARTERITE DE TAKAYASU UM ESTUDO DE CASO

Bruna Rodrigues da Silva Knewitz*

Marcelo La Torre**

RESUMO

A arterite de Takayasu (AT) também conhecida como “doença sem pulso” é uma vasculite sistêmica crônica primária rara que afeta principalmente os vasos de grande calibre, como a aorta e seus ramos principais predispondo esses indivíduos a um elevado risco cardiovascular. Sabe-se que o exercício aeróbio surge como uma terapia auxiliar capaz de reduzir o processo inflamatório gerado nesta doença, porém existem poucas informações relacionadas ao treinamento combinado ou concorrente, o qual envolve exercícios aeróbios e anaeróbios. Desta forma, o objetivo principal deste estudo foi avaliar os efeitos do exercício físico combinado em um paciente com AT. A presente pesquisa foi caracterizada com um estudo de caso, no qual foi avaliado um indivíduo do sexo feminino com AT. Este indivíduo foi avaliado no período sedentário e após 15 semanas de um programa de treinamento físico combinado. O desfecho primário foi avaliar a inflamação sistêmica através dos marcadores inflamatórios PCR e VHS. As medidas antropométricas, capacidade aeróbia e força, foram avaliadas como desfecho secundário. Após 15 semanas do programa de treinamento físico combinado os marcadores inflamatórios demonstraram reduções quando comparados o período sedentário e o pós treinamento. Além disso, após 15 semanas de treinamento foram observadas a redução das medidas antropométricas, a melhora da força muscular e capacidade aeróbia em relação as avaliações realizadas no período sedentário. Considerando os parâmetros avaliados, o treinamento combinado realizado por um período de 15 semanas em um indivíduo com AT, foi eficiente em induzir efeitos positivos nas variáveis antropométricas, bioquímicas e fisiológicas. Desta forma, os dados demonstram que o exercício físico emerge como uma possível estratégia de apoio para o tratamento de indivíduos com AT.

Palavras-chave: Arterite de Takayasu; Exercício físico; Atividade Física; Vasculites; Inflamação, Cardiovascular.

1 INTRODUÇÃO

A arterite de Takayasu (AT) também conhecida como “doença sem pulso” é uma vasculite sistêmica crônica primária rara que afeta principalmente os vasos de grande calibre, como a aorta e seus ramos principais (LUPI-HERRERA et al., 1977; KERR GS et al., 1994). Por ser rara, poucos estudos são encontrados na literatura, sendo que a maioria dos estudos que existem são voltados para testar novas medicações na doença (CLIFFORD, HOFFMAN, 2014; SOUZA et al., 2016; MARTÍN et al., 2016). Indivíduos com doenças inflamatórias possuem elevado risco cardiovascular, incluindo AT (LEE et al., 2012).

A AT é classificada atualmente de acordo com os critérios do American College of Rheumatology (ACR) (AREND et al., 1990). De acordo com o ACR os critérios classificatórios de AT são definidos pelo início dos sintomas sugestivos de AT em pessoas com idades iguais ou inferiores 40 anos, surgimento de fadiga e desconforto em musculatura de uma ou mais extremidades aos movimentos devido à claudicação, principalmente nos membros superiores, diminuição do pulso em uma ou ambas as artérias braquiais, diferença de pressão arterial superior a 10 mmHg nos membros superiores, sopro em subclávia ou aorta abdominal e o último critério são as alterações arteriográficas, ou seja, estreitamento ou obstrução da aorta, de seus ramos primários ou de grandes artérias proximais dos membros inferiores e superiores.

De acordo com Arend (1990) a presença de três ou mais dos critérios tem sensibilidade de 90% e especificidade de 97% para arterite de Takayasu. Para Malheiros et al., (2006) o diagnóstico da AT é feito por meio de Ressonância Magnética (RM) ou Arteriografia. A AT atinge principalmente indivíduos do sexo feminino, na razão de 9 mulheres para cada 1 homem e a mortalidade parece variar entre 3% e 15% em 10 anos sem causas óbvias (KOIDE, 1992; JOHNSTON, 2002; BRUNNER et al., 2010; ALIBAZ-ONER et

al., 2013). Segundo Malheiro et al., (2006) para analisar a evolução da AT é necessário realizar análises sanguíneas. Para isso, são utilizados os exames de hemograma, velocidade de sedimentação (VSH) e proteína C Reactiva (PCR).

Neste contexto o exercício pode surgir como uma ferramenta terapêutica promissora para compensar parcialmente os desfechos adversos da AT, da mesma forma que ocorre em muitas outras doenças reumáticas (PERANDINI LA et al., 2015 e MUNTERS LA et. al., 2016). Contudo, há uma preocupação de que o exercício possa aumentar ainda mais as concentrações de citocinas em pacientes com AT e, conseqüentemente, aumentar o processo inflamatório, agravando a doença.

Há cerca de 50 anos atrás, era recomendado que pacientes com doenças reumáticas inflamatórias se ausentassem de suas atividades de vida diária e tivessem repouso absoluto como parte do tratamento (PARTRIDGE; DUTHIE, 1963). Esse tipo de recomendação era usado devido ao receio de que a prática do exercício físico poderia exacerbar o processo inflamatório nesse paciente e conseqüentemente piorar os sintomas da doença. Porém estudos posteriores demonstraram que o comportamento sedentário em pacientes com doenças autoimune inflamatórias diminui a massa óssea (PRIORESCHI et al., 2015), aumenta a fadiga, (KATZ et al., 2016), leva a uma disfunção endotelial (CRILLY; WALLACE, 2013) e aumento do risco cardiovascular (METSIOS et al., 2009).

Além desses efeitos da inatividade física, o comportamento sedentário tem sido associado a um aumento da inflamação em doenças crônicas (ALISSON et al., 2012; FARAH et al., 2015). Neste sentido, o inverso também é verdadeiro, uma vez que pessoas fisicamente ativas apresentam níveis de marcadores inflamatórios menores que indivíduos sedentários (PISCHON et al, 2003; PANAGIOTAKOS, et al., 2004; HJESTUEN et al., 2006). Com relação ao tipo de exercício adequado a AT de acordo Oliveira et. al., (2017) o exercício aeróbio surge como uma terapia auxiliar capaz de reduzir o processo inflamatório gerado nesta doença. Diante do exposto, o objetivo principal deste estudo foi avaliar quais os efeitos do exercício físico combinado em um paciente com AT. O presente estudo foi caracterizado como um estudo de caso.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo de caso foi realizado na cidade de São Leopoldo, no estado do Rio Grande do Sul (RS), sendo caracterizado por ser um relato de experiência de caso único, ou seja um estudo de caso, onde o sujeito da pesquisa é o autor deste projeto, diagnosticada em dezembro de 2015 com AT. Quando diagnosticada, o sujeito apresentava queixa de fadiga, hipertensão arterial, diferença de PA entre os membros (MM) – membro superior direito (MSD) 180/90mmHg, membro superior esquerdo (MSE) 110/70mmHg, sopro carotídeo e abdominal. Os exames laboratoriais evidenciaram aumento da velocidade de hemossedimentação (VHS) e proteína C-reativa (PCR), sendo que os exames de imagem sugeriram AT.

O indivíduo objeto do estudo tem vinte e seis (26) anos de idade, sexo feminino, tem estatura de 1,59m, massa corporal de 58,6 kg, índice de massa corporal de 23,18 kg/m² e seu nível de atividade física no período anterior ao início do estudo foi classificado como sedentária, pois não realiza qualquer tipo de atividade física estruturada há pelo menos 6 meses. O presente estudo teve natureza quantitativa e caracterizado como estudo de caso. No qual a avaliada foi submetida a avaliações antes e após o período de intervenção. No período anterior a intervenção com rotina de exercícios foram feitas duas avaliações a primeira fevereiro de 2021, 5 meses antes do início da intervenção (pré-1). Já a segunda foi realizada em maio de 2021, 2 semanas antes do início da intervenção (pré-2), com objetivo de verificar o efeito do sedentarismo nos dados avaliados (período sedentário). Após o período de intervenção com exercícios todos os testes e exames foram realizados novamente.

Na primeira avaliação (pré-1) do indivíduo antes da intervenção, foram feitos os seguintes procedimentos: uma primeira avaliação física com testes de predição de força de membros superiores e inferiores, força abdominal, a avaliação da resistência aeróbia (VO₂Max), avaliação cineantropometria, avaliação da pressão arterial nos membros superiores e exames laboratoriais (Hemograma). Na segunda avaliação do período de pré-treino, momento este antes de iniciar os exercícios físicos, foram repetidas a avaliação física, a avaliação cineantropométrica, avaliação da pressão arterial nos membros superiores e os exames laboratoriais (hemograma). No período pós-

treinamento foram realizados todos os procedimentos realizados no período sedentário.

A avaliação cineantropométrica consistiu na avaliação da composição corporal pelo método da bioimpedância (JÉBUS et al., 2020). Esta avaliação apresenta inúmeras vantagens, uma vez que se trata de um método não invasivo, de fácil aplicabilidade, baixo custo, rápida obtenção e boa reprodutibilidade (KYLE et al., 2004) e pela técnica de perimetria. De acordo com ISAK (2006), o indivíduo antes de realizar a avaliação física deve seguir as seguintes recomendações: Trazer vestuário apropriado por baixo da roupa, sunga ou similar para os homens e top e shorts curtos para as mulheres; evitar fumar nas duas horas que antecedem os testes; evitar beber bebidas alcoólicas na véspera e no dia da avaliação; não praticar exercícios físicos de alta intensidade na véspera; não se exercitar no dia da avaliação; não estar no período menstrual; urinar pelo menos 30 minutos antes e não estar febril. Estas recomendações foram seguidas antes de todas as coletas antropométricas. As avaliações da composição corporal foram realizadas com uma balança de bioimpedância OMRON[®], modelo HBF-514C, avaliando a massa corporal, percentual de massa magra, percentual de gordura, IMC, metabolismo basal e gordura visceral. Para a avaliação da perimetria foi utilizado uma fita métrica para as medições de circunferência do ombro, tórax, cintura, abdômen, quadril, braço direito e esquerdo, braço direito e esquerdo contraído, antebraço direito e esquerdo, coxa direita e esquerda e panturrilha direita e esquerda (COSTA, 2009). A primeira avaliação (pré-1) no período sedentária foi realizada em Fevereiro de 2021, a segunda avaliação no período sedentário foi realizada no final de Maio 2021 e a avaliação pós treinamento foi realizada em Outubro de 2021.

Para avaliar a força muscular de membros inferiores e superiores foi executado o teste de predição da repetição máxima - 1RM de acordo com Baechle (1992), nos exercícios de agachamento livre e supino reto com barra. Nestes exercícios foram anotadas as cargas e as repetições alcançadas e usado o quadro 1 para obter a 1 RM predita. O indivíduo foi submetido a um aquecimento de caminhada leve na esteira durante 10 minutos e um aquecimento nos respectivos exercícios a serem executados. Com o objetivo de reduzir a margem de erro no teste de 1RM foram adotados os seguintes

procedimentos (MONTEIRO, 1998): a) foi realizada a instrução padronizada antes do teste, de modo que o avaliado estivesse ciente de toda a rotina que envolvia a coleta de dados; b) O avaliado foi instruído sobre a técnica de execução dos exercícios através da familiarização com o aparelho e execução do exercício sem carga para reduzir o efeito da fadiga; c) O avaliador esteve atento quanto à posição adotada pelo praticante, no momento da medida, pois pequenas variações do posicionamento das articulações envolvidas no movimento poderiam acionar outros músculos, levando a interpretações errôneas dos escores obtidos; d) Os testes foram realizados no mesmo horário do dia; e) O avaliado permaneceu sem treinar os grupos musculares utilizados por um período mínimo de 48hs antes da realização das avaliações. Todos os procedimentos foram supervisionados por um profissional habilitado.

Quadro 1 – Predição de 1RM

Repetições completadas	Fator de repetição
1	1.00
2	1.07
3	1.10
4	1.13
5	1.16
6	1.20
7	1.23
8	1.27
9	1.32
10	1.36

Fonte: Baechle (1992).

O teste abdominal seguiu o protocolo sugerido por Farinatti (2000), onde foi contabilizado o máximo de repetições realizadas corretamente no tempo de 1 minuto. Para realização do teste foi feito o uso de colchonete para executar os abdominais.

Quadro 2 – Normas de classificação da força/resistência muscular abdominal em mulheres

Idade	CLASSIFICAÇÃO/NÚMERO DE REPETIÇÕES				
	Fraca	Regular	Médio	Bom	Excelente
20-29	≤28	29-32	33-38	39-43	≥ 44
30-39	≤20	21-24	25-30	31-35	≥ 43
40-49	≤15	16-18	19-25	26-30	≥ 35
50-59	≤10	11-14	15-20	21-25	≥ 30
≥60	≤5	6-9	10-15	16-20	≥ 25

Fonte: Pollock; Wilmore; Fox (1986).

A aptidão cardiorrespiratória foi avaliada por meio do teste de Cooper. O teste de Cooper consiste em o indivíduo correr ou caminhar sem interrupções, percorrendo a maior distância possível em um tempo de 12 minutos. (DANTAS, 1986). O teste foi realizado em um espaço plano e de livre acesso para evitar interrupções. Para esta avaliação, foram utilizadas roupas tradicionais de treinamento. Na avaliação o indivíduo utilizou um Iphone 11 que continha o aplicativo “Nike Running” que calcula via GPS a distância percorrida e o tempo utilizado. No momento da partida o indivíduo iniciou o aplicativo e ao final dos 12 minutos o aplicativo foi pausado e o percurso finalizado. Estes testes aconteceram antes (pré-1) e após o período de aplicação do protocolo de treinamento proposto no estudo.

A partir dos valores de distância em metros obtidos no teste de Cooper, a capacidade aeróbia levando em consideração a idade e sexo do indivíduo foi identificada a partir da Quadro 3, (COOPER, 1982 apud MARINS GIANNICHI, 2003). O resultado do teste pode ser classificado em muito fraca, fraca, média, boa, excelente e superior.

Quadro 3 - Nível de capacidade aeróbio para mulheres - Teste de Cooper

Idade	13 – 19	20 – 29	30 – 39	40 – 49	50 – 59	Mais de 60
Muito fraca	<1610	<1550	<1510	<1420	<1350	<1260
Fraca	1610-1900	1550-1790	1510-1690	1420-1580	1350-1500	1260-1390
Média	1910-2080	1800-1970	1700-1960	1590-1790	1510-1690	1400-1590
Boa	2090-2300	1980-2160	1970-2080	1800-2000	1700-1900	1600-1750
Excelente	2310-2430	2170-2330	2090-2240	2010-2160	1910-2090	1760-1900
Superior	>2430	>2330	>2240	>2160	>2090	>1900

Fonte: Adaptada de Cooper (1982 apud MARINS; GIANNICHI, 2003, p. 155).

Após a aplicação do teste, deve-se registrar o valor da distância percorrida nos 12 minutos, para cálculo da estimativa do consumo máximo de oxigênio, conforme a equação 1:

$$VO_2 \text{ máximo (ml/kg/min.)} = D - 504,1 / 44,9 \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

D = Distância percorrida nos 12 minutos

Quadro 4 – Normas para classificação do VO₂ máx. para mulheres.

Idade	Muito Fraca	Fraca	Razoável	Boa	Excelente
20-29	<24	24-30	31-37	38-48	>49
30-39	<20	20-27	28-33	34-44	>45
40-49	<17	17-23	24-30	31-41	>42
50-59	<15	15-20	21-27	28-37	>38
60-69	<13	13-17	18-23	24-34	>35

Fonte: Pitanga, 2004

O exame laboratorial (hemograma) foi realizado na primeira e segunda avaliação pré-atividade física e após o período de aplicação do protocolo de treinamento proposto no estudo. Os dados laboratoriais analisados foram o VHS e a Proteína C Reativa que são relacionados à AT.

Após a conclusão das duas etapas de avaliação, no período anterior a intervenção o indivíduo iniciou o protocolo de treinamento proposto durante 15 semanas com uma frequência semanal de 3 a 5 sessões por semana. O protocolo foi dividido em três etapas de treinamento.

A Primeira etapa de treinamento teve duração de 4 semanas com início em junho de 2021 e término em julho de 2021. A sessão de treinamento foi composta de sete exercícios anaeróbios e um aeróbio. Os exercícios anaeróbios foram executados com duas (1ª e 2ª semanas) a três (3ª e 4ª semanas) séries de quinze repetições cada e com intervalo de 45s-60s entre as séries. Os movimentos realizados foram com o peso do corpo e com cargas externas envolvendo segmentos corporais específicos e envolvendo o corpo como um todo (Quadro 5). Para a execução dos exercícios foram utilizados: barras, halteres, colchonetes, banco, barra e anilhas. Já o trabalho aeróbio foi executada uma caminhada de 20 minutos utilizando uma esteira onde a velocidade se manteve constante em 5.0 km/h. O quadro 5 apresenta os exercícios realizados.

Quadro 5 – Exercícios realizados nas primeiras quatro semanas

Ordem	Exercício	Carga	Repetição	Serie	Volume	Intervalo (s)
1	SUPINO COM HALTER	3	15	2 / 3	135	45-60
2	AGACHAMENTO COM BARRA	5/5	15	2 / 3	225	45-60
3	DESENVOLVIMENTO COM HALTER	3/3	15	2 / 3	135	45-60
4	PASSADA	-	15	2 / 3	45	45-60
5	REMADA ABERTA	10	15	2 / 3	450	45-60
6	PANTURILHA	20	15	2 / 3	900	45-60
7	ABDOMINAL RETO	-	15	2 / 3	45	45-60
Aeróbio	CAMINHADA 20 MINUTOS VELOCIDADE 5 km/h					

Fonte: Elaborado pela autora

A segunda etapa de treinamento teve duração de 6 semanas com início em julho de 2021 e término em agosto de 2021. A sessão de treinamento foi integrada por exercícios anaeróbios e aeróbios. Os exercícios anaeróbios foram divididos no método alternado por segmento e divididos em treino A e B, com sete exercícios cada e com três séries de quinze repetições com intervalo de 45s-60s entre as séries. A intensidade das cargas foi adaptada para que a avaliada realize apenas 3 séries de 15 repetições. Isso gerou um aumento médio de 30% no volume total de treino. Os movimentos realizados foram com o peso do corpo e com cargas externas envolvendo segmentos corporais específicos e envolvendo o corpo como um todo. Para a execução dos exercícios foram utilizados: barras, halteres, colchonetes, banco, barra, anilhas, cadeiras flexoras, cadeira abduzora e adutoras (Quadro 6). Para o exercício aeróbio foi executado uma caminhada de 20 minutos utilizando uma esteira onde a velocidade se manteve constante em 5.0 km/h. A intensidade e o volume do trabalho aeróbio não foram alterados devido a relatos de fadiga excessiva da avaliada. Dessa forma, optou-se por manter a continuidade do trabalho aeróbio semelhante as primeiras semanas. O trabalho aeróbio foi sempre realizado após o trabalho anaeróbio.

Quadro 6 – Exercícios realizados da 5ª a 10ª semana

TREINO A						
Ordem	Exercício	Carga	Repetição	Serie	Volume	Intervalo (s)
1	SUPINO COM HALTER	3	15	3	135	45-60
2	AGACHAMENTO COM BARRA	5/5	15	3	225	45-60
3	DESENVOLVIMENTO COM HALTER	3/3	15	3	135	45-60
4	PASSADA	-	15	3	45	45-60
5	TRICEPS TESTA	3	15	3	135	45-60
6	ADUTOR	40	15	3	1800	45-60
7	ABDOMINAL RETO	-	15	3	45	45-60
Aeróbio	CAMINHADA 20 MINUTOS VELOCIDADE 5 km/h					

TREINO B						
1	REMADA ABERTA	10	15	3	450	45-60
2	CADEIRA FLEXORA	20	15	3	900	45-60
3	ENCOLHIMENTO	10	15	3	450	45-60
4	ABDUTOR	40	15	3	1800	45-60
5	ROSCA DIRETA	4/4	15	3	180	45-60
6	PANTURILHA	20	15	3	900	45-60
7	ABDOMINAL OBLIQUO	-	15	3	45	45-60
Aeróbio	CAMINHADA 20 MINUTOS VELOCIDADE 5 km/h					

Fonte: Elaborado pela autora

A terceira etapa de treinamento teve duração de 5 semanas com início em agosto de 2021 e término em setembro de 2021. A sessão de treinamento foi mantida em exercícios anaeróbios e aeróbios. Os exercícios anaeróbios foram divididos no método alternado por segmento e divididos em treino A e B, com sete exercícios no treino A e oito exercícios do treino B. Com relação a intensidade e volume do último período de 5 semanas foram realizadas três séries de 12 repetições porém ocorreu um aumento da intensidade das cargas sendo as mesmas adaptadas para 3 séries de 12 repetições. Isso gerou um aumento médio de 2% no volume total de treino. O intervalo de descanso entre as séries foi de 45s-60s. Os movimentos realizados foram com o peso do corpo e com cargas externas envolvendo segmentos corporais específicos e envolvendo o corpo como um todo. Para a execução dos exercícios foram utilizados: barras, halteres, colchonetes, banco, barra, anilhas, cadeiras flexoras, cadeira abdução/adução e caneleiras (quadro 7). Para o exercício aeróbio foi executado uma caminhada de 20 minutos utilizando uma esteira onde a velocidade se manteve constante em 5.2 km/h resultando um aumento de 4% quando comparado com os treinamentos anteriores.

Quadro 7 – Exercícios realizados da 11ª a 15ª semana

TREINO A						
Ordem	Exercício	Carga	Repetição	Serie	Volume	Intervalo (s)
1	SUPINO COM HALTER	4	12	3	144	45-60
2	AGACHAMENTO COM BARRA	7/7	12	3	252	45-60
3	DESENVOLVIMENTO COM HALTER	4/4	12	3	144	45-60
4	PASSADA	2	12	3	72	45-60
5	TRICEPS TESTA	4	12	3	144	45-60
6	ADUTOR	50	12	3	1800	45-60
7	ABDOMINAL RETO	-	12	3	36	45-60
Aeróbio	CAMINHADA 20 MINUTOS VELOCIDADE 5.2 km/h					
TREINO B						
1	REMADA ABERTA	18	12	3	648	45-60
2	CADEIRA FLEXORA	25	12	3	900	45-60
3	ENCOLHIMENTO	10/10	12	3	360	45-60
4	ABDUTOR	50	12	3	1800	45-60
5	ROSCA DIRETA	4/4	12	3	144	45-60
6	PANTURILHA	25	12	3	900	45-60
7	ABDOMINAL OBLÍQUO	-	15	3	45	45-60
Aeróbio	CAMINHADA 20 MINUTOS VELOCIDADE 5.2 km/h					

Fonte: Elaborado pela autora

A avaliação da pressão arterial (PA) nos membros superiores foi realizada com o Esfigmomanômetro aneroide com manômetro (Figura 1) afixado na braçadeira e devidamente calibrado.



Figura 1 - Esfigmomanômetro aneroide com manômetro. Fonte: <https://www.centermedical.com.br/esfigmomanometro-anoide-em-nylon-com-fecho-velcro-premium/p>

A unidade padrão para medida da pressão arterial é o milímetro de mercúrio - mmHg. Ao final do período de 15 semanas (pós-treinamento) a avaliada foi submetida aos mesmos procedimentos de avaliação realizados no período pré-treinamento que foram:

- 1) Avaliação cineantropométrica;
- 2) Avaliação da força muscular de membros inferiores e superiores;
- 3) Avaliação da capacidade aeróbia;
- 4) Exames laboratoriais (hemograma);
- 5) Avaliação da pressão arterial nos membros superiores

Os resultados obtidos foram utilizados para avaliar as possíveis alterações gerada pelo período sedentário entre a primeira e a segunda avaliação antes da intervenção e pelo protocolo de exercícios nos marcadores inflamatórios e demais fatores relacionados à doença de AT, comparando os resultados da segunda avaliação anterior a intervenção e a avaliação realizada após a intervenção. Para comparação dos dados foram utilizados os valores absolutos obtidos nos testes e exames realizados, bem como as respectivas classificações segundo as tabelas da literatura. Uma das ideias principais é

comparar qualitativamente o período sedentário entre exames e testes com o período de intervenção.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou os efeitos do exercício físico em um indivíduo com AT a partir de algumas variáveis antropométricas, bioquímicas e fisiológicas, após um programa de exercícios físicos com 15 semanas de duração. No presente estudo o período sedentário foi caracterizado pelo período entre as duas avaliações pré-treinamento no qual a avaliada permaneceu sem realizar nenhum exercício físico. A tabela 1 descreve as variáveis antropométricas nos períodos sedentário e período pós-treinamento.

Avaliando os dados antropométricos, foram observadas reduções do massa corporal, aumento da massa magra, redução do IMC, redução da Circunferência da cintura, redução da circunferência do quadril e redução da massa gorda quando comparado o período sedentário, com o período posterior a realização do programa de exercícios. Durante o programa de treinamento, a massa gorda apresentou uma redução de aproximadamente 9% do período pós treinamento em relação ao período pré treinamento. Já a massa magra aumentou aproximadamente 4,5% quando comparado os períodos pós e pré treinamento. O índice de massa corporal (IMC), demonstrou uma redução de aproximadamente 4,5% após as 15 semanas de treinamento. A relação cintura/quadril apresentou uma redução de 5,6% aproximadamente no mesmo período. De uma maneira geral os resultados obtidos nas duas avaliações pré-treinamento não demonstraram diferenças (pré-1 x pré-2).

Tabela 1 – Características antropométricas e pressão arterial antes, pré e pós treinamento em indivíduo com arterite de takayasu

Variáveis	1ª avaliação pré	2ª avaliação pré	Avaliação Pós-treinamento
Peso (kg)	58,6	58,6	56,1
Massa Magra (kg)	30,4	30,4	36,0
IMC (kg/m²)	23,2	23,2	22,2
Cintura	70	70	64,5
Quadril	93	93	91
RCQ	0,75	0,75	0,71
Massa Gorda (%)	30,3	30,3	27,8
PAS (mmHg)	140	140	130
PAD (mmHg)	90	90	79

IMC- Índice de Massa Corporal, **RCQ** – Relação Cintura/Quadril, **PAS** – Pressão arterial sistólica, **PAD** – Pressão arterial diastólica

Fonte: Elaborado pela autora.

Foi observada também uma redução nas circunferências da cintura (CC) e do quadril (CQ), e também na relação cintura/quadril (RCQ). Estes resultados estão de acordo com os de Lee et al., (2005), que ao final de três meses de exercício mistos, sem alteração drástica na ingestão energética, encontraram que todos os avaliados tiveram redução da gordura visceral. Para se avaliar a gordura visceral, rotineiramente se usa medida da circunferência da cintura dividida pela circunferência do quadril, como indicativo da adiposidade visceral (MARTIN; JENSEN, 1991; CRONK, ROCHE, 1998; VALERA, HERNÁNDEZ, 1997). Carvalho, Marques e Mota (2009) propuseram para mulheres na faixa etária de 25 a 50 anos que tinham um IMC > 30 kg/m², um programa de treinamento combinando de exercícios resistido e aeróbio. O período de treinamento ocorreu durante três meses e foi realizado três vezes por semana onde o indivíduo realizava um treinamento aeróbio de 30 minutos de duração em uma esteira com intensidade de 70% VO₂máx, e o treinamento resistido constituía-se de oito exercícios que foram feitos em três séries de 15 repetições a 60%-70% do 1RM. Após o término do programa de treinamento verificou-se a redução na circunferência da cintura, do quadril e na relação cintura/quadril (CARVALHO, MARQUES, MOTA, 2009). Estes dados são semelhantes aos obtidos no presente estudo.

No presente estudo, como já descrito, ocorreu redução da massa corporal, do IMC, da massa gorda e aumento da massa magra. Esses resultados vão de encontro aos resultados de Loimaala et al., (2009) que ao final de dois meses de exercícios combinados, onde o treinamento aeróbio tinha duração de 30 minutos de caminhada na esteira e o treinamento resistido constituía-se de oito exercícios que foram realizados com três séries de 10-12 repetições a 60%-80% do 1RM apresentou redução das mesmas variáveis antropométricas. Os resultados obtidos com relação as variáveis antropométricas demonstram que os efeitos do exercício na avaliada tiveram comportamento semelhante aos obtidos na literatura para pessoas saudáveis em decorrência da aplicação de treinamentos combinados.

No que tange a pressão arterial (PA), após 15 semanas do programa de treinamento foi observada uma redução na PA sistólica e diastólica (Tabela 1). A pressão arterial reduziu de 140/90 mmHg para 130/79 mmHg. Segundo Whelton et al., (2002) a realização de exercícios físicos reduz a PA em indivíduos com hipertensão. Zaar (2014) analisou os efeitos de 24 meses de um programa de treinamento em 35 indivíduos os quais apresentaram redução de 132/80 mmHg para 123/77 mmHg após 12 meses de treinamento e após 24 meses de treinamento demonstraram uma redução para 120/73 mmHg esses resultados sugerem que um programa de exercícios físicos é capaz de promover a redução na PA sistólica e diastólica, incidindo principalmente naqueles indivíduos com níveis mais elevados de PA.

Neste quesito, os resultados são relevantes, pois a redução na PA após o treinamento combinado promoveu mudança na categoria de classificação de acordo com as Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2006), de hipertensão para pré-hipertensão, o que segundo a literatura reduz, consequentemente, o risco de eventos cardiovasculares (POLITO, SIMÃO, et al., 2009). Durante o período sedentário entre as duas avaliações anteriores ao período de treinamento não foram observadas diferenças na pressão arterial.

Após a aplicação de um programa de treinamento de 15 semanas foi possível perceber que o programa aplicado no presente estudo foi eficiente no aumento do desempenho nos testes de força muscular e de resistência aeróbia. Isso reforça a importância do treinamento concorrente, caracterizado

pela combinação de exercícios de resistência muscular e aeróbia na mesma sessão de treinamento.

A Tabela 2 apresenta os resultados dos testes de força de 1-RM e abdominal absolutos do indivíduo nos períodos sedentário e pós-treinamento, demonstrando resultados melhores no período pós treinamento em relação ao período sedentário tanto nos membros inferiores como para membros inferiores. É possível observar na tabela 2 que o indivíduo teve seu nível de capacidade aeróbia aumentada, passando da classificação Muito Fraca para Fraca a qual foi avaliada por meio do teste de Cooper após o período de pós-treinamento. O indivíduo após o período de treinamentos aumentou o VO₂ máximo passando sua classificação de muito fraca para fraca, isso significa que o indivíduo melhorou seu condicionamento físico quando comparado ao período sedentário.

Tabela 2 – Características dos testes de 1-RM, Abdominal e Potência aeróbia (VO₂) do indivíduo

Variáveis	1ª avaliação pré (pré-1)	Avaliação Pós-treinamento
Supino Reto 1RM (kg)	19,04	26,4
Agachamento livre 1 RM (kg)	46,24	62,56
Abdominal (1RM)	Fraco	Médio
Distância (m)	1520	1790
VO₂MAX	Muito Fraca	Fraca

Fonte: Elaborado pela autora.

Astley (2020) avaliou 17 indivíduos com AT nos períodos antes e após 12 semanas de um programa de treinamento físico, no qual os parâmetros de força demonstraram aumentos nos valores de força máxima avaliados pelo teste de 1-RM nos membros superiores e inferiores. Neste estudo foram comparados os indivíduos com AT a um grupo de controle (GC) de indivíduos saudáveis, sendo que os resultados obtidos evidenciaram que os pacientes com AT apresentam uma capacidade aeróbia diminuída em relação aos indivíduos do GC. No presente estudo o resultado de capacidade aeróbia inicial

foi classificado como muito fraco aumentando após 15 semanas de treinamento para uma classificação fraca de capacidade aeróbia. Apesar da melhora observada qualitativamente nos dados avaliados de capacidade aeróbia, a avaliada demonstra uma condição não adequada da capacidade aeróbia o que condiz com o quadro de AT.

A tabela 3 apresenta os resultados laboratoriais resultantes de exames de sangue realizados no período sedentário e pós-treinamento. O exame de VHS demonstrou o resultado de 25 mm/h, o resultado da PCR, 5 mg/dL na 1ª avaliação do período sedentário. Na segunda avaliação do período sedentário o resultado da VHS e PCR foram de 50 mm/h e 7,2 mg/dL respectivamente demonstrando aumentos nesse período. Já os níveis de VHS foram de 34 mm/h e PCR 5,0 mg/dl no período pós treinamento demonstrando diminuição em relação a segunda avaliação do período sedentário.

Com isso, foi possível observar que nos parâmetros relacionados à AT a proteína C Reativa no período sedentário teve uma alta de aproximadamente 44%. Com relação a VHS foi possível observar que a mesma também teve um aumento no período sedentário de 25mm/h para 50mm/h. Sendo importante ressaltar que entre estes dois momentos de coleta pré intervenção a avaliada não realizou qualquer tipo de exercício físico. Contudo, no período denominado sedentário próximo a 2ª avaliação pré- treinamento a avaliada teve um problema de saúde não relacionada a AT, o que pode ter influenciado os marcadores e gerado esses aumentos elevados das duas variáveis avaliadas no período sedentária.

Entretanto, quando observado o período de aplicação do protocolo de exercícios foram observadas reduções, tanto da proteína C reativa quanto da VHS (PCR – pré 7,2 mg/ml, pós 5,0mg/ml – VHS – pré 50mm/h, pós 34mm/h). Estes resultados demonstram um efeito positivo do treinamento combinado nas variáveis relacionadas especificamente aos marcadores inflamatórios relacionados ao quadro de AT.

Tabela 3 – Exames laboratoriais dos marcadores inflamatórios do indivíduo

Variáveis	1ª avaliação pré (pré-1)	2ª avaliação pré (pré-2)	Avaliação Pós- treinamento
Proteína C Reativa (mg/ml)	5,0	7,2	5,0
VHS (mm/h)	25,0	50,0	34,0

VHS - Velocidade de Hemossedimentação

Fonte: Elaborado pela autora.

O Treinamento aeróbio pode exercer um efeito anti-inflamatório em algumas doenças crônicas como AT (ADAMOPOULOS et al., 2012). Macdermott et Al., (2004) avaliou os efeitos de 12 semanas de treinamento aeróbio em doenças como a doença arterial periférica que possui características semelhantes à AT e a conclusão foi que não houve alterações nos níveis de marcadores inflamatórios (PCR). Schlager et al., (2012) não observaram diminuição no PCR após 4 semanas de treinamento aeróbio em pacientes com doença arterial periférica, mostrando que nenhum efeito adicional foi causado na relação exercício x inflamação. Já Oliveira (2016) analisou os efeitos do exercício físico aeróbio em pacientes com AT após 12 semanas e concluiu que o treinamento físico sugere uma menor resposta inflamatória mesmo após o estímulo de treinamento. Este resultado vai de encontro com o resultado obtido no presente estudo, no qual o programa de treinamentos alterou o PCR após as 15 semanas de treinamento em relação ao período sedentário (Tabela 3).

Astley (2020) avaliou nos períodos pré e após 12 semanas de um programa de treinamento físico os efeitos do exercício físico sobre a inflamação sistêmica (VHS), apresentando evidências de que o exercício físico pode ser uma alternativa importante no tratamento da AT, já que não apresentou nenhuma evidência de recidivas da doença. Este resultado obtido por Astley (2020) corroboram os resultados obtidos no presente estudo, o qual após 15 semanas de treinamento demonstrou uma redução da VHS quando comparado ao aumento observado no período sedentário (Tabela 3).

CONCLUSÃO

Após um período de 15 semanas de treinamento combinado em um indivíduo com AT, o presente estudo apresentou seguintes modificações;

- 1- Aumento da capacidade aeróbia, aumento da força muscular superior e inferior.
- 2- Redução do peso, aumento da massa magra, redução da massa gorda e relação cintura/quadril, proporcionando assim como já bem elucidado na literatura científica a diminuição dos riscos de doenças cardiovasculares
- 3- Redução da PAS e PAD reduzindo assim os riscos de doenças cardiovasculares.
- 4- Reduções dos marcadores inflamatórios (PCR e VHS) após o período de intervenção com exercícios aeróbios e anaeróbios não demonstrando recidivas no quadro de AT.

Desta forma, considerando os parâmetros avaliados, o treinamento combinado realizado por um período de 15 semanas em um indivíduo com AT, foi eficiente em induzir efeitos nas variáveis antropométricas, bioquímicas e fisiológicas com a combinação de exercícios aeróbios e anaeróbios. Desta forma, os dados demonstram que o exercício físico emerge como uma possível estratégia de apoio para o tratamento de indivíduos com AT.

REFERÊNCIAS

BAECHLE, T. R.; GROVES, B. R: **Weight Training**. Champaign: Leisure Press, 1992.

COOPER, K. H. (1968) **A means of assessing maximal oxygen uptake**. Journal of the American Medical Association 203:201-204.

FARINATTI, P. D. T. V. **Fisiologia e avaliação funcional**. 4. ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2000. v.1. p. 302.

MARFELL-JONES, Michael; OLDS, Tim; STEWART, Arthur, CARTER, JE Lindsay. **International Standards for Anthropometric Assessment – ISAK**. Australia: Editora the International Society for the Advancement of Kinanthropometry, 2006.

JÉBUS, Pierre et al. **Increased resting energy expenditure compared with predictive theoretical equations in amyotrophic lateral sclerosis**. Nutrition, vol. 77, 2020. Disponível em <<https://doi.org/10.1016/j.nut.2020.110805>>

KYLE, Úrsula G. et al. **Bioelectrical impedance analysis-part I. Review of principles and methods**. Clinical Nutrition, vol. 23, 2004. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2004.06.004>>

COSTA, C. S. R.; FREITAS JÚNIOR, I. F. **Perímetros corporais**. In: FREITAS JÚNIOR, I. et al. Padronização de técnicas antropométricas. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. p. 31-37.

POLLOCK, M. L.; WILMORE, J. J.; FOX, S. M. **Exercícios na saúde e na doença**. RJ: Medsi, 1986.

ARAÚJO D. S. M. S.; ARAÚJO C. G. S. **Aptidão física, saúde e qualidade de vida relacionada à saúde em adultos**. Rev. Bras. Med. Esporte, v. 6, n 5, Set/Out, 2000.

PITANGA, F. J. G. **Testes, medidas e avaliação em educação física**. 3 ed. SP: Phorte, 2004.

MONTEIRO, W.D. **Medidas da força muscular, aspectos metodológicos e aplicações**. *Treina Desp*. Vol. 1. 1998. p. 38- 51.

BASTOS, D. S.; BORENSTEIN, M. S. **Identificando os déficits de autocuidado de clientes hipertensos de um centro municipal de saúde**. *Revista Texto & Contexto Enfermagem*, v. 13, n. 1, p. 92-99, 2008.

AMER M. **The anti-hypertensive effects of exercise**. *Sports Med* 2006; 36:109-16.

BLAIR SN, Goodyear NN, Gibbons LW, Cooper KH. **Physical fitness and incidence of hypertension in healthy normotensive men and women**. *JAMA* 1984;252:487-90

LIMA EG, Herkenhoff F, Vasquez EC. **Monitorização ambulatorial da pressão arterial em indivíduos com resposta exagerada dos níveis pressóricos em esforço. Influência do condicionamento físico**. *Arq Bras Cardiol* 1998;70:243-9.

KOKKINOS PF, Narayan P, Fletcher RD, Tsagadopoulos D, Papademetriou V. **Effects of aerobic training on exaggerated blood pressure response to exercise in African-Americans with severe systemic hypertension treated with indapamide + verapamil + enalapril**. *Am J Cardiol* 1997;79:1424-6.

CADER; SAMÁRIA. **Efeito do treino dos músculos inspiratórios sobre a pressão inspiratória máxima e a autonomia funcional de idosos asilados**. *Motricidade*, v. 3, n. 1, p. 279-288, 2007.

FLORINDO, A. A. et al. **Epidemiology of leisure, transportation, occupational and household physical activity: prevalence and associated factors.** J Phys Act Health., v. 6, n. 5, p. 625-32, 2009

CARVALHO, M. J.; MARQUES, E.; MOTA, J. **Training and de trainind effects on functional fitness after a multicomponent training in older wonen.** Gerontology, v. 55, p. 41-48, 2009.

ROSE A. G.; SINCLAIR-SMITH C. C. **Takayasu's arteritis.** A study of 16 autopsy cases. Arch pathol lab med v. 104, n. 5, p. 231-237, May 1980. Available at <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15878546>.>

MARTIN, M.L., JENSEN, M.D. **Effects of body fat distribution on regional lipolysis in obesity.** Journal of Clinical Investigation, New York, v.88, n.2, p.609-613, 1991.

MION, D. **V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial**, 2006.

ZAAR, R; Reis, V., Sbardelotto, M., **Efeitos de um programa de exercícios físicos sobre a pressão arterial e medidas antropométricas.** Rev Bras Med Esporte – Vol. 20, No 1 – Jan/Fev, 2014.

WHELTON SP, Chin A, Xin X, He J. **Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials.** Annals Intern Med; 2002;136:493-503.