



CENTRO EDUCACIONAL DE ENSINO SUPERIOR DE PATOS
FACULDADES INTEGRADAS DE PATOS
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

KLEYTON CAVALCANTI PEREIRA BARROS

**DIFERENTES INTENSIDADES DE TREINAMENTO DE FORÇA COM E SEM
RESTRIÇÃO DE FLUXO SANGUÍNEO ALTERAM O PERFIL LIPÍDICO EM
HOMENS COM SOBREPESO?**

PATOS-PB

2018

KLEYTON CAVALCANTI PEREIRA BARROS

**DIFERENTES INTENSIDADES DE TREINAMENTO DE FORÇA COM E SEM
RESTRIÇÃO DE FLUXO SANGUÍNEO ALTERAM O PERFIL LIPÍDICO EM
HOMENS COM SOBREPESO?**

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Educação Física das Faculdades Integradas de Patos FIP, como exigência parcial para obtenção do diploma de bacharel em Educação Física pela referida Instituição.

Orientador(a): Me. Nalfranio de Queiroz Sátiro Filho.

FICHA CATALOGRÁFICA
Dados de Acordo com AACR2, CDU e CUTTER
Biblioteca Central

B223d	Barros, Kleyton Cavalcante Pereira. Diferentes Intensidades de treinamento de força com e sem restrição de fluxo sanguíneo alteram o perfil lipídico em homens com sobrepeso?./ Kleyton Cavalcante Pereira Barros. - Patos - PB, 2018. 59 fls. Orientador (a): Profª. Ms. Nalfranio de Queiroz Sátiro Filho Monografia (Bacharelado em Educação Física) Centro Educacional de Ensino Superior de Patos – CEESP/FIP 1. Metabolismo de lipídios 2. Força muscular 3. Tecido adiposo I.Título II.CEESP/ FIP FIP/BC CDU: 613.71
-------	--

Laureno Marques Sales, Bibliotecário/Especialista. CRB -15/121

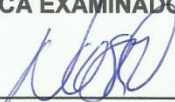
KLEYTON CAVALCANTI PEREIRA BARROS

**DIFERENTES INTENSIDADES DE TREINAMENTO DE FORÇA COM E SEM
RESTRIÇÃO DE FLUXO SANGUÍNEO ALTERAM O PERFIL LIPÍDICO EM
HOMENS COM SOBREPESO?**

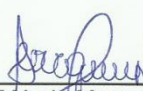
Monografia apresentada ao Curso de
Bacharelado em Educação Física
das Faculdades Integradas de Patos
FIP, como exigência parcial para
obtenção do diploma de bacharel em
Educação Física pela referida
Instituição.

Aprovada em 13 de Dezembro de 2018

BANCA EXAMINADORA


Orientador: Me. Nalfranio de Queiroz Sátiro Filho
FACULDADES INTEGRADAS DE PATOS


Me. Leandro Sávio Oliota Ribeiro
FACULDADES INTEGRADAS DE PATOS


Esp. Francisca Márcia Marques Perônico
FACULDADES INTEGRADAS DE PATOS

Dedico esse trabalho a todos que me ajudaram diretamente e indiretamente, mas que no final contribuíram para o meu crescimento e enriquecimento deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus pela oportunidade de estar concluindo o meu curso, sempre me dando forças para continuar, mesmo havendo dificuldades e obstáculos durante minha caminhada, onde pude descobrir que só temos resultados e respostas sobre algo, se formos atrás, sem desistir dos nossos objetivos, a ele sou extremamente agradecido por estas bênçãos.

Agradecer a minha mãe, Marivalda Cavalcanti Ferreira, á quem eu devo minha vida, minha guerreira que nunca desistiu de mim e que sempre fez de tudo para que eu pudesse continuar a almejar meus objetivos e seguir em frente, sem ao menos pensar em desistir, mesmo havendo suas próprias dificuldades. Sou grato por todo ensinamento e amor, toda paciência e educação que me deu. Meu muito obrigado por tudo, te amo eternamente.

Meu pai, José Nilton Júnior, mesmo não sendo presente e nem muito menos ter contribuído para que eu chegasse aonde tanto sonhei. Meu obrigado pelo que me ensinou e que me fez forte durante esse trajeto.

Minha vó, Maria do Socorro Cavalcanti Ferreira, minha segunda mãe, onde fui criado e vivi maior parte do tempo, sou grato por todo amor e cuidado, até dos puxões de orelha que eu não poderia esquecer, a senhora foi importante e fundamental para que tudo isso acontecesse.

Minha família, que de alguma forma me ajudou e me preparou para saber lidar com o pós e contras que eu iria encontrar em minha vida. Meus avós, tios e tias, primos e primas, e ao meu irmão *"in memoriam"* que no pouco que pude conviver, mas, que me ensinou sobre a vida, hoje você ao lado do nosso senhor, mas saiba que você sempre foi e será importante para mim.

Minha namorada, Adeilma Lima dos Santos, onde sempre se fez presente e soube lidar com todo o processo que passei e que me ajudou de todas as formas, incentivando a mim para que eu não desistisse dos meus sonhos e objetivos, nunca perdeu as esperanças e sempre me deu forças para continuar sem fraquejar, me encorajando e nunca perdendo a fé. Amo-te, obrigado por fazer parte desse sonho.

Aos meus colegas de curso, saiba que sou grato por tudo que aprendi e vivi ao lado de vocês. Uns desistiram e outros continuaram mas, tenho um pouco de cada um comigo.

Ao meu orientador Nalfranio de Queiroz Sátiro Filho, por sempre confiar e acreditar na minha capacidade, me ajudando diretamente a ser uma pessoa e profissional melhor. Obrigado por todos os ensinamentos e oportunidades, é um profissional no qual me espelho e que carrego comigo para a vida, tua garra e credibilidade contribui sempre para que eu possa ser um alguém melhor no futuro.

Aos voluntários que se disponibilizaram e deram total ajuda para que esse trabalho fosse adiante, muito obrigado por acreditar e confiar em todo o processo, vocês foram fundamentais.

Aos Professores e Coordenadores, agradeço por todo ensino, ajuda e comprometimento, vocês contribuíram para que eu pudesse me tornar um profissional qualificado e apto a exercer com ética e responsabilidade meus deveres.

Por ultimo, deixo meu agradecimento à instituição por sempre entregar aquilo que tinha de melhor, uma estrutura e segurança pouco visto no nordeste. Aos funcionários por sempre ajudar a melhorar a faculdade e deixar nas melhores condições. Aos funcionários que tive o prazer de conhecer e ter uma amizade, saiba que sentirei falta de vocês, obrigado por tudo.

*“Eu tenho fé, que um dia você vai ouvir
falar de um cara que era só um zé”*
O Rappa

RESUMO

O excesso de lipídeos definido pelo colesterol total (CT), lipoproteína de baixa densidade (LDL), lipoproteína de alta densidade (HDL) e triglicérides (TG) no sangue tem sido visto como um fator influente para riscos de doenças cardiovasculares, hipertensão arterial sistêmica, hipercolesterolemia, obesidade e diabetes tipos 2 ocasionadas pelo excesso de gordura corporal. O objetivo desse estudo foi analisar o perfil lipídico em diferentes intensidades de treinamento de força com e sem restrição de fluxo sanguíneo em homens com sobrepeso. Trata-se de um estudo quase experimental. A amostra foi composta por 18 sujeitos com idade $27,66 \pm 3,61$ anos, índice de massa corporal $27,42 \pm 1,14$, percentual de gordura $28,38 \pm 3,84$ e tempo de treinamento $2,77 \pm 0,73$ meses. Os grupos foram aleatorizados: exercício de baixa carga a 30% de 1RM (EBC), exercício de baixa carga com restrição de fluxo sanguíneo a 30% de 1RM (EBC+RFS), e exercício de alta carga a 80% de 1RM (EAC). Os sujeitos realizaram a primeira visita referente à avaliação das análises sanguíneas e do teste de 1RM, após 48 horas foram expostos a três visitas experimentais semanal ao laboratório durante 8 semanas, logo após esse período de intervenção foram realizadas as análises similares a primeira visita. Para a análise inferencial adotamos o modelo de equações de estimativa generalizada (GEE) com função de ligação log e distribuição de gamma para observar os principais efeitos e interações. O teste de Bonferroni foi utilizado para comparações múltiplas. A variação percentual ($\Delta\%$) foi utilizada para expressar as possíveis diferenças nas medidas (pré e pós). O valor de significância adotado para todos os testes foi de $p \leq 0,05$. Observou-se alteração no colesterol total para o grupo EAC nos momentos (pré e pós), os triglicérides demonstraram uma diminuição nos grupos EBC+RFS e EAC nos momentos (pré e pós). As lipoproteínas de alta densidade (HDL) e baixa densidade (LDL) apresentaram alterações nos grupos de EBC+RFS e EAC nos momentos (pré e pós) e entre os grupos quando comparados ao EBC. Indivíduos sobrepesados ao se submeterem a 8 semanas de treinamento de EBC+RFS e EAC melhoraram o perfil lipídico, minimizando assim a presença de um dos fatores de risco para o desencadeamento de futuras doenças crônicas degenerativas.

Palavras chave: Metabolismo de Lipídios; Força Muscular; Tecido adiposo.

ABSTRACT

Excess lipids defined by total cholesterol (TC), low-density lipoprotein (LDL), high-density lipoprotein (HDL), and triglycerides (TG) in the blood have been seen as an influential factor for cardiovascular disease, systemic hypertension, hypercholesterolemia, obesity and type 2 diabetes caused by excess body fat. The objective of this study was to analyze the lipid profile in different strength training intensities with and without restriction of blood flow in overweight. This is a quasi-experimental study. The sample consisted of 18 subjects aged 27.66 ± 3.61 years, body mass index 27.42 ± 1.14 , fat percentage 28.38 ± 3.84 and training time 2.77 ± 0.73 months. The groups were randomized: low-load exercise at 30% of 1RM (LLE), low-load exercise with restriction of blood flow at 30% of 1RM (LLE + RBF), and high-load exercise at 80% of 1RM (HLE). The subjects will perform the first visit regarding the evaluation of the blood tests and the 1RM test, after 48 hours were exposed to three experimental visits weekly to the laboratory for 8 weeks, shortly after this intervention period the analyzes were performed similar to the first visit. For the inferential analysis we adopted the generalized estimation equations model (GEE) with log binding function and gamma distribution to observe the main effects and interactions. The Bonferroni test was used for multiple comparisons. The percentage variation ($\Delta\%$) was used to express the possible differences in the measurements (pre and post). The significance level adopted for all tests was $p \leq 0.05$. There was a change in the total cholesterol for the HLE group $p \leq 0.05$ at the moments (pre and post), the triglycerides showed a decrease in the LLE + RBF and HLE groups at the moments (pre and post) $p \leq 0.05$. High-density lipoprotein (HDL) and low-density lipoprotein (LDL) presented changes $p \leq 0.05$ in the groups of LLE + RBF and HLE at moments (pre and post) and between groups when compared to LLE. Individuals overweight when undergoing 8 weeks of training in LLE + RBF and HLE improved the lipid profile, thus minimizing the presence of one of the risk factors for the onset of future chronic degenerative diseases.

Keywords: Lipid Metabolism; Muscle strength; Adipose tissue.

LISTA DE ABREVIATURA

ACSM- American College of Sports Medicine
TF- Treinamento de força
CT- Colesterol Total
TG- Triglicerídeos
HDL- Lipoproteína de alta densidade
LDL- Lipoproteína de baixa densidade
EPOC- Consumo de oxigênio pós-exercício
MC- Massa corporal
ATP- Adenosina trifosfato
RM- Repetição máxima
RFS- Restrição de fluxo sanguíneo
GH- Hormônio do crescimento
mTOR- Mammalian Target of Rapamycin
TAG- Triacilglicerol
TAB- Tecido adiposo branco
TAM- Tecido adiposo marrom
ASP- Estimulador da acilação
mRNA- Messenger RNA
POMC- Proopiomelanocorticotrópicos
 α -MSH- α -Melanocyte-stimulating hormone
NPY- Neuropeptide Y
AGL- Ácidos Graxos livres
LHS- *lipase hormônio-sensível*
ACCF- American College of Cardiology Foundation
LCAT- Lecitina-colesterol aciltransferase
CEPT- Cholesteryl ester transfer *protein*
UFPB- Universidade Federal da Paraíba
EBC- Exercício de baixa carga
EAC- Exercício de alta carga
TCLE- Termo de consentimento livre e esclarecido
DXA- Dual-energy X-ray absorptiometry
DAOP- Doença arterial obstrutiva periférica
ITB- Índice tornozelo braquial

SPSS- Statistical Package for the Social Science

GEE- Equações de Estimação Generalizadas

Δ%- Variação percentual

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Parâmetros Metabólicos antes e após as sessões de treinamento de força 33

LISTA DE QUADROS E TABELAS

TABELA 1- Principais substâncias secretadas pelo tecido adiposo	16
TABELA 1- Descrição (média $\pm$ desvio padrão) da caracterização dos sujeitos (N=18)	33

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1 Tecido adiposo	17
2.2 Dislipidemia	19
2.3 Treinamento de Força associado a Restrição de fluxo sanguíneo	20
2.3.1 Desempenho da força muscular	20
2.3.2 Exercício de baixa carga com restrição de fluxo sanguíneo.	21
3 ARTIGO CIENTÍFICO	23
REFERÊNCIA	38
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	44
APÊNDICE B- TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR	47
ANEXO A- PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	48
ANEXO B- CARTA DE ANUÊNCIA	50
ANEXO C- NORMAS DA REVISTA	51

1 INTRODUÇÃO

A obesidade ou sobrepeso vem cada vez mais se expandindo de forma assustadora no mundo inteiro, deixando de ser uma preocupação puramente estética para se transformar num problema grave de saúde pública, numa epidemia global (WHO, 2016). Essa epidemia tem influenciado a associação com o surgimento de doenças cardiovasculares, hipertensão arterial sistêmica, hipercolesterolemia e diabetes tipos 2 (GUIMARÃES et al., 2007), ocasionadas pelo aumento do comportamento sedentário, uso abusivo de produtos tecnológicos, consumo excessivo de alimentos, inatividade física, e acúmulo de gordura corporal (CAETANO DE SOUZA et al., 2014).

O excesso de lipídeos definido pelo alto nível das concentrações de colesterol total (CT), triglicérides (TG), lipoproteína de alta densidade (HDL) e baixo nível de lipoproteína de baixa densidade (LDL) no sangue além de ser um fator de risco para o desencadeamento de doenças crônicas degenerativas também tem sido visto como um fator influente para o desenvolvimento da aterosclerose, o que reforça a necessidade de um olhar diferenciado para essa população acima do peso (GONÇALVES et al., 2012). Segundo Cornier e colaboradores (CORNIER et al., 2008) a perda da gordura corporal comete melhorias ao perfil lipídico, diminuição da pressão arterial, de outro lado, melhorando a sensibilidade à insulina, que consequentemente reduz o risco do surgimento de doença cardiometabólicas.

A luta contra essa dislipidemia através da prática do exercício físico vem sendo descrito na literatura cada vez mais como uma ferramenta essencial para a prevenção e tratamento. Corroborando, Parikh; Stratton (PARIKH; STRARRON, 2011) relatam que uma alternativa para diminuir os efeitos danosos dos fatores de risco, é introduzir indivíduos com sobrepeso em um programa de treinamento físico independente da intensidade do exercício, para a diminuição do perfil lipídico e consequentemente a adiposidade corporal. No entanto, indivíduos sobrepesados, ao se submeterem a exercícios intensos, como corrida ou até mesmo caminhada, podem sobrecarregar as articulações, acarretando um risco maior de desenvolver doenças osteomusculares.

A vista disso, o treinamento de força (TF) mostra-se como um programa de treinamento eficiente para diminuir o perfil lipídico, que por sua vez aumenta o gasto calórico, através do acréscimo da massa muscular, juntamente com o

aumento no consumo de energia pós-exercício, contribuindo assim, para o fortalecimento do músculo esquelético que consequentemente diminuirá o risco de lesões osteomioarticulares nessa população com sobrepeso (ACSM, 2009). Logo, uma alternativa de método de treinamento considerada segundo (LOENNEKE et al., 2011) que consiste numa associação com o exercício de força realizado em intensidades reduzidas (20-50% 1RM) chamada restrição de fluxo sanguíneo (RFS), vem sendo bastante estudada induzindo alterações fisiológicas e neuromusculares efetivas (POPE; WILLARDSON; SCHOENFELD, 2013) para fins de ganho de força, hipertrofia (YASUDA et al., 2014; MADARAME et al., 2008), resistência muscular (KACIN; STRAZAR, 2011) semelhantemente a exercícios de altas intensidades (80% 1RM) (YAMANAKA; FARLEY; CAPUTO, 2012) na qual os principais mecanismos fisiológicos até hoje encontrados na RFS são: hipóxia celular, aumento da secreção do hormônio do crescimento (GH), aumento de fibras rápidas (tipo II) através do aumento dos níveis de mTOR, diminuição da expressão da miostatina e aumento da acidose celular (HUGLES et al., 2017; LOENNEKE; WILSON; WILSON, 2010).

Em virtude de já ser conhecida às respostas fisiológicas desencadeadas nos sistemas neuromuscular, neuroendócrino e cardiovascular induzidas pelo treinamento com RFS, esse estudo torna-se pioneiro na literatura na qual se propõe analisar as alterações do perfil lipídico em indivíduos com sobrepeso induzidos pela RFS. Com esse propósito, a relevância está destinada a possibilitar alternativas de métodos de treinamento de força eficazes para um controle do perfil lipídico adequado na população acima do peso, promovendo estratégias com o intuito de minimizar complicações cometidas pelas altas concentrações lipídicas. Portanto o objetivo do estudo foi analisar o perfil lipídico em diferentes intensidades de treinamento de força com e sem RFS em homens com sobrepeso. A hipótese é que a RFS apresente alterações similares ao EAC e superiores ao EBC sobre o perfil lipídico.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Tecido adiposo

O tecido adiposo atualmente é um dos principais focos das pesquisas em sobrepeso e obesidade, a partir de uma revolução no entendimento da função biológica desse tecido desde a última década, sabendo disso, as diferentes respostas aos diversos tratamentos do excesso de gordura corporal podem estar relacionadas com as características celulares do tecido adiposo (PRADO et al., 2009). O tecido adiposo tem como características de um tecido conjuntivo frouxo, composto por vários tipos celulares, incluindo os adipócitos (correspondem 35% a 70% do tecido), pré-adipócitos, células estaminais, fibroblastos, células endoteliais e células do sistema imunológico (HUH et al., 2014), aditivamente é conhecido como um órgão dinâmico que secreta vários fatores denominados adipocinas (HERMSDORFF; MONTEIRO, 2004) .

Nessa perspectiva torna-se o principal reservatório energético do organismo. Todavia, esse adipócitos são as únicas células especializadas no armazenamento de lipídios na forma de triacilglicerol (TAG) em seu citoplasma, sem que isto seja nocivo para sua integridade funcional. Essas células possuem todas as enzimas e proteínas reguladoras necessárias para sintetizar ácidos graxos (lipogênese) e estocar TAG em períodos em que a oferta de energia é abundante, e para mobilizá-los pela lipólise quando há déficit calórico. A regulação desses processos ocorre por meio de nutrientes e sinais aferentes dos tradicionais sistemas neurais e hormonais, e depende das necessidades energéticas do indivíduo (FONSECA-ALANIZ et al., 2006).

O Tecido adiposo é composto de vários depósitos localizados em dois compartimentos do corpo: depósitos subcutâneos e depósitos viscerais. Além disso, os adipócitos estão presentes em todo o corpo, associados com múltiplos órgãos, incluindo o coração e os rins. Eles também podem ser encontrados na medula óssea, pulmões e na camada adventícia de vasos sanguíneos principais (OUCHI et al., 2011). Consequentemente, existem dois tipos de tecido adiposo: o branco (TAB) e o marrom (TAM). O adipócito branco maduro armazena os TAG em uma única e grande gota lipídica que ocupa de 85-90% do citoplasma e empurra o núcleo e uma fina camada de citosol para a periferia da célula. É interessante ressaltar que, durante seu desenvolvimento, a célula jovem contém múltiplas gotículas de lipídios,

que coalescem para formar uma inclusão lipídica unitária com o amadurecimento celular(RICHARD; STEPHENS, 2014).

Os adipócitos brancos maduros são células grandes, muitas vezes maiores que hemáceas, fibroblastos e células do sistema imune, e podem alterar acentuadamente seu tamanho (volume e diâmetro) conforme a quantidade de TAG acumulada. A proporção de lipídios no TAB pode ocupar até 85% da massa total do tecido, sendo o restante da massa representado por água e proteínas. O TAM é especializado na produção de calor (termogênese) e, portanto, participa ativamente na regulação da temperatura corporal (PELLEGRINELLI; CAROBBIO; VIDAL-PUIG, 2016).

O adipócito marrom pode atingir 60 µm de diâmetro, sendo, geralmente, muito menor que o adipócito branco que tem um tamanho médio de 90–100 µm. É uma célula caracterizada pela presença de várias gotículas lipídicas citoplasmáticas de diferentes tamanhos, citoplasma relativamente abundante e núcleo esférico e ligeiramente excêntrico. Apresenta um grande número de mitocôndrias que, por não possuírem o complexo enzimático necessário para a síntese de ATP, utilizam a energia liberada pela oxidação de metabólitos, principalmente ácidos graxos, para gerar calor (RICHARD; STEPHENS, 2014).

Além dos adipócitos, o tecido adiposo contém uma matriz de tecido conjuntivo (fibras colágenas e reticulares), tecido nervoso, células do estroma vascular, nódulos linfáticos, células imunes (leucócitos, macrófagos), fibroblastos e pré-adipócitos (células adiposas indiferenciadas)(OUCHI et al., 2011). Nesse contexto, a produção pelo tecido adiposo de ácidos graxos estimula a secreção de aldosterona e esta, por sua vez, através de receptores mineralocorticoides, promove adipogênese(CAPRIO et al., 2007) e aumento do estado inflamatório adiposo, com consequente redução dos níveis de adiponectina (GUO et al., 2008).

Os níveis de algumas adipocinas estão alterados, levando a mudança nas funções metabólicas e endócrinas do tecido adiposo, ocasionando o aumento da liberação de ácidos graxos, hormônios e moléculas pró- inflamatórias, que contribuem para as complicações associadas ao acúmulo de gordura corporal, ocasionando a obesidade. A tabela 1 mostras as principais substâncias secretadas pelo tecido adiposo.

Tabela 1. Principais substâncias secretadas pelo tecido adiposo.

Substância	Implicações
Angiotensina II	Aumenta a lipogênese, induz resistência à insulina.
ASP	Influência na síntese de triacilglicerol no tecido adiposo branco.
Adiponectina	Aumenta a sensibilidade à insulina, é anti-inflamatório e atenua a progressão da aterosclerose.
ASP	Influência na síntese de triacilglicerol no tecido adiposo branco.
Leptina	Sinaliza o sistema nervoso central sobre os estoques corporais de energia.
Fator- α de necrose tumoral (TNF- α)	Lipolítico, aumenta o consumo energético e reduz a sensibilidade à insulina.
Resistina	Aumenta a resistência à insulina.
Interleucina – 6 (IL-6)	Pró-inflamatório, lipolítico, reduz a sensibilidade à insulina.

Fonte: (FONSECA-ALANIZ et al., 2007; GUIMARÃES et al., 2007).

2.2 Dislipidemia

Dentre outros fatores que provocam o desenvolvimento do excesso da gordura corporal, está a dislipidemia, conhecida como reflexo das alterações do perfil lipídico circulante na corrente sanguínea: elevada concentração sérica de LDL, redução HDL, CT e TG (CARVALHO et al., 2007). Um quadro lipídico desfavorável com alta presença de triglicerídeos, colesterol total, LDL e baixo nível de HDL em conjunto com a presença de hipertensão arterial e o excesso de gordura corporal manifesta-se como um estado estimulante ao surgimento de doenças coronarianas e consequentes acometimentos fatais ao indivíduo, como infartos no miocárdio (SOUSA JUNIOR; SOUSA; GUILLO, 2008).

O perfil lipídico também está relacionado com o comportamento da pressão arterial, assim, acarretando a hipertensão arterial. Em estado crítico, o sangue tende a ficar mais espesso, a disponibilidade de óxido nítrico diminui a

resistência vascular periférica e por seguinte pode-se abranger-se no quadro de hipertensão arterial (SOUSA JUNIOR; SOUSA; GUILLO, 2008). Além do que, aumentos dos níveis plasmáticos de LDL, a redução dos níveis de HDL e o aumento de TG são fatores de risco para doenças cardiovasculares e cerebrovasculares (ARNHOLD et al., 2016). A dislipidemia esta subdividida em duas etapas: as primárias na qual não apresentam razões de visivelmente, somente exibem alterações nas concentrações. E as secundárias, aquela quais, os níveis estão bem mais agressivos, favorecendo o surgimento de doenças metabólicas, endócrinas e autoimunes (LEON, 2003).

A LDL é a transportadora mais importante de colesterol para os tecidos periféricos. A síntese das membranas celulares e a síntese de hormônios esteróides no córtex supra-renal e nas gônadas são feita pelo colesterol da LDL, que transporta 70% do colesterol presente no plasma (NEGRÃO; BARRETTO, 2006). Concentrações altas nos níveis de LDL propiciam uma saturação em seu sistema de remoção, aumentando seu tempo de permanência na circulação, e posteriormente sua oxidação, na qual é ocasionada pela alta concentração plasmática do LDL (ZAGO; ZANESCO, 2006).

A HDL, que é originada principalmente no fígado, intestino e elementos de superfície provenientes da lipólise de quilomícrons, é responsável pela retirada do colesterol em excesso dos tecidos, inclusive da parede arterial, para o fígado, onde é metabolizado (NEGRÃO; BARRETTO, 2006). Algumas proteínas pertence ao metabolismo do HDL tais como: lecitina colesterol aciltransferase (LCAT), proteína de transferência de colesterol estratificado (CEPT), lípase hepática (LH) e proteína transportadora de fosfolípedes (PLTP) são responsáveis pelas modificações da HDL e contribuindo para o transporte das lipoproteínas plasmáticas (BARTER, et al., 2003). Além Disso, o HDL exerce outras funções no organismo, como: ação anti-inflamatória, antioxidante, potente vasodilatador e estimulação do óxido nítrico no endotélio (LIMA; COUTO, 2006).

2.3 Treinamento de Força associado a Restrição de fluxo sanguíneo

2.3.1 Desempenho da força muscular

O treinamento de força (TF) vem sendo cada vez mais estudado no campo do desempenho humano, tornando-se um fator interveniente na análise de diversos aspectos: fisiológicos, neuromusculares, nutricionais entre outros. Sobretudo os resultados visam encontrar a melhor forma de prescrição do TC para a aplicação prática. Adicionalmente, o conhecimento dos níveis de força muscular de um indivíduo pode ser fundamental para o diagnóstico da aptidão funcional e prescrição de exercícios físicos (FERREIRA et al., 2008). Se praticado de forma sistemática e supervisionada, o TF induz a adaptações intracelulares importantes da força muscular, que resultam principalmente em hipertrofia muscular¹⁵⁻¹⁷, no aumento da força máxima, potência e resistência muscular (FRIEDMANN-BETTE et al., 2010).

A força muscular é produzida pela contração efetuada nas pontes que se estabelecem entre os filamentos de actina e miosina, essa força é gerada por várias contrações como isométrica, isotônica, auxotônica e isocinética (BOMPA; CORNACCHIA, 2000; WEINECK, 2003), dessa forma, quando se aplica um protocolo de TF deve-se procurar a forma mais confiável e similar de mensuração da força. Além disso, a força muscular apresenta-se em diferentes respostas quando avaliada em momento agudo ou crônico.

Kraemer e Ratamess (2004) relatam que a magnitude do aumento de força é dependente do tipo de programa utilizado e da prescrição cuidadosa de ações musculares, intensidade, volume, seleção e ordem de exercícios, períodos de descanso entre as séries e a frequência semanal. Além disso, o desenvolvimento da força depende significativamente dos sistemas energéticos utilizados, que neste caso, os principais requisitados, são o sistema creatina fosfato (ATP-CP) e o sistema glicolítico (LAPIN et al., 2007).

Uma possível alternativa para avaliação de força é o teste de uma repetição máxima (1-RM), que é o mais utilizado para avaliação da força dinâmica, uma vez que é um método prático, de baixo custo e aparentemente seguro para a maioria das populações. Uma repetição máxima refere-se à carga máxima levantada uma única vez e de forma correta, durante a realização de um exercício padronizado de levantamento de peso (DIAS et al., 2005; VERDIJK et al., 2009).

2.3.2 Exercício de baixa carga com restrição de fluxo sanguíneo.

Os exercícios com restrição de fluxo sanguíneo (RFS) é um exercício que envolve baixa intensidade de curto prazo, exercício com isquemia torniquete ou oclusão vascular (RENZI; TANAKA; SUGAWARA, 2010). Esta formação é uma modalidade muito popular e amplamente praticada de exercício no Japão e é rapidamente ganhando popularidade em outros países (MANINI; CLARK, 2009). A atração principal deste romance exercício técnica é que, com (RFS), mesmo treinamento físico de baixa intensidade pode proporcionar um ganho significativo de massa muscular e força (RENZI; TANAKA; SUGAWARA, 2010).

Apesar das evidências de montagem para o eficácia do exercício RFS de baixa intensidade, a segurança relativa do exercício RFS não foi estabelecida. É possível que a isquemia induzida por RFS pode aumentar a pressão arterial e demanda miocárdica de oxigênio, aumentando a resistência vascular regional e sistêmica, bem como através do acúmulo de metabólitos e o estímulo subsequente de quimiorreflexa (TAKARADA et al., 2000).

Além disso, a integridade física RFS por um período de tempo prolongado poderia induzir a isquemia reperfusão ferimentos quando a liberação de RFS. Uma das características marcantes da lesão de isquemia-reperfusão é um dano endotelial. A reperfusão após um período de RFS ferimento local das causas secundárias a uma resposta inflamatória aguda. Os neutrófilos e as plaquetas são ativados como resultado do insulto, produzindo espécies reativas de oxigênio e adesão molécula, que prejudicam a função endotelial (SEAL; GEWERTZ, 2005).

O Colégio Americano de Medicina do Esporte (Acsm, 2009) recomenda que a sobrecarga mecânica imposta ao músculo para promover o aumento da força e massa musculares deve situar-se entre 70-85% da força dinâmica máxima (1 RM), com o intuito de melhorar a adesão aos programas de exercícios físicos para assim prevenir e controlar os problemas decorrentes do excesso de gordura corporal, (FERREIRA; PANATO; VIANA, 2006). A adição de RFS no exercício de força, é susceptível de aumentar a hipóxia tecidual, ativando deste modo o hipóxico fator induzível 1 α (HIF-1 α) mediada sinalização para induzir a transcrição de genes alvo envolvidos na angiogênese e o metabolismo energético (TAYLOR, 2008).

3 ARTIGO CIENTÍFICO

DIFERENTES INTENSIDADES DE TREINAMENTO DE FORÇA COM E SEM RESTRIÇÃO DE FLUXO SANGUÍNEO ALTERAM O PERFIL LIPÍDICO EM HOMENS COM SOBREPESO?

BARROS, K. C. P
LIMA-DOS-SANTOS, A
ANICETO, R. R
CIRILO-DE-SOUSA, M. S
SÁTIRO FILHO, N. Q

Archives of Endocrinology and Metabolism

ISSN 2359-4292

A2 em Educação Física

DIFERENTES INTENSIDADES DE TREINAMENTO DE FORÇA COM E SEM RESTRIÇÃO DE FLUXO SANGUÍNEO ALTERAM O PERFIL LIPÍDICO EM HOMENS COM SOBREPESO?

DIFFERENT STRENGTH TRAINING INTENSITIES WITH AND WITHOUT BLOOD FLUID RESTRICTION ALTER THE LIPID PROFILE IN OVERLAPPING MEN?

Kleyton Cavalcanti Pereira Barros¹, Adeilma Lima-dos-Santos², Rodrigo Ramalho Aniceto³, Maria do Socorro Cirilo-de-Sousa^{2,4}, Nalfranio de Queiroz Sátiro Filho¹.

¹ Departamento em Educação Física, Faculdades Integradas de Patos (FIP), Patos, Paraíba, Brasil

² Programa Associado de Pós-graduação em Educação Física UPE/UFPB, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba Brasil

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Currais Novos, Rio Grande do Norte, Brasil.

⁴ Departamento em Educação Física, Universidade Regional do Cariri (URCA), Crato, Ceará, Brasil

Autor Correspondente: Adeilma Lima dos Santos, Universidade Federal da Paraíba, cidade universitária, s/n, Castelo Branco, CEP: 58051-000, João Pessoa-PB, Brasil.

Telefone: (83)9 9648 9930

E-mail: adeilma_lima15@hotmail.com

Treinamento de força no perfil lipídico

Palavras chaves: Metabolismo de Lipídios; Força Muscular; Tecido adiposo

Número de Palavras: 2.774

Artigo original

RESUMO

Objetivo: Analisar o perfil lipídico em diferentes intensidades de treinamento de força com e sem restrição de fluxo sanguíneo no sobrepeso. **Métodos:** A amostra foi composta por 18 sujeitos com idade $27,66 \pm 3,61$ anos, índice de massa corporal $27,42 \pm 1,14$, percentual de gordura $28,38 \pm 3,84$ e tempo de treinamento $2,77 \pm 0,73$ meses. Os grupos foram aleatorizados: exercício de baixa carga a 30% de 1RM (EBC), exercício de baixa carga com restrição de fluxo sanguíneo a 30% de 1RM (EBC+RFS), e exercício de alta carga a 80% de 1RM (EAC). Os sujeitos realizarão a primeira visita referente à avaliação das análises sanguíneas e do teste de 1RM, após 48 horas foram expostos a três visitas experimentais semanal ao laboratório durante 8 semanas, logo após esse período de intervenção foram realizadas as análises similares a primeira visita. **Resultados:** Observou-se alteração no colesterol total para o grupo EAC $p (\leq 0,05)$ nos momentos (pré e pós), os triglicerídeos demonstraram uma diminuição nos grupos EBC+RFS e EAC nos momentos (pré e pós) $p (\leq 0,05)$. As lipoproteínas de alta densidade (HDL) e baixa densidade (LDL) apresentaram alterações $p (\leq 0,05)$ nos grupos de EBC+RFS e EAC nos momentos (pré e pós) e entre os grupos quando comparados ao EBC. **Conclusão:** Indivíduos sobrepesados ao se submeterem a 8 semanas de treinamento de EBC+RFS e EAC melhoraram o perfil lipídico, minimizando assim a presença de um dos fatores de risco para o desencadeamento de futuras doenças crônicas degenerativas.

ABSTRAT

Objective: To analyze the lipid profile in different strength training intensities with and without restriction of blood flow in overweight. **Methods:** The sample consisted of 18 subjects aged 27.66 ± 3.61 years, body mass index 27.42 ± 1.14 , fat percentage 28.38 ± 3.84 and training time 2.77 ± 0.73 months. The groups were randomized: low-load exercise at 30% of 1RM (LLE), low-load exercise with restriction of blood flow at 30% of 1RM (LLE + RBF), and high-load exercise at 80% of 1MR (HLE). The subjects will perform the first visit regarding the evaluation of the blood tests and the 1MR test, after 48 hours were exposed to three experimental visits weekly to the laboratory for 8 weeks, shortly after this intervention period the analyzes were performed similar to the first visit. **Results:** There was a change in the total cholesterol for the HLE group $p (\leq 0.05)$ at the moments (pre and post), the triglycerides showed a decrease in the LLE + RBF and HLE groups at the moments (pre and post) $p (\leq 0.05)$. High-density lipoprotein (HDL) and low-density lipoprotein (LDL) presented changes $p (\leq 0.05)$ in the groups of LLE + RBF and HLE at moments (pre and post) and between groups when compared to LLE. **Conclusion:** Individuals who were overweight when undergoing 8 weeks of LLE + RBF and HLE training improved the lipid profile, thus minimizing the presence of one of the risk factors for the onset of future chronic degenerative diseases.

88 INTRODUÇÃO

89 A obesidade ou sobrepeso vem cada vez mais se expandindo de forma assustadora no mundo
90 inteiro, deixando de ser uma preocupação puramente estética para se transformar num problema grave de
91 saúde pública, numa epidemia global (1). Essa epidemia tem influenciado a associação com o surgimento de
92 doenças cardiovasculares, hipertensão arterial sistêmica, hipercolesterolemia e diabetes tipos 2 (2),
93 ocasionadas pelo aumento do comportamento sedentário, uso abusivo de produtos tecnológicos, consumo
94 excessivo de alimentos, inatividade física, e acúmulo de gordura corporal (3).

95 O excesso de lipídeos definido pelo alto nível das concentrações de colesterol total (CT),
96 triglicérides (TG), lipoproteína de alta densidade (HDL) e baixo nível de lipoproteína de baixa densidade
97 (LDL) no sangue além de ser um fator de risco para o desencadeamento de doenças crônicas degenerativas
98 também tem sido visto como um fator influente para o desenvolvimento da aterosclerose, o que reforça a
99 necessidade de um olhar diferenciado para essa população acima do peso (4). Segundo Cornier e
100 colaboradores (5) a perda da gordura corporal comete melhorias ao perfil lipídico, diminuição da pressão
101 arterial, de outro lado, melhorando a sensibilidade à insulina, que consequentemente reduz o risco do
102 surgimento de doença cardiometabólicas.

103 A luta contra essa dislipidemia através da prática do exercício físico vem sendo descrito na
104 literatura cada vez mais como uma ferramenta essencial para a prevenção e tratamento. Corroborando,
105 Parikh; Stratton (6) relatam que uma alternativa para diminuir os efeitos danosos dos fatores de risco, é
106 introduzir indivíduos com sobrepeso em um programa de treinamento físico independente da intensidade do
107 exercício, para a diminuição do perfil lipídico e consequentemente a adiposidade corporal. No entanto,
108 indivíduos sobrepesados, ao se submeterem a exercícios intensos, como corrida ou até mesmo caminhada,
109 podem sobrecarregar as articulações, acarretando um risco maior de desenvolver doenças osteomiotarticulares.

110 A vista disso, o treinamento de força (TF) mostra-se como um programa de treinamento
111 eficiente para diminuir o perfil lipídico, que por sua vez aumenta o gasto calórico, através do acréscimo da
112 massa muscular, juntamente com o aumento no consumo de energia pós-exercício, contribuindo assim, para
113 o fortalecimento do musculo esquelético que consequentemente diminuirá o risco de lesões
114 osteomioarticulares nessa população com sobrepeso (7). Logo, uma alternativa de método de treinamento
115 considerada segundo (8) que consiste numa associação com o exercício de força realizado em intensidades
116 reduzidas (20-50% 1RM) chamada restrição de fluxo sanguíneo (RFS), vem sendo bastante estudada

induzindo alterações fisiológicas e neuromusculares efetivas (9) para fins de ganho de força, hipertrofia (10, 11), resistência muscular (12) semelhantemente a exercícios de altas intensidades (80% 1RM) (13) na qual os principais mecanismos fisiológicos até hoje encontrados na RFS são: hipóxia celular, aumento da secreção do hormônio do crescimento (GH), aumento de fibras rápidas (tipo II) através do aumento dos níveis de mTOR, diminuição da expressão da miostatina e aumento da acidose celular (14,15).

Em virtude de já ser conhecida às respostas fisiológicas desencadeadas nos sistemas neuromuscular, neuroendócrino e cardiovascular induzidas pelo treinamento com RFS, esse estudo torna-se pioneiro na literatura na qual se propõe analisar as alterações do perfil lipídico em indivíduos com sobrepeso induzidos pela RFS. Com esse propósito, a relevância está destinada a possibilitar alternativas de métodos de treinamento de força eficazes para um controle do perfil lipídico adequado na população acima do peso, promovendo estratégias com o intuito de minimizar complicações cometidas pelas altas concentrações lipídicas. Portanto o objetivo do estudo foi analisar o perfil lipídico em diferentes intensidades de treinamento de força com e sem RFS no sobrepeso. A hipótese é que a RFS apresente alterações similares ao EAC e superiores ao EBC sobre o perfil lipídico.

MÉTODOS

Seleção da amostra

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob protocolo 2.506.563, atendendo todos os requisitos do Conselho Nacional de Saúde – Resolução 466/12. Esse estudo de característica quase experimental foi composto 21 sujeitos ativos e com sobrepeso, na qual, três foram excluídos de acordo com os seguintes critérios de exclusão: faltaram 15% das sessões experimentais ou 2 vezes consecutivas e abandono da pesquisa, assim, totalizando no final do estudo 18 sujeitos. O cálculo amostral a priori foi realizado pelo software G*Power 3.1 sugerido por Beck (16). Adotou-se uma potência de 0,80, $\alpha = 0,05$, coeficiente de correlação de 0,5, a correção *Nonsphericity* de 1 e um tamanho de efeito de 0,50, apontando um n amostral de 15 sujeitos com sobrepeso para responder o problema da pesquisa. A vista disso foi feita uma análise post hoc e verificou-se que a amostra ao final forneceu um poder estatístico de 93%.

146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174

Procedimento metodológico

Esse estudo foi realizado num período de 8 (oito) semanas com treinamento de força. Os sujeitos chegaram ao laboratório instruídos anteriormente a hidratar-se normalmente, abster de cafeína 4hs antes das sessões experimentais e eliminar qualquer programa de exercício de força durante o período da pesquisa. Com intuito de recrutar grandes grupos musculares foi selecionado os seguintes exercícios: para membros inferiores foi utilizado o leg press e agachamento smith, e para os membros superiores (supino reto e remada curvada com barra). Os sujeitos realizaram durante a primeira e a última visita referente às análises bioquímicas e o teste de 1rm (uma repetição máxima), após 48 horas foram expostos a três visitas experimentais semanais ao laboratório com intervalo de 48hs entre as mesmas. Em seguida, através de um sorteio aleatório os sujeitos foram destinados para os seguintes grupos por igual: exercício de baixa carga a 30% de 1rm (EBC), exercício de baixa carga com restrição de fluxo sanguíneo a 30% de 1RM (EBC+RFS), e exercício de alta carga a 80% de 1RM (EAC).

Os protocolos dos exercícios, foram realizados por segmentos alternados com velocidade de execução com aproximadamente 1 s na fase excêntrica e 1 s na fase concêntrica (controlada pelo metrônomo, *Korg MA-30*) com 2 (dois) minutos de intervalo entre os exercícios. Vale ressaltar que a RFS no método dos exercícios foi realizada de forma contínua, apenas com descanso entre um exercício e outro. Além disso, foi padronizado o posicionamento, técnica de execução dos exercícios e a amplitude articular, no qual quando os indivíduos não conseguiram manter a cadência ou não atingir o ângulo necessário, instruções verbais foram fornecidas.

Instrumentos e Protocolos Utilizados

Teste de uma repetição máxima (1RM)

Para determinação do percentual da carga utilizada nas sessões experimentais (40% de 1RM), foi realizado um teste de 1RM conforme recomendações de Silva e colaboradores (17). Sendo realizado um leve aquecimento de cinco a dez repetições utilizando-se 40 a 60% da carga estimada de 1RM, auto relatadas pelo sujeito. Após um 1 min de recuperação os sujeitos executaram de três a cinco repetições com 60 a 80% da carga estimada de 1RM. Subsequentemente, após 2 min foram realizadas de três a cinco tentativas com cargas progressivas buscando identificar 1RM, com intervalo de 3 min entre as tentativas. Esse processo de

175 aumento da carga continuou até ocorrer uma tentativa falha. Instruções padronizadas foram fornecidas antes
176 do teste, a todos os sujeitos.

177

178 Índice Tornozelo-Braquial (ITB)

179 Para a mensuração do ITB foi utilizado como instrumento um monitor digital, para verificação da
180 pressão arterial. Os sujeitos foram postos sobre uma maca em decúbito dorsal. Duas medidas de cada vaso
181 foram feitas de maneira rotacional, com intervalos inferiores a 30 segundos cada e logo após sendo anotadas
182 em formulário. O índice foi calculado bilateralmente nos membros inferiores e superiores através das
183 seguintes razões: Maior PAS do tornozelo, dividido sobre a Maior média da PAS braquial. Orientações
184 foram dadas no momento pré teste para os sujeitos antes da realização do exame como: não ingerir cafeína,
185 não fumar e ir ao banheiro 30 minutos que antecedem o exame. Além do mais, deveriam ficar de repouso no
186 mínimo 5 minutos antes da intervenção.

187

188 Determinação da restrição de fluxo sanguíneo

189 Para os indivíduos que foram aleatoriamente alocados no grupo de RFS, foi utilizado o
190 protocolo proposto por Laurentino e colaboradores (18) para determinar a pressão de restrição durante o
191 treino. Os sujeitos permaneceram na posição supina durante 10 minutos e o manguito foi colocado na porção
192 proximal das pernas e dos braços e usando um doppler vascular portátil (DV2001, Medpej®, Ribeirão Preto,
193 Brasil), o fluxo sanguíneo da artéria tibial posterior e braquial foram captados. Depois disso, o manguito
194 começou a ser inflado, realizando uma compressão externa, até o pulso auscultatório se tornar inaudível, que
195 é considerado o ponto de restrição do fluxo sanguíneo como mostra a figura 08 abaixo. Isso foi realizado em
196 ambas as pernas e braços. Do valor encontrado, foi utilizado 50% da RFS durante o treinamento. A média de
197 restrição utilizada no estudo foi de $77,0 \pm 4,5$ mmHg para os membros superiores e $78,4 \pm 3,1$ mmHg para os
198 membros inferiores. A largura dos manguitos utilizados era de 10 cm de largura e 54 cm de comprimento,
199 para os membros inferiores, e 6 cm de largura e 47 cm de comprimento, para os membros superiores.

200

201 Análises bioquímicas

202 As amostras sanguíneas foram coletadas após 8 horas de jejum por um profissional qualificado
203 na área de saúde (enfermeira) utilizando luvas cirúrgicas, agulhas e seringas descartáveis, 10 ml (para cada

momento medido) de sangue foram coletados da veia superficial antecubital, para determinação das concentrações de CT, TG, LDL e HDL nos seguintes momentos basais: antes e após a oitava semana de treino. As amostras sanguíneas foram depositadas em tubos de ensaio (10ml), sendo imediatamente centrifugadas a 3000 rpm durante 15 minutos, o soro foi retirado e transportados em gelo seco até o laboratório onde foram congelados a -80° C. Os respectivos níveis séricos foram determinados pelo método Colorimétrico Enzimático, realizados em um laboratório especializado.

Análise Estatística

Inicialmente, foi realizada uma análise exploratória para verificar a normalidade (Teste de *Shapiro-Wilk*) e homogeneidade (Teste de *Levene*) dos dados. Na estatística inferencial os dados não atenderam aos pressupostos de normalidade, portanto posteriormente, adotamos o modelo de equações de estimativa generalizada (GEE) com função de ligação log e distribuição de gamma para observar os principais efeitos e interações sobre as concentrações séricas (CT, TG, LDL e HDL) por protocolo de exercício (EBC, EBC+RFS, e EAC) ao longo do tempo (pré e após 8 semanas de treinamento). O teste de Bonferroni foi utilizado para comparações múltiplas. A seleção do modelo para as variáveis dependentes acima, foi baseada na Quasi-Probabilidade sob o critério do Modelo de Independência (QIC) (CUI, 2007). Os dados foram analisados no pacote estatístico computadorizado *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) versão 21.0. A variação percentual ($\Delta\%$) foi utilizada para expressar as possíveis diferenças nas medidas (pré e pós). O valor de significância adotado para todos os testes foi de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

A tabela 1 apresenta as características demográficas e morfológicas dos sujeitos, sendo elas estratificadas pelos grupos experimentais. Dado aos critérios de inclusão. Foi observado que não houve diferença significativa $p (\leq 0,05)$ em ambos os grupos nas variáveis dependentes mostradas a baixo, o que demonstra a homogeneidade basal.

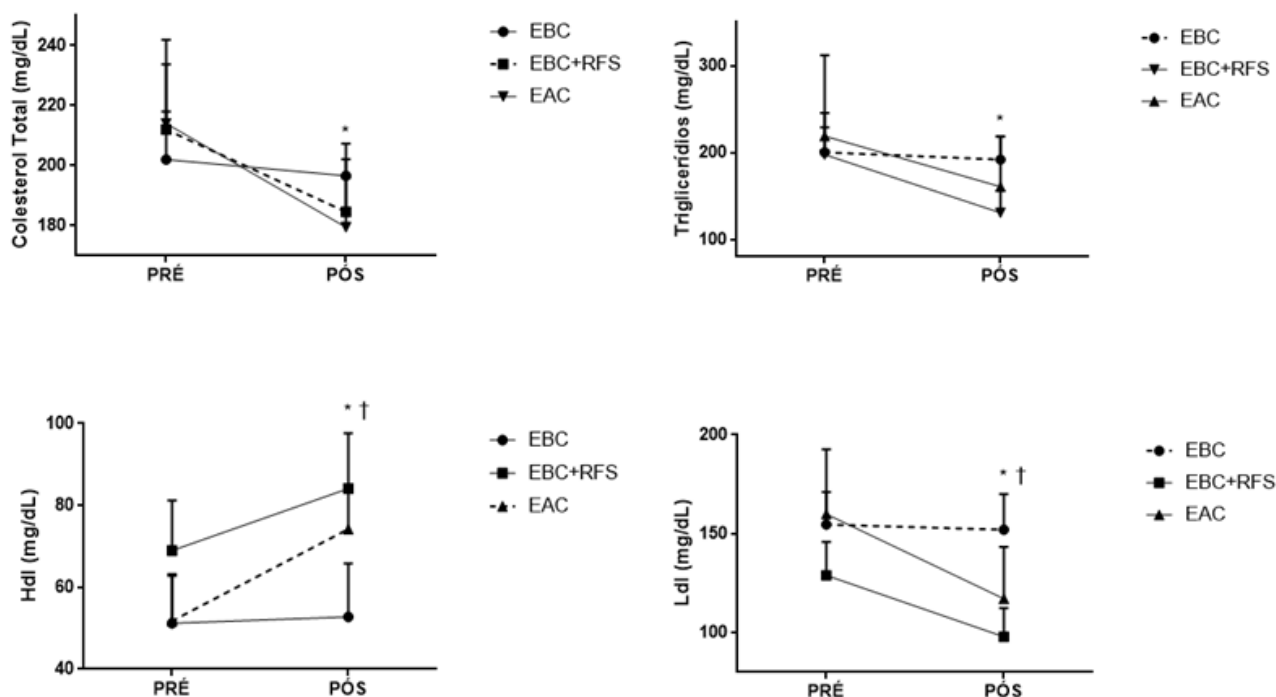
Tabela 1- Descrição (média $\pm$ desvio padrão) da caracterização dos sujeitos (N= 18).

VARIÁVEIS	GRUPOS (18)			
	EBC (6)	EBC+RFS (6)	EAC (6)	P
Idade (anos)	26,00 $\pm$ 3,68	30,00 $\pm$ 3,03	27,00 $\pm$ 3,34	$\geq 0,05$
Tempo de treinamento (meses)	2,66 $\pm$ 0,81	2,66 $\pm$ 0,81	3,00 $\pm$ 0,63	$\geq 0,05$
Índice de massa corporal (kg/m ²)	27,41 $\pm$ 1,02	27,21 $\pm$ 1,18	27,63 $\pm$ 1,38	$\geq 0,05$
Percentual de gordura (%G)	30,33 $\pm$ 3,68	27,21 $\pm$ 5,09	28,33 $\pm$ 1,60	$\geq 0,05$

EBC- Exercício de baixa carga; EBC+RFS- Exercício de baixa carga + restrição de fluxo sanguíneo; EAC- Exercício de alta carga; P- Diferença significativa ($\leq 0,05$).

A figura 1 apresenta os dados comparativos (pré e pós) das concentrações séricas dos componentes do perfil lipídico. Observou-se que o colesterol total apresentou diminuição significativa p ($\leq 0,05$) apenas para o grupo de EAC comparado nos momentos (pré e pós) ($\Delta\%=16,12$), para mais, o grupo de EBC+RFS ($\Delta\%=13,20$) demonstrou uma diminuição semelhante ao EAC, porém não significativa, quando comparado ao momento (pré e pós) e ao grupo de EBC ($\Delta\%=2,97$) que apresentou baixa diminuição. Foi observada também uma diminuição significativa p ($\leq 0,05$) na concentração dos triglicerídeos na comparação (pré e pós) para EBC+RFS ($\Delta\%=34,17$) e EAC ($\Delta\%=19,00$), entretanto, o EBC ($\Delta\%=4,50$) não apresentou alterações significativas, demonstrando também que essa concentração não apresentaram diferenças significativas entre os grupos. Já os níveis de HDL e LDL apresentaram alterações significativas p ($\leq 0,05$) para os grupos de EBC+RFS ($\Delta\%=21,96/\Delta\%=24,05$) e EAC ($\Delta\%=43,41/\Delta\%=26,73$) na comparação entre os momentos (pré e pós), como também apresentou diferenças significativas Intergrupo em relação ao EBC p ($\leq 0,05$), além de que, o grupo EBC ($\Delta\%=2,98/\Delta\%=1,64$) não demonstrou alterações significativas para os respectivos componentes lipídicos.

Figura1- Parâmetros Metabólicos antes e após as sessões de treinamento de força (N= 18).



EBC- Exercício de baixa carga; EBC+RFS- Exercício de baixa carga + restrição de fluxo sanguíneo; EAC- Exercício de alta carga; *Diferença significativa em relação ao repouso ($p \leq 0,05$); †Diferença significativa ($p \leq 0,05$) em relação EBC.

DISCUSSÃO

A proposta do presente estudo foi analisar as alterações do perfil lipídico sobre o efeito de 8 semanas de treinamento de força em diferentes intensidades com e sem RFS no sobrepeso. De acordo com nossos achados as concentrações de TG, HDL e LDL apresentaram alterações significativas para os grupos EBC+RFS e EAC semelhantemente, quando comparados nos momentos (pré e pós), enquanto isso, apenas o CT apresentou alteração significativa para EAC. Nesse contexto, a prevalência das maiores alterações dos marcadores lipídicos ocorridas no EAC é consistente com estudos anteriores mais recentes realizados em adultos jovens (19) e atletas (20). Ainda corroborando com os achados, Bo e colaboradores (21) ressalva que indivíduos quando submetidos a intensidades de treinamento mais altas, períodos curtos de repouso entre as séries, tipos de exercícios, e maiores consumos de energia, favorecem maiores benefícios para o perfil lipídico. Supomos que em intensidades mais altas, a via do substrato lipídico é ativada, intensificando a oxidação de ácidos graxos, aumentando o fluxo sanguíneo no tecido adiposo e consequentemente fornecendo maior quantidade de energia para o músculo esquelético.

Em contrapartida com os achados do presente estudo, Lira e colaboradores (22) retrata que agudamente a prática do exercício de força em intensidades baixas ou moderadas ($\leq 75\%$ 1 RM) apresentam uma maior influencia sobre as concentrações lipídicas plasmáticas comparado ao exercício de força de alta intensidade. Em concordância com o estudo anterior, a prática aguda e também crônica do exercício de força realizada em alta intensidade não modifica os níveis de TG, CT e LDL, apenas aumentando os níveis de HDL (23,24), o que mostra que os níveis de HDL são dependentemente da intensidade exposta.

Justifica-se esse aumento HDL pelo mecanismo do Colesterol Reverso (CR), que, remove o colesterol dos tecidos periféricos e distribuindo para o fígado e para outros tecidos, através da enzima lecitina-colesterol aciltransferase (LCAT) responsável pela transferência do colesterol (25), no entanto, apesar de não ter sido encontrada uma diminuição dos níveis de LDL e de TG, certamente porque ambos tiveram valores basais considerados normais, ou seja, quanto pior os níveis do perfil lipídico, maior a chance de melhora induzidas pelo TF em maiores intensidades.

Com relação ao EBC+RFS, em nosso estudo encontramos respostas semelhantes ao EAC nas concentrações lipídicas, isso pode se dá pelo aumento da atividade simpática, ativando um estado de hipóxia intramuscular, desenvolvendo um aumento de metabólicos muscular que está associada a uma menor sobrecarga mecânica (15,14). Até o presente momento, este é o primeiro estudo a investigar o efeito da RFS sobre as alterações no perfil lipídico. Apesar disso, existem estudos que avaliaram essas alterações lipídicas em TF convencional.

Nossos achados são controversos para alguns estudos recentes que retratam que o TF não é eficaz para diminuição das concentrações lipídicas (26,27) favorecendo assim o uso do exercício aeróbico como meio de tratamento não farmacológico. Tendo em vista que, a Sociedade Brasileira de Cardiologia relata que os efeitos dos exercícios aeróbico e resistido em indivíduos normolipídicos e hiperlipídicos, com o propósito de melhorar o perfil lipídico e reduzir o risco cardiovascular ainda são conflitantes, tendo a importância da presença de ambos (28).

Estudos que utilizaram o exercício resistido combinado com o exercício aeróbio apresentaram maior eficácia quando comparados a estudos que aplicaram, de forma isolada (29, 30). No entanto, confirmando com os nossos achados, Alberga, Sigal e Kenny, (31) relata que o TF promove diversos benefícios metabólicos, entre eles, a melhoria do perfil lipídico e fatores associados ao comprometimento da obesidade infantil, desencadeando para a fase adulta.

300 A prática regular do TF associada a uma alimentação equilibrada está cada vez mais agregada a
301 uma melhor qualidade de vida, promovendo alterações fisiológicas e psicológicas benéficas (32,33,34).
302 Destacamos que em nosso estudo não foi possível controlar a ingestão alimentar dos sujeitos, no entanto, os
303 mesmos apresentaram alterações significativas em seu perfil lipídico. Pode-se explicar o ocorrido pelo fato
304 de os sujeitos já terem conscientização sobre uma alimentação saudável e posteriormente praticarem durante
305 o período de treinamento, uma vez que os mesmo já vinham exercendo a prática inicial do TF.

306 Comprovando nossa hipótese inicial, nossos achados retratam que EBC+RFS ou EAC na qual
307 priorizam intensidades mais elevadas, tendem a proporcionar um maior estímulo para diminuir as
308 concentrações lipídicas desenvolvidas pelo excesso de gordura corporal, independentemente de dieta. Como
309 limitação, é possível mencionar o não controle da alimentação. Mesmo assim em nossos achados
310 confirmamos uma resposta contraditória em relação a literatura de que apenas a aplicação de exercícios que
311 promovam altas intensidades não promovem alterações lipídicas. Contudo, esse estudo acrescenta
312 importantes informações principalmente sobre o efeito do uso da RFS em indivíduos com excesso de gordura
313 corporal, prevenindo a adesão de lesões osteomioarticulares e minimizando o surgimento de futuras
314 doenças crônicas degenerativas. Assim, concluímos que a partir de 8 semanas de treinamento de EBC+RFS e
315 EAC, melhoram as concentrações do perfil lipídico quando comparado ao EBC em condições de sobrepeso.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Diretrizes brasileiras de obesidade 2016/ABESO,p. 1–188, 2016.
2. Guimarães DED, Carvalho Sardinha FL, Moraes Mizurini D, Carmo MDGT. Adipocitocinas: uma nova visão do tecido adiposo Adipokines: a new view of adipose tissue. *Revista de Nutrição*, 2007; 20(5), 549-59.
3. Caetano de Souza MC, Domingues Tibúrcio J, Flores Bicalho JM, Siqueira Rennó HM, Souza Dutra J, Campos LG. Fatores associados à obesidade e sobrepeso em escolares. *Texto e Contexto Enfermagem*,2014; 23(3), 712–19.
4. Gonçalves VSS, Chaves OC, Ribeiro SMR, Santana LF, Franceschini SCC, Priore SE. Disponibilidade domiciliar de lipídeos para consumo e sua relação com os lipídeos séricos de adolescentes. *Rev Paul Pediatr*, 2012; 30(2), 229-36.
5. Cornier MA, Dabelea D, Hernandez TL, Lindstrom RC, Steig A J, Stob NR, Eckel RH. The Metabolic Syndrome. *Endocrine Reviews*, 2008; 29(7), 777–822. doi:10.1210/er.2008-0024
6. Parikh T, STRATTON G. Influence of intensity of physical activity on adiposity and cardiorespiratory fitness in 5–18 year olds. *Sports Medicine*, 2011; 41(6), 477-88.
7. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and science in sports and exercise*, 2009; 41(3), 687.
8. Loenneke JP, Wilson JM, Wilson GJ, Pujol TJ, Bemben MG. Potential safety issues with blood flow restriction training. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 2011; 21(4), 510–18.
9. Pope ZK, Willardson JM, Schoenfeld BJ. Exercise and blood flow restriction. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2013; 27(10), 2914-26.
10. Yasuda T, Fukumura K, Fukuda T, Iida H, Imuta H, Sato Y, Nakajima T. Effects of low-intensity, elastic band resistance exercise combined with blood flow restriction on muscle activation. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 2014; 24(1), 55-61.
11. Madarame H, Neya M, Ochi E, Nakazato K, Sato Y, Ishii N. Cross-transfer effects of resistance training with blood flow restriction. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2008; 40(2), 258-63.
12. Kacin A, Strazar K. Frequent low-load ischemic resistance exercise to failure enhances muscle

- oxygen delivery and endurance capacity. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 2011; 21(6), 231-41.
13. Yamanaka T, Farley RS, Caputo JL. Occlusion training increases muscular strength in division ia football players. *Journal of strength and conditioning research*, 2012; 26(9) 2523–29.
 14. Hughes L, Paton B, Rosenblatt B, Gissane C, Patterson SD. Blood flow restriction training in clinical musculoskeletal rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*, 2017; 51(13), 1003-11.
 15. Loenneke JP, Wilson GJ, Wilson JM. A mechanistic approach to blood flow occlusion. *International journal of sports medicine*, 2010; 31(1), 1-4.
 16. Beck TW. The importance of a priori sample size estimation in strength and conditioning research. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2013; 27(8), 2323-2337.
 17. Silva J, Rodrigues Neto G, Freitas E, Neto E, Batista G, Torres M, Sousa, MSC. Chronic Effect of Strength Training with Blood Flow Restriction on Muscular Strength among Women with Osteoporosis. *Journal of Exercise Physiology Online*, 2015; 18(4).
 18. Laurentino GC, Ugrinowitsch C, Roschel H, Aoki MS, Soares AG, Neves Jr M, Tricoli V. Strength training with blood flow restriction diminishes myostatin gene expression. *Med Sci Sports Exerc*, 2012; 44(3), 406-12.
 19. Kelley GA, Kelley KS. Impact of progressive resistance training on lipids and lipoproteins in adults: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Preventive Medicine*, 2009; 48, 9-19. doi:10.1016/j.ypmed.2008.10.010.
 20. Bangsbo J, Hansen PR, Dvorak J, Krstrup P. Recreational football for disease prevention and treatment in untrained men: A narrative review examining cardiovascular health, lipid profile, body composition, muscle strength and functional capacity. *Br J Sports Med*, 2015; 49(9), 568-76. doi:10.1136/bjsports2015-094781
 21. Bo HU, Liu XY, Zheng Y, Fan HM, Yin SF, Guo CY, Yuan JX. High Physical Activity is Associated with an Improved Lipid Profile and Resting Heart Rate among Healthy Middle-aged Chinese People. *Biomedical and Environmental Sciences*, 2015; 28(4), 263-71.

22. Lira FS, Yamashita AS, Uchida MC, Zanchi NE, Gualano B, Martins E, Seelaender M. Low and moderate, rather than high intensity strength exercise induces benefit regarding plasma lipid profile. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 2010; 2(1), 31.. doi:10.1186/1758-5996-2-31
23. Hill S, Bermingham MA, Knight PK. Lipid metabolism in young men after acute resistance exercise at two different intensities. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2005; 8(4), 441-45.
24. Layne AS, Nasrallah S, South MA, Howell ME, McCurry MP, Ramsey MW, Stuart CA. Impaired muscle AMPK activation in the metabolic syndrome may attenuate improved insulin action after exercise training. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2011; 96(6), 1815-26.
25. Marques LR, Diniz TA, Antunes BM, Rossi FE, Caperuto EC, Lira FS, Gonçalves DC. Reverse Cholesterol Transport: Molecular Mechanisms and the Non-medical Approach to Enhance HDL Cholesterol. *Frontiers in physiology*, 2018; 9.
26. Albarello RA, Farinha JB, Azambuja CR, Santos DL. Efeitos do treinamento resistido sobre o perfil lipídico de indivíduos com síndrome metabólica. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 2017;10(3), 142-46.
27. Silva BS, Lira FS, Rossi FE, Ramo D, Uzeloto JS, Freire AP, Ramos E. Inflammatory and Metabolic Responses to Different Resistance Training on Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Randomized Control Trial. *Frontiers in physiology*, 2018; 9, 262.
28. Faludi AA, Izar MCDO, Saraiva JFK, Chacra APM, Bianco HT, Afiune Neto A, Chagas ACP. Atualização da diretriz brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose–2017. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 2017; 109(2), 1-76.
29. Paulino H, Aguiar REM, Teixeira CLS, Santos GMd FS, Pauli JR. Efeitos do treinamento concorrente sobre aspectos bioquímicos, antropométricos, funcionais e hemodinâmicos de mulheres diabéticas do tipo 2. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 2015; 72(3).
30. Guirado GN, Damatto RL, Matsubara BB, Roscani MG, Fusco DR, Cicchetto LA, Okoshi MP. Combined exercise training in asymptomatic elderly with controlled hypertension: effects on functional capacity and cardiac diastolic function. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*, 2012; 18(7), CR461.
31. Alberga AS, Sigal RJ, Kenny GP. A review of resistance exercise training in obese adolescents. *The Physician and sportsmedicine*, 2011; 39(2), 50-63.

32. Silva AA, Lemos NS, Gagliardo LC. A associação da orientação nutricional ao exercício de força na hipertrofia muscular. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 2012; 6(35), 8.
33. Vieira PDA. Uso de suplemento alimentar por praticantes de diferentes atividades nas academias de ginástica e musculação da zona central da cidade de Criciúma-SC. 2013.
34. Oliveira CE, Sandoval TC, Silva JCDS, Stulbach TE, Frade RET. Avaliação do consumo alimentar antes da prática de atividade física de frequentadores de uma academia no município de São Paulo em diferentes modalidades. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 2013; 7(37),

REFERÊNCIA

ACSM – American College of Sports Medicine. Position stand: progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports Exercise**, v. 41, n. 3, p. 687-708, mar. 2009.

ALBARELLO, R. A.; FARINHA, J. B.; AZAMBUJA, C. R.; SANTOS, D. L. Efeitos do treinamento resistido sobre o perfil lipídico de indivíduos com síndrome metabólica. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, v. 10, n. 3, p. 142-146, 2017.

ALBERGA, A. S.; SIGAL, R. J.; KENNY, G. P. A review of resistance exercise training in obese adolescents. **The Physician and sportsmedicine**, v. 39, n. 2, p. 50-63, 2011.

ARNHOLD, T. B.; GARLIPP, D. C.; FIEL, G.; GROHE, M.; GUTH, F.; RASCHE, J.; LOPES, A. L. Correlação dos valores de lipídeos sanguíneos e parâmetros antropométricos em sujeitos praticantes de treinamento de força e sedentários. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFE)**, v. 10, n. 62, p. 717-727, 2016.

BANGSBO, J.; HANSEN, P. R.; DVORAK, J.; KRUSTRUP, P. Recreational football for disease prevention and treatment in untrained men: a narrative review examining cardiovascular health, lipid profile, body composition, muscle strength and functional capacity. **Br J Sports Med**, v. 49, n. 9, p. 568-576, 2015.

BARTER, P.; KASTELEIN, J.; NUNN, A.; HOBBS, R.; BOARD, F. F. E. High-density lipoproteins (HDLs) and atherosclerosis: the unanswered questions. **Atherosclerosis**, v.168, p.195-211, 2003.

BECK, T. W. The importance of a priori sample size estimation in strength and conditioning research. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 27, n. 8, p. 2323-2337, 2013.

BO, H. U. et al. High Physical Activity is Associated with an Improved Lipid Profile and Resting Heart Rate among Healthy Middle-aged Chinese People. **Biomedical and Environmental Sciences**, v. 28, n. 4, p. 263-271, 2015.

BOMPA, T. O.; CORNACCHIA, L. J. Treinamento de força consciente. São Paulo: Phorte Editora, 2000.

CAETANO DE SOUZA, M. C.; DOMINGUES TIBÚRCIO, J.; FLORES BICALHO, J. M.; SIQUEIRA RENNÓ, H. M.; SOUZA DUTRA, J.; CAMPOS, L. G. Fatores associados à obesidade e sobrepeso em escolares. **Texto & Contexto Enfermagem**, v. 23, n. 3, p. 712-719, 2014.

CAPRIO, M. et al. Pivotal role of the mineralocorticoid receptor in corticosteroid-induced adipogenesis. **FASEB journal : official publication of the Federation of American Societies for Experimental Biology**, v. 21, n. 9, p. 2185–94, 2007.

CARVALHO, D. F.; PAIVA, A. A.; MELO, A. S.; RAMOS, A. T.; MEDEIROS, J. S.; MEDEIROS, C. C. D.; CARDOSO, M. A. A. Perfil lipídico e estado nutricional de adolescentes. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 10, n. 4, p.491-498, 2007.

CORNIER, M. A. et al. The metabolic syndrome. **Endocrine reviews**, v. 29, n. 7, p. 777-822, 2008.

DIAS, R. M. R.; CYRINO, E. S.; SALVADOR, E. P.; CALDEIRA, L. F. S.; NAKAMURA, F. Y.; PAPST, R. R. et al. Influência do processo de familiarização para avaliação da força muscular em testes de 1-RM. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 11, n. 1, p. 34-42, 2005.

FALUDI, A. A. et al. Atualização da diretriz brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose-2017. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 109, n. 2, p. 1-76, 2017.

FERREIRA, L.; BARBOSA, T. D.; GOBBI, S.; ARANTES, L. M. Capacidade Funcional Em Mulheres Jovens E Idosas: Projeções Para Uma Adequada Prescrição De Exercícios Físicos. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 19, n. 3, p. 403-412, 2008.

FERREIRA, S.; TINOCO, A. L. A.; PANATO, E.; VIANA, N. L. Aspectos etiológicos e o papel do exercício físico na prevenção e controle da obesidade. **Revista de educação Física**, v. 133, p. 15-24, 2006.

FONSECA-ALANIZ, M. H. et al. O tecido adiposo como centro regulador do metabolismo. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 17, n. 2, p. 188-194, 2006.

GONÇALVES, V. S. S.; CHAVES, O. C.; RIBEIRO, S. M. R.; SANTANA, L. F.; FRANCESCHINI, S. C. C.; PRIORE, S. E. Disponibilidade domiciliar de lipídeos para consumo e sua relação com os lipídeos séricos de adolescentes. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 30, n. 2, p. 229-36, 2012.

FRIEDMANN-BETTE, B.; BAUER, T.; KINSCHERF, R.; VORWALD, S.; KLUTE, K.; BISCHOFF, D. Effects of strength training with eccentric overload on muscle adaptation in male athletes. **European Journal of Applied Physiology**, v. 108, n. 4, p. 821-836, 2010.

GUIMARÃES, D. E. D.; CARVALHO SARDINHA, F. L.; MORAES MIZURINI, D.; CARMO, M. D. G. T. Adipocitocinas: uma nova visão do tecido adiposo Adipokines: a new view of adipose tissue. **Revista de Nutrição**, v. 20, n. 5, p. 549-559, 2007.

GUIRADO, G. N. Combined exercise training in asymptomatic elderly with controlled hypertension: effects on functional capacity and cardiac diastolic function. **Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research**, v. 18, n. 7, p. CR461, 2012.

GUO, C. et al. Mineralocorticoid receptor blockade reverses obesity-related changes in expression of adiponectin, peroxisome proliferator-activated receptor- γ , and

proinflammatory adipokines. **Circulation**, v. 117, n. 17, p. 2253–2261, 2008.

HERMSDORFF, H. H. M.; MONTEIRO, J. B. R. Gordura visceral, subcutânea ou intramuscular: onde está o problema? **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 48, n. 6, p. 803–811, 2004.

HILL, S.; BERMINGHAM, M. A.; KNIGHT, P. K. Lipid metabolism in young men after acute resistance exercise at two different intensities. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 8, n. 4, p. 441-445, 2005.

HUGHES, L. PATON, B.; ROSENBLATT, B.; GISSANE, C.; PATTERSON, S. D. Blood flow restriction training in clinical musculoskeletal rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. **Br J Sports Med**, v. 51, n. 13, p. 1003-1011, 2017.

HUH, J. Y. et al. Crosstalk between Adipocytes and Immune Cells in Adipose Tissue Inflammation and Metabolic Dysregulation in Obesity. **Molecules and Cells**, v. 37, n. 5, p. 365–371, 2014.

KACIN, A.; STRAZAR, K. Frequent low-load ischemic resistance exercise to failure enhances muscle oxygen delivery and endurance capacity. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 21, n. 6, p. e231-e241, 2011.

KELLEY, G. A.; KELLEY, K. S. Impact of progressive resistance training on lipids and lipoproteins in adults: A meta-analysis of randomized controlled trials. **Preventive Medicine**, v.48, n. 1, p.9-19, 2009. doi:10.1016/j.ypmed.2008.10.010.

KRAEMER, W. J.; RATAMESS, N. A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 36, n. 4, p. 674-688, 2004.

LAPIN, L. P.; PRESTES, J.; PEREIRA, G. B.; PALANCH, A. C.; CAVAGLIERI C. R.; VERLENGIA, R. Respostas metabólicas e hormonais ao treinamento físico. Revista Brasileira de Educação Física, Esporte, Lazer e Dança, v. 2, n. 4, p. 115-124, dez. 2007.

LÉON, M. S.; PORTO, A.L.R.; VALDÉS, L.L.M. Desordenes lipídicos: uma puesta al día. **Rev Cubana Endocrinol**, v. 14, 2003.

LIMA, E. S.; COUTO, R. D. Estrutura, metabolismo e funções fisiológicas da lipoproteína de alta densidade. **Jorn Bras Patol Med Lab**, v.42, n.3, p.169-178, 2006.

LOENNEKE, J. P.; WILSON, J. M.; WILSON, G. J.; PUJOL, T. J.; BEMBEN, M. G. Potential safety issues with blood flow restriction training. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 21, n. 4, p. 510-518, 2011.

LOENNEKE, J. P.; WILSON, G. J.; WILSON, J. M. A mechanistic approach to blood flow occlusion. **International journal of sports medicine**, v. 31, n. 1, p. 1-4, 2010.

LAURENTINO, G. C. Strength training with blood flow restriction diminishes

myostatin gene expression. **Med Sci Sports Exerc**, v. 44, n. 3, p. 406-12, 2012.

LAYNE, A. S. et al. Impaired muscle AMPK activation in the metabolic syndrome may attenuate improved insulin action after exercise training. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 96, n. 6, p. 1815-1826, 2011.

LIRA, F. S. et al. Low and moderate, rather than high intensity strength exercise induces benefit regarding plasma lipid profile. **Diabetology & metabolic syndrome**, v. 2, n. 1, p. 31, 2010.

MADARAME, H. NEYA, M.; OCHI, E.; NAKAZATO, K.; SATO, Y.; ISHII, N. Cross-transfer effects of resistance training with blood flow restriction. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 40, n. 2, p. 258-263, 2008.

MANINI, T. M.; CLARK, B. C. Blood flow restricted exercise and skeletal muscle health. **Exercise and Sport Sciences Reviews**. v. 37, p. 78–85, 2009.

MARQUES, L. R. et al. Reverse Cholesterol Transport: Molecular Mechanisms and the Non-medical Approach to Enhance HDL Cholesterol. **Frontiers in physiology**, v. 9, 2018.

NEGRÃO, C.E.; BARRETO, A.C.P. Cardiologia do Exercício: do Atleta ao Cardiopata. 3º ed. Barueri, SP: Manole, 2006.

OLIVEIRA, C. E.; SANDOVAL, T. C.; SILVA, J. C. D. S.; STULBACH, T. E.; FRADE, R. E. T. Avaliação do consumo alimentar antes da prática de atividade física de frequentadores de uma academia no município de São Paulo em diferentes modalidades. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 7, n. 37, p. 8, 2013.

OUCHI, N. et al. Adipokines in inflammation and metabolic disease. **Nature Reviews Immunology**, v. 11, n. 2, p. 85–97, 2011.

PAULINO, H.; AGUIAR, R. E. M.; TEIXEIRA, C. L. S.; SANTOS GMD, F. S.; PAULI, J. R. Efeitos do treinamento concorrente sobre aspectos bioquímicos, antropométricos, funcionais e hemodinâmicos de mulheres diabéticas do tipo 2. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 72, n. 3, 2015.

POPE, Z. K.; WILLARDSON, J. M.; SCHOENFELD, B. J. Exercise and blood flow restriction. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 27, n. 10, p. 2914-2926, 2013.

PARIKH, T.; STRATTON, G. Influence of intensity of physical activity on adiposity and cardiorespiratory fitness in 5–18 year olds. **Sports Medicine**, v. 41, n. 6, p. 477-488, 2011.

PELLEGRINELLI, V.; CAROBBIO, S.; VIDAL-PUIG, A. Adipose tissue plasticity: how fat depots respond differently to pathophysiological cues. **Diabetologia**, v. 59, n. 6, p. 1075–1088, 2016.

PRADO, W. L. et al. Obesidade e adipocinas inflamatórias: Implicações práticas para

a prescrição de exercício. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 15, n. 5, p. 378–383, 2009.

RENZI, C. P.; TANAKA, H.; SUGAWARA, J. Effects of Leg Blood Flow Restriction during Walking on Cardiovascular Function. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 42, n. 4, p. 726–732, April 2010.

RICHARD, A. J.; STEPHENS, J. M. The role of JAK-STAT signaling in adipose tissue function. **Biochimica et Biophysica Acta - Molecular Basis of Disease**, v. 1842, n. 3, p. 431–439, 2014.

SEAL, J. B; GEWERTZ, B. L. Vascular dysfunction in ischemia-reperfusion injury. **Annals of Vascular Surgery**, v. 19, p. 572–584, 2005.

SILVA, J. et al. Chronic Effect of Strength Training with Blood Flow Restriction on Muscular Strength among Women with Osteoporosis. **Journal of Exercise Physiology Online**, v. 18, n. 4, 2015.

SILVA, B. S. et al. Inflammatory and Metabolic Responses to Different Resistance Training on Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Randomized Control Trial. **Frontiers in physiology**, v. 9, p. 262, 2018.

SILVA, A. A.; LEMOS, N. S.; GAGLIARDO, L. C. A associação da orientação nutricional ao exercício de força na hipertrofia muscular. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 6, n. 35, p. 8, 2012.

SOUSA JÚNIOR, N. B.; SOUSA, F. B.; GUILLO, L. A. Avaliação da produção de óxido nítrico em ratos, submetidos aos exercícios aeróbio e anaeróbio. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 44, n. 4, p. 755-761, 2008.

TAKARADA, Y.; YUTAKA, N.; SEIJI, A.; TETUYA, O.; SEIJI, M.; NAOKATA, I. Rapid increase in plasma growth hormone after low-intensity resistance exercise with vascular occlusion. **Journal of Applied Physiology**, v. 88, p. 61–65, 2000.

TAYLOR, C. T. Mitochondria and cellular oxygen sensing in the HIF pathway. **Biochemical Journal**, v.409, p.19–26 2008.

VERDIJK, L. B.; VAN LOON, L.; MEIJER, K.; SAVELBERG, H. H. One-repetition maximum strength test represents a valid means to assess leg strength in vivo in humans. **Journal of Sports Sciences**, v. 27, n. 1, p. 59–68, 2009.

VIEIRA, P. A. Uso de suplemento alimentar por praticantes de diferentes atividades nas academias de ginástica e musculação da zona central da cidade de Criciúma-SC. 2013.

WEINECK, J. Treinamento ideal. 9 ed. São Paulo: Editora Manole, 2003.

WHO. **World Health Organization. Diretrizes brasileiras de obesidade/ABESO**, p. 1–188, 2016.

YASUDA, T. et al. Effects of low-intensity, elastic band resistance exercise combined with blood flow restriction on muscle activation. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 24, n. 1, p. 55-61, 2014.

YAMANAKA, T.; FARLEY, R. S.; CAPUTO, J. L. Occlusion training increases muscular strength in division IA football players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 26, n. 9, p. 2523-2529, 2012.

ZAGO, A. S.; ZANESCO, A. Óxido nítrico, doenças cardiovasculares e exercício físico. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, p. 264-270, 2006.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nome da Pesquisa: Treinamento de força com restrição de fluxo sanguíneo: Alterações metabólicas, hemodinâmicas, psicométricas e neuromuscular em homens com sobrepeso.

Pesquisadores responsáveis: Maria do Socorro Cirilo de Sousa, Nalfrânio de Queiroz Sátiro Filho, Adeilma Lima dos Santos e Kleyton Cavalcanti Pereira Barros.

Informações sobre a pesquisa:

Você está sendo convidado/a para participar de um estudo, cujo título é: Treinamento de força com restrição de fluxo sanguíneo: Alterações metabólicas, hemodinâmicas, psicométricas e neuromuscular em homens com sobrepeso. Tendo como objetivo analisar o efeito crônico do treinamento de força com restrição de fluxo sanguíneo nas alterações metabólicas, hemodinâmicas, psicométricas e neuromuscular em homens com sobrepeso. Para conseguirmos realizar o estudo será necessária a sua participação da seguinte maneira: Na primeira visita ao laboratório será realizada a avaliação física, com as mensurações de composição corporal, análise sanguíneas, teste de 1 RM e instruções de escala e procedimentos de ancoragem. A partir da segunda até vigésima quarta visita, serão realizadas as sessões experimentais de exercícios de força em suas respectivas intensidades, sendo coletada as concentrações de leptina, adiponectina e perfil lipídico (triglicérides, Colesterol total, HDL e LDL) sanguíneo (amostras de sangue), composição corporal, desempenho da força muscular, pressão arterial sistólica e diastólica, saturação de oxigênio, percepção subjetiva de esforço, e sensação do apetite. Na vigésima quinta visita, será realizada novamente a avaliação física com as mesmas mensurações pré-teste. Diante do ponto de vista social, essa pesquisa servirá para trazer novas estratégias de prescrição do treinamento de força relacionado a saúde e desempenho da população estudada. Quanto aos riscos de participação nesta pesquisa, destacamos que os riscos de saúde são mínimos para os indivíduos do presente estudo, apenas na coleta invasiva de sangue na veia superficial antecubital e leve desconforto devido exigência dos exercícios de força com a restrição de fluxo sanguíneo. A realização da composição corporal, análises sanguíneas e teste de 1 RM serão dentro dos padrões de referência de segurança e

higiene, com pessoal habilitado e capacitado, podendo apresentar desconforto físico devido à realização de esforço máximo, mas, sem nenhum dano à saúde dos sujeitos da pesquisa. Destacamos que as informações coletadas serão utilizadas unicamente para fins científicos, por tanto, serão garantidos o absoluto sigilo e confidencialidade diante das informações que nos forem repassadas. O participante manifestará, através deste termo, o CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO, cuja assinatura deverá ser feita em duas vias, sendo uma sua e outra do pesquisador.

O estudo proposto terá como benefícios uma síntese geral do estado dessa população em relação as diferentes intensidades de exercício de força.

Na condição de participante, você está livre para negar-se a realizar ações que não considere convenientes e, até mesmo, abandonar o estudo a qualquer momento, em conformidade com a resolução 466/12, que em seu Capítulo IV, inciso IV.1.

Você também terá direito a manter contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade da Paraíba – (Centro de Ciências da saúde - 1º andar/campus I, Cidade Universitária – João Pessoa – Paraíba) através do telefone 0.xx.83.3216.7791 –ou pelo e-mail eticaccsufpb@hotmail.com.

Agradecemos pela sua atenção e participação, manifestadas com assinatura deste termo.

Nalfranio de Queiroz Sátiro Filho

Contato com o/a Pesquisador/a responsável:

Pesquisador responsável: Nalfranio de Queiroz Sátiro Filho
Fones: (83) 999500577.

E-mail: nalfraniosatiro@hotmail.com

Endereço: Programa Associado de pós-Graduação em Educação Física
UPE/UFPB- Universidade Federal da Paraíba, Laboratório de Cineantropometria e
Desempenho Humano, CCS, Campus I, João Pessoa-PB. CEP: 58.051-900.

Eu, _____,
portador de RG: _____, abaixo assinado, tendo recebido as
informações acima, concordo em participar da pesquisa, pois estou ciente de que
terei de acordo com a Resolução 466/2012 - Cap. IV – Inciso IV.1 todos os
meus direitos abaixo relacionados:

- I. Ser informado sobre a pesquisa;
- II. Desistir a qualquer momento de participar da pesquisa, sem qualquer
prejuízo;
- III. Ter sua privacidade respeitada;
- IV. Ter garantida a confidencialidade das informações pessoais;
- V. Decidir se sua identidade será divulgada e quais são, dentre as informações
que forneceu, as que podem ser tratadas de forma pública;
- VI. Ser indenizado pelo dano recorrente da pesquisa, nos termos da Lei; e
- VII. O ressarcimento das despesas diretamente decorrentes de sua participação
na pesquisa.

Tenho ciência do exposto acima e desejo participar da pesquisa.

João Pessoa, _____ de _____ de _____



Assinatura do entrevistado

APÊNDECE B- TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR

Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Res. CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo de pesquisa intitulado **“Diferentes intensidades de treinamento de força com e sem restrição de fluxo sanguíneo alteram o perfil lipídico em homens com sobrepeso?”**.

Declaro, ainda, estar ciente da realização da pesquisa acima intitulada nas dependências do Programa Associado de Pós-graduação em Educação Física UPE/UFPB, na Universidade federal da Paraíba, como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto.

Patos-PB, 04 de Dezembro de 2017

Nalfrânio de Queiroz Sátiro Filho
Coordenador do curso de Bacharelado em Educação Física

ANEXO A- PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: TREINAMENTO DE FORÇA COM RESTRIÇÃO DE FLUXO SANGUÍNEO:
ALTERAÇÕES METABÓLICAS, HEMODINÂMICAS, NEUROMUSCULARES E
PSICOMÉTRICAS EM HOMENS COM SOBREPESO

Pesquisador: ADEILMA LIMA DOS SANTOS

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 83176418.8.0000.5188

Instituição Proponente: Universidade Federal da Paraíba

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.506.563

Apresentação do Projeto:

SEM PENDÊNCIAS

Objetivo da Pesquisa:

SEM PENDÊNCIAS

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

SEM PENDÊNCIAS

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

SEM PENDÊNCIAS

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

SEM PENDÊNCIAS

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

SEM PENDÊNCIAS

Considerações Finais a critério do CEP:

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou a execução do referido projeto de pesquisa.

Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada a submissão do Relatório Final na Plataforma Brasil, via Notificação, para fins de apreciação e aprovação por este

Endereço: UNIVERSITÁRIO S/N

Bairro: CASTELO BRANCO

CEP: 58.051-900

UF: PB

Município: JOÃO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791

Fax: (83)3216-7791

E-mail: eticaocsuufpb@hotmail.com

**UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA**



Continuação do Parecer: 2.506.563

egregio Comitê.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1070357.pdf	08/02/2018 17:03:39		Acelto
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTOO_.pdf	08/02/2018 17:02:37	ADEILMA LIMA DOS SANTOS	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_FINAL_COMITE.pdf	31/01/2018 15:31:28	ADEILMA LIMA DOS SANTOS	Acelto
Declaração de Instituição e Infraestrutura	ANUENCIA.pdf	31/01/2018 15:30:19	ADEILMA LIMA DOS SANTOS	Acelto
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CERTIDAO_DE_QUALIFICACAO.pdf	31/01/2018 15:28:25	ADEILMA LIMA DOS SANTOS	Acelto
Orçamento	ORcAMENTO.pdf	31/01/2018 15:27:16	ADEILMA LIMA DOS SANTOS	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO.pdf	31/01/2018 15:26:29	ADEILMA LIMA DOS SANTOS	Acelto
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	31/01/2018 15:19:25	ADEILMA LIMA DOS SANTOS	Acelto

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JOAO PESSOA, 22 de Fevereiro de 2018

Assinado por:
Ellane Marques Duarte de Sousa
(Coordenador)

ANEXO B- CARTA DE ANUÊNCIA



AO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA / CEP

Atendendo à solicitação de consentimento para realização de pesquisa nas instalações da Universidade Federal da Paraíba, venho através desta, declarar estar de acordo com realização do projeto de pesquisa intitulado **“Diferentes intensidades de treinamento de força com e sem restrição de fluxo sanguíneo alteram o perfil lipídico em homens com sobrepeso?”**, sob a responsabilidade do pesquisador Prof. Me. Nalfranio de Queiroz Sátiro Filho, a ser realizada no “Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física UPE/UFPB”.

Declaro ainda, conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a todos os requisitos do Conselho Nacional de Saúde – Resolução 466/12. Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades e do seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos nela recrutados.

Estou ciente que a pesquisa será iniciada após aprovação do CEP.

Patos – PB, 04 de Dezembro de 2017

Nalfrânio de Queiroz Sátiro Filho

Coordenador do curso de Bacharelado em Educação Física das Faculdades
Integradas de Patos

ANEXO C- NORMAS DA REVISTA

Archives of Endocrinology and Metabolism

ISSN 2359-4292

A2 em Educação Física

Instruções para autores

Informações gerais

Estas instruções devem ser seguidas cuidadosamente a fim de se evitar atrasos no processamento do seu manuscrito.

Os manuscritos devem ser submetidos para a publicação apenas nos AE&M, e não podem ter sido publicados ou estar em análise para publicação de forma substancial em nenhum outro periódico, profissional ou leigo.

Todas as submissões são avaliadas em profundidade pelos editores científicos. Os artigos que não estiverem em conformidade com os critérios gerais para publicação serão devolvidos aos autores sem uma revisão detalhada, normalmente em três a cinco dias. Os manuscritos que estiverem em conformidade serão enviados aos revisores (geralmente dois).

Categorias de artigos

Os relatos originais de pesquisa podem ser submetidos aos AE&M como Artigos Originais ou Comunicações Breves. As outras categorias de artigos estão descritas abaixo. Todos os manuscritos devem obedecer ao número máximo de palavras determinado para o texto principal de acordo com as definições abaixo; o número de palavras não inclui o resumo, as referências e as figuras/tabelas e suas legendas. O número de palavras deve ser apresentado na página de título, junto com o número de figuras e tabelas. O formato é semelhante para todas as categorias de manuscritos e está descrito em detalhes na seção "Preparação dos manuscritos".

Artigos originais

O Artigo Original é um relato científico dos resultados de pesquisas originais que não foram publicadas ou enviadas para publicação em outros periódicos (impresso ou eletrônico). O Artigo Original representa um trabalho clínico ou laboratorial substancial. Em geral, Artigos Originais não devem exceder 3600 palavras no texto principal, e não devem ter mais de seis figuras ou tabelas e mais de 35 referências.

Artigos de revisão

Os AE&M publicam Artigos de Revisão que mostrem uma visão equilibrada de assuntos correntes no campo da endocrinologia clínica. Todas as revisões são feitas mediante convite e passam por revisão por pares. Os artigos desta categoria são requisitados pelos editores a autores que tenham experiência comprovada no campo. Autores que queiram submeter revisões não requisitadas devem entrar em contato com os editores com antecedência para determinar se o tópico proposto é de interesse corrente e potencial para este periódico.

Os artigos de revisão não devem ter mais do que 4000 palavras no texto principal, mais de quatro figuras e tabelas e mais de 60 referências. O autor deve mencionar a fonte e/ou pedir autorização para o uso de figuras ou tabelas que já tenham sido publicadas.

Declarações de Consenso

As Declarações de Consenso relacionadas a padrões e práticas de saúde endocrinológica e metabólica devem ser enviadas por sociedades profissionais, forças-tarefas e outros consórcios. Estas declarações serão submetidas à revisão por pares, devem ser passíveis de modificação em resposta a críticas e serão publicadas apenas se estiverem de acordo com os padrões editoriais deste periódico. As Declarações de Consenso devem tipicamente conter até 3600 palavras no texto principal, devem incluir não mais de seis figuras e tabelas e não mais de 60 referências.

Comunicação Breve

A Comunicação Breve consiste de dados novos de importância suficiente para serem imediatamente publicados. A Comunicação Breve é uma descrição sucinta de um estudo objetivo com resultados importantes e claros que sejam confirmatórios ou negativos. A brevidade e a clareza aumentam a chance de aceitação deste tipo de manuscrito. A Comunicação Breve deve ter no máximo 1500 palavras no texto principal e até 20 referências, com não mais de duas ilustrações (tabelas ou figuras, ou uma de cada).

Relato de caso

Um Relato de Caso é uma comunicação breve que apresenta um ou vários casos de significância clínica ou científica. Estes relatos devem ser concisos e objetivos, e devem ter como foco a questão a ser discutida. Eles devem abordar a observação de pacientes ou famílias, trazendo conhecimento substancial sobre a etiologia, patogênese e delineamento da história natural ou manejo da condição descrita. Os Relatos de Caso devem ter 2000 palavras ou menos, com não mais de quatro figuras e tabelas e não mais de 30 referências.

Ressaltamos que somente serão considerados para publicação relatos de casos que tragam uma grande contribuição básica translacional ou clínica, de preferência acompanhados de revisão literatura.

Cartas ao Editor

As Cartas ao Editor podem ser submetidas em resposta a artigos que foram publicados no periódico. As Cartas devem ser comentários curtos relacionados a pontos específicos de concordância ou discordância com os artigos publicados. As Cartas não devem ser usadas para apresentação de dados originais que não tenham relação com o artigo publicado. As Cartas não devem ter mais de 500 palavras e cinco referências completas. Elas também não devem incluir figuras ou tabelas.

Preparação do manuscrito

Formato Geral.

Todos os manuscritos devem ser apresentados com o texto em uma única coluna, de acordo com as diretrizes abaixo:

O manuscrito deve estar em formato de MS-Word.

Todo o texto deve ser apresentado em espaço duplo com margens de 2 cm em ambos os lados e fonte Times Roman ou Arial tamanho 11.

Todas as linhas devem ser numeradas ao longo de todo o manuscrito e o documento inteiro deve ter suas páginas numeradas.

Todas as tabelas e figuras devem ter título e devem ser colocadas depois do texto.

Os artigos devem estar completos, incluindo uma página de título, resumo, figuras e tabelas.

Os artigos que não tenham todo estes componentes serão colocados em espera até que o manuscrito seja completado.

Todas as submissões devem incluir:

Uma carta de apresentação requerendo a avaliação do manuscrito para publicação nos AE&M e quaisquer outras informações relevantes sobre o artigo.

Em outro ponto do formulário de submissão, os autores podem sugerir até três revisores específicos e/ou requerer a exclusão de até três outros.

O manuscrito deve ser apresentado na seguinte ordem:

1. Página de título
2. Resumo estruturado (ou sumário, para os relatos de caso)
3. Texto principal
4. Tabelas e Figuras, citadas no texto principal em ordem numérica
5. Agradecimentos
6. Declaração sobre financiamento, conflito de interesses ou quaisquer bolsas relacionadas com o artigo
7. Lista de referências

Página de título

A página de título deve conter as seguintes informações:

1. Título do artigo (declaração concisa do conteúdo principal do artigo).
2. Nomes completos de todos os coautores, com seus departamentos, instituições, cidade e país.
3. Nome completo, endereço de correspondência, e-mail, telefone e fax do autor para correspondência.
4. Título abreviado com não mais de 40 caracteres para os cabeçalhos das páginas.
- 5.
6. Número de palavras – excluindo a página de título, o resumo, as referências e as figuras/tabelas e suas legendas.
7. Tipo de artigo.

Resumos estruturados

Todos os Artigos Originais, Comunicações Breves, Revisões e Relatos de Caso devem ser enviados com resumos estruturados de não mais que 250 palavras. O resumo deve ser independente e claro sem necessidade de referência ao texto, e deve ser escrito para o típico leitor do periódico. O resumo deve incluir quatro seções que mostrem as divisões do texto principal. Todas as informações que estejam no resumo devem aparecer no manuscrito. Devem ser usadas frases completas em todas as seções o resumo.

Introdução

O artigo deve começar com uma breve introdução que coloque o estudo em perspectiva histórica e que explique seu objetivo e sua importância.

Materiais e Métodos

Os Materiais e Métodos devem ser descritos e referenciados em detalhe suficiente para que outros pesquisadores possam repetir o estudo. Devem ser apresentados os fornecedores de hormônios, produtos químicos, reagentes e equipamentos. Para métodos modificados, apenas as modificações devem ser descritas.

Resultados e Discussão

A seção Resultados deve apresentar, de forma breve, os dados experimentais em texto, tabelas e /ou figuras. Veja abaixo os detalhes sobre a preparação de tabelas e figuras.

A Discussão deve ter como foco a interpretação e significância dos achados, com comentários objetivos e concisos que descrevam a relação destes achados com outros estudos na área. A Discussão não deve repetir os Resultados.

Autoria

Os AE&M seguem as diretrizes de autoria e contribuição definidas pelo International Committee of Medical Journal Editors (www.ICMJE.org). Permite-se a autoria conjunta irrestrita e um máximo de dois autores para correspondência.

Os requerimentos uniformes para manuscritos submetidos a periódicos médicos declara que o crédito pelo autoria deve se basear apenas em contribuições substanciais:

1. à concepção e desenho ou a análise e interpretação dos dados.

2. à composição do artigo ou sua revisão crítica com relação ao conteúdo intelectual relevante.

3. à aprovação final da versão a ser publicada.

Todas estas condições devem ser respeitadas. O autor para correspondência é responsável por garantir que todos aqueles que contribuíram adequadamente sejam listados como autores, e que todos os autores tenham concordado com o conteúdo do manuscrito e sua submissão aos AE&M.

Conflitos de interesse

Deve ser incluída, no documento principal, uma declaração de conflito de interesse para todos os autores, colocada logo após o texto, na seção Agradecimentos. Se os autores não tiverem conflitos de interesse relevantes a serem declarados, isto também deve ser indicado na seção Agradecimentos.

Agradecimentos

A seção de agradecimentos deve incluir os nomes de todas as pessoas que contribuíram para o estudo mas não atenderam aos requerimentos necessários para a autoria. O autor para correspondência é responsável por informar a cada pessoa listada na seção de agradecimentos que ela foi incluída. Ele(a) também é responsável por fornecer a elas uma descrição da contribuição, de forma que estas pessoas saibam a atividade pela qual foram consideradas responsáveis. Cada pessoa listada nos agradecimentos deve dar permissão - por escrito, se possível - para o uso do seu nome. Estas informações são de responsabilidade do autor para correspondência.

Referências

As referências à literatura devem ser citadas em ordem numérica (entre parênteses) no texto, e devem ser listadas na mesma ordem numérica ao final do manuscrito, em uma ou mais páginas separadas. O autor é responsável pela exatidão das referências. O número de referências a serem citadas é limitado para cada categoria de artigo e está indicado acima.

Tabelas

As tabelas devem ser enviadas no mesmo formato do artigo (Word) e não em outro formato. Nota: não podemos aceitar tabelas em Excel no manuscrito. As tabelas devem ser autoexplicativas e os dados que contêm não devem ser duplicados no texto ou nas figuras. As tabelas devem ser construídas da forma mais simples possível e devem ser compreensíveis sem referência ao texto. Cada tabela deve ter um título conciso. Pode-se apresentar uma descrição das condições experimentais junto com as notas no rodapé da tabela. As tabelas não podem simplesmente duplicar o texto ou as figuras.

Figuras e legendas

Todas as figuras devem ser numeradas. Tamanho da figura: O autor é responsável por fornecer imagens de tamanho adequado e cortadas corretamente, e com espaço adequado entre elas. Figuras coloridas serão reproduzidas em cores na edição online sem custo adicional. Os autores devem pagar a reprodução de figuras coloridas na edição impressa (o editor vai fornecer o orçamento no momento do aceite do manuscrito).

Fotografias

Os AE&M prefere publicar fotos de pacientes sem máscara. Recomendamos a todos os autores interessados que trabalhem com as famílias antes da submissão e abordem o assunto da permissão para revisão e possível publicação de imagens de pacientes. Se seu artigo contém QUALQUER imagem identificável de paciente ou outra informação de saúde confidencial, É OBRIGATÓRIA a permissão do paciente (ou do seu responsável ou representante legal) por escrito antes que o material específico circule entre os editores, revisores e funcionários para a possível publicação nos AE&M. Se for necessário identificar algum paciente, recomenda-se o uso de números (por exemplo, Paciente 1), ao invés de qualquer outro tipo de indicação, como iniciais.

Unidades de medida

Os resultados devem ser expressos em unidades métricas. A temperatura deve ser expressa em graus Celsius e o horário, em relógio de 24 horas (por exemplo, 08:00h, 15:00 h).

Padronização das abreviaturas

Todas as abreviaturas devem ser imediatamente definidas depois de apresentadas pela primeira vez no texto.

Sujeitos de pesquisa experimental

Para serem consideradas para publicação, todas as investigações clínicas descritas nos manuscritos devem ser conduzidas de acordo com as diretrizes da Declaração de Helsinki, e devem ter sido formalmente aprovadas pelo comitê institucional de revisão ou seu equivalente.

A população estudada deve ser descrita em detalhes.

Os sujeitos devem ser identificados apenas com números ou letras, não por iniciais ou nomes. As fotografias dos rostos de pacientes devem ser incluídas apenas se forem significativas em termos científicos. Para o uso de fotografias, os autores devem apresentar o consentimento dos pacientes por escrito. Para mais detalhes, veja as Diretrizes Éticas.

Os sujeitos de pesquisa devem ser informados sobre os potenciais conflitos de interesse relacionados ao estudo e a descrição de que isso foi feito deve estar apresentada no manuscrito.

Experimentos com animais

Deve ser incluída no manuscrito uma declaração confirmando que todos os experimentos com animais descritos foram conduzidos de acordo com os padrões aceitos de bem-estar animal, como descritos nas Diretrizes Éticas.

Descrições em genética molecular

Use a terminologia padrão para variantes, apresentando os números rs para todas as variantes relatadas. Estes podem ser facilmente determinados para novas variantes descobertas no estudo. Onde forem fornecidos números rs, os detalhes do ensaio (sequência de primers, condições de PCR, etc.) devem ser apresentados de forma concisa.

Os pedigrees devem ser determinados de acordo com padrões publicados (Veja Bennett et al. J Genet Counsel (2008) 17:424-433 -DOI 10.1007/s10897-008-9169-9).

Nomenclaturas

Use a notação genética e os símbolos aprovados pelo HUGO Gene

Nomenclature Committee (HGNC) –(<http://www.genenames.org/>) para os genes.

Para a nomenclatura de mutações, use as diretrizes sugeridas pela Human Genome Variation Society (<http://www.hgvs.org/mut-nomen/>).

Forneça informações e uma discussão sobre derivações do equilíbrio de Hardy-Weinberg (HWE). o cálculo do HWE pode ajudar a mostrar erros de genotipagem e o impacto em métodos analíticos downstream que considerem o HWE.

Ofereça frequências genotípicas assim com a frequência alélica. Também é desejável que as frequências dos haplótipos sejam fornecidas

Sempre que possível, os medicamentos devem ser indicados pelo seu nome genérico. Quando o nome comercial for usado, ele deve se iniciar com letra maiúscula.

As abreviaturas devem ser usadas apenas quando estritamente necessário e explicadas na primeira vez em que forem apresentadas no texto.