



**Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP**  
**Escola de Educação Física – EEF**  
**Bacharelado em Educação Física**



**TCC em formato de artigo**

**Análise do Uso das Estatinas Aliado à Prática de Exercícios como  
Prevenção e Tratamento da Sarcopenia: uma Revisão de  
Literatura**

**Mara Marilac Souza Gois**

**Ouro Preto, MG**  
**2019**

**Mara Marilac Souza Gois**

**Análise do Uso das Estatinas Aliado à Prática de Exercícios como  
Prevenção e Tratamento da Sarcopenia: uma Revisão de  
Literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso em formato de artigo para a Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, apresentado à disciplina Seminário de TCC (EFD-381) do curso de Bacharelado em Educação Física da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para aprovação da mesma.

**Orientadora:** Profa. Dra. Lenice Kappes Becker

**Ouro Preto, MG**

**2019**

G616a Gois , Mara Marilac Souza.  
Análise do uso das Estatinas aliado à prática de exercícios como prevenção e tratamento da Sarcopenia :Uma revisão de literatura [manuscrito] / Mara Marilac Souza Gois . - 2019.

40f.: il.: color; tabs.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lenice Kappes Becker Oliveira .

Monografia (Graduação). Universidade Federal de Ouro Preto. Centro Desportivo da UFOP. Departamento de Educação Física.

1. Estatinas . 2. Sarcopenia. 3. Exercícios físicos. 4. Qualidade de vida- Pacientes com sarcopenia . I. Oliveira , Lenice Kappes Becker. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU: 796.015

Catálogo: [ficha.sisbin@ufop.edu.br](mailto:ficha.sisbin@ufop.edu.br)



## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Mara Marilac Souza Gois**

### **Análise do Uso das Estatinas Aliado à Prática de Exercícios como Prevenção e Tratamento da Sarcopenia: uma Revisão de Literatura**

Membros da banca

Daniel Barbosa Coelho - Doutor - UFOP  
Paulo Ernesto Antonelli- Doutor - UFOP  
Lenice Kappes Becker - Doutora - UFOP

Versão final  
Aprovado em 26 de novembro de 2019

De acordo  
Lenice Kappes Becker  
Professor (a) Orientador (a)



Documento assinado eletronicamente por **Lenice Kappes Becker Oliveira**,  
**PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 05/12/2019, às 17:01,  
conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do  
[Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site  
[http://sei.ufop.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0026322** e o código CRC **D80D2694**.

**Referência:** Caso responda este documento, indicar expressamente o Processo nº  
23109.203690/2019-62

SEI nº  
0026322

R. Diogo de Vasconcelos, 122, - Bairro Pilar Ouro Preto/MG, CEP 35400-000  
Telefone: (31)3559-1518 - www.ufop.br

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela vida e pelas oportunidades.

À Profa. Dra. Lenice Kappes Becker, pelo apoio e orientação e também por disponibilizar o laboratório de fisiologia do exercício (LABFE).

Aos membros da banca Prof Dr. Daniel B. Coelho e Prof Dr. Paulo E. Antonelli.

A todos aqueles que direta ou indiretamente me apoiaram nessa caminhada.

## RESUMO

Este estudo tem como objetivo destacar que as estatinas, aliadas ao treinamento físico moderado, trazem benefícios aos pacientes sintomáticos e assintomáticos das miopatias. Dessa forma, pretende-se analisar como deve ser a prescrição de exercícios físicos para indivíduos sarcopênicos que fazem uso das estatinas durante o tratamento da dislipidemia. Diante do conflito existente entre os poucos autores atuantes nesse campo sobre a correlação entre exercícios físicos e uso dos medicamentos estatinas, avaliando-se as miopatias como efeitos adversos, pretende-se validar a hipótese de que havendo controle do exercício físico, os pacientes com sarcopenia podem ser mais longevos e com melhor qualidade de vida. Para isso, se propõe tanto o uso dos fármacos quanto dos exercícios físicos e da conscientização dos profissionais que atuam nessa área.

**Palavras-chave:** Estatinas, Sarcopenia, Diagnóstico, Exercício Resistido.

## **ABSTRACT**

This Research has like a purpose highlight that the statins related to moderated physical training has begun benefits to myopathies symptomatic and asymptomatic patients. So, it has been purposed analyzing of how should be the prescription of physical to sarcopenical individual who uses statins during the treatment of dyslipidemia. In front of existent conflict among the few authors from this area about the correlation between physical training and use of statins evaluating the myopathy like an adverse effect, it has intended validating the hypothesis that existing control on physical exercise the patients with sarcopenia might live more time and with better quality of life. In order to do it, it has purposed that both the use of the drugs and of physical exercises as well as the awareness of them who work in these areas.

**Key words:** Statins, Sarcopenia, Diagnose, Resistant Training.

## LISTA DE SIGLAS

ACSM - Association College of Medicine and Sport  
CID - Código de Diagnose  
CK - Creatinoquinase  
EWGSOP - European Working Group on Sacropenia in Older People  
FDA - Food and Drug Administration  
LDL - Low Density Lipoproteins

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Perda de neurônio .....	14
<b>Figura 2.</b> Músculos sob miopatia pelas estatinas .....	18
<b>Figura 3.</b> Estatinas mais utilizadas .....	20
<b>Figura 4.</b> Estágio de biossíntese de colesterol e ação das estatinas no músculo esquelético .....	22
<b>Figura 5.</b> Combinação de variáveis: número de repetições, séries, sobrecarga, sequência, intervalo entre as séries e exercícios. ....	27
<b>Figura 6.</b> Prática de atividade física aliada ao uso de estatinas .....	28

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Efeito das estatinas sobre o músculo.....	28
<b>Tabela 2.</b> Efeito dos exercícios físicos.....	29

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>2 METODOLOGIA</b>	<b>11</b>
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>11</b>
3.1 Sarcopenia – conceitos e sintomatologia	11
3.2 Tratamentos para sarcopenia	17
3.3 Estatinas – usos	19
3.4 Exercícios físicos	23
3.5 Correlação entre exercícios físicos e uso de estatinas	26
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>33</b>

## **Análise do Uso das Estatinas Aliado à Prática de Exercícios como Prevenção e Tratamento da Sarcopenia: uma Revisão de Literatura**

### **Analysis of Statin Use Allied to Exercise Practice as Prevention and Treatment of Sarcopenia: a Literature Review**

**Mara Marilac Souza Gois**

**Lenice Kappes Becker**

#### **RESUMO**

Este estudo tem como objetivo destacar que os medicamentos estatinas aliadas ao treinamento físico moderado trazem benefícios aos pacientes sintomáticos e assintomáticos das miopatias. Dessa forma, pretende-se analisar como deve ser a prescrição de exercícios físicos para indivíduos sarcopênicos que fazem uso das estatinas durante o tratamento da dislipidemia, evitando-se assim as doenças cardiovasculares, visto que é um fator de risco da sarcopenia. Diante do conflito existente entre os poucos autores atuantes nesse campo sobre a correlação entre exercícios físicos e uso dos medicamentos estatinas, avaliam-se as miopatias como efeitos adversos, entre eles, dor, câimbra, fadiga, causando assim, o sedentarismo. Pretende-se validar a hipótese de que havendo controle do exercício físico, os pacientes com sarcopenia podem ser beneficiados com treinamentos de resistência para o ganho de massa magra e, principalmente, a fibra do tipo II, obtida com exercícios de força, evitando quedas e imobilidades, melhorando seu desempenho nas práticas das atividades físicas, maior autonomia e longevidade com melhor qualidade de vida. Para isso, se propõe tanto o uso dos fármacos quanto dos exercícios físicos assistidos por profissionais qualificados, bem como da conscientização dos mesmos que atuam nessas áreas.

**Palavras-chave:** Estatinas, Sarcopenia, Diagnóstico, Exercício Resistido.

#### **ABSTRACT**

This research aims to highlight that statin drugs combined with moderate physical training bring benefits to symptomatic and asymptomatic patients with myopathies. Thus we intend to analyze how should the prescription of physical exercise for sarcopenic individuals who use statins in the treatment of dyslipidemia thus avoiding cardiovascular disease since it is a risk factor for sarcopenia because the conflict between the few authors working in this field about the correlation between physical exercise, and the use of statin drugs. Myopathies are evaluated as adverse effects including pain, cramp, and fatigue thus causing a sedentary lifestyle. It is intended to validate the hypothesis that with exercise control patients with sarcopenia can benefit from resistance training for lean mass gain and, especially type 2 fiber obtained with strength exercises avoiding falls and immobility improving their performance in physical activity practices greater autonomy and longevity with better quality of life. For this, it is proposed both the

use of drugs and physical exercises assisted by qualified professionals, as well as the awareness of them who work in these areas.

**Key words:** Statins, Sarcopenia, Diagnose, Resistant Training.

## INTRODUÇÃO

A sarcopenia é, atualmente, estudada nos campos da medicina e da ciência de forma mais profunda, porque ganhou um volume epidêmico no Brasil e no mundo. Com o aumento da expectativa de vida e diante do sedentarismo e negligência quanto atividades físicas, o número de indivíduos sarcopênicos tem aumentado consideravelmente e, muitos deles sequer sabem que são portadores dessa doença.<sup>1</sup>

Para os autores acima citados, se antes a sarcopenia era tratada apenas na clínica médica, hoje é matéria de estudos multiprofissional, uma vez que a literatura dessa temática, só na última década, recebeu maior atenção de todos os profissionais (médicos, cientistas, nutricionistas, psicólogos e professores de educação física).

Quando diagnosticada, essa enfermidade normalmente é tratada com prescrição de atividades físicas a fim de que o paciente ganhe massa e força muscular, garantindo seu equilíbrio físico. Um dos fatores de risco advindos da sarcopenia é a doença cardiovascular e suas comorbidades; assim, durante o tratamento, também se prescrevem fármacos e, entre eles, as estatinas. Essa classe de medicamentos é bastante eficaz no tratamento desses males, mas, por outro lado, possui também efeitos adversos, entre eles a miopatia. Muitos profissionais preferem suspender a medicação após avaliar os efeitos colaterais que ocorrem apenas em uma minoria das pacientes.<sup>2</sup>

Esse estudo surge a partir da constatação de que as estatinas não devem ser suspensas do tratamento uma vez que previnem danos maiores aos indivíduos. Gerado o conflito, percebe-se que as miopatias não são consequências apenas da medicação e que podem ser exacerbadas pelo treinamento físico extenuante e sem análise de controles de parâmetros de lesões, ou seja, marcador biológico creatinoquinase.

O objetivo principal dessa pesquisa é mostrar que as estatinas, aliadas ao treinamento físico moderado, trazem benefícios aos pacientes sintomáticos e assintomáticos das miopatias. Dessa forma, pretende-se analisar como devem ser as prescrições dos exercícios físicos para indivíduos sarcopênicos que fazem uso das estatinas durante o tratamento da dislipidemia.<sup>3</sup>

A hipótese que se quer validar nesse estudo é que a prática de exercícios físicos adequados podem beneficiar indivíduos sarcopênicos e que fazem uso das estatinas, ou seja, havendo controle do exercício físico, os pacientes com sarcopenia podem ser mais longevos e com melhor qualidade de vida.

Justifica-se a pesquisa a partir da constatação de que há conflitos acadêmicos e médicos sobre essa interação medicamento-exercício físico e sarcopenia bem como que a pouca literatura existente comprova essa tríade.

Assim, este trabalho visa destacar que havendo controle do exercício físico, os pacientes com sarcopenia e usuários das estatinas podem ser beneficiados com treinamentos de resistência para o ganho de massa magra e, principalmente, a fibra do tipo II, obtida com exercícios de força, evitando quedas e imobilidades, melhorando seu desempenho nas práticas das atividades físicas, maior autonomia e longevidade com melhor qualidade de vida.

## **2 METODOLOGIA**

A presente pesquisa é um estudo de revisão de literatura existente no campo da sarcopenia e seus tratamentos existentes. Foi realizada uma revisão de teses e artigos nacionais e internacionais sobre o tema no período compreendido entre 2009 a 2019. Escolheram-se como palavras-chave os termos “estatinas”, “sarcopenia”, “diagnóstico” e “exercício resistido”, também em inglês (*statins, sarcopenics, diagnose, physical resistant training*). Bases de dados confiáveis foram utilizadas, entre elas a SCIELO, Google Academics, PUBMED, Diretrizes Brasileiras de Dislipidemias e Prevenção da Arteriosclerose.

## **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **3.1 Sarcopenia – conceitos e sintomatologia**

A sarcopenia é uma enfermidade normalmente associada a questões de massa e resistência muscular. Sabe-se que essas variáveis (massa e resistência do músculo) variam durante a vida toda, tendo um grande aumento nos jovens e adultos jovens e perdendo força no envelhecimento da pessoa.<sup>4</sup>

Luiz Júnior<sup>5</sup> afirma que o termo foi definido em 1989 por Rosenberg e que especifica apenas a perda de massa magra relacionada com o processo de envelhecimento. O autor reforça, todavia, que ainda não há um conceito totalmente definido e aceito no mundo médico.

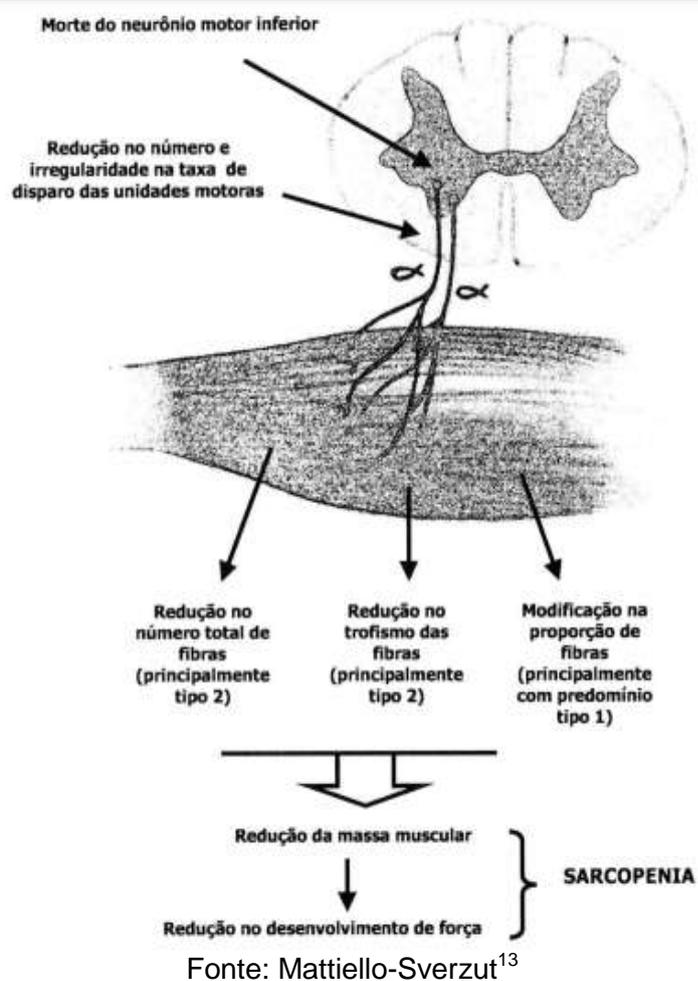
Riechman et al.<sup>6</sup> salientam que, além do processo de envelhecimento, outros fatores podem influenciar no surgimento da sarcopenia, entre eles falhas dietéticas, a ausência de qualquer forma de exercícios físicos e outras estratégias para se perder massa muscular. Freitas et al.<sup>7</sup> declaram que é durante o processo de envelhecimento que a massa muscular esquelética é mais perdida e a atrofia muscular pode ocorrer, surgindo a enfermidade estudada. Bernardi, Reis e Lopes<sup>8</sup> apresentam o sedentarismo como uma das causas da sarcopenia uma vez que, com a limitação de atividades físicas, ocorre a perda de fibras musculares em decorrência da falta de estímulos cerebrais sobre a grande massa muscular do indivíduo. Para essas autoras, o problema é grave principalmente na fase de envelhecimento. Compensa ressaltar, conforme o fazem Freitas et al.<sup>9</sup> que é a massa muscular a responsável por manter um reservatório de proteínas necessário para combater doenças e manter concentrações de aminoácidos, glicose e metabolismo de ácidos graxos, além da manutenção das massas ósseas.

Cruz-Jentoft et al.<sup>10</sup>, afirmam que a enfermidade, caso ocorra, possa afetar pessoas acima do limite em decorrência de seu baixo desempenho físico. Se houver fatores genéticos e de estilo de vida, pode ocorrer a aceleração de enfraquecimento muscular e possível progressão, promovendo danos maiores como imobilidade. Nesses casos, exercícios e controle de nutrição podem parecer satisfatórios no tratamento. Ainda, segundo os autores acima citados, a sarcopenia pode ser classificada sob diversas nomenclaturas. A sarcopenia primária bem como a secundária são facilmente identificáveis na clínica médica. É considerada como primária quando o médico não consegue perceber nenhuma causa específica e como secundária quando outros fatores que vão além do processo de envelhecimento são detectados. Entre esses fatores pode-se citar inflamações, falhas orgânicas, inatividade física, consumo inadequado de proteínas. A que dura menos de seis meses é considerada aguda e, em caso contrário, crônica, com consequências que podem chegar a óbito.

Ainda de acordo com Cruz-Jentoft et al.<sup>11</sup> outro fator que produz a sarcopenia é a obesidade. A enfermidade advinda dessa circunstância normalmente ocorre em pessoas mais idosas, já que, nessa faixa etária, aumenta a infiltração de gordura nos músculos. Pode-se também registrar que a fraqueza muscular, geralmente surgida a partir de um fenótipo físico, é fator de risco para o surgimento da sarcopenia. Todavia, a fraqueza é considerada como síndrome geriátrica.

Bernardi, Reis e Lopes<sup>12</sup> apontam a degeneração dos moto neurônios como causa da sarcopenia, principalmente em pessoas que estão no processo de envelhecimento. Segundo as autoras, são os moto neurônios que trazem as informações cerebrais para todos os músculos do corpo. As perdas desses neurônios (FIG 1) a partir da medula e do encéfalo promovem a quebra do contato entre eles e os músculos, gerando, assim, a degeneração e a atrofia muscular. Diminuição da força muscular e da velocidade da contração também são consequências dessa degeneração. Colágeno e gorduras são produzidos em substituição à perda muscular.

**Figura 1.** Perda de neurônio



Ainda segundo Bernardi, Reis e Lopes<sup>14</sup>, fatores metabólicos podem promover a sarcopenia, principalmente em pessoas senescentes, uma vez que os hormônios sexuais possuem um papel anabolizante e estruturador do sistema muscular em ambos os sexos. Durante o processo de envelhecimento, por exemplo, a perda da massa muscular está diretamente vinculada à diminuição da produção desses hormônios.

Há, também, a sarcopenia induzida por problemas de nutrição. A fome, a incapacidade de comer, a diminuição da disponibilidade de nutrientes (diarreia, desidratação, etc.) e necessidade cada vez mais elevada de absorção de nutrientes (promovida por cânceres e inflamações) podem conduzir a esse tipo de enfermidade.<sup>15</sup>

Diante de um considerável conjunto de identificações, o conceito de sarcopenia passa a ser questionado na literatura médica. Segundo Cruz-Jentoft et

al.<sup>16</sup>, o conceito operacional de sarcopenia que melhor define a doença atualmente e que, de mesmo modo, é amplamente aceito pela comunidade médica do planeta é o oferecido pela equipe do *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP), que se traduz em português como Grupo de Estudo Europeu sobre Sarcopenia em Pessoas Idosas. De acordo com as pesquisas dessa equipe, “Sarcopenia é uma doença progressiva e generalizada do músculo esquelético, que está associada com a probabilidade crescente de efeitos adversos, que incluem quedas, fraturas, incapacidade física e óbito”<sup>17</sup>.

Bernardi, Reis e Lopes<sup>18</sup> previam que até 2020, 13% da população do Brasil seria considerada idosa, o que ampliaria demasiadamente os gastos com enfermidades vinculadas ao envelhecimento. Cruz-Jentoft et al.<sup>19</sup> está de acordo com o que afirmam Riechman et al.<sup>20</sup> e Bernardi, Reis e Lopes<sup>21</sup>, que declaram que o músculo esquelético tem uma perda aproximada de 5% por década após a faixa etária de 40 anos. Sabendo-se que esse músculo é o principal determinante da resistência física, sua perda se torna a mais importante causa de declínio e de incapacidade. De fato, após os 60 anos, ainda de acordo com Riechman et al.<sup>22</sup> e Bernardi, Reis e Lopes<sup>23</sup>, a sarcopenia moderada e severa é estimada em 53% e 11% nos homens e 22% e 9% nas mulheres, nessa ordem. Freitas et al.<sup>24</sup> afirmam que, durante a fase de envelhecimento, uma pessoa costuma perder em torno de três ou quatro vezes mais massa muscular.

Cumprе salientar que a definição original de sarcopenia, admitida pelo EWGSOP, sofreu uma grande modificação em comparação à acima apresentada, pois anexou a função dos músculos a antigas definições que apenas se fundamentavam na detecção de baixa perda muscular. Desde que essa equipe começou a analisar e atualizar o conceito apresentado acima, diversas definições foram oferecidas por pesquisadores e médicos, só agora sendo reconhecida formalmente como uma doença muscular, com CID (Código de Diagnose) 10-MC utilizado por diversos países. É preciso evidenciar, contudo, que se compreende melhor essa enfermidade hoje do que há uma década.<sup>25</sup>

Essa condição produz grandes impactos negativos na vida pessoal, social e econômica dos afetados. Riechman et al.<sup>26</sup> afirmam que 1,5% do total de gastos com a saúde só nos Estados Unidos (US\$ 18,5 bilhões) são com sarcopenia. Cruz-Jentoft et al.<sup>27</sup> discriminam alguns desses danos. Na saúde humana, por

exemplo, corre-se o risco de se sofrer quedas e fraturas, de se ficar imobilizado e incapaz de realizar atividades simples da rotina, de se ser vitimado por doenças cardíacas e respiratórias. Além disso, a pessoa perde a qualidade de vida, passando-se longos períodos de tempo em camas ou hospitalizada, dependente de cuidados delicados e perdendo sua independência de movimento. Ainda, de acordo com os autores, no campo da economia o custo de tratamento é bastante oneroso, tanto se o paciente for hospitalizado ou permanecer em tratamento doméstico. Bernardi, Reis e Lopes<sup>28</sup> afirmam que há uma urgente necessidade de se pesquisar quais os tratamentos preventivos para se evitar os problemas acima citados.

As pesquisas atuais apontam que a descoberta entre correlações da patologia muscular e efeitos adversos para saúde promovem a oportunidade de determinados métodos para tratamento que permitem diagnóstico preventivo ou até mesmo o bloqueio das consequências consideradas adversas.

O Grupo de Estudo Europeu sobre Sarcopenia em Pessoas Idosas, cujas atualizações nos são apresentadas por Cruz-Jentoft et al.<sup>29</sup>, apresenta ao campo médico e acadêmico quatro novas descobertas que podem auxiliar a prevenção e o tratamento da sarcopenia. São elas:

1. Se antes a enfermidade era associada ao processo de envelhecimento, hoje se sabe que há outras causas para seu surgimento, além da idade, o que pode ser útil para uma diagnose preventiva;
2. A doença passa a ser considerada uma doença muscular, com baixa resistência dos músculos e ultrapassando a baixa perda muscular, antes considerada principal fator determinante do evento;
3. A enfermidade passa a ser estudada pelos campos científicos, deixando de ser uma exclusividade da clínica médica, o que permite atualizações nos diagnósticos;
4. Busca-se, hoje, maior precisão na medição das variáveis determinantes da doença, visando um atendimento mais imediato por parte da clínica médica.

Assim, a partir dos dados acima citados, o tema principal das discussões se fundamenta agora em como tratar a sarcopenia de modo que o paciente se sinta confortável e seguro com o tratamento.

### **3.2 Tratamentos para sarcopenia**

Lotteau et al.<sup>30</sup> afirmam que, embora o uso das estatinas seja prescrito em quase todo o ocidente, sabe-se que ele também pode diminuir o risco de doenças cardiovasculares, o que nos leva a inferir que pode vir a ser usado em todo o planeta. Não se pode, todavia, negligenciar que os benefícios cardiovasculares das estatinas são limitados, já que há efeitos adversos que limitam a aderência e, assim, aumentam os eventos cardiovasculares e os óbitos. Afirma-se que, entre os efeitos negativos mais comuns, se situa no músculo esquelético, o que é chamado de “miopatia da estatina ou sintomas musculares adversos associados à estatina”.<sup>31</sup> São vários os efeitos da estatina nesse tipo de músculo, dentre eles, segundo Silva et al.<sup>32</sup>, pode-se registrar: dor muscular com fraqueza e rigidez, consequências que ameaçam a vida (miosites e/ou rabdomiólises), associadas com a creatinoquinase aumentada. Os autores fazem um alerta, embora os exercícios físicos neutralizem as doenças metabólicas e cardiovasculares que surgem a partir do uso das estatinas, também se registra que eles agravam a miopatia por estatina, o que sugere uma limitação no uso dessa droga em indivíduos propensos a essas enfermidades. A Figura 2 apresenta músculos sob miopatia.

**Figura 2.** Músculos sob miopatia pelas estatinas



Fonte: <https://melhorsauade.org/2015/01/30/medicamentos-para-o-colesterol/>. Acesso em: 09 nov. 2019.

Estatinas são definidas como inibidoras da redutase da coenzima A 3-hidroxi-3-metilglutaril (HMG CoA), limitadora da produção de colesterol, isoprenoides e coenzima Q10. Contudo, Lotteau et al.<sup>33</sup> também registram que a literatura desse campo também é falha. Por sua vez, Freitas et al.<sup>34</sup> citam a mesma lacuna quando o tema é importância dos exercícios físicos em adultos com sarcopenia ou na iminência de sofrê-la.

Lotteau et al.<sup>35</sup> declaram que o mecanismo através do qual a miopatia induzida pela estatina bem como suas interações com os exercícios físicos moderados têm sido estudados. O tratamento com estatina pode produzir no músculo esquelético susceptibilidades à miopatia, mas não há efeitos sobre as partículas de cálcio no músculo cardíaco. Por outro lado, os mesmos autores evidenciam que, com respeito à sinalização da promoção de miopatia, não se percebe efeitos prejudiciais, o que sugere que outros fatores são necessários para que o evento ocorra. Em consonância com Riechman et al.<sup>36</sup>, exercícios e nutrição são fatores promovedores da sarcopenia que podem ser modificáveis, como ocorre com outras enfermidades surgidas principalmente durante o processo do envelhecimento. Assim, de acordo com Riechman et al.<sup>37</sup> e Lotteau et al.<sup>38</sup>, recomenda-se o uso de exercícios moderados para as pessoas com riscos de doenças cardiovasculares e em processo de envelhecimento com perda de massa

muscular. O tratamento com estatina evidencia a defesa antioxidante dos primeiros enquanto a limitem no segundo.

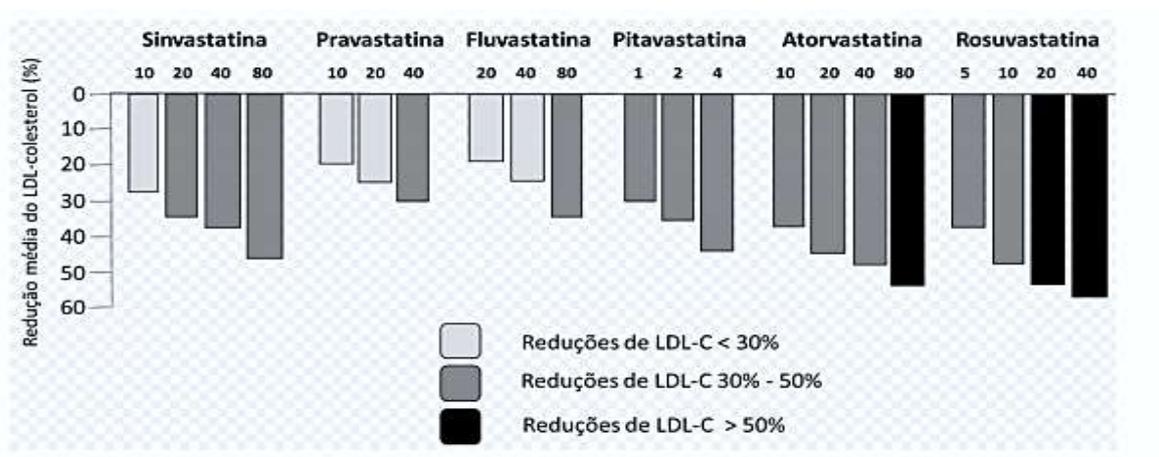
Registra-se que os primeiros resultados que apresentam níveis aumentados de creatinoquinase em pacientes em uso de estatinas ocorreram em 1990.<sup>39</sup> Dessa forma, podia-se inferir que, a partir dessa data, a literatura desse campo tenha evoluído, mas não foi o que realmente ocorreu. Não se conhece com precisão qual o mecanismo fisiológico que causa os sintomas associados à estatina no músculo e também como o exercício pode afetar esses sintomas e vice-versa.

### **3.3 Estatinas – usos**

Estatinas são fármacos muito eficazes no tratamento da dislipidemia, mas apresentam efeitos adversos entre os quais intoxicação hepática e problemas renais, sendo necessário o uso apenas por prescrição médica. Segundo Thompson e Taylor<sup>40</sup>, a primeira estatina disponível no mercado foi liberada em 1987, pela Food and Drug Administration (FDA), nos Estados Unidos. Um ano após, os primeiros casos de uso de lovastina associada à rabdomiólise foi registrado em pacientes que fizeram transplantes cardíacos.

Baptista<sup>41</sup> afirma que as estatinas apresentam efeitos benéficos na doença arterial coronariana, e que não estão limitadas à sua capacidade de reduzir o colesterol plasmático. Como exemplo, cita os efeitos pleiotrópicos na arteriosclerose, o que inclui trombogenicidade de placa reduzida, inibição da proliferação e migração celular, combate às inflamações e melhoria na função endotelial.

Baptista<sup>42</sup> registra que, na atualidade, há sete tipos de estatinas disponíveis no mercado. Cita, por exemplo, que a sinvastatina induz a regressão da hipertrofia cardíaca e da fibrose, reduz os níveis de ativação de quinases de sinalização sensível ao estresse, reverte a hipertrofia dos cardiomiócitos e melhora a função ventricular. A atorvastatina melhora a função cardíaca após os infartos de miocárdio, reduz o nível de colesterol sérico bem como a morbidade e a mortalidade por doenças cardiovasculares. A Figura 3 apresenta as seis estatinas mais utilizadas nos mercados.

**Figura 3.** Estatinas mais utilizadas

Fonte: Arquivos Brasileiros de Cardiologia<sup>43</sup>

Silva et al.<sup>44</sup> destacam que as estatinas têm, entre outras funções, o bloqueio da enzima principal que sintetiza o colesterol, a HMG-CoA redutase uma vez que possuem estruturas idênticas a ela bem como à dos ácidos  $\beta$ -Hidroxi. Ainda segundo esses autores, a monoclina K reduz os níveis de colesterol total por permitir a ocorrência do colesterol endógeno o que tem como consequência o aumento da produção de *Low Density Lipoproteins* (LDL) nas membranas celulares e a sua redução na corrente sanguínea.

Dentro da farmacopeia, afirma-se que a biotransformação das estatinas ocorre primeiro no sistema microsomal P450 e suas isoenzimas. As estatinas são absorvidas rapidamente quando administradas apenas por via oral e seu ponto máximo de concentração ocorre de três a quatro horas após essa. A dose é diária e única e o tratamento não deve ser interrompido.<sup>45</sup>

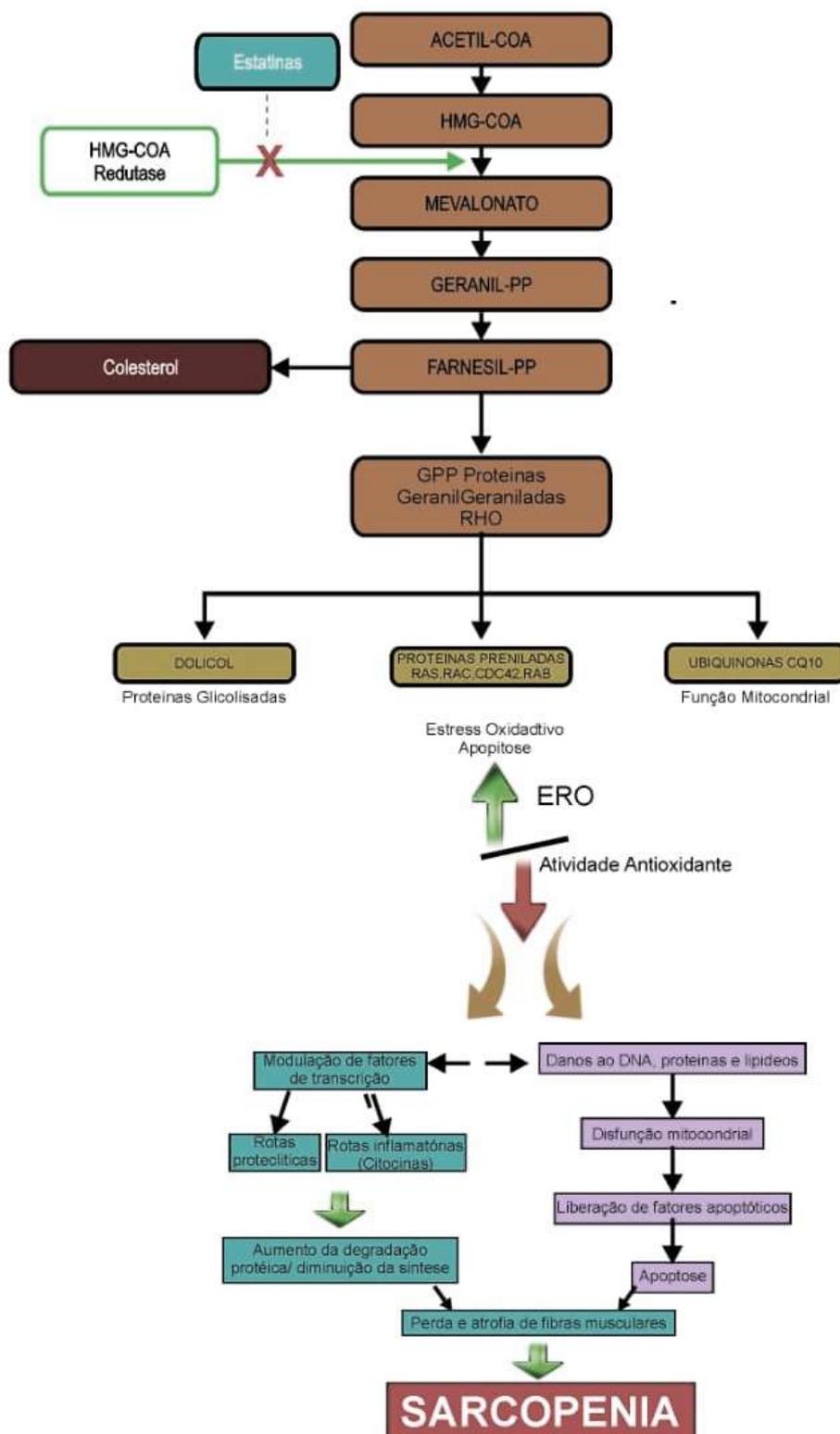
Um dos benefícios do uso das estatinas é a redução dos eventos do DCV. No tratamento da dislipidemia possui raros efeitos adversos. Um deles é exatamente a miopatia que, segundo Riechman et al.<sup>46</sup> e Silva et al.<sup>47</sup> pode ocorrer após uma semana ou anos de tratamento. Dentro do espectro clínico da miopatia, está a mialgia com ou sem alteração de creatinoquinase (CK) até o desenvolvimento da rabdomiólise.

Freitas et al.<sup>48</sup> concordam com Riechman et al.<sup>49</sup> que destacam que há uma lacuna na literatura médica quando o tema a ser estudado se refere aos efeitos

bem estabelecidos do colesterol na saúde humana bem como os que podem ser analisados quanto ao uso das estatinas sobre o músculo esquelético.

Thompson e Taylor<sup>50</sup> afirmam que ainda não há consenso se as estatinas causam os sintomas relacionados aos músculos com danos em aberto, conforme alguns autores registram. Eles evidenciam, todavia, que as estatinas inibem a taxa de limitação de enzima no processo de colesterol-mevalonato, mas que essa inibição tem outros efeitos, como a redução da produção dos isoprenoides. Muitos desses isoprenoides aumentam a sintase de óxido nítrico, ou seja, permite a produção desse óxido no organismo. A redução desse óxido através do processo acima citado pode aumentar tanto as espécies reativas do nitrogênio como as do oxigênio reativo, o que pode promover sérios danos à saúde. Ainda segundo os autores, acredita-se que atividades e exercícios físicos aumentam os sintomas associados à estatina no músculo. Os autores confirmam que níveis aumentados de CK foram observados 45 minutos após treinamentos em pessoas que caminham bem como em atletas corredores em maratonas. As estatinas aumentam o dano muscular a partir dos exercícios. Também afetam adaptações mitocondriais em treinos físicos. Declaram os autores que muitas experiências laboratoriais se concluem pelos efeitos negativos das estatinas na performance dos exercícios. Essas conclusões são contrárias às de Lotteau et al.<sup>51</sup> que evidenciam que os exercícios e as estatinas são complementares entre si.

**Figura 4.** Estágio de biossíntese de colesterol e ação das estatinas no músculo esquelético



Fonte: Adaptado de Bonfim et al.<sup>52</sup>

### 3.4 Exercícios físicos

Os exercícios físicos são comumente prescritos para pessoas com diversos tipos de enfermidades, principalmente aquelas em que danos musculares estão presentes. Cabrera e Jacob Filho<sup>53</sup> apresentam diversas causas que levam pessoas idosas ao óbito e entre elas, eles citam as causas externas como as quedas, que promovem fraturas e outras morbimortalidades. Embora citem enfermidades como patologias neurológicas, diabetes e doenças cardiovasculares, eles apresentam uma condição conhecida como “não definida” (CID 10) que leva ao envelhecimento precoce e às quedas ou perda de equilíbrio, o que definitivamente é o conceito atual de sarcopenia.

Vikberg et al.<sup>54</sup> afirmam que os programas de exercícios de resistência demonstram aumentar a massa muscular e a função do músculo, mas que há pouca informação sobre sua influência em indivíduos idosos pré-sarcopênicos ou sarcopênicos. Os mesmos autores declaram que essas pessoas têm preferência por treinamentos que exijam menos delas. Assim, exercícios físicos fáceis de execução parecem apropriados para prevenir a perda da resistência funcional e aumentar a massa muscular em idosos. Complementam que é preciso aumentar progressivamente a carga de treinamento e motivar os pacientes a um treino com maior intensidade.

Os autores estão de acordo com Hamaguchi et al.<sup>55</sup> que afirmam que exercícios leves e com baixa repetição são eficazes para adultos sedentários com risco de osteoporose em vez de cargas elevadas e muito fatigáveis.

Vincent et al.<sup>56</sup> declaram que os exercícios físicos apropriados e sob prescrição ajudam a desenvolver e a manter a estabilidade física, principalmente na população que começa a envelhecer e a sentir a perda muscular devido a este fator. Afirmam, entretanto, ainda não há um consenso sobre a quantidade, qualidade ou intensidade necessárias deles para a promoção da melhoria na saúde dessa mesma população. Silva e Farinatti<sup>57</sup> concordam com os autores acima citados.

Baptista<sup>58</sup> afirma que se trata de uma forma de terapia recomendada como complemento útil para pessoas que sofreram infartos de miocárdio. Segundo a autora, esses exercícios melhoram a qualidade de vida dos pacientes, influenciam

positivamente as mudanças neuro-hormonais, produzem efeitos anti-inflamatórios cardiovasculares, pulmonares e musculoesqueléticos, aumentam as fibras musculares e melhora os efeitos metabólicos associados à capacidade funcional.

Freitas et al.<sup>59</sup> afirmam que treinamentos com exercícios físicos induzem ganhos de massa muscular, resistência e capacidade funcional em pessoas idosas, atenuando os efeitos da sarcopenia. Declaram também, que programas de treinamento físico apresentam efeitos positivos à saúde cardiovascular.

Muitos estudos buscam pesquisar a importância do exercício físico quando no processo de envelhecimento dos indivíduos, mesmo porque, indiscutivelmente, todos envelhecem. Essa fase, todavia, muda de pessoa para pessoa, de acordo com Bernardi, Reis e Lopes<sup>60</sup>. Considerando que, atualmente, há a campanha do envelhecimento saudável, busca-se evitar que os danos causados por essa fase da vida prejudiquem a independência e o bem-estar dos idosos e de suas famílias.

Os autores apresentam a sarcopenia como uma das enfermidades da velhice e a definem como declínio dos sistemas fisiológicos, com perda gradativa de força e de massa muscular. Apontam quedas e outros acidentes como consequências imediatas da sarcopenia e apresentam em seu estudo os onerosos custos para os sistemas de saúde e para as famílias, bem como as elevadas taxas de óbito ocorrentes devido a essas quedas. Para essas autoras, a perda de massa magra e de força muscular, comum no envelhecimento, envolve o declínio de vários sistemas fisiológicos, especificamente quando se trata do músculo esquelético. São várias as consequências negativas relacionadas a essa perda, entre elas perda de equilíbrio, reação motora lenta e pouca resistência à fadiga. Para essas autoras, exercícios físicos auxiliam na manutenção da força muscular, principalmente nos membros inferiores, e previne, por exemplo, as quedas e acidentes semelhantes. Elas, todavia, alertam que o treino de força muscular com uso de resistência manual ou mecânica, se associados a contrações concêntricas e excêntricas, podem promover a hipertrofia, havendo a necessidade de combinação de variáveis.

Silva e Farinatti<sup>61</sup> apresentam um conceito importante dentro do treinamento com exercícios físicos, a saber, força muscular. Trata-se da quantidade máxima de força que um músculo ou grupo de músculos têm a capacidade de gerar dentro de um padrão específico de movimento que é

realizado em determinada velocidade. Atualmente, essa variável é considerada fundamental em relação à aptidão física quando se busca a qualidade de vida das pessoas em treinamento físico. Afirmam que o desenvolvimento desses treinamentos objetivando a capacidade de trabalho dos músculos torna-se cada vez maior conforme o aumento da idade do indivíduo, já que há tendência progressiva ao declínio. Essa força pode ser melhorada nas pessoas idosas se elas se incluírem em treinamentos físicos adequados.

Luiz Júnior<sup>62</sup>, através de sua pesquisa, constatou que o treinamento físico tem gerado efeitos significativos sobre a massa e força muscular, mas que parece que a potência e não a força muscular é o principal fator determinante para a melhoria da independência e da qualidade de vida do indivíduo.

Silva et al.<sup>63</sup>, seguindo os protocolos da Association College of Medicine and Sport (ACSM), propõem algumas diretrizes que devem ser prescritas para idosos sarcopênicos que praticam atividade física. Segundo esses autores,

Quando é utilizada intensidade para promover a força muscular (60% ou mais de 1RM), a frequência recomendada é de 2 a 3 vezes por semana, permitindo 24 a 48 horas de descanso entre sessões do mesmo grupo muscular (ACSM 2010; ACSM 2009; ACSM 2000; Okuma 2003). O American Geriatrics Society (2001) também recomenda uma frequência de 2 a 3 vezes por semana de exercícios de força isotônicos e isométricos para idosos com osteoartrite, com 6 a 15 repetições de 8 a 10 exercícios. No mesmo sentido, o Health Canada (1999) recomenda o treino de força 2 a 4 vezes por semana, com um volume de uma série de 10 repetições em cada exercício.<sup>64</sup>

Ainda segundo os autores, a intensidade da carga deve ser progressiva e individualizada. Recomendam que se realize o treino de força a uma intensidade moderada ou a uma vigorosa. Propõe intensidade de 60 a 80% de 1RM, o programa podendo ser progressivo com pesos ou com sustentação do peso corporal.

Há um conflito entre os profissionais sobre se deve usar/ou não a estatina juntamente com os exercícios físicos, já que se admite que as estatinas causam efeitos adversos. A seguir, são apresentados alguns registros sobre essa correlação.

### 3.5 Correlação entre exercícios físicos e uso de estatinas

A combinação dos exercícios físicos com o uso das estatinas tem sido utilizada para a redução dos riscos cardiovasculares, levando à diminuição da mortalidade em pacientes com dislipidemia.<sup>65</sup> Bonfim et al.<sup>66</sup> afirmam que:

Evidências recentes indicam que a associação do tratamento medicamentoso com a prática de exercícios físicos pode reduzir substancialmente o risco de mortalidade cardiovascular de indivíduos dislipidêmicos quando comparados a ambos os tratamentos separadamente, sugerindo que o tratamento com estatinas, associado com nível de aptidão física de moderado a alto, oferece proteção adicional contra a morte cardiovascular prematura.

Todavia, os autores acima citados salientam que o uso das estatinas normalmente se associa à ocorrência de efeitos musculares indesejáveis, por exemplo, câimbras, rigidez muscular, redução da força muscular. Da mesma forma, evidenciam que a prática de exercícios físicos também produz esses mesmos desconfortos, o que se vincula à intensidade dos esforços realizados.<sup>67</sup>

Compreende-se, através da declaração de Bonfim et al.<sup>68</sup> que existe um conflito ou paradoxo quanto a um tanto de um quanto de outro tratamento, já que a inatividade física não é prescrita e o paciente não pode se abster do medicamento. Sabe-se, de acordo com os autores, que apesar de bem tolerada pela maioria dos pacientes, considera-se que a estatina se relaciona à ocorrência de efeitos tóxicos musculares, leves ou graves, variando desde a mialgia à rabdomiólise. Atinge-se 5 a 10% dos pacientes o que não é uma estatística que leve o profissional a evitar seu uso já que sua eficácia nas enfermidades cardiovasculares é comprovada.

Bonfim et al.<sup>69</sup> falam sobre a preocupação quanto ao uso da estatina.

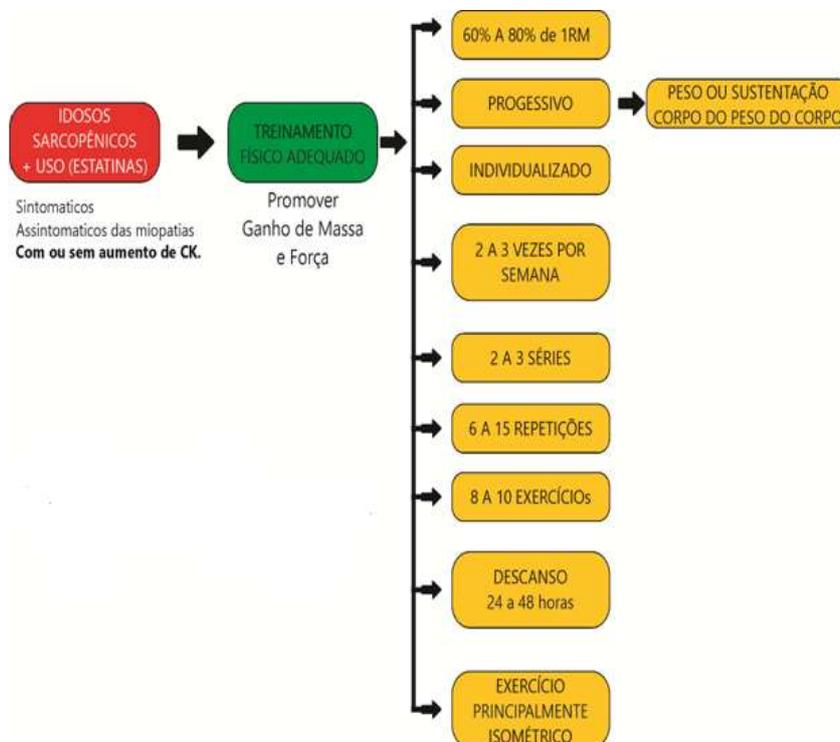
Os efeitos negativos das estatinas na musculatura esquelética, bem como a relatada redução da capacidade de esforço com o uso do medicamento, culminam numa crescente disseminação da teoria de exacerbação dessas lesões pela associação da estatina aos exercícios físicos, o que pode ser caracterizado como fator limitador da recomendação da prática de atividade física nos quadros de dislipidemia.

Para chegarem ao resultado de sua pesquisa, Silva et al.<sup>70</sup> fizeram estudos em modelos de pesquisa em humanos, em três modalidades: uso de estatinas em atletas, uso de estatinas conjugado com exercícios físicos agudos e crônicos.

Como resultado da primeira fase em atletas, percebeu-se que o treinamento intenso e a prática de exercícios físicos excêntricos e extenuantes exacerbam os danos musculares com o uso do medicamento. As evidências científicas que comprovam tais hipóteses ainda são escassas.

Bonfim et al.<sup>71</sup> declaram que indivíduos fisicamente ativos antes do uso das estatinas estão protegidos dos seus efeitos colaterais, mas salientam que, normalmente, o indivíduo é sedentário. Em resumo, os quadros de lesões do músculo podem ser exacerbados pelos treinamentos físicos de alta intensidade e também pela prática de exercícios agudos excêntricos e extenuantes enquanto que a prática crônica de exercícios com intensidade moderada, tanto antes quanto durante o tratamento com medicação, pode reduzir as lesões e mesmo melhorar a função muscular dos praticantes.

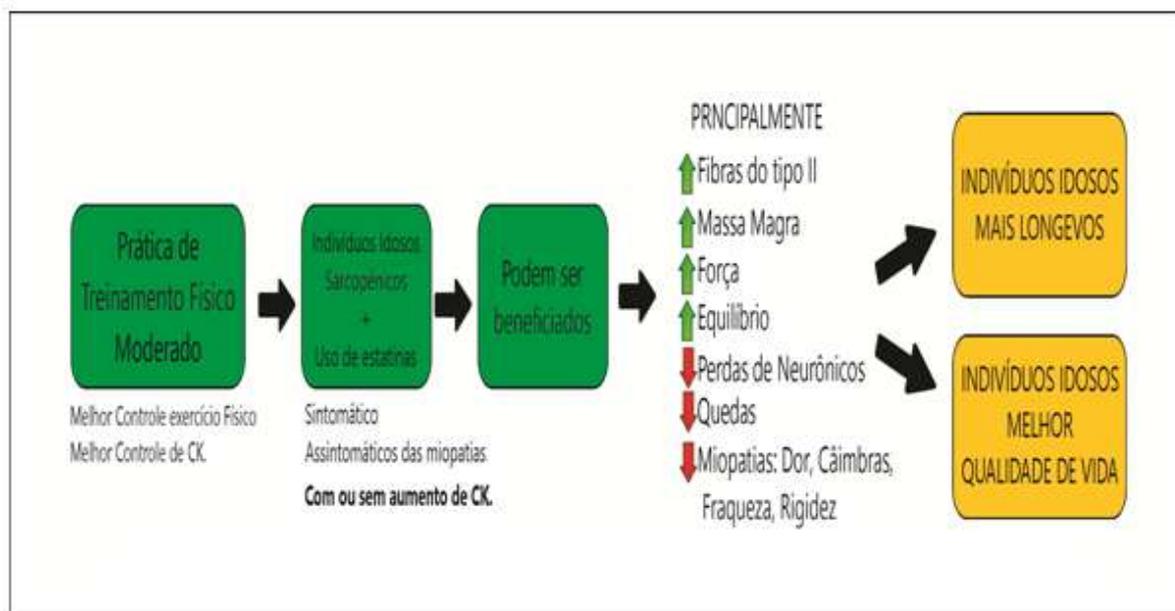
**Figura 5.** Combinação de variáveis: número de repetições, séries, sobrecarga, sequência, intervalo entre as séries e exercícios.



Fonte: Adaptado dos estudos realizados e com protocolo Association collage of medicine and Sport (ACSM)

Os autores alertam que há a necessidade de novas pesquisas visto que a falta de evidências nesses casos quando há dor acompanhada de aumento dos níveis de CK acaba por permitir tanto a cessação ou ajuste de dose de medicamento como a redução da intensidade do esforço físico.

**Figura 6.** Prática de atividade física aliada ao uso de estatinas



Fonte: Elaborado pela autora a partir da análise dos estudos

A seguir, apresentam-se as tabelas 1 e 2, com o registro de principais autores e seus estudos sobre o efeito das estatinas nos músculos e sua relação com o exercício físico.

**Tabela 1.** Efeito das estatinas sobre o músculo

Autor/ano	Objetivo	Metodologia	Principais resultados
BAPTISTA, V.C. (2019)	Avaliar os efeitos do exercício físico e da atorvastatina na melhora do remodelamento ventricular pós-infarto do miocárdio induzido em ratos de forma experimental.	Pesquisa experimental em ratos de laboratório	Combinação de exercício físico e da terapia com estatina reduz riscos cardiovasculares e contribui para diminuir a mortalidade em pacientes com dislipidemia.
BONFIM, M.	Apresentar os	Revisão de	Exercícios crônicos de

R. et al (2014)	resultados mais recentes da literatura específica sobre os efeitos da associação de estatinas ao exercício físico na musculatura esquelética Identificar para miopatia induzida por estatina que explique sua prevalência e seletividade par ao músculo esquelético e compreender sua interação com exercícios moderados	Literatura	intensidade moderada, realizados tanto previamente quanto concomitantemente ao tratamento com estatinas, podem <b>atenuar os efeitos lesivos e melhorar a função muscular de seus praticantes.</b>
LOTTEAU, S. et al (2019)	Exercícios e nutrição são preventivos de sarcopenia	Investigação laboratorial	Doenças advindas do extravasamento de cálcio sarcoplasmático devem ser consideradas como fator de risco quando se prescrevem estatinas. <b>Aumenta volume de miopatias.</b>
RIECHMAN, S.E. et al (2007)	Apresentar série de estudos sobre mecanismos que causam sintomas musculares induzidos por estatinas.	Investigação laboratorial	Colesterol sérico e da dieta contribuem para a reação dos músculos esqueléticos aos exercícios resistidos. <b>As estatinas podem melhorar esta reação.</b>
THOMPSON, P. D.; TAYLOR, B. (2019)		Revisão de literatura	Embora se conheçam vários estudos sobre a relação entre estatinas, músculos e performance de exercícios, <b>ainda há lacunas nessa literatura.</b>

Fonte: Elaboração própria a partir da análise de dados obtidos pela revisão.

**Tabela 2.** Efeito dos exercícios físicos

Autor/ano	Objetivo	Metodologia	Principais resultados
BAPTISTA, V.C. (2019)	Avaliar os efeitos do exercício físico e da atorvastatina na melhora do remodelamento ventricular pós-infarto do miocárdio induzido em ratos de forma experimental.	Pesquisa experimental em ratos de laboratório	Programas de treinamento físico podem <b>promover melhorias na morfologia e na função cardíaca bem como processos inflamatórios.</b>
BERNARDI, D.F.; REIS, M.A.S.; LOPES, N.B. (2008)	Evidenciar a relevância do Treinamento de Força para minimizar os efeitos da sarcopenia como fator de risco de quedas em idosos, uma vez que essa	Revisão literária	Treinamento de força para idosos é <b>fundamental na manutenção da força e trofismo muscular</b> , interferindo positivamente sobre os fatores que causam quedas.

	modalidade permite hipertrofia e aumento de força e muscular.		
FREITAS, M.C. et al (2019)	Analisar a relação entre treinamento linear e não periodizado para avaliar a resistência nos membros superior bem como ganho de massa em idosos sarcopênicos.	Estudo experimental	Treinamento por 16 semanas comprova que houve <b>benefícios nos membros superiores em idosos sarcopênicos.</b>
HAMAGUCHI, K. et al (2017)	Investigar os efeitos da baixa repetição e com baixa carga em mulheres japonesas pós-menopausa com sarcopenia.	Investigação laboratorial	Seis semanas de treinamento foram capazes de <b>melhorar a Densidade Mineral Óssea</b> da Pélvis das mulheres estudadas.
LUIZ JR, Adair (2016)	Verificar resultados de programas de exercícios para ganho de força muscular na prevenção de quedas.	Revisão de literatura	<b>Não houve redução de quedas, mas houve melhoria do equilíbrio.</b>
RIECHMAN, S.E. et al (2007)	Exercícios e nutrição são preventivos de sarcopenia.	Investigação laboratorial	<b>Colesterol sérico e da dieta contribuem para a reação dos músculos esqueléticos aos exercícios resistidos.</b>
SILVA, E. A. et al (2018)	Apresentar as estatinas como fármacos mais prescritos para redução de colesterol e de riscos cardíacos.	Revisão de literatura	<b>A inibição da enzima HMG-CoA redutase reduz o colesterol e consequentemente aumenta a expressão dos receptores da Lipoproteína de Baixa Densidade (LDL) Colesterol.</b>
SILVA, F.M. et al (2018)	Identificar as recomendações gerais para o treino de força na população idosa.	Revisão de literatura	Os estudos que exploraram requisitos mínimos ou ótimos de atividade sugerem que <b>uma intensidade dentro do domínio moderado é necessária para alcançar e preservar benefícios de saúde.</b> No entanto, os estudos indicam que deverá de haver um aumento progressivo da carga.
SILVA, N.L.; FARINATTI,	Analisar as pesquisas sobre treinamento de	Pesquisa bibliográfica	<b>Os resultados disponíveis na literatura não dão</b>

T.V. (2007)	força para idosos, por meio de revisão sistemática, com o propósito de identificar tendências comuns em termos de efeitos do treinamento provocados pela manipulação das variáveis vinculadas ao treinamento.		<b>respaldo para inferências seguras quanto ao melhor delineamento de programas de treinamento que aliem, ao mesmo tempo, efetividade e segurança.</b>
VIKBREG, S. et al (2019)	Examinar os efeitos de um programa de treinamento resistido de 10 semanas com instrutor para verificação da composição corporal e da resistência funcional em idosos pré-sarcopênicos.	Investigação laboratorial	Treinamento funcional de resistência fácil de ser executado <b>foi efetivo na manutenção da resistência funcional e aumento da massa muscular em idosos pré-sarcopênicos.</b>
VINCENT, K.P. et al (2002)	Examinar os efeitos de exercícios de resistência por seis meses e de alta intensidade em força muscular e habilidade de subir escadas em idoso.	Estudo de laboratório	<b>Melhorias significantes e similares podem ser obtidas por idosos como consequências de exercícios resistidos de alta e baixa intensidades.</b>

---

Fonte: Elaboração própria a partir da análise de dados obtidos pela revisão.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora haja muitos autores que escrevam e argumentem sobre o que seja a sarcopenia, a literatura desse campo ainda é recente e falha. Alguns autores declaram que a literatura existente sobre o assunto até o presente momento é inconsistente com o tema em debate. Percebe-se entre os autores avaliados alguma discordância sobre o uso das estatinas, dos exercícios físicos e da combinação das duas estratégias de tratamento da enfermidade em análise.

Apenas após o conceito admitido pela EWGSOP, essa enfermidade passou a ser estudada pelo campo científico, o que pode ter causado o surgimento de estudos que tendem a avaliar a importância do exercício físico e do tratamento com medicação para prevenção e tratamento da sarcopenia.

O estudo da literatura comprova a hipótese de que havendo controle do exercício físico, os pacientes com sarcopenia podem ser mais longevos e com melhor qualidade de vida. Ressalva-se, todavia, que os profissionais diversos que trabalham com os pacientes devem estar atentos porque existe uma boa correlação entre o medicamento e os exercícios físicos e que efeitos adversos são estatisticamente mínimos; todavia, pessoas sedentárias devem praticar os exercícios antes do uso do fármaco, que é eficaz no tratamento das doenças cardiovasculares.

## REFERÊNCIAS

- 1 - Cruz-Jentoft AJ, Bauer JM, Bruyère O, Bahat G, Boirie Y, Cederholm T et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *In: Age and Ageing*, 2018; 48 (1). Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/328266186\\_Sarcopenia\\_revised\\_European\\_consensus\\_on\\_definition\\_and\\_diagnosis](https://www.researchgate.net/publication/328266186_Sarcopenia_revised_European_consensus_on_definition_and_diagnosis). Acesso em: 09 nov. 2019.
- 2 - Lotteau S, Ivarsson N, Yang Z, Restagno D, Colyer J, Hopkins P et al. A mechanism for statin-induced susceptibility to myopathy. *In: JACC: Basic to translational science*, 2019; 4 (4). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2452302X19301317>. Acesso em: 10 nov. 2019.
- 3 - Lotteau S, Ivarsson N, Yang Z, Restagno D, Colyer J, Hopkins P et al. A mechanism for statin-induced susceptibility to myopathy. *In: JACC: Basic to translational science*, 2019; 4 (4). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2452302X19301317>. Acesso em: 10 nov. 2019.
- 4 - Vincent KR, Braith RW, Feldman RA, Magyari PM, Cutler RB, Persin SA et al. Resistance Exercise and Physical Performance in Adults Aged 60 to 83. *In: Journal of the American Geriatric Society*, 2002; 50 (6): 1100-1007. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12110072>. Acesso em: 09 nov. 2019.
- 5 – Luiz Júnior A. **Influência de exercícios de força muscular para prevenção de quedas em idosos com baixa massa muscular: uma revisão de literatura.** 2016. 24f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte: UFMG, 2016. Disponível em: [https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-AQFJG4/1/tcc\\_adair\\_especializa-o\\_poslygia\\_quasefinal\\_2.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-AQFJG4/1/tcc_adair_especializa-o_poslygia_quasefinal_2.pdf). Acesso em: 11 nov. 2019.
- 6 - Riechman SE, Andrews RD, Maclean DA, Sheather S. Statins and Dietary and Serum Cholesterol are associated with increased lean mass following resistance training. *In: J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.*, 2007; 62 (10): 1164-1171. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17921432>. Acesso em: 11 nov. 2019.
- 7 - Freitas MC, de Souza Pereira CG, Batista VC, Rossi FE, Ribeiro AS, Cyrino ES et al. Effects of linear versus non-periodized resistance training on isometric force and skeletal muscle mass adaptation with sarcopenic older adults. *In: J. Exerc. Rehabil*, 2019; 15 (1): 148-154. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/308-99751>. Acesso em: 09 nov. 2019.
- 8 - Bernardi DF, Reis MAS, Lopes NB. O tratamento da sarcopenia através do exercício de força na prevenção de queda em idosos: revisão de literatura. *In: Ensaio e Ciência: Ciências Agrárias e da Saúde*, 2008; 12 (2): 197-213. Disponível em: <http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2011/04/sarcopenia-e-quedas-e-idosos-revisao.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2019.

9 - Freitas MC, de Souza Pereira CG, Batista VC, Rossi FE, Ribeiro AS, Cyrino ES et al. Effects of linear versus non-periodized resistance training on isometric force and skeletal muscle mass adaptation with sarcopenic older adults. *In: J. Exerc. Rehabil*, 2019; 15 (1): 148-154. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/308-99751>. Acesso em: 09 nov. 2019.

10 - Cruz-Jentoft AJ, Bauer JM, Bruyère O, Bahat G, Boirie Y, Cederholm T et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *In: Age and Ageing*, 2018; 48 (1). Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/328266186\\_Sarcopenia\\_revised\\_European\\_consensus\\_on\\_definition\\_and\\_diagnosis](https://www.researchgate.net/publication/328266186_Sarcopenia_revised_European_consensus_on_definition_and_diagnosis). Acesso em: 09 nov. 2019.

11 - Cruz-Jentoft AJ, Bauer JM, Bruyère O, Bahat G, Boirie Y, Cederholm T et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *In: Age and Ageing*, 2018; 48 (1). Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/328266186\\_Sarcopenia\\_revised\\_European\\_consensus\\_on\\_definition\\_and\\_diagnosis](https://www.researchgate.net/publication/328266186_Sarcopenia_revised_European_consensus_on_definition_and_diagnosis). Acesso em: 09 nov. 2019.

12 - Bernardi DF, Reis MAS, Lopes NB. O tratamento da sarcopenia através do exercício de força na prevenção de queda em idosos: revisão de literatura. *In: Ensaio e Ciência: Ciências Agrárias e da Saúde*, 2008; 12 (2): 197-213. Disponível em: <http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2011/04/sarcopenia-e-quedas-e-idosos-revisao.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2019.

13 - Mattiello-Sverzut AC. Histopatologia do músculo esquelético no processo de envelhecimento e fundamentação para a prática terapêutica de exercícios físicos e prevenção da sarcopenia. *In: Rev. Fisioter. Univ. São Paulo*, 2003; 10 (1): 24-33.

14 - Bernardi DF, Reis MAS, Lopes NB. O tratamento da sarcopenia através do exercício de força na prevenção de queda em idosos: revisão de literatura. *In: Ensaio e Ciência: Ciências Agrárias e da Saúde*, 2008; 12 (2): 197-213. Disponível em: <http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2011/04/sarcopenia-e-quedas-e-idosos-revisao.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2019.

15 - Bernardi DF, Reis MAS, Lopes NB. O tratamento da sarcopenia através do exercício de força na prevenção de queda em idosos: revisão de literatura. *In: Ensaio e Ciência: Ciências Agrárias e da Saúde*, 2008; 12 (2): 197-213. Disponível em: <http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2011/04/sarcopenia-e-quedas-e-idosos-revisao.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2019.

16 - Cruz-Jentoft AJ, Bauer JM, Bruyère O, Bahat G, Boirie Y, Cederholm T et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *In: Age and Ageing*, 2018; 48 (1). p. 18. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/328266186\\_Sarcopenia\\_revised\\_European\\_consensus\\_on\\_definition\\_and\\_diagnosis](https://www.researchgate.net/publication/328266186_Sarcopenia_revised_European_consensus_on_definition_and_diagnosis). Acesso em: 09 nov. 2019.

17 - Cruz-Jentoft AJ, Bauer JM, Bruyère O, Bahat G, Boirie Y, Cederholm T et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *In: Age and Ageing*, 2018; 48 (1). Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/328266186\\_Sarcopenia\\_revised\\_European\\_consensus\\_on\\_definition\\_and\\_diagnosis](https://www.researchgate.net/publication/328266186_Sarcopenia_revised_European_consensus_on_definition_and_diagnosis).

328266186 Sarcopenia revised European consensus on definition and diagnosis. Acesso em: 09 nov. 2019.

18 - Bernardi DF, Reis MAS, Lopes NB. O tratamento da sarcopenia através do exercício de força na prevenção de queda em idosos: revisão de literatura. *In: Ensaio e Ciência: Ciências Agrárias e da Saúde*, 2008; 12 (2): 197-213. Disponível em: <http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads-/2011/04/sarcopenia-e-quedas-e-idosos-revisao.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2019.

19 - Cruz-Jentoft AJ, Bauer JM, Bruyère O, Bahat G, Boirie Y, Cederholm T et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *In: Age and Ageing*, 2018; 48 (1). Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/-328266186\\_Sarcopenia\\_revised\\_European\\_consensus\\_on\\_definition\\_and\\_diagnosis](https://www.researchgate.net/publication/-328266186_Sarcopenia_revised_European_consensus_on_definition_and_diagnosis). Acesso em: 09 nov. 2019.

20 - Riechman SE, Andrews RD, Maclean DA, Sheather S. Statins and Dietary and Serum Cholesterol are associated with increased lean mass following resistance training. *In: J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.*, 2007; 62 (10): 1164-1171. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17921432>. Acesso em: 11 nov. 2019.

21 - Bernardi DF, Reis MAS, Lopes NB. O tratamento da sarcopenia através do exercício de força na prevenção de queda em idosos: revisão de literatura. *In: Ensaio e Ciência: Ciências Agrárias e da Saúde*, 2008; 12 (2): 197-213. Disponível em: <http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads-/2011/04/sarcopenia-e-quedas-e-idosos-revisao.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2019.

22 - Riechman SE, Andrews RD, Maclean DA, Sheather S. Statins and Dietary and Serum Cholesterol are associated with increased lean mass following resistance training. *In: J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.*, 2007; 62 (10): 1164-1171. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17921432>. Acesso em: 11 nov. 2019.

23 - Bernardi DF, Reis MAS, Lopes NB. O tratamento da sarcopenia através do exercício de força na prevenção de queda em idosos: revisão de literatura. *In: Ensaio e Ciência: Ciências Agrárias e da Saúde*, 2008; 12 (2): 197-213. Disponível em: <http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads-/2011/04/sarcopenia-e-quedas-e-idosos-revisao.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2019.

24 - Freitas MC, de Souza Pereira CG, Batista VC, Rossi FE, Ribeiro AS, Cyrino ES et al. Effects of linear versus non-periodized resistance training on isometric force and skeletal muscle mass adaptation with sarcopenic older adults. *In: J. Exerc. Rehabil*, 2019; 15 (1): 148-154. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30899751>. Acesso em: 09 nov. 2019.

25 - Cruz-Jentoft AJ, Bauer JM, Bruyère O, Bahat G, Boirie Y, Cederholm T et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *In: Age and Ageing*, 2018; 48 (1). Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/-328266186\\_Sarcopenia\\_revised\\_European\\_consensus\\_on\\_definition\\_and\\_diagnosis](https://www.researchgate.net/publication/-328266186_Sarcopenia_revised_European_consensus_on_definition_and_diagnosis). Acesso em: 09 nov. 2019.

26 - Riechman SE, Andrews RD, Maclean DA, Sheather S. Statins and Dietary and Serum Cholesterol are associated with increased lean mass following resistance training. *In: J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.*, 2007; 62 (10): 1164-1171. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17921432>. Acesso em: 11 nov. 2019.

27 - Cruz-Jentoft AJ, Bauer JM, Bruyère O, Bahat G, Boirie Y, Cederholm T et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *In: Age and Ageing*, 2018; 48 (1). Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/328266186\\_Sarcopenia\\_revised\\_European\\_consensus\\_on\\_definition\\_and\\_diagnosis](https://www.researchgate.net/publication/328266186_Sarcopenia_revised_European_consensus_on_definition_and_diagnosis). Acesso em: 09 nov. 2019.

28 - Bernardi DF, Reis MAS, Lopes NB. O tratamento da sarcopenia através do exercício de força na prevenção de queda em idosos: revisão de literatura. *In: Ensaio e Ciência: Ciências Agrárias e da Saúde*, 2008; 12 (2): 197-213. Disponível em: <http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2011/04/sarcopenia-e-quedas-e-idosos-revisao.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2019.

29 - Cruz-Jentoft AJ, Bauer JM, Bruyère O, Bahat G, Boirie Y, Cederholm T et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *In: Age and Ageing*, 2018; 48 (1). Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/328266186\\_Sarcopenia\\_revised\\_European\\_consensus\\_on\\_definition\\_and\\_diagnosis](https://www.researchgate.net/publication/328266186_Sarcopenia_revised_European_consensus_on_definition_and_diagnosis). Acesso em: 09 nov. 2019.

30 - Lotteau S, Ivarsson N, Yang Z, Restagno D, Colyer J, Hopkins P et al. A mechanism for statin-induced susceptibility to myopathy. *In: JACC: Basic to translational science*, 2019; 4 (4). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2452302X19301317>. Acesso em: 10 nov. 2019.

31 - Lotteau S, Ivarsson N, Yang Z, Restagno D, Colyer J, Hopkins P et al. A mechanism for statin-induced susceptibility to myopathy. *In: JACC: Basic to translational science*, 2019; 4 (4). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2452302X19301317>. Acesso em: 10 nov. 2019.

32 - Silva EA, Fernandes DR, Sandoval AC, Terra Júnior AT. O uso das estatinas no tratamento da dislipidemia e o mecanismo da biossíntese do colesterol. *In: Revista Científica FAEMA*, v. 9, n. edesp, 2018a. Disponível em: <http://www.faela.edu.br/revistas/index.php/Revista-FAEMA/article/view/rcf.v9iedesp.606>. Acesso em: 11 nov. 2019.

33 - Lotteau S, Ivarsson N, Yang Z, Restagno D, Colyer J, Hopkins P et al. A mechanism for statin-induced susceptibility to myopathy. *In: JACC: Basic to translational science*, 2019; 4 (4). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2452302X19301317>. Acesso em: 10 nov. 2019.

34 - Freitas MC, de Souza Pereira CG, Batista VC, Rossi FE, Ribeiro AS, Cyrino ES et al. Effects of linear versus non-periodized resistance training on isometric force and skeletal muscle mass adaptation with sarcopenic older adults. *In: J.*

**Exerc. Rehabil**, 2019; 15 (1): 148-154. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30899751>. Acesso em: 09 nov. 2019.

35 - Lotteau S, Ivarsson N, Yang Z, Restagno D, Colyer J, Hopkins P et al. A mechanism for statin-induced susceptibility to myopathy. *In: JACC: Basic to translational science*, 2019; 4 (4). Disponível em: <https://www.science-direct.com/science/article/pii/S2452302X19301317>. Acesso em: 10 nov. 2019.

36 - Riechman SE, Andrews RD, Maclean DA, Sheather S. Statins and Dietary and Serum Cholesterol are associated with increased lean mass following resistance training. *In: J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.*, 2007; 62 (10): 1164-1171. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17921432>. Acesso em: 11 nov. 2019.

37 - Riechman SE, Andrews RD, Maclean DA, Sheather S. Statins and Dietary and Serum Cholesterol are associated with increased lean mass following resistance training. *In: J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.*, 2007; 62 (10): 1164-1171. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17921432>. Acesso em: 11 nov. 2019.

38 - Lotteau S, Ivarsson N, Yang Z, Restagno D, Colyer J, Hopkins P et al. A mechanism for statin-induced susceptibility to myopathy. *In: JACC: Basic to translational science*, 2019; 4 (4). Disponível em: <https://www.science-direct.com/science/article/pii/S2452302X19301317>. Acesso em: 10 nov. 2019.

39 - Thompson PD, Taylor B. A novel mechanism to explain stain-associated skeletal muscle symptoms. *In: JACC: Basic Transl Sci.*, 2019; 4 (4): 524-526. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/-PMC6712415/>. Acesso em: 09 nov. 2019.

40 - Thompson PD, Taylor B. A novel mechanism to explain stain-associated skeletal muscle symptoms. *In: JACC: Basic Transl Sci.*, 2019; 4 (4): 524-526. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/-PMC6712415/>. Acesso em: 09 nov. 2019.

41 - Baptista VC. **Ação do exercício físico e da atorvastatina na função cardíaca em modelo experimental de infarto agudo do miocárdio**. 2019. 71f. Tese (Doutorado) – Universidade de Campinas. Campinas: UNICAMP, 2019.

42 - Baptista VC. **Ação do exercício físico e da atorvastatina na função cardíaca em modelo experimental de infarto agudo do miocárdio**. 2019. 71f. Tese (Doutorado) – Universidade de Campinas. Campinas: UNICAMP, 2019.

43 - Arquivos Brasileiros de Cardiologia. Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose – 2017. *In: Sociedade Brasileira de Cardiologia*, 2017; 109 (2).

44 - Silva EA, Fernandes DR, Sandoval AC, Terra Júnior AT. O uso das estatinas no tratamento da dislipidemia e o mecanismo da biossíntese do colesterol. *In: Revista Científica FAEMA*, v. 9, n. edesp, 2018a. Disponível em: <http://www.->

[faema.edu.br/revistas/index.php/Revista-FAEMA/article/view/rcf.v9iedesp.606](http://faema.edu.br/revistas/index.php/Revista-FAEMA/article/view/rcf.v9iedesp.606). Acesso em: 11 nov. 2019.

45 - Silva EA, Fernandes DR, Sandoval AC, Terra Júnior AT. O uso das estatinas no tratamento da dislipidemia e o mecanismo da biossíntese do colesterol. *In: Revista Científica FAEMA*, v. 9, n. edesp, 2018a. Disponível em: <http://www.-faema.edu.br/revistas/index.php/Revista-FAEMA/article/view/rcf.v9iedesp.606>. Acesso em: 11 nov. 2019.

46 - Riechman SE, Andrews RD, Maclean DA, Sheather S. Statins and Dietary and Serum Cholesterol are associated with increased lean mass following resistance training. *In: J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.*, 2007; 62 (10): 1164-1171. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17921432>. Acesso em: 11 nov. 2019.

47 - Silva EA, Fernandes DR, Sandoval AC, Terra Júnior AT. O uso das estatinas no tratamento da dislipidemia e o mecanismo da biossíntese do colesterol. *In: Revista Científica FAEMA*, v. 9, n. edesp, 2018a. Disponível em: <http://www.-faema.edu.br/revistas/index.php/Revista-FAEMA/article/view/rcf.v9iedesp.606>. Acesso em: 11 nov. 2019.

48 - Freitas MC, de Souza Pereira CG, Batista VC, Rossi FE, Ribeiro AS, Cyrino ES et al. Effects of linear versus non-periodized resistance training on isometric force and skeletal muscle mass adaptation with sarcopenic older adults. *In: J. Exerc. Rehabil*, 2019; 15 (1): 148-154. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30899751>. Acesso em: 09 nov. 2019.

49 - Riechman SE, Andrews RD, Maclean DA, Sheather S. Statins and Dietary and Serum Cholesterol are associated with increased lean mass following resistance training. *In: J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.*, 2007; 62 (10): 1164-1171. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17921432>. Acesso em: 11 nov. 2019.

50 - Thompson PD, Taylor B. A novel mechanism to explain stain-associated skeletal muscle symptoms. *In: JACC: Basic Transl Sci.*, 2019; 4 (4): 524-526. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/-PMC6712415/>. Acesso em: 09 nov. 2019.

51 - Lotteau S, Ivarsson N, Yang Z, Restagno D, Colyer J, Hopkins P et al. A mechanism for statin-induced susceptibility to myopathy. *In: JACC: Basic translational science*, 2019; 4 (4). Disponível em: <https://www.science-direct.com/science/article/pii/S2452302X19301317>. Acesso em: 10 nov. 2019.

52 - Bonfim MR, Oliveira ASB, Amaral SL, Monteiro HL. Tratamento das Dislipidemias com Estatinas e Exercícios Físicos: Evidências Recentes das Respostas Musculares. *In: Arq. Bras. Cardiol.*, 2015; 104 (4): 324-332.

53 - Cabrera MAS, Jacob Filho W. Obesidade em Idosos: Prevalência, Distribuição e Associação Com Hábitos e Co-Morbidades. *In: Arq. Bras. Endocrinol. Metab.*, v. 45, n. 5, out. 2001.

54 - Vikberg S, Sörlén N, Brandén L, Johansson J, Nordström A, Hult A et al. Effects of resistance training on functional strength and muscle mass in 70-years old individuals with pre-sarcopenia: a randomized controlled trial. *In: J. Am. Med. Dir. Assoc.*, 2019; 20 (1): 28-34. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed-/30414822>. Acesso em: 09 nov. 2019.

55 - Hamaguchi K, Kurihara T, Fujimoto M, Iemitsu M, Sato K, Hamaoka T et al. The effects of low-repetition and light load power training on bone mineral density in postmenopausal women with sarcopenia: a pilot study. *In: BMC Geriatr.*, 2017; 12 (102). Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5414134/>. Acesso em: 10 nov. 2019.

56 - Vincent KR, Braith RW, Feldman RA, Magyari PM, Cutler RB, Persin SA et al. Resistance Exercise and Physical Performance in Adults Aged 60 to 83. *In: Journal of the American Geriatric Society*, 2002; 50 (6): 1100-1007. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12110072>. Acesso em: 09 nov. 2019.

57 - Silva NL, Farinatti TV. Influência de variáveis do treinamento contra resistência sobre a força muscular de idosos: uma revisão sistemática com ênfase nas relações dose-resposta. *In: Rev. Bras. Med. Esporte*, 2007; 13 (1). Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbme/v13n1/14.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2019.

58 - Baptista, VC. **Ação do exercício físico e da atorvastatina na função cardíaca em modelo experimental de infarto agudo do miocárdio**. 2019. 71f. Tese (Doutorado) – Universidade de Campinas. Campinas: UNICAMP, 2019.

59 - Freitas MC, de Souza Pereira CG, Batista VC, Rossi FE, Ribeiro AS, Cyrino ES et al. Effects of linear versus non-periodized resistance training on isometric force and skeletal muscle mass adaptation with sarcopenic older adults. *In: J. Exerc. Rehabil*, 2019; 15 (1): 148-154. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30899751>. Acesso em: 09 nov. 2019.

60 - Bernardi DF, Reis MAS, Lopes NB. O tratamento da sarcopenia através do exercício de força na prevenção de queda em idosos: revisão de literatura. *In: Ensaio e Ciência: Ciências Agrárias e da Saúde*, 2008; 12 (2): 197-213. Disponível em: <http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads-/2011/04/sarcopenia-e-quedas-e-idosos-revisao.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2019.

61 - Silva NL, Farinatti TV. Influência de variáveis do treinamento contra resistência sobre a força muscular de idosos: uma revisão sistemática com ênfase nas relações dose-resposta. *In: Rev. Bras. Med. Esporte*, 2007; 13 (1). Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbme/v13n1/14.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2019.

62 – Luiz Júnior A. **Influência de exercícios de força muscular para prevenção de quedas em idosos com baixa massa muscular**: uma revisão de literatura. 2016. 24f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade

Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte: UFMG, 2016. Disponível em: [https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-AQFJG4/1/tcc\\_adair\\_especializa-o\\_poslygia\\_quasefinal\\_2.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-AQFJG4/1/tcc_adair_especializa-o_poslygia_quasefinal_2.pdf). Acesso em: 11 nov. 2019.

63 - Silva FM, Ramalho AL, Mendes PA, Marinho, D et al. Recomendações para o treino de força em idosos: uma breve revisão da literatura. *In: Revista Científica da Universidade do Mindelo*, 2018b; 5 (2): 43-55. Disponível em: [https://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/6078/1/Rumus\\_Article.pdf](https://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/6078/1/Rumus_Article.pdf). Acesso em: 10 nov. 2019.

64 - Silva FM, Ramalho AL, Mendes PA, Marinho, D et al. Recomendações para o treino de força em idosos: uma breve revisão da literatura. *In: Revista Científica da Universidade do Mindelo*, 2018b; 5 (2): 43-55. p. 47 Disponível em: [https://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/6078/1/Rumus\\_Article.pdf](https://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/6078/1/Rumus_Article.pdf). Acesso em: 10 nov. 2019.

65 - Baptista, VC. **Ação do exercício físico e da atorvastina na função cardíaca em modelo experimental de infarto agudo do miocárdio**. 2019. 71f. Tese (Doutorado) – Universidade de Campinas. Campinas: UNICAMP, 2019.

66 - Bonfim MR, Oliveira ASB, Amaral SL, Monteiro HL. Tratamento das Dislipidemias com Estatinas e Exercícios Físicos: Evidências Recentes das Respostas Musculares. *In: Arq. Bras. Cardiol.*, 2015; 104 (4): 324-332. p. 324.

67 - Bonfim MR, Oliveira ASB, Amaral SL, Monteiro HL. Tratamento das Dislipidemias com Estatinas e Exercícios Físicos: Evidências Recentes das Respostas Musculares. *In: Arq. Bras. Cardiol.*, 2015; 104 (4): 324-332.

68 - Bonfim MR, Oliveira ASB, Amaral SL, Monteiro HL. Tratamento das Dislipidemias com Estatinas e Exercícios Físicos: Evidências Recentes das Respostas Musculares. *In: Arq. Bras. Cardiol.*, 2015; 104 (4): 324-332.

69 - Bonfim MR, Oliveira ASB, Amaral SL, Monteiro HL. Tratamento das Dislipidemias com Estatinas e Exercícios Físicos: Evidências Recentes das Respostas Musculares. *In: Arq. Bras. Cardiol.*, 2015; 104 (4): 324-332. p. 326.

70 - Silva EA, Fernandes DR, Sandoval AC, Terra Júnior AT. O uso das estatinas no tratamento da dislipidemia e o mecanismo da biossíntese do colesterol. *In: Revista Científica FAEMA*, v. 9, n. edesp, 2018a. Disponível em: <http://www.faela.edu.br/revistas/index.php/Revista-FAEMA/article/view/rcf.v9iedesp.606>. Acesso em: 11 nov. 2019.

71 - Bonfim MR, Oliveira ASB, Amaral SL, Monteiro HL. Tratamento das Dislipidemias com Estatinas e Exercícios Físicos: Evidências Recentes das Respostas Musculares. *In: Arq. Bras. Cardiol.*, 2015; 104 (4): 324-332.