

KAREN HELLEN BIFFI
MARISA HELENA VISCONTI WEINGRILL
NATÁLIA CUISSE LOPES

**O BENEFÍCIO DO TREINAMENTO RESISTIDO EM IDOSOS COM
SARCOPENIA**

Artigo apresentado à Escola de Educação Permanente do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP como parte dos requisitos para conclusão do curso de Pós Graduação Lato-Senso em Fisiologia do Exercício e Treinamento Resistido na Saúde, na Doença e no Envelhecimento.

São Paulo, 2012

O BENEFÍCIO DO TREINAMENTO RESISTIDO EM IDOSOS COM SARCOPENIA

Karen Hellen Biffi¹

Marisa Helena Visconti Weingrill²

Natália Cuisse Lopes³

RESUMO

Com o crescimento da população idosa tem havido grande interesse no desenvolvimento de pesquisas para combater os efeitos da sarcopenia que é caracterizada por perda de força e de massa muscular associada a prejuízos de função. Esta redução de força está diretamente ligada à saúde e à qualidade de vida da população idosa. Durante o processo de envelhecimento ocorrem diversas alterações nos sistemas neuromuscular, endócrino, imunológico e nutricional. O treino de força muscular utiliza-se de exercícios com uso de resistência, seja ela manual ou mecânica, podendo ser realizados de maneira que se considerem a combinação das variáveis de treinamento, como o número de séries e repetições, carga, periodicidade e intervalo entre os exercícios. O objetivo do estudo foi o de evidenciar o benefício do treinamento resistido em idosos com sarcopenia. O estudo foi realizado através de uma revisão bibliográfica possibilitando uma ampla visão de diversos autores a respeito do tema. Concluiu-se que o treinamento resistido para idosos com sarcopenia é fundamental, proporcionando os seguintes benefícios ao indivíduo: aumento de força e massa muscular, aumento da síntese proteica, aumento da sensibilidade à insulina, aumento do número de transportadores GLUT-4, aumento da capacidade contrátil da musculatura, aumento da densidade mineral óssea, melhora da marcha, diminuição de quedas com

¹ Fisioterapeuta, aluna do curso de Fisiologia do Exercício e Treinamento Resistido na Saúde, Doença e Envelhecimento, EEP-FMUSP, São Paulo-SP.

² Fisioterapeuta, aluna do curso de Fisiologia do Exercício e Treinamento Resistido na Saúde, Doença e Envelhecimento, EEP-FMUSP, São Paulo-SP.

³ Educadora Física, aluna do curso de Fisiologia do Exercício e Treinamento Resistido na Saúde, Doença e Envelhecimento, EEP-FMUSP, São Paulo-SP.

consequente diminuição do risco de fraturas, independência, autonomia, melhor qualidade de vida e bem estar.

Palavras-chave: Sarcopenia; Envelhecimento; Treinamento Resistido.

ABSTRACT

With a growing older population there has been great interest in developing approaches to counteract the effects of sarcopenia, which is characterized by the loss of muscle mass and strength associated with impaired function. This loss of muscle strength is directed linked with old people health and quality life. During the aging process several modifications take place in the neuromuscular, endocrine, immune system and in the nutritional status. The strength training resistant exercises can be performed by using mechanical or manual resistances, using the combination of several training variables such as series number and repetition, load, frequency and range of exercises. The objective of this study was highlight the benefits of resistance training in old adults with sarcopenia. This approach was realized through a literature review providing a broad view of several authors on the subject. The conclusion is that the resistance training for old adults with sarcopenia is essential. It provides the following benefits: increased strength and muscle mass, increased protein syntheses, increased insulin sensitivity, increased number of GLUT-4 carriers, increased in muscle contractile capacity, increased in bone mineral density, improve gait, reduction of falls and consequent reduction in bone fractures, it also provides more independence, better life quality and wellbeing.

Keywords: Sarcopenia; Aging; Resistance Training.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 METODOLOGIA	8
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	8
3.1 Sarcopenia	7
3.1.1 Causas da sarcopenia.....	11
3.1.1.1 Sedentarismo.....	11
3.1.1.2 Degeneração dos motoneurônios.....	12
3.1.1.3 Alterações de processos metabólicos e anabólicos.....	13
3.2 Treinamento Resistido	14
3.3 Nutrição	20
3.3.1 Ingestão de proteínas.....	20
3.3.2 Interação exercício/nutrição.....	21
3.3.3 Vitamina D.....	22
3.3.4 Medicação para prevenir a sarcopenia.....	23
3.3.4.1 Testosterona.....	23
3.3.4.2 Reposição hormonal em mulheres.....	24
3.3.4.3 Hormônio do crescimento – GH.....	25
3.3.4.4 Grelina.....	26
3.3.4.5 Inibidores da enzima conversora de angiotensina.....	27
3.3.4.6 Beta bloqueadores.....	28

3.3.4.7 Vasodilatadores.....	29
3.3.4.8 Drogas anti-inflamatórias.....	29
3.3.4.9 Outras drogas anti-inflamatórias.....	30
3.3.5 Agentes metabólicos.....	30
4 DISCUSSÃO.....	32
5 CONCLUSÃO.....	34
6 REFERÊNCIAS.....	35

1 INTRODUÇÃO

A população de idosos está aumentando cada vez mais no Brasil e no mundo, resultando em profundas mudanças na dinâmica demográfica. Nos últimos 60 anos, houve um acréscimo de 15 milhões de indivíduos idosos no Brasil, passando de 4% para 9% da população brasileira. Em 2025, estima-se um aumento de mais de 33 milhões, tornando o Brasil o sexto país com maior percentual populacional de idosos no mundo (PARAHYBA; SIMÕES, 2006).

De acordo com os dados do IBGE, até o ano de 2020 o Brasil terá 13% da população composta por idosos, podendo atingir 20% até 2050, assim as doenças comuns ao envelhecer trarão consigo impactos socioeconômicos e aumento dos custos com a saúde (DIAS JÚNIOR; COSTA; LACERDA, 2006).

Segundo citado por Silva et al (2006), o processo de envelhecimento está associado com mudanças fisiológicas e alterações da composição corporal que causam declínios progressivos da função dos sistemas biológicos.

O envelhecer pode ser definido como a incapacidade do indivíduo em manter o equilíbrio homeostático de seu corpo, sob condições de sobrecarga funcional, gerando deficiência de um ou mais sistemas, que podem evoluir para uma situação de incapacidade, com comprometimento da função. (ESTEFANI, 2007).

Já Zhong e Thompson (2007) discordam da afirmação acima de Estefani (2007), pois afirmam que o envelhecimento está associado com 20% a 40% da diminuição na força (concêntrica, excêntrica e isométrica), potência e resistência muscular aos 70-80 anos e com reduções maiores (50%) aos 90 anos, em ambos os gêneros, nos músculos proximais e distais das extremidades superiores e inferiores.

Uma das principais mudanças que ocorre com o avançar da idade é a sarcopenia, definida como um processo lento, progressivo e aparentemente inevitável de perda involuntária de massa, força e qualidade muscular, que ocorre com o avançar da idade. A sarcopenia apresenta uma prevalência entre

6 e 12% em indivíduos acima de 60 anos e atinge 50% nos idosos acima de 85 anos, contribuindo para um importante problema de saúde pública.

A sarcopenia do envelhecimento está associada ao declínio progressivo da massa e conseqüentemente da função muscular (força, potência e resistência) (VISSER; SCHAAP, 2011).

Dentre as alterações acometidas com o avanço da idade, a que mais chama atenção é a perda da força muscular, que se associa diretamente à dependência funcional e à dificuldade na realização das atividades de vida diária (MAIOR, 2004).

Carvalho et al (2006), dizem que numerosos estudos têm demonstrado que, com estímulos adequados de força, idosos de ambos os sexos apresentam ganhos na força muscular semelhantes, ou até relativamente superiores, àqueles encontrados nos jovens, todavia, a maioria destes estudos sobre o efeito da atividade física na força muscular dos idosos baseia-se em protocolos de treino intensivo específico de funções isoladas, sendo menos frequentes os estudos que utilizam programas de atividade física generalizada.

Suetta et al (2007), ressaltam a importância dos exercícios de força para a reversão da atrofia muscular, aumento de força e melhora da aptidão funcional em idosos com sarcopenia e corroboram com as informações de Silva et al (2006), que o método mais eficaz para se conseguir a prevenção e reversão do quadro de sarcopenia são os exercícios realizados com resistência.

O treino de força muscular utiliza-se de exercícios com uso de resistência, seja ela manual ou mecânica que associados à contração concêntrica e excêntrica, promovem hipertrofia e podem ser realizados de maneira que se considerem a combinação de variáveis, como o número de repetições, séries, sobrecarga, sequência e intervalos entre as séries e os exercícios. Os benefícios no ganho de força muscular em idosos podem ser verificados, após a aplicação de diferentes combinações das variáveis do treinamento (SILVA; FARINATTI, 2007).

Por meio de uma revisão bibliográfica, o objetivo geral deste trabalho é identificar os benefícios do treinamento resistido em indivíduos idosos com

sarcopenia. Ainda por meio desta revisão, buscam-se os seguintes objetivos específicos: revisar os aspectos demográficos do envelhecimento no Brasil; as alterações fisiológicas com o envelhecimento; as causas e consequências da sarcopenia; a prevenção e tratamento da sarcopenia por meio de algumas opções terapêuticas e do exercício.

2 METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho foi utilizada uma vasta revisão bibliográfica, por meio de ferramentas de busca pela internet em bases indexadas e biblioteca. Foram consultados livros, teses, monografias e periódicos assim como sítios eletrônicos para buscar informações sobre envelhecimento, sarcopenia, nutrição relacionada ao envelhecimento, alternativas medicamentosas para prevenção e tratamento da sarcopenia, treinamento resistido e fisiologia do exercício.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Sarcopenia

Barbosa (2007) afirma que o termo sarcopenia é derivado do grego significando “pobreza de carne”, assim sendo, trata-se da perda gradativa da massa do músculo esquelético e da força que ocorre com o avanço da idade, representando um significativo impacto sobre a saúde pública por causa das alterações no andar e no equilíbrio, aumentando o risco de queda e perda da independência física funcional, além de contribuir para o aumento do risco de doenças crônicas como diabetes e osteoporose.

Conforme Pierine, Nicola e Oliveira (2009), a sarcopenia associada ao envelhecimento, é atualmente considerada um problema de saúde pública, de forma que suas consequências afetam diretamente a funcionalidade e qualidade de vida dos idosos.

Já Silva et al (2006) afirmam que a sarcopenia parece decorrer da interação complexa de distúrbios da inervação, diminuição de hormônios, aumento de mediadores inflamatórios e alterações da ingestão proteico-calórica que ocorrem durante o envelhecimento. A perda de massa e força muscular é responsável pela redução de mobilidade e aumento da incapacidade funcional e dependência entre os idosos.

A sarcopenia do envelhecimento está associada ao declínio progressivo da massa e, conseqüentemente, da função muscular (força, potência e resistência). Esse déficit pode ser relacionado a uma contração muscular inadequada, seja em função de alterações nas proteínas actina e miosina ou por um estresse oxidativo nas células (PÍCOLI; FIGUEIREDO; PATRIZZI, 2011).

Parra et al (2009), descrevem que um decréscimo na massa muscular caracteriza um processo normal de envelhecimento e contribui para a redução da performance muscular, fragilidade e perda da independência. Esse processo é chamado de sarcopenia, que é a diminuição da massa muscular e conseqüentemente da força muscular, devido principalmente à perda das fibras (e às vezes, de unidades motoras completas) e atrofia das mesmas, notadamente das fibras do tipo II. Embora diversos fatores possam concorrer para a sarcopenia, o sedentarismo é o mais prevalente.

A perda de massa magra e força muscular, associada ao envelhecimento são definidas como sarcopenia, uma vez que o processo da senescência envolve o declínio em vários sistemas fisiológicos, especificamente no sistema músculo esquelético (ORSATTI et al, 2006).

A sarcopenia é considerada por Simões et al (2010) o fator mais significativo na redução da força muscular periférica e respiratória e pode ocasionar incapacidades progressivas, perda de independência e interferir na capacidade funcional dos idosos. O processo de envelhecimento apresenta

como uma de suas consequências o declínio na força dos músculos esqueléticos bem como dos respiratórios, o que pode interferir na capacidade funcional e no desempenho das atividades de vida diária (AVD) do idoso. A redução da massa e força muscular decorrentes do envelhecimento, ou sarcopenia, ocorre mesmo no idoso saudável e é considerada como fator mais significativo à perda de independência e função nessa faixa etária.

Sarcopenia é a perda de massa muscular associada a prejuízos de função. Ela é decorrente de diversos fatores, como distúrbios da inervação, diminuição da atividade física, envelhecimento, anormalidades metabólicas, especialmente em proteínas, carboidratos e lipídios (TEIXEIRA; FILIPPIN; XAVIER, 2012).

O diagnóstico de sarcopenia pode ser realizado por diversos métodos, como ressonância nuclear magnética, tomografia computadorizada, bioimpedância, ultrassonografia, densitometria óssea corporal total e medidas antropométricas. Um método muito utilizado é a densitometria, que permite a avaliação da composição corporal, massa óssea, massa magra e massa adiposa total (SILVA et al, 2006).

A etiologia da sarcopenia não é ainda totalmente conhecida, porém, alguns dos fatores já são apontados e discutidos pela literatura, como o sedentarismo e as alterações do processo metabólico por decréscimo ou ação endócrina de hormônios do crescimento (GH) e sexuais – estrogênios e androgênios (ORSATTI et al, 2006).

Outros autores relacionam ainda a sarcopenia a distúrbios da inervação, causados pela degeneração de motoneurônios, ao aumento na produção de mediadores inflamatórios e diminuição de ingestão proteica – calórica, comum no indivíduo idoso (SILVA et al, 2006).

3.1.1 Causas da Sarcopenia

3.1.1.1 Sedentarismo

Parra et al (2009) caracterizam o termo envelhecimento como sendo usado para se referir a um processo ou conjunto de processos que ocorrem em organismos vivos e que com o passar do tempo levam a uma perda de adaptabilidade, deficiência funcional, e, finalmente, à morte. Estes processos são diferentes dos ritmos biológicos diários ou sazonais e de qualquer outra mudança temporária.

Na maioria dos casos, o envelhecimento traz um declínio progressivo das aptidões físicas do idoso e como consequência a diminuição da realização das atividades diárias, predispondo o idoso ao sedentarismo. No Brasil, o sedentarismo apresenta níveis elevados, principalmente entre os idosos, trazendo consequências negativas à saúde do indivíduo, bem como o aumento dos gastos por parte do sistema de saúde (SIQUEIRA et al, 2008).

O envelhecimento é caracterizado por mudanças biológicas, psicológicas e sociais que acabam interferindo no comportamento de indivíduos idosos. À medida que a idade cronológica aumenta, as pessoas se tornam menos ativas e escolhem atividades com menores demandas energéticas, o que provoca diminuição na aptidão física e na capacidade funcional (PARRA et al, 2009).

Silva et al (2006) acreditam que existem outros indicadores que levam à sarcopenia como perda de peso recente, especialmente da massa magra, auto-relato de fadiga, quedas frequentes, fraqueza muscular, diminuição da velocidade da caminhada e redução da atividade física, todos relacionados ao desempenho do sistema musculoesquelético.

Segundo Macedo, Gazzolla e Najas (2008), a sarcopenia tem um grande impacto na capacidade funcional de um indivíduo. A diminuição da força muscular e da tolerância ao exercício leva à diminuição da capacidade das AVDs e, conseqüentemente, ao aumento da dependência; sendo assim ao sedentarismo.

3.1.1.2 Degeneração dos motoneurônios

Os motoneurônios que trazem as informações cerebrais a todos os músculos do corpo inervam todos os tipos de fibras musculares, sendo em maior quantidade as fibras do tipo II, de contração rápida. O conjunto de fibras inervadas por um mesmo motoneurônio constitui uma unidade motora (ORSATTI et al, 2006).

A sarcopenia segundo Macedo, Gazzola e Najas (2008), tem sido associada à atrofia das fibras musculares rápidas (tipo II a) e à substituição por tecido adiposo e fibrótico com diminuição da síntese proteica, ocasionando redução da força e eficiência muscular. Observa-se ainda uma alteração na qualidade das fibras musculares, na efetividade neural, no controle fino do equilíbrio e na diminuição das aferências sensitivas e motoras. Esta situação acomete frequentemente o idoso, sendo a principal causa do aumento da prevalência da incapacidade.

Já Zhong, Chen e Thompson (2007) acreditam que a sarcopenia está associada ao declínio progressivo da massa e conseqüentemente da função muscular (força, potência e resistência). Esse déficit pode ser relacionado a uma contração muscular inadequada, seja em função de alterações nas proteínas actina e miosina ou por um estresse oxidativo nas células. O início e progressão dessa perda muscular estão relacionados à perda de miócitos via apoptose; essa perda é mais pronunciada nas fibras do tipo II.

A diminuição lenta e progressiva da massa muscular resulta em substituição do tecido muscular por colágeno e gordura, levando a uma alteração da composição corporal do idoso (PITON, 2004). Devido a este processo, fibras de contração rápida (tipo II, anaeróbias) são perdidas em maior quantidade, resultando em contrações musculares menos eficientes do ponto de vista funcional, tanto em velocidade como em qualidade de contração (ZHONG; CHEN; THOMPSON, 2007).

3.1.1.3 Alterações de processos metabólicos e anabólicos

O nível sérico de testosterona e androgênios adrenais declina com a idade, principalmente após os 80 anos, quando a prevalência de deficiência androgênica pode ocorrer em 40 a 90% dos idosos. Estudos epidemiológicos mostraram relação entre queda da testosterona e declínio da massa e força muscular e estado funcional. No tecido muscular, os androgênios estimulam a síntese proteica e o recrutamento das células-satélites às fibras musculares em atrofia. (SILVA et al, 2006).

Macedo, Gazzola e Najas (2008) afirmam que com o envelhecimento, ocorre um declínio na secreção dos hormônios testosterona, estrogênio, hormônio luteinizante e do DHEA (dehidroepiandrosterona), associado ao aumento dos níveis de cortisol, e estas alterações têm sido indicadas como fatores particularmente envolvidos no desenvolvimento da fragilidade.

Pode-se verificar que durante o processo de envelhecimento, a diminuição da massa muscular também está associada a um declínio das atividades anabólicas em detrimento das catabólicas, devido principalmente à produção diminuída de hormônios sexuais, tendo como consequência uma diminuição em torno de 15% do metabolismo basal dos idosos, uma vez que o tecido muscular requer grande quantidade de energia na manutenção de suas funções (SILVA et al, 2006).

Pierini, Nicola e Oliveira (2009) e Macedo, Gazolla e Najas (2008) concordam que outros potenciais mediadores do balanço proteico negativo incluem deficiência de GH e IGF-1, assim como concentrações aumentadas de glicocorticoides. As reduções de GH e IGF-1, também estão implicadas no menor estímulo anabólico sobre o tecido muscular esquelético.

Silva et al (2006) e Pierini, Nicola e Oliveira (2009) possuem ideias semelhantes referentes ao declínio do estrogênio na mulher associado com a menopausa; este pode ter efeitos anabolizantes sobre o músculo, possivelmente como resultado de sua conversão em testosterona.

3.2 Treinamento Resistido

Diferentes alterações no organismo ocorrem com o envelhecimento, como o aumento da adiposidade, perda do equilíbrio corporal, diminuição da massa óssea e a diminuição da massa muscular esquelética, como comentado anteriormente.

O sistema neuromuscular no homem alcança sua maturação plena entre 20 e 30 anos de idade. Entre as 3ª e 4ª décadas de vida, a força máxima permanece estável ou com reduções pouco significativas. Por volta dos 60 anos de idade é observada uma redução da força máxima muscular entre 30 e 40%, o que corresponde a uma perda de força de cerca de 6% por década dos 35 aos 50 anos de idade e, a partir daí, 10% por década (NÓBREGA et al, 1999).

Pillard et al (2011), apresentaram alguns estudos demonstrando que a força muscular e não somente a massa muscular, está associada ao desempenho dos membros inferiores, um outro fator de incapacidade sobre os idosos. Silva et al (2006) apresentam um estudo feito no Novo México, em que mulheres e homens sarcopênicos tinham respectivamente 3,6 e 4,1 maiores chances de incapacidade, quando comparados àqueles com maior massa muscular. Da mesma forma, o uso de órteses e maior frequência de quedas foram mais relatados pelos idosos com menor massa muscular.

Sabe-se que com a senescência e, conseqüentemente, com a perda de força e massa muscular, o número de quedas aumenta entre os idosos. Dessa forma, muitos estudos demonstram a importância da prática de exercício físico como fator de prevenção e até como uma forma de minimizar os efeitos deletérios no processo de envelhecimento. Para Pedrinelli et al (2009), idosos que realizam atividade física periodicamente tem melhor independência funcional e melhor qualidade de vida quando comparado àquele sedentário.

A prática regular de exercício físico diminui a incidência de quedas e o risco de fraturas e para maior benefício, segundo Nóbrega et al (1999), a

prática para esses pacientes deve incluir treinamento de equilíbrio, caminhadas e exercícios de força.

O treinamento de força, também conhecido como treinamento resistido, consiste na realização de contrações de grupamentos musculares específicos contra alguma forma de resistência externa (pesos livres, máquinas e bandas elásticas) (CÂMARA et al, 2007).

Para Pollock et al (1994) muitos pacientes de meia idade e em processo de envelhecimento desenvolvem doenças crônicas que podem ser prevenidas ou mesmo controladas por meio da prática do treinamento resistido. Além disso, este tipo de treinamento pode ser benéfico na prevenção e controle de outras condições crônicas, como dores lombares, osteoporose, obesidade e controle do peso, sarcopenia, diabetes mellitus, suscetibilidade a quedas e função física debilitada em idosos, bem como na prevenção e reabilitação ortopédica.

Conforme Ferrell, Hurley e Roth (2000), verificou-se que o treinamento de força pode minimizar ou retardar o processo de sarcopenia obtendo significantes respostas neuromusculares (hipertrofia muscular e força muscular) por meio do aumento da capacidade contrátil dos músculos esqueléticos. Doherty (2003) confirma que a prática regular de exercícios, desde jovem, lentifica a perda muscular do idoso sendo que a intervenção mais eficaz para a prevenção e recuperação da perda muscular são os exercícios de resistência. Dessa forma, a prática de exercícios de resistência ainda é a intervenção mais efetiva para aumentar a massa e força muscular em idosos (SILVA et al, 2006).

Ainda conforme os autores supracitados, o estudo realizado em idosas de uma comunidade por três meses comparando o tipo de treino (com carga versus nenhum treino), permitiu observar melhora significativa da força do quadríceps e tempo de caminhada no grupo intervenção. Sendo que nos indivíduos muito idosos (média de idade de 87 anos), institucionalizados, que realizaram treino de resistência associado à suplementação nutricional, por dez semanas, teve-se o aumento de 125% da força muscular, bem como melhora objetiva da marcha, velocidade e atividade física espontânea. Os potenciais

benefícios em longo prazo são o menor número de quedas, aumento da mobilidade e independência.

O treinamento de força proporciona o aumento no tamanho do músculo devido à síntese proteica e alterações no controle neural do músculo treinado, com a ativação das unidades motoras (EVANS; FLECK; KRAEMER, 1996), porém, segundo Silva et al (2006), pode-se obter ganho de força sem alterações no tamanho do músculo, mas não sem adaptações neurais.

Matsudo et al (2001) consideram que os benefícios do treinamento resistido incluem o aumento da força dinâmica, do pico da capacidade de exercício, da endurance submáxima, diminuição dos valores de percepção subjetiva de esforço durante exercício intenso e relatos de melhora da função nas atividades vigorosas da vida diária.

Conforme Latham et al (2003) é possível obter adaptações para a independência funcional e saúde de idosos com a prática regular de exercícios físicos, como o aumento da força e da massa muscular, o que foi comprovado com incrementos de 235% na força após um ano de treinamento, além de aumentos significativos do comprimento e da secção transversa do músculo, observados com 20 dias de treinamento.

Câmera, Santarém e Jacob (2008) listam outros benefícios da prática do treinamento resistido, tais como: grande aumento da força e da resistência muscular, um aumento moderado da massa muscular, da densidade mineral óssea e a sensibilidade à insulina, uma redução moderada da resposta insulínica a estímulo por glicose, além de um pequeno aumento do número de transportadores GLUT-4. Evans e Rogers (1993) comentam que um vigoroso treinamento resistido em idosos, onde o estímulo é progressivamente aumentado, provoca a proliferação de capilares musculares, um aumento na atividade da enzima oxidante e uma melhora significativa no VO₂máx.

Pratley et al (1994), avaliaram o percentual de gordura, a massa de gordura livre e a taxa metabólica basal de 13 homens de meia-idade (45-55 anos) e idosos (65-70 anos), submetidos ao programa de treinamento de força durante 16 semanas. Os resultados das amostras foram reduções em relação ao percentual de gordura, aumento da massa de gordura livre e por meio da

calorimetria indireta foi avaliada a taxa metabólica basal, que apresentou aumentos de 7,7%.

Sipila e Suomien (1995) compararam o treinamento de força, de endurance e composição corporal e estudaram os músculos extensores e flexores de joelho em idosas de 76 a 78 anos de idade, que foram divididas em 2 grupos (endurance e força) durante 18 semanas de treinamento. Os resultados da tomografia computadorizada mostraram que o grupo que treinou força obteve 5,8% de aumento de massa magra em relação ao grupo de treinamento aeróbio. A conclusão dos pesquisadores foi a que o treinamento de força reduz a quantidade relativa de gordura intramuscular e aumenta a massa magra, considerando os resultados do treinamento aeróbio desprezíveis.

Santarém (1998) comenta que a hipotrofia muscular em idosos ocorre nas fibras brancas que não são estimuladas pelos exercícios aeróbios, mas o são pelo treinamento com pesos. Além disso, o autor destaca o aspecto de socialização que a prática do treinamento resistido pode proporcionar, pois os exercícios, embora sejam individuais, são realizados em sessões em grupos favorecendo a interação desses praticantes com um objetivo comum, que é o treinamento.

A taxa da síntese proteica reduz significativamente com a perda da massa muscular decorrente da sarcopenia, diminuindo, dessa forma, a quantidade e a habilidade das proteínas contráteis que exercem a tensão necessária para vencer uma resistência externa em um programa de treinamento de força (VANDERVOORT, 1992). Assim, o treinamento de força torna-se um fator importante para a manutenção da síntese proteica, pois seu efeito progressivo aumenta a proteína muscular e suas unidades contráteis, contribuindo diretamente na melhora da capacidade funcional do idoso (EVANS; FLECK; KRAEMER, 1996).

Yarasheski et al (1993) estudaram idosos entre 63 e 66 anos, durante duas semanas, que realizaram um programa de treinamento de força. Foi verificado um aumento significativo da síntese de proteína no músculo-esquelético de aproximadamente 55%. Já Hasten et al (2000) observaram um

aumento de aproximadamente 105 a 182% das taxas de síntese proteica em um programa de treinamento de força de duas semanas de duração, com idosos entre 78 e 84 anos, que consistia em 2-3 séries de 8-12 repetições a 60-90% da força máxima.

O treinamento de força, segundo Hagerman et al (2000), destaca-se por aumentar os requerimentos energéticos, diminuir a massa de gordura corporal, manter a massa do tecido metabolicamente ativo e melhorar a ação da insulina em idosos.

Santarém (1998) apresenta alguns aspectos importantes pela escolha do treinamento resistido para pessoas idosas: a intensidade alta do exercício resistido é dada pelo aumento da resistência aos movimentos e não pelo aumento da velocidade, de forma que se evitem fatores de lesão. Além disso, o peso dos aparelhos ou da resistência pode ser adequado aos níveis de força dos praticantes, induzindo até um esforço menor que a sustentação do peso do próprio corpo como em uma caminhada, por exemplo. Conforme as limitações articulares do indivíduo, a amplitude dos movimentos pode ser facilmente adequada, de forma que os movimentos sejam lentos e cadenciados, sem mudanças de velocidade ou direção, sem risco de quedas ou de trauma direto.

Entretanto, os benefícios promovidos pelo treinamento resistido dependem da manipulação de diferentes fatores, como a intensidade, a frequência e o volume de treinamento, que por sua vez, derivam da combinação do número de repetições, séries, sobrecarga, sequência e intervalos entre as séries e os exercícios, e a velocidade de execução dos movimentos impostos ao treinamento (SILVA E FARINATTI, 2007).

Quando se considera a prescrição de exercícios para indivíduos idosos, devem-se contemplar os diferentes componentes da aptidão física: condicionamento cardiorrespiratório, endurance e força muscular, composição corporal e flexibilidade. Essa abordagem assegura a manutenção da mobilidade e da agilidade, prolongando a independência. Para o treinamento da força e de endurance musculares, devem-se trabalhar os grandes grupos musculares. Duas a três séries de seis a 12 repetições aumentam tanto a força quanto a endurance musculares. Propõe-se a realização de duas a três vezes

por semana, utilizando uma intensidade equivalente a aproximadamente 60% de uma repetição máxima (NÓBREGA et al, 1999).

Kraemer et al (2002) recomendam a realização de uma a três séries por exercício, com 60-80% de 1 RM para 8 a 12 repetições com intervalos de 1 a 2 minutos entre as séries. Além disso, os autores lembram que o treinamento resistido deve evoluir de forma progressiva do simples ao mais complexo, com muita cautela para a população idosa, de forma que se inicie em aparelhos e, conforme a adaptação ao treinamento, podendo evoluir aos exercícios com pesos livres.

Ribeiro (2011) listou as principais recomendações de um programa de treinamento de força para idosos:

- Adequar os exercícios à condição clínica do idoso;
- Evitar a manobra de valsalva, expirando na fase concêntrica do movimento para minimizar o aumento de pressão arterial;
- Fazer sempre aquecimento prévio;
- Trabalhar os grandes grupos musculares importantes nas atividades da vida diária;
- Adequar o repouso entre as séries de acordo com a intensidade da carga e o condicionamento do idoso;
- Respeitar os limites de amplitude do movimento do idoso;
- Individualizar o programa para atender às necessidades e as condições de saúde de cada pessoa.

Além da prática do exercício físico, em especial o treinamento resistido como discorrido até aqui, considera-se essencial dar atenção a outro aspecto: a alimentação adequada em idosos. A seguir serão apresentados estudos sobre a nutrição, suplementação e a relação destes itens com o exercício físico.

3.3 Nutrição

Segundo Visvanathan e Chapman (2010), o peso corporal e IMC (índice de massa corpórea) aumentam na idade adulta até 50-60 anos, declinando após essa idade. Em parte, isso é devido à anorexia da idade: com a perda de peso perde-se massa magra (principalmente músculo e osso) e aumenta-se a possibilidade de desenvolver sarcopenia. Mesmo se o peso é recuperado, o ganho de massa magra não ocorre. Com o aumento da preocupação com a obesidade nos idosos podem tentar perder peso quando a estabilidade do peso é mais importante nessa fase da vida. O IMC para idosos deve ficar na faixa de 27-30kg/m² e não 18,5-25kg/m² como o preconizado para indivíduos jovens. Idosos com IMC ideal para jovens podem estar em risco nutricional e em risco de sarcopenia. A perda de peso pode ser necessária em idosos obesos para que as funções músculo-esqueléticas sejam otimizadas. Nesses indivíduos, a perda de peso deve ser acompanhada de cuidados que preservem a massa magra, como a inclusão de um programa de exercícios focado em exercícios resistidos, otimizando-se a ingestão de macronutrientes, micronutrientes, cálcio e vitamina D.

Quando se compara o idoso com o jovem, o idoso tem menos apetite, consome refeições monótonas, em menor quantidade e em menor número. O aporte energético diário pode diminuir 30% entre 20 e 80 anos: 1321 calorias a menos/dia para os homens e 629 calorias a menos/dia para mulheres entre 20 e 80 anos; relatado em um estudo feito em 1989 pela American National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III).

3.3.1 Ingestão de proteínas

Muitos adultos idosos não consomem a quantidade diária necessária de proteínas o que acarreta diminuição da massa magra e provoca dificuldades no desempenho de atividades do dia-a-dia. Recomenda-se a ingestão de

0,8g/kg/dia, porém 40% das pessoas de mais de 70 anos tem uma dieta abaixo dessa recomendação, o que leva a um significativo declínio na força e na massa muscular. Segundo Burton e Sumukadas (2010), mesmo os idosos que ingerem a quantidade recomendada de proteínas continuam com balanço negativo de nitrogênio, sendo necessária uma dieta com maior quantidade de proteínas para a manutenção da musculatura esquelética. Conforme os autores supracitados, a suplementação de proteínas pode aumentar a força muscular mesmo em pessoas muito idosas, mas uma revisão da Cochrane não encontrou benefício incontestável na suplementação nutricional. Ainda relatam que dietas ricas em proteínas (mais de 40% da dieta) foram associadas a efeitos adversos como náusea, diarreia, e aumento da morbidade.

Segundo Burton e Sumukadas (2010) a suplementação nutricional pode resultar em menor ingestão voluntária de alimento e a aderência à suplementação se torna um problema. Pode ser que o suplemento apresente melhores resultados na hipertrofia do músculo se for ingerido imediatamente após o exercício, mas essa é uma questão que necessita de maiores pesquisas não sendo certo, até aqui, se a suplementação é necessária e quando deve ser tomada para prevenir a sarcopenia. Visvanathan e Chapman (2010) relatam que não são conhecidos os efeitos a longo prazo da suplementação de aminoácidos. Por outro lado, uma alimentação balanceada, que inclua soja, lentilha, grão de bico, amendoim, salmão, ricos em leucina, um aminoácido essencial que aumenta a síntese proteica no idoso, é recomendada.

A ingestão de proteínas deve ser distribuída entre as refeições para tornar possível a máxima síntese proteica.

3.3.2 Interação exercício/nutrição

Visvanathan e Chapman (2010) preconizam que a melhor maneira de prevenir a sarcopenia parece ser a combinação de um programa regular de

exercício, particularmente exercícios resistidos com uma nutrição adequada.

Os autores comentam que por causa da anorexia decorrente do envelhecimento com conseqüente baixa ingestão de calorias por muitos idosos, é importante que a ingestão de nutrientes, particularmente de proteínas quando o idoso participa de um programa de exercícios regular seja assegurada.

3.3.3 Vitamina D

Segundo Burton e Sumukadas (2010), a vitamina D tem um papel importante no metabolismo ósseo e muscular. Baixo nível de vitamina D resulta em atrofia, predominantemente, em fibras musculares do tipo II ("fast twitch"), atrofia comum na sarcopenia. Em idosos com níveis baixos de vitamina D pode ocorrer fraqueza dos músculos proximais, dificuldade de levantar da cadeira, de subir escadas e problemas de equilíbrio.

Visvanathan e Chapman (2010) relatam que deficiência na dieta, reduzida exposição ao sol, pele escura, uso de bloqueador solar, pele muito coberta e problemas renais contribuem para a redução dos níveis séricos de vitamina D.

Atualmente é recomendado que se meça os níveis séricos de vitamina D em todos os pacientes com sarcopenia e se suplemente todos com nível menor que 100nmol/L(3). Porém, segundo Burton e Sukumadas (2010), as evidências para a suplementação são inconsistentes e alguns estudos relatam que a suplementação pode causar nefrolitíase e hipercalcemia e recomenda que mais pesquisas sejam feitas para que a suplementação seja segura.

Visvanathan e Chapman (2010) relatam que a administração de Colecalciferol em doses de 800UI/dia mostrou diminuição no risco de quedas e está relacionada ao aumento da força muscular.

3.3.4 Medicação para prevenir a sarcopenia

Segundo Visvanathan e Chapman (2010) não há evidências suficientes que justifiquem o uso de agentes farmacológicos para prevenir a sarcopenia ou para ganhar massa muscular. A seguir discutiremos sobre alguns possíveis potenciais agentes.

3.3.4.1 Testosterona

Conforme os estudiosos supracitados, teoricamente a administração de testosterona deveria ser efetiva na prevenção da sarcopenia. A secreção e circulação desse hormônio diminuem nos homens a partir dos 40 anos. A administração de testosterona em homens adultos saudáveis aumentou a massa muscular e a força e a reposição desse hormônio em indivíduos jovens com hipogonadismo aumentou a massa magra e a força muscular.

No entanto, os estudos feitos com idosos são menos convincentes: administração de testosterona em idosos com baixo nível do hormônio provocou aumento da massa muscular, força e independência funcional, porém os efeitos parecem ser menos pronunciados do que os obtidos em jovens hipogonadais e, em alguns estudos, não houve ganho significativo de força (VISVANATHAN E CHAPMAN, 2010).

Segundo Rolland et al (2011), o tratamento com testosterona é ainda controverso em pacientes com sarcopenia; aplicação de testosterona gel foi associada ao aumento do risco de eventos cardiovasculares adversos em idosos com limitação de mobilidade e alta prevalência de doenças crônicas.

Para os autores, quando há sinais e sintomas consistentes de deficiência androgênica, incluindo pouca massa muscular e força e baixos níveis séricos de testosterona, a recomendação é que se proceda ao tratamento, porém este é contra-indicado quando houver suspeita clínica ou biológica de câncer de próstata, eritrocitose, hiperviscosidade, apnéia

obstrutiva do sono não tratada, sintomas do trato urinário e falência cardíaca classe III ou IV. Os pacientes em tratamento devem ser monitorados e seguidos de perto, se os sintomas não forem aliviados em 4 ou 6 meses é necessário reconsiderar.

Moduladores androgênicos sintéticos, como 7alfa-metyl-19-nortesterona (MENT ou trestolona) ou receptores moduladores seletivos de andrógenos (SARM em inglês) são alternativas potenciais à testosterona, pois tem, em roedores, o mesmo efeito anabólico da testosterona no tecido muscular, porém sem os efeitos colaterais como, por exemplo, a virilização. Um experimento em idosos saudáveis de ambos os sexos mostrou que SARM ostarine aumentou a massa muscular e a força para subir escadas depois de três meses de uso. Essas drogas podem expandir a aplicação clínica de moduladores androgênicos em homens e mulheres com sarcopenia passada a fase clínica da pesquisa (ROLLAND et al, 2011).

3.3.4.2 Reposição hormonal em mulheres

Segundo Burton e Sakumadas (2010) a menopausa está ligada ao decréscimo na concentração do estradiol circulante em mulheres de meia idade e em idosas, provocando piora na performance muscular no período pós menopausa, quando diminui a produção dos hormônios ovarianos. Portanto, hipoteticamente, o estrogênio deve ter um papel importante na sarcopenia da mulher idosa.

O efeito da terapia de reposição hormonal em mulheres é controverso: pode atenuar a perda de massa muscular do período perimenopausa. A reposição de estrogênio tem benefícios modestos na composição do músculo e pode não se traduzir em melhora da função. Terapia de reposição (TRH) acompanhada de treinamento resistido pode ter um papel na melhora da função dos membros inferiores, no entanto mais evidências são necessárias. Porém TRH é considerada fator de risco para câncer de mama e, portanto não

recomendada para sarcopenia.

Por outro lado Rolland et al (2011) relatam que tibolona (esteróide sintético com atividade estrogênica, progestagênica e androgênica) mostrou efeito positivo significativo na força, na massa muscular e na redução da gordura corporal. Houve também melhora na qualidade de vida em mulheres em TRH com redução dos sintomas como, por exemplo, dores musculares.

Estrogênio e tibolona podem reagir com receptores intranucleares nas fibras musculares e tibolona pode também se conectar com os receptores androgênicos nas fibras musculares e aumentar a testosterona circulante e o GH. Além disso, a reposição de estrogênio parece que melhora a resposta à insulina durante o exercício.

Visvanathan e Chapman (2010) relatam que pelo menos um ano de TRH em mulheres pós menopausa com idade entre 50 e 60 anos pode reduzir a perda de massa e de força muscular. Porém não há evidências suficientes, atualmente que afirmem que a TRH pode prevenir a sarcopenia. Há também a preocupação quanto aos possíveis efeitos colaterais como câncer de mama e trombose venosa.

3.3.4.3 Hormônio do crescimento - GH

Segundo Rolland et al (2011), o hormônio do crescimento promove crescimento muscular favorecendo o amadurecimento das células musculares satélites. Também induz um aumento nas enzimas musculares oxidativas e a resistência à fadiga através da melhora da função mitocondrial. Esses efeitos são mediados pelo IGF-1 produzido pelo fígado ou produzido localmente pelo músculo em resposta ao hormônio de crescimento ou ao exercício. IGF-1 também diminui a produção de citocinas pró-inflamatórias. O nível de GH declina aproximadamente 1% ao ano após 30 anos de idade.

Conforme Visvanathan e Chapman (2010), em um estudo feito em 1990, a administração de GH por 6 meses em homens idosos com baixa

concentração de GH circulante foi associada a um aumento significativo na massa magra e na densidade óssea e diminuição da gordura corporal. Infelizmente estudos subsequentes ou mostraram resultados modestos ou não mostraram nenhum benefício funcional na administração de GH em idosos.

Burton e Sakumadas (2010) relatam que a suplementação de GH concomitante com o exercício não provocou maior aumento na musculatura esquelética do que o exercício isolado.

A maioria dos estudos envolvendo terapia de reposição de GH em idosos relata a alta incidência de efeitos colaterais como aumento de retenção hídrica, ginecomastia, hipotensão postural e síndrome do túnel do carpo.

3.3.4.4 Grelina

A grelina é um peptídeo produzido pelo estômago em resposta ao jejum. Um aumento na concentração sanguínea de grelina resulta em aumento da sensação de fome e conseqüente aumento da ingestão de alimentos. Este efeito é parcialmente relacionado com o receptor antagônico de melanocortin, que modula a ingestão de alimentos. A grelina inibe o sistema central de melanocortin envolvido na patogênese da caquexia em ratos. Este efeito levou pesquisadores a explorar a grelina como uma terapia em potencial para reduzir perdas em doenças crônicas e na caquexia com resultados promissores. Injeções subcutâneas de grelina sintética foram aplicadas em 25 pacientes caquéticos com doença pulmonar obstrutiva crônica, houve aumento da massa magra e da performance (ROLLAND et al, 2011).

A grelina também estimula a secreção de GH pela ativação do receptor 1a (GHS-R 1a) presente no hipotálamo e restaura a secreção pulsátil de GH em idosos. A concentração de grelina foi fortemente relacionada com a massa muscular. Em adultos saudáveis, sem sarcopenia, 2 anos de grelina por via oral aumentaram os níveis de GH e o IGF-1 no sangue e aumentaram também a massa magra mas não provocaram mudanças significativas na força

muscular ou na função. (ROLLAND et al, 2011).

3.3.4.5 Inibidores da enzima conversora de angiotensina

Segundo Burton e Sakumadas (2010), os inibidores da enzima conversora de angiotensina (ACE) foram longamente usados na prevenção primária e secundária de distúrbios cardiovasculares e prevenção secundária de acidente vascular cerebral. Foi sugerido que talvez os inibidores de ACE tenham um efeito benéfico na musculatura esquelética. Os inibidores de ACE podem melhorar a função muscular melhorando a função endotelial, os efeitos antiinflamatórios no metabolismo e a angiogênese aumentando o fluxo sanguíneo na musculatura. Podem também aumentar o número de mitocôndrias e o nível de IGF-1 ajudando a conter a sarcopenia. Indivíduos com o genótipo II do gen ACE, que tem nível sanguíneo baixo de ACE, mostram uma resposta aumentada à resistência física, portanto, diminuir o nível sérico de ACE pode ter um efeito benéfico na performance.

Rolland et al (2011) sugerem que talvez a ativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona pode estar envolvido na progressão da sarcopenia e aumentam as evidências de que os inibidores de ACE podem ajudar a preveni-la.

Os autores também relatam que em três estudos feitos com os inibidores de ACE 2 não apresentaram efeito benéfico, porém , no 3º estudo com 130 idosos sem problemas cardíacos após 20 semanas, a marcha em 6 minutos melhorou significativamente comparando-se com o grupo controle com uma diferença de 31,4m, o equivalente a 6 meses de treinamento.

Rolland et al (2011) mostraram estudos que o uso prolongado dos inibidores de ACE estava associado a menor declínio na força muscular e na velocidade da caminhada quando comparados a indivíduos que faziam uso de outros agentes antihipertensivos. Vários estudos mostraram que os inibidores de ACE melhoravam a capacidade física de jovens portadores de problemas

cardíacos, o que foi confirmado também em idosos cardiopatas.

O sistema renina-angiotensina é o mediador da resposta inflamatória, um fator importante no desenvolvimento da sarcopenia. A ativação do sistema renina-angiotensina resulta num aumento da produção de citocina pró-inflamatória e, portanto, provoca a degradação das proteínas musculares.

A infusão de angiotensina II em ratos provocou atrofia muscular. A diminuição dos marcadores inflamatórios via inibidores de ACE melhorou a função microvascular endotelial e o fluxo sanguíneo com consequente diminuição de perda muscular.

O eixo GH/IGF-1 é modulado pelos inibidores de ACE. O IGF-1 ativa a proliferação e a diferenciação de células satélites e aumenta a síntese proteica nas fibras existentes.

Para Burton e Sakumadas (2010) são necessárias maiores evidências antes de se recomendar inibidores de ACE para conter os efeitos da sarcopenia. No entanto, os inibidores de ACE promovem benefícios cardiovasculares e idosos frequentemente são acometidos de problemas cardiovasculares e esses agentes já são prescritos.

3.3.4.6 Beta bloqueadores

Os beta bloqueadores reduzem a resistência ao exercício provavelmente devido à redução da biogênese mitocondrial pela inibição da resposta pós-exercício do PGC-1 α (que aumenta após o exercício e promove a biogênese mitocondrial e regula o tipo de fibra muscular) (ROLLAND et al, 2011).

No entanto, os beta bloqueadores podem ter um efeito benéfico no peso corporal e na caquexia, diminuem o gasto energético no repouso e inibem a lipólise induzida pelas catecolaminas. Em ratos caquéticos foi relatado que os beta bloqueadores reduziram a perda de peso, melhoraram a atividade física, a ingestão de alimentos e a sobrevida. Beta bloqueadores também tiveram um impacto positivo na oxidação da proteína muscular, na apoptose e na perda

muscular induzida pela citocina. (ROLLAND et al, 2011).

3.3.4.7 Vasodilatadores

A perfusão do tecido muscular contribui no metabolismo da síntese proteica. A vasodilatação facilita o fluxo sanguíneo e a perfusão microvascular é agora considerada uma importante contribuição ao anabolismo muscular. No entanto, o efeito de drogas vasodilatadoras no anabolismo de proteínas musculares em humanos requer mais pesquisas (ROLLAND et al, 2011).

3.3.4.8 Drogas anti-inflamatórias

O processo inflamatório relacionado com a idade tem um papel crucial no desenvolvimento da sarcopenia através do aumento da degradação da proteína miofibrilar e da diminuição da síntese proteica. Drogas antiinflamatórias podem retardar esse processo. Os inibidores de citocina, como a talidomida, aumentam o peso e o anabolismo da massa magra em pacientes com AIDS. Em pacientes com caquexia cardíaca, o tratamento com anti-TNF atenuou a perda de massa muscular. Anticorpos para TNF-alfa, tratamento feito em pacientes com artrite reumatoide podem ser uma alternativa terapêutica para sarcopenia. Drogas que antagonizam a citocina IL-6 estão sendo testadas em pacientes com câncer e caquexia severa. No entanto, o risco/ benefício ainda deve ser determinado. Essa terapia não foi ainda testada em pacientes com sarcopenia (ROLLAND et al, 2011).

Evidências epidemiológicas sugerem que ácidos graxos poliinsaturados (PUFAs em inglês) podem prevenir vários problemas associados ao envelhecimento, inclusive a sarcopenia. Devem interferir nos mecanismos (como inflamação ou danos oxidativos) que contribuem para a perda de massa muscular (ROLLAND et al, 2011).

Em animais, é sabido que os PUFAs melhoram a capacidade aeróbia e podem melhorar a performance muscular através de mudanças na fluidez e na permeabilidade da membrana celular, em sua composição de ácidos graxos e na facilitação da ação da insulina.

Em humanos, estudos randomizados em pacientes com câncer no pâncreas ou com doença pulmonar obstrutiva crônica reportaram que a suplementação com PUFA melhorou a capacidade muscular. Em outro estudo, a mais importante associação entre dieta e aumento da força de prensão ocorreu com a ingestão de peixes ricos em ácidos graxos ômega-3. Esses achados sugerem que a ação antiinflamatória dos PUFAs podem prevenir os mecanismos que levam à sarcopenia (ROLLAND et al, 2011).

3.3.4.9 Outras drogas antiinflamatórias

Outras drogas podem modular o processo inflamatório. O agonista do PPAR-alfa pode atenuar o processo inflamatório induzido pelos ácidos graxos e melhorar a sensibilidade à insulina. Inibidores de ciclooxigenase foram descritos como capazes de aumentar a massa, a força muscular e o turnover de proteína em idosos em programa de treinamento resistido. São necessários mais estudos para confirmar esses achados (ROLLAND et al, 2011).

3.3.5 Agentes metabólicos

Segundo Burton e Sakumadas (2010), a creatina tem um papel importante no metabolismo das proteínas e no metabolismo celular. Provoca uma diminuição no tempo de relaxamento do músculo, o que pode aumentar a habilidade para exercícios de alta intensidade assim como melhorar a síntese proteica, aumentar a massa magra e a força em períodos de treino de alta intensidade.

Vários estudos sobre suplementação com creatina em homens e mulheres jovens mostraram aumento de força e de potência, porém poucos estudos foram feitos com idosos. Alguns estudos relataram não ter havido nenhum efeito na força ou na função com a suplementação com creatina enquanto outros relataram aumento na massa e na força muscular sem efeitos adversos.

A creatina é um ingrediente natural dos alimentos e sua principal fonte é a carne, com a ingestão de 1g/dia/kg. A suplementação de creatina pode aumentar o risco de nefrite intersticial, portanto deve-se ter esse risco em mente quando prescrevê-la a idosos. Creatina não é habitualmente recomendada para sarcopenia (BURTON E SAKUMADAS, 2010).

É relatado que o grupo que usou o bicarbonato depois de 3 meses a performance do membro inferior melhorou aproximadamente 10% comparado ao grupo controle. Houve também na força de preensão, mas a diferença entre os grupos não foi relevante.

Foi relatado que a ginko biloba retarda o progresso da sarcopenia. Em ratos idosos houve aumento da massa muscular e na performance e também melhora no metabolismo da proteína muscular, porém não há estudos em humanos.

Misturas nutricionais: coenzima Q-10, creatina e extrato de ginseng preservaram a capacidade física em ratos idosos, porém a eficácia era variável de acordo com a idade que suplementação era feita e não foram efetivas em ratos muito idosos. Alguns autores relatam que o uso prolongado melhora as funções cognitivas nos ratos (ROLLAND et al, 2011).

4 DISCUSSÃO

Os estudos analisados para esta revisão revelam que a perda de massa, força e resistência musculares relacionadas à idade são fatores determinantes na funcionalidade do idoso.

Estrada et al (2007) e Delmonico et al (2007) compararam em seus estudos dois métodos de definição da sarcopenia para determinar qual deles é melhor preditor de incapacidade funcional em idosos. Através da fórmula: massa esquelética apendicular dividido pela altura ao quadrado e a sarcopenia relativa, definida através da fórmula: massa muscular esquelética dividido pela massa corporal multiplicado por cem, os dois estudos concluíram que a sarcopenia relativa é melhor preditora de mobilidade em idosos que a sarcopenia absoluta, sendo esta última melhor indicadora da função de grupos musculares isolados em mulheres pós-menopausa com reposição de estrogênio.

Sowers et al (2005), a partir de um estudo observacional, apresentou uma relação direta entre a perda de massa muscular comum ao envelhecimento, diminuição de força de membros inferiores e velocidade da marcha, além do aumento do tempo da fase de apoio duplo na deambulação. Segundo esse estudo, a perda de massa magra, apesar de estar relacionada ao desempenho funcional, parece estar mais fortemente relacionada à força de membros inferiores.

Suetta et al (2007) concordam com Silva et al (2006) ao afirmarem que o treinamento resistido é capaz de reverter a atrofia muscular, aumentando a força e massa muscular. Afirmam ainda que é o exercício com resistência o mais indicado para a prevenção e reversão do quadro de sarcopenia.

Nóbrega et al (1999) indicam duas a três sessões de treinamento de força por semana, fortalecendo os grandes grupos musculares e realizando de duas a três séries de seis a doze repetições (60% de 1 RM). Kraemer et al (2002) ainda complementam com o intervalo de 1 a 2 minutos entre as séries

realizadas, evoluindo as cargas e a complexidade dos movimentos de forma progressiva, respeitando as condições e limitações do idoso.

Já Silva e Farinatti (2007) comentam que ainda faltam evidências para um melhor delineamento dos programas de treinamento, pois os autores verificaram incertezas com relação à melhor combinação das variáveis de treinamento para uma relação de dose-resposta eficiente e segura. Afirmam ainda serem necessários mais estudos para que os efeitos da manipulação dessas variáveis sobre a força muscular dos idosos (estudo específico para tal população) seja conhecido e evidenciado.

Rolland et al (2011) afirmam que a vitamina D tem o potencial de melhorar a força muscular. Um estudo epidemiológico longitudinal reportou associação entre baixo nível sérico de vitamina D e perda de força e de massa muscular. Estudos randomizados reportaram que a suplementação aumentou a força muscular. Por outro lado, Burton e Sakumadas (2010) relatam que há controvérsias: alguns estudos mostraram melhora na força muscular com doses intermitentes de vitamina D, outros mostraram pequeno ganho na força de membros inferiores e melhora no equilíbrio com dose diária, enquanto outros estudos mostraram ainda não haver benefício na performance, no risco de quedas ou na qualidade de vida com a suplementação de vitamina D em indivíduos com deficiência dessa substância.

Visvanathan e Chapman (2010) relatam que a administração de colecalciferol em doses de 800UI/dia mostrou decréscimo no risco de quedas o que estaria relacionado com ganho de força muscular.

A administração de testosterona em pacientes com sarcopenia, discutida por Rolland et al (2011), chama atenção para os possíveis efeitos colaterais: aumento do risco de eventos cardiovasculares adversos em idosos e grande prevalência de distúrbios crônicos. Burton e Sakumadas (2010) também chamam a atenção para os efeitos indesejados: aumento do tamanho da próstata, retenção de líquido, ginecomastia, policitemia e apneia do sono. E, Visvanathan e Chapman (2010) concordam que há riscos no tratamento com testosterona: porcentagem elevada de problemas na próstata e aumento do hematócrito.

5 CONCLUSÃO

Foi comprovado que o treinamento resistido é a melhor forma de prevenir e controlar a sarcopenia, possibilitando um envelhecimento saudável e prevenindo outras doenças desse processo. Além disso, se esse treinamento for bem orientado e realizado com segurança, de forma que considere as variáveis do treinamento e a individualidade desse idoso, os benefícios refletirão em uma melhor qualidade de vida, proporcionando maior independência e bem estar para o praticante. Assim, prevenir e diagnosticar a sarcopenia, controlando-a com mudanças no estilo de vida e com a prática de exercícios resistidos, torna-se possível retardar e/ou amenizar os efeitos deletérios do envelhecimento.

Concluiu-se que o treinamento resistido para idosos com sarcopenia é fundamental, proporcionando os seguintes benefícios ao indivíduo: aumento de força e massa muscular, aumento da síntese proteica, aumento da sensibilidade à insulina, aumento do número de transportadores GLUT-4, aumento da capacidade contrátil da musculatura, aumento da densidade mineral óssea, melhora da marcha, diminuição de quedas com consequente diminuição do risco de fraturas, independência, autonomia, melhor qualidade de vida e bem estar.

A ingestão calórico-proteica adequada fornece os nutrientes necessários ao bom funcionamento do organismo dispensando o uso de suplementos. A terapêutica medicamentosa necessita de mais pesquisas para determinar se o seu uso é benéfico ou não.

6 REFERÊNCIAS

- 1- PARAHYBA, M.I.; SIMÕES, C.C.S. A prevalência de incapacidade funcional em idosos no Brasil. **Ciênc saúde coletiva** 2006, v. 11, n.4, p. 967-974, dez. 2006.
- 2- DIAS JUNIOR, C. S.; COSTA, C. S.; LACERDA, M. A. O envelhecimento da população brasileira: uma análise de conteúdo das páginas da REBEP. **Rev Bras. De Geriatria e Gerontol.**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 07 – 24, jul. 2006.
- 3- SILVA, T.A.A. de et al. Sarcopenia Associada ao Envelhecimento: Aspectos Etiológicos e Opções Terapêuticas. **Rev. Bras Reumatol**, São Paulo, v. 46, n. 6, p. 391 – 397, nov./ dez. 2006.
- 4- ESTEFANI, G.A. **Perfil de idosos atendidos em ambulatório de geriatria segundo a ocorrência de quedas**. Campinas, 2007. 85p. Dissertação (Mestrado em Gerontologia) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Gerontologia.
- 5- ZHONG, S; CHEN, C. N.; THOMPSON, L. V. Sarcopenia of ageing: functional, structural and biochemical alterations. **Rev. Bras. Fisi.**, São Carlos, v. 11, n. 2, p. 91 – 97, abr. 2007.
- 6- VISSER, M.; SCHAAP, L.A. Consequences of Sarcopenia. **Clin Geriatr Med**, Amsterdam, v. 27, p. 387–399, mar. 2011.
- 7- MAIOR, A. S. Relação sarcopenia e treinamento de força. **Rev. Fisio.**, São Paulo. UNICID, v. 3, n. 2, p. 125- 139, jul./dez. 2004.
- 8- CARVALHO, J. et al. Força muscular em idosos. Será o treino generalizado suficientemente intenso para promover o aumento da força muscular em idosos de ambos os sexos? **Rev. Port. de Ciên. do Desporto**, Portugal, v. 4, n. 1, p. 51–57, 2006.
- 9- SUETTA, C et al. Effect of strength training on muscle function in elderly hospitalized patients. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, Copenhagen, v. 17, n. 5, p. 464 – 472, out. 2007.

- 10- SILVA, N. L.; FARINATTI, P. T.V. Influência de variáveis do treinamento contra resistência sobre força muscular de idosos: uma revisão sistêmica com ênfase nas relações dose -resposta. **Rev. Bras. de Medicina do Esporte**, Niterói, v. 13, n. 1, p. 60 – 66, jan/fev. 2007.
- 11- BARBOSA, L.V. Treinamento com pesos na prevenção da sarcopenia em idosos. Campinas, 2007. 49p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas.
- 12- PIERINE D.T; NICOLA M; OLIVEIRA E.P. Sarcopenia: alterações metabólicas e consequências no envelhecimento. **Rev. Bras. Ci. e Mov**, Londrina, v. 17, n. 3, p. 96-103, 2009.
- 13- PÍCOLI, T.S.; FIGUEIREDO, L.L.; PATRIZZI, L.J. Sarcopenia e Envelhecimento. **Fisioter Mov**, Curitiba, v. 24, n. 3, p. 455 – 462, jul/set. 2011.
- 14- PARRA, M.T. et al. Influência do treinamento com pesos sobre a capacidade funcional de mulheres idosas. **Rev. Bras. Ci. e Mov**, Londrina, v. 17, n. 3, p.32-38, mar. 2009.
- 15- ORSATTI, F. L. et al. Redução na massa muscular de mulheres na pós-menopausa: efeito do treinamento hipertrófico. **Rev. Femina**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 12, p. 815 – 821, dez. 2006.
- 16- SIMÕES, L.A. et al. Relação da função muscular respiratória e de membros inferiores de idosos comunitários com a capacidade funcional avaliada por testes de caminhada. **Rev. Bras. Fisio**, São Carlos, v. 14, n. 1, p. 24 – 30, jan/fev. 2010.
- 17- TEIXEIRA, V.O.N.; FILIPPIN, L.I.; XAVIER, R.M. Mecanismos da perda muscular da sarcopenia. **Rev. Bras. Reumat**, Porto Alegre, v. 52, n. 2, p. 247-259, 2012.
- 18- SIQUEIRA, F.V. et al. Atividade física em adultos e idosos residentes em áreas de abrangência de unidades básicas de saúde de municípios das regiões Sul e Nordeste do Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 1, p. 39 – 54, jan. 2008.
- 19- MACEDO, C.; GAZOLLA, J.M.; NAJAS, M. Síndrome da Fragilidade no Idoso: Importância da Fisioterapia. **Arquivos Brasileiros de Ciência da Saúde**, São Paulo, v. 33, n. 3, p. 177 – 184, out. 2008.

- 20- PITON, D.A. **Análise dos fatores de risco de quedas em idosos: estudo exploratório em instituição de longa permanência no município de Campinas.** Campinas, 2004. Dissertação (Mestrado em Gerontologia) – Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Gerontologia, Universidade Estadual de Campinas.
- 21- NOBREGA, A.C.L. et al. Posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia: atividade física e saúde no idoso. **Rev Bras Med Esporte**, v.5, n.6, p. 207-211, 1999.
- 22- PILLARD, F. et al. Physical Activity and sarcopenia. **Clin. Geriatr. Med.**, v. 27, n.3, p. 449-470, 2011.
- 23- PEDRINELLI, A.; LEME, L.E.G.; NOBRE, R.S.A. do. O efeito da atividade física no aparelho locomotor do idoso. **Revista Brasileira de Ortopedia**, São Paulo, v. 44, n.2, p. 1-16, mar./abr. 2009.
- 24- CÂMARA, L.C. et al. Exercícios resistidos terapêuticos para indivíduos com doença arterial obstrutiva periférica: evidências para a prescrição. **J. vasc. bras.**, Porto Alegre, v. 6, n. 3, set. 2007.
- 25- POLLOCK, M.L. et al. Exercise training and prescription for the elderly. **Southern Med J**, Gainesville, v. 87, n. 5, p. 88-95, may. 1994.
- 26- FERRELL, R.F., HURLEY, B.F., ROTH, S.M. Strength training for the prevention and treatment of sarcopenia. **J Nutr Health Aging**, Maryland, p. 143-55, 2000.
- 27- DOHERTY, T.J. Aging and Sarcopenia. **J Appl Physiol**, London, v. 95, p. 1717-27, 2003.
- 28- EVANS, W.J.; FLECK, S.J., KRAEMER, W. J. Strength and power training: physiological mechanisms of adaptation. **Exerc Sport Sci. Rev.**, Pennsylvania, v. 24, p.363-97, 1996.
- 29- MATSUDO, S.M., MATSUDO, V.K.R., NETO, T.L.B. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. **Rev Bras Med Esporte**, Niterói, v. 7, n. 1, jan/fev. 2001.
- 30- LATHAN, N.K. et al. Progressive resistance strength training for physical disability in older people. **Cochrane Database Syst Rev.**, v.2, apr. 2003.

- 31- CÂMARA L.C., SANTARÉM J.M., JACOB W. Atualização de conhecimentos sobre a prática de exercícios resistidos por indivíduos idosos. **ACTA FISIATR**, São Paulo, v. 15, n.4, p. 257-262, 2008.
- 32- EVANS, W.J.; ROGERS, M.A. Changes in skeletal muscle with aging: effects of exercise training. **Exercise and sport sciences reviews**, v. 21, p. 65-102, 1993.
- 33- PRATLEY, R. et al. Strength training increases resting metabolic rate and norepinephrine levels in healthy 50 to 65 yr-old men. **J Appl Physiol**, v. 76, n.1, p. 133-7, jan. 1994.
- 34- SÍPILA, S.; SUOMIEN, H. Effects of strength and endurance training on thigh and leg muscle mass and composition in elderly women. **J Appl Physiol**, Finland, v.78, n. 1, p. 334-40, jan. 1995.
- 35- SANTARÉM, J.M. A importância da atividade física. Disponível em: <http://www.saudetotal.com.br/artigos/atividadefisica/idoso.asp>. Acesso em: 10jul.2012, 15:20:01.
- 36- VANDERVOORT, A. A. Effects of ageing on human neuromuscular function: implications for exercise. **Can J Spt Sci.**, London, v. 17, n.3, p.178-84, sep. 1992.
- 37- YARASHESKI, K.E.; ZACHWIEJA, J. J.; BIER, D. M. Acute effects of resistance exercise on muscle protein synthesis rate in young and elderly men and women. **Am. J. Physiol. Endocrinol Metab**, St Louis, v. 265, n.2 pt. 1, p. E2 10-4, aug. 1993.
- 38- HASTEN, D. L. et al. Resistance exercise acutely increases MHC and mixed muscle protein synthesis rates in 78-84 and 23-32 yr olds. **Am J Physiol. Endocrinol Metab.**, St Louis, v. 278, n.4, p. E620-6, apr. 2000.
- 39- HAGERMAN, F. C. et al. Effects of highintensity resistance training on untrained older men: strength, cardiovascular and metabolic responses. **J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.**, v.55, n.7, p. 336B - 346, jul. 2000.
- 40- KRAEMER, W.J. et al. American College of Sports Medicine Position Stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **Med Sci Sports Exerc**, v.34, n. 2, p. 364-80, feb. 2002.

- 41- RIBEIRO, M.N.A. **Os efeitos do treinamento de força na sarcopenia.** Brasília, 2011. Dissertação - Pós-Graduação em Educação Física. Universidade Gama Filho – UGF.
- 42- VISVANATHAN, R., CHAPMAN, I. Preventing sarcopaenia in older people. **Maturitas**, Adelaide, v. 66, n.4, p. 383-388, aug, 2010.
- 43- BURTON, L.A., SUMUKADAS, D. Optimal management of sarcopenia. **Clinical Interventions in Aging**, Dundee, v. 7, n. 5, p. 217-28, sep, 2010.
- 44- ROLLAND, Y. et al. Current and Future Pharmacologic Treatment of Sarcopenia. **Clin Geriatr Med**, France, v.27, n.3, p. 423-447, aug, 2011.
- 45- ESTRADA, M. et al. Functional impact of relative versus absolute sarcopenia in healthy older women. **J Am Geriatr Soc**, v. 55, n. 11, p.1712-1719, nov. 2007.
- 46- DELMONICO, M.J. et al. Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance and functional impairment with aging in older men and women. **J Am Geriatr Soc**, v. 55, n.5, p. 769–774, mai 2007.
- 47- SOWERS, M.R. et al. Sarcopenia is related to physical functioning and leg strength in middle-aged women. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 60, n. 4, p. 486-490, abr. 2005