

# Índice

<b>Resumo</b> .....	4
<b>Palavras-chave</b> .....	4
<b>Abstract</b> .....	5
<b>Keywords</b> .....	5
<b>Abreviaturas</b> .....	6
<b>Introdução</b> .....	7
<b>Materiais e Métodos</b> .....	9
<b>Resultados</b> .....	10
<b>Sarcopenia e Risco de Queda</b> .....	10
<b>Sarcopenia e Osteoporose</b> .....	16
<b>Sarcopenia, Osteoporose e Fraturas</b> .....	18
<b>Exercício Físico e Outras Intervenções</b> .....	20
<b>Exercício Aeróbio</b> .....	21
<b>Exercício de Resistência Progressiva</b> .....	21
<b>Flexibilidade e Equilíbrio</b> .....	21
<b>Exercício Físico e Programas Multifatoriais</b> .....	25
<b>Exercício Físico no Idoso Institucionalizado</b> .....	28
<b>Exercício Físico no Idoso com Idade Avançada</b> .....	30
<b>Frequência <i>versus</i> Benefício</b> .....	31
<b>Efeito a Longo Prazo do Exercício no Idoso</b> .....	32

<b>Discussão</b> .....	34
<b>Sarcopenia e Risco de Queda</b> .....	34
<b>Exercício e Outras Intervenções</b> .....	34
<b>Limitações</b> .....	35
<b>Conclusão</b> .....	38
<b>Agradecimentos</b> .....	39
<b>Bibliografia</b> .....	40

## **Resumo**

O envelhecimento trás consigo um leque de mudanças frequentemente associadas a complicações graves. A sarcopenia resulta da perda progressiva de massa e força muscular e é comum na população idosa. Os custos crescentes e as repercussões pessoais significativas que lhe estão associados fazem desta síndrome um importante problema de saúde pública. Este artigo teve como objetivo avaliar a associação entre a sarcopenia e o risco de queda no doente idoso, assim como a eficácia de diferentes abordagens terapêuticas baseadas em programas de exercício físico, na sua prevenção e tratamento. Foi realizada uma pesquisa na base de dados *Pubmed*, com inclusão da literatura publicada nos últimos 10 anos. Vários artigos incluídos nesta revisão estabeleceram a sarcopenia como um fator de risco para quedas e osteoporose, considerando também as medidas de desempenho físico usadas para o seu diagnóstico como fortes preditores da ocorrência de quedas. As intervenções terapêuticas personalizadas baseadas no exercício físico com componentes de treino de reforço muscular, equilíbrio e marcha foram consideradas as mais eficazes, em detrimento dos planos multifatoriais. Concluiu-se também que o acompanhamento médico e por profissionais treinados confere uma eficácia acrescida às medidas implementadas. Não obstante, para que possa haver uma consolidação destes conceitos e um maior consenso na comunidade médica, serão necessários estudos baseados numa definição e critérios universais, com seguimento a longo prazo dos participantes e objetivos bem definidos. É clara a associação entre a sarcopenia e a ocorrência de quedas na população idosa e uma abordagem eficaz deste problema poderá trazer benefícios a vários níveis, tanto para o doente, como para a sociedade.

## **Palavras-chave**

Sarcopenia, Queda, Exercício Físico, Idoso, Osteoporose

## **Abstract**

Aging brings about a wide range of changes that can frequently be associated with serious complications. Sarcopenia is achieved by a progressive loss of muscle mass and strength and is commonly found in the elderly population. The rising costs and significant personal repercussions associated with this condition make it a major public health concern. This article aimed to evaluate the association between sarcopenia and fall risk in the elderly, as well as the efficacy of different therapeutic approaches based on physical exercise programs in its prevention and treatment. A literature search of works published in the last decade on the subject was conducted using the Pubmed database. Several articles included in this review identified sarcopenia as a risk factor for falls and osteoporosis, also determining that the physical performance measures used for its diagnosis are strong predictors of falls. Personalized therapeutic interventions based on exercise with muscle strengthening, balance and gait retraining components were found to be the most effective as opposed to multifactorial approaches. Furthermore, it was established that supervision by medical and physical rehabilitation professionals increased the effectiveness of the implemented measures. Nevertheless, studies based on a universal definition and diagnostic criteria of sarcopenia, with long-term monitoring of participants and well-defined objectives are needed so that there may be a consolidation of these concepts and a greater consensus among the medical community. There is a clear association between sarcopenia and the occurrence of falls in the elderly population and an effective approach to this problem can bring benefits at several levels, both for patients and for society.

## **Keywords**

Sarcopenia, Fall, Exercise, Elderly, Osteoporosis

## **Abreviaturas**

EWGSOP	European Working Group on Sarcopenia
BIA	Bioelectrical Impedance Analysis
TGUG	Timed “Get Up and Go” test
COOP	Modified Cooper test
IMC	Índice de Massa Corporal
IGF-I	Insulin-like Growth Factor 1
IL-1	Interleucina 1
IL-6	Interleucina 6
TNF-alfa	Tumor Necrosis Factor alfa
RR	Risco Relativo
OR	Odds Ratio
SEFIP	Senior Fitness and Prevention
PPA	Physiological Profile Assessment
PASE	Physical Activities Scale for the Elderly

## Introdução

A sarcopenia define-se como um estado atingido após uma perda progressiva de massa e conseqüentemente de força muscular. Os mecanismos envolvidos na sua progressão são vários e na maioria das vezes exacerbados ou desencadeados pelo envelhecimento. A diminuição da produção de hormonas sexuais, a apoptose progressiva das células musculares e a disfunção mitocondrial são alguns exemplos de alterações relacionadas com a idade.

Estima-se que a sua prevalência seja de 9% (Waters, 2010) a 21,8% (Landi et al., 2013). Com uma taxa de crescimento anual maior do que qualquer outra faixa etária (1,9%), a população com mais de 65 anos de idade está particularmente vulnerável aos seus efeitos. Os custos associados à sarcopenia nos Estados Unidos rondam um valor anual de 18,5 bilhões de dólares. [1] Perante estes números, torna-se evidente a necessidade de estudar e compreender os mecanismos fisiopatológicos e os efeitos desta síndrome sobre a saúde da população idosa.

Apesar de ser uma condição comum e com repercussões graves, tanto a nível pessoal, como a nível financeiro, até 2009, carecia de uma definição clínica consensual que permitisse a elaboração de critérios de diagnóstico e uma melhor abordagem ao doente sarcopénico. O *European Working Group on Sarcopenia (EWGSOP)* propôs em 2009 a seguinte definição de sarcopenia:

“A sarcopenia é uma síndrome caracterizada por uma perda progressiva e generalizada de massa e força muscular esquelética com risco para o desenvolvimento de *outcomes* adversos como incapacidade física, má qualidade de vida e morte.” Este mesmo grupo de trabalho definiu 3 critérios de diagnóstico:

1. Massa muscular reduzida.
2. Força muscular reduzida (critério de função muscular).
3. Desempenho físico reduzido (critério de função muscular).

Sendo necessária a presença do critério 1 e de pelo menos um dos dois critérios de função muscular para obter o diagnóstico.

Com base nestes critérios, foram ainda definidos diferentes graus de gravidade. A pré-sarcopenia, quando apenas se verifica uma massa muscular reduzida e a sarcopenia grave, quando estão presentes os três critérios. [2] A sarcopenia pode ainda classificar-se em primária, quando é devida ao processo de envelhecimento, e secundária quando existe um processo subjacente [1] como uma nutrição inadequada, o desuso causado por imobilidade, um nível baixo de atividade física, doenças neurodegenerativas como a perda de neurónios motor e alterações endócrinas como a exposição prolongada a corticoides, as anomalias da função tiroideia e a insulinoresistência. [2]

O objetivo desta revisão sistemática é avaliar a associação entre a sarcopenia e a ocorrência e risco de queda na população idosa, bem como as intervenções utilizadas na área do exercício físico e seus efeitos na prevenção de ambas as componentes referidas. Como objetivo secundário, pretende avaliar a associação entre a sarcopenia e a osteoporose, o chamado “*hazardous duet*”. [3]

## **Materiais e Métodos**

Para atingir os objetivos propostos nesta revisão da literatura, foi efetuada uma pesquisa na base de dados *Pubmed* com base no sistema de “pergunta PICO”.

**Population:** Elderly ( $\geq 65$  anos);

**Intervention:** Exercício;

**Comparator:** Qualquer;

**Outcomes:** Quedas e fraturas.

Apenas foram incluídos estudos em humanos; ensaios clínicos; estudos prospectivos; revisões sistemáticas e metanálise.

Foram considerados artigos em inglês, português e francês, publicados nos últimos 10 anos.

Os artigos encontrados na pesquisa foram selecionados numa primeira fase com base no resumo ou *abstract*. Os artigos sobrantes dessa primeira seleção foram posteriormente lidos e selecionados com base na sua relevância para os objetivos definidos para este trabalho.



## Resultados

Da pesquisa realizada, foram identificados 138 artigos. Na primeira fase, após avaliação de *abstracts*, foram excluídos 81. Na segunda fase, foram excluídos 29, tendo sido considerados 28 para a realização desta revisão.

### Sarcopenia e Risco de Queda

Um estudo foi realizado em 2014 com 1120 idosos (372 homens e 738 mulheres) com idades superiores a 65 anos, residentes na comunidade (Y. Tanimoto et al.), [4] avaliou a associação entre sarcopenia, segundo o EWGSOP (Cruz-Jentoft et al., 2010), e a ocorrência de quedas. Os participantes foram avaliados tendo em conta os critérios de diagnóstico definidos em 2009. A massa muscular foi medida por BIA (*Bioelectrical impedance analysis*) e calculando o Índice de Massa Muscular Apendicular. A força muscular foi medida com base na força de preensão manual e com recurso a um dinamómetro. O desempenho físico foi avaliado medindo a velocidade de marcha de cada participante. Com base nos dados, os participantes foram classificados em 4 grupos: 1) Normal (grupo referência): sem défice em qualquer dos parâmetros; 2) Pré-sarcopenia: massa muscular abaixo do *cut-off* definido; 3) Sarcopenia: massa muscular e força muscular ou desempenho físico abaixo do *cut-off* definido; 4) Sarcopenia grave: três parâmetros abaixo do *cut-off* definido.

Para efeito de análise estatística, os grupos “Sarcopenia” e “Sarcopenia Grave” foram incluídos num único grupo “Sarcopenia”.

Através de um questionário foram recolhidos dados como o sexo, estado socioeconómico, hábitos, nível de atividade física e história de quedas, entre outros.

A prevalência de sarcopenia foi de 13,4% em homens e 14,9%. Quanto à ocorrência de quedas, 16,9% dos homens e 21,3% das mulheres sofreram um no ano anterior ao início do

estudo. Em ambos os sexos, foi encontrada uma associação significativa entre a sarcopenia e a ocorrência de quedas (OR: 4.42 (95%CI 2,08 – 9,39) em homens e 2.34 (95%CI 1,39 – 3,94) em mulheres). Foi encontrada uma diferença significativa entre o grupo “Sarcopenia” e “Normal” em termos do número de quedas. No entanto, não foi encontrada uma diferença significativa entre o grupo “Presarcopenia” e o grupo “Normal”.

Contudo, este estudo apresenta algumas limitações. De acordo com os autores, não existem valores *cut-off* para a população japonesa nos parâmetros medidos, sendo necessária a derivação com base nos dados obtidos nesta amostra. A natureza transversal e retrospectiva do estudo, possibilitando o aparecimento de viés de memória nos dados, e a necessidade de ter em conta a influência étnica na incidência de quedas sugeridas por estudos anteriores, limitando assim a validade dos resultados em populações que não sejam a japonesa, também foram salientadas como limitações importantes. São, por isso, necessários mais estudos para poder considerar a sarcopenia, como definida pelo EWGSOP, como um fator de risco para queda em idosos.

Resultados semelhantes foram obtidos num estudo realizado em Itália por Landi et al.. [5] Com base nos resultados do estudo *i/SIRENTE* e usando os critérios de diagnóstico de sarcopenia definidos pelo EWGSOP, este estudo avaliou a relação entre a sarcopenia e o risco de quedas a dois anos numa população idosa residente na comunidade com idade superior a 80 anos.

Dos 260 participantes, 66 (25,4%) obtiveram diagnóstico de sarcopenia. Quando comparados com participantes não sarcopénicos, estes mostraram capacidades funcionais ( $p < 0,001$ ) e cognitivas ( $p = 0,01$ ) significativamente menores assim como maiores défices visuais e auditivos. Para além disso, os níveis de atividade física e de massa corporal também foram menores no grupo de doentes sarcopénicos.

Em termos de quedas, 18 dos 66 participantes com sarcopenia (27,3%) e 19 dos 194 participantes sem sarcopenia (9,8%) registaram quedas no período de dois anos após a avaliação inicial.

Após a realização de ajuste para outras variáveis, este estudo concluiu que a ocorrência de queda era três vezes mais provável nos participantes com diagnóstico de sarcopenia quando comparados com os participantes sem diagnóstico de sarcopenia (HR 3,23, 95% CI: 1,25 – 8,29).

Para além da sarcopenia propriamente dita, existem vários estudos focalizados predominantemente em medidas de desempenho físico, os quais podem ser marcadores indiretos de sarcopenia.

Um desses estudos, por Janssen et al. [6] envolvendo 70 mulheres com idades superiores a 65 anos e com défice de 25-hydroxyvitamin-D3 (níveis séricos entre 20 e 50 nmol/L) foi realizado com o intuito de determinar os indicadores mais importantes da ocorrência de quedas na amostra em causa. Foram avaliados os seguintes parâmetros: a força de extensão isométrica do joelho para avaliar a força muscular e o *Timed "Get Up and Go" test* (TGUG) e o *Modified Cooper test* (COOP) para avaliar a mobilidade. Foram também questionadas sobre a ocorrência de quedas nos 6 meses anteriores à avaliação e sobre o seu nível de atividade física habitual. Foram também recolhidas informações sobre a sua altura, peso, patologias e medicação.

A média de idades foi de  $80,8 \pm 6,7$  anos e 54% das participantes fazia uso de auxiliar na marcha. Foi encontrada uma associação significativa entre força de extensão do joelho, o nível de atividade física habitual e o uso de auxiliar de marcha ( $p=0,004$ ,  $p=0,001$  e  $p < 0,001$ , respetivamente) e o desempenho em ambas as provas de mobilidade. A variância nestas provas foi explicada em 57% no TGUG e 64% no COOP ( $p < 0,001$ ) pela força de extensão do joelho e nível de atividade física habitual. As participantes no tercil inferior, com valores abaixo de

145 N, tinham uma probabilidade de queda significativamente mais elevada do que as participantes com valores superiores a 205 N. Verificou-se também um aumento de 74% na probabilidade de queda em mulheres com TGUG superior a 15 segundos quando comparadas com mulheres com valores inferiores a 15. A idade, a medicação habitual e a presença de doença cardiovascular não mostraram associações significativas com os *outcomes* medidos neste estudo.

Com base nos seus resultados, os autores concluem que o risco de queda e o grau de incapacidade funcional podem ser avaliados com um número relativamente pequeno de testes simples e que a força de extensão isométrica do joelho é um forte preditor da ocorrência de quedas na amostra estudada.

Outro estudo japonês realizado por M. Morita et al. [7] também estudou a relação entre várias medidas de desempenho físico e a ocorrência de quedas, numa amostra de 402 mulheres com idade superior a 60 anos, sendo que a média de idades era de  $69,0 \pm 5,8$  anos. A definição de queda usada foi qualquer queda resultando num embate contra o chão ou outra estrutura como, por exemplo, uma mesa ou escadas.

As medidas de desempenho físico usadas fora a força de prensão manual, a velocidade de levantar de uma cadeira (*chair stand time*), o alcance funcional e a velocidade de marcha. Foram determinadas as diferenças entre as participantes que registaram uma queda e as que não registaram, assim como as associações entre a ocorrência de quedas e as medidas acima referidas com ajuste para a idade e outras covariáveis.

A prevalência de quedas foi de 21,1% com tendência crescente com a idade. Não foram encontradas diferenças significativas entre os dois grupos em termos de altura, idade, peso, IMC, nível de atividade física ou força de prensão manual.

Foi encontrada uma tendência para uma redução do desempenho físico com a idade, denotando-se uma redução significativa da força de preensão manual, do alcance funcional e da velocidade de marcha. Foi também observado um aumento do tempo de levante de uma cadeira ( $p < 0,0001$  para todas as medidas referidas). Verificou-se a relação inversa com o aumento do nível de atividade física com aumentos significativos dos parâmetros de desempenho funcional.

Por fim, foi encontrada uma associação significativa entre uma velocidade de marcha reduzida e a ocorrência de quedas, sendo que a força de preensão manual e o alcance funcional não apresentaram essa associação. Não se verificou qualquer associação entre um aumento do tempo de levante de uma cadeira e a ocorrência de queda ( $p=0,1$ ).

Os autores concluem que uma diminuição do desempenho neuromuscular está associado a um aumento do risco de queda na amostra estudada. Para além disso, denotaram a diferença significativa entre o comprimento do passo de mulheres que sofreram quedas ( $0,52 \pm 0,086$ ) quando comparado com as restantes participantes ( $0,55 \pm 0,065$ ) ( $p=0,003$ ).

Embora este estudo apresente algumas limitações, como um possível viés de seleção devido à baixa aderência de mulheres com idades mais avançadas ( $> 80$  anos) ou um viés de memória no momento da recolha por questionário da informação sobre os episódios de queda, os autores acreditam que os seus resultados reforçam a ideia de que medidas de desempenho físico poderão ser úteis como ferramentas de estratificação de risco, económicas e de fácil execução.

Um estudo de 2006 conduzido por Sayer et al., [8] com o objetivo de identificar preditores de sarcopenia, incluiu participantes do *The Hertfordshire Cohort Study*, com idades entre os 59 e 73 anos. Usando a força de preensão manual como marcador de sarcopenia, procurou estabelecer uma relação entre o padrão de crescimento precoce, a sarcopenia e a

ocorrência de quedas. A prevalência de queda no ano anterior para homens e mulheres incluídos no estudo foi de 14,3% e 22,5% respectivamente.

Através de um questionário, foram avaliados vários fatores socio-demográficos e clínicos, incluindo a ocorrência de quedas no ano anterior. Para além da medição da força de preensão manual por dinamómetro, foram igualmente usadas várias medidas antropométricas como a altura, peso e espessura de pregas cutâneas (tricipital, bicipital, subescapular e suprailíaca). Os dados relacionados com o desenvolvimento infantil dos participantes foram retirados do *The Hertfordshire Cohort Study*. Os dados foram analisados para cada um dos sexos em separado, tendo em conta as diferenças conhecidas entre os padrões de crescimento entre estes.

Os resultados mostraram uma associação significativa entre o Crescimento Infantil Condicional e a ocorrência de queda nos homens, mas não nas mulheres. Os autores explicam esse fenómeno com base na diferença entre a composição corporal entre os sexos, nomeadamente no que toca à proporção músculo/gordura que é menor nas mulheres.

A ausência de associação entre o peso ao nascimento e a ocorrência de quedas, ao contrário do Crescimento Infantil Condicional, levar a crer, segundo os autores, que existe uma influência maior de fatores ambientais pós-natais do que pré-natais no desenvolvimento da massa muscular no adulto e que os efeitos desses fatores poderão ter repercussões a longo prazo no risco de queda. Os autores referem ainda que o conhecimento do Crescimento Infantil Condicional de um doente poderá ser uma ferramenta útil numa futura estratificação do risco de queda.

Entre outros fatores, a força de preensão manual e a velocidade de marcha também foram considerados preditores significativos da ocorrência de quedas. Elenca-se o facto da

avaliação desses parâmetros fazer parte do modelo de diagnóstico de sarcopenia proposto pelo EWGSOP, avaliando a força muscular e o desempenho físico respectivamente. [2]

### **Sarcopenia e Osteoporose**

Após o atingimento do pico de massa óssea, no adulto jovem, esta inicia um decréscimo progressivo a um ritmo de 1% anual. [1] A organização mundial de saúde define a osteoporose como um *T-score* com valor  $\leq 2,5$  desvios-padrão abaixo dos valores observados no adulto jovem. [9] Acredita-se que o desenvolvimento da osteoporose resulte de um desequilíbrio entre a síntese e reabsorção de tecido ósseo, levando a alterações da sua microarquitetura e diminuindo a sua densidade, um pouco à semelhança do que acontece ao tecido muscular na sarcopenia. [9] A nível celular, esses mecanismos são explicados pela actividade osteoblástica e osteoclástica. A atividade dos osteoblastos é regulada e promovida por várias hormonas como a testosterona, os estrogénios, o IGF-I, a deidroepiandrosterona e a hormona de crescimento. Com o envelhecimento, a resistência a essas hormonas anabólicas e a diminuição da sua produção criam um desequilíbrio entre a atividade dos osteoclastos e osteoblastos, havendo uma ação predominante dos primeiros, levando a uma progressiva deterioração do tecido ósseo. [1]

Para além desses mecanismos, o uso de certos fármacos como os corticoides, que tende a aumentar com a idade, também promovem essa deterioração. A inflamação crónica também é apontada como responsável por estas alterações, tanto a nível muscular, como ósseo, denotando-se um aumento da atividade de interleucinas como a IL-6 e IL-1 e do TNF-alfa. [1]

Apesar de tudo, esses mecanismos respondem também a fatores extrínsecos, como por exemplo à carga. Em termos mecânicos, as forças de maior magnitude às quais é submetido o osso são exercidas pelas contrações musculares dos músculos esqueléticos. Consequentemente,

a diminuição da força muscular, como denotada na presença de sarcopenia, leva a uma deterioração ainda maior da integridade estrutural do osso. [1]

A nível celular as principais alterações envolvidas no desenvolvimento da sarcopenia são a perda de fibras musculares de contração rápida (tipo II) e neurónios-motor. [1] Estima-se isso ocorra devido a uma combinação de fatores, entre os quais estão a diminuição da atividade física, a redução do teor proteico da alimentação, a inflamação crónica e as alterações hormonais. [10] A nível molecular, a síntese de proteína miofibrilares é regulada pela disponibilidade proteica e por fatores extrínsecos como a resistência induzida pelo exercício. A reparação e produção de novas células musculares está dependente da ação das chamadas células satélite. Estas fundem-se com e diferenciam-se em miócitos. Estas células são inibidas por uma molécula chamada Miostatina D, um potencial alvo para futuras terapêuticas farmacológicas da sarcopenia. [1]

A sarcopenia aparenta ser um fator de risco tanto para o desenvolvimento de osteoporose, [10] como para a ocorrência de quedas. [5] Por um lado, as forças exercidas pelo músculo esquelético sobre o osso têm um impacto na sua densidade, integridade estrutural e microarquitetura, [1,10] por outro, dois mecanismos dependentes da sarcopenia podem ser responsáveis por um aumento da instabilidade de um doente idoso: a diminuição da força muscular dos membros inferiores e a instabilidade postural devido a uma cifose resultante da fraqueza da musculatura extensora das costas. Em idosos osteoporóticos, essas alterações têm especial importância, pois ambas aumentam o risco de queda e, consequentemente de fratura. Um estudo em doentes com fragilidade (*frailty*) estimou que 82% das fraturas na amostra estudada ficaram a dever-se a uma queda. [11]

Para além disso, a cifose excessiva, aumenta também o risco de fraturas vertebrais por aumento das forças de compressão sobre os corpos vertebrais. Uma correção da instabilidade



postural, unicamente possível através de uma boa resposta neuromuscular, [1] é fundamental para prevenir esse tipo de fraturas, que, apesar de não serem resultado da ocorrência de queda, fazem parte integrante da relação entre a sarcopenia e a osteoporose. Um estudo registou uma diminuição da incidência a 10 anos deste tipo de fraturas numa amostra de mulheres com défice de estrogénio após a participação num programa de reforço dos músculos extensores dorsais. [12]

Outro estudo [13] demonstrou a eficácia de um programa de reforço muscular e correção postural com duração de 8 semanas em mulheres idosas pós-menopáusicas com osteoporose. Foram observados aumentos significativos de parâmetros de controlo postural e força muscular, nomeadamente da força isométrica de dorsiflexão do pé ( $p=0,01$ ) e extensão e flexão do joelho ( $p < 0,01$  em ambas as medidas). Estes resultados apoiam a ideia de que programas simples e de curta duração podem trazer benefícios preciosos em doentes osteoporóticos.

### **Sarcopenia, Osteoporose e Fraturas**

Uma recente revisão sistemática realizada por A. Oliveira e C. Vaz [9] caracterizou as associações entre a sarcopenia, a osteoporose e o risco de fraturas. Os autores encontraram valores de prevalência muito distintos nos vários artigos incluídos na sua revisão, facto que foi atribuído à utilização de definições e métodos de avaliação e diagnóstico diferentes. A maioria dos artigos analisados encontrou uma associação significativa entre a sarcopenia e a ocorrência de fraturas, levando a crer que doentes sarcopénicos têm, de facto, um maior risco de ocorrência de fratura da anca. Esses estudos denotaram também uma associação entre a sarcopenia e a osteoporose. No entanto, uma minoria de estudos não encontrou associações significativas, quer entre a sarcopenia e as fraturas da anca, quer entre a sarcopenia e a osteoporose, mas de forma geral, os autores consideram que estes estudos não foram elaborados com intuito de estudar essas associações e as amostras estudadas foram relativamente pequenas.

Em termos de intervenções, consideram que existe evidência suficiente para afirmar que o exercício de resistência é extremamente eficaz em doentes idosos com sarcopenia, embora as frequentes comorbilidades presentes nesta faixa etária possam ser obstáculo à sua implementação. Em termos farmacológicos, o tratamento com base na reposição de hormonas em défice no doente idoso, como a testosterona e a hormona de crescimento mostrou resultados positivos mas com efeitos secundários graves. A suplementação com vitamina D está associada a um aumento da força muscular e uma diminuição do risco de queda e da mortalidade.

Terminam afirmando que a informação presente na literatura permite concluir que existe uma associação significativa entre a sarcopenia e a osteoporose e que a primeira é um preditor de risco de fratura no idoso.

No entanto, e apesar da evidência crescente apontando a sarcopenia como um importante fator de risco para quedas [5] e fraturas [9] alguns estudos apresentam resultados contraditórios. Em 2009, um estudo [14] pretendeu avaliar a incidência e os fatores de risco para a ocorrência de quedas recorrentes e quedas com lesões associadas em doentes que sofreram uma fratura da articulação coxofemoral resultante de um trauma de baixa energia. Para isso, foram inicialmente recolhidos dados e efetuadas medições de diversos parâmetros físicos, analíticos, cognitivos e psicológicos de 178 idosos. Seguiu-se um *follow-up* de 12 meses por intermédio de um calendário de registo de episódios de queda e contactos por telefone.

Os participantes tinham uma média de idades de  $81 \pm 8$  anos (entre 60 e 97 anos). A incidência de sarcopenia foi de 75%. A incidência de quedas recorrentes e de quedas com lesão associada foi significativamente superior ao de coortes não selecionadas por “fratura da anca” (70% e 37%, respetivamente.  $p=0,001$ ). Entre outros parâmetros, a força de preensão manual reduzida foi identificada como fator de risco significativa para a ocorrência de queda recorrente. No entanto, alguns resultados inesperados foram observados: o nível de atividade física baixo,

a redução da velocidade de marcha e a baixa resistência aeróbica não foram identificados como fatores de risco para as quedas recorrentes, ao contrário do que se tinha observado em coortes de idosos sem fratura da anca prévia.

Em termos de quedas com lesões associadas, a predominância de parâmetros físicos foi denotada, sendo que a reduções da força dos membros inferiores, do equilíbrio, da amplitude de movimento e do nível de atividade física pré-fratura foram identificadas como fatores de risco significativos para este *outcome*. Estes resultados realçam a importância destes parâmetros na avaliação destes doentes, no entanto, e surpreendentemente, segundo os autores, a sarcopenia e o desempenho físico não foram identificados como fatores de risco para a ocorrência de fraturas.

Foram salientadas algumas limitações deste estudo, nomeadamente a exclusão de doentes institucionalizados, com défices cognitivos graves ou doenças terminais, assim como a colheita incompleta de dados devido à recusa por parte de cerca de metade dos participantes.

## **Exercício Físico e Outras Intervenções**

### **Revisões Sistemáticas**

Uma revisão realizada por N. Montero-Fernández e J. A. Serra-Rexach [15] resumizou as principais alterações que ocorrem a nível muscular no processo de envelhecimento e descreveu os potenciais benefícios da atividade física em idosos, nomeadamente no combate à sarcopenia, salientando quatro grandes categorias de exercício físico: Exercício Aeróbio; Exercício de Resistência Progressiva; Exercício de Flexibilidade; Exercício de Equilíbrio.

Os autores sugeriram que alterações como a mioesteatose ou obesidade sarcopénica, inflamação muscular crónica, *stress* oxidativo e diminuição da capacidade de síntese proteica,

entre outras, com conseqüente deterioração da arquitetura muscular e tendinosa poderiam ser travadas, controladas ou mesmo revertidas com ajuda de um plano adequado de exercício físico.

### **Exercício Aeróbio**

Embora o efeito deste tipo de exercício físico seja negligenciável em termos de ganhos em massa ou força muscular, critérios tidos em conta no diagnóstico de sarcopenia, os autores defendem que reduz a inflamação crônica e possibilitam o aumento da área transversal das fibras musculares. Para além disso, pode também ser aumentada a eficácia funcional do músculo em relação com o peso corporal do idoso por intermédio da diminuição da gordura corporal e intramuscular.

### **Exercício de Resistência Progressiva**

Os autores referem que este tipo de exercício reduz o risco de desenvolvimento de sarcopenia, aumentando a massa, força e potência muscular, sendo que este último parâmetro poderá ser o que permite um maior aumento da capacidade funcional. Atribuem esses benefícios a um aumento da síntese proteica e resposta neuromuscular após uma sessão de exercício, chegando mesmo a atingir valores próximos de adulto jovem. Fazem ainda referência a uma revisão sistemática realizada por Liu e Latham que demonstrou a eficácia deste tipo de abordagem no aumento da função física de doentes idosos.

### **Flexibilidade e Equilíbrio**

Os autores definem a flexibilidade como a capacidade de uma articulação ser movida ao longo de toda a sua amplitude de movimento normal. Apesar de existirem poucos estudos sobre a importância deste parâmetro no que toca à condição física de doentes idosos, os autores consideram-no fundamental.

Embora o seu efeito na massa muscular seja nulo, o treino de equilíbrio é fulcral no doente idoso. Devido a algumas patologias e alterações próprias do processo de envelhecimento como alterações visuais, hipotensão postural e diminuição de reflexos a ocorrência de quedas é facilitada. Os autores sugerem que um treino de equilíbrio adequado possibilita uma maior estabilidade e um menor risco de queda no idoso.

Concluem salientando os numerosos benefícios a vários níveis dos diferentes tipos de exercício físico acima referidos e deixando um aviso para os efeitos deletérios de um estilo de vida sedentário. Recomendam a prescrição do exercício físico como qualquer medicação, com uma descrição detalhada da frequência, intensidade e tipo de exercício. Cada plano deve ser adaptado ao indivíduo e às suas capacidades e incluir componentes dos quatro tipos de exercício referidos na revisão.

Outro artigo de revisão realizado por Sherrington, C, Lord, SR, & Finch, CF (2004), [16] analisando seis revisões sistemáticas e três estudos randomizados controlados também procurou caracterizar o efeito de várias intervenções a nível físico na prevenção de quedas.

Apenas duas revisões sistemáticas realizaram uma metanálise, sendo que os autores consideraram os achados do artigo realizado por Gillespie et al. em 2003 como sendo os mais úteis uma vez que continham mais ensaios.

Os autores encontraram um consenso na maioria das revisões sistemáticas que aponta para a existência de uma forte evidência a favor de uma intervenção personalizada baseada num plano de exercício físico, incorporando componentes de reforço muscular, treino de equilíbrio (por exemplo Tai Chi) e caminhada, com acompanhamento por fisioterapeuta ou outros profissionais de saúde treinados. Um dos estudos analisados concluiu que um plano de exercício em grupo, não personalizado, administrado a idosos residentes na comunidade poderá ser eficaz na prevenção de quedas. Não obstante, foram encontrados resultados que contradizem essa

tendência, nomeadamente a nível de doentes institucionalizados. Para além disso, a comparação entre programas multifatoriais e planos de exercício exclusivo por parte de uma metanálise e um estudo randomizado revelaram mais benefícios na abordagem multifatorial.

Os autores referem que embora seja difícil avaliar o peso relativo das intervenções nos planos ditos multifatoriais, essas diferenças de eficácia poderão ficar a dever-se aos fatores de risco não passíveis de serem modificados com exercício físico, como problemas de visão, polimedicação e áreas residenciais inadequadas.

Os autores concluem referindo que um plano de exercício personalizado poderá ser suficiente para reduzir a ocorrência de quedas em doentes com limitações maioritariamente físicas mas que em doentes que apresentem fatores de risco como os acima referidos, um plano multifatorial deverá ser mais adequado.

Outro artigo publicado em 2006 e escrito por Jason E. Frankel et al., [17] debruçou-se sobre os dados disponíveis na altura sobre os efeitos de vários tipos de exercício físico em diversas áreas da saúde da população idosa. Programas de treino de força, equilíbrio, resistência e flexibilidade foram analisados e os seus benefícios foram elencados.

Os autores referiram que o treino de força muscular tem especial interesse na redução da incapacidade no doente idoso e do risco de quedas em doentes com fraturas da anca. Esses benefícios estendem-se a programas de exercício realizados no domicílio, envolvendo uma combinação de exercício de reforço muscular, equilíbrio e marcha, que mostraram, não só uma modificação do risco de queda, mas também um aumento da massa corporal e da densidade mineral óssea. No entanto, recomenda-se que qualquer programa prescrito a um idoso seja acompanhado inicialmente por um profissional de saúde com o intuito de educar o doente e aumentar a aderência, segurança e eficácia.

Para além dos benefícios a nível cardiovascular e metabólico, o exercício físico de resistência (ou aeróbico) promovem um aumento da mobilidade funcional do doente idoso, permitindo uma maior independência na realização de tarefas do dia-a-dia. Um estudo referido pelos autores mostrou que um programa de exercício deste tipo com duração de 18 meses em doentes com idades entre 65 e 69 anos permitiu uma melhoria de desempenho em testes como o *6-minute walk test* e na velocidade de subida de escadas.

Segundo este artigo, as quedas são a primeira causa de morte acidental no doente idoso. Fatores como o internamento prolongado, doenças vasculares, a diabetes, a polimedicação e o excesso de consumo de álcool afetam de forma cumulativa o que os autores chamam de sistema de controlo postural. Esse sistema é constituído por várias componentes do sistema nervoso central e periférico e é responsável pela manutenção de uma postura adequada. Embora não haja consenso sobre o tipo de treino de equilíbrio mais eficaz na população idosa, este é uma intervenção passível de melhorar o controlo postural destes doentes e conseqüentemente diminuir o seu risco de queda. Um estudo referido neste artigo demonstrou uma redução em 27% desse risco em idosos praticantes de Tai Chi quando comparados com um grupo controlo. O treino de flexibilidade é o menos estudado dos tipos de treino referidos acima, sendo que a sua utilidade ainda não está bem estabelecida.

Os autores concluem que um programa que incorpore vários tipos de exercício será a melhor abordagem no doente idoso, salientando a importância de um apoio adequado por profissionais de saúde e um envolvimento ativo do médico no processo de implementação.

Uma revisão da literatura realizada por Patricia A. MacCulloch et al. [18] reitera que um programa adequado de exercício físico com supervisão, envolvendo treino de equilíbrio, marcha e de reforço muscular poderá ser uma intervenção benéfica para a diminuição do risco de queda. Os mecanismos por eles propostos são o atraso do processo de envelhecimento, a

modificação de fatores de risco para incapacidade e certas patologias, a alteração da expressão de patologias já presentes no doente idoso, o reforço muscular e ósseo como efeito direto e uma melhoria do estado psicossocial. Referem ainda que estudos conduzidos nos Estados Unidos demonstraram que certos programas de exercício possibilitaram uma redução do risco de queda de 10 a 49%.

No entanto, os autores salientam que uma abordagem multidisciplinar a vários fatores de risco, tanto físicos como outros não passíveis de intervenção por exercício, como a polimedicação, as alterações visuais, entre outros, poderá ser superior a uma abordagem envolvendo exercício de forma exclusiva. Recomendam uma promoção agressiva no sentido de instaurar programas desse tipo como uma solução para os crescentes custos sociais e económicos causados pelas quedas nesta faixa etária.

Por fim, uma revisão elaborada por Terry Hainsworth [19] sumarizou os tipos de programas passíveis de serem implementados num programa de prevenção de quedas, salientando a quantidade de evidência a favor de cada um, com base noutra revisão por Gillespie et al.. A evidência a favor da marcha rápida, dos programas de exercício combinados com educação dos doentes e dos programas de exercício não personalizado em grupo foi considerada insuficiente. Por outro lado, uma combinação de um plano de exercício de reforço muscular personalizado e supervisionado por profissionais de saúde e treino de equilíbrio são recomendadas, mais uma vez com base na revisão de Gillespie et al. Existe também evidência crescente de que o Tai Chi pode ter utilidade na prevenção das quedas. Estas considerações estão em linha com outras já referidas anteriormente.

## **Exercício Físico e Programas Multifatoriais**

### **Metanálise**

Uma metanálise realizada em 2009 [20] procurou comparar e quantificar a eficácia de programas multifatoriais quando comparados com programas de exercício exclusivo.



Tendo em conta ambos os tipos de intervenção, o seu efeito combinado permitiu uma redução de 33% na ocorrência de quedas (RR = 0,67, 95% CI: 0,52 – 0,85). Estes resultados apontam para que globalmente, estes programas de prevenção sejam eficazes na redução do risco de quedas.

No grupo das intervenções multifatoriais, foi encontrada uma redução significativa do risco de queda de 10%, ao passo que no grupo das intervenções baseadas exclusivamente em exercício físico, essa redução foi de 55%. Foi possível concluir que o tipo de intervenção modera significativamente a redução do risco de quedas, levando a crer que intervenções baseadas apenas em exercício físico são significativamente mais eficazes quando comparadas com abordagens multifatoriais.

Para além disso, outros parâmetros foram estudados, nomeadamente a duração da intervenção, a idade dos participantes e o tamanho da amostra. As abordagens com durações inferiores a 12 meses foram mais eficazes na redução da ocorrência de quedas (RR = 0,67,  $p < 0,001$ ) quando comparadas com intervenções com durações superiores a 12 meses (RR = 0,90,  $p = 0,10$ ). Estudos com amostras menores mostraram maiores efeitos e estudos envolvendo participantes jovens também registaram maior eficácia.

Os autores concluem que apesar de ambas as abordagens produzirem resultados benéficos, as intervenções baseadas exclusivamente em exercício físico são 5 vezes mais eficazes na redução da ocorrência de quedas. Sugerem também que essa diferença poderá ficar a dever-se ao facto de haver uma maior aderência aos programas de exercício devido à maior focalização da intervenção que tem como objetivo melhorar parâmetros físicos, criando uma percepção de maior eficácia por parte dos participantes. Para além disso, a exigência em termos de envolvimento pessoal neste tipo de abordagem é maior, podendo levar a um aumento de autonomia, controlo e competência por parte dos participantes.

Estes resultados vão contra outros estudos que revelaram uma maior eficácia de programas multifatoriais quando comparados com exercício exclusivo. Os autores especulam que a interação das diferentes componentes desses programas poderá causar alguma confusão e uma diminuição da aderência e *compliance*.

Estes resultados apoiam a ideia de que intervenções específicas de curta duração em idades chave poderão ser a melhor abordagem, especialmente do ponto de vista da relação custo-benefício, tendo em conta o custo elevado de certos programas multifatoriais. Esta vertente ganha especial importância em países com escassos recursos económicos.

Este estudo apresenta, no entanto, algumas limitações, como a inclusão de um número reduzido de artigos e *outcomes*.

Outro estudo realizado por Banez et al. [21] seguiu a implementação de um *Interprofessional Falls Prevention Program* e obteve resultados semelhantes a outros programas parecidos. Foram envolvidas componentes de educação, aconselhamento pessoal e exercício. Os participantes registaram um aumento do equilíbrio, força muscular e mobilidade funcional e uma redução do medo de cair. Estes também foram submetidos a um questionário que revelou níveis de satisfação e de utilidade perceptível na ordem dos 90%. No entanto, o risco de queda, medido usando o *Morse fall risk assessment tool*, não registou uma diminuição significativa. Os autores atribuem essa discrepância nos resultados ao facto da ferramenta de cálculo do risco ter sido elaborada para doentes institucionalizados e não para idosos residentes na comunidade. Embora o tamanho da amostra utilizada seja reduzida, este estudo poderá levar à elaboração de outros semelhantes.

## Exercício Físico no Idoso Institucionalizado

Face aos resultados apresentados pela revisão de Sherrington et al., [16] que indicavam uma ineficácia de programas de exercício de equilíbrio em grupo em doentes institucionalizados, importa referir que existem estudos que contradizem esses achados.

Um estudo randomizado controlado [22] levado a cabo em 40 idosos institucionalizados durante 12 semanas estudou o efeito de um plano de exercício de equilíbrio baseado no *Biodex Balance System* no “medo de cair”. Os *outcomes* secundários desse estudo incluíam o equilíbrio dinâmico e a força isométrica. Quando comparado com o grupo controlo, onde se observou uma ligeira deterioração, o grupo de intervenção mostrou um aumento significativo desses parâmetros embora este se tenha traduzido em ganhos modestos em termos de força da musculatura flexora e extensora do joelho ( $p < 0,001$ ) e no equilíbrio dinâmico ( $p < 0,001$ ). Os autores salientaram que o plano não teve como alvo principal o aumento da força muscular, sugerindo que a associação de um programa de exercício de reforço muscular específico poderá ser benéfico em idosos. Apesar dos resultados positivos, devido à dimensão reduzida da amostra e à não inclusão no estudo de alguns idosos devido a comorbilidades, entre outras limitações, os autores apresentam reservas quanto à sua extrapolação para idosos saudáveis residentes na comunidade ou mesmo noutras instituições.

Outro estudo [23] foi conduzido ao longo de 8 semanas, envolvendo a participação de 42 idosos institucionalizados (em que 32 completaram o estudo na sua totalidade), dividindo-os em dois grupos com o objetivo de estudar a diferença no impacto de dois planos de exercício, um em grupo e com supervisão por fisioterapeuta e outro a realizar em casa, sem supervisão, em diversos parâmetros (medo de cair, equilíbrio, mobilidade funcional, flexibilidade, força muscular e proprioção). Ambos os grupos realizaram os mesmos exercícios, três vezes por semana durante 8 semanas. Após a conclusão dos programas de exercício, ambos os grupos

mostraram melhorias significativas nos parâmetros equilíbrio, mobilidade funcional e flexibilidade, não demonstrando diferença significativa no medo de cair. Apenas foram registadas melhorias de força muscular e proprioção no grupo de exercício com supervisão. Os autores salientam a superioridade desse tipo de programa quando comparado com uma abordagem sem supervisão. Apontam algumas limitações ao seu estudo, nomeadamente o tamanho reduzido da amostra e a dificuldade de recrutamento mas referem como ponto forte a inclusão da análise e treino da proprioção nos programas aplicados neste estudo, algo que dizem ser raro na literatura.

Outro achado, pouco referido na literatura abrangida por esta pesquisa, foi descrito num estudo [24] australiano publicado em 2012 que pretendeu determinar a relação entre o risco de queda e o grau de mobilidade de 87 idosos institucionalizados usando como medida a *Physical Mobility Scale* (Nitz et al 2006). Em 2003, um estudo por Lord et al. mostrou uma relação não linear entre o equilíbrio em ortostatismo e a capacidade de *sit-to-stand* e o risco de queda. Doentes com uma capacidade intermédia tinham mais risco de queda do que doentes com boa ou má capacidade. Essa premissa foi a base para a elaboração deste estudo.

Após uma avaliação de vários parâmetros de mobilidade, cada idoso recebeu um *score* de 0 a 45, sendo que quanto maior o número, maior a mobilidade. Os resultados encontrados foram compatíveis com estudo já realizados, denotando-se uma relação não linear entre o risco de queda e o grau de mobilidade. Mais uma vez, o maior número de quedas foi registado nos idosos inseridos na categoria intermédia, levando os autores a concluir que devido ao facto destes doentes não necessitarem de vigilância constante mas apresentarem ao mesmo tempo algum grau de incapacidade, estes confrontar-se-iam com mais situações propiciadoras de quedas. Sendo assim, recomendam que o alvo prioritário dos programas de prevenção nesta área sejam estes doentes, tendo em atenção que doentes previamente dependentes que recuperem alguma mobilidade poderão, de forma paradoxal, aumentar o seu risco de queda.

## **Exercício Físico no Idoso com Idade Avançada**

A realização de estudos em doentes idosos com idades mais avançadas é difícil, em parte devido à maior incidência de comorbidades impedindo a sua participação. No entanto, um estudo realizado em Pamplona (Espanha, 2013) [25] procurou examinar os efeitos de um programa de treino composto com duração de 12 semanas, incorporando treino de potência muscular, equilíbrio e marcha, em 32 idosos institucionalizados com idades superiores a 85 anos, com critérios de fragilidade de Fried. Para serem elegíveis, a presença de um mínimo de três dos seguintes critérios foi exigida: lentificação, fraqueza, perda de peso, exaustão, e baixo nível de atividade física. Foram utilizados exercícios de reforço muscular do tronco e membros (flexores e extensores) com tempo de descanso e supervisão adequados. Foi também introduzida uma componente de movimentação a alta velocidade na realização dos exercícios referido. Os *outcomes* utilizados foram, entre outros, a velocidade de marcha, o test de *time up and go* (TUG), medidas de equilíbrio, tempo de levantar de uma cadeira e a incidência de quedas.

Verificou-se uma diminuição significativa do tempo de realização do TUG no grupo de intervenção, assim como da incidência de quedas ( $p < 0,001$ ). Registou-se também um aumento do desempenho no teste de levantar de uma cadeira.

Quanto aos *outcomes* relacionados com a força e potência muscular, registaram-se aumentos significativos da flexão isométrica da anca ( $27,2 \pm 9,5$  %,  $p < 0,01$ ) e da força de extensão do joelho ( $23,6 \pm 10,3$  %,  $p < 0,05$ ) no grupo de intervenção, quando comparado com o grupo controlo. Foi ainda registado um aumento da área de secção transversal do quadricípite femoral e da musculatura flexora do joelho em tecido muscular de alta densidade.

Tendo em conta os ganhos a nível de força, potência e desempenho muscular e a redução da incidência de quedas que este estudo permitiu observar, os autores recomendam a

implementação de programas semelhantes ao que foi utilizado, mesmo em doentes com idades superiores a 85 anos.

### **Frequência *versus* Benefício**

Foi realizada uma análise retrospectiva [26] do *Senior Fitness and Prevention (SEFIP) study*, um estudo randomizado controlado de um programa de exercício de 18 meses realizado entre 2006 e 2008 em mulheres com idade superior a 65 anos. Estudou-se o efeito de frequências de prática de exercício diferentes em vários fatores de risco e patologias associadas ao envelhecimento. Foram definidos 4 *endpoints* a serem estudados: Osteopenia, com medição da densidade mineral óssea da coluna lombar e fémur proximal; Número de quedas; Sarcopenia, com cálculo da massa corporal magra e massa muscular esquelética apendicular; Risco de Doença Coronária com base no *Score* de Framingham.

Tendo em conta os objetivos desta revisão, serão relatados apenas os resultados dos *endpoints* “Sarcopenia”, “Osteopenia” e “Quedas”. A osteopenia e principalmente a osteoporose são parâmetros de elevada relevância no doente idoso com risco acrescido de ocorrência de queda uma vez que propiciam complicações graves como as fraturas.

Foram constituídos dois grupos, o *wellness control group*, que serviu de grupo controlo, e teve uma intervenção focalizada em exercícios de bem-estar sem impacto em parâmetros físicos e sem aumento de intensidade e o de intervenção que foi subdividido em dois com base na frequência semanal de prática de exercício físico, um dito de alta frequência, com um número de sessões semanais maior ou igual a duas, e um grupo dito de baixa frequência, com menos de duas sessões semanais.

Foram encontradas diferenças significativas entre o grupo de alta frequência e o grupo de baixa frequência em termos de massa mineral óssea na coluna lombar ( $p < 0,001$ ) e do fémur proximal ( $p = 0,014$ ) e de massa muscular esquelética apendicular ( $p = 0,011$ ), sendo que em

termos de massa corporal magra não houve diferença ( $p=0,053$ ). Não foram encontradas diferenças significativas nos parâmetros estudados para osteopenia e sarcopenia entre o grupo controle e o grupo de baixa frequência. Não foram encontradas diferenças significativas entre o grupo de alta frequência e o grupo de baixa frequência na sua eficácia na redução da ocorrência de quedas. No entanto, a taxa de quedas no grupo de controle foi maior em 60% do que no grupo de alta frequência.

Com base nos resultados obtidos, os autores concluem que para uma abordagem eficaz e melhoria de parâmetros ósseos e musculares, é necessária uma frequência semanal mínima de 2 sessões.

### **Efeito a Longo Prazo do Exercício no Idoso**

Foi realizado um estudo [27] no Canadá sobre os efeitos a longo prazo do exercício físico no risco de queda após a cessação de um programa orientado. Para isso, foi efetuado um *follow-up* de 12 meses a participantes de um ensaio com duração de 25 semanas comparando três tipos de intervenção por exercício físico em grupo (Resistência, Agilidade e Flexibilidade), após a sua conclusão. Foram incluídas 98 mulheres com diminuição da massa óssea e com idades entre os 75 e 85 anos e foi-lhes fornecida informação sobre alternativas disponíveis na comunidade ao plano de treino que tinham recebido durante o estudo.

Foi realizada uma avaliação do risco de queda aos 8 e 12 meses usando, o *Physiological Profile Assessment* (PPA) e do nível de atividade física, usando a *Physical Activities Scale for the Elderly* (PASE). Não foi encontrada uma diferença significativa entre o risco de queda após a conclusão do ensaio e aos 8 e 12 meses de *follow-up* ( $p \geq 0,226$ ) mas foi encontrada uma diferença significativa entre o risco de queda na avaliação inicial do ensaio e ao final dos 12 meses de *follow-up* ( $p \leq 0,001$ ). Em relação aos níveis de atividade, não se registou uma diferença significativa entre o final do ensaio e aos 8 e 12 meses no grupo de treino de

resistência e treino de flexibilidade e registou-se um aumento significativo no grupo de treino de agilidade ( $p=0,023$ ).

Apesar destes resultados, existiu um aumento gradual do risco de queda ao longo dos 12 meses nos grupos de treino de resistência e de agilidade, observando-se o contrário no grupo de treino de flexibilidade. Os autores especulam que esse aumento se fique a dever ao facto do ensaio ter catalisado um aumento da atividade física no grupo de flexibilidade que procurou após a sua conclusão alternativas mais exigentes a nível físico. Quanto aos restantes dois grupos, a diminuição poderia ser explicada em parte pelo facto de vários participantes terem referido dificuldade em encontrar um plano tão exigente como o que lhes foi oferecido durante o ensaio.

Os autores admitem algumas limitações ao seu estudo, nomeadamente a dificuldade de avaliação da atividade física e a inexatidão da recolha de informação por questionário e o facto de ter sido usado o risco de queda como *outcome* primário e não a ocorrência de queda.

Apesar disso, concluem que este tipo de programa de prevenção de quedas seria útil pois promove uma redução significativa e mantida do risco de queda e um aumento significativo da atividade física em doentes idosos durante pelo menos 12 meses após a sua conclusão.



## **Discussão**

### **Sarcopenia e Risco de Queda**

Existe evidência suficiente na literatura para concluir que a sarcopenia é um importante fator de risco para a ocorrência de queda [5] e para a osteoporose, [10] sendo também um preditor de risco de fratura no idoso. [9] Foram observadas diferenças significativas na incidência de quedas entre grupos de idosos sarcopênicos e não-sarcopênicos, [4] chegando, em certos estudos, a incidências três vezes superiores nos grupos sarcopênicos. [5]

Para além disso, parâmetros de desempenho físico rotineiramente usados no diagnóstico de sarcopenia [2] como a força de extensão isométrica do joelho, [6] a força de preensão manual e a velocidade de marcha [8] foram considerados potentes preditores da ocorrência de quedas nos respetivos estudos.

Uma minoria de estudos obteve resultados que contradizem essa tendência, [14] no entanto, esses resultados poderão ficar a dever-se às limitações dos próprios estudos.

### **Exercício e Outras Intervenções**

A maioria dos estudos analisados no âmbito desta revisão identificam a intervenção personalizada baseada num plano de exercício físico incorporando componentes de reforço muscular, treino de equilíbrio (por exemplo Tai Chi), e treino da marcha, com acompanhamento por fisioterapeuta ou outros profissionais de saúde treinados como sendo a melhor. [16,17,18] Existe evidência de que seria necessário um mínimo de duas sessões semanais de modo a otimizar o efeito do programa de exercício. [26] A participação ativa do médico assistente também é recomendada como forma de melhorar a aderência e avaliar a eficácia das medidas implementadas, conferindo uma melhor eficácia global à intervenção, [17,18] O exercício físico deve ser prescrito como qualquer outro tratamento, com uma descrição detalhada da frequência,

intensidade e tipo de exercício. [15] Os programas de exercício devem ser adaptados a cada indivíduo e apresentar um desafio de modo a permitir uma evolução e um reforço muscular significativo. [28] Embora a evidência disponível não permita tirar conclusões definitivas sobre a contribuição de variados tipos de exercício físico ao combate da sarcopenia, alguns autores defendem que é “a ferramenta mais poderosa que podemos usar para proteger a integridade e funcionalidade dos nossos músculos durante o envelhecimento”. [1] Se for adaptado às capacidades de cada pessoa, o exercício pode trazer benefícios significativos a todo o tipo de idoso, incluindo os institucionalizados [22,23] e com idade mais avançada [25] e ter efeitos duradouros na diminuição do risco de queda até pelo menos 12 meses após a sua conclusão. [27]

Existe também evidência de que programas multifatoriais poderão ser mais eficazes na prevenção de *outcomes* negativos, como a ocorrência de queda e as fraturas, do que programas de exercício exclusivo, [16,18] especialmente em doentes com fatores de risco não passíveis de sofrerem alteração com o exercício (i.e. polimedicação, défice visual, défice cognitivo). No entanto, a maioria da evidência continua a tender para o lado do exercício como intervenção isolada, havendo, inclusive, autores que especulam que os programas multifatoriais poderão causar confusão, resultando numa menor aderência. [20]

### **Limitações**

A maioria dos artigos analisados nesta revisão inclui limitações. Algumas são comuns a vários, nomeadamente a possibilidade da existência de viés de seleção devido à baixa aderência de idosos com mais idade, com défices cognitivos graves ou com comorbilidades que tenham inviabilizado a sua participação e de viés de memória devido ao uso extensivo de questionários para a avaliação do risco de queda, por exemplo. [7] Alguns estudos também referiram a falta de *cut-offs* definidos para a sua respetiva população, tornando difícil a

extrapolação dos resultados obtidos para outras populações dentro e fora do país de origem do estudo. [4]

Poucos estudos se debruçaram sobre a associação entre a sarcopenia, *per se*, como definida pelo EWGSOP, e a ocorrência de quedas, sendo que a maioria da literatura usa parâmetros de desempenho físico que fazem parte integrante do seu diagnóstico. A definição de sarcopenia de Rosenberg, envolvendo a perda de massa e força muscular e a de Baumgartner et al., baseada apenas na massa muscular ainda são usadas em alguns estudos, provocando uma disparidade que é possível encontrar na literatura. A falta de uma definição universal torna difícil a comparação dos estudos disponíveis sobre o tema e, sobretudo, a elaboração de critérios de diagnóstico clínico. No entanto, alguns estudos apoiam a definição elaborada pelo EWGSOP, em que a força muscular tem um papel preponderante, pois a sua relação com a massa muscular não é linear e esta é o critério mais útil na prática clínica. [1,9]

Por fim, nos artigos de comparação de diferentes intervenções, nomeadamente as multifatoriais e as de exercícios exclusivo, a quantificação da contribuição relativa das componentes dos programas multifatoriais, que incluem uma componente de exercício, não foi possível. Sendo assim, a fiabilidade dos resultados obtidos é menor.

Reconhecemos também algumas limitações nesta revisão. O número de artigos disponíveis que abordam especificamente a temática principal deste trabalho, como foi proposta inicialmente, é limitado, por abranger vários conceitos. Sendo assim, foi necessária uma adaptação e fragmentação da estrutura da revisão. Esse facto poderá ter limitado a pesquisa, o que poderia ter sido evitado com um tema menos abrangente. Para além disso, poderia ter sido efetuada uma pesquisa em mais bases de dados.

Todas estas limitações condicionam a avaliação do real impacto da sarcopenia na ocorrência de quedas e das intervenções implementadas na prevenção e tratamento desta

condição. Serão necessários estudos de maior dimensão, com *follow-up* longo, usando uma definição de sarcopenia e critérios de diagnóstico universalmente aceites para serem obtidas conclusões sólidas que permitam, no futuro, uma abordagem eficaz à sarcopenia e às complicações que dela advêm.

## **Conclusão**

Com base na literatura analisada, é possível concluir que existe uma associação significativa entre a sarcopenia e o risco de queda e fratura. É também possível concluir que a intervenção mais eficaz na prevenção, tanto do desenvolvimento de sarcopenia, como das consequências graves que pode ter a nível pessoal e socioeconómico, é o exercício físico. A implementação de programas de treino de reforço muscular, equilíbrio e resistência, de forma personalizada e monitorizada poderão melhorar a qualidade de vida da população idosa de forma significativa, com uma relação custo/benefício excelente.

## **Agradecimentos**

Agradeço ao Professor Doutor Manuel Veríssimo e à Doutora Cátia Duarte que, como orientador e co-orientadora, respetivamente, possibilitaram a realização deste trabalho.

Agradeço também aos meus pais e ao meu irmão que demonstraram sempre uma grande disponibilidade e apoio ao longo deste processo e deste curso.

Finalmente, agradeço à Cristina, que, sem dúvida, foi quem não deixou o barco afundar em momentos de maior turbulência. Nada disto seria possível sem a sua força e determinação contagiante.

## **Bibliografia**

1. Cederholm T, Cruz-Jentoft AJ, Maggi S. Sarcopenia and fragility fractures. Vol. 49, European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine. 2013. p. 111–7.
2. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. Age Ageing. 2010;39(4):412–23.
3. Crepaldi G, Maggi S. Sarcopenia and osteoporosis: A hazardous duet. Vol. 28, Journal of endocrinological investigation. 2005. p. 66–8.
4. Tanimoto Y, Watanabe M, Sun W, Sugiura Y. Sarcopenia and falls in community-dwelling elderly subjects in Japan : Defining sarcopenia according to criteria of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. Arch Gerontol Geriatr. Elsevier Ireland Ltd; 2014;59(2):295–9.
5. Landi F, Liperoti R, Russo A, Giovannini S, Tosato M, Capoluongo E, et al. Sarcopenia as a risk factor for falls in elderly individuals: Results from the ilSIRENTE study. Clin Nutr. 2012;31(5):652–8.
6. Janssen HCJP, Samson MM, Meeuwse IB a E, Duursma S a, Verhaar HJJ. Strength, mobility and falling in women referred to a geriatric outpatient clinic. Aging Clin Exp Res. 2004;16(2):122–5.
7. Morita M, Takamura N, Kusano Y, Abe Y, Moji K, Takemoto T-I, et al. Relationship between falls and physical performance measures among community-dwelling elderly women in Japan. Aging Clin Exp Res. 2005;17(3):211.
8. Sayer AA, Syddall HE, Martin HJ, Dennison EM, Anderson FH, Cooper C. Falls, sarcopenia, and growth in early life: Findings from the hertfordshire cohort study. Am J

- Epidemiol. 2006;164(7):665–71.
9. Oliveira A, Vaz C. The role of sarcopenia in the risk of osteoporotic hip fracture. *Clin Rheumatol.* 2015;34(10):1673–80.
  10. Hsu W-L, Chen C-Y, Tsao J-Y, Yang R-S. Balance control in elderly people with osteoporosis. *J Formos Med Assoc.* 2014;113(6):334–9.
  11. Sambrook PN, Cameron ID, Chen JS, Cumming RG, Lord SR, March LM, et al. Influence of fall related factors and bone strength on fracture risk in the frail elderly. *Osteoporos Int.* 2007;18(5):603–10.
  12. Sinaki M, Itoi E, Wahner HW, Wollan P, Gelzcer R, Mullan BP, et al. Stronger back muscles reduce the incidence of vertebral fractures: A prospective 10 year follow-up of postmenopausal women. *Bone.* 2002;30(6):836–41.
  13. Burke TN, França FJR, Ferreira de Meneses SR, Cardoso VI, Marques AP. Postural control in elderly persons with osteoporosis: Efficacy of an intervention program to improve balance and muscle strength: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2010;89(7):549–56.
  14. Lloyd BD, Williamson DA, Singh NA, Hansen RD, Diamond TH, Finnegan TP, et al. Recurrent and injurious falls in the year following hip fracture: A prospective study of incidence and risk factors from the sarcopenia and hip fracture study. *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci.* 2009;64(5):599–609.
  15. Montero-Fernández N, Serra-Rexach JA. Role of exercise on sarcopenia in the elderly. Vol. 49, *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine.* 2013. p. 131–43.
  16. Sherrington C, Lord SR, Finch CF. Physical activity interventions to prevent falls among older people: update of the evidence. *J Sci Med Sport.* 2004;7(1 Suppl):43–51.



17. Frankel JE, Bean JF, Frontera WR. Exercise in the Elderly: Research and Clinical Practice. Vol. 22, Clinics in Geriatric Medicine. 2006. p. 239–56.
18. MacCulloch PA, Gardner T, Bonner A. Comprehensive fall prevention programs across settings: a review of the literature. *Geriatr Nurs (Minneap)*. 2007;28(5):306–11.
19. Hainsworth T. The role of exercise in falls prevention for older patients. *Nurs Times*. 2004;100(18):28–9.
20. Petridou ET, Manti EG, Ntinapogias AG, Negri E, Szczerbinska K. What works better for community-dwelling older people at risk to fall?: a meta-analysis of multifactorial versus physical exercise-alone interventions. *J Aging Heal*. 2009;21(5):713–29.
21. Banez C, Tully S, Amaral L, Kwan D, Kung A, Mak K, et al. Development, implementation, and evaluation of an interprofessional falls prevention program for older adults. Vol. 56, *Journal of the American Geriatrics Society*. 2008. p. 1549–55.
22. Gusi N, Carmelo Adsuar J, Corzo H, del Pozo-Cruz B, Olivares PR, Parraca JA. Balance training reduces fear of falling and improves dynamic balance and isometric strength in institutionalised older people: A randomised trial. *J Physiother*. 2012;58(2):97–104.
23. Donat H, Ozcan A. Comparison of the effectiveness of two programmes on older adults at risk of falling: unsupervised home exercise and supervised group exercise. *Clin Rehabil*. 2007;21:273–83.
24. Barker AL, Nitz JC, Low Choy NL, Haines TP. Mobility has a non-linear association with falls risk among people in residential aged care: An observational study. *J Physiother*. 2012;58(2):117–25.
25. Cadore EL, Casas-Herrero A, Zambom-Ferraresi F, Idoate F, Millor N, Gómez M, et al. Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power

- output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians. *Age (Omaha)*. 2014;36(2):773–85.
26. Kemmler W, Von Stengel S. Exercise frequency, health risk factors, and diseases of the elderly. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94(11):2046–53.
  27. Liu-Ambrose, T. Y. L., Khan, K. M., Eng, J. J., Gillies, G. L., Lord, S. R. and McKay, H. A. (2005), The Beneficial Effects of Group-Based Exercises on Fall Risk Profile and Physical Activity Persist 1 Year Postintervention in Older Women with Low Bone Mass: Follow-Up After Withdrawal of Exercise. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53: 1767–1773.
  28. Gardner MM, Buchner DM, Robertson MC, Campbell a J. Practical implementation of an exercise-based falls prevention programme. *Age Ageing*. 2001;30:77–83.