

# 7

## A Fisioterapia na Síndrome da Fragilidade na Pessoa Idosa

Adriana Netto Parentoni • Lygia Paccini Lustosa

### INTRODUÇÃO

O termo "fragilidade em idosos" tem sido amplamente utilizado e discutido nas últimas décadas. Contudo, ainda hoje não há um consenso entre os diversos grupos mundiais que estudam o assunto quanto a conceito, identificação, avaliação ou tratamento.<sup>1-6</sup>

Nos primórdios, foram considerados frágeis os indivíduos que eram dependentes quanto à mobilidade e à realização das atividades de vida diária (AVD), tinham mais de 65 anos, usavam medicação regularmente e, normalmente, institucionalizados.<sup>1</sup> Woodhouse et al. (1988)<sup>1</sup> relataram que as condições que contribuía para a fragilidade eram a doença de Alzheimer, as doenças cerebrovasculares, a doença de Parkinson, a osteoporose, a osteoartrite e a ocorrência de fraturas.

Com o passar dos anos, alguns autores procuraram definir a fragilidade, no intuito de estabelecer um conceito comum e uma maneira de operacionalizar sua identificação na prática clínica.<sup>7</sup> Desse modo, Abate et al. (2007)<sup>7</sup> apresentaram uma evolução histórica destes conceitos, iniciando desde aqueles que conseguiam ou não realizar as AVD, passando pelo balanço entre perdas e ganhos, levando a uma noção de risco devido à instabilidade clínica até aos dias de hoje com

o conceito proposto pelo grupo de Fried et al. (2001).<sup>8</sup> Assim, a síndrome de fragilidade foi definida como uma síndrome clínica, de natureza multifatorial, em espiral, caracterizada pela diminuição das reservas fisiológicas e pela resistência a eventos estressores, o que resultaria no desequilíbrio de vários sistemas e causaria o aumento da vulnerabilidade às doenças.<sup>8,9</sup>

### DEFINIÇÕES E TRIAGEM PARA IDENTIFICAR A FRAGILIDADE

Na literatura, são encontrados trabalhos que utilizaram critérios considerados teóricos, como o de Schuurmans et al. (2004),<sup>2</sup> Woo et al. (2005)<sup>10</sup> e Rockwood et al. (2005).<sup>11</sup> De acordo com Schuurmans et al. (2004),<sup>2</sup> a fragilidade seria caracterizada pela perda de recursos oriundos de vários domínios funcionais que poderiam reduzir as reservas individuais frente aos agentes estressores. Tais autores utilizaram como marcador de fragilidade o índice Groningen Frailty Indicator, que avalia 15 itens subdivididos em quatro domínios: físico; cognitivo; psicológico; e social. Neste indicador, quando o idoso alcança o escore igual ou superior a quatro (4), ele é considerado moderadamente frágil.

O estudo de Woo et al. (2005)<sup>10</sup> trouxe a definição de fragilidade considerando-se a deterioração ocorrida conforme se dá o processo de envelhecimento, enfatizando que é possível seu tratamento. Esses autores sugeriram, ainda, que o conceito de fragilidade deveria incluir fatores ambientais mais amplos.

Rockwood et al. (2005)<sup>11</sup> definiram a síndrome de fragilidade como sendo multidimensional, com perda de reservas (habilidades físicas, cognição, energia e saúde), que culminam no aumento de vulnerabilidade destes indivíduos. Nesse estudo, os autores utilizaram a avaliação clínica dos idosos via Escala de Fragilidade Clínica, com o intuito de estratificar os idosos quanto à fragilidade em sete categorias:

1. Muito boa forma.
2. Boa forma.
3. Boa forma com comorbidades tratadas.
4. Aparentemente vulnerável.
5. Fragilidade leve.
6. Fragilidade moderada.
7. Fragilidade grave.

Nesta evolução histórica de conceitos e ferramentas de identificação, paralelamente aos critérios teóricos propostos, também foram desenvolvidos critérios considerados operacionais para a definição de fragilidade como os propostos por Chin A Paw et al. (1999),<sup>12</sup> Jones et al. (2004)<sup>3</sup> e Fried et al. (2001).<sup>8</sup> Jones et al. (2004)<sup>3</sup> propuseram o chamado Índice de Fragilidade, obtido por meio da Avaliação Geriátrica Ampla, o qual consta de dez domínios, com os seguintes componentes:

1. Cognição.
2. Humor.
3. Motivação.
4. Comunicação.
5. Mobilidade.
6. Equilíbrio.
7. Funções intestinal e vesical.

8. Atividades básicas e instrumentais da vida diária.
9. Nutrição.
10. Aspectos sociais.

Este grupo partiu da premissa de que, observando-se estes itens e realizando-se a soma das alterações identificadas em cada um deles, seria possível calcular o índice de fragilidade. Dessa maneira, o indivíduo poderia ser classificado quanto à fragilidade como se ela fosse leve (entre 0 e 7 pontos), moderada (entre 7 e 13 pontos) e grave (acima de 13 pontos).

É importante ressaltar que o índice de fragilidade está fortemente associado à mortalidade em idosos, pois, se há aumento nos valores do índice, ocorre aumento exponencial da taxa de mortalidade.<sup>4</sup> Neste caso, tal índice proposto por Jones et al. (2004)<sup>3</sup> foi importante, por considerar não só a existência de distúrbios fisiológicos como a perda de força muscular, mas também problemas psicológicos e sociais.

Xue (2011)<sup>13</sup> propôs a definição de fragilidade como o estado clínico no qual é possível reconhecer o aumento da vulnerabilidade resultante do declínio próprio do envelhecimento, das reservas e da função. Ela afeta vários sistemas fisiológicos, com conseqüente comprometimento da habilidade do indivíduo de enfrentar eventos diários e de lidar com agentes estressores. Percebe-se, aqui, que o conceito e a definição da fragilidade, apesar de apresentar ainda divergências, têm convergido para o declínio de reservas, aumentando o risco de maior vulnerabilidade dos idosos. Da mesma maneira, não existe consenso com relação aos critérios teóricos e operacionais a serem adotados.

A expressão mais elaborada do conceito de fragilidade foi proposta pelo grupo do Centro de Envelhecimento e Saúde da Johns Hopkins University (EUA). Em estudos coordenados por Fried et al. (2001),<sup>8</sup> a equipe definiu a síndrome da fragilidade como um declínio de energia que ocorre em espiral, embasado por alterações relacionadas com o envelhecimento, principalmente sarcopenia,

desregulação neuroendócrina e disfunção imunológica. O grupo de pesquisadores dessa universidade propôs também a existência de um fenótipo da fragilidade com cinco componentes:

1. Perda de peso não intencional ( $\geq 4,5\text{kg}$  ou  $\geq 5\%$  do peso corporal no ano anterior).
2. Exaustão avaliada por autorrelato de fadiga, indicada por duas questões da escala Center for Epidemiological Studies – Depression (CES-D).
3. Diminuição da força de preensão manual medida com dinamômetro na mão dominante e ajustada ao sexo e ao índice de massa corporal (IMC).
4. Baixo nível de atividade física medido pelo dispêndio semanal de energia em quilocalorias, ajustado segundo o sexo (com base no autorrelato das atividades e exercícios físicos realizados, avaliados pelo Minnesota Leisure Time Activities Questionnaire).
5. Lentidão medida pela velocidade da marcha indicada em segundos (distância de 4,6m, ajustada segundo sexo e altura).

Três ou mais desses componentes identificam o idoso frágil. Um ou dois desses critérios identificam o idoso pré-frágil. Quando nenhum dos critérios está presente, considera-se o idoso não frágil.<sup>8,14</sup>

Recentemente, Chen et al. (2014)<sup>6</sup> revisaram os dois principais modelos de fragilidade descritos na literatura: o fenótipo de Fried et al. (2001)<sup>8</sup> e o índice de fragilidade de Jones et al. (2004).<sup>3</sup> Esses autores descreveram a patogênese da síndrome e sua etiologia multifatorial complexa, incluindo a obesidade na meia-idade como sendo preditora de fragilidade em idosos de ambos os gêneros. Além disso, eles relataram vários estudos relativos à prevalência da fragilidade em diversos países. Nos EUA, a prevalência foi de 7% a 12% nos indivíduos com 65 anos de idade ou mais, havendo aumento para 25% naqueles com 85 anos e mais. Na Europa, a prevalência de fragilidade foi de 17%, havendo grande variabilidade, como na Suíça (5,8%) e na Espanha (27%). Os autores chamaram a atenção para o fato de essa prevalência aumentar consideravelmente na América Latina e

no Caribe, afetando 30% a 48% das mulheres e 21 a 35% dos homens.<sup>6</sup>

Outros autores sugeriram que, na fragilidade, as manifestações físicas poderiam ocorrer de forma hierárquica. Ou seja, inicialmente ocorreria perda de força muscular, depois, lentidão na marcha, que, por sua vez, seria seguida de um baixo nível de atividade física. Essas perdas seriam maiores em comparação com a perda de peso e ocorreriam, respectivamente, nas proporções de 3:7; 1:7; 1:9.<sup>15,16</sup> Esses mesmos autores apontaram um ponto especialmente importante, ao mencionarem que a perda muscular aparece no início do processo de fragilidade e é reversível. Enquanto isso, a perda de peso e a exaustão surgiriam ao final do processo, quando a progressão da síndrome ocorreria de maneira mais rápida e, normalmente, irreversível.

Contudo, é importante mencionar que a fragilidade envolve não só domínios físicos, como baixo nível de atividade física. Devem ser consideradas também as fragilidades cognitiva, psicológica e social, que envolvem, por exemplo, o contato inadequado com a família, o descontrole nas finanças e a não participação em atividades religiosas.<sup>10</sup>

## IMPACTO DA FRAGILIDADE NA SAÚDE DO IDOSO: CAUSA OU CONSEQUÊNCIA?

Chen et al. (2014),<sup>6</sup> em uma revisão sobre a síndrome da fragilidade, chamaram a atenção para o fato de que a fragilidade teria diversas aplicações clínicas além daquela de predizer desfechos adversos de saúde. Assim, a fragilidade poderia ser uma ferramenta útil para a avaliação do risco de pacientes idosos que irão fazer cirurgia, para pacientes com doenças cardiovasculares (DCV) e como marcador clínico do declínio imunológico. Além disso, ela serviria para predizer complicações pós-operatórias em indivíduos com tumores ginecológicos malignos e seria útil para estratificar o risco de pacientes oncológicos. Desse modo, é consenso na literatura que a fragilidade provoca perdas significativas em múltiplos sistemas, como

o cognitivo, o psicológico e o funcional, com impacto no âmbito social e na qualidade de vida (QV).<sup>3,6,10,14,17</sup>

A funcionalidade é de grande interesse para a fisioterapia, pois a atuação fisioterapêutica pode prevenir, minimizar ou modificar os efeitos deletérios da fragilidade na saúde do idoso.<sup>5,7</sup> No entanto, ainda pouco se sabe o que são consequências ou causas da fragilidade.

Assim, do ponto de vista de manifestação física, uma das principais perdas funcionais que o idoso frágil poderia apresentar são as alterações de massa e força muscular (sarcopenia). Além disso, observam-se diminuição da mobilidade, alterações do equilíbrio e maior ocorrência de quedas, dependência funcional, hospitalização, institucionalização e morte.<sup>6,18-20</sup>

Dessa maneira, o idoso fragilizado apresenta como características a flutuação de saúde e o risco de complicações agudas. Ocorrem diminuição da resposta do sistema neuromuscular, da atividade e da velocidade de marcha, além de maior risco de quedas, com baixo desempenho e inatividade.<sup>14,21,22</sup> Bandeen-Roche et al. (2006)<sup>15</sup> afirmaram que, na fragilidade, o risco de morte aumenta seis vezes em comparação com os idosos não frágeis. Além disso, observa-se aumento de incapacidade funcional para atividades básicas e instrumentais de vida diária e risco até dez vezes maior de institucionalização. Existem também evidências da ocorrência de alterações dos níveis de citocinas nessas condições.<sup>6,23</sup>

## DESREGULAÇÃO NEUROENDÓCRINA E DISFUNÇÃO IMUNOLÓGICA

Evidências demonstraram que a elevação de concentrações plasmáticas das citocinas pró-inflamatórias, em repouso, está associada ao desenvolvimento da síndrome de fragilidade, à diminuição da mobilidade, da massa e da força muscular, à redução da capacidade de realizar AVD e ao aumento na mortalidade.<sup>6,24,25</sup> Da mesma maneira, indícios sugeriram alterações do metabolismo

lipídico e do glicogênio, assim como da produção de cálcio, fatores estes que parecem estar envolvidos no aumento das concentrações plasmáticas de algumas citocinas.<sup>9,24-27</sup> Atualmente, muito tem sido explorado com relação à interleucina 6 (IL-6) e ao fator de necrose tumoral alfa (TNF-alfa).

A IL-6 é uma citocina multifuncional, pró e anti-inflamatória, produzida em situações de traumatismo, estresse, infecção e durante a contração muscular. Entretanto, durante o envelhecimento fisiológico, a expressão dos seus índices plasmáticos, em repouso, encontra-se elevada com relação aos jovens, provavelmente por diminuição dos hormônios sexuais e aumento da obesidade e da gordura abdominal.<sup>27,28</sup> A indução natural de citocinas durante a inflamação é benéfica. Entretanto, a superprodução e a manutenção de um estado subinflamatório por um período prolongado, como o observado em idosos, são deletérias ao organismo.<sup>28</sup>

O TNF-alfa é uma citocina derivada de várias fontes celulares do sistema imunológico (SI). Consiste em uma citocina de resposta aguda inata que induz a secreção das quimiocinas e de interleucina 1 (IL-1) e estimula, também, uma segunda onda de citocinas, entre elas a IL-6, a interleucina 8 (IL-8) e a proteína C-reativa (PC-R).<sup>29</sup> Concentrações plasmáticas moderadas de TNF-alfa irão mediar os efeitos sistêmicos da inflamação. Em altas concentrações, causa as anomalias patológicas do choque séptico.<sup>30</sup> Greiwe et al. (2001)<sup>31</sup> inferiram que o TNF-alfa na circulação sistêmica pode refletir-se na diminuição da habilidade do organismo do idoso no controle do estresse oxidativo, o que contribuiria para a perda muscular. Plomgaard et al. (2005)<sup>32</sup> relataram que as citocinas, principalmente a IL-6, são produzidas também com a contração muscular e dependem da intensidade da atividade muscular e do tipo de fibras musculares – tipo I ou tipo II – envolvidas na contração. Segundo esse grupo de autores, a IL-6 deveria ser chamada de miocina e o TNF-alfa foi mais induzido pelas fibras do tipo II.<sup>32,33</sup>

## PERDA FUNCIONAL

Embora muitos indivíduos frágeis apresentem alguma limitação funcional, a fragilidade não pode ser considerada como um sinônimo de incapacidade. Isso porque nem todos idosos com alguma incapacidade são frágeis.<sup>3</sup> Em 2013, foi proposto um consenso sobre fragilidade.<sup>34</sup> Assim, considerou-se a fragilidade uma síndrome clínica, desenvolvida em espiral, com aumento da vulnerabilidade a agentes estressores, o que leva a comprometimento funcional e desfechos adversos de saúde. Ela foi apontada como sendo reversível e atenuada pelas intervenções.

Assim, o conceito de fragilidade não deve ser confundido com incapacidade e/ou comorbidade. Segundo Chen et al. (2014),<sup>6</sup> a incapacidade sugere limitações crônicas ou dependência na mobilidade e/ou nas AVD e instrumentais de vida diária (AIVD). Por outro lado, o termo comorbidade diz respeito a múltiplas doenças crônicas. Contudo, segundo estes autores:<sup>6</sup>

A mera presença de dois ou mais diagnósticos clínicos por si só pode não diferenciar um grupo de idosos vulneráveis daquele que é frágil. Quando as condições de comorbidade pioram, não são adequadamente tratadas, e as doenças se acumulam, estes pacientes podem desenvolver fragilidade.

Neste contexto, outros autores apontaram que a incapacidade pode ser uma condição relacionada com a fragilidade.<sup>35</sup> Fried et al. (2004)<sup>14</sup> definiram a incapacidade como dificuldade ou dependência para realizar atividades essenciais para a vida independente. Por outro lado, Abellan van Kan et al. (2009)<sup>36</sup> sugeriram que a fragilidade seria um estado de pré-incapacidade. Da mesma maneira, a comorbidade poderia predizer a fragilidade e ser um agravante desta condição, sendo caracterizada pelo acúmulo de uma ou mais doenças crônico-degenerativas (DCD).<sup>14</sup>

Guralnik et al. (1995)<sup>37</sup> afirmaram que o desempenho físico seria capaz de identificar, ainda em

uma fase pré-clínica, a incapacidade em idosos. Estes poderiam se beneficiar com intervenções que prevenissem o aparecimento das incapacidades.

Shimada et al. (2013)<sup>22</sup> procuraram identificar a necessidade de cuidado para o idoso, por meio de testes da prática clínica. Tais autores avaliaram 10.351 indivíduos no Japão, com mais de 65 anos de idade, sendo que, deste total, 6.791 tinham necessidade de cuidados especiais e os 3.560 restantes não tinham. Na avaliação do desempenho físico dos idosos, os autores utilizaram os testes de força de preensão palmar, *Timed Up and Go* (TUG), teste de sentar e levantar da cadeira e teste de velocidade de marcha (velocidade habitual). Eles demonstraram que o desempenho nos testes se correlacionou com a demanda de cuidados e, em especial, a velocidade de marcha abaixo de 1m/s, para ambos os sexos, foi o fator mais fortemente ligado à necessidade de cuidados especiais. Estes autores propuseram pontos de corte para a predição da necessidade de cuidados (teste de sentar e levantar da cadeira  $\geq 10s$ ; força de preensão manual  $\leq 26kgf$  para homens e  $\leq 17kgf$  para as mulheres; teste *Timed Up and Go*  $\geq 11s$ , para ambos os sexos).

## IMOBILIDADE

Sabe-se que os indivíduos com múltiplas incapacidades não devidamente avaliados, acompanhados e tratados podem evoluir para a chamada síndrome de imobilidade. Ela afeta todos os órgãos e sistemas do corpo, em uma cascata de eventos que costumam culminar no falecimento do indivíduo. Leduc (2011)<sup>38</sup> afirmou que a permanência do indivíduo no leito, por 10 a 15 dias, pode ser considerada imobilização. A partir de 15 dias, torna-se decúbito de longa duração.

No entanto, para o diagnóstico clínico da síndrome de imobilidade, são considerados dois critérios:

- 1. Critério maior:** engloba o déficit cognitivo médio a grave, além de múltiplas contraturas musculares.

## 2. Critério menor: refere-se a:

- Úlcera de pressão.
- Sinais de sofrimento cutâneo.
- Disfagia.
- Dupla incontinência.
- Afasia.

O diagnóstico de síndrome de imobilidade é feito quando estão presentes os componentes do critério maior e, pelo menos, dois itens do critério menor.<sup>38</sup> Os fatores de risco considerados para o desenvolvimento da síndrome de imobilidade são:

- Baixa escolaridade.
- Baixo nível socioeconômico.
- Institucionalização.
- Uso de múltiplos fármacos.
- Indivíduos com déficits de marcha.

A importância de se prevenir a instalação da síndrome de imobilidade reside no fato de ela ter consequências devastadoras como a dependência funcional, o aumento dos custos com a saúde e seu grande impacto na QV do indivíduo.<sup>39</sup> Além disso, uma vez instalada, a imobilidade afetará múltiplos sistemas. Nesta seção, focaremos as alterações que podem ser prevenidas ou abordadas pelo fisioterapeuta.

## Úlceras de pressão

No sistema tegumentar, a imobilidade normalmente leva à formação das chamadas úlceras de pressão ou de decúbito, que ocorrem nos locais onde há proeminências ósseas, como occipúcio, escápulas, coluna, região sacral, trocânteres, calcâneos, maléolos e cotovelos.<sup>40,41</sup> Segundo a revisão sistemática realizada por Coleman et al. (2013),<sup>40</sup> sobre os fatores de risco para o desenvolvimento de úlcera de pressão, não há apenas um fator capaz de explicar o risco para o desenvolvimento de úlceras. Existe, sim, uma complexa interação de fatores que aumentam a

probabilidade de sua ocorrência. Entre os fatores apontados, estão:

- Nível de mobilidade do indivíduo: fatores que afetam a mobilidade e as AVD.
- Condição da sua pele: úlceras prévias, aspecto geral.
- Perfusão capilar: incluindo-se aqui o diabetes melito [DM] e a doença vascular.
- Condição hematológica.
- Umidade: incontinências fecal e urinária.
- Nutrição.
- Percepção sensorial.

Além disso, devem ser consideradas:

- Pressões prolongadas.
- Fricção devido à existência de dobras na roupa de cama ou no vestuário.
- Idade avançada.
- Desidratação.

Portanto, o ponto fundamental na prevenção da imobilidade passa pela mobilização do sujeito, além dos cuidados ambientais e de higiene. É preciso colocar o idoso sentado e, quando possível, em posição ortostática. Para Corcoran (1991),<sup>42</sup> a melhor prevenção para úlceras é retirar o paciente da cama. O autor sugere, ainda, que a prevenção inclua orientações básicas como:

- Mudanças regulares de decúbito a cada duas horas.
- Manter as roupas bem estendidas, sem dobras, e usar tecido de algodão, o que possibilita melhor absorção da transpiração, além de ser hipoalergênico.

O uso de colchões do tipo caixa de ovo (piramidal) e forrados propicia o alívio de pressões e inibe contaminações por microrganismos.<sup>38,42</sup> Convém especial atenção para a troca de fraldas, a fim de evitar a dermatite amoniacal causada pelo contato prolongado da urina com a pele. Outra medida importante é trocar as roupas de cama sempre que necessário, assegurando-se uma boa higiene.

É fundamental fazer uma secagem cuidadosa do corpo, para evitar o aparecimento de micoses, as quais são mais frequentes nas regiões onde existem dobras cutâneas e permanecem úmidas por períodos prolongados.

Outras medidas primordiais são a proteção das proeminências ósseas, com dispositivos apropriados, e a exposição ao sol em horários de menor incidência solar (até as dez da manhã e a partir das quatro da tarde). Tal medida é importante, visto que a vitamina D é fundamental tanto para manter a integridade cutânea quanto no processo cicatricial. Além disso, os raios ultravioleta são bactericidas.

Deve-se, ainda, oferecer continuamente ao idoso fontes de líquido, como sucos e água, pois o processo de envelhecimento reduz a sensação de sede e a capacidade renal de retenção hídrica. Tais fatores, somados à incontinência, alteram significativamente a termorregulação, fazendo com que o idoso tenha, mais frequentemente, quadros de desidratação. Esta desidratação afeta não só o sistema tegumentar, mas todo o corpo, manifestando-se com turgor cutâneo, língua seca, piora cognitiva, hipotensão postural e fraqueza muscular. Desse modo, a desidratação pode agravar, ainda mais, o quadro de fragilidade.

É importante ter clareza de que, no processo de envelhecimento, também ocorrem alterações no funcionamento das glândulas sudoríparas. Elas diminuem sua função e provocam xerose (ressecamento da pele). Normalmente, a xerose provoca prurido (coceira) e favorece a ocorrência de lacerações na pele, funcionando como porta de entrada para infecções oportunistas, como as bacterianas, as fúngicas (especialmente a candidíase) ou as virais. São cuidados importantes a serem tomados na xerose:<sup>38</sup>

- Evitar o uso de sabões de baixa qualidade.
- Evitar os banhos de imersão e aqueles realizados com água muito quente e prolongados, pois agravam tal quadro.

Por outro lado, recomenda-se o uso de sabonetes líquidos e de hidratantes.<sup>38</sup>

Todas estas ações e cuidados são estratégias importantes tanto na prevenção quanto no tratamento das úlceras de decúbito, sempre tendo em vista a importância dos familiares/acompanhantes/cuidadores e do trabalho da enfermagem, tanto na mobilização quanto na realização de curativos nas lesões estabelecidas. As lesões profundas e extensas irão requerer ação reparadora que passa por procedimentos cirúrgicos de desbridamento (limpeza da úlcera) e de reconstituição da pele via enxertos. Contudo, prevenir a imobilidade continua sendo a melhor estratégia. A respeito de úlceras por pressão, veja mais no Capítulo 18, *Ulceração no Idoso – Varicose e Pressão*.

## Alterações no sistema musculoesquelético

Outro ponto fundamental para o fisioterapeuta na síndrome de imobilidade são as alterações que irão ocorrer no sistema musculoesquelético.<sup>39,41</sup> A imobilidade afeta a membrana sinovial, tornando-a hiperemiada, retraída, espessada e fibrosa, comprometendo, assim, a circulação do líquido sinovial nas articulações. Tais alterações terão impacto de forma significativa na nutrição cartilaginosa, provocando sua degeneração e favorecendo o aparecimento de fissuras.<sup>38</sup> Além disso, pode ocorrer perda de massa óssea devido à manutenção prolongada no leito, sem que haja estímulos oriundos das contrações musculares vigorosas capazes de manter o efeito pizoeletrico, cuja ação possibilita a deposição mineral nos ossos. Esta deposição também é estimulada pela ação da gravidade, porém, se o indivíduo se encontra acamado e com limitações funcionais sérias, é de se esperar que ocorra atrofia muscular por desuso e desmineralização óssea. Esta última poderá evoluir para a chamada osteoporose por desuso.<sup>41</sup>

Pouco a pouco, o indivíduo assume um padrão flexor, especialmente nas articulações de joelhos, quadris, cotovelos e punhos. Com o passar do tempo, sem posicionamento correto ou tratamento, ocorrerá a instalação de contraturas

musculares.<sup>41</sup> Além disso, pode ocorrer a ancilose articular (soldadura dos componentes ósseos de determinada articulação), que será um fator a mais para a limitação funcional do idoso. As contraturas musculares ocorrerão não apenas em razão das alterações descritas no parágrafo anterior, mas, também, daquelas do sistema muscular.<sup>41</sup>

Jiricka (2008)<sup>43</sup> afirmou que ocorre uma perda da força muscular da ordem de 12% por semana, devido à atrofia por desuso. Após três a cinco semanas no leito, perde-se quase metade da força muscular normal. Nygam et al. (2009)<sup>41</sup> descreveram que, inicialmente, após a imobilização, os primeiros músculos a enfraquecer são os dos membros inferiores. Isso porque, normalmente, estes resistem à ação das forças gravitacionais na posição de pé. Tais autores relataram que o músculo quadríceps femoral atrofia mais rapidamente do que os isquiossurais.

Idosos frágeis tendem a evoluir mais rapidamente para quadros de imobilidade, por apresentarem perdas funcionais e cognitivas significativas. Portanto, a melhor maneira de prevenir a imobilidade é estimular a movimentação dentro e fora do leito e do lar.<sup>42</sup> A diminuição da atividade física é um fator determinante para a fragilidade e a imobilidade. Assim, deve-se estimular sempre que possível a prática de esportes, a caminhada e os exercícios aeróbicos e de fortalecimento muscular,<sup>44</sup> pois estas atividades têm demonstrado eficácia na prevenção de diversas doenças e imobilidade.<sup>44</sup>

É essencial que a abordagem fisioterapêutica seja respeitosa. O indivíduo deve ter asseguradas sua dignidade e sua individualidade. Isso propicia a melhora ou a manutenção de sua qualidade de vida.

## SARCOPENIA

De modo geral, a massa muscular do ser humano alcança seu pico entre a segunda e a terceira década de vida. Assim, com o tempo, há uma perda anual que varia entre 12% a 15% por década

e aumenta substancialmente após os 65 anos de idade.<sup>45-47</sup> As mulheres são mais afetadas do que os homens,<sup>48</sup> e a perda maior é de fibras do tipo II, as responsáveis pelas contrações rápidas. Desse modo, reduz-se a potência muscular e propicia-se o aumento da lentidão motora.<sup>47,49</sup>

A perda de massa muscular e de função (incluindo qualidade e força musculares) tem sido chamada de sarcopenia e constitui uma síndrome geriátrica, em progressão.<sup>50</sup> A sarcopenia, conforme mencionado anteriormente, está intimamente relacionada com a fragilidade. No entanto, não pode ser considerada como seu sinônimo, por não haver relação direta de causa e efeito entre elas.<sup>49,51</sup> Assim, a sarcopenia é uma entidade complexa que tem como causas o desuso, a disfunção endócrina, as deficiências nutricionais, as doenças crônicas e a inflamação.<sup>52</sup>

A sarcopenia não requer uma doença para acontecer, embora seu processo possa ser acelerado em decorrência de algumas condições crônicas, o que desencadearia o envelhecimento patológico ou a senilidade.<sup>45</sup> Dessa maneira, o termo sarcopenia pode ser utilizado para descrever as mudanças relacionadas com a idade que ocorrem no sistema musculoesquelético. Engloba os efeitos de alterações no sistema nervoso central (SNC) e no sistema nervoso periférico (SNP), do estado hormonal, das ingestões calórica e proteica e do aumento na produção de algumas das citocinas inflamatórias.<sup>45,49,51</sup> Clarck & Manini (2008)<sup>53</sup> fomentaram a discussão a respeito da terminologia sarcopenia/dinapenia, defendendo o uso do termo sarcopenia para a diminuição de massa muscular e de dinapenia para a redução de força muscular. No entanto, reforçaram a influência dos fatores imunológicos, hormonais e neurológicos, entre outros, como determinantes nessa condição.<sup>54</sup> Desse modo, Schaap et al. (2006)<sup>55</sup> relataram uma correlação positiva entre sarcopenia e concentrações plasmáticas elevadas de citocinas pró-inflamatórias, entre elas, particularmente, a IL-6, o TNF-alfa e a PC-R. Doherty (2003)<sup>56</sup> ressaltou que a sarcopenia influenciaria a perda da

mobilidade e da independência funcional, contribuindo para a ocorrência da síndrome de fragilidade.

## TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO

Alguns autores estudaram o efeito de intervenções na síndrome de fragilidade.<sup>57</sup> Assim, existe o pressuposto de que as intervenções seriam capazes de contribuir para a transição nas diversas classes da fragilidade. Isso possibilitaria que o idoso caminhasse no sentido inverso, ou seja, de frágil para pré-frágil e deste para não frágil.<sup>58,59</sup> Portanto, existem indícios apontando que a realização de exercícios resistidos e de alta intensidade seja mais efetiva tanto na prevenção de incapacidades quanto na capacidade física de idosos frágeis, em comparação com os exercícios domiciliares.<sup>60,61</sup> Por outro lado, a prescrição de exercícios físicos na população idosa é motivo de muitas investigações e de várias propostas de prescrição, embora diversos trabalhos sejam vagos na descrição das atividades e no relato de parâmetros a serem adotados para cada finalidade, como intensidade, frequência e duração da atividade física.<sup>44,62</sup> De modo geral, os programas de exercícios descritos na literatura são focados, principalmente, no ganho de força muscular sem considerar outros aspectos importantes a serem trabalhados na síndrome de fragilidade, como: o condicionamento aeróbico, a mobilidade, o equilíbrio e a potência.

Recentemente, Cesari et al. (2015)<sup>63</sup> estudaram o efeito de um programa de exercícios realizados em 12 meses, comparando-o com atividades educativas, visando tratar idosos classificados na síndrome de fragilidade, segundo o fenótipo de Fried et al. (2001).<sup>8</sup> De acordo com os autores, este foi o primeiro estudo a identificar a mudança de classe da fragilidade após a realização de atividade física. Neste estudo, os autores dividiram 424 idosos comunitários sedentários em dois grupos. Em um deles, foram realizadas atividades educativas visando ao envelhecimento bem-sucedido (grupo-controle). No outro,

considerado como grupo intervenção, foram realizadas atividades físicas por 12 meses, focadas principalmente na deambulação. Foram realizadas reavaliações do fenótipo de fragilidade, segundo os critérios de Fried et al. (2001)<sup>8</sup> aos 6 e 12 meses, visando categorizar os idosos em frágeis, não frágeis e pré-frágeis.

O estudo dividiu-se em três etapas:

1. Adaptação (três sessões semanais supervisionadas nos centros participantes, com duração de 40 a 60min cada sessão, durante oito semanas).
2. Transição (pelo menos duas sessões por semana supervisionadas nos centros participantes e pelo menos três sessões domiciliares, constando de exercícios de *endurance*, fortalecimento e flexibilidade, da 9<sup>a</sup> à 24<sup>a</sup> semana).
3. Manutenção (uma ou duas sessões domiciliares semanais e contatos telefônicos mensais, da 25<sup>a</sup> semana em diante).

Para fins de medida e progressão da intensidade do exercício nas primeiras duas a três semanas, os autores utilizaram o relato do participante quanto à escala de percepção do esforço de Borg. Desse modo, os idosos do grupo intervenção foram orientados a caminhar na intensidade 13 (70% de esforço ou percepção de esforço um pouco difícil) e desencorajados a fazer grandes esforços (níveis  $\geq 15$ , que equivalem ao grande esforço ou 80% de esforço) e se manter em um patamar  $\leq 11$  (equivalente a um esforço leve ou 60% do esforço). Consequentemente, os autores observaram que o programa de atividade física proposto foi capaz de reduzir a presença e a gravidade da fragilidade em idosos sedentários. Eles concluíram, ainda, que os participantes da atividade física mais beneficiados foram os mais frágeis e com várias morbidades no início do programa.

Dessa maneira, as alterações de massa e força musculares apresentam-se associadas aos quadros de fragilidade, e o exercício físico tem sido apontado como uma das estratégias efetivas para aumentar a força e a potência muscular e melhorar a capacidade funcional dos idosos.<sup>51,61,64,65</sup> Tais

indicações visam, principalmente, recuperar a perda de fibras musculares do tipo II, por meio de exercícios de carga progressiva.<sup>65</sup>

O American College of Sports Medicine e a American Heart Association (ACSM/AHA),<sup>66</sup> em 2007, propuseram uma diretriz para a prescrição de atividade física para idosos. Tal diretriz inclui 150min/semana de atividades moderadas, distribuídas em: *endurance* (30min/dia, caminhada, exercício aquático ou bicicleta); exercícios de resistência (duas vezes/semana, treino progressivo de carga, oito a dez exercícios com grandes grupos musculares); exercícios de flexibilidade; e aqueles que perturbem o centro de gravidade, com dificuldade progressiva e redução de informação sensorial (duas vezes/semana). Além disso, a progressão de atividades deve ser lenta e tolerada para indivíduos sem condicionamento e/ou com limitações, dentro da sua preferência. Atividades de fortalecimento muscular e/ou de equilíbrio devem preceder aquelas de treino aeróbico.

O estudo de Chen et al. (2014)<sup>6</sup> demonstrou que as intervenções servem para prevenir, retardar ou reduzir a gravidade da fragilidade. Para esse grupo de autores, a intervenção de equipe especializada, composta por geriatra, enfermeiro, assistente social, terapeuta ocupacional, farmacêutico e fisioterapeuta, possibilita melhoras das funções física e psicológica; reduz hospitalizações e iatrogenia; desenvolve estratégias adaptativas direcionadas para minimizar a incapacidade e a dependência; melhora a QV; e diminui a mortalidade em idosos. Tais pesquisadores mencionam estudos que comprovaram que o exercício físico é a modalidade de intervenção que mostrou benefícios mais consistentes para o tratamento da fragilidade e de seus componentes-chave, como força muscular e mobilidade.

## Atividades na clínica

Os atendimentos na clínica devem focar, sobretudo, a detecção precoce de indivíduos propensos a desenvolver a síndrome de fragilidade (pré-

frágeis) e a manutenção das capacidades físicas e cognitivas dos idosos hígidos (não frágeis). Atividades individuais ou em grupo que visem ao condicionamento físico, ao ganho de força e massa muscular de membros inferiores e superiores e ao treino de equilíbrio e de flexibilidade estão indicadas para este grupo.<sup>9,66-68</sup>

Os treinos de marcha podem ser realizados de modo simples ou com estímulos táteis (diferentes pisos ou colocação de colchões sobre os quais o idoso deve deambular); estímulos auditivos com o aumento e a diminuição da velocidade de caminhada dependendo do ritmo musical, visual; e colocação de marcações na forma de circuito que requeiram transposição de obstáculos, mudanças de direção e redução da base de suporte.

É possível também a melhoria do desempenho e o aumento do grau de dificuldade de determinada atividade por meio da inclusão das chamadas tarefas duplas. Estas contemplam a realização de uma tarefa secundária simultaneamente à realização de uma tarefa primária, como no caso de treino de marcha jogando bola com o terapeuta. A atividade primária seria a marcha, e o ato de jogar bola constituiria a tarefa dupla, secundária, que, neste caso, teria natureza motora.

As tarefas duplas podem ser: motoras (como a mencionada anteriormente), cognitivas (p. ex., andar e fazer cálculos matemáticos de adição ou subtração) ou motoras-cognitivas (p. ex., andar passando moedas de um bolso para o outro e fazer cálculos matemáticos de adição ou subtração).<sup>69-71</sup>

Os idosos, de modo geral, tendem à piora no desempenho das tarefas primárias, quando elas são realizadas em associação a outras secundárias. Isso porque estas aumentam o nível de complexidade da ação e funcionam como distratores da tarefa primária.<sup>69,70-72</sup>

## Atividades domiciliares

Muitos idosos apresentarão dificuldade para se deslocar até as clínicas e poderão ser atendidos em domicílio pelo fisioterapeuta. As atividades

domiciliares também fazem parte do processo de alta da clínica e devem estar focadas naquilo que o idoso apresentar maior grau de dificuldade. Uma avaliação criteriosa da funcionalidade do idoso em seu domicílio é peça-chave para a montagem da intervenção mais apropriada para ele. Convém especial atenção à mobilidade no leito, no quarto, no banheiro, na cozinha e no quintal (quando houver), sem, contudo, deixar de avaliar todos os locais da casa frequentados pelo idoso. Deve-se avaliar a acessibilidade e a desenvoltura do idoso dentro de seu domicílio. Convém observar sua postura deitado, sentado e de pé.

Os exercícios devem incluir:<sup>73</sup>

- Deambulação;
- Treino de equilíbrio, estimulando-se a redução de base de suporte e apoio unipodálico.
- Fortalecimento de membros superiores e inferiores, como treinar o ato de sentar e levantar de uma cadeira.

Segundo a revisão de Câmara et al. (2012),<sup>68</sup> os exercícios resistidos são indicados no tratamento de idosos frágeis e pré-frágeis, desde que eles não tenham alguma contraindicação para a realização desta modalidade de exercícios. É primordial que o idoso se sinta seguro para realizar as atividades e tenha algum tipo de suporte para os treinos, como poder apoiar-se em uma janela, uma mesa ou uma cadeira, enquanto trabalha o apoio unipodálico. Conforme o equilíbrio e a confiança do idoso na realização dos exercícios melhorarem, os apoios oferecidos podem ser gradativamente retirados.

## Atividades em âmbito hospitalar

Os indivíduos hospitalizados encontram-se em um estado maior de fragilidade e mais suscetíveis a infecções oportunistas, polifarmácia, quedas, confusão mental e imobilidade. É primordial exercitar a musculatura respiratória, fazer mudanças de decúbito periódicas e estimular o idoso a assumir a posição sentada e a deambulação sempre que possível.<sup>74</sup>

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo que ainda não exista um consenso entre os estudiosos sobre a fragilidade, sua identificação e melhor forma de tratamento, sabemos que ela existe e é um grande vilão relacionado ao bem-estar do idoso e envelhecimento bem-sucedido. A fisioterapia pode atuar de forma eficaz na prevenção da fragilidade, bem como na prevenção de agravos a ela relacionados. É fundamental, porém, que os profissionais de saúde, inclusive os fisioterapeutas, estejam atentos aos sinais clínicos de fragilidade para evitar a sua instalação e postergar, diminuir e até mesmo, reverter os desfechos negativos e altos índices de morbidade e mortalidade associados a essa síndrome.

## REFERÊNCIAS

1. Woodhouse KW, Wynne H, Baillie S et al. Who are the frail elderly? *Q J Med.* 1988; 68(255):505-6.
2. Schuurmans H, Steverink N, Lindenberg S et al. Old or frail: what tell us more? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2004; 59(9):M962-5.
3. Jones DM, Song X, Rockwood K. Operationalizing a frailty index from standardized comprehensive geriatric assessment. *J Am Geriatr Soc.* 2004; 52(11):1929-33.
4. Fisher AL. Just what defines frailty? *J Am Geriatr Soc.* 2005; 53(12):2229-30.
5. Macedo C, Gazzolla JM, Najas M. Síndrome de fragilidade no idoso: importância da fisioterapia. *Arq Bras Ciênc Saúde.* 2008; 33(3):177-84.
6. Chen X, Mao G, Leng SX. Frailty syndrome: an overview. *Clin Interv Aging.* 2014; 9:433-41.
7. Abate M, Di Iorio A, Di Renzo D et al. Frailty in the elderly: the physical dimension. *Eura Medicophys.* 2007; 43(3):407-15.
8. Fried LP, Tangen CM, Walston J et al. Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001; 56(3):M146-56.
9. Ferrucci L, Guralnik JM, Studenski S et al. Designing randomized, controlled trials aimed at preventing or delaying functional decline and disability in frail, older persons: a consensus report. *J Am Geriatr Soc.* 2004; 52(4):625-34.
10. Woo J, Goggins W, Sham A, Ho SC. Social determinants of frailty. *Gerontology.* 2005; 51(6):402-8.
11. Rockwood K, Song X, Macknight C et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *JAMC.* 2005; 173(5):489-495.
12. Chin A Paw MJ, Dekker JM, Feskens EJ et al. How to select a frail elderly population? A comparison of three working definitions. *J Clin Epidemiol.* 1999; 52(11):1015-21.
13. Xue Q. The frailty syndrome: definition and natural history. *Clin Geriatr Med.* 2011; 27(1):1-15.

14. Fried LP, Ferrucci L, Darer J et al. Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2004; 59(3):255-63.
15. Bandeen-Roche K, Xue QL, Ferrucci L et al. Phenotype of frailty: characterization in women's health and aging studies. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2006;61(3):262-6.
16. Xue QL, Bandeen-Roche K, Varadhan R et al. Initial manifestations of frailty criteria and the development of frailty phenotype in Women's Health and Aging Study II. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2008; 63(9):984-90.
17. Moreno-Aguilar M, García-Lara JM, Aguilar-Navarro S et al. The phenotype of frailty and health-related quality of life. *J Frailty Aging*. 2013; 2(1):2-7.
18. Febbraio MA, Pedersen BK. Muscle-derived interleukin-6: mechanisms for activation and possible biological roles. *Faseb J*. 2002; 16(11):1335-47.
19. Cappola AR, Xue QL, Ferrucci L et al. Insulin-like growth factor I and interleukin-6 contribute synergistically to disability and mortality in older women. *J Clin Endocrinol Metab*. 2003; 88:2019-25.
20. Cesari M, Fielding RA, Pahor M et al. Biomarkers of sarcopenia in clinical trials recommendations from the International Working Group on Sarcopenia. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2012; 3(3):181-90.
21. Walston J, Hadley EC, Ferrucci L et al. Research of physiology and etiology: Summary from the American Geriatrics Society/National Institute on Aging Research Conference on Frailty in Older Adults. *J Am Geriatr Soc*. 2006; 54(6):991-1001.
22. Shimada H, Suzuki T, Suzukawa M et al. Performance-based assessments and demand for personal care in older Japanese people: a cross-sectional study. *BMJ Open*. 2013; 3(4):e002424.
23. Fedarko NS. The biology of aging and frailty. *Clin Geriatr Med*. 2011; 27(1):27-37.
24. Ershler WB, Keller ET. Aged-associated increased interleukin-6 gene expression, late-life diseases, and frailty. *Annu Rev Med*. 2000; 51:245-70.
25. Cohen HJ, Harris T, Pieper CF. Coagulation and activation of inflammatory pathways in the development of functional decline and mortality in the elderly. *Am J Med*. 2003; 114(3):180-7.
26. Roubenoff R, Parise H, Payette HÁ et al. A. Cytokines, insulin-like growth factor 1, sarcopenia, and mortality in very old community-dwelling men and women: the Framingham Heart Study. *Am J Med*. 2003; 115(6):429-35.
27. Pedersen BK, Akerström TC, Nielsen AR, Fischer CP. Role of myokines in exercise and metabolism. *J Appl Physiol* (1985). 2007; 103(3):1093-8.
28. Krabbe KS, Pedersen M, Bruunsgaard H. Inflammatory mediators in the elderly. *Exp Gerontol*. 2004; 39(5):687-99.
29. Bruunsgaard H. Physical activity and modulation of systemic low-level inflammation. *J Leukoc Biol*. 2005; 78(4):819-35.
30. Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S. *Imunologia celular e molecular*. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2008.
31. Greiwe JS, Cheng B, Rubin DC et al. Resistance exercise decreases skeletal muscle tumor necrosis factor alpha in frail elderly humans. *Faseb J*. 2001; 15(2):475-82.
32. Plomgaard P, Keller P, Keller C, Pedersen BK. TNF- $\alpha$ , but not IL-6, stimulates plasminogen activator inhibitor-1 expression in human subcutaneous adipose tissue. *J Appl Physiol* (1985). 2005; 98(6):2019-23.
33. Petersen AM, Pedersen BK. The anti-inflammatory effect of exercise. *J Appl Physiol* (1985). 2005; 98(4):1154-62.
34. Morley JE, Vellas B, van Kan GA et al. Frailty consensus: a call to action. *J Am Med Dir Assoc*. 2013; 14(6):392-7.
35. Gobbens RJ, van Assen MA. The prediction of ADL and IADL disability using six physical indicators of frailty: a longitudinal study in the Netherlands. *Curr Gerontol Geriatr Res*. 2014; 2014:358137.
36. Abellan van Kan G, Rolland Y et al. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. *J Nutr Health Aging*. 2009; 13(10):881-9.
37. Guralnik JM, Ferrucci L, Simonsick EM et al. Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. *N Engl J Med*. 1995; 332(9):556-61.
38. Leduc MMS. Imobilidade e síndrome da imobilização. In: Freitas EV, Py L. *Tratado de geriatria e gerontologia*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011.
39. Dittmer DK, Teasell R. Complications of immobilization and bed rest. *Can Fam Physician*. 1993; 39:1428-32.
40. Coleman S, Gorecki C, Nelson EA et al. Patient risks for pressure ulcer development: systematic review. *Int J Nurs Stud*. 2013; 50(7):974-1003.
41. Nigam Y, Knight J, Jones A. Effects of bedrest 3: musculoskeletal and immune systems, skin and self-perception. *Nurs Times*. 2009; 105(23):18-22.
42. Corcoran PJ. Use it or lose it – the hazards of bed rest and inactivity. *West J Med*. 1991; 154(5):536-8.
43. Jiricka MK. Activity tolerance and fatigue pathophysiology: concepts of altered health states. In: Port CH. *Essentials of pathophysiology: concepts of altered health states*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
44. Liu CJ, Latham NK. Progressive resistance training for improving physical function in older adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009;(3):CD002759.
45. Patel HP, Syddall HE, Jameson K et al. Prevalence of sarcopenia in community-dwelling older people in the UK using the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) definition: findings from the Hertfordshire Cohort Study (HCS). *Age Ageing*. 2013; 42(3):378-84.
46. Maly MR, Costigan PA, Olney SJ. Determinants of self efficacy for physical tasks in people with knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 2006; 55(1):94-101.
47. Boff SR. A fibra muscular e fatores que interferem no seu fenótipo. *Acta Fisiatr*. 2008; 15(2):111-6.
48. Rolland Y, Cesari M, de Souto Barreto P. Perspective: interventions are relevant in frail older adults. *J Am Med Dir Assoc*. 2013; 14(1):63-5.
49. Sayer AA, Robinson SM, Patel HP et al. New horizons in the pathogenesis, diagnosis and management of sarcopenia. *Age Ageing*. 2013;42(2):145-50.
50. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the

- European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010; 39(4):412-23.
51. Rolland Y, Dupuy C, Abellan van Kan G et al. Treatment strategies for sarcopenia and frailty. *Med Clin North Am*. 2011; 95(3):427-38.
  52. Mijnders DM, Meijers JM, Halfens RJ et al. Validity and reliability of tools to measure muscle mass, strength, and physical performance in community-dwelling older people: a systematic review. *J Am Med Dir Assoc*. 2013; 14(3):170-8.
  53. Clark BC, Manini TM. Sarcopenia  $\neq$  dynapenia. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2008; 63(8):829-34.
  54. Clark BC, Manini TM. Functional consequences of sarcopenia and dynapenia in the elderly. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2010; 13(3):271-6.
  55. Schaap LA, Pluijm SM, Deeg DJ, Visser M. Inflammatory markers and loss muscle mass (sarcopenia) and strength. *Am J Med*. 2006; 119(6):526.e9-17.
  56. Doherty TJ. Invited review: aging and sarcopenia. *J Appl Physiol* (1985). 2003; 95(4):1717-27.
  57. Arantes PMM, Alencar MA, Dias RC, Dias JMDD, Pereira LSM. Atuação da fisioterapia na síndrome de fragilidade: revisão sistemática. *Rev Bras Fisioter*. 2009; 13(5):365-75.
  58. Silva SLA, Silva VG, Pereira LSM et al. Comparação entre diferentes pontos de corte na classificação do perfil de fragilidade de idosos comunitários. *Geriatrics & Gerontologia & Aging*. 2011; 5 (3):130-5.
  59. Viana JU, Silva SL, Torres JL et al. Influence of sarcopenia and functionality indicators on the frailty profile on community-dwelling elderly subjects: a cross-sectional study. *Braz J Phys Ther*. 2013; 17(4):373-81.
  60. Fiatarone MA, O'Neill EF, Doyle N et al. The Boston FICST study: the effects of resistance training and nutritional supplementation on physical frailty in the oldest old. *J Am Geriatr Soc*. 1993; 41(3):333-7.
  61. Lustosa LP, Silva JP, Coelho FM et al. Impact of resistance exercise program on functional capacity and muscular strength of knee extensor in pre-frail community-dwelling older women: a randomized cross over trial. *Rev Bras Fisioter*. 2011; 15(4):318-24.
  62. Giné-Garriga M, Roqué-Fíguls M, Coll-Planas L et al. Physical exercise interventions for improving performance-based measures of physical function in community-dwelling adults: a systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2014; 95(4):753-69.
  63. Cesari M, Vellas B, Hsu FC et al. A physical activity intervention to treat the frailty syndrome in older persons-results from the LIFE-P study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2015; 70(2):216-22.
  64. Pillard F, Laoudj-Chenivesse D, Carnac G et al. Physical activity and sarcopenia. *Clin Geriatr Med*. 2011; 27(3):449-70.
  65. Kryger AI, Andersen JL. Resistance training in the oldest old: consequences for muscle strength, fiber types, fiber size, and MHC isoforms. *Scand J Med Sci Sports*. 2007; 17(4):422-30.
  66. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*. 2007; 39(8):1435-45.
  67. Baker MK, Atlantis E, Fiatarone Singh MA. Multi-modal exercise programs for older adults. *Age Ageing*. 2007; 36(4):375-81.
  68. Câmara LC, Bastos CC, Volpe EFT. Exercício resistido em idosos frágeis: uma revisão da literatura. *Fisioter Mov*. 2012; 25(2):435-43.
  69. Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y. Attention, frailty, and falls: the effect of a manual task on basic mobility. *J Am Geriatr Soc*. 1998; 46(6):758-61.
  70. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up and Go Test. *Phys Ther*. 2000; 80(9):896-903.
  71. Campbell CM, Rowse JL, Ciol MA et al. The effect of cognitive demand on Timed Up and Go performance in older adults with and without Parkinson disease. *Neurol Rep*. 2003; 27(1):2-7.
  72. Barbosa JMM, Prates BSS, Gonçalves CF et al. Efeito da realização simultânea de tarefas cognitivas e motoras no desempenho funcional de idosos da comunidade. *Fisioter Pesq*. 2008; 15(4):374-9.
  73. Ishigaki EY, Ramos LG, Carvalho ES, Lunardi AC. Effectiveness of muscle strengthening and description of protocols for preventing falls in the elderly: a systematic review. *Braz J Phys Ther*. 2014;18(2):111-8.
  74. Truong AD, Fan E, Brower RG, Needham DM. Bench-to-bedside review: Mobilizing patients in the intensive care unit – from pathophysiology to clinical trials. *Crit Care*. 2009; 13(4):216.