

# A associação entre capacidade física e probabilidade de internação hospitalar em idosos que vivem na comunidade

*Association between physical capacity and likelihood of hospitalization in community-living older adults*

*La asociación entre la capacidad física y la probabilidad de ingreso hospitalario en ancianos que viven en la comunidad*

Fernanda Cecília dos Santos<sup>1</sup>, Elenice Bissigo Boggio<sup>2</sup>, Cislaine Machado de Souza<sup>3</sup>,  
Patrícia Viana da Rosa<sup>4</sup>, Marcelo Faria Silva<sup>5</sup>, Luis Henrique Telles da Rosa<sup>6</sup>

**RESUMO** | O crescimento da população idosa exige reorganização política, econômica e social, em especial na área da saúde, devido ao impacto sobre esta. A avaliação da Probabilidade de Internação Hospitalar (PIH) é usada como indicador da condição de saúde do idoso. Entretanto, variáveis de capacidade física (CF) ainda não foram associadas com a PIH. Analisou-se a associação entre CF e a PIH de idosos. O estudo realizado foi epidemiológico, transversal e analítico. A seleção da amostra ocorreu de forma aleatória em uma das Equipes de Saúde da Família no bairro Passo d'Areia, no município de Porto Alegre, sendo avaliados 317 idosos com idade  $\geq 65$  anos. A CF foi avaliada por testes de força de membros superiores e inferiores, flexibilidade e equilíbrio. A PIH foi avaliada pelo instrumento de triagem rápida de Boult. Para análise estatística, a PIH foi ajustada em dois grupos: baixa-média e média alta-alta (MAA) e realizada a análise multivariada de regressão de Poisson. O nível de significância adotado foi de  $p \leq 0,05$ . Nos resultados encontrados, as variáveis físicas que permaneceram associadas à PIH-MAA foram a força de membros inferiores

(RP = 1,78; IC 95% = 1,04 – 3,04) e flexibilidade (RP = 2,13; IC 95% = 1,28 – 3,56). Houve associação negativa entre os baixos níveis de força de membro inferior e de flexibilidade com PIH-MAA. A prevalência da PIH-MAA entre indivíduos com força alterada para membros inferiores foi 78% maior em relação àqueles com força normal e 113% entre aqueles com alteração de flexibilidade.

**Descritores** | Saúde do Idoso; Internação Hospitalar; Força Muscular; Equilíbrio Postural.

**ABSTRACT** | The growth of older population requires political, economic and social rearrangement, particularly in health, considering its impact on this matter. The assessment of Likelihood of Hospitalization (LOH) is used as an indicator for the health condition of older adults. However, variables of physical capacity (PC) have not yet been associated with LOH. Thus, the association between PC and LOH was analyzed. This study was epidemiological, cross-sectional, and analytical. The sample was randomly selected from one of the Family Health Teams in Passo d'Areia neighborhood, municipality of Porto Alegre. 317 older adults aged  $\geq 65$  years

Pesquisa desenvolvida na Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA) – Porto Alegre (RS), Brasil.

<sup>1</sup>Fisioterapeuta, Mestre em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA) – Porto Alegre (RS), Brasil.

<sup>2</sup>Fisioterapeuta, Mestre em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA) – Porto Alegre (RS), Brasil.

<sup>3</sup>Fisioterapeuta graduada pela Rede Metodista de Educação do Sul (IPA) – Porto Alegre (RS), Brasil.

<sup>4</sup>Professora Doutora da Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA) – Porto Alegre (RS), Brasil.

<sup>5</sup>Professor Doutor do programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA) – Porto Alegre (RS), Brasil.

<sup>6</sup>Professor Doutor do programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA) – Porto Alegre (RS), Brasil.

Endereço para correspondência: Fernanda Cecília dos Santos – Avenida Inconfidência, 1357, bloco 16, ap. 403, Marechal Rondon, Canoas (RS) – CEP 92020-392 – Telefone: (51) 98196-3473 – E-mail: fernandacecilia@gmail.com – Fonte de financiamento: Recursos próprios – Conflito de interesse: Nada a declarar – Apresentação: 6 nov. 2016 – Aceito para publicação: 7 jul. 2017 – Aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA) sob o parecer nº 1466/2011.

were evaluated. PC was evaluated by tests of strength, flexibility, and balance on upper and lower limbs. LOH was evaluated with the Boulton rapid screening instrument. For the statistical analysis, LOH has been adjusted in two groups: low-medium and medium-high-high (MHH), and the Poisson multivariate regression analysis was used. The adopted significance level was  $p \leq 0.05$ . Among the results found, the physical variables that stayed attached to the LOH-MHH were the strength of lower limbs (PR=1.78; 95%CI=1.04 – 3.04) and flexibility (PR=2.13; 95%CI=1.28 – 3.56). There was a negative association between low levels of lower limb strength and flexibility with LOH-MHH. The prevalence of LOH-MHH among individuals with altered strength for the lower limbs was 78% greater when compared with those with normal strength, and it was 113% greater for those with altered flexibility.

**Keywords** | Health Services for the Aged; Hospitalization; Muscle Strength, Postural Balance.

**RESUMEN** | El crecimiento de la población anciana exige reorganización política, económica y social, en especial en el área de la salud, debido al impacto sobre ésta. La evaluación de la Probabilidad de Ingreso Hospitalario (PIH) es usada como indicador de la condición de salud del anciano. Mientras tanto, variables de

la capacidad física (CF) todavía no fueron asociadas con la PIH. Se analizó la asociación entre la CF y la PIH de ancianos. El estudio realizado fue epidemiológico, transversal y analítico. La selección de la muestra ocurrió de manera aleatoria en uno de los Equipos de Salud de la Familia en el barrio Passo d'Areia, en el municipio de Porto Alegre, siendo evaluados 317 ancianos con edad  $\geq 65$  años. La CF fue evaluada por pruebas de fuerza de miembros superiores e inferiores, flexibilidad y equilibrio. La PIH fue evaluada por el instrumento de triaje rápido de Boulton. Para el análisis estadístico, la PIH fue ajustada en dos grupos: baja-mediana y mediana alta-alta (MAA) y realizado el análisis multivariado de regresión de Poisson. El nivel de significancia adoptado fue de  $p \leq 0,05$ . En los resultados encontrados, las variables físicas que permanecieron asociados a la PIH-MAA fueron la fuerza de miembros inferiores (RP = 1,78; IC el 95% = 1,04 – 3,04) y la –flexibilidad (RP = 2,13; IC el 95% = 1,28 – 3,56). Hubo asociación negativa entre los bajos niveles de fuerza de miembro inferior y de flexibilidad con la PIH-MAA. La prevalencia de la PIH-MAA entre los individuos con la fuerza alterada para los miembros inferiores fue un 78% más grande en relación a los con la fuerza normal y un 113% entre los con alteración de flexibilidad.

**Palabras clave** | Salud del Anciano; Hospitalización; Fuerza Muscular; Balance Postural.

## INTRODUÇÃO

A capacidade física (CF) ou aptidão física define-se pela habilidade de realizar as atividades normais da vida diária de forma segura e independente, sem fadiga injustificada. A avaliação de componentes da CF como força, flexibilidade, equilíbrio e condicionamento aeróbico são ferramentas úteis para mensurar o estado de saúde dos idosos, dada sua relação com a capacidade ajustada ao ambiente. Com isso, uma baixa CF pode indicar eventos adversos de saúde no idoso, como hospitalização, doenças agudas, quedas, fraturas e mortalidade elevada<sup>1-3</sup>.

Com o intuito de encontrar indicadores preditivos da intensa utilização dos recursos de saúde e futuras hospitalizações pelos idosos<sup>4</sup>, Boulton et al.<sup>3</sup> criaram uma ferramenta para identificação de Probabilidade de Internação Hospitalar (PIH). Esse instrumento mostrou-se significativamente correlacionado com maior incidência cumulativa de readmissões hospitalares, maior número de dias de hospitalização entre os sobreviventes e internação mais onerosa durante o período de utilização.

Apesar de estudos associarem a avaliação física à hospitalização<sup>2</sup>, o instrumento de PIH em idosos de Boulton et al.<sup>3</sup> não considera variáveis de CF. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi analisar a associação entre a CF e a PIH em idosos.

## METODOLOGIA

O estudo se deu de modo transversal de base populacional e analítico. A amostra foi selecionada aleatoriamente por conglomerado a partir do sorteio entre os territórios adstritos das diversas equipes de Estratégia de Saúde da Família (ESF), no bairro Passo d'Areia, do município de Porto Alegre (RS), Brasil. Para a escolha randômica foram introduzidos números referentes a cada ESF em envelopes pardos lacrados, e o sorteio foi realizado por um sujeito externo. A região sorteada refere-se à equipe três da ESF, referente aos setores censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de números 431490205001612, 431490205001613, 431490205001615 e 431490205001616. Os endereços foram buscados ativamente pela pesquisadora. Em casos

de insucesso no primeiro contato, ocorreram até três retornos a fim de encontrar os sujeitos da pesquisa em seus domicílios.

Foram incluídos na amostra indivíduos com idade igual a 65 anos ou mais, de ambos os sexos, residentes há pelo menos doze meses na área pesquisada, independente de seu vínculo, acesso ou frequência de atendimentos na ESF. Foram excluídos os idosos que autorreferiram enfermidade aguda e grave, apresentassem condições hemodinâmicas instáveis ou condições físicas e/ou mentais que limitassem a realização dos testes físicos. Foi considerada perda amostral os indivíduos que por qualquer motivo não quiseram participar da pesquisa.

Foi estimada uma população de 673 idosos<sup>5</sup>, mas foram encontrados apenas 498 sujeitos através da busca ativa em seus domicílios. Desses, 84 sujeitos foram excluídos por não apresentarem condições de realizar testes físicos, quatro sujeitos encontravam-se hospitalizados e um idoso localizava-se institucionalizado. Foram encontrados 92 idosos que preenchiam os critérios de seleção mas não aceitaram participar da pesquisa, sendo considerados então como perda amostral. Ao final, foram avaliados 317 idosos, no período de dezembro de 2011 a julho de 2012.

O cálculo amostral destes 317 sujeitos foi aplicado para um nível de confiança de 95%, margem de erro de 4% e poder de 90% para detectar diferenças de no mínimo 20% entre os grupos 1, aglutinação dos estratos de Probabilidade de Internação Hospitalar Baixa e Média (PIH-BM), e 2, aglutinação dos estratos de Probabilidade de Internação Hospitalar Média Alta/Alta (PIH-MAA).

O estudo foi aprovado no comitê de ética da UFCSPA (parecer nº 1466/11) e todos os sujeitos da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

### Instrumentos e procedimentos

As avaliações ocorreram em um encontro no próprio domicílio dos idosos, iniciando por entrevista sociodemográfica para caracterização da amostra, e exame físico para avaliação da altura e peso para cálculo do índice de massa corporal.

A força máxima do membro superior foi avaliada através do dinamômetro de prensão manual<sup>6</sup> digital da marca DayHome, modelo EH 101. A força dos membros inferiores foi avaliada através do teste sentar-levantar, e, para a flexibilidade, foi verificada

por meio do teste de sentar-alcantar modificado (sem banco). Ambos os testes são previamente validados<sup>7,8</sup> e apresentam seus resultados através das classificações “normal” ou “alterado”, de acordo com pontos de corte relacionados ao gênero e faixa etária.

A avaliação do equilíbrio postural foi testada através da Escala de Equilíbrio de Berg, instrumento internacional traduzido e validado para o português<sup>9</sup>. Para a avaliação da PIH em idosos, utilizou-se um instrumento criado por Boulton et al.<sup>3</sup>, traduzido e validado para o português<sup>10</sup>. A PIH foi calculada por um modelo de regressão logística e o valor obtido como escore de probabilidade (PRA) foi estratificado em quatro categorias através de pontos de corte padronizados<sup>3</sup>.

### Análise dos dados

Para verificar a distribuição da amostra, foram realizados os testes de normalidade de Kolmogorov-Smirnov e Levene, e para avaliar a associação entre as variáveis categóricas, o teste qui-quadrado de Pearson foi utilizado.

No intuito de controlar os fatores de confusão e avaliar fatores independentemente associados à PIH-MAA, foi realizada a análise multivariada de regressão de Poisson. O critério para entrada da variável no modelo foi apresentar um valor  $p < 0,20$  na análise bivariada. O nível de significância adotado foi de  $p \leq 0,05$ .

## RESULTADOS

Os dados referentes à caracterização da amostra são apresentados de forma descritiva na Tabela 1. Na Tabela 2 estão descritos os resultados absolutos de força, flexibilidade e equilíbrio conforme sexo e faixa etária na amostra deste estudo. Os dados referentes à PIH dos idosos constam na Tabela 3, classificados em estratos<sup>3</sup>. Para fins de comparação com os parâmetros de força, flexibilidade e equilíbrio, a PIH foi ajustada em dois grupos, 1 (PIH-BM) e 2 (PIH-MAA).

A análise bivariada através do teste qui-quadrado de Pearson se refere à associação entre a força, flexibilidade e equilíbrio, e a PIH. Os sujeitos que apresentaram alteração em força de membro inferior ( $p=0,001$ ), flexibilidade ( $p<0,001$ ) e equilíbrio ( $p=0,002$ ) tiveram maior prevalência de PIH-MAA. Não houve associação entre a força dos membros superiores e a prevalência de PIH-MAA ( $p=0,772$ ).

Tabela 1. Dados de caracterização da amostra de idosos de uma das Equipes de Saúde da Família município de Porto Alegre, RS, 2012

| Variável                              | Frequência Absoluta (n) | Frequência Relativa (%) | Média/Mediana | Desvio Padrão/ P25-P75 |
|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------|------------------------|
| <b>Idade (anos)*</b>                  | -                       | -                       | 75,4          | 6,9                    |
| <b>Escolaridade (anos estudados)#</b> | -                       | -                       | 7,00          | (5,00-11,00)           |
| <b>Índice de Massa Corporal*</b>      | -                       | -                       | 27,2          | 4,8                    |
| <b>Número de Filhos#</b>              | -                       | -                       | 2,00          | (1,00-3,00)            |
| <b>Renda (salários mínimos)#</b>      | -                       | -                       | 2,00          | (1,00-3,00)            |
| <b>Aposentados</b>                    | 241                     | 76,0                    | -             | -                      |
| <b>Pensionistas</b>                   | 40                      | 12,6                    | -             | -                      |
| <b>Mantém Ocupação</b>                | 43                      | 13,6                    | -             | -                      |
| <b>Estado Civil</b>                   |                         |                         | -             | -                      |
| Solteiro                              | 40                      | 12,6                    | -             | -                      |
| Casado/União Estável                  | 126                     | 39,7                    | -             | -                      |
| Viúvo                                 | 126                     | 39,7                    | -             | -                      |
| Divorciado                            | 25                      | 7,9                     | -             | -                      |
| <b>Gênero</b>                         |                         |                         | -             | -                      |
| Masculino                             | 81                      | 25,6                    | -             | -                      |
| <b>Etnia</b>                          |                         |                         | -             | -                      |
| Branca                                | 275                     | 86,8                    | -             | -                      |
| Preta                                 | 17                      | 5,4                     | -             | -                      |
| Parda                                 | 24                      | 7,6                     | -             | -                      |
| Amarela                               | 0                       | 0                       | -             | -                      |
| Indígena                              | 1                       | 0,3                     | -             | -                      |

(\*) - variáveis apresentadas através da média e desvio-padrão

(\*) - variáveis apresentadas através da mediana e intervalo interquartilico

(P25-P75) - Intervalo interquartilico 25-75%

Tabela 2. Parâmetros da capacidade física conforme sexo e faixa etária de idosos de uma das Equipes de Saúde da Família, município de Porto Alegre, RS, 2012

| Variável         | n  | Flexibilidade* (cm) | Força de Membros inferiores* (nº repetições) | Força de Membros superiores* (Kg) | Equilíbrio* (pontos) |
|------------------|----|---------------------|--|-----------------------------------|----------------------|
| <b>Masculino</b> |    |                     |  |                                   |                      |
| 65-69            | 20 | -10,4±10,6          | 10,6±4,05                                    | 32,3±8,40                         | 53,1±2,82            |
| 70-74            | 18 | -7,22±11,2          | 11,6±2,33                                    | 35,1±6,51                         | 53,3±3,66            |
| 75-79            | 18 | -13,2±13,9          | 11,1±2,67                                    | 31,9±10,4                         | 51,2±4,72            |
| - 80             | 25 | -10,8±10,0          | 10,3±3,73                                    | 28,4±8,86                         | 47,7±5,27            |
| <b>Feminino</b>  |    |                     |  |                                   |                      |
| 65-69            | 61 | -5,12±10,5          | 11,3±3,48                                    | 23,3±4,82                         | 53,5±3,94            |
| 70-74            | 46 | -2,04±7,59          | 11,4±4,35                                    | 21,3±4,81                         | 52,3±4,83            |
| 75-79            | 57 | -5,65±9,26          | 9,12±2,93                                    | 19,8±3,83                         | 49,4±6,11            |
| ≥ 80             | 72 | -6,29±9,33          | 8,58±2,88                                    | 18,4±4,36                         | 47,7±5,77            |

\*Média±Desvio padrão

Tabela 3. Identificação da Probabilidade de Interação Hospitalar na amostra de idosos de uma das Equipes de Saúde da Família no município de Porto Alegre, RS, 2012

| Estratificação da Probabilidade | PRA         | N   | %     |
|---------------------------------|-------------|-----|-------|
| <b>Baixo</b>                    | < 0,300     | 191 | 60,25 |
| <b>Médio</b>                    | 0,300-0,399 | 73  | 23,03 |
| <b>Médio Alto</b>               | 0,400-0,499 | 31  | 9,78  |
| <b>Alto</b>                     | ≥ 0,500     | 22  | 6,94  |

PRA=Probabilidade de Interação Hospitalar

Entretanto, quando inseridas no modelo multivariado de regressão de Poisson, as variáveis físicas que permaneceram independentemente associadas à PIH-MAA foram força de membros inferiores (RP=1,78; IC 95%=1,04-3,04;  $p=0,034$ ) e flexibilidade (RP=2,13; IC 95%=1,28-3,56;  $p=0,004$ ), indicando que a prevalência da PIH-MAA entre indivíduos com força alterada para membros inferiores foi 78% maior em relação àqueles com força normal e 113% entre aqueles com alteração de flexibilidade.

## DISCUSSÃO

A identificação da PIH se torna relevante à medida que fornece características preditivas da intensa utilização dos recursos de saúde. Os achados desta pesquisa estão de acordo com estudos de Veras<sup>11</sup> e Estrella et al.<sup>12</sup>, que encontraram a maior parte dos idosos com PIH-BM. Entretanto, a morbidade é condição usual na velhice, provocando longa convivência com doenças crônicas e necessidade de internações frequentes e prolongadas<sup>13</sup>. Logo, apesar de os idosos representarem pequena parcela da população, seus cuidados em saúde são intensamente dispendiosos.

Com relação à definição dos pontos de corte do instrumento de avaliação da PIH de Boulton et al.<sup>3</sup>, o ponto de corte de 0,40 (médio alto) foi apontado como determinante na indicação de encaminhamentos dos idosos para unidades de avaliação e reabilitação geriátrica<sup>14</sup>, e por essa razão, tomando este instrumento como referência, este estudo aglutinou os estratos de PIH em dois grupos: PIH-BM e PIH-MAA.

No que se refere à avaliação da força muscular, os testes utilizados nesta pesquisa para membros superiores e membros inferiores apresentam características diferentes. O teste de dinamometria de preensão palmar se desenvolve através da solicitação de fibras musculares do tipo I, ao passo que o teste de sentar-levantar para avaliação da força dos membros inferiores recruta predominantemente fibras musculares do tipo II<sup>15</sup>.

É possível compreender que tal diferença seja identificada apenas na avaliação dos membros inferiores considerando o processo de sarcopenia no idoso, ao qual estão associados os fenômenos de hipoplasia e de hipotrofia muscular com avanço da idade, principalmente das fibras do tipo II. As fibras do tipo I também sofrem atrofia, mas em proporção inferior<sup>16</sup>. Com isso, compreende-se que a perda de velocidade do

movimento evidenciada nos idosos pode ser atribuída ao decréscimo das fibras de contração rápida.

Portanto, o efeito do envelhecimento sobre as fibras musculares pode ser a justificativa, nesta pesquisa, para a associação entre a força muscular e a PIH-MAA ter sido observada apenas nos membros inferiores. Vale ressaltar que a perda de força muscular, tanto de membros superiores como inferiores, é um forte preditor de déficits funcionais e de sarcopenia<sup>17,18</sup>, e mesmo que força e massa muscular não regredam simultaneamente, a força muscular ainda é um indicador mais eficiente de alterações musculares<sup>19</sup>.

Outro achado importante do estudo foi a não associação entre a variável de equilíbrio e a PIH-MAA. Para Helbostad et al.<sup>20</sup>, a fadiga muscular, especialmente nos membros inferiores e tronco, prejudica significativamente a execução de atividades funcionais e o equilíbrio postural, sendo a recuperação mais lenta que nos adultos. Contudo, o teste realizado através da Escala de Equilíbrio de Berg avalia o equilíbrio isoladamente, não considerando o efeito da fadiga muscular no desempenho final, podendo, em razão disso, não perceber essa associação. Ademais, apesar da Escala de Equilíbrio de Berg ser largamente utilizada na avaliação do equilíbrio de idosos, apresenta pontos de corte controversos e inespecíficos para as faixas etárias<sup>21,22</sup>.

Com relação à perda da flexibilidade muscular decorrente do envelhecimento, sua causa está associada ao decréscimo da elasticidade muscular, à deterioração da cartilagem, dos ligamentos, dos tendões e do fluido sinovial<sup>23</sup>. A flexibilidade na velhice, principalmente dos músculos isquiotibiais, é fundamental no desenvolvimento do equilíbrio postural dinâmico e estático, em que há interferência de disfunções no sistema sensório-motor<sup>24</sup>. A diminuição da atividade muscular por causa do sedentarismo está relacionada com alterações na estrutura, tais como redução da massa muscular e área de secção transversa muscular, alteração do ângulo de penação e diminuição do comprimento da fibra muscular; consequentemente afetando a função, desencadeando quadro de fraqueza muscular<sup>25</sup>.

Sendo assim, é possível compreender os resultados aqui encontrados em relação à associação entre uma maior prevalência da probabilidade de internação média-alta/alta e o declínio na flexibilidade muscular e perda de força muscular dos idosos. A flexibilidade e a força muscular dos membros inferiores apresentam associação positiva com o nível de atividade física<sup>26,27</sup>, que por sua vez apresenta associação robusta com a morbimortalidade<sup>28</sup>.

Acredita-se que a avaliação da independência do idoso nos fatores que compõem a CF possibilita o planejamento de intervenções menos onerosas e que atendam adequadamente as necessidades dessa população<sup>29</sup>. Deste modo, os achados desta pesquisa fortalecem a necessidade de estimular a prática da atividade física nos idosos, especialmente o treinamento multicomponente, porque interfere positivamente na capacidade física e funcional<sup>30</sup> provendo um efeito de proteção na saúde e na longevidade<sup>28</sup>.

Como limitações desta pesquisa, é importante referir que (1) os idosos hemodinamicamente instáveis ou em enfermidade aguda grave foram excluídos da amostra, devido à insegurança em realizar testes físicos no domicílio; (2) que apesar do condicionamento aeróbico ser componente da CF, optou-se por não realizar esta avaliação visto a impossibilidade de realizar um teste máximo por falta de suporte emergencial e a dificuldade de adaptar um ambiente controlado no domicílio para testes submáximos; e que (3) as análises associativas da CF e PIH foram desenvolvidas a partir de um estudo transversal, para uma melhor compreensão dessa associação é necessário um estudo longitudinal.

## CONCLUSÃO

A perda de força de membro inferior e flexibilidade esteve associada à PIH-MAA. Esses achados tornam-se relevantes à medida que esses parâmetros sejam compreendidos não só como avaliação da CF, mas também que indicam a PIH, evidenciando os idosos que requerem maior atenção dos serviços de saúde. Além disso, é um importante norteador quanto ao planejamento das ações de prevenção e promoção à saúde, ratificando a importância da atividade física.

## REFERÊNCIAS

1. Preto LSR, Gomes JRL, Novo AFMP, Mendes MER, Granero-Molina J. Efeitos de um programa de enfermagem de reabilitação na aptidão funcional de idosos institucionalizados. *Rev Enf Ref*. 2016;4(8):55-63. doi: 10.12707/RIV15019.
2. Perracini MR, Fló CM. *Fisioterapia – teoria e prática clínica: funcionalidade e envelhecimento*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.
3. Boulton C, Dowd B, McCaffrey D, Boulton L, Hernandez R, Krulewicz H. Screening elders for risk of hospital admission. *J Am Geriatr Soc*. 1993;41(8):811-7. doi: 10.1111/j.1532-5415.1993.tb06175.x.

4. Lampert MA, Barbosa CD, Coelho FL, Santos I. Uso de preditores de risco em idosos no Brasil: uma revisão integrativa. *Rev Kairós Gerontol*;19(3):169-85. Disponível em: <https://goo.gl/yyNvBJ>
5. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Indicadores Sociais Municipais: uma análise dos resultados do universo do censo demográfico 2010. [Internet]. 2011 [acesso em 6 set. 2017]. Disponível em: <https://goo.gl/RFbrXm>
6. Bohannon RW, Peolsson A, Massy-Westropp N, Desrosiers J, Bear-Lehman J. Reference values for adult grip strength measured with a Jamar dynamometer: a descriptive meta-analysis. *Physiotherapy*. 2006;92(1):11-5. doi: 10.1016/j.physio.2005.05.003.
7. Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Act*. 1999;7(2):129-61. doi: 10.1123/japa.7.2.129.
8. Rikli RE. Reliability, validity, and methodological issues in assessing physical activity in older adults. *Res Q Exerc Sport*. 2000;71 Suppl. 2:S89-96. doi: 10.1080/02701367.2000.11082791.
9. Miyamoto ST, Lombardi Junior, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz J Med Biol Res*. 2004;37(9):1411-21. doi: 10.1590/S0100-879X2004000900017.
10. Dutra MM, Moriguchi EH, Lampert MA, Poli-de-Figueiredo, CE. Validade preditiva de instrumento para identificação do idoso em risco de hospitalização. *Rev Saúde Pública*. 2011;45(1):106-12. doi: 10.1590/S0034-89102011000100012.
11. Veras R. Em busca de uma assistência adequada à saúde do idoso: revisão da literatura e aplicação de um instrumento de detecção precoce e de previsibilidade de agravos. *Cad Saúde Pública*. 2003;19(3):705-15. doi: 10.1590/S0102-311X2003000300003.
12. Estrella K, Oliveira CEF, Sant'Anna AA, Caldas CP. Detecção do risco para internação hospitalar em população idosa: um estudo a partir da porta de entrada no sistema de saúde suplementar. *Cad Saúde Pública*. 2009;25(3):507-12. doi: 10.1590/S0102-311X2009000300005.
13. Santos MAS, Oliveira MM, Andrade SSCA, Nunes ML, Malta DC, Moura L. Tendências da morbidade hospitalar por doenças crônicas não transmissíveis no Brasil, 2002 a 2012. *Epidemiol Serv Saúde*. 2015;24(3):389-98. doi: 10.5123/S1679-49742015000300005.
14. Boulton C, Boulton LB, Morishita L, Dowd B, Kane RL, Urdangarin CF. A randomized clinical trial of outpatient geriatric evaluation and management. *J Am Geriatr Soc*. 2001;49(4):351-9. doi: 10.1046/j.1532-5415.2001.49076.x.
15. Benedetti TRB, Meurer ST, Borges LJ, Conceição R, Lopes MA, Morini S. Associação entre os diferentes testes de força em idosos praticantes de exercícios físicos. *Fitness Perform J*. 2010;9(1):52-7. doi: 10.3900/fpj.9.1.52.p.
16. Resende-Neto AG, Silva-Grigoletto ME, Santos MS, Cyrino ES. Treinamento funcional para idosos: uma breve revisão. *Rev Bras Cienc Mov*. 2016;24(2):167-77.
17. Peterson MD, Sen A, Gordon PM. Influence of resistance exercise on lean body mass in aging adults: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(2):249-58. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181eb6265.

18. Rossetin LL, Rodrigues EV, Gallo LH, Macedo DS, Schieferdecker MEM, Pintarelli VL, et al. Indicadores de sarcopenia e sua relação com fatores intrínsecos e extrínsecos às quedas em idosas ativas. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2016;19(3):399-414. doi: 10.1590/1809-98232016019.150028.
19. Peterson MD, Rhea MR, Sen A, Gordon PM. Resistance exercise for muscular strength in older adults: a meta-analysis. *Ageing Res Rev.* 2010;9(3):226-37. doi: 10.1016/j.arr.2010.03.004.
20. Helbostad JL, Sturnieks DL, Menant J, Delbaere K, Lord SR, Pijnappels M. Consequences of lower extremity and trunk muscle fatigue on balance and functional tasks in older people: a systematic literature review. *BMC Geriatr.* 2010;10:56. doi: 10.1186/1471-2318-10-56.
21. Neuls PD, Clark TL, Van Heuklon NC, Proctor JE, Kilker BJ, Bieber ME, et al. Usefulness of the Berg balance scale to predict falls in the elderly. *J Geriatr Phys Ther.* 2011;34(1):3-10. doi: 10.1097/JPT.0b013e3181ff2b0e.
22. Santos GM, Souza ACS, Virtuoso JF, Tavares GMS, Mazo GZ. Valores preditivos para risco de queda em idosos praticantes e não praticantes de atividade física por meio do uso da escala de equilíbrio de Berg. *Rev Bras Fisioter.* 2011;15(2):95-101. doi: 10.1590/S1413-35552011000200003.
23. Macedo TL, Laux RC, Corazza ST. O efeito do método Pilates de solo na flexibilidade de idosas. *Conscientiae Saúde.* 2016;15(3):448-56. doi: 10.5585/ConsSaude.v15n3.6528.
24. Albino ILR, Freitas CR, Teixeira AR, Gonçalves AK, Santos AMPV, Bós AJG. Influência do treinamento de força muscular e de flexibilidade articular sobre o equilíbrio corporal em idosas. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2012;15(1):17-25. doi: 10.1590/S1809-98232012000100003.
25. Canepari M, Pellegrino MA, D'Antona G, Bottinelli R. Single muscle fiber properties in aging and disuse. *Scand J Med Sci Sports.* 2010;20(1):10-9. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.00965.x.
26. Volkens KM, de Kieviet JF, Wittingen HP, Scherder EJ. Lower limb muscle strength (LLMS): why sedentary life should never start? a review. *Arch Gerontol Geriatr.* 2012;54(3):399-414. doi: 10.1016/j.archger.2011.04.018.
27. Cristopoliski F, Barela JA, Leite N, Fowler NE, Rodacki AL. Stretching exercise program improves gait in the elderly. *Gerontology.* 2009;55(6):614-20. doi: 10.1159/000235863.
28. Matsudo SMM. Envelhecimento, atividade física e saúde. *BIS Bol Inst Saúde.* 2009;47:76-9.
29. Mazo GZ, Silva AH, Gonçalves LT, Benedetti TB, Claudino R, Benetti MZ. Aptidão física de idosos institucionalizados: um estudo interinstitucional. *Conscientiae Saúde.* 2011;10(3):473-79. doi: 10.5585/ConsSaude.v10i3.2814.
30. Toto PE, Raina KD, Holm MB, Schlenk EA, Rubinstein EN, Rogers JC. Outcomes of a multicomponent physical activity program for sedentary, community-dwelling older adults. *J Aging Phys Act.* 2012;20(3):363-78. doi: 10.1123/japa.20.3.363.