



Revista Brasileira de Fisioterapia

ISSN: 1413-3555

rbfisio@ufscar.br

Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-Graduação em Fisioterapia  
Brasil

Alencar, Mariana A.; Dias, João M. D.; Figueiredo, Luisa C.; Dias, Rosângela C.  
Força de preensão palmar em idosos com demência: estudo da confiabilidade  
Revista Brasileira de Fisioterapia, vol. 16, núm. 6, noviembr-diciembr, 2012, pp. 510-514  
Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-Graduação em Fisioterapia  
São Carlos, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=235025223010>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Força de preensão palmar em idosos com demência: estudo da confiabilidade

Handgrip strength in elderly with dementia: study of reliability

Mariana A. Alencar<sup>1</sup>, João M. D. Dias<sup>2</sup>, Luisa C. Figueiredo<sup>3</sup>, Rosângela C. Dias<sup>2</sup>

## Resumo

**Contextualização:** Instrumentos de medida devem ser analisados quanto a sua utilidade clínica e científica em diferentes populações. Apesar de o teste da força de preensão palmar (FPP) ser amplamente utilizado, pouco foi investigado quanto a sua confiabilidade ao ser utilizado em idosos com demência e em qual grau de demência seria inviabilizado o seu uso. **Objetivo:** Avaliar a confiabilidade teste-reteste da FPP em idosos com diferentes graus de demência. **Método:** Realizou-se uma avaliação dos aspectos cognitivos de 76 idosos com demência e uma entrevista com o cuidador, permitindo a classificação do idoso segundo os critérios da Escala Clínica de Demência (*Clinical dementia rating* – CDR). Para essas avaliações, foram utilizados o Miniexame do Estado Mental e os questionários Pfeffer, Lawton e Katz. Vinte idosos foram classificados como grau questionável (83,4±5,8 anos); 19, como leve (82,4±6,8 anos); 19, como moderado (85,8±5,6 anos) e 18, como grave (84,0±5,1 anos). Os idosos tiveram a FPP avaliada por meio de um dinamômetro hidráulico JAMAR e, após uma semana, foram reavaliados. A confiabilidade foi estimada pelo Coeficiente de Correlação Intraclass (ICC). O nível de significância foi  $\alpha=0,05$ . **Resultados:** A confiabilidade teste-reteste foi excelente para os grupos que apresentaram o CDR questionável (ICC=0,975;  $p=0,001$ ), leve (ICC=0,968;  $p=0,002$ ) e moderado (ICC=0,964;  $p=0,001$ ). A análise do grupo com CDR grave mostrou não haver uma significância estatística e um ICC baixo (ICC=0,415;  $p=0,376$ ). **Conclusão:** O teste de FPP apresenta excelente confiabilidade ao ser utilizado em idosos com demências questionável, leve e moderada, viabilizando seu uso em pesquisas. Já em idosos classificados como graves, seu uso não é recomendado visto que a confiabilidade da medida é baixa e, portanto, sem relevância clínica para uso na prática.

**Palavras-chave:** idoso; reabilitação; demência; força de preensão palmar; confiabilidade.

## Abstract

**Background:** Measuring instruments should have their scientific and clinical value evaluated in different populations. The handgrip strength test is widely used, however little has been investigated about its reliability when used in elderly with dementia and the right stage with its use should be avoided. **Objectives:** To evaluate the test-retest reliability of the handgrip strength test in elderly with different ratings of dementia. **Method:** The cognitive function of 76 elderly subjects with dementia was measured, and the caregivers were interviewed to allow classification by the Clinical dementia rating (CDR). For these assessments the Mini-Mental State Examination and the Pfeffer, Lawton, and Katz scales were used. Twenty subjects were classified as borderline (83.4±5.8 years), 19 as mild (82.4±6.8 years), 19 as moderate (85.8±5.6 years) and 18 as severe dementia (84.0±5.1 years). Handgrip strength was assessed with a JAMAR hydraulic dynamometer and after one week it was reevaluated. Reliability was analyzed by Intraclass Correlation Coefficient (ICC). The significance level was set at  $\alpha=0.05$ . **Results:** Test-retest reliability was excellent for groups with borderline (ICC=0.975;  $p=0.001$ ), mild (ICC=0.968;  $p=0.002$ ), and moderate (ICC=0.964;  $p=0.001$ ) dementia. The analysis of the group with a severe CDR showed no statistical significance and a low ICC (ICC=0.415;  $p=0.376$ ). **Conclusion:** The handgrip strength test has excellent reliability when used in elderly with borderline, mild, and moderate dementia, which enables its use in research. However, its use is not recommended in elderly classified with severe dementia due to the measure's low reliability and subsequent irrelevance in clinical practice.

**Keywords:** elderly; rehabilitation; dementia; handgrip strength; reliability.

**Recebido:** 18/03/2012 – **Revisado:** 02/06/2012 – **Aceito:** 12/06/2012

<sup>1</sup>Universidade FUMEC, Belo Horizonte, MG, Brazil

<sup>2</sup>Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brazil

<sup>3</sup>Fisioterapeuta, Brasília, DF, Brazil

**Correspondência para:** Mariana A. Alencar, Rua Piauí, 741/901 Funcionários, CEP 30150-320, Belo Horizonte, MG, Brazil, e-mail: masmaralencar@yahoo.com.br / malencar@fumec.br

## Introdução ::::

Nas últimas décadas, o cenário demográfico e epidemiológico mundial vem se modificando, e o panorama observado atualmente é de um envelhecimento populacional e de um aumento das doenças crônicas<sup>1</sup>. Dentre as doenças crônicas, as demências têm se destacado por serem consideradas um importante problema de saúde pública, uma vez que, além da sua alta prevalência e do grande aumento de sua incidência nos últimos anos, são causas importantes de incapacidade, perda de autonomia e independência e de mortalidade<sup>1-3</sup>. Diante do exposto, existe necessidade de que se estude cada vez mais as demências para um melhor entendimento dos fatores associados a elas, suas consequências e as formas de intervenção terapêutica<sup>2</sup>.

Entretanto, ao se analisar a literatura disponível, o que se observa é uma exclusão dos idosos com demência em grande parte dos estudos<sup>4,5</sup>. Na maioria das vezes, a justificativa da exclusão é a incerteza a respeito da confiabilidade das medidas, uma vez que os quadros demenciais levam a um declínio progressivo da memória, julgamento e atenção e concomitante manifestação de afasia e apraxia, que podem influenciar a utilização de instrumentos de medida<sup>6</sup>. Além disso, a redução da habilidade de concentração e a apreensão diante de um dispositivo não familiar podem impedir um desempenho adequado das medidas<sup>5,7</sup>.

Por outro lado, também se verificam estudos que utilizam instrumentos, em idosos com demência, sem nenhuma avaliação prévia quanto à confiabilidade da medida para essa população<sup>8-10</sup>.

Uma medida que tem sido amplamente utilizada em pesquisas e na prática clínica, tanto em idosos sem demência quanto em idosos com demência, é a força avaliada por meio do dinamômetro de preensão palmar<sup>4,10-12</sup>. A força de preensão palmar (FPP) é uma medida relativamente barata, que fornece uma aproximação da força muscular global e que está fortemente associada à funcionalidade<sup>4,13,14</sup>. O dinamômetro de preensão palmar já teve suas propriedades psicométricas avaliadas em populações sem alterações cognitivas e se mostrou válido e confiável (confiabilidade intraexaminador: ICC 0,94-0,98)<sup>14</sup>. Entretanto, não se sabe a confiabilidade desse instrumento ao ser utilizado em idosos com alteração cognitiva e em qual grau de demência seria inviabilizado o seu uso.

Alguns estudos constataram uma redução da FPP à medida que a pontuação do Miniexame do Estado Mental (MEEM) diminuía, porém os autores não avaliaram a confiabilidade das medidas<sup>10-12</sup>.

A confiabilidade da FPP é fundamental para uma adequada coleta de dados, uma vez que a confiabilidade é a coerência dos resultados. Em outras palavras, a confiabilidade de uma medida é a confiança que ela inspira. Resultados confiáveis permitem ao profissional alcançar conclusões que são minimamente afetadas por fatores externos, diminuindo, assim, as chances de erros<sup>15,16</sup>.

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a confiabilidade teste-reteste da FPP em idosos com diferentes graus de demência.

## Método ::::

### Amostra

Foram avaliados 76 idosos ( $83,9 \pm 5,8$  anos), com 65 anos ou mais, de ambos os sexos, com diagnóstico médico de demência (Demência de Alzheimer ou Demência Vascular). Os critérios de exclusão adotados pelo presente estudo foram: ser acamado, cadeirante ou em estágio terminal; estar institucionalizado; apresentar alterações auditivas ou visuais ou disfunções nos membros superiores incapacitantes para a realização do teste. Para chegar ao tamanho da amostra, foi realizado o cálculo amostral com base em um estudo piloto, considerando um poder estatístico de 80% e um nível de significância de 5%.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil (ETIC 220/09). Os responsáveis e/ou idosos e seus cuidadores receberam uma explicação detalhada sobre os objetivos e procedimentos de avaliação e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, concordando em participar voluntariamente da pesquisa.

### Instrumentos de avaliação

A FPP foi avaliada por meio do dinamômetro hidráulico manual (JAMAR *Hydraulic Hand Dynamometer*® – Model PC-5030J1, Fred Sammons, Inc., Burr Ridge, IL: USA). Esse aparelho contém um sistema hidráulico fechado que mede a quantidade de força produzida por uma contração isométrica aplicada sobre as alças, e a preensão palmar é registrada em quilograma-força<sup>15,17</sup>.

Para a classificação do grau da demência, foi utilizada a Escala Clínica de Demência (*Clinical Dementia Rating* – CDR)<sup>18,19</sup>. A CDR avalia cognição e comportamento, além da influência das perdas cognitivas na capacidade de realizar adequadamente as atividades de vida diária. Esse instrumento está dividido em seis categorias cognitivo-comportamentais: memória, orientação, julgamento ou solução de problemas, relações comunitárias, atividades no lar ou de lazer e cuidados pessoais. Cada uma dessas seis categorias deve ser classificada em: 0 (nenhuma alteração); 0,5 (questionável); 1 (demência leve); 2 (demência moderada) e 3 (demência grave), exceto a categoria cuidados pessoais, que não tem o nível 0,5. A categoria

memória é considerada principal, ou seja, com maior peso que as demais<sup>18,19</sup>. A classificação final da CDR é obtida pela análise dessas classificações por categorias, seguindo um conjunto de regras elaboradas e validadas por Morris<sup>19</sup>.

A fim de auxiliar a classificação dos idosos nas categorias da CDR, foi necessário avaliar aspectos relacionados à memória e à capacidade de realização das atividades de vida diária dos idosos. Portanto, foram utilizados um questionário semiestruturado que coletava informações relacionadas à memória do idoso (consistência da perda de memória; capacidade de julgamento de situações perigosas e de tomada de decisão; capacidade de lembrar-se de datas do passado; impacto da perda de memória sobre as atividades diárias e investigação de lembrança de fatos que ocorreram nos três dias anteriores à entrevista), o Miniexame do Estado Mental (MEEM)<sup>20,21</sup>, um questionário de avaliação de atividades avançadas de vida diária<sup>22</sup>, o Questionário de Lawton (avaliação das atividades instrumentais de vida diária)<sup>23</sup>, o Questionário de Pfeffer (avaliação das atividades instrumentais de vida diária para idosos com demência)<sup>24</sup> e o Índice de Katz (avaliação das atividades básicas de vida diária)<sup>25</sup>.

A classificação dos idosos quanto ao nível de gravidade da demência foi feita por um consenso entre duas pesquisadoras que realizaram previamente o treinamento de classificação pela CDR e obtiveram a certificação no *Alzheimer's Disease Reserch Center, Washington University, St. Louis*.

## Procedimentos

Inicialmente, foram coletadas, com o cuidador do idoso, as informações sobre os aspectos sociodemográficos, sobre as condições relacionadas à memória e sobre os aspectos relacionados às atividades de vida diária. No presente estudo, foi considerado cuidador do idoso a pessoa mais próxima ao idoso, que passava a maior parte do tempo com ele.

Posteriormente, foi aplicado o MEEM e realizado o teste de FPP. Para a sua realização, foram adotadas as recomendações da *American Society of Hand Therapists (ASHT)*, que preconiza que a mensuração seja realizada com o indivíduo sentado em cadeira sem apoio de braços e com os pés apoiados no chão, com ombro aduzido, o cotovelo fletido a 90°, o antebraço em posição neutra e o punho entre 0 e 30° de extensão<sup>15,17</sup>.

A alça móvel do aparelho, no presente estudo, foi colocada na posição II para mulheres ou posição III para homens, ou em outra posição acima ou abaixo dessa marca, caso o idoso tivesse a mão anatomicamente maior ou menor em relação à média das pessoas<sup>15</sup>. Visando à familiarização com os procedimentos, o participante teve a oportunidade de

manusear o dinamômetro antes do registro das medidas. A medida foi feita na mão dominante e foi dado o comando verbal pelo examinador em voz alta, dizendo: "agora aperte bem forte a alça que o (a) senhor (a) está segurando, vamos força, força, força...". Esse comando foi dado por seis segundos<sup>15</sup>. Esse procedimento foi repetido três vezes, deixando o idoso descansar um minuto entre os testes. Foi calculada a média das três medidas em quilograma-força (Kgf). Seguindo os mesmos procedimentos, a reavaliação da FPP foi realizada após uma semana.

## Análise estatística

Para realizar a análise dos dados, foi utilizado o programa estatístico SPSS, versão 14.0. Foi realizada uma análise descritiva dos dados demográficos, e a confiabilidade foi testada pelo Coeficiente de Correlação Intraclassa (ICC). O nível de significância considerado foi de 0,05.

## Resultados

Os idosos foram distribuídos em quatro grupos de acordo com a classificação da CDR. As características clínicas e demográficas dos idosos estão descritas na Tabela 1. O grupo questionável (grau 0,5) ficou constituído por 20 idosos; o grupo leve (grau 1), por 19 idosos; o grupo moderado (grau 2), por 19 idosos e o grave (grau 3), por 18 idosos.

**Tabela 1.** Características clínicas e demográficas da amostra.

Variáveis	n=76 n (%) ou média±DP
Idade (anos)	83,9±5,8
Mulheres	64 (84,2%)
Estado marital	
Casado	19 (25%)
Viúvo	57 (75%)
Escolaridade (anos)	6,2±2,8
MEEM	12,7±7,2
ABVD (Katz)	
Independente para todas as atividades	19 (25%)
AIVD	
Lawton	11,0±3,3
Pfeffer	22,6±8,9
AAVD	
Ainda faz	4,03±1,87
Deixou de fazer	3,20±1,84

n=número; %=percentagem; DP=desvio-padrão; MEEM=miniexame do estado mental; ABVD=atividade básica de vida diária; AIVD=atividade instrumental de vida diária; AAVD=atividade avançada de vida diária.

A confiabilidade teste-reteste foi excelente para os grupos que apresentaram o CDR questionável ( $ICC=0,975$ ;  $p=0,001$ ), leve ( $ICC=0,968$ ;  $p=0,002$ ) e moderado ( $ICC=0,964$ ;  $p=0,001$ ).

Já no grupo com CDR grave, quatro participantes não conseguiram realizar o teste de preensão devido à dificuldade de entender o comando, portanto não foram incluídos na análise. A análise dos idosos com CDR grave que conseguiram realizar o teste mostrou uma ausência de significância estatística e um ICC baixo ( $ICC=0,415$ ;  $p=0,376$ ). Esses resultados da confiabilidade também se encontram descritos na Tabela 2.

## Discussão

Apesar da importância de se garantir a confiabilidade de um instrumento, assegurando, assim, uma baixa margem de erro de medição, o que se verifica é uma frequente utilização do dinamômetro de preensão manual em idosos com demência, tanto no ambiente clínico quanto em pesquisas<sup>10-12,26</sup>, sem nenhuma avaliação prévia quanto à confiabilidade de sua utilização em idosos com diferentes graus de demência. Portanto, o presente estudo teve por objetivo avaliar a confiabilidade dessa medida nessa população.

De acordo com os resultados, ao se avaliar a confiabilidade do teste de força de preensão manual em idosos com diferentes graus de demência, essa medida se mostrou confiável ( $ICC \geq 0,964$ ;  $p \leq 0,002$ ) ao ser utilizada em idosos com grau de demência questionável (grau 0,5), leve (grau 1) e moderado (grau 2). Entretanto, não se apresentou confiável ( $ICC=0,415$ ;  $p=0,376$ ) ao ser utilizada em idosos com demência grave (grau 3).

Uma possível explicação para os idosos classificados como grau 3 (demência grave) não apresentarem confiabilidade no teste seria o fato de que, quando estão nesse estágio de demência, já apresentam grande deterioração da memória, julgamento e atenção, o que compromete, significativamente, a capacidade de compreensão de comandos e as funções executivas<sup>5,27,28</sup>.

Um grande problema poderia ocorrer durante a interpretação das medidas, caso o profissional utilizasse o dinamômetro

de preensão para mensurar força de idosos com demência sem avaliar previamente em qual estágio eles se encontravam, uma vez que os profissionais não saberiam se os valores seriam reais ou erros de mensuração<sup>16</sup>.

Alguns autores justificam que, para tentar reduzir a influência dos sintomas de limitação de atenção e de motivação, comuns nos idosos com demências, era realizado um treinamento prévio quanto ao manuseio do dinamômetro<sup>26</sup>. Porém, os resultados do presente estudo mostraram que mesmo com a oportunidade de os idosos com demência praticarem e se familiarizarem previamente com o dinamômetro, aqueles com grau 3, segundo a CDR, não foram capazes de utilizar o dinamômetro de forma confiável.

Ademais, de um total de 18 idosos com grau 3 avaliados nesta pesquisa, quatro não conseguiram nem realizar o teste, ou seja, mesmo com a familiarização com os procedimentos, eles não foram capazes de compreender e executar o teste de FPP.

Thomas e Hageman<sup>5</sup>, em seu estudo, reportaram exatamente o fato de que, mesmo quando as instruções e demonstrações de como realizar o teste eram treinadas e repetidas pelos examinadores, alguns idosos com alteração cognitiva não conseguiram realizá-lo. No estudo, Thomas e Hageman<sup>5</sup> não avaliaram o grau de alteração cognitiva no qual os idosos se encontravam.

Outros pesquisadores relataram ter excluído alguns idosos com demência de sua amostra, após a coleta dos dados, devido à dificuldade de compreensão dos testes por parte deles<sup>29,30</sup>. Um exemplo desse episódio foi o estudo de base epidemiológica de Taekema et al.<sup>29</sup>, que avaliou 555 idosos com e sem alteração cognitiva. Do total de idosos avaliados, 82 apresentavam déficit cognitivo e, desses, nove tiveram de ser excluídos da amostra, pois não conseguiram realizar o teste de FPP. A questão que ainda permanece, mesmo após a exclusão dos idosos que não conseguiram realizar o teste, seria se a amostra ainda não teria idosos que conseguiram realizar o teste, mas o fizeram de forma não confiável, ou seja, devido à dificuldade de julgamento e compreensão poderiam ter imprimido uma força submáxima.

Uma limitação deste estudo estaria relacionada ao fato de que a confiabilidade do instrumento foi medida a

**Tabela 2.** Características dos grupos segundo a CDR e confiabilidade da força de preensão palmar.

Grau da demência	Número de idosos	Idade (anos) média±DP	FPP (Kgf) média±DP	ICC	p
Questionável (grau 0,5)	20	83,4±5,8	18,2±4,3	0,975	0,001
Leve (grau 1)	19	82,4±6,8	15,2±5,1	0,968	0,002
Moderado (grau 2)	19	85,8±5,6	14,1±5,9	0,964	0,001
Grave (grau 3)*	18	84,0±5,1	5,7±2,9	0,415	0,376

\* Quatro idosos não conseguiram realizar o teste de preensão devido à dificuldade em entender o comando, portanto não foram incluídos na análise; DP=desvio-padrão; FPP=força de preensão palmar; Kgf=quilograma-força; ICC=Índice de correlação intraclass.



partir da classificação dos estágios da demência pela CDR. Portanto, esses resultados não podem ser generalizados a diferentes escalas de classificação da demência<sup>31</sup>. A partir desses resultados, não se pode afirmar que os desfechos seriam iguais ao se utilizar a *Global Deterioration Scale* para classificar os estágios da demência<sup>31</sup>. Logo, seria necessário que futuros estudos avaliassem a confiabilidade da FPP utilizando outras escalas de classificação da severidade da demência.

O fato de o teste de preensão palmar, utilizando o dinamômetro, não ser confiável em idosos com demência grave não deve resultar em uma exclusão sistemática desses idosos das pesquisas. Estudar os idosos com demência, nos vários

estágios, representa um importante meio de compreensão da doença e de aprimoramento das possibilidades terapêuticas<sup>32</sup>. Portanto, faz-se necessário que os pesquisadores revejam e verifiquem outras possibilidades de avaliação desses idosos, realizando, algumas vezes, modificações e adaptações de protocolos.

Concluindo, o teste de FPP apresenta excelente confiabilidade ao ser utilizado em idosos com demência questionável, leve e moderada, viabilizando seu uso em pesquisas e na prática clínica com tais idosos. Entretanto, em idosos classificados como graves pela CDR, seu uso fica restrito por as medidas não serem confiáveis, não sendo recomendado seu uso nessa população específica.

## Referências

- Awata S. New national health program against dementia in Japan: the medical center for dementia. *Psychogeriatrics*. 2010;10(2):102-6.
- Hampel H, Prvulovic D, Teipel S, Jessen F, Luckhaus C, Frölich L, et al. The future of Alzheimer's disease: the next 10 years. *Prog Neurobiol*. 2011;95(4):718-28.
- Blankevoort CG, van Heuvelen MJG, Boersma F, Luning H, de Jong J, Scherder EJA. Review of effects of physical activity on strength, balance, mobility and ADL performance in elderly subjects with dementia. *Dement Geriatr Cogn Disord*. 2010;30(5):392-402.
- Sallinen J, Stenholm S, Rantanen T, Heliövaara M, Sainio P, Koskinen S. Hand-grip strength cut points to screen older persons at risk for mobility limitation. *J Am Geriatr Soc*. 2010;58(9):1721-6.
- Thomas VS, Hageman PA. A Preliminary study on the reliability of physical performance measures in older day-care center clients with dementia. *Int Psychogeriatr*. 2002;14(1):17-23.
- Campbell KH, Stocking CB, Hougham GW, Whitehouse PJ, Danner DD, Sachs GA. Dementia, diagnostic disclosure, and self-reported health status. *J Am Geriatr Soc*. 2008;56(2):296-300.
- Magalhães MO, Peixoto JM, Frank MH, Gomes I, Rodrigues BM, Menezes C, et al. Risk factors for dementia in a rural area of Northeastern Brazil. *Arq Neuropsiquiatr*. 2008;66(2A):157-62.
- Beloosesky Y, Weiss A, Manasian M, Salai M. Handgrip strength of the elderly after hip fracture repair correlates with functional outcome. *Disabil Rehabil*. 2010;32(5):367-73.
- Buchman AS, Leurgans SE, Boyle PA, Schneider JA, Arnold SE, Bennett DA. Combinations of motor measures more strongly predict adverse health outcomes in old age: the rush memory and aging project, a community-based cohort study. *BMC Med*. 2011;9(1):42-52.
- Takata Y, Ansai T, Soh I, Kimura Y, Yoshitake Y, Sonoki K, et al. Physical fitness and cognitive function in an 85-year-old community-dwelling population. *Gerontology*. 2008;54(6):354-60.
- Alfaro-Acha A, Al Snih S, Raji MA, Kuo YF, Markides KS, Ottenbacher KJ. Handgrip strength and cognitive decline in older Mexican Americans. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2006;61(8):859-65.
- Raji MA, Kuo YF, Al Snih S, Markides KS, Peek MK, Ottenbacher KJ. Cognitive status, muscle strength, and subsequent disability in older Mexican Americans. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53(9):1462-8.
- Cohen DD, Voss C, Taylor MJD, Stasinopoulos DM, Delextat A, Sandercock GRH. Handgrip strength in English schoolchildren. *Acta Paediatr*. 2010;99(7):1065-72.
- Peolsson A, Hedlund R, Öberg B. Intra- and inter-tester reliability and reference values for hand strength. *J Rehabil Med*. 2001;33(1):36-41.
- Figueiredo IM, Sampaio RF, Mancini MC, Silva FCM, Souza MAP. Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro Jamar. *Acta Fisiátrica*. 2007;14(2):104-10.
- Martins GA. Sobre confiabilidade e validade. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*. 2006;8(20):1-12.
- Garcia PA, Dias JMD, Dias RC, Santos P, Zampa CC. A study on the relationship between muscle function, functional mobility and level of physical activity in community-dwelling elderly. *Rev Bras Fisioter*. 2011;15(1):15-22. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413.355.5201100.010.0005>.
- Montano MBM, Ramos LR. Validade da versão em português da Clinical Dementia Rating. *Rev Saúde Pública*. 2005;39(6):912-7.
- Morris JC. The clinical dementia rating (CDR): current version and scoring rules. *Neurology*. 1993;43(11):2412-4.
- Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 1975;12(3):189-98.
- Brucki SMD, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PHF, Okamoto IH. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr*. 2003;61(3B):777-81.
- Fonseca FB, Rizzotto MLF. Construção de instrumento para avaliação sócio-funcional em idosos. *Texto Contexto Enferm*. 2008;17(2):365-73.
- Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist*. 1969;9(3):179-86.
- Pfeiffer RI, Kurosaki TT, Harrah CH Jr, Chance JM, Filos S. Measurement of functional activities in older adults in the community. *J Gerontol*. 1982;37(3):323-9.
- Lino VTS, Pereira SRM, Camacho LAB, Ribeiro Filho ST, Buksman S. Adaptação transcultural da Escala de Independência em Atividades da Vida Diária (Escala de Katz). *Cad Saúde Pública*. 2008;24(1):103-12.
- Rogers SD, Jarrot SE. Cognitive impairment and effects on upper body strength of adults with dementia. *J Aging Phys Act*. 2008;16(1):61-8.
- Salawu FK, Umar JT, Olokoba AB. Alzheimer's disease: a review of recent developments. *Ann Afr Med*. 2011;10(2):73-9.
- Hinton L, Tomaszewski Farias S, Wegelin J. Neuropsychiatric symptoms are associated with disability in cognitively impaired Latino elderly with and without dementia: results from the Sacramento Area Latino Study on Aging. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2008;23(1):102-8.
- Taekema DG, Gussekloo J, Maier AB, Westendorp RG, de Craen AJ. Handgrip strength as a predictor of functional, psychological and social health. A prospective population-based study among the oldest old. *Age Ageing*. 2010;39(3):331-7.
- Avila-Funes JA, Amieva H, Barberger-Gateau P, Le Goff M, Raoux N, Ritchie K, et al. Cognitive impairment improves the predictive validity of the phenotype of frailty for adverse health outcomes: the three-city study. *J Am Geriatr Soc*. 2009;57(3):453-6.
- Behl P, Stefurak TL, Black SE. Progress in clinical neurosciences: cognitive markers of progression in Alzheimer's disease. *Can J Neurol Sci*. 2005;32(2):140-51.
- Mitchell SL, Black BS, Ersek M, Hanson LC, Miller SC, Sachs GA, et al. Advanced dementia: state of the art and priorities for the next decade. *Ann Intern Med*. 2012;156(1 Part 1):45-51.