

# Relação entre a força de preensão manual e capacidade funcional após Acidente Vascular Cerebral

*Relationship between hand grip strength and functional capacity after stroke*

*Soraia Micaela Silva<sup>1</sup>, João Carlos Ferrari Corrêa<sup>2</sup>, Camila Da Silva Braga<sup>3</sup>, Paula Fernanda Costa da Silva<sup>1</sup>, Fernanda Ishida Corrêa<sup>2</sup>*

## RESUMO

**Objetivo.** Analisar a relação entre a força de preensão manual (FPM) e a capacidade funcional após as sequelas oriundas do Acidente Vascular Cerebral (AVC). **Método.** Avaliou-se a FPM de 35 hemiparéticos crônicos, e em seguida foram aplicadas a escala de Fugl-Meyer, que avalia a recuperação sensório-motora, a Medida de Independência Funcional, que avalia o grau de independência funcional nas atividades motoras, e o Timed Up and Go, indicativo de mobilidade funcional. Para análise estatística foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman. **Resultados.** Houve correlação positiva de forte magnitude entre a FPM e a recuperação sensório-motora ( $r=0,7$ ;  $p=0,001$ ), e correlação negativa moderada entre a FPM e mobilidade funcional ( $r=-0,4$ ;  $p=0,02$ ). Contudo, não houve correlação entre a FPM e a independência ( $r=0,3$ ;  $p=0,11$ ). **Conclusão.** Após análise, encontrou-se nesta população indícios de que a FPM tem forte relação com a recuperação sensório-motora após AVC, e é um indicativo moderado da mobilidade funcional.

**Unitermos.** Acidente Vascular Cerebral, Hemiplegia, Força Muscular

**Citação.** Silva SM, Corrêa JCF, Braga CS, Silva PFC, Corrêa FI. Relação entre a força de preensão manual e capacidade funcional após Acidente Vascular Cerebral.

## ABSTRACT

**Objective.** The aim of the present study was to analyze the relationship between the Grip Strength (GS) and functional capacity after the sequels post-stroke. **Method.** A cross-sectional study was conducted involving 35 individuals with chronic hemiparesis following a stroke. The handgrip strength was evaluation, the sensorimotor recovery with Fugl-Meyer scale, the degree of functional independence in motor activities with the Functional Independence Measure, and the functional mobility with the Timed Up and Go. For statistical analysis we used the Spearman correlation coefficient. **Results.** There was a positive and strong correlation between the GS and motor sensory-recovery ( $r=0.7$ ;  $p=0.001$ ), and correlation negative and moderate between the GS and functional mobility ( $r=-0.4$ ;  $p=0.02$ ). However, there was no significant correlation between the GS and functional independence ( $r=0.3$ ;  $p=0.11$ ). **Conclusion.** After analyses, can be inferred that in this population, the GS is a strong indicative of sensory-motor recovery after stroke, and a moderate indicative of functional mobility.

**Keywords.** Stroke, Hemiplegia, Muscle Strength

**Citation.** Silva SM, Corrêa JCF, Braga CS, Silva PFC, Corrêa FI. Relationship between hand grip strength and functional capacity after stroke.

Trabalho realizado na Universidade Nove de Julho (UNINOVE), São Paulo-SP, Brasil.

1. Fisioterapeuta, Doutoranda em Ciências da Reabilitação, Universidade Nove de Julho (UNINOVE), São Paulo-SP, Brasil.

2. Fisioterapeuta, Doutor, Docente do Programa de Mestrado e Doutorado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), São Paulo-SP, Brasil.

3. Fisioterapeuta, Especialista, Universidade Nove de Julho (UNINOVE), São Paulo-SP, Brasil.

**Endereço para correspondência:**

Fernanda I Corrêa  
Rua Vergueiro, 235/249, Liberdade  
CEP 01504-001, São Paulo-SP, Brasil  
e-mail: fecorre@uninove.br

Original  
Recebido em: 29/07/14  
Aceito em: 20/02/15

Conflito de interesses: não

## INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define o Acidente Vascular Cerebral (AVC) como uma disfunção neurológica aguda de origem vascular com início rápido dos sintomas, os quais variam segundo a região afetada do cérebro<sup>1</sup>. O AVC é apontado como uma das doenças mais incidentes e prevalentes no mundo<sup>2</sup>, sendo uma das principais causas de morte e de sequelas em países desenvolvidos e em desenvolvimento<sup>2-5</sup>.

As sequelas oriundas do AVC são frequentemente motoras, em razão da lesão dos neurônios motores superiores que controlam os músculos distais e proximais. Porém, é frequente a presença de problemas de deglutição e linguagem<sup>6</sup> e de déficits sensitivo, visual, comportamental e cognitivo, que incorporados às sequelas motoras, podem impactar em desvantagens sociais a esses indivíduos<sup>7-9</sup>.

Essa variedade de sequelas gera graves limitações funcionais e, portanto, um grande impacto na autonomia para a realização das atividades de vida diária e tarefas extradomiciliares<sup>10</sup>. O comprometimento do membro superior exerce um papel relevante no grau de incapacidade, e para uma significativa proporção de indivíduos com sequelas físicas decorrentes do AVC, o retorno da função manual permanece como problemático ou insatisfatório<sup>11</sup>.

Nesse sentido, a avaliação da força de preensão manual (FPM) tem se mostrado uma medida importante e útil no processo de avaliação e planejamento no processo de reabilitação, pois, além de avaliar a força da extremidade superior, a FPM vem sendo considerada como preditora de força muscular global e de capacidade funcional<sup>12</sup>.

Diante disso, pesquisadores avaliaram se a FPM é indicativo da função global ao correlacioná-la com a mobilidade funcional de idosos com aptidão funcional reduzida e concluíram que a FPM pode ser uma boa preditora do desempenho em tarefas motoras, sendo uma ferramenta importante para a avaliação da funcionalidade. Sugere-se, portanto, haver uma relação entre a FPM e a capacidade funcional em idosos neurologicamente saudáveis, no entanto, observa-se uma escassez de estudos no que diz respeito a indivíduos com sequelas oriundas do AVC<sup>13</sup>.

Sendo assim, são necessárias evidências científicas que deem credibilidade ao processo de avaliação após AVC de forma a proporcionar dados relevantes para o planejamento de intervenções para essa população. Diante do exposto, o objetivo desse estudo foi analisar a relação entre a FPM e capacidade funcional após AVC, com intuito de contribuir para avaliação funcional desses indivíduos.

## MÉTODO

### Amostra

Este trabalho tratou-se de um estudo observacional de corte transversal. Foram recrutados indivíduos com hemiparesia decorrente do AVC, atendidos pelo serviço de Fisioterapia Ambulatorial da Universidade Nove de Julho, com duas sessões semanais de fisioterapia motora. Foram estabelecidos como critérios de inclusão: ter diagnóstico médico de AVC, apresentar fraqueza e/ou espasticidade no hemicorpo afetado, ter capacidade de deambular, mesmo com auxílio de dispositivo auxiliar, excetuando-se andador e ter idade igual ou superior a 20 anos, podendo ser de qualquer sexo. Foram excluídos do estudo indivíduos que tivessem outra condição clínica associada à hemiparesia decorrente do AVC, que tivessem afasia motora ou de compreensão e que apresentassem comprometimento cognitivo rastreado por meio do Mini Exame do Estado Mental, sendo os pontos de corte considerados conforme a escolaridade do indivíduo<sup>14</sup>.

### Cálculo amostral

Para determinar o número de indivíduos a serem avaliados, foi realizado um cálculo amostral a partir dos resultados de correlação entre a FPM e o escore da total da escala Fugl-Meyer obtidos no estudo piloto com os 10 primeiros indivíduos avaliados. Considerando  $\alpha = 0,05$  e  $\beta = 0,2$  (poder de 80%) e assumindo  $r = 0,70$ , resultante do estudo piloto. Sendo assim, foi obtido valor de  $n = 15$  sujeitos, e acrescentando-se 30% de possíveis perdas durante o estudo, obteve-se o  $n$  final de no mínimo 19 indivíduos.

### Aspectos éticos

Este estudo obedeceu aos princípios da Declaração de Helsinque e às Diretrizes e Normas Regulamen-

tadoras de pesquisa envolvendo seres humanos, formulados pelo Conselho Nacional de Saúde e Ministério da Saúde, reformulada em dezembro de 2012, no Brasil. Todos participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e foram informados da possibilidade de se retirarem da pesquisa em qualquer fase, sem penalização. Este estudo foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Nove de Julho (CoEP-UNINOVE), São Paulo, Brasil (protocolo nº 313.776/13).

## Procedimento

### *Força de preensão Manual (FPM)*

A FPM foi mensurada, em ambos os membros superiores (MMSS), utilizando-se o dinamômetro Jamar® (Enterprises Inc., Irvington, New York, USA), com a empunhadura do aparelho no segundo espaço. Para realização do teste, o participante manteve-se sentado em uma cadeira sem apoio de braço, com o ombro em adução, rotação neutra, cotovelo fletido a 90°, antebraço em posição neutra e punho em ligeira extensão (entre 0 a 30°)<sup>15</sup>. Para os indivíduos que apresentassem espasticidade no membro superior, era permitido o auxílio do terapeuta para manter o antebraço na posição adequada para realização do teste. Foram registradas três medidas de cada lado para cálculo da média aritmética, respeitando-se um período de vinte segundos de repouso entre duas medidas do mesmo lado. É relatada adequada confiabilidade desta medida em hemiparéticos crônicos<sup>16</sup>.

### *Escala de Fugl-Meyer*

A mensuração da recuperação sensório-motora foi realizada por meio da aplicação da versão brasileira da Escala de Avaliação de Fugl-Meyer (EFM)<sup>17,18</sup>. A EFM foi adaptada para população brasileira e apresenta adequada confiabilidade<sup>17</sup>. As medidas propostas pela EFM baseiam-se no exame neurológico e na atividade sensório-motora dos membros superiores e inferiores utilizando um sistema de pontuação numérica acumulativa que avalia uma escala ordinal de três pontos para cada item: 0- não pode ser realizado, 1- realizado parcialmente e 2 – realizado completamente.

Embora o escore total da escala seja de 226 pontos, para avaliação específica, do comprometimento mo-

tor, considera-se um escore total de 100 pontos para a função motora normal, em que a pontuação máxima para o membro superior (MS) é 66 e para o membro inferior (MI) 34 pontos. A avaliação motora inclui mensuração do movimento, coordenação e atividade reflexa de ombro, cotovelo, punho, mão, quadril, joelho e tornozelo. A pontuação é determinada de acordo com o nível de comprometimento motor, em que menos que 50 pontos indicam um comprometimento motor severo; 50-84 marcante; 85-95 moderado; e 96-99 leve<sup>19</sup>.

### *Medida de Independência Funcional (MIF)*

Para análise da independência funcional foi utilizada a MIF, que é uma escala de mensuração quantitativa de incapacidade em indivíduos com restrições funcionais. São avaliadas 18 tarefas referentes às subescalas de autocuidados, controle esfíncteriano, transferência, locomoção, comunicação e cognição social. Cada atividade recebe uma pontuação que varia de 1 (dependência total) a 7 (independência completa), sendo que a pontuação total varia de 18 a 126 pontos. Neste estudo foi utilizado o escore da MIF motora, que varia de 13 a 91 pontos. Uma maior pontuação representa maior independência funcional. As propriedades psicométricas da MIF são adequadas<sup>20</sup>, mostrando-se um instrumento clinicamente válido.

### *Timed Up and Go (TUG)*

O TUG foi utilizado como indicativo de mobilidade funcional, este apresenta adequadas propriedades psicométricas em indivíduos com história de AVC e abrange importantes atividades do dia-a-dia que são consideradas de grande risco de quedas<sup>21</sup>. O teste consiste em levantar-se de uma cadeira, andar 3m, girar 180° e retornar à cadeira<sup>21</sup>. Foi medido o tempo médio de três repetições com cronômetro digital<sup>22</sup>, considerando repouso de 3 minutos entre as repetições.

### *Coleta de dados*

Após todos os voluntários terem sido convidados a participarem do estudo, foi realizada uma entrevista individual e uma avaliação física para assegurar o controle dos critérios de inclusão e exclusão e somente depois disso, os voluntários foram submetidos à avaliação.

A avaliação foi realizada por um único examinador devidamente treinado com uma abordagem teórica e prática dos instrumentos de avaliação. Durante a entrevista, os voluntários responderam a um questionário constando as variáveis sócio-demográficas e clínicas para caracterização da amostra quanto ao sexo, idade, tempo da lesão cerebral, tipo e quantos episódios de AVC e hemisfério acometido. Posteriormente, os indivíduos foram avaliados com os instrumentos citados anteriormente.

### Análise estatística

Para caracterização da amostra utilizou-se a estatística descritiva, por meio de média e desvio-padrão para as variáveis quantitativas e frequência para as variáveis categóricas, que caracterizou a amostra em relação ao gênero e hemisfério acometido. As variáveis não paramétricas foram sumarizadas em ou mediana e intervalo interquartil. A comparação da FPM entre o lado parético e não parético foi analisada por meio do teste t de Student para variáveis pareadas.

O grau de associação entre os instrumentos foi analisado por meio do coeficiente de correlação de Spearman ( $r$ ). A força ou magnitude do relacionamento entre as variáveis foi classificada como fraca (coeficiente de correlação entre 0,1 a 0,3), moderada (entre 0,4 a 0,6) e forte (entre 0,7 a 0,9)<sup>23</sup>. Em todas as análises inferenciais foi considerado um nível de significância  $\alpha=0,05$ .

## RESULTADOS

Foram recrutados 56 indivíduos hemiparéticos crônicos, destes, nove foram excluídos por terem afasia, oito por apresentarem ponto de corte positivo para rastreio de déficit cognitivo e quatro por apresentarem outra doença associada ao AVC. Sendo assim, a amostra final foi composta por 35 indivíduos cujas características clínico-demográficas estão elucidadas na Tabela 1.

A Tabela 2 demonstra as medidas de tendência central e dispersão das variáveis funcionais analisadas neste estudo. Pode-se observar que houve diferença entre a FPM do hemisfério parético e não parético ( $p=0,001$ ).

A correlação referente à FPM e a recuperação sensório-motora e da função motora do MS e MI foi positiva e de forte magnitude. A correlação entre a FPM e a

mobilidade funcional foi negativa e de moderada magnitude. Quanto à relação entre a FPM e a MIF observou-se que não houve correlação. Os valores do coeficiente de correlação entre as variáveis estudadas estão elucidadas na Tabela 3.

## DISCUSSÃO

Devido à alta incidência e prevalência do AVC<sup>2</sup>, é fundamental que os fisioterapeutas tenham conhecimento adequado de instrumentos de avaliação funcional para esta população. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar a relação entre a FPM e a capacidade funcional, avaliada por meio da recuperação sensório-motora, da mobilidade e da independência funcional. Após análise dos resultados, pode-se observar neste estudo, que houve correlação significativa e de forte magnitude entre a FPM e a recuperação sensório-motora, e correlação moderada entre a FPM e a mobilidade funcional. Contudo, não houve correlação entre a FPM e a independência funcional.

Ao comparar a FPM do membro parético e não parético dos voluntários deste estudo observou-se diminuição da força muscular no hemisfério afetado pelas sequelas do AVC. Tal achado relaciona-se com os déficits motores encontrados após a lesão cerebral, que decorrem da lesão dos neurônios motores superiores que controlam os músculos distais e proximais, gerando diminuição da ativação de alguns grupos musculares. Por este motivo, a diminuição de força muscular após o AVC, é provavelmente, a sequela mais comum<sup>8</sup>. Ressalta-se que os indivíduos com sequelas motoras do lado dominante, apresentam mais dificuldades para realizar as atividades cotidianas<sup>24</sup>.

Tabela 1. Características clínico-demográficas dos voluntários do estudo.

Variável	(n=35)
Homens	19 (54%)
Mulheres	16 (46%)
Idade (anos)	58,2±12,9
Tempo após AVC (anos)	4,7±2,5
Hemisfério direito acometido	13 (37%)
Hemisfério esquerdo acometido	22 (63%)

Dados expressos como frequência (porcentagem), média±desvio padrão

Tabela 2. Valores de tendência central e dispersão das variáveis analisadas no estudo.

Medida/Escores	n=(35)
FPMp (Kg)	11,8±8,8*
FPMnp (Kg)	30,2±10,0*
TUG (s)	16,4±7,4
MIF	80 (78/84)
Fugl-Meyer motor (total)	80 (55/94)
Fugl-Meyer MS	53 (26/64)
Fugl-Meyer MI	29 (21/33)

FPMp = Força de Preensão Manual do membro parético; FPMnp = Força de Preensão Manual do membro não parético; TUG = Timed Up and Go; MIF = Medida de Independência Funcional; MS = Membro Superior; MI = Membro Inferior; \* valor de  $p=0,001$ .

Em relação à correlação entre a FPM e a recuperação sensorio-motora, observou-se correlação positiva e de forte magnitude. Estes resultados reforçam os achados de autores<sup>25</sup> que estudaram a correlação da dinamometria de preensão manual com a motricidade manual, destreza, tônus muscular e independência funcional em indivíduos com hemiparesia decorrente de AVC, e observaram que a FPM apresentou correlação com a motricidade manual.

Quanto à relação entre a FPM e a mobilidade funcional, pode-se observar que houve correlação negativa e de magnitude moderada, ou seja, quanto maior a FPM, menor o tempo de realização do teste, e, portanto, maior mobilidade funcional. Este resultado assemelha-se à conclusão de outros autores<sup>13</sup>, que estudaram a relação entre a FPM e o desempenho em tarefas motoras, e observaram que a FPM pode ser boa preditora de desempenho funcional de idosos hígidos.

Acerca da relação entre a FPM e a independência funcional durante execução das atividades de vida diária, observou-se que não houve correlação entre a FPM e a MIF. Apesar de haver evidências de que as dimensões do processo de incapacidade contribuem para dificultar as atividades da vida diária<sup>26</sup>, observou-se que os voluntários deste estudo mantiveram a mediana de 80 pontos na subescala motora da MIF, sendo a pontuação máxima para esta avaliação de 91 pontos. Entretanto, deve ser levado em consideração, que a MIF não analisa os aspectos qualitativos das tarefas, desconsiderando o uso de estratégias compensatórias, normalmente utilizadas por indivíduos na fase crônica após AVC.

O fato dos voluntários deste estudo serem parcialmente independentes, avaliados pelo escore da subescala da MIF motora, pode estar relacionado ao fato da amostra ser composta por indivíduos na fase crônica do AVC, e a partir deste período, a recuperação das funções físicas e cognitivas tende a atingir uma estabilização<sup>27</sup>. Além disso, um tempo mais prolongado após o AVC permite que o indivíduo aprenda a lidar com suas limitações, e este fato parece ter efeito positivo sobre a sua QVRS e independência funcional<sup>28</sup>.

A capacidade funcional é, portanto, um novo paradigma de saúde, e de profundo significado especialmente para indivíduos com sequelas após AVC<sup>28</sup>. Assim, no processo de reabilitação deve-se considerar não somente as consequências da doença, mas também a interação multidimensional entre saúde física e mental, independência econômica e saúde na vida diária, bem como integração social e suporte familiar, com o intuito de prevenir as sequelas limitantes do desempenho funcional.

Portanto, identificar que uma medida de avalia-

Tabela 3. Correlação entre Força de Preensão Manual, Escala de Fugl-Meyer, MIF e TUG em indivíduos após AVC.

Variável	Fugl-Meyer motor (total)	Fugl-Meyer MS	Fugl-Meyer MI	MIF (motor)	TUG
FPM	$r=0,7^*$ $p=0,001^*$	$r=0,8^*$ $p=0,001^*$	$r=0,7^*$ $p=0,001^*$	$r=0,3$ $p=0,11$	$r=-0,4^*$ $p=0,02^*$

FPM = Força de Preensão Manual; MS = Membro Superior; MI = Membro Inferior; MIF = Medida de independência funcional; TUG = Timed Up and Go; \* valor de  $p<0,05$ .

ção confiável<sup>16</sup> e de fácil aplicabilidade clínica, como é a medida de FPM, está fortemente associado à recuperação sensório-motora, pode auxiliar o processo de avaliação do diagnóstico funcional e da resposta ao tratamento. Nesse sentido, os resultados do presente estudo podem auxiliar condutas de reabilitação favorecendo o direcionamento de estratégias de tratamento mais apropriadas.

Contudo, salienta-se a limitação deste estudo, que se refere ao fato de que a amostra estudada foi composta apenas por indivíduos com hemiparesia em fase crônica, e isto pode ter influenciado os resultados em relação a não associação da FPM com a independência, visto que na fase crônica mesmo quando apresentam déficits motores marcantes, os pacientes aprendem a lidar com suas limitações, facilitando sua independência funcional.

Apesar da limitação apontada, os resultados aqui obtidos são de extrema relevância para a área da reabilitação neurológica, pois contribuem para o desenvolvimento de avaliações efetivas, proporcionando assim, dados relevantes para elaboração de planos de tratamento adequados, aumentando as chances de um prognóstico favorável e levando a melhoria da qualidade de vida da população.

## CONCLUSÃO

Em síntese, observou-se forte correlação entre a FPM e a recuperação sensório-motora, e associação moderada com a mobilidade funcional. Portanto, pode-se inferir que, na população avaliada, encontraram-se evidências de que a FPM é um forte indicativo de recuperação sensório-motora após AVC, e um indicativo moderado de mobilidade funcional. A não associação da FPM com a independência pode ser indicativo de que a força muscular não influencia a independência do indivíduo.

## REFERÊNCIAS

1. Stroke - 1989. Recommendations on stroke prevention, diagnosis, and therapy. Report of the WHO Task Force on Stroke and other Cerebrovascular Disorders. *Stroke* 1989;20:1407-31. [dx.doi.org/10.1161/01.STR.20.10.1407](https://doi.org/10.1161/01.STR.20.10.1407)
2. Chong JY, Sacco RL. Epidemiology of stroke in young adults: race/ethnic differences. *J Thromb Thrombolysis* 2005;20:77-83. [dx.doi.org/10.1007/s11239-005-3201-9](https://doi.org/10.1007/s11239-005-3201-9)
3. Mackay J, Mensah GA. The Atlas of Heart Disease and Stroke. Geneva: World Health Organization, 2002, 112p.
4. Murray CJ, Vos T, Lozano R, Naghavi M, Flaxman AD, Michaud C, et al. Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2012;380:2197-223. [dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61689-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61689-4)
5. Lavados PM, Hennis AJ, Fernandes JG, Medina MT, Legetic B, Hoppe A, et al. Stroke epidemiology, prevention, and management strategies at a regional level: Latin America and the Caribbean. *Lancet Neurol* 2007;6:362-72. [dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(07\)70003-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(07)70003-0)
6. Jacques A, Cardoso MCAF. Acidente Vascular Cerebral e sequelas fonológicas: atuação em área hospitalar. *Rev Neurocienc* 2011;19:229-36.
7. Corrêa FI, Soares F, Andrade DV, Gondo RM, Peres JA, Fernandes AO, et al. Atividade muscular durante a marcha após acidente vascular encefálico. *Arq Neuropsiquiatr* 2005;63:847-51. [dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2005000500024](https://doi.org/10.1590/S0004-282X2005000500024)
8. Bohannon RW. Muscle strength and muscle training after stroke. *J Rehabil Med* 2007;39:14-20. [dx.doi.org/10.2340/16501977-0018](https://doi.org/10.2340/16501977-0018)
9. Teixeira IN. O envelhecimento cortical e a reorganização neural após o acidente vascular encefálico (AVE): implicações para a reabilitação. *Cienc Saúde Col* 2008;13:2171-8. [dx.doi.org/10.1590/S1413-81232008000900022](https://doi.org/10.1590/S1413-81232008000900022)
10. Brandão DMS, Nascimento JLS, Viann LG. Capacidade funcional e qualidade de vida em pacientes idosos com ou sem disfagia após acidente vascular encefálico isquêmico. *Rev Assoc Med Bras* 2009;55:738-43. [dx.doi.org/10.1590/S0104-42302009000600020](https://doi.org/10.1590/S0104-42302009000600020)
11. Faria-Fortini I, Michaelsen SM, Cassiano JG, Teixeira-Salmela LF. Upper Extremity Function in Stroke Subjects: Relationships between the International Classification of Functioning, Disability, and Health Domains. *J Hand Ther* 2011;24:257-65. [dx.doi.org/10.1016/j.jht.2011.01.002](https://doi.org/10.1016/j.jht.2011.01.002)
12. Curb JD, Ceria-Ulep CD, Rodrigues BL, Grove J, Guralnik J, Willcox BJ, et al. Performance-based measures of physical function for high-function populations. *J Am Geriatr Soc* 2006;54:737-42. [dx.doi.org/10.1111/j.1532-5415.2006.00700.x](https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2006.00700.x)
13. Geraldes AAR, Oliveira ARM, Albuquerque RB, Carvalho JM, Farinatti PTV. A força de prensão manual é boa preditora do desempenho funcional de idosos frágeis: um estudo correlacional múltiplo. *Rev Bras Med Esporte* 2008;14:12-6.
14. Bertolucci PH, Brucki SM, Campacci SR, Juliano Y. O mini-exame do estado mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arq Neuropsiquiatr* 1994;52:1-7.
15. Figueiredo IM, Sampaio RF, Mancini MC, Silva FCM, Souza MAP. Teste de força de prensão utilizando o dinamômetro Jamar. *Acta Fisiatr* 2007;14:104-10.
16. Mercier C, Bourbonnais D. Relative shoulder flexor and handgrip strength is related to upper limb function after stroke. *Clin Rehabil* 2004;18:215-21. [dx.doi.org/10.1191/0269215504cr724oa](https://doi.org/10.1191/0269215504cr724oa)
17. Maki T, Quagliato EMAB, Cacho EWA, Paz LPS, Nascimento NH, Inoue MMEA, et al. Estudo de confiabilidade da aplicação da Escala de Fugl-Meyer no Brasil. *Rev Bras Fisioter* 2006;10:177-83.
18. Woodbury ML, Vellozo CA, Richards LG, Duncan PW, Studenski S, Lai SM. Dimensionality and Construct Validity of the Fugl-Meyer Assessment of the Upper Extremity. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88:715-23. [dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2007.02.036](https://doi.org/10.1016/j.apmr.2007.02.036)
19. Fugl-Meyer AR, Jaasko L, Leyman I, Olsson S, Steglind S. The post-stroke hemiplegic patient: 1. a method for evaluation of physical performance. *Scand J Rehab Med* 1975;7:13-31.
20. Riberto M, Miyazaki MH, Jucá SSH, Sakamoto H, Potiguara P, Pinto N, et al. Validação da versão brasileira da medida de independência funcional. *Acta Fisiatr* 2004;11:72-6.

21. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991;39:142-8.
22. Flansbjerg U, Downham D, Lexell J. Knee muscle strength, gait performance, and perceived participation after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2006;87:974-80. [dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2006.03.008](https://doi.org/10.1016/j.apmr.2006.03.008)
23. Dancey CP, Reidy J. Estatística sem matemática para psicologia: usando SPSS para Windows. Porto Alegre: Artmed, 2006, 608p.
24. Incel NA, Ceceli E, Durukan PB, Erdem HR, Yorgancioglu ZR. Grip strength: effect of hand dominance. *Singapore Med J* 2002;43:234-7.
25. Soares AV, Kerscher C, Uhlig L, Domenech SC, Júnior NGB. Dinamometria de preensão manual como parâmetro de avaliação funcional do membro superior de pacientes hemiparéticos por acidente vascular cerebral. *Fisioter Pesq* 2011;18:359-64.
26. Avlund K, Pedersen AN, Schroll M. Functional decline from age 80 to 85: influence of preceding changes in tiredness in daily activities. *Psychosom Med* 2003;65:771-7. [dx.doi.org/10.1097/01.PSY.0000082640.61645.BF](https://doi.org/10.1097/01.PSY.0000082640.61645.BF)
27. Teixeira-Salmela LF, Magalhães LC, Souza AL, Lima MC, Lima RCM, Goulart F. Adaptação do Perfil de Saúde de Nottingham: um instrumento simples de avaliação da qualidade de vida. *Cad Saúde Pub* 2004;20:905-14. [dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2004000400004](https://doi.org/10.1590/S0102-311X2004000400004)
28. Falcoz PE, Chocron S, Mercier M, Puyraveau M, Etievent JP. Comparison of the Nottingham Health Profile and the 36-Item Health Survey Questionnaires in the cardiac surgery. *Ann Thoracic Surgery* 2002;37:1222-8. [dx.doi.org/10.1016/S0003-4975\(02\)03371-4](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(02)03371-4)
29. Fillenbaum GG, Pieper CF, Cohen HJ, Cornoni-Huntley JC, Guralnik JM. Comorbidity of five chronic health conditions in elderly community residents: determinants and impact on mortality. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000;55:M84-9. [dx.doi.org/10.1093/gerona/55.2.M84](https://doi.org/10.1093/gerona/55.2.M84)