



Avaliação da capacidade funcional: equações de referência para o teste Glittre Activities of Daily Living

Cardine Martins dos Reis^{1,2,a}, Manuela Karloh^{1,3,b},
Fernanda Rodrigues Fonseca^{1,2,c}, Roberta Rodolfo Mazzali Biscaro^{1,2,d},
Giovana Zarpellon Mazo^{4,5,e}, Anamaria Fleig Mayer^{1,2,3,5,f}

1. Núcleo de Assistência, Ensino e Pesquisa em Reabilitação Pulmonar, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis (SC) Brasil.
 2. Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis (SC) Brasil.
 3. Departamento de Fisioterapia, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis (SC) Brasil.
 4. Departamento de Educação Física, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis (SC) Brasil.
 5. Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis (SC) Brasil.
- a. <http://orcid.org/0000-0003-3992-924X>
b. <http://orcid.org/0000-0003-2082-2194>
c. <http://orcid.org/0000-0003-4620-9064>
d. <http://orcid.org/0000-0002-8242-2965>
e. <http://orcid.org/0000-0002-7813-5592>
f. <http://orcid.org/0000-0003-0320-4810>

Recebido: 30 abril 2017.

Aprovado: 7 dezembro 2017.

Trabalho realizado no Núcleo de Assistência, Ensino e Pesquisa em Reabilitação Pulmonar, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis (SC) Brasil.

INTRODUÇÃO

Equações de referência para testes que medem a capacidade funcional são essenciais para a interpretação dos resultados e ajudam a quantificar o comprometimento das atividades cotidianas e a resposta terapêutica. O estado funcional é um conceito multidimensional que caracteriza a capacidade que as pessoas têm para suprir suas necessidades de vida.⁽¹⁾ Fatores como envelhecimento,⁽²⁾ obesidade⁽³⁾ e doença crônica,⁽⁴⁾ tais como a DPOC, podem afetar negativamente o estado funcional dos pacientes. Limitações da capacidade de se exercitar e realizar atividades cotidianas são manifestações comuns em pacientes com DPOC e aumentam a morbidade e a mortalidade.⁽⁵⁾ Para avaliar o estado funcional de

pacientes com DPOC, Skumlien et al.⁽⁶⁾ elaboraram o teste *Glittre Activities of Daily Living* (Glittre ADL), que é um conjunto padronizado de atividades semelhantes a atividades cotidianas sabidamente difíceis para pacientes com DPOC. O teste Glittre ADL consiste em múltiplas tarefas que exigem atividade muscular dos membros superiores e inferiores: caminhar, levantar-se de uma cadeira, subir/descer escadas, agachar-se, ajoelhar-se, carregar e erguer objetos.^(6,7)

O teste Glittre ADL é fácil de administrar, válido e confiável para medir o estado funcional⁽⁷⁾ em pacientes com DPOC estável,^(6,8,9) DPOC exacerbada,⁽¹⁰⁾ insuficiência cardíaca⁽¹¹⁾ ou pneumonia adquirida na comunidade/outras doenças respiratórias,⁽¹⁰⁾ bem como em pacientes obesos e pacientes submetidos à cirurgia bariátrica.⁽¹²⁾

RESUMO

Objetivo: Elaborar equações de referência para o teste *Glittre Activities of Daily Living* (Glittre ADL) com base em variáveis antropométricas e demográficas em indivíduos aparentemente saudáveis. O objetivo secundário foi determinar a confiabilidade das equações em uma amostra composta por pacientes com DPOC. **Métodos:** Estudo transversal com 190 indivíduos aparentemente saudáveis [95 homens; mediana de idade: 54,5 anos (variação: 42-65); mediana de VEF₁ = 97% (variação: 91-105,2); mediana de CVF = 96% (variação: 88,5-102)] recrutados na comunidade geral e 74 pacientes com DPOC [55 homens; média de idade: 65 ± 8 anos; índice de massa corporal (IMC) = 25,9 ± 4,7 kg/m²; VEF₁ = 36,1 ± 14,1%; CVF = 62,7 ± 16,1%] recrutados em um centro de reabilitação pulmonar. **Resultados:** A média do tempo necessário para completar o teste Glittre ADL foi de 2,84 ± 0,45 min. Na análise de regressão linear múltipla passo a passo (*stepwise*), a idade e a estatura foram selecionadas como preditores do desempenho no teste Glittre ADL, explicando 32,1% (p < 0,01) da variância total. A equação 1 foi a seguinte: Glittre ADL_{previsto} = 3,049 + (0,015 × idade_{anos}) + (-0,006 × altura_{cm}). A equação 2 incluiu idade e IMC e explicou 32,3% da variância do teste: Glittre ADL_{previsto} = 1,558 + (0,018 × IMC) + (0,016 × idade_{anos}). **Conclusões:** As equações de referência para o tempo necessário para completar o teste Glittre ADL basearam-se na idade, IMC e estatura como variáveis independentes e podem ser úteis para prever o desempenho de indivíduos adultos. Os valores previstos são aparentemente confiáveis quando aplicados em pacientes com DPOC.

Descritores: Atividades cotidianas; Teste de esforço; Valores de referência.

Endereço para correspondência:

Anamaria Fleig Mayer. Rua Paschoal Simone, 358, CEP 88080-350, Florianópolis, SC, Brasil.
Tel.: 55 48 3664-8608. E-mail: anamaria.mayer@udesc.br
Apoio financeiro: Nenhum.

Além disso, o teste Glittre ADL é capaz de diferenciar o estado funcional de indivíduos saudáveis do estado funcional de pacientes com DPOC.⁽⁸⁾ Demonstrou-se também que o tempo necessário para completar o teste Glittre ADL correlaciona-se com o tempo gasto caminhando e sentado em pacientes com DPOC, bem como com outras atividades cotidianas.⁽¹³⁾ A resposta fisiológica ao teste Glittre ADL é semelhante à resposta fisiológica ao teste de caminhada de seis minutos (TC6), porém o consumo de oxigênio é um pouco maior durante o teste Glittre ADL.⁽⁹⁾

Como ainda não foram determinados os fatores que influenciam o desempenho dos pacientes no teste Glittre ADL,⁽⁷⁾ ainda não há equações de referência para prever o estado funcional dos pacientes com base em dados antropométricos e demográficos. Portanto, o objetivo do presente estudo foi investigar a influência das variáveis supracitadas no desempenho dos pacientes no teste Glittre ADL, a fim de elaborar equações de referência para indivíduos saudáveis na faixa etária de 20 a 80 anos. O objetivo secundário foi determinar a confiabilidade das equações em uma amostra composta por pacientes com DPOC.

MÉTODOS

Participantes

Indivíduos aparentemente saudáveis foram selecionados em Florianópolis (SC). Os critérios de inclusão foram os seguintes: faixa etária de 20 a 80 anos e estabilidade clínica (isto é, sem doença grave ou instável nas seis semanas anteriores ao estudo). Os critérios de exclusão foram os seguintes: VEF₁ e CVF pós-broncodilatador < 80% do valor previsto; VEF₁/CVF pós-broncodilatador < 0,7; índice de massa corporal (IMC) < 18,5 kg/m² ou > 40 kg/m²; tabagismo ativo nos seis meses anteriores ao estudo; alto nível de atividade física e incapacidade de compreender ou executar qualquer uma das atividades testadas. Dos 223 indivíduos aparentemente saudáveis selecionados para participar, 33 foram excluídos; permaneceram no estudo, portanto, 190.

A fim de determinar a confiabilidade das equações de referência, foram selecionados 74 pacientes com DPOC do Núcleo de Assistência, Ensino e Pesquisa em Reabilitação Pulmonar da Universidade do Estado de Santa Catarina, em Florianópolis (SC). Foram incluídos no estudo pacientes com idade ≥ 40 anos e DPOC estágio II-IV da *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease*,⁽⁵⁾ carga tabágica ≥ 20 anos-maço e estabilidade clínica nas quatro semanas anteriores ao estudo. Os critérios de exclusão foram os seguintes: oxigenoterapia de longa duração, tabagismo atual, outras doenças pulmonares que não a DPOC e comorbidades que afetassem a capacidade dos pacientes de executar qualquer uma das atividades testadas.

Protocolo do estudo

Os participantes responderam a perguntas sobre seu histórico médico, uso de medicamentos e carga

tabágica. O peso (em kg) e a estatura (em cm) foram medidos com uma balança digital (Tanita Corporation, Tóquio, Japão) e um estadiômetro portátil (Sanny; American Medical do Brasil Ltda., São Bernardo do Campo, Brasil), respectivamente, e o IMC foi calculado por meio da fórmula peso/estatura² (kg/m²). A função pulmonar foi avaliada por meio de um espirômetro EasyOne® (ndd Medical Technologies, Andover, MA, EUA), em conformidade com os métodos e critérios recomendados pela *American Thoracic Society* e pela *European Respiratory Society*,⁽¹⁴⁾ sendo calculados os valores previstos.⁽¹⁵⁾

Os participantes realizaram o teste Glittre ADL duas vezes, com um intervalo de 30 min entre os testes. O mais curto deles foi selecionado para análise dos dados. Nos indivíduos na faixa etária de 20 a 59 anos e naqueles na faixa etária de 60 a 80 anos, o nível de atividade física foi medido por meio da versão curta do Questionário Internacional de Atividade Física⁽¹⁶⁾ e da versão adaptada para uso em brasileiros idosos,⁽¹⁷⁾ respectivamente.

Os pacientes com DPOC foram submetidos a medidas antropométricas e testes de função pulmonar, bem como ao teste Glittre ADL e ao TC6. O TC6 foi realizado em local fechado em um corredor de 20 m, reto e plano, em conformidade com as diretrizes da *American Thoracic Society*.^(18,19) A distância percorrida no TC6 (DTC6) em porcentagem do previsto foi calculada com base em uma equação elaborada por Britto et al.⁽²⁰⁾

Todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado de Santa Catarina (Protocolo n. 225/2011).

Teste Glittre ADL

O teste Glittre ADL foi realizado conforme descrito por Skumlien et al.⁽⁶⁾ e compreende as seguintes tarefas: caminhar ao longo de uma superfície plana; subir e descer escadas; retirar objetos de uma prateleira e colocá-los em outra (além de colocá-los no chão e de volta nas prateleiras); levantar-se de uma cadeira e sentar-se nela novamente. As participantes do sexo feminino carregaram uma mochila com peso de 2,5 kg, ao passo que os participantes do sexo masculino carregaram uma mochila com peso de 5,0 kg.⁽⁶⁾ Foram medidas a frequência cardíaca, oximetria de pulso, dispneia (escala modificada de Borg)⁽²¹⁾ e pressão arterial.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada por meio do programa IBM SPSS Statistics, versão 20.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, EUA) e do programa GraphPad Prism, versão 5.0 (GraphPad Inc., San Diego, CA, EUA). A amostra necessária para elaborar uma equação de referência para indivíduos saudáveis na faixa etária de 20 a 80 anos foi calculada por meio da seguinte fórmula:

$$N > 50 + 8m$$

na qual m é o número de variáveis independentes.⁽²²⁾

Para cinco variáveis independentes baseadas nos pressupostos teóricos (sexo, idade, estatura, peso e IMC),^(20,23-28) calculou-se que a amostra deveria ser composta por no mínimo 90 indivíduos. Como faziam parte da amostra indivíduos na faixa etária de 20 a 80 anos, ela foi dividida em seis faixas etárias (20-29 anos; 30-39 anos; 40-49 anos; 50-59 anos; 60-69 anos e 70-80 anos), cada qual composta por pelo menos 14 indivíduos. Calculou-se que seria necessária uma amostra composta por 190 indivíduos para manter o equilíbrio entre os sexos.

Os dados foram expressos em forma de média \pm desvio-padrão ou mediana (IC95%). A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov. As comparações foram realizadas por meio do teste de Wilcoxon, teste de Mann-Whitney ou teste t para amostras independentes.

A relação entre o tempo necessário para completar o teste Glittre ADL e as variáveis independentes foi testada por meio de análise de regressão linear simples. A análise de regressão linear múltipla passo a passo (*stepwise*) foi usada para avaliar as variáveis independentes que explicassem a variância do teste Glittre ADL. A normalidade dos resíduos foi verificada graficamente (histograma e gráfico Q-Q), e a multicolinearidade foi avaliada pelo exame da tolerância ($1 - r^2$) e do fator de inflação da variância ($1/1 - r^2$).⁽²⁹⁾ A confiabilidade foi avaliada por meio do coeficiente de correlação de Spearman, análise de regressão linear e coeficiente de correlação intraclassa (CCI). Além disso, foi usado o teste t para amostras pareadas ou o teste de Wilcoxon para comparar o tempo necessário para completar o teste Glittre ADL ao valor previsto.^(20,30) A frequência cardíaca máxima prevista para a idade foi calculada por meio da seguinte fórmula: $208 - 0,7 * \text{idade}_{\text{anos}}$.⁽³¹⁾ Disposições gráficas de Bland-Altman^(29,31) foram usadas para avaliar a concordância entre o tempo necessário para completar o teste Glittre ADL e o valor previsto.^(30,32) O nível de significância adotado foi de $p = 0,05$ para todas as análises.

RESULTADOS

Dos 223 indivíduos aparentemente saudáveis que foram selecionados para participar, 190 apresentaram função pulmonar normal e completaram o estudo (Tabela 1). Destes, 95 eram do sexo masculino. Foram excluídos 33 indivíduos, pelos seguintes motivos: distúrbio ventilatório restritivo ou obstrutivo, em 17; incapacidade de compreender ou executar qualquer uma das atividades testadas, em 14; tabagismo ativo nos seis meses anteriores ao estudo, em 1; alto nível de atividade física, segundo o próprio paciente, em 1. Dos 190 participantes aparentemente saudáveis, 152 (80%) foram considerados fisicamente ativos. Além disso, 51,5% eram não fumantes e 30,5% eram ex-fumantes. As comorbidades relatadas pelos próprios participantes foram hipertensão sistêmica (em 25%), doenças metabólicas (em 14,9%), doenças da tireoide

(em 8,2%), doença cardíaca estável (em 2,6%) e osteoporose (em 1,3%).

Cento e cinquenta e um participantes (79,5%) apresentaram melhor desempenho no segundo teste Glittre ADL do que no primeiro. Houve redução de 0,16 na média do tempo necessário para completar o segundo teste em comparação com o primeiro (0,21 min; $p < 0,01$), com efeito de aprendizagem de 5,3%. O melhor teste foi completado em $2,84 \pm 0,45$ min (2 min e 50 s). O teste mais curto durou 1,92 min (1 min e 55 s), e o mais longo durou 4,17 min (4 min e 10 s). A mediana do tempo necessário para completar o primeiro teste foi de 2,95 min (variação: 2,95-3,09), isto é, 2 min e 57 s, e a mediana do tempo necessário para completar o segundo teste foi de 2,82 min (variação: 2,80-2,92), isto é, 2 min e 49 s ($p < 0,01$). À exceção da pressão arterial sistólica, não houve diferenças entre o primeiro e o segundo teste quanto às variáveis fisiológicas (Tabela 2). Observou-se um CCI de 0,95 (IC95%: 0,93-0,96; $p < 0,01$) entre o tempo necessário para completar o primeiro teste e o tempo necessário para completar o segundo teste. Não houve diferença significativa entre homens e mulheres quanto ao desempenho no teste Glittre ADL ($p = 0,35$).

A análise de regressão linear simples mostrou que o desempenho no teste Glittre ADL apresentou relação significativa com a idade ($R^2 = 0,30$; $p < 0,01$), estatura ($R^2 = 0,09$; $p < 0,01$) e IMC ($R^2 = 0,05$; $p = 0,01$), mas não com o peso ou o sexo. Na análise de regressão linear múltipla passo a passo, a idade e a estatura foram selecionadas como preditores do desempenho no teste Glittre ADL, explicando 32,1% ($p < 0,01$) da variância total. Além disso, o IMC e a idade explicaram 32,3% ($p < 0,01$) da variância total quando foram considerados apenas os participantes com $\text{IMC} < 35 \text{ kg/m}^2$.

A equação de referência para o teste Glittre ADL foi a seguinte ($R^2 = 0,321$):

$$\text{Teste Glittre ADL}_{\text{previsto}} = 3,049 + (0,015 \times \text{idade}_{\text{anos}}) + (-0,006 \times \text{estatura}_{\text{cm}})$$

Uma segunda equação foi elaborada a partir da exclusão dos participantes com $\text{IMC} \geq 35 \text{ kg/m}^2$ ($R^2 = 0,323$):

$$\text{Teste Glittre ADL}_{\text{previsto}} = 1,558 + (0,018 \times \text{IMC}) + (0,016 \times \text{idade}_{\text{anos}})$$

Não houve multicolinearidade (Tabela 3). As disposições gráficas de Bland-Altman mostraram boa concordância entre o tempo necessário para completar o teste Glittre ADL e o valor previsto no grupo de indivíduos saudáveis (Figuras 1A e C), mas não no grupo de pacientes com DPOC (Figuras 1B e D).

A confiabilidade das equações de referência para o teste Glittre ADL foi testada em 74 pacientes com DPOC (Tabela 1). Observou-se um CCI de 0,97 (IC95%: 0,95-0,98; $p < 0,01$) entre o tempo necessário para completar o primeiro teste e o tempo necessário para completar o segundo teste. Observou-se forte correlação entre a média do tempo necessário para

Tabela 1. Características da amostra estudada.^a

Variável	Indivíduos saudáveis (n = 190)	Homens saudáveis (n = 95)	Mulheres saudáveis (n = 95)	Pacientes com DPOC (n = 74)
Idade, anos ^b	54,5 (42-65)	54 (43-64)	56 (41-65)	66 (59-73)
Faixa etária ^c				
20-29	16 (8,4)	7 (7,4)	9 (9,5)	-
30-39	18 (9,5)	8 (8,4)	10 (10,5)	-
40-49	42 (22,1)	25 (26,3)	17 (17,9)	4 (5,4)
50-59	45 (23,7)	24 (25,3)	21 (22,1)	15 (20,3)
60-69	38 (20)	17 (17,9)	21 (22,1)	33 (44,6)
70-80	31 (16,3)	14 (14,7)	17 (17,9)	22 (29,7)
Peso, kg	72,8 (12,8)	78,6 (12,0)	67,1 (10,9)*	72,3 (15,1)
Estatuta, cm ^b	166 (159-174)	174 (169-178)	159 (154-163)*	167 (159-173)
IMC, kg/m ^{2b}	25,6 (23,4-28,9)	25,4 (24-27,9)	26,0 (22,7-29,9)	25,3 (22,1-29,6)
IMC ^c				
Peso normal	85 (44,7)	44 (46,3)	41 (43,2)	35 (47,3)
Sobrepeso	72 (37,9)	40 (42,1)	32 (33,7)	23 (31,1)
Obesidade	33 (17,4)	11 (11,6)	22 (23,2)	16 (21,6)
VEF ₁ /CVF ^b	0,83 (0,79-0,87)	0,85 (0,79-0,87)	0,82 (0,79-0,87)	0,43 (0,38-0,52)
VEF ₁ , % do previsto ^b	97 (91-105,2)	97 (91-106)	97 (90-105,2)	35,5 (24,7-45,0)
CVF, % do previsto ^b	96 (88,5-102)	94 (86-101)	96 (90-102,5)	61 (51-73,2)
Teste Glittre ADL, min ^b	2,80 (2,52-3,10)	2,75 (2,43-3,13)	2,85 (2,60-3,08)	4,11 (3,46-5,24)

IMC: índice de massa corpórea; e ADL: *activities of daily living*. ^aDados expressos em forma de média ± dp, exceto onde indicado. ^bDados expressos em forma de mediana (intervalo interquartil). ^cDados expressos em forma de frequência (frequência relativa). *p < 0,05 vs. homens.

Tabela 2. Diferenças entre os dois testes Glittre ADL realizados por indivíduos saudáveis quanto a parâmetros fisiológicos.^a

Variável	Teste Glittre ADL 1	Teste Glittre ADL 2	p
Teste Glittre ADL, min	2,95 (2,66-3,33)	2,82 (2,52-3,12)	< 0,01
FC inicial, bpm	77,0 (70,0-86,0)	77,0 (71,0-86,0)	0,91
ΔFC, bpm	39,0 (30,0-46,0)	38,5 (29,0-50,0)	0,64
FC _{max} prevista para a idade	69,7 (61,8-78,3)	68,9 (62,2-79,2)	0,99
PAS inicial, mmHg	120,0 (110,0-130,0)	120,0 (110,0-130,0)	0,02
PAS final, mmHg	140,0 (130,0-160,0)	140,0 (130,0-152,5)	0,13
ΔPAS, mmHg	20,0 (10,0-30,0)	20,0 (20,0-30,0)	0,55
PAD inicial, mmHg	80,0 (70,0-80,0)	80,0 (70,0-80,0)	0,45
PAD final, mmHg	80,0 (70,0-90,0)	80,0 (70,0-90,0)	0,55
ΔPAD, mmHg	0 (0-10,0)	0 (0-10,0)	0,84
Borg, pontuação inicial	0 (0-0)	0 (0-0)	0,55
Borg, pontuação final	0,5 (0-1,0)	0,0 (0-1,0)	0,81
ΔPontuação na Borg	0,5 (0,0-1,0)	0,0 (0-1,0)	0,88

ADL: *activities of daily living*; Δ: variação (valor final – valor inicial); PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; e Borg: escala de dispneia de Borg. ^aDados expressos em forma de mediana (intervalo interquartil).

completar o teste Glittre ADL (4,70 ± 1,9 min; 147,4 ± 57,6% do valor previsto) e a média da DTC6 (435,1 ± 101,1 m; 78,4 ± 17,4% do valor previsto; r = -0,81; p < 0,01). Além disso, observou-se forte correlação entre os valores da equação 1 em porcentagem do previsto (r = -0,74; p < 0,01) e os da equação 2 em porcentagem do previsto (r = -0,86; p < 0,01; Figura 2), com relação significativa entre os dois (equação 1: R² = 0,51; equação 2: R² = 0,65; p < 0,01). Foram observadas diferenças significativas entre o desempenho real no teste Glittre ADL e os valores previstos pelas duas equações (p < 0,05).

DISCUSSÃO

Pelo que sabemos, este é o primeiro estudo a estabelecer equações de referência para o teste Glittre ADL com base no desempenho de indivíduos saudáveis no teste. A média do tempo necessário para completar o teste Glittre ADL foi de 2,84 min (2 min e 50 s). Entre as variáveis independentes, a idade e a estatura foram preditores independentes significativos, explicando 32,1% da variância do teste Glittre ADL quando foram levados em conta indivíduos com IMC de 18,5-40 kg/m² (equação 1). No entanto, quando

Tabela 3. Modelo para prever o tempo necessário para completar o teste *Glittre ADL*.

Variável	Coefficiente não padronizado (B)	IC95% de B	p	Correlação semiparcial	Tolerância	Fator de inflação da variância
Equação 1						
Constante	3,049	2,095-4,004	< 0,01			
Idade, anos	0,015	0,011-0,019	< 0,01	0,503	0,902	1,109
Estatura, cm	-0,006	-0,011 a -0,001	0,02	-0,163	0,902	1,109
Equação 2						
Constante	1,558	1,142-1,974	< 0,01			
IMC	0,018	0,002-0,033	< 0,01	0,165	0,963	1,038
Idade, anos	0,016	0,012-0,019	< 0,01	0,530	0,963	1,038

ADL: *activities of daily living*; e IMC: índice de massa corporal. Equação 1: Teste *Glittre ADL*_{previsto} = 3,049 + (0,015 × idade_{anos}) + (-0,006 × estatura_{cm}); erro-padrão da estimativa = 0,371. Equação 2: Teste *Glittre ADL*_{previsto} = 1,558 + (0,018 × IMC) + (0,016 × idade_{anos}); erro-padrão da estimativa = 0,373.

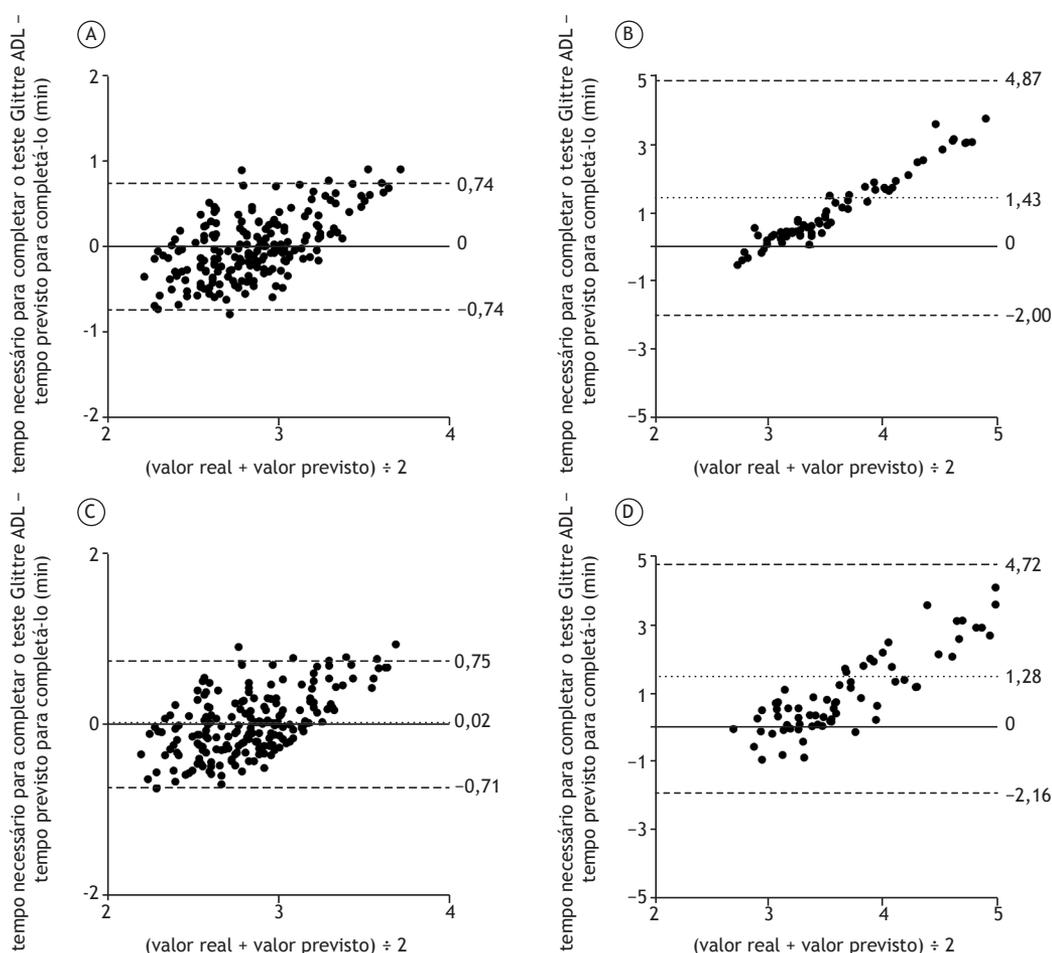


Figura 1. Disposições gráficas de Bland-Altman referentes à diferença entre o tempo necessário para completar o teste *Glittre ADL* e o tempo previsto para completá-lo (em min), e a média dos valores reais e previstos em indivíduos saudáveis (A e C) e pacientes com DPOC (B e D). A linha pontilhada central representa a média da diferença entre os valores reais e os previstos, ao passo que a linha tracejada superior e a linha tracejada inferior representam o limite superior e o limite inferior de concordância, respectivamente. ADL: *activities of daily living*. Equação 1: Teste *Glittre ADL*_{previsto} = 3,049 + (0,015 × idade_{anos}) + (-0,006 × estatura_{cm}). Equação 2: Teste *Glittre ADL*_{previsto} = 1,558 + (0,018 × IMC) + (0,016 × idade_{anos}). Os painéis A e B referem-se à equação 1, ao passo que os painéis C e D referem-se à equação 2.

indivíduos com IMC ≥ 35 kg/m² foram excluídos (equação 2), a idade e o IMC foram responsáveis por 32,3% da variância do teste.

Dos 190 participantes saudáveis, 79,5% tiveram melhor desempenho no segundo teste *Glittre ADL*. O efeito de aprendizagem foi de 5,3%, e o teste mais

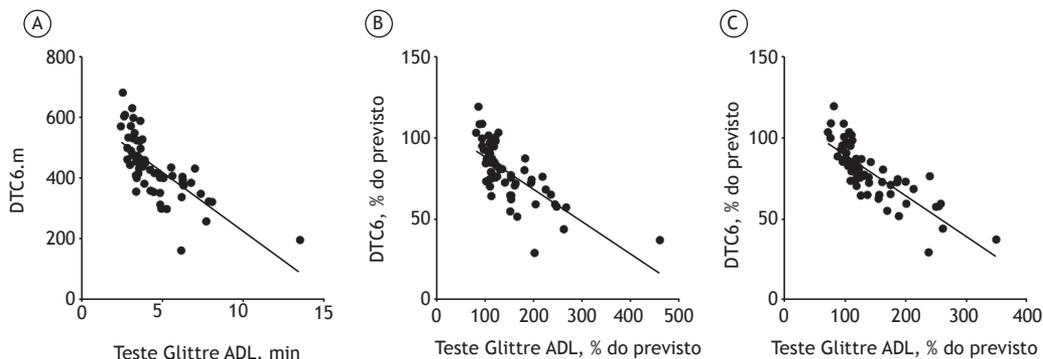


Figura 2. Em A, correlação entre o tempo necessário para completar o teste Glittere ADL, em min, e a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (DTC6), em m ($r = -0,81$; $p < 0,01$). Em B, correlação entre o valor do teste Glittere ADL em porcentagem do previsto (previsto pela equação 1) e a DTC6 em porcentagem do previsto⁽²⁰⁾ ($r = -0,74$; $p < 0,01$). Em C, correlação entre o valor do teste Glittere ADL em porcentagem do previsto (previsto pela equação 2) e a DTC6 em porcentagem do previsto⁽²⁰⁾ ($r = -0,86$; $p < 0,01$). ADL: *activities of daily living*. Equação 1: $\text{Teste Glittere ADL}_{\text{previsto}} = 3,049 + (0,015 \times \text{idade}_{\text{anos}}) + (-0,006 \times \text{estatura}_{\text{cm}})$. Equação 2: $\text{Teste Glittere ADL}_{\text{previsto}} = 1,558 + (0,018 \times \text{IMC}) + (0,016 \times \text{idade}_{\text{anos}})$.

curto durou 1,92 min (1 min e 55 s). No estudo de Skumlien et al,⁽⁶⁾ o teste mais curto entre indivíduos saudáveis durou 2 min. No entanto, as características demográficas e antropométricas desses indivíduos não foram mencionadas. Em um estudo anterior, nosso grupo de pesquisa mostrou que indivíduos saudáveis na faixa etária de 20 a 39 anos completaram o teste Glittere ADL em $2,62 \pm 0,34$ min (2 min e 37 s), sendo que o teste mais curto durou 2,03 min (2 min e 2 s), com efeito de aprendizagem de 6,3%.⁽³³⁾ Portanto, é possível que indivíduos que completem o teste em aproximadamente 2 min tenham capacidade funcional preservada.

Variáveis antropométricas e demográficas são geralmente úteis para determinar o desempenho individual em testes funcionais.^(20,23-25) Portanto, aventamos a hipótese de que variáveis como idade, estatura, IMC, peso e sexo seriam preditores do tempo necessário para completar o teste Glittere ADL.

A idade foi a única variável independente que permaneceu nas duas equações. O envelhecimento afeta a massa, força, resistência, equilíbrio e coordenação muscular, que são componentes da capacidade funcional, e resulta em declínio físico progressivo, mesmo em indivíduos saudáveis fisicamente ativos.⁽³⁴⁾ No presente estudo, a idade relacionou-se com um tempo maior para completar o teste Glittere ADL. É possível que isso tenha ocorrido em virtude de tarefas como sentar-se em uma cadeira e em seguida levantar-se, caminhar, agachar-se/ajoelhar-se e subir/descer escadas. A capacidade de se levantar de uma cadeira se deteriora com a idade; o envelhecimento é uma das principais fontes de incapacidade e comprometimento da autonomia e relaciona-se sobremaneira com a perda da força do quadríceps.⁽³⁵⁾ A idade também é um importante preditor da velocidade de caminhada e foi incluída como variável em equações para diversos testes de estado funcional, tais como o TC6 e o teste de

caminhada incremental (*incremental shuttle walk test*).^(23,26,27,36,37) Além de caminhar, pede-se aos indivíduos que realizam o teste Glittere ADL que se agachem e ajoelhem-se, atividades que um quarto dos adultos mais velhos tem dificuldade em realizar ou são incapazes de realizar; isso provavelmente ocorre em virtude de fraqueza do joelho e dos músculos que atuam na flexão plantar do tornozelo, bem como em virtude do comprometimento do equilíbrio.⁽³⁸⁾ A capacidade de subir e descer escadas também está comprometida em indivíduos idosos, em virtude da redução da força muscular, redução do equilíbrio, dor, medo de cair e comprometimento das sensações.⁽³⁸⁾

Na segunda das duas equações elaboradas no presente estudo, o IMC foi o preditor com o maior coeficiente. Estudos prévios mostraram a influência do IMC no desempenho dos pacientes em testes funcionais como o TC6^(20,27) e o teste de caminhada incremental.⁽²³⁾ No presente estudo, quanto maior o IMC, pior o desempenho no teste Glittere ADL. A obesidade aumenta a carga de trabalho de uma determinada atividade,⁽²⁵⁾ e a composição corporal relaciona-se significativamente com a velocidade e a resistência durante a caminhada,⁽³⁹⁾ bem como com o desempenho na caminhada e a capacidade de realizar o teste de se sentar e levantar (*sit-to-stand*) sem auxílio.⁽³⁵⁾

Embora se possa argumentar que a inclusão de pacientes com $\text{IMC} \geq 35 \text{ kg/m}^2$ tenha introduzido um viés no presente estudo porque valores de referência devem ser derivados de indivíduos normais, tomou-se a decisão de incluir tais pacientes no modelo para a equação 1 e excluí-los do modelo para a equação 2. Na vida real, os profissionais de saúde habitualmente encontram pacientes com doença respiratória crônica com obesidade grau II ou III e devem ser capazes de calcular os valores previstos para testes de capacidade funcional nesses pacientes. Na literatura, há controvérsia a respeito dessa questão: pacientes desse tipo foram excluídos de alguns estudos,^(24,25,40) mas não de

outros.^(20,23,26-28) Como as duas equações apresentaram coeficientes de determinação e propriedades estatísticas semelhantes, o IMC determinará qual das duas deve ser usada.

Havíamos aventado a hipótese de que o peso seria preditor de um tempo maior para completar o teste Glittre ADL e a estatura seria preditora de um tempo menor para completar o teste. O excesso de peso influencia a marcha e aumenta a carga de trabalho nos deslocamentos horizontais e verticais, que, no teste Glittre ADL, ocorrem durante as tarefas de caminhar, sentar-se/levantar-se, subir/descer escadas e agachar-se/ajoelhar-se.⁽⁴¹⁾ No entanto, o peso não foi mantido em nenhuma das equações.

Apesar de seu baixo coeficiente, a estatura foi considerada um preditor independente do desempenho no teste Glittre ADL, embora apenas para a equação 1. É possível que isso se deva ao fato de que quanto mais alta a pessoa, mais longas suas pernas e, conseqüentemente, maior seu passo, o que faz com que seu andar seja mais eficiente⁽²⁵⁾ e contribua para diminuir o tempo necessário para completar o teste Glittre ADL.

Verificou-se que o sexo não influencia o tempo necessário para completar o teste Glittre ADL, um achado que é consistente com os de outros estudos nos quais se examinou o estado funcional dos pacientes.^(23,24,27,28,33) A ausência de relação entre o sexo e o tempo necessário para completar o teste Glittre ADL pode ser parcialmente explicada pela ausência de diferença estatística entre homens e mulheres no que tange a seu desempenho no teste. Além disso, a mochila mais pesada carregada pelos homens pode ter influenciado seu desempenho e compensado as possíveis diferenças de aptidão física entre os sexos. Embora no estudo de Skumlien et al.⁽⁶⁾ as mulheres tenham carregado uma mochila que pesava 2,5 kg e os homens tenham carregado uma mochila que pesava 5,0 kg, ainda não está claro o impacto desse peso adicional no desempenho dos homens no teste Glittre ADL.

Embora a confiabilidade de uma equação de referência seja geralmente confirmada em indivíduos saudáveis, nossas equações foram testadas em pacientes com DPOC, pois o teste Glittre ADL foi validado para uso nesses pacientes e é neles que é principalmente usado. Além disso, ainda não foi estabelecido o significado do tempo necessário para completar o teste Glittre ADL. Portanto, a DTC6 e seu valor previsto foram selecionados para testar a confiabilidade das equações, porque o TC6 e o teste Glittre ADL foram criados para avaliar a capacidade funcional e porque este apresentou forte correlação com aquele em pacientes com DPOC.^(6,9) No presente estudo, o valor previsto do teste Glittre ADL apresentou forte correlação com a DTC6 em porcentagem do previsto, que foi calculada com base em uma equação elaborada por Britto et al.⁽²⁰⁾ As equações de referência para o teste Glittre ADL mostraram-se confiáveis porque evidenciaram

o comprometimento funcional dos pacientes com DPOC, nos quais a média do tempo necessário para completar o teste foi aproximadamente 45,2% maior que o tempo máximo esperado para completá-lo. Pode-se argumentar que há baixa concordância entre os valores reais e os previstos para pacientes com DPOC, especialmente aqueles com maior comprometimento funcional. No entanto, espera-se que as equações propostas subestimem os valores previstos, já que pacientes com DPOC demoram mais para completar o teste Glittre ADL do que indivíduos saudáveis^(6,8,33) e, portanto, apresentarão valores > 100% do valor previsto. Assim, quanto pior for o comprometimento funcional, mais o desempenho real no teste Glittre ADL diferirá do valor previsto derivado de indivíduos aparentemente saudáveis. Isso reforça o fato de que o teste Glittre ADL é melhor para diferenciar pacientes com limitações funcionais graves⁽⁶⁾ daqueles com capacidade funcional preservada, já que estes levam quase o mesmo tempo para completar o teste que indivíduos saudáveis (isto é, aproximadamente 3 min). Como esperado, baixa concordância, correlações moderadas e diferenças significativas foram encontradas entre o desempenho real no teste Glittre ADL e o valor previsto nos pacientes com DPOC investigados no presente estudo.

O presente estudo tem algumas limitações que devem ser apontadas. Embora tenhamos calculado o tamanho da amostra necessária para o estudo e tentado manter um equilíbrio entre os sexos e o número de indivíduos em cada faixa etária, nossa amostra foi uma amostra de conveniência. Como apenas cerca de 32% da variância do tempo necessário para completar o teste Glittre ADL foi explicada pelas equações, é preciso determinar se outros fatores, tais como equilíbrio, força muscular periférica, comportamento, cognição e fatores fisiológicos, têm alguma influência no tempo necessário para completar o teste. No entanto, deve-se ressaltar que estudos cujo objetivo foi elaborar equações de referência para o TC6 apresentaram uma variância semelhante à observada no presente estudo, com variáveis independentes semelhantes às incluídas no presente estudo.^(24,25,28,40) A fim de dar prioridade à prática clínica, investigamos a confiabilidade de nossas equações de referência em um grupo de pacientes com DPOC, nos quais o comprometimento da capacidade funcional evidenciou-se ao se estabelecer uma relação entre seu desempenho no teste Glittre ADL e seu desempenho no TC6 e ao se comparar seu desempenho no teste Glittre ADL com o de indivíduos saudáveis. Portanto, estudos futuros devem investigar a confiabilidade das equações em indivíduos saudáveis.

Em suma, as duas equações elaboradas no presente estudo explicam aproximadamente 32% da variância do tempo necessário para completar o teste Glittre ADL. O IMC irá determinar qual das duas equações deve ser usada. Os valores previstos parecem ser confiáveis quando aplicados em pacientes com DPOC.

REFERÊNCIAS

- Leidy N. Functional status and the forward progress of merry-go-rounds: toward a coherent analytical framework. *Nurs Res*. 1994;43(4):196-202. <https://doi.org/10.1097/00006199-199407000-00002>
- World Health Organization. *World report on disability*: Geneva: World Health Organization; 2011.
- Jensen GL, Hsiao PY. Obesity in older adults: relationship to functional limitation. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2010;13(1):46-51. <https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e32833309cf>
- Fiedler MM, Peres KG. Functional status and associated factors among the elderly in a southern Brazilian city: a population-based study [Article in Portuguese]. *Cad Saude Publica*. 2008;24(2):409-15. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008000200020>
- Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) [homepage on the Internet]. Bethesda: GOLD; [cited 2017 Jan 20]. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD 2016. Available from: <http://www.goldcopd.org/>
- Skumlien S, Hagelund T, Bjørtuft O, Ryg MS. A field test of functional status as performance of activities of daily living in COPD patients. *Respir Med*. 2006;100(2):316-23. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2005.04.022>
- Bui KL, Nyberg A, Maltais F, Saey D. Functional Tests in Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Part 2: Measurement Properties. *Ann Am Thorac Soc*. 2017;14(5):785-794. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201609-734AS>
- Corrêa KS, Karloh M, Martins LQ, Santos Kd, Mayer AF. Can the Glittre ADL test differentiate the functional capacity of COPD patients from that of healthy subjects? *Rev Bras Fisioter*. 2011;15(6):467-73. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552011005000034>
- Karloh M, Karsten M, Pissiaia FV, de Araujo CL, Mayer AF. Physiological responses to the Glittre-ADL test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Rehabil Med*. 2014;46(1):88-94. <https://doi.org/10.2340/16501977-1217>
- José A, Dal Corso S. Reproducibility of the six-minute walk test and Glittre ADL-test in patients hospitalized for acute and exacerbated chronic lung disease. *Braz J Phys Ther*. 2015;19(3):235-42. <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0092>
- Valadares YD, Corrêa KS, Silva BO, Araujo CL, Karloh M, Mayer AF. Applicability of activities of daily living tests in individuals with heart failure. *Rev Bras Med Esporte*. 2011;17(5):310-4. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922011000500003>
- Monteiro F, Ponce DA, Silva H, Carrilho AF, Pitta F. Validity and Reproducibility of the Glittre ADL-Test in Obese and Post-Bariatric Surgery Patients. *Obes Surg*. 2017;27(1):110-114. <https://doi.org/10.1007/s11695-016-2244-7>
- Karloh M, Araujo CL, Gulart AA, Reis CM, Steidle LJ, Mayer AF. The Glittre-ADL test reflects functional performance measured by physical activities of daily living in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Braz J Phys Ther*. 2016;20(3):223-30. <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0155>
- Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J*. 2005;26(2):319-38. <https://doi.org/10.1183/09031936.05.00034805>
- Pereira CA, Sato T, Rodrigues SC. New reference values for forced spirometry in white adults in Brazil. *J Bras Pneumol*. 2007;33(4):397-406. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132007000400008>
- Matsudo S, Araujo T, Marsudo V, Andrade D, Andrade E, Braggion G. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Rev Bras Ativ Fis Saude*. 2001;6(2):5-18.
- Mazo GZ, Benedetti TR. Adaptação do questionário internacional de atividade física para idosos. *Rev Bras Cineantropom Desemp Hum*. 2010;12(6):480-4. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2010v12n6p480>
- ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. *ATS statement: guidelines for the six-minute walk test*. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166(1):111-7. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>
- Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D, et al. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J*. 2014;44(6):1428-46. <https://doi.org/10.1183/09031936.00150314>
- Britto RR, Probst VS, de Andrade AF, Samora GA, Hernandez NA, Marinho PE, et al. Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. *Braz J Phys Ther*. 2013;17(6):556-63. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552012005000122>
- Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 1982;14(5):377-81. <https://doi.org/10.1249/00005768-198205000-00012>
- Tabachnick BG, Fidell LS. *Multiple Regression. Using Multivariate Statistics*. 5th ed. Boston: Pearson Education Inc; 2007.
- Probst VS, Hernandez NA, Teixeira DC, Felcar JM, Mesquita RB, Goncalves CG, et al. Reference values for the incremental shuttle walking test. *Respir Med*. 2012;106(2):243-8. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2011.07.023>
- Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Six minute walking distance in healthy elderly subjects. *Eur Respir J*. 1999;14(2):270-4. <https://doi.org/10.1034/j.1399-3003.1999.14b06.x>
- Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998;158(5 Pt 1):1384-7. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.158.5.9710086>
- Iwama AM, Andrade GN, Shima P, Tanni SE, Godoy I, Dourado VZ. The six-minute walk test and body weight-walk distance product in healthy Brazilian subjects. *Braz J Med Biol Res*. 2009;42(11):1080-5. <https://doi.org/10.1590/S0100-879X2009005000032>
- Soares MR, Pereira CA. Six-minute walk test: reference values for healthy adults in Brazil. *J Bras Pneumol*. 2011;37(5):576-83. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132011000500003>
- Camarri B, Eastwood PR, Cecins NM, Thompson PJ, Jenkins S. Six minute walk distance in healthy subjects aged 55-75 years. *Respir Med*. 2006;100(4):658-65. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2005.08.003>
- Field A. *Discovering Statistics. Using IBM SPSS Statistics*. Thousand Oaks (CA): SAGE Publications; 2013.
- Bruton A, Conway JH, Holgate ST. Reliability: what is it, and how is it measured? *Physiotherapy*. 2000;86(2):94-9. [https://doi.org/10.1016/S0031-9406\(05\)61211-4](https://doi.org/10.1016/S0031-9406(05)61211-4)
- Tanaka H, Monahan KD, Seals DR. Age-predicted maximal heart rate revisited. *J Am Coll Cardiol*. 2001;37(1):153-6. [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(00\)10154-8](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(00)10154-8)
- Bland JM, Altman DG. Measuring agreement in method comparison studies. *Stat Methods Med Res*. 1999;8(2):135-60. <https://doi.org/10.1177/096228029900800204>
- Reis CM, Silva TC, Karloh M, Araujo CL, Gulart AA, Mayer AF. Performance of healthy adult subjects in Glittre ADL-test. *Fisioter Pesqui*. 2015;22(1):41-7.
- Hughes PD, Polkey MI, Harrus ML, Coats AJ, Moxham J, Green M. Diaphragm strength in chronic heart failure. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;160(2):529-34. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.160.2.9810081>
- Bohannon RW. Body mass index and mobility of older home care patients. *Physiother Theory Pract*. 2011;27(6):460-2. <https://doi.org/10.3109/09593985.2010.523058>
- Pearce ME, Cunningham DA, Donner AP, Rechnitzer PA, Fullerton GM, Howard JH. Energy cost of treadmill and floor walking at self-selected paces. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1983;52(1):115-9. <https://doi.org/10.1007/BF00429037>
- Hernandez ME, Goldberg A, Alexander NB. Decreased muscle strength relates to self-reported stooping, crouching, or kneeling difficulty in older adults. *Phys Ther*. 2010;90(1):67-74. <https://doi.org/10.2522/ptj.20090035>
- Tiedemann AC, Sherrington C, Lord SR. Physical and psychological factors associated with stair negotiation performance in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2007;62(11):1259-65. <https://doi.org/10.1093/geron/62.11.1259>
- Ortega-Alonso A, Sipilä S, Kujala UM, Kaprio J, Rantanen T. Body fat and mobility are explained by common genetic and environmental influences in older women. *Obesity (Silver Spring)*. 2008;16(7):1616-21. <https://doi.org/10.1038/oby.2008.235>
- Enright PL. The six-minute walk test. *Respir Care*. 2003;48(8):783-5.
- Chetta A, Pisi G, Aiello M, Tzani P, Olivieri D. The walking capacity assessment in the respiratory patient. *Respiration*. 2009;77(4):361-7. <https://doi.org/10.1159/000212781>