

Teste de caminhada de seis minutos: valores de referência para adultos saudáveis no Brasil*

Six-minute walk test: reference values for healthy adults in Brazil

Maria Raquel Soares, Carlos Alberto de Castro Pereira

Resumo

Objetivo: Desenvolver equações de regressão para a distância caminhada no teste de caminhada de seis minutos (DTC6) em adultos saudáveis (20-80 anos de idade) no Brasil. **Métodos:** Foram incluídos 132 voluntários (66 homens) sem doenças respiratórias ou cardíacas, assim como sem comorbidades que afetassem a deambulação. Os voluntários completaram três testes de caminhada de seis minutos. Foram obtidos antes e ao final de cada teste: SpO₂, FC máxima e escores da escala de Borg para dispneia e fadiga de pernas. Os dados incluídos na análise final foram os derivados do teste com a maior DTC6. **Resultados:** Os valores médios de DTC6 foram de 566 ± 87 m e 538 ± 95 m em homens e mulheres, respectivamente (p = 0,08). A DTC6 aumentou com a estatura e diminuiu com a idade e com o índice de massa corpórea (IMC). O melhor modelo ajustado foi o quadrático. A equação derivada para ambos os sexos foi: $DTC6 = 511 + altura^2 (cm) \times 0,0066 - idade^2 \times 0,030 - IMC^2 \times 0,068$. Esta equação explicou 55% da variação na DTC6. **Conclusões:** Valores de referência com uma elevada variância explicada foram derivados por um modelo quadrático de regressão em adultos saudáveis com ampla variação de idade no Brasil.

Descritores: Valores de referência; Teste de esforço; Caminhada.

Abstract

Objective: To develop regression equations for six-minute walk distance (6MWD) in healthy adults (20-80 years of age) in Brazil. **Methods:** We included 132 volunteers (66 males) without respiratory disease, cardiac disease, or comorbidities that affect ambulation. The volunteers completed three six-minute walk tests. Prior to and at the end of each test, we obtained SpO₂ and maximal HR, as well as the Borg scale scores for sensation of dyspnea and lower limb fatigue. The data included in the final analysis were derived from the test with the greatest 6MWD. **Results:** The mean 6MWD values were 566 ± 87 m and 538 ± 95 m in males and females, respectively (p = 0.08). The 6MWD was greater in taller individuals and decreased in parallel with increases in age or body index mass (BMI). The best adjusted model was the quadratic model. We derived the following equation (valid for both genders): $6MWD = 511 + stature^2 (cm) \times 0.0066 - age^2 \times 0.030 - BMI^2 \times 0.068$. This equation explained 55% of the variance in 6MWD. **Conclusions:** Reference values explaining a high proportion of the variance were derived by a quadratic regression model in healthy adults (of a wide range of ages) in Brazil.

Keywords: Reference values; Exercise test; Walking.

Introdução

Valores de referência para testes diagnósticos são importantes para a caracterização da presença de diversas doenças e para a classificação da sua gravidade. Valores de referência para testes de função pulmonar variam de forma considerável em diferentes populações.^(1,2) Os testes de caminhada são usados na prática clínica desde a década de 1960.⁽³⁾ No teste de caminhada de

seis minutos (TC6), a distância percorrida (DTC6) reflete adequadamente a capacidade física dos pacientes para executar tarefas rotineiras.⁽⁴⁾ O teste é simples, bem tolerado e reprodutível, requerendo equipamentos de baixo custo. Na literatura, já foi amplamente descrita a importância do TC6 para a avaliação do estado funcional de pacientes na comparação dos efeitos

* Trabalho realizado no Laboratório de Função Pulmonar, Departamento de Doenças do Aparelho Respiratório, Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.

Endereço para correspondência: Maria Raquel Soares. Rua Carneiro da Cunha, 675, apto. 126, Saúde, CEP 04144 001, São Paulo, SP, Brasil.

Tel. 55 11 5574-6603. E-mail: mrsoares2010@gmail.com

Apoio financeiro: Nenhum.

Recebido para publicação em 13/01/2011. Aprovado, após revisão, em 6/6/2011.

de intervenções terapêuticas e na predição de morbidade e mortalidade em diversas doenças cardiopulmonares.⁽⁵⁻⁸⁾

O objetivo primário do TC6 é determinar a maior DTC6 em um trajeto plano. Os resultados obtidos devem ser comparados a valores de referência adequados. Desde 1998, têm sido desenvolvidas equações para cálculos de valores previstos. Metodologias variadas e pequenas amostras são observadas em diversos estudos.⁽⁹⁻¹³⁾ Em outros, a metodologia e o tamanho da amostra são adequados.⁽¹⁴⁻¹⁷⁾ Recentemente, foi publicado um trabalho no Brasil envolvendo 134 indivíduos cuja DTC6 prevista foi determinada considerando-se a idade e o sexo.⁽¹⁸⁾ Entretanto, na maioria dos estudos, a estatura é uma variável relevante na predição da DTC6.^(9,10,12-17) Outras equações publicadas indicam uma influência significativa do peso ou do índice de massa corpórea (IMC).^(9,10,12,13,15,17) Em um estudo realizado em 10 centros de sete países, os valores da DTC6 para indivíduos com idade acima de 40 anos foram determinados.⁽¹⁹⁾ Naquele estudo, foi observada uma heterogeneidade geográfica dos valores encontrados; portanto, há a necessidade de equações específicas para os diversos países.

O presente estudo teve como objetivo determinar os valores de referência para a DTC6 em adultos saudáveis de uma faixa etária ampla (20-80 anos) no Brasil.

Métodos

Foram avaliados 132 indivíduos com idade entre 20 e 80 anos, sendo 66 de cada sexo. A seleção dos indivíduos para o estudo foi feita dentre os funcionários do Hospital do Servidor Público do Estado de São Paulo, na cidade de São Paulo (SP), convocados como voluntários por convite verbal e anúncios afixados junto aos cartões de ponto e em murais pelo hospital. Foram também convidados para participar do estudo os acompanhantes e os pacientes que estavam em consultas ou realizando exames ambulatoriais no hospital por motivos diferentes daqueles determinados nos critérios de exclusão.

Os indivíduos foram avaliados utilizando-se um questionário epidemiológico respiratório padronizado⁽²⁰⁾ e o questionário de atividade física habitual de Baecke et al.,⁽²¹⁾ traduzido e validado para a população brasileira.^(22,23) Esse último questionário se aplica apenas a indivíduos sem nenhuma dificuldade de deambulação.

Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. O presente estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da instituição, parecer nº 087/07.

Os critérios de exclusão foram os seguintes:

Apresentar quaisquer dificuldades de deambulação; apresentar doenças que pudessem afetar a deambulação (acidente vascular cerebral, doenças neuromusculares, doença vascular periférica, afecções músculo-esqueléticas, claudicação, déficit cognitivo, artrite, etc.); ter apresentado sintomas respiratórios, gripe ou qualquer outra doença pulmonar nos últimos sete dias; ter antecedentes de doença respiratória que pudessem resultar em disfunção, como tuberculose e asma (asma foi caracterizada por dois ou mais ataques de chiado, aliviados com o uso de um broncodilatador, em qualquer época da vida), com exceção de antecedentes de pneumonia; ter sido submetido a cirurgia torácica; ter tido doença cardíaca em qualquer época da vida, diagnosticada por um médico; apresentar hipertensão descontrolada; ter pressão arterial sistólica ≥ 150 mmHg ou pressão arterial diastólica ≥ 100 mmHg (em repouso, medida antes da realização dos testes); ter trabalhado em ambientes com alta concentração de pó por um ano ou mais, com risco para doença respiratória; ter fumado em qualquer época da vida; ter sido exposto à fumaça de cigarro no quarto de dormir; ter cozinhado em fogão de lenha; ser considerado atleta, caracterizado pelo questionário utilizado⁽¹⁹⁾ (score ≥ 8); ter diabetes; apresentar baixo peso (IMC < 18 kg/m²) ou obesidade grau III (IMC > 40 kg/m²); apresentar afecções sanguíneas e/ou metabólicas (mencionadas pelo entrevistado); e fazer uso de medicamentos que pudessem afetar a função muscular, como estatinas.

Antes da realização do TC6, o peso, a altura e a pressão arterial de todos os indivíduos foram determinados. O TC6 foi realizado em triplicata, no mesmo dia, seguindo a padronização sugerida pela *American Thoracic Society* (ATS).⁽⁵⁾ Os testes foram repetidos após o retorno da FC ao nível basal (± 10 bpm da FC de repouso antes do teste inicial). Antes e ao final de cada teste foram anotados a SpO₂ por oximetria de pulso, FC, resultado da escala de Borg⁽²⁴⁾ para dispneia e presença de cansaço nas pernas. A SpO₂ foi medida no início e imediatamente após a interrupção da caminhada. O oxímetro de pulso

(Fingertip Pulse Oximeter modelo CMS50DL; Contec Medical Systems Co., Ltd, Qinhuangdao, China) foi testado previamente, comparando-se os valores da SpO₂ obtida pelo aparelho e aqueles encontrados através de dez medidas de gasometria arterial realizadas no serviço de emergência do hospital (SpO₂ oxímetro – SpO₂ sangue = 0,45 ± 1%). Antes da aplicação da escala de Borg, o examinador explicava o que os pontos significavam. Os dados incluídos na análise final foram aqueles obtidos no teste com a maior DTC6. Os testes foram realizados em um corredor externo, completamente livre de transeuntes, de 30 m de comprimento, com superfície lisa e marcada a cada 3 m. A delimitação do circuito era indicada por cones de sinalização. Imediatamente antes de começar os testes, os participantes recebiam orientações conforme o texto traduzido da diretriz da ATS.⁽⁵⁾ Ao final do TC6, os indivíduos eram orientados a permanecer no mesmo lugar até que fossem realizadas as medidas acima citadas, obtidas imediatamente após a interrupção do teste. O examinador não caminhou com os participantes. A cada minuto, o examinador informava aos participantes o tempo que faltava para completar os seis minutos e falava frases de incentivo padronizadas (“Você está indo bem.”, “Bom trabalho, continue!” e “Você está indo bem, mantenha o ritmo.”). Faltando quinze segundos para a finalização do teste, o examinador avisava o participante, e logo ao final do sexto minuto, dava uma mensagem clara indicando o término do teste (“Pare!”).

Na análise estatística dos dados, a fórmula usada para o cálculo da amostra foi a seguinte:

$$N > 50 + 8m$$

onde m é o número de variáveis.⁽²⁵⁾ Levando-se em conta equações separadas por sexo e considerando que estatura e idade seriam as variáveis dependentes, deveriam ser incluídos, portanto, 50 + 16 indivíduos de cada sexo, ou seja, 132 indivíduos no total. Para a análise dos resultados, foi utilizado o pacote estatístico *Statistical Package for the Social Sciences*, versão 17 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA).

A partir da coleta de dados, as seguintes etapas foram seguidas:

Verificação da distribuição das variáveis funcionais e antropométricas e verificação de valores discrepantes.

Análise de regressão univariada: foram testados os coeficientes de correlação da DTC6 com as variáveis antropométricas e suas transformações. Variáveis com $p < 0,10$ foram selecionadas para a inclusão na análise multivariada.

Cálculo das equações de regressão e determinação de valores discrepantes: os valores discrepantes foram detectados pelos resíduos padronizados acima de 3,3 desvios-padrão e por análise das distâncias de Mahalanobis.⁽²⁶⁾ Para avaliar a influência dos resultados discrepantes sobre os resultados dos modelos de regressão, a distância de Cook⁽²⁶⁾ para os resíduos foi analisada. Casos com valores acima de 1 foram excluídos.

Determinação da equação de regressão múltipla, seguida da avaliação dos resíduos. Sua aderência à curva normal foi verificada graficamente. Os resíduos foram desenhados contra cada uma das variáveis independentes e contra os valores esperados pela equação de regressão. O limite inferior da regressão foi calculado pelo percentil 5 dos resíduos.

A influência da atividade física habitual sobre a DTC6 foi analisada por análise de covariância, levando-se em conta o sexo. Ao final, foi avaliado em qual teste foi observada a maior DTC6.

O nível de significância foi estabelecido em $p < 0,05$.

Resultados

Todos os participantes toleraram bem os testes, e nenhum teste foi interrompido antes de completar 6 minutos. Foram incluídos na análise final 132 indivíduos, sendo 66 do sexo feminino e 66 do sexo masculino; 113 eram da raça branca, e 19 eram da raça negra. A distribuição por sexo e pelos dados antropométricos é mostrada na Tabela 1.

Na verificação de valores discrepantes, foram excluídos 2 indivíduos com valores extremos na estatura (1,95 m e 1,33 m) e 1 indivíduo que caminhou apenas 240 m e que, ao ser contatado posteriormente por telefone, informou que estava em propedêutica para angina na semana do teste (a qual foi confirmada posteriormente) e não havia informado esse fato porque queria muito participar do estudo. Posteriormente, na determinação de valores discrepantes no cálculo das equações de regressão, 2 indivíduos

Tabela 1 – Distribuição da população de referência segundo o gênero por faixa etária, estatura e índice de massa corpórea.^a

Variáveis	Sexo masculino	Sexo feminino
	n = 66	n = 66
Idade, anos		
20-29	9 (13,6)	11 (16,7)
30-39	10 (15,2)	7 (10,6)
40-49	10 (15,2)	17 (25,7)
50-59	12 (18,2)	12 (18,2)
60-69	12 (18,2)	6 (9,1)
≥ 70	13 (19,7)	13 (19,7)
Estatura, cm		
135-144	0 (0,0)	2 (3,03)
145-154	2 (3,03)	23 (34,8)
155-164	16 (24,2)	29 (43,9)
165-174	31 (46,9)	9 (13,6)
175-184	17 (25,8)	3 (4,5)
≥ 185	0 (0,0)	0 (0,0)
IMC, kg/m ²		
18-24	19 (28,7)	28 (42,4)
25-29	28 (42,4)	22 (33,3)
30-38	19 (27,2)	16 (24,2)

IMC: índice de massa corpórea. ^aValores expressos em n (%).

foram excluídos pela análise da distância de Mahalanobis, e 1 foi excluído por estar fora dos três desvios-padrão dos resíduos.

As variáveis antropométricas que se correlacionaram de maneira significativa com a DTC6 por análise univariada foram idade (r = -0,66; p < 0,01), estatura (r = 0,42; p < 0,01) e IMC (r = -0,37; p < 0,01). O peso isoladamente não se correlacionou de maneira significativa. A

DTC6 foi maior nos homens que nas mulheres, mas a diferença não alcançou significância estatística (p = 0,08; Tabela 2). A atividade física habitual se correlacionou marginalmente com a DTC6 na análise univariada (r = 0,23; p = 0,07), o que não persistiu na análise multivariada.

Diversos modelos de regressão foram testados para verificar o melhor ajuste dos dados antropométricos com a DTC6 (Tabela 3). O modelo quadrático foi o que melhor se ajustou, demonstrando o maior coeficiente de determinação e os menores valores para o percentil 5 dos resíduos. O modelo encontrado explicou conjuntamente 55% da variação total na DTC6 (r² = 0,55). A equação para a DTC6 prevista, envolvendo ambos os sexos, ficou assim estabelecida:

$$DTC6 = 511 + altura^2 \times 0,0066 - idade^2 \times 0,030 - IMC^2 \times 0,068$$

onde a altura foi determinada em cm, a idade em anos e o IMC em kg/m².

Quando os resíduos foram desenhados contra a DTC6, verificou-se que a dispersão diminuía com valores menores da DTC6 (Figura 1). A partir desse achado, o percentil 5 para a DTC6 foi calculado separadamente para os valores situados acima e abaixo da mediana. O limite inferior encontrado, transformado em percentual, foi de 81% do valor previsto para ambos os grupos. Na Tabela 3 também constam as equações separadas por sexo.

Nove indivíduos faziam uso de betabloqueador como anti-hipertensivo. Nesses, a FC máxima (FC_{máx}) foi de 91 ± 20 bpm,

Tabela 2 – Dados gerais do teste de caminhada de seis minutos distribuídos por sexo.

Variáveis	Sexo masculino		Sexo feminino	
	n = 66		n = 66	
	Inicial	Final	Inicial	Final
FC, bpm ^a	77 ± 11	109 ± 18	80 ± 11	115 ± 16
FC _{máx} prevista, bpm ^{a,b}	-	168 ± 17	-	171 ± 17
FC _{máx} ^a % ^a	-	65 ± 11	-	68 ± 10
SpO ₂ , % ^a	97 ± 1	96 ± 1	97 ± 1	96 ± 1
ΔSpO ₂ , % ^c	-1,0 (-2,0 a 1,0)		-0,5 (-2,0 a 1,0)	
Escala de Borg para dispneia ^c	0 (0-0)	2 (0-4)	0 (0-0)	2 (0-4)
Escala de Borg para fadiga nas pernas ^c	0,0 (0,0-0,5)	0 (0-3)	0 (0-3)	1 (0-5)
DTC6 máxima, m ^a	-	566 ± 87	-	538 ± 95*
Questionário AFH ^a	7,38 ± 1,23		7,2 ± 1,26**	

FC_{máx}: FC máxima; DTC6: distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos; AFH: atividade física habitual. ^aValores expressos em média ± dp. ^bFC_{máx} prevista = 220 - idade. ^cValores expressos em mediana (variação). *t = 1,76; p = 0,08. **t = 0,79; p = 0,43.

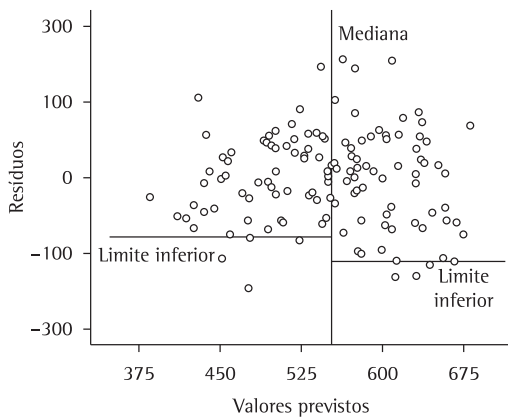


Figura 1 – Cálculo do limite inferior da regressão derivada, expresso em porcentagem do previsto, para a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos em ambos os sexos. Notar que a dispersão média dos resíduos difere entre os casos com valores acima e abaixo da mediana.

comparado a 114 ± 17 bpm nos 123 restantes que não usavam betabloqueadores ($t = 3,97$; $p < 0,001$).

A queda máxima da SpO_2 observada foi de 2% (Tabela 2). A escala de Borg para dispneia aumentou no máximo para 4 pontos, e a escala de Borg para fadiga de pernas aumentou no máximo para 5 pontos. Pelo questionário de atividade física habitual, 104 indivíduos (79%) foram considerados sedentários (escore total $< 8,0$), enquanto 28 indivíduos (21%) foram considerados fisicamente ativos, mas não treinados.

As DTC6 médias percorridas foram 525, 534 e 534 m para a primeira, segunda e terceira tentativas, respectivamente (ANOVA com medidas repetidas; $F = 3,21$; $p = 0,044$). Em relação às três medidas sequenciais da DTC6, a maior foi alcançada no primeiro teste em 35 indivíduos (27,7%), no segundo teste em 51 (40,4%) e no terceiro teste em 40 (31,7%).

A DTC6 foi a mesma nos três testes em 6 indivíduos.

Discussão

No presente estudo, foi derivada uma equação para a DTC6 em uma amostra da população brasileira com idade entre 20 e 80 anos. O modelo que melhor se ajustou aos dados foi o modelo quadrático. Nesse modelo, estatura, idade e IMC explicaram 55% da variação total. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os sexos, apesar de a DTC6 ter sido um pouco maior nos homens. Uma equação geral para ambos os sexos foi derivada, mas equações separadas também são apresentadas, pela diferença marginal ($p = 0,08$). A derivação das equações para a DTC6 considera, a priori, que a DTC6 é maior no sexo masculino, e, portanto, equações são derivadas separadamente para cada sexo. Entretanto, nem todos os estudos observam diferenças entre os sexos quando a DTC6 é calculada levando-se em conta a estatura e o peso dos participantes. Em um estudo, por exemplo, fica evidente que os achados são semelhantes pela comparação gráfica da dispersão dos valores nos dois sexos.⁽¹⁴⁾ A atividade física habitual se correlacionou marginalmente com a DTC6 apenas na análise univariada, porém indivíduos treinados foram excluídos. Em 7 estudos sobre os valores de referência para o TC6,^(10-12,16-19) a atividade física habitual foi avaliada, sendo observada uma correlação pobre com a DTC6.

Amostras ideais são constituídas por pessoas escolhidas ao acaso da população. No presente estudo, foram incluídos voluntários (amostra de conveniência), o que poderia criar um viés de seleção. Os indivíduos incluídos foram selecionados primariamente pela faixa de idade, mas indivíduos de diversos níveis de ocupação e camada social participaram. Condições diversas

Tabela 3 – Modelos testados para a distância caminhada e as variáveis antropométricas selecionadas.

Modelos	Constante	Estatura	Idade	IMC	r^2	Percentil 5
		cm	anos	kg/m ²		
Quadrático geral	511	0,0066	-0,030	-0,068	0,55	107
Quadrático masculino	504	0,0059	-0,025	-0,044	0,37	118
Quadrático feminino	636	0,0025	-0,039	-0,074	0,74	84
Linear geral	417	2,31	-2,95	-3,49	0,52	114
Linear masculino	390	2,14	-2,37	-2,34	0,33	121
Linear feminino	683	0,91	-3,94	-3,57	0,71	97

IMC: índice de massa corpórea; r^2 : coeficiente de determinação.

que poderiam afetar a deambulação e a função cardiorrespiratória foram fatores de exclusão. Dessa forma, foram preenchidas as condições para a aceitação de voluntários na predição de valores de referência.⁽²⁾

Na amostra estudada, não foi realizada espirometria porque foram incluídos apenas indivíduos que nunca fumaram e sem sinais ou sintomas de doenças respiratórias, após a aplicação de um questionário epidemiológico respiratório validado. O exercício em indivíduos sem doenças respiratórias é limitado pelo sistema cardiovascular e periférico e não pela função pulmonar.⁽²⁷⁾

Pelo valor bem estabelecido do TC6 no acompanhamento de pacientes com diversas doenças, as quais afetam diversos grupos etários, é importante considerar não só uma amostra significativa, como também uma larga faixa de idade para a derivação dos valores de referência. Dos trabalhos publicados sobre valores de referência para o TC6, apenas 7 incluíram mais de 100 indivíduos.⁽¹³⁻¹⁹⁾ Em 4 desses, foram incluídos apenas indivíduos com idade acima de 40 anos^(14,15,17,19) e, em 2, foram incluídos indivíduos de 18 a 50 anos.^(13,16) O estudo de Iwama et al.⁽¹⁸⁾ incluiu indivíduos com idade de 13 a 84 anos; porém, apenas 5 dos 134 voluntários tinham idade superior a 65 anos, e 10 indivíduos tinham idade inferior a 20 anos. No presente estudo, os 132 indivíduos estavam bem distribuídos tanto por sexo quanto por faixa etária.

A DTC6 é influenciada por efeito de aprendizado. Um grupo de autores⁽²⁸⁾ sugeriu que três testes deveriam ser obtidos para se estabelecer com segurança a maior DTC6. Estudos da DTC6 em indivíduos normais confirmaram que pelo menos três testes devem ser realizados.^(8-10,17) Em estudos nos quais foram realizados apenas dois testes,^(9,13,15,17,18) ou até mesmo apenas um teste,^(14,16) é provável que a DTC6 tenha sido subestimada. No estudo de Iwama et al.,⁽¹⁸⁾ dois testes foram realizados, mas os valores utilizados foram os da segunda caminhada, independentemente da DTC6 observada no primeiro teste, que poderia ter sido maior.

Em relação às variáveis antropométricas, no presente trabalho e em todos os trabalhos com amostras significativas,^(13-17,19) a estatura foi uma variável relevante na predição da DTC6. No

estudo de Iwama et al.,⁽¹⁸⁾ apenas a idade e o sexo foram considerados na equação de regressão derivada. Entretanto, na análise univariada, a estatura teve o maior coeficiente de correlação, o que implica sua entrada obrigatoriamente na equação multivariada. Em 3 estudos,^(14,15,19) o peso também entrou na equação de predição, diferindo do presente estudo, no qual apenas o IMC teve influência significativa, mas não o peso isolado. A idade foi relevante em todos os estudos publicados.

Os valores para o coeficiente de determinação (r^2) da DTC6 fornecidos pelas variáveis antropométricas variaram, nos diferentes estudos, de 0,25 a 0,42, excetuando-se o de um estudo, no qual o valor surpreendente de 0,77 foi encontrado.⁽¹⁵⁾ No presente trabalho, r^2 foi de 0,55, valor elevado que decorre, pelo menos em parte, da avaliação do melhor modelo de regressão, não testado em nenhum outro estudo publicado. Em outros estudos, o coeficiente de determinação foi inflado pela inclusão da $FC_{\text{máx}}$ na equação de predição.^(11,17)

No presente estudo, a SpO_2 ao final da caminhada não caiu mais de 2 pontos, resultado concordante com os de outros trabalhos em normais.^(13-16,18) Muitos consideram dessaturação de oxigênio no exercício significativa quando há uma queda $\geq 4\%$ da saturação basal. Esse valor de corte foi, entretanto, derivado de estudos envolvendo teste cardiopulmonar de exercício máximo em atletas.⁽²⁹⁾

Outro achado foi que a escala de Borg atingiu no máximo 4 pontos para dispneia e 5 pontos para fadiga de pernas. Um grupo de autores⁽³⁰⁾ avaliou dispneia e fadiga nas pernas pela escala de Borg em 460 sujeitos normais submetidos a exercício incremental em bicicleta ergométrica. Em 60% da carga máxima, um valor semelhante à carga estimada pela FC encontrada no presente estudo, os limites para dispneia e fadiga de pernas, para ambos os sexos, foram 5 e 6, respectivamente.

Valores de referência devem ser estabelecidos em populações específicas.⁽¹⁹⁾ Os valores obtidos no presente estudo diferem dos derivados em outra amostra da população brasileira,⁽¹⁸⁾ o que pode ser explicado pelos fatores antes assinalados. Comparações com outras equações não foram realizadas pela faixa de idade restrita (> 40 anos) naqueles estudos.^(14,19)

No presente estudo, valores de referência para o TCG foram derivados em uma amostra de adultos com idade ampla, de ambos os sexos, no Brasil. Uma equação quadrática se ajustou melhor aos dados, com elevado valor de r^2 . Os valores encontrados diferem dos previstos sugeridos em outro estudo realizado no Brasil.

Referências

- Crapo RO. Role of reference values in making medical decisions. *Indian J Med Res.* 2005;122(2):100-2.
- Gräsbeck R. The evolution of the reference value concept. *Clin Chem Lab Med.* 2004;42(7):692-7.
- Cooper KH. A means of assessing maximal oxygen intake. Correlation between field and treadmill testing. *JAMA.* 1968;203(3):201-4.
- Guyatt GH, Thompson PJ, Berman LB, Sullivan MJ, Townsend M, Jones NL, et al. How should we measure function in patients with chronic heart and lung disease? *J Chronic Dis.* 1985;38(6):517-24.
- 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.
- Rasekaba T, Lee AL, Naughton MT, Williams TJ, Holland AE. The six-minute walk test: a useful metric for the cardiopulmonary patient. *Intern Med J.* 2009;39(8):495-501.
- Neder JA. Six-minute walk test in chronic respiratory disease: easy to perform, not always easy to interpret. *J Bras Pneumol.* 2011;37(1):1-3.
- Morales-Blanchir JE, Palafox Vidal CD, Rosas Romero Mde J, García Castro MM, Londoño Villegas A, Zamboni M. Six-minute walk test: a valuable tool for assessing pulmonary impairment. *J Bras Pneumol.* 2011;37(1):110-7.
- Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Six minute walking distance in healthy elderly subjects. *Eur Respir J.* 1999;14(2):270-4.
- Gibbons WJ, Fruchter N, Sloan S, Levy RD. Reference values for a multiple repetition 6-minute walk test in healthy adults older than 20 years. *J Cardiopulm Rehabil.* 2001;21(2):87-93.
- Poh H, Eastwood PR, Cecins NM, Ho KT, Jenkins SC. Six-minute walk distance in healthy Singaporean adults cannot be predicted using reference equations derived from Caucasian populations. *Respirology.* 2006;11(2):211-6.
- 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.
- Chetta A, Zanini A, Pisi G, Aiello M, Tzani P, Neri M, et al. Reference values for the 6-min walk test in healthy subjects 20-50 years old. *Respir Med.* 2006;100(9):1573-8.
- 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.
- Ben Saad H, Prefaut C, Tabka Z, Mtir AH, Chemit M, Hassaoune R, et al. 6-minute walk distance in healthy North Africans older than 40 years: influence of parity. *Respir Med.* 2009;103(1):74-84.
- Alameri H, Al-Majed S, Al-Howaikan A. Six-min walk test in a healthy adult Arab population. *Respir Med.* 2009;103(7):1041-6.
- Jenkins S, Cecins N, Camarri B, Williams C, Thompson P, Eastwood P. Regression equations to predict 6-minute walk distance in middle-aged and elderly adults. *Physiother Theory Pract.* 2009;25(7):516-22.
- 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.
- Casanova C, Celli BR, Barria P, Casas A, Cote C, de Torres JP, et al. The 6-min walk distance in healthy subjects: reference standards from seven countries. *Eur Respir J.* 2011;37(1):150-6.
- Aguiar VA, Beppu OS, Romaldini H, Ratto OR, Nakatani J. Validade de um questionário respiratório modificado (ATS-DLD-78) como instrumento de um estudo epidemiológico em nosso meio. *J Pneumol.* 1988;14(3):111-6.
- Baecke JA, Burema J, Frijters JE. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr.* 1982;36(5):936-42.
- Florindo AA, Latorre Mdo R, Jaime PC, Tanaka T, Zerbini CA. Methodology to evaluation the habitual physical activity in men aged 50 years or more [Article in Portuguese]. *Rev Saude Publica.* 2004;38(2):307-14.
- Florindo AA, Latorre MR. Validação e reprodutibilidade do questionário de Baecke de avaliação da atividade física habitual em homens adultos. *Rev Bras Med Esporte.* 2003;9(3):121-8.
- Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982;14(5):377-81.
- Tabachnick BG, Fidell LS. Multiple regression. In: Tabachnick BG, Fidell LS, editors. *Using multivariate statistics.* Boston: Allyn and Bacon; 2001. p. 71.
- Field A. Regressão. In: Field A, editor. *Descobrir a estatística usando o SPSS.* São Paulo: Artmed; 2009. p. 156-220.
- Jones NL, Killian KJ. Exercise limitation in health and disease. *N Engl J Med.* 2000;343(9):632-41.
- Guyatt GH, Pugsley SO, Sullivan MJ, Thompson PJ, Berman L, Jones NL, et al. Effect of encouragement on walking test performance. *Thorax.* 1984;39(11):818-22.
- Prefaut C, Durand F, Mucci P, Caillaud C. Exercise-induced arterial hypoxaemia in athletes: a review. *Sports Med.* 2000;30(1):47-61.
- Killian KJ, Summers E, Jones NL, Campbell EJ. Dyspnea and leg effort during incremental cycle ergometry. *Am Rev Respir Dis.* 1992;145(6):1339-45.

Sobre os autores

Maria Raquel Soares

Médica Assistente. Departamento de Doenças do Aparelho Respiratório, Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.

Carlos Alberto de Castro Pereira

Diretor. Departamento de Doenças do Aparelho Respiratório, Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.