

Daniela Paranhos Borges Dias¹

Rodolfo Castilho Clemente¹

Sônia Lopes Pinto¹

¹ Universidade Federal do
Tocantins, Curso de Nutrição.
Palmas, TO, Brasil.

Correspondência

Daniela Paranhos Borges Dias

dani-paranhos@hotmail.com

Concordância entre peso e altura corporais aferidos e estimados em adultos e idosos hospitalizados

Agreement between measured and estimated body weight and height in hospitalized adults and elderly

Resumo

Objetivo: Comparar medidas de peso e altura corporais aferidos e estimados por equações preditivas em pacientes adultos e idosos hospitalizados. **Métodos:** Estudo transversal com 100 adultos e 100 idosos hospitalizados. Altura e peso corporais, sexo, cor da pele, circunferência da cintura, da panturrilha e do braço, semienvigadura, dobra cutânea subescapular e altura do joelho foram obtidos por um profissional treinado. Peso e altura foram estimados por meio das equações validadas. A concordância entre as medidas aferidas e estimadas foi avaliada por meio do coeficiente de correlação intraclasse, teste T pareado, Bland & Altman e curva *Receiver Operating Characteristic*. O nível de significância estatística adotado foi de 5%. **Resultados:** Segundo o coeficiente de correlação intraclasse, a equação de Chumlea mostrou melhor concordância com peso (CCI=0,95) e altura aferidos em adultos (CCI=0,88). Para idosos, a fórmula de Rabito apresentou melhor concordância para ambas as medidas, peso (CCI=0,92) e altura (CCI=0,80). O índice de massa corporal estimado por ambas equações mostrou boa capacidade preditiva de ex-

cesso de peso. O método Bland & Altman mostrou diferenças importantes entre medida aferida e estimada em nível individual, resultando em superestimação quanto subestimação do peso e da altura corporal. **Conclusão:** Considerando o erro individual médio, a altura estimada pela equação de Chumlea e o peso corporal, estimado por Rabito, foram mais adequados para adultos. Já para os idosos, a altura estimada por Rabito e peso corporal, estimado por Chumlea, se mostraram mais adequados. Porém, ambos os métodos mostraram baixa acurácia.

Palavras-chave: Antropometria. Peso corporal. Altura corporal. Adulto. Idoso. Técnicas de estimativa.

Abstract

Objective: To compare measures of body weight and height measured and estimated by predictive equations in hospitalized adult and elderly patients. **Methods:** A cross-sectional study with 100 adults and 100 elderly hospitalized patients. Body height and weight, gender, skin color, waist circumference, calf and arm circumference, half-span, subscapular skinfold and knee height were obtained by a trained professional. Weight and height were estimated using the validated equations. The agreement between the measured and estimated measurements was evaluated through the Intraclass Correlation Coefficient, Paired T-Test, Bland & Altman Concordance and Receiver Operating Characteristic Curve. The level of statistical significance adopted was 5%. **Results:** According to the Intraclass Correlation Coefficient, the Chumlea equation showed higher agreement with weight (CCI = 0.95) and height measured in adults (CCI = 0.88). For the elderly, the Rabito equation presented higher agreement for both measures, weight (ICC = 0.92) and height (ICC = 0.80). The body mass index estimated by both equations showed good predictive capacity of overweight. The Bland & Altman method showed important differences between measured and estimated individual level, resulting in both overestimation and underestimation of body weight and height. **Conclusion:** Considering the average individual error, the height estimated by the Chumlea equation, and body weight, estimated by Rabito, were more adequate for adults. As for the elderly, the height estimated by Rabito and body weight, estimated by Chumlea, were more adequate. However, both methods showed low accuracy.

Keywords: Anthropometry. Body weight. Body height. Adult. Elderly. Estimative techniques.

INTRODUÇÃO

A antropometria compõe a avaliação nutricional, junto com a avaliação clínica, bioquímica e dietética, e mensura dimensões corporais, tais como peso e altura corporal, perímetros e dobras cutâneas. Caracteriza-se por ser de baixo custo, não invasiva, e pode ser efetuada por qualquer profissional de saúde devidamente capacitado.¹

Índices antropométricos são muito utilizados pela nutrição clínica para fins de triagem, diagnóstico e/ou monitoramento do estado nutricional. O índice de massa corporal (IMC) é um dos mais utilizados na prática clínica, possuindo relação com taxas de morbimortalidade.² Vários estudos mostram a associação entre IMC e mortalidade, sendo que a partir de valores extremos, IMC muito baixo ou muito elevado, o risco de morte é aumentado.³

Em hospitais, peso e IMC são muito utilizados nas etapas de triagem e avaliação do estado nutricional, bem como para definição da prescrição nutricional. Entretanto, em pacientes acamados, a aferição do peso e altura corporais se torna inviável, sendo necessário, na maioria das vezes, utilizar equações preditivas.⁴ Esses métodos para estimativa de peso e altura corporal são importantes para que as necessidades nutricionais dos pacientes sejam calculadas adequadamente e supridas de forma correta.⁵ As fórmulas de peso e altura são baseadas em medidas recumbentes, sendo perímetro do braço (PB), da cintura (PC) e da panturrilha (PP), dobra cutânea subescapular (DCSub), altura do joelho (AJ) e semienvigadura (SEM)³ as mais utilizadas em equações preditivas.

A maioria dos profissionais de saúde utiliza métodos de estimativa de peso e altura validados para a população americana, incluindo adultos e idosos de etnia negra e branca,⁶⁻⁸ apesar de existirem equações propostas para a população brasileira.⁹ Conhecer a precisão das equações propostas para a população americana e brasileira torna-se imprescindível para verificar sua aplicabilidade na prática clínica. Desta forma, o objetivo deste estudo foi comparar as estimativas de peso e altura obtidas por equações preditivas com o peso e altura reais aferidos em pacientes adultos e idosos hospitalizados.

MÉTODOS

Trata-se de estudo do tipo transversal observacional, realizado no Hospital Geral Público de Palmas, na cidade de Palmas, Tocantins, no período de janeiro a julho de 2015. A amostra foi não probabilística, obtida por livre demanda e constituída de 200 pacientes hospitalizados no pronto-socorro e na clínica cirúrgica, sendo 50 homens e 50 mulheres com idade entre 20 e 59 anos, e 50 homens e 50 mulheres com idade maior ou igual a 60 anos. Os critérios de inclusão foram: pacientes deambulantes; idade \geq 20 anos e assinatura do Termo

de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os critérios de não inclusão foram: gestação, lactação, presença de deficiência física que impedisse a aferição das medidas antropométricas, anasarca, ascite, edema periférico, amputação ou paralisia de membros.

Foram coletadas informações referentes ao nome do paciente, idade, sexo, cor da pele, diagnóstico principal e as medidas antropométricas: peso, altura, PC, DCSub, PP, PB, SEM e AJ, sendo todas as medidas aferidas por um único avaliador, devidamente treinado. O peso corporal foi aferido em balança digital, com capacidade máxima de 150 kg e divisão de 100 g, com os indivíduos descalços e usando vestimenta hospitalar; e a altura, em um estadiômetro móvel, de plataforma, com extensão de 2,00 m, ambos segundo as normas preconizadas por Jelliffe.¹⁰ O IMC foi calculado pela fórmula: $IMC = \text{peso(kg)}/\text{altura(m)}^2$. A classificação do estado nutricional de adultos foi feita segundo os pontos de corte preconizados pela World Health Organization (WHO);¹¹ e para os idosos, foram utilizados os pontos de corte recomendados pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS).¹²

Para análise de dados do estado nutricional, as categorias de obesidade grau I, II e III, propostas pela WHO,¹¹ foram agrupadas e categorizadas como obesidade, e para construção da curva *Receiver Operating Characteristic* (ROC), tanto sobrepeso quanto obesidade, propostos por WHO¹¹ e OPAS,¹² foram avaliados como excesso de peso.

A SEM correspondeu à distância entre a fúrcula esternal e a falange distal do dedo médio esquerdo, medida com uma fita métrica flexível e inelástica paralelamente à clavícula.¹³ A AJ foi aferida na perna esquerda, formando um ângulo de 90° com o joelho e o tornozelo, com o indivíduo na posição supina.¹⁴

Os perímetros foram obtidos segundo as técnicas propostas por Callaway et al.,¹⁵ sendo todos aferidos com uma fita métrica flexível inelástica de 200 cm. O PC foi mensurado com o paciente em pé, de forma ereta, olhando para frente e com os braços estendidos paralelamente ao corpo, com as palmas da mão voltadas para o corpo. A medida foi obtida no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, do lado direito e do lado esquerdo do corpo, semelhante à metodologia do estudo original de Rabito.⁹ O PB foi medido no braço não dominante, no ponto médio entre o acrômio e o olécrano; e o PP, no perímetro máximo do músculo da panturrilha da perna esquerda, formando um ângulo de 90° com o joelho e o tornozelo, com o indivíduo sentado e a perna relaxada. A DCSub foi obtida pela média de três medidas aferidas, com um adipômetro da marca Lange® (*Lange Skinfold Caliper*), com escala de 0 a 60 mm, precisão de 1 mm e mola com pressão constante de 10 g/mm², no lado direito obliquamente ao eixo longitudinal do corpo, logo abaixo do ângulo inferior da escápula.¹⁶ Após obtenção das medidas antropométricas, foram calculados os pesos e alturas estimados dos pacientes, com as fórmulas de Chumlea et al.⁶⁻⁸ e Rabito et al.⁹ (quadro 1).

Quadro 1. Descrição das equações para estimativa de peso e altura. Palmas-TO, Brasil, 2015.

Chumlea et al. ¹⁰
Gênero Feminino: [1,27 x PP (cm)] + [0,87 x AJ (cm)] + [0,98 x PB (cm)] + [0,4 x DCSub (mm)] - 62,35
Gênero Masculino: [0,98 x PP (cm)] + [1,16 x AJ (cm)] + [1,73 x PB (cm)] + [0,37 x DCSub (mm)] - 81,69
Rabito et al. ¹¹
[0,5759 x PB (cm)] + [0,5263 x PC (cm)] + [1,2452 x PP (cm)] - [4,8689 x (sexo)] - 32,9241
Chumlea et al. ⁸
Gênero Feminino: Idosos= [1,83 x AJ (cm)] - [0,24 x idade (anos)] + 84,88
Gênero Masculino: Idosos= [2,02 x AJ (cm)] - [0,04 x idade (anos)] + 64,19
Chumlea et al. ⁷
Gênero Feminino: 19-59 anos (etnia negra) = 68,1 + [1,86 x AJ (cm)] - [0,06 x idade (anos)] 19-59 anos (etnia branca) = 70,25 + [1,87 x AJ (cm)] - [0,06 x idade (anos)]
Gênero Masculino: 19-59 anos (etnia negra) = 73,42 + [1,79 x AJ (cm)] 19-59 anos (etnia branca) = 71,85 + [1,88 x AJ (cm)]
Rabito et al. ¹¹
63,525 - (3,237 x (sexo*)) - (0,06904 x idade (anos)) + (1,293 x E/2)
Sendo: * corresponde aos fatores de multiplicação: 1 para masculino e 2 para feminino

E/2: semienvergadura; AJ: altura do joelho. PC: circunferência da cintura; DCSub: dobra cutânea subescapular; PP: perímetro da panturrilha; PB: perímetro do braço; AJ: altura do joelho.

Os dados foram digitados em planilha do *software* Excel for Windows e analisados no programa SPSS for Windows, versão 13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Todas as variáveis contínuas foram testadas quanto à sua normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Foi realizado o teste *t* pareado para verificar diferenças entre as médias de peso, altura e IMC reais e estimados. As concordâncias entre as medidas de peso e altura reais e estimados foram obtidas por meio do coeficiente de correlação intraclasses (CCI). O teste de Bland & Altman¹⁷ foi utilizado para analisar a concordância entre a variabilidade dos métodos, a magnitude das diferenças em nível individual e se os valores de peso e altura obtidos por meio das equações superestimaram ou subestimaram as medidas reais. Utilizou-se a curva *Receiver Operating Characteristic*

(ROC) para calcular da área sob a curva (ASC) e avaliar a capacidade do IMC calculado, com peso e altura estimados pelas equações de Chumlea et al.⁶⁻⁸ e de Rabito et al.,⁹ em prever o estado nutricional dos adultos e idosos. A comparação do desempenho das curvas foi realizada por meio do teste Z. Adotou-se como nível de significância estatística $\alpha = 5\%$.

Este estudo foi aprovado, sob protocolo número 840.788, ano 2014, pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) de Palmas, Tocantins, e seguiu todas as normas previstas na Resolução nº 466/2012. Todos os participantes foram esclarecidos sobre os procedimentos da coleta antes de assinarem o TCLE.

RESULTADOS

Foram estudados 200 pacientes, de ambos os sexos, sendo 100 adultos e 100 idosos. A idade média dos adultos foi de $39,6 \pm 11,2$ anos, e dos idosos foi $67,3 \pm 7,7$ anos. Observou-se, para os pacientes adultos, que a média do peso e da altura estimados pela fórmula de Rabito et al.,⁹ e somente da altura por Chumlea et al.,⁷ foram iguais aos valores reais. Já para os idosos, tanto a média do peso quanto da altura estimados diferiu significativamente do real (tabela 1).

Tabela 1. Caracterização de adultos e idosos hospitalizados, segundo a idade e antropometria, Palmas-TO, Brasil, 2015 (n=200).

Variáveis	Adulto (n=100)			Idoso (n=100)		
	Média (DP)	Mínimo	Máximo	Média (DP)	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	39,6 (11,2)	20	58	67,3 (7,7)	60	93
Peso aferido (kg)	66,9 (13,2)	47,6	127,6	64,9 (12,3)	37,4	110
Estatura aferida (cm)	164,01 (9,7)	144	190	158,62 (8,6)	139	180
IMC real (kg/m ²)	24,8 (3,8)	18,1	38,1	25,8 (4,4)	14,2	39,2
PC (cm)	88,2 (10,2)	65	118,5	92,9 (11,0)	63	124
DCSub (mm)	29,0 (10,9)	10	55	30,4 (12,5)	6	65
PP (cm)	35,1 (3,0)	30	47	34,1 (3,6)	26	46
PB (cm)	29,4 (3,6)	23	44	28,5 (3,7)	16,5	37
SEM (cm)	84,7 (5,3)	73	96	82,2 (5,0)	70	95
AJ (cm)	51,1 (3,3)	45	61	49,6 (2,8)	43	59
Estatura Chumlea (cm)	164,30 (7,9)	148,56	184,65	161,09 (6,1)	147,73	180,05

DP: desvio-padrão; PC: perímetro da cintura; DCSub: dobra cutânea subescapular; PP: perímetro da panturrilha; PB: perímetro do braço; SEM: semienvigadura; AJ: altura do joelho; IMC: índice de massa corporal.

(cont.) **Tabela 1.** Caracterização de adultos e idosos hospitalizados, segundo a idade e antropometria, Palmas-TO, Brasil, 2015 (n=200).

Variáveis	Adulto (n=100)			Idoso (n=100)		
	Média (DP)	Mínimo	Máximo	Média (DP)	Mínimo	Máximo
Estatura Rabito (cm)	165,54 (8,2)	148,80	182,20	160,36 (7,5)	143,41	178,49
Peso Chumlea (kg)	70,9 (12,6)	49,9	127,6	67,3 (12,9)	34,8	105,5
Peso Rabito (kg)	66,9 (10,5)	45,8	107,8	67,7 (11,2)	33,6	98,1
IMC Chumlea (kg/m ²)	26,2 (3,7)	19,7	39	25,8 (4,5)	13,7	37,2
IMC Rabito (kg/m ²)	24,4 (3,6)	16,7	32,8	26,4 (4,6)	14,9	46,2

DP: desvio-padrão; PC: perímetro da cintura; DCSub: dobra cutânea subescapular; PP: perímetro da panturrilha; PB: perímetro do braço; SEM: semienvigadura; AJ: altura do joelho; IMC: índice de massa corporal.

Quanto à classificação do estado nutricional, observou-se discrepância nos diagnósticos nutricionais obtidos por meio dos valores reais e estimados de peso e altura pelas duas fórmulas estudadas, especialmente para a categoria baixo-peso. O IMC calculado com peso e altura estimados pela fórmula de Chumlea et al.⁷ não detectou nenhum paciente adulto com baixo-peso e, em contrapartida, as estimativas obtidas a partir das equações de Rabito et al.⁹ superestimaram a frequência real de baixo-peso (4%). Para os idosos, observou-se que as estimativas de Rabito et al.⁹ apresentaram comportamento inverso, subestimando a frequência baixo-peso, que foi de 22%, enquanto o IMC estimado pelas equações de Chumlea et al.^{6,8} detectou frequência exatamente igual àquela realmente observada (25%), conforme a tabela 2.

Tabela 2. Frequência absoluta de adultos e idosos hospitalizados, de acordo com o estado nutricional real e estimado por Chumlea et al. e por Rabito et al. (n=200), Palmas-TO, Brasil, 2015.

Estado Nutricional	Adulto (n=100)			Idoso (n=100)		
	Real	Chumlea ^{7,10}	Rabito ¹¹	Real	Chumlea ^{7,10}	Rabito ¹¹
Baixo-Peso	1	0	4	25	25	22
Eutrófico	54	40	47	45	41	40
Sobrepeso	39	44	43	14	14	15
Obesidade	6	16	6	16	20	23

A análise dos CCI demonstrou que todas as estimativas de peso, altura e IMC obtidas apresentaram elevada concordância com os valores aferidos, para ambos, adultos e idosos. A melhor concordância entre peso real e estimado foi obtida utilizando-se a equação de Chumlea et al.⁶ (CCI: 0,95; IC 95%: 0,93-0,97) para os pacientes adultos, e a de Rabito et al.⁹ (CCI: 0,92; IC

95%: 0,89-0,95) para os idosos. Para a altura estimada, a concordância com a altura real foi melhor usando-se a proposta de Chumlea et al.⁷ para adultos (CCI: 0,88; IC95%: 0,83-0,92) e de Rabito et al.⁹ para idosos (CCI: 0,80; IC 95%: 0,71-0,86), como mostra a tabela 3.

Tabela 3. Regressão linear múltipla para o colesterol total sérico (mg/dL) em nutricionistas com excesso de peso do estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil, 2013.

Grupo	Medidas Antropométricas	Real	Chumlea ^{7,8,10}	CCI ^(a) (IC95%)	Rabito ¹¹	CCI ^(b) (IC95%)
Adultos	Peso (kg)	66,9	70,9	0,95 (0,93-0,97)	66,9	0,90 (0,86-0,93)
	Estatura (m)	1,64	1,64	0,88 (0,83-0,92)	1,65	0,85 (0,78-0,89)
	IMC (kg/m ²)	24,8	26,2	0,92 (0,88-0,94)	24,4	0,90 (0,86-0,93)
Idosos	Peso (kg)	64,9	67,3	0,92 (0,89-0,94)	67,7	0,92 (0,89-0,95)
	Estatura (m)	1,58	1,61	0,78 (0,69-0,85)	1,60	0,80 (0,71-0,86)
	IMC (kg/m ²)	25,8	25,8	0,90 (0,86-0,93)	26,4	0,92 (0,89-0,95)

^(a) Correlação das medidas antropométricas aferidas e estimadas por Chumlea et al. ^(b) Correlação das medidas antropométricas aferidas e estimadas por Rabito et al.

No presente estudo, avaliou-se a capacidade do IMC estimado para predizer apenas o excesso de peso obtido pelas medidas reais, dada a baixa frequência de baixo-peso na amostra estudada. Tal fato já era esperado, em função do perfil dos pacientes que dão entrada no pronto-socorro e na clínica cirúrgica; em geral, a condição clínica causa nenhuma ou pequena alteração do estado nutricional.

A capacidade preditiva do IMC estimado para diagnosticar excesso de peso foi boa, sendo obtidas ASC significantes tanto para adultos, quanto para idosos, independentemente da fórmula utilizada. Em pacientes adultos, a fórmula com maior valor absoluto de ASC foi a de Chumlea et al.^{6,7} (ASC: 0,868; IC95%: 0,800 – 0,936), e em idosos, a fórmula de Rabito et al.⁹ (ASC: 0,958, IC 95%: 0,924 – 0,993). Não houve, entretanto, diferença significativa entre as ASC obtidas para adultos e idosos (tabela 4).



Tabela 4. Área sob a curva ROC e intervalo de confiança 95% para excesso de peso de pacientes adultos e idosos, estimados por Chumlea et al. e por Rabito et al. (n=200). Palmas-TO, Brasil, 2015.

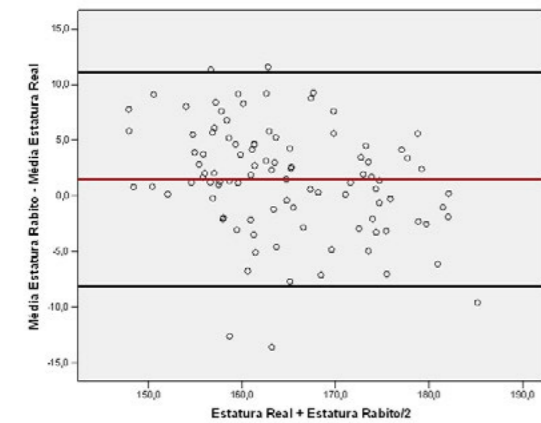
Grupo	Fórmula	Área sob a curva	IC 95%	Valor de p ¹
Adultos	Chumlea	0,868	0,800 – 0,936	0.3572
	Rabito	0,849	0,776 – 0,921	
Idosos	Chumlea	0,930	0,881 – 0,979	0.3251
	Rabito	0,958	0,924 – 0,993	

¹ Teste Z.

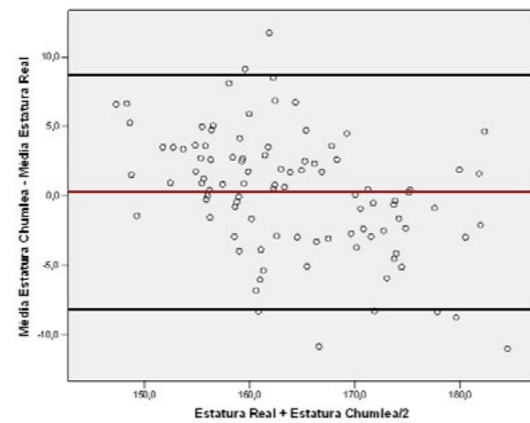
Em relação à análise gráfica por Bland & Altman,¹⁷ para o grupo de adultos hospitalizados, ao comparar-se as figuras 1a e 1b, observa-se que, individualmente, a altura estimada pode fornecer valores muito abaixo ou acima da altura real, interferindo de maneira importante na classificação do estado nutricional segundo o IMC. Avaliando-se a diferença entre as médias das alturas real e estimada, observou-se que a mesma foi estatisticamente significativa apenas para altura estimada por Rabito et al.⁹ (p=0,002). Em relação ao peso corporal, conforme estimativas obtidas por meio da fórmula de Chumlea et al.⁶ (fig.1d), observa-se que as diferenças individuais se concentram, em sua maioria, acima de zero, mostrando nitidamente uma superestimação do peso corporal, sendo a diferença entre as médias dos valores real e estimado estatisticamente significativa (p < 0,001).

Para o grupo de idosos hospitalizados, observaram-se diferenças estatisticamente significantes pelo teste *t* pareado, para ambas as fórmulas, entre as médias reais e estimadas de peso (p = 0,000) e altura corporal (p = 0,000). Na análise gráfica de Bland & Altman¹⁷ para o grupo de idosos, observa-se que as diferenças individuais, entre valor real e estimado, tanto de peso quanto de altura, foram bem elevadas. Tanto os valores de altura obtidos pela fórmula de Chumlea et al.⁶ (fig.1f) quanto de peso corporal obtidos pela fórmula de Rabito et al.⁹ (fig.1g) resultaram em superestimação importante dos valores reais.

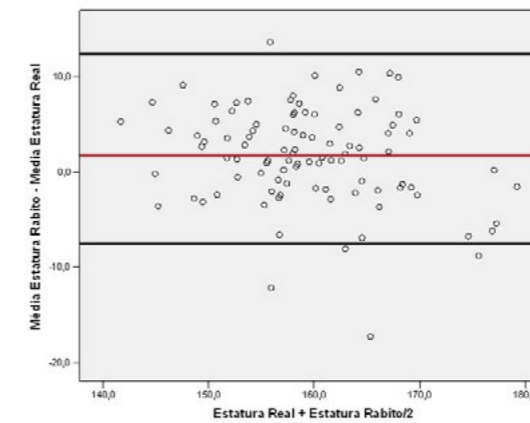
Figura 1. Análise por Bland & Altman do peso e estatura reais, e estimados por Chumlea et al. e Rabito et al. de pacientes adultos (n=100) e idosos (n=100) hospitalizados. Palmas-TO, Brasil, 2015.



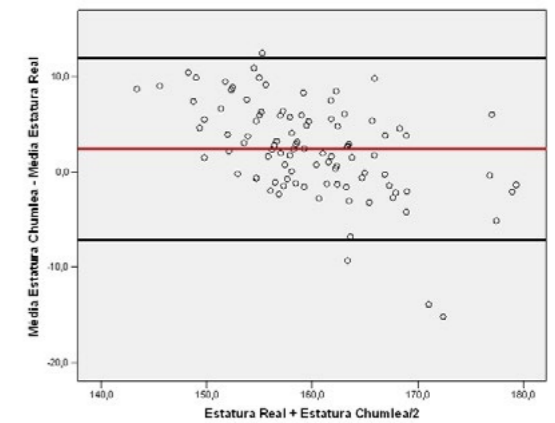
a) Estatura Real x Rabito et al. (adultos)



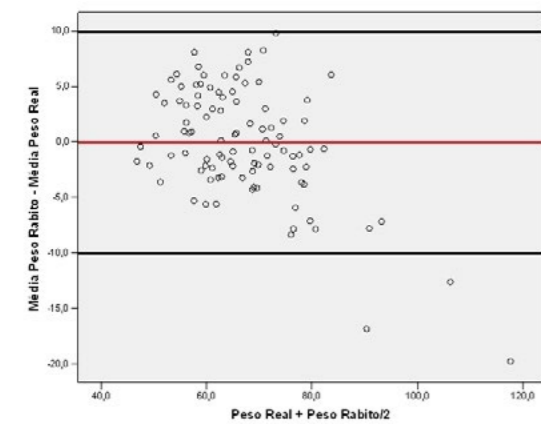
b) Estatura Real x Chumlea et al. (adultos)



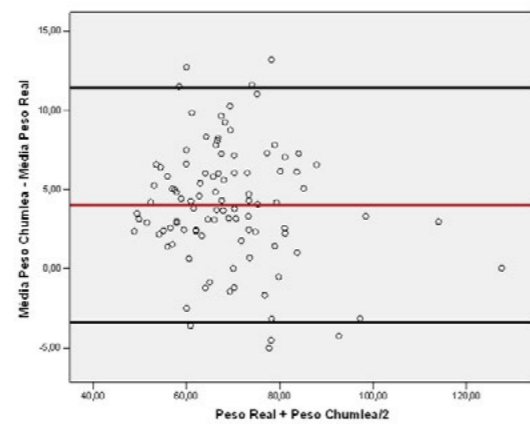
e) Estatura Real x Rabito et al. (idosos)



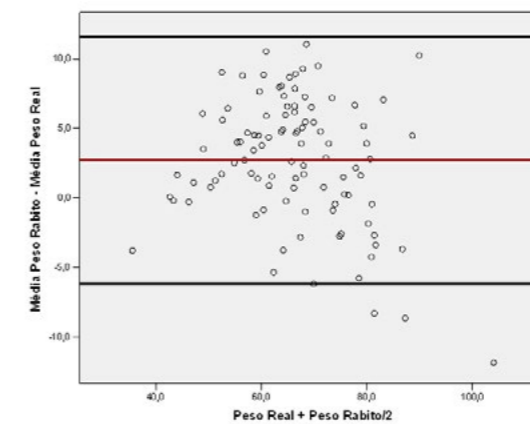
f) Estatura Real x Chumlea et al. (idosos)



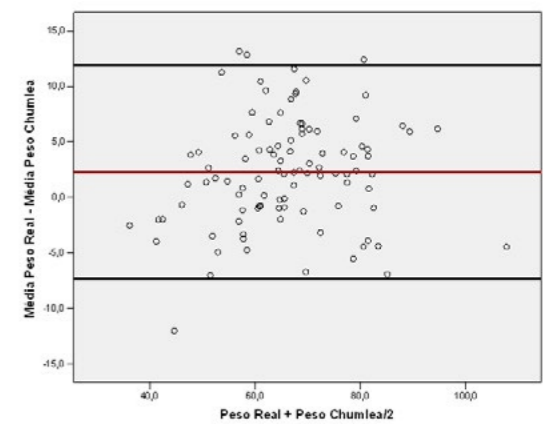
c) Peso Real x Rabito et al. (adultos)



d) Peso Real x Chumlea et al. (adultos)



g) Peso Real x Rabito et al. (idosos)



h) Peso Real x Chumlea et al. (idosos)

DISCUSSÃO

No âmbito hospitalar, ambulatorial e domiciliar, equações para estimar peso e altura de pacientes acamados são utilizadas com frequência para triagem e avaliação nutricional. A desnutrição é a alteração do estado nutricional mais investigada, pois pode afetar a evolução clínica, prolongar o tempo de permanência e elevar os custos hospitalares,¹⁸ principalmente em idosos que, de maneira geral, são mais inapetentes, frágeis e possuem maior carga de morbidades.²

A verificação do peso corporal é um procedimento rotineiro durante a internação, não só para avaliação do risco nutricional dos pacientes, mas também porque doses de medicamentos, balanço hídrico, fluxo e tempo de diálise e necessidades nutricionais, por exemplo, são baseados no valor de peso corporal.¹⁹ Estimativas errôneas do peso corporal podem contribuir para erro no diagnóstico e na conduta terapêutica, podendo subestimar ou superestimar as necessidades dos pacientes.²⁰

No presente estudo, o teste de CCI evidenciou boa correlação entre o peso corporal real e o estimado por Chumlea et al.⁶ e Rabito et al.⁹ para pacientes adultos e idosos. Outros estudos,^{4,5} realizados com adultos e idosos hospitalizados, têm demonstrado boa correlação entre peso corporal real e estimado por meio da equação de Chumlea et al.,⁶ no entanto, os mesmos não utilizaram a equação de Rabito et al.⁹ Em contrapartida, estudos que avaliaram as estimativas de peso corporal para adultos e idosos obtidas pela equação de Chumlea et al.⁶ e Rabito et al.⁹ mostraram que o valor estimado por Rabito et al.⁹ não diferiu significativamente do valor real²⁰ e que houve diferença significativa ao serem comparadas ambas as fórmulas com o peso real aferido.²

Cabe ressaltar que a maioria dos estudos faz comparações considerando as estimativas em termos médios, sem considerar os possíveis problemas quando a magnitude das diferenças individuais é elevada. Os resultados da análise de Bland & Altman,¹⁷ utilizada neste estudo, demonstram estimativas individuais com erros muito importantes, resultando tanto superestimação, quanto subestimação dos valores reais de peso corporal. Em termos de conduta nutricional, por exemplo, esses erros de estimativa impactam significativamente no cálculo da necessidade de energia e proteínas, podendo resultar em hipo ou hiperalimentação dos pacientes, o que é ainda mais preocupante para aqueles pacientes com instabilidade hemodinâmica e respiratória.²¹

Com os resultados obtidos no presente estudo, verifica-se que, para os pacientes adultos, considerando a individualidade de todos pela análise de Bland & Altman,¹⁷ a fórmula de Chumlea et al.⁶ apresenta erro de superestimação de peso corporal muito nítido, ao contrário do resultado encontrado por Yague et al.,²² que tiveram valores subestimados, o que pode ser justificado pelo fato de utilizarem metodologia diferente no momento da análise dos dados.

Em relação à altura corporal neste estudo, tanto para os pacientes adultos, quanto para os idosos, as estimativas pelas fórmulas de Chumlea et al.^{7,8} e Rabito et al.⁹ não apresentaram diferença significativa, em termos de média, da altura corporal real. Outros estudos também não obtiveram diferenças significantes ao compararem o valor real com o estimado por Chumlea et al.⁷ para adultos,^{3,20,23} e por Rabito et al.,⁹ para idosos.²

Closs et al.²⁴ obtiveram resultados confiáveis, usando a análise de Bland & Altman,¹⁷ quanto à utilização da fórmula de Chumlea et al.⁸ para estimar altura corporal de idosos, ao contrário do presente estudo, que, pela mesma análise, apresentou melhores resultados para a fórmula de Rabito et al.,⁹ pelo fato de as características étnicas encontradas na população serem diferentes do estudo citado.

Valores incorretos de altura estimada podem contribuir para erros no diagnóstico nutricional. Ao realizar a triagem ou a avaliação do estado nutricional com métodos que utilizam o IMC, pode-se subestimar ou superestimar o IMC real, chegando-se a uma conclusão diagnóstica equivocada,²⁰ o que impacta em termos clínicos, uma vez que não são identificados pacientes com real risco nutricional.

No estudo de Santos et al.,²⁰ as fórmulas de Chumlea et al.^{6,7} e Rabito et al.⁹ subestimaram a proporção real de pacientes adultos com sobrepeso, e somente a de Chumlea et al.^{6,7} superestimou a de baixo-peso, ao contrário dos resultados obtidos no presente estudo. Essa discrepância pode ser explicada pelas patologias presentes no estudo mencionado, que, devido a sua gravidade, interferem de forma importante no estado nutricional.

É importante levar em consideração as dificuldades encontradas para realizar as medidas recumbentes que cada fórmula utiliza, como por exemplo, a fórmula de Chumlea et al.⁶ para estimar o peso corporal, que exige disponibilidade de um adipômetro e treinamento do profissional para aferição da DCSub. Em contrapartida, a fórmula de estimativa de peso corporal de Rabito et al.⁹ é mais fácil de ser aplicada, pois utiliza as medidas obtidas com fita antropométrica, como PB, PC e PP. Há ressalvas para a mensuração do PC, que pode se tornar difícil de realizar quando há excesso de adiposidade central, ou até mesmo não ser recomendada caso haja ascite ou edema, dificultando o uso da fórmula.²⁰

O estado nutricional de pacientes hospitalizados interfere diretamente na sua evolução clínica, sendo necessária uma avaliação nutricional confiável. Em ambiente hospitalar, a prevalência da desnutrição varia entre 20 e 60%, sendo portanto um fator de risco para o mau prognóstico clínico, pois prejudica a imunidade, interferindo na susceptibilidade às infecções, cicatrização de feridas e resposta inflamatória.²⁵

Considerando que a desnutrição hospitalar é um problema de grande magnitude com relação direta e positiva com a mortalidade, o profissional deve optar, na prática clínica, pela

escolha de fórmulas de estimativa que resultem em maior sensibilidade do diagnóstico de risco nutricional ou baixo-peso, reduzindo a parcela de pacientes falso-negativos e, portanto, de pacientes que ficariam sem o devido tratamento. Por outro lado, ao se utilizar métodos que resultam em superestimação do baixo-peso ou desnutrição, pode-se recair em condutas equivocadas, com sobrecarga de energia e prejuízos, especialmente para pacientes com quadros de hiperglicemia, esteatose hepática, arritmias cardíacas, edema, falência respiratória e hemólise.³ Desta forma, cabe ao profissional complementar a avaliação antropométrica com outros métodos para obter um diagnóstico nutricional mais confiável, adotando-se maior cautela para aqueles pacientes em situações clínicas consideradas críticas.

CONCLUSÃO

As estimativas obtidas pelas equações de Rabito e de Chumlea apresentaram boa concordância com as medidas reais, tanto para peso, quanto para altura corporal. Considerando o erro individual médio, a altura corporal, estimada pela equação de Chumlea, e o peso, estimado por Rabito, foram mais adequados para adultos. Já para idosos, a altura corporal estimada por Rabito, e peso corporal estimado por Chumlea foram os mais adequados.

Apesar de não ter havido discrepâncias significantes entre as médias globais das medidas estimadas e reais, ressalta-se que tanto as equações de Chumlea e de Rabito resultaram em estimativas individuais de peso e altura corporal com muitos erros, tanto em adultos quando em idosos, o que deve ser considerado no momento de sua utilização na prática clínica. Portanto, os profissionais nutricionistas, ao utilizarem as fórmulas estimativas, devem também estar atentos a outros parâmetros, como exames bioquímicos e sinais clínicos que os pacientes apresentam durante a internação hospitalar.

AGRADECIMENTOS

Ao Hospital Geral Público de Palmas – Tocantins, por ter consentido a coleta de dados.

REFERÊNCIAS

1. Fontoura CSM, Cruz DO, Londero LG, Vieira RM. Avaliação nutricional de paciente crítico no hospital de clínicas de Porto Alegre. Rev. Bras. Ter. Intensiva. 2006;18(3):298-306.
2. Souza R, De Fraga JS, Gottschall CBA, Busnello FM, Rabito EI. Avaliação antropométrica em idosos:



estimativas de peso e altura e concordância entre classificações de IMC. Rev. Bras. Geriatr. Gerontol. 2013;16(1):81-90.

3. Rezende FAC, Rosado LEFPL, Franceschini SCC, Rosado GP, Ribeiro RCL. Avaliação da aplicabilidade de fórmulas preditivas de peso e estatura em homens adultos. Rev. Nutr., Campinas. 2009;22(4):443-45.
4. Dock-Nascimento DB, Aguilar-Nascimento JE, Costa HCBAL, Do Vale HV, Gava MM. Precisão de métodos de estimativa do peso e altura na avaliação do estado nutricional de pacientes com câncer. Rev. Bras. Nutr. Clin. 2006;21(2):111-6.
5. Rodrigues PA, Rufino MCB, Correia EA, De Lima JMR, Lisboa AQ. Correlação das medidas antropométricas reais do peso e da altura com os métodos de estimativa em pacientes adultos do Hospital Regional de Ceilândia. Com. Ciências Saúde. 2010;21(3):237-44.
6. Chumlea WC, Guo S, Roche AF, Steinbaugh ML. Prediction of body weight for the nonambulatory elderly from anthropometry. J Am Diet Assoc. 1988;88(5):564-8.
7. Chumlea WC, Guo SS, Steinbaugh ML. Prediction of stature from knee height for black and White adults and children with application to mobility impaired or handicapped persons. J Am Diet Assoc. 1994;94(12):1385-8.
8. Chumlea WC, Roche AF, Steinbaugh ML. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. J Am Geriatr Soc. 1985;33(2):116-20.
9. Rabito EI, Vannuchi GB, Suen VMM, Neto LLC, Marchini JS. Weight and height prediction of immobilized patients. Rev. Nutr., Campinas. 2006;19(6):655-61.
10. Jelliffe DB. The assessment of the nutritional status of the community. Geneva: WHO;1966.
11. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. Geneva: WHO; 1998 (Technical Report Series, No. 894).
12. OPAS. Organização Pan-Americana. XXXVI Reunión del Comitê Asesor de Investigaciones en salud. Encuesta multicentrica: salud, bien estar y envejecimiento (SABE) en América Latina y el Caribe;2001.
13. Kwok T, Writelow MN. The use of armspan in nutritional assessment of the elderly. J Am Geriatr Soc. 1991;9(5):455-547.
14. Chumlea WA, Roche AF, Mukherjee D. Nutritional assessment of the elderly through anthropometry. Columbus (OH): Ross Laboratories;1987.
15. Callway CW, Chumlea WC, Bouchard C, Himes JH, Lohman TG, Martin AD, et al. Circumferences. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign (IL): Human Kinetics; 1988. p.39-54.

16. Durnin JVGA, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr.* 1974;32(1):77-97.
17. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet.* 1986;1(8476):307-10.
18. Duchini L, Jordão AA, Brito TT, Diez-Garcia RW. Avaliação e monitoramento do estado nutricional de pacientes hospitalizados: uma proposta apoiada na opinião da comunidade científica. *Rev. Nutri., Campinas.* 2010;23(4):513-22.
19. Beghetto MG, Assis MCS, Luft VC, Mello ED. Precisão e acurácia na aferição do peso corporal em adultos hospitalizados. *Rev. Assoc. Med. Bras.* 2006;52(1):23-7.
20. Santos EA, Camargo RN, Paulo AZ. Análise comparativa de fórmulas de estimativa de peso e altura para pacientes hospitalizados. *Rev. Bras. Nutr. Clin.* 2012;27(4):218-25.
21. Viana JM, Martins MA, Campos AD, Filho AB. Análise comparativa entre os pesos corpóreos estimados e os medidos obtidos de paciente em estado crítico. *Rev. Bras. Ter. Intensiva.* 2005;17(4):238-45.
22. Yugue SF, Ide HW, Tiengo A. Comparação da avaliação antropométrica em pacientes internados por intermédio de métodos estimativos e diretos. *Rev Ciências em Saúde.* 2011;1(3).
23. Melo APF, Salles RK, Vieira FGK, Ferreira MG. Métodos de estimativa de peso corporal e altura em pacientes hospitalizados: uma análise comparativa. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.* 2014;16(4):475-84.
24. Closs VE, Feoli AMP, Schwanke CHA. Altura do joelho como medida alternativa confiável na avaliação nutricional de idosos. *Rev. Nutri., Campinas.* 2015;28(5):475-84.
25. Bottoni A, Hassan DZ, Nacarato A, Garnes SA, Bottoni A. Por que se preocupar com a desnutrição hospitalar: revisão de literatura. *J Health Sci Inst.* 2014;32(3):314-7.

Colaboradores

Dias DPB colaborou na coleta de dados, pesquisa bibliográfica, análise do estudo e elaboração do manuscrito. Clemente RC colaborou na supervisão da coleta de dados e revisão do manuscrito. Pinto SL colaborou na concepção do estudo, organização da coleta de dados, análise dos resultados e estatística, interpretação e revisão do manuscrito.

Conflitos de interesses: Os autores declaram não haver conflito de interesses.



Recebido: 20 de setembro de 2018

Revisado: 30 de março de 2019

Aceito: 29 de abril de 2019