

Comparação dos métodos de estimativa de peso e altura em pacientes hospitalizados

RESUMO

O objetivo deste estudo foi comparar o peso e altura aferidos com métodos de estimativa correspondentes em pacientes internados em um hospital da cidade de Juiz de Fora. Realizou-se estudo transversal realizado no período de maio a dezembro de 2016 com a coleta dos dados: sexo, idade, cor da pele, diagnóstico clínico, peso, altura, altura do joelho, circunferência do braço, abdominal e da panturrilha, comprimento do braço e da ulna, semi-envergadura, dobra cutânea subescapular. Os valores de peso e altura aferidos foram comparados com aqueles obtidos a partir de fórmulas de estimativa mediante teste t pareado, considerando como nível de significância estatística o valor de $p < 0,05$. Avaliou-se 90 pacientes, sendo 53,3% mulheres, 67,7% adultos e 68,9% eutróficos. Para a estimativa de peso corporal as fórmulas de Chumlea et al (1985) e (1994), Rabito et al (2008) e Martin & Hernandez (2013) não se diferenciaram da medida de peso aferido ($p > 0,05$). Já em relação à estimativa da altura, as fórmulas que não se diferenciaram da altura aferida foram a de Chumlea et al (1985), Chumlea et al (1994) e Silveira & Silva (1994) sendo $p > 0,05$. As equações de estimativa de peso e altura que utilizaram medidas de circunferências e altura do joelho foram adequadas para a estimativa de peso e altura em adultos e idosos hospitalizados. A escolha do método deverá ser baseada conforme disponibilidade de equipamentos e avaliadores treinados para realização das medidas. Ressalta-se a importância da validação das equações aqui avaliadas em amostras maiores de pacientes hospitalizados.

Palavras-chave: Antropometria. Técnicas de estimativa. Peso corporal. Estatura. Pacientes internados.

1 INTRODUÇÃO

A avaliação antropométrica é essencial para determinação do estado nutricional e monitoramento de pacientes hospitalizados e deve ser realizada através do uso de equipamentos acessíveis que forneçam valores precisos, sejam de fácil mensuração por diferentes avaliadores através de técnicas não invasivas e que possam ser realizadas no próprio leito do paciente (YUGUE et al., 2011). O peso e a altura são medidas aferidas na maioria dos serviços de assistência à saúde e utilizados para o diagnóstico nutricional de pacientes através do cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC) que é um indicador de risco nutricional (JIMÉNEZ-FONTANA; CHAVES-COREA, 2014 e MONTEIRO et al., 2009). Valores extremos de IMC associam-se a maiores riscos de morbimortalidade para o paciente no ambiente hospitalar, exercendo influência direta na evolução clínica e tempo de internação do mesmo. Com o diagnóstico de desnutrição poderá haver maior incidência de infecções, ineficácia do tratamento medicamentoso, hipoproteinemia, edema, dificuldade de cicatrização de feridas e complicações no pós-operatório. Por outro lado, com o diagnóstico de obesidade aumenta o risco de desenvolvimento de doenças crônicas como as doenças cardiovasculares, diabetes e câncer (RODRIGUES et al., 2010; SANTOS et al., 2012).

Além do uso para determinação das necessidades nutricionais e prescrição dietoterápica, o peso e a altura são importantes para o cálculo da oferta de medicamentos e sedativos, tratamento dialítico, oferta hídrica, cálculo de índices de função cardíaca (CAMPOS et al., 2012; MELO et al., 2014). A altura também é uma

medida de valor fisiológico que correlaciona-se com o volume pulmonar e é utilizada para o ajuste de parâmetros ventilatórios de pacientes em ventilação mecânica. Qualquer erro na aferição da altura pode ofertar volumes correntes de ventilação inadequados com consequente lesão pulmonar ou desenvolvimento de Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA) (BOJMEHRANI et al. 2016 e LAHNER; KASSIER, 2016).

Em pacientes acamados com incapacidade de ficar de pé ou que possuem algum tipo de problema relacionado à estrutura óssea, rebaixamento do nível de consciência, doenças neurológicas e amputação de membros, medidas simples como peso e altura não são possíveis de serem aferidas. Diante do exposto e da baixa viabilidade econômica do uso de maca-balança em muitos serviços de saúde, métodos indiretos de estimativa tanto de peso quanto de altura têm sido utilizados para avaliação do estado nutricional destes pacientes através de aferição de diferentes segmentos corporais (YUGUE et al., 2011).

Ainda sem um consenso quanto ao melhor método para estimativa de peso e altura, várias propostas surgem para completar as lacunas existentes entre praticidade, custo, fidedignidade e reprodutibilidade de acordo com sexo, idade, etnia e nacionalidade da população. As características heterogêneas da população brasileira, por si só, incita a questionamentos quanto à aplicabilidade das equações preditivas de forma generalizada (BESERRA et al., 2011; CLOSS et al., 2015; FOGAL et al., 2015; MONTEIRO et al., 2009). Se os valores de peso e altura forem subestimados poderá ocorrer acentuamento da desnutrição e suas complicações. Em contrapartida, se estas medidas forem superestimadas a sobrecarga na oferta de energia e medicamentos,

quadros como hiperglicemia, esteatose hepática, arritmias cardíacas, edema, falência respiratória podem ser desencadeados (REZENDE et al., 2009).

Ainda são poucos os estudos nacionais que compararam diferentes metodologias de estimativa de peso e altura em adultos e idosos, especialmente no contexto hospitalar (DOCK-NASCIMENTO et al., 2006; OSUNA-PADILLA et al., 2015). Assim, este estudo teve como objetivo comparar o peso e altura aferidos com métodos de estimativa correspondentes em pacientes internados em um hospital de Juiz de Fora, Minas Gerais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, realizado no período de maio a dezembro de 2016, com amostragem por conveniência de pacientes admitidos nas unidades de Clínica Médica e Cirúrgica do Hospital Universitário de Juiz de Fora (HU-UFJF/EBSERH), conforme os critérios de inclusão (idade superior a 20 anos e capacidade de ficar em posição ortostática para aferição das medidas) e de exclusão (presença de qualquer grau de edema ou morbidades e medicamentos que influenciam na volemia ou estado de hidratação, alimentação exclusiva e mista por cateteres ou presença de ostomias, $IMC > 30 \text{ kg/m}^2$ já que não é recomendada aferição de dobras cutâneas neste grupo, amputações, presença de próteses e problemas ortopédicos, paralisia de membros, realização de diálise, presença de neoplasia com massa tumoral visível e gestação). Foi realizado um levantamento no prontuário dos pacientes com até 48h de admissão hospitalar a fim de se verificar a presença de fatores que pudessem excluí-los do estudo. Em seguida, os pacientes que se enquadraram nos critérios de inclusão foram abordados em seus leitos e questionados se poderiam permanecer em pé para aferição das medidas. Foram excluídos do estudo 379 pacientes, dos quais 84

estavam em procedimento cirúrgico ou realizando exame no momento da avaliação, 79 tinham idade inferior a 20 anos, 55 não deambulavam, 52 eram obesos, 27 apresentavam edema, 21 estavam com sonda ou ostomia, 16 realizavam diálise, 11 apresentavam fratura em membros e 4 não aceitaram participar.

Os pacientes selecionados para a pesquisa foram esclarecidos quanto a todos os objetivos e métodos do estudo e aqueles que aceitaram participar assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora, sob o número de parecer 1.460.279.

Informações de sexo, idade, cor da pele, diagnóstico clínico, co-morbidades associadas e medicamentos em uso foram coletadas no prontuário do paciente e a aferição das medidas foi realizada por um único avaliador treinado para minimizar erros de leitura na técnica utilizada para aferição e em até 48h após admissão hospitalar para evitar alterações nos valores dos segmentos corporais por fatores inerentes ao período de longa permanência hospitalar. Os pacientes da clínica cirúrgica foram submetidos ao estudo no período pré-operatório. Foram aferidas as seguintes medidas: peso (P), altura (A), altura do joelho (AJ), circunferência do braço (CB), comprimento do braço (CBR), semi-envergadura (SE), comprimento da ulna (U), circunferência abdominal (CA) e da panturrilha (CP), dobra cutânea subescapular (DCSE).

Para aferir o peso foi utilizada balança digital com capacidade máxima de 180 kg. Já para aferição da altura utilizou-se estadiômetro de campo com escala graduada em centímetros, precisão de 0,01 m e haste móvel para ser posicionada no ponto mais alto da cabeça do paciente. Ambas as medidas foram aferidas segundo as normas

preconizadas por JELLIFFE e outros (1966) com os pacientes descalços e usando apenas as vestes do hospital.

O CBR foi obtido com o indivíduo em posição ortostática, com braço flexionado ao lado do tronco formando um ângulo de 90° com o antebraço, e a palma da mão voltada para dentro. Uma fita métrica foi utilizada para medir a distância entre a ponta do processo acromial da escápula e o processo olécrano da ulna (MELO et al., 2014).

As CB, CP, CA foram aferidas através de uma fita métrica conforme metodologia realizada por MELO e outros (2014). Para obtenção da CB, o braço foi circundado com a fita, sem comprimir as partes moles, no ponto médio entre o acrômio e o olécrano. Para a CP, o indivíduo ficava em posição supina (com o joelho flexionado a um ângulo de 90°) e a fita era posicionada horizontalmente, na área de maior diâmetro da panturrilha. A CA foi aferida na maior curvatura localizada entre as costelas e a crista ilíaca. A medida foi realizada com o indivíduo em pé, com os braços afastados do tronco, em expiração e a roupa suspensa.

A SE foi obtida com o indivíduo de pé, de modo a aferir a distância entre o esterno e a falange distal do dedo médio, com o auxílio da fita métrica passando paralelamente à clavícula (MELO et al., 2014).

O comprimento da ulna foi aferido através de fita métrica com o braço do paciente flexionado sobre o tórax com a palma da mão sobre o peito e os dedos apontando para o ombro oposto. Mensurou-se o comprimento entre a ponta do cotovelo (processo do olécrano) e o osso proeminente do punho (processo estiloide) (ELIA, 2003).

A AJ foi aferida através de um estadiômetro infantil portátil e fita métrica com o indivíduo em posição supina e com a perna flexionada formando um ângulo de 90° com

o joelho. Aferiu-se a distância entre a base do calcânhar e a superfície anterior da coxa acima dos côndilos do fêmur na parte proximal à patela (CHUMLEA et al., 1985).

Todas as medidas realizadas com fita métrica utilizaram uma que fosse inextensível e inelástica de 1,5 m e intervalo de 0,01m.

A DCSE foi mensurada através de adipômetro analógico com precisão de 0,1mm com o indivíduo de pé, com os braços relaxados e estendidos ao longo do corpo, diretamente na pele do avaliado, sem qualquer substância que influencie no pinçamento da dobra. O lado do corpo para medição foi padronizado e mantido para as próximas avaliações. A medida da dobra cutânea foi feita em triplicata e a partir dos resultados obtidos foi realizada a média aritmética dos dois valores mais próximos. A aferição se deu no lado posterior do dorso após a apalpação da escápula até a localização do ângulo inferior, onde a dobra foi destacada na diagonal a 45° (RABITO et al., 2006).

O IMC foi calculado e classificado para adultos conforme recomendação da Organização Mundial de Saúde (OMS, 1997) e para idosos (idade ≥ 60 anos) conforme proposta de LIPSCHITZ (1994). Posteriormente, o peso e altura foram estimados através das fórmulas descritas na Tabela 1 e Tabela 2 respectivamente.

Tabela 1: Fórmulas de estimativa de peso avaliadas no estudo. Juiz de Fora, Minas Gerais.

Autor	Fórmula
Chumlea et al. (1985) (P1)	Homem: $\text{Peso} = [1,73 \times \text{CB (cm)}] + [0,98 \times \text{CP (cm)}] + [0,37 \times \text{DCSE (mm)}] + [1,16 \times \text{AJ (cm)}] - 81,69.$ Mulher: $\text{Peso} = [0,98 \times \text{CB (cm)}] + [1,27 \times \text{CP (cm)}] + [0,4 \times \text{DCSE (mm)}] + [0,87 \times \text{AJ (cm)}] - 62,35.$
Chumlea et al. (1988) (P2)	Homem Negro (19-59 anos): $[\text{AJ (cm)} \times 1,24] + [\text{CB (cm)} \times 2,97] - 82,48$ Homem Branco (19-59 anos): $[\text{AJ (cm)} \times 1,01] + [\text{CB (cm)} \times 2,81] - 66,04$ Mulher Negra (19-59 anos): $[\text{AJ (cm)} \times 1,09] + [\text{CB (cm)} \times 3,14] - 83,72$ Mulher Branca (19-59 anos): $[\text{AJ (cm)} \times 1,19] + [\text{CB (cm)} \times 3,14] - 86,82$ Homem Negro (60-80 anos): $[\text{AJ (cm)} \times 1,50] + [\text{CB (cm)} \times 2,58] - 84,22$ Homem Branco (60-80 anos): $[\text{AJ (cm)} \times 1,09] + [\text{CB (cm)} \times 2,68] - 65,51$ Mulher Negra (60-80 anos): $[\text{AJ (cm)} \times 0,44] + [\text{CB (cm)} \times 2,86] - 39,21$ Mulher Branca (60-80 anos): $[\text{AJ (cm)} \times 1,10] + [\text{CB (cm)} \times 3,07] - 75,81$
Chumlea et al. (1994) (P3)	Homem Negro (18-60 anos): $[\text{AJ (cm)} \times 1,09] + [\text{CB (cm)} \times 3,14] - 83,72$ Homem Branco (18-60 anos): $[\text{AJ (cm)} \times 1,19] + [\text{CB (cm)} \times 3,21] - 86,82$ Mulher Negra (18-60 anos): $[\text{AJ (cm)} \times 1,24] + [\text{CB (cm)} \times 2,97] - 82,48$ Mulher Branca (18-60 anos): $[\text{AJ (cm)} \times 1,01] + [\text{CB (cm)} \times 2,81] - 66,04$
Rabito et al. (2006) (P4, P5) Rabito et al. (2008) (P6)	P4: $\text{Peso} = [0,5030 \times \text{CB (cm)}] + [0,5634 \times \text{CA (cm)}] + [1,3180 \times \text{CP (cm)}] + [0,0339 \times \text{DCSE (mm)}] - 43,1560$ P5: $\text{Peso} = [0,4808 \times \text{CB (cm)}] + [0,5646 \times \text{CA (cm)}] + [1,3160 \times \text{CP (cm)}] - 42,2450$ P6: $\text{Peso} = [0,5759 \times \text{CB (cm)}] + [0,5263 \times \text{CA (cm)}] + [1,2452 \times \text{CP (cm)}] - [4,8689 \times \text{sexo (masculino = 1 e feminino = 2)}] - 32,9241.$
Martín & Hernandez (2013) (P7)	Homens: $\text{Peso} = [\text{CB (cm)} \times 1,773] + [\text{CP (cm)} \times 1,334] - 33,474$ Mulheres: $\text{Peso} = [\text{CB (cm)} \times 1,854] + [\text{CP (cm)} \times 1,247] - 33,770$

CB: circunferência do braço, CP: circunferência da panturrilha, DCSE: dobra cutânea subescapular, AJ: altura do joelho, CA: circunferência abdominal.

Fonte: Os autores (2016)

Tabela 2: Fórmulas de estimativa de altura avaliadas no estudo. Juiz de Fora, Minas Gerais.

Autor	Fórmula
Chumlea et al. (1985) (A1)	Homens: $\text{Altura} = 64,19 - (0,04 \times \text{idade em anos}) + [2,02 \times \text{AJ (cm)}]$ Mulheres: $\text{Altura} = 84,88 - (0,24 \times \text{idade em anos}) + [1,83 \times \text{AJ(cm)}]$
Chumlea et al. (1994) (A2)	Homem Negro (18-60 anos): $73,42 + [1,79 \times \text{AJ (cm)}]$ Homem Branco (18-60 anos): $71,85 + [1,88 \times \text{AJ (cm)}]$ Mulher Negra (18-60 anos): $68,10 + [1,86 \times \text{AJ (cm)}] - [0,06 \times \text{idade}]$ Mulher Branca (18-60 anos): $70,25 + [1,87 \times \text{AJ (cm)}] - [0,06 \times \text{idade}]$
Rabito et al. (2006) (A3, A4)	A3: $\text{Altura} = 58,6940 - [2,9740 \times \text{sexo (masculino} = 1 \text{ e feminino} = 2)] - [0,0736 \times \text{idade (anos)}] + [0,4958 \times \text{CBR (cm)}] + 1,1320 \times \text{SE (cm)}]$. A4: $\text{Altura} = 63,525 - [3,237 \times \text{sexo (masculino} = 1 \text{ e feminino} = 2)] - [0,06904 \times \text{idade (anos)}] + [1,293 \times \text{SE (cm)}]$.
Know & Witelaw (1991) (A5)	$\text{Altura} = \text{SE} \times 2$
Elia (2003) (A6)	Altura estimada de acordo com comprimento da ulna, sexo e idade.
Cereda et al. (2010) (A7)	$\text{Altura (30-55 anos)} = 60,76 + [2,16 \times \text{AJ (cm)}] - [0,06 \times \text{idade}] + [2,76 \times \text{sexo (masculino} = 1 \text{ e feminino} = 0)]$
Silveira & Silva (1994) (A8)	Homens: $\text{Altura} = [72,803 + 1,830 \times \text{AJ (cm)}]$ Mulheres: $\text{Altura} = [51,875 + 2,184 \times \text{AJ (cm)}]$

AJ: altura do joelho, CBR: comprimento do braço, SE: semi-envergadura

Fonte: Os autores (2016)

Os dados foram analisados por meio do *software* Sigma Plot versão 12.0.

Considerando que todas variáveis apresentaram distribuição normal, utilizou-se o teste *t* pareado. Adotou-se como nível de significância estatística o valor de $p < 0,05$.

3 RESULTADOS

Participaram do estudo 90 pacientes, sendo 48 (53,3%) do sexo feminino e 61 adultos (67,7%). A idade média da amostra foi de $51,1 \pm 16,8$ anos (20 – 88 anos) e a

distribuição dos participantes foi de 20 pacientes (22,2%) na clínica médica e 70 pacientes (77,8%) na clínica cirúrgica.

Com relação ao estado nutricional, o IMC médio da amostra foi de $23,9 \pm 3,4$ kg/m² sendo que 8,9% dos pacientes avaliados apresentaram desnutrição, 68,9% eutrofia e 22,2% sobrepeso. A classificação do estado nutricional de acordo com a idade demonstrou que dos adultos, 3,3% estavam desnutridos, 63,9% com eutrofia e 32,8% com sobrepeso. Quanto aos idosos, 20,7% estavam desnutridos e 79,3% eutróficos. Já a classificação do estado nutricional de acordo com o sexo foi de 2% de desnutrição, 66,7% eutrofia e 31,3% para mulheres. Quanto aos homens, 16,7% estavam desnutridos, 71,4% eutróficos e 11,9% com sobrepeso. O motivo mais prevalente de internação foi câncer (13,3%), seguido por hernioplastia (12,2%), colecistectomia vídeolaparoscópica (8,8%), histerectomia (5,5%) e outras causas (40%). As comorbidades mais prevalentes no estudo foram hipertensão (31%) e diabetes mellitus (12%).

As Tabelas 3 e 4 expõem as médias de peso e altura aferidos e estimados de acordo com as diferentes fórmulas adotadas. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre o peso aferido e os valores de peso estimado pelas fórmulas de CHUMLEA e outros (1985) e CHUMLEA e outros (1994) que utilizaram AJ aferida com fita métrica, assim como as equações de RABITO e outros (2008) e de Martín & Hernandez (2013) que incluem no cálculo apenas medidas de circunferências. Houve superestimação do peso corporal aferido em todas as outras fórmulas de estimativa de peso sendo as diferenças médias encontradas estatisticamente significativas ($p < 0,05$). Já em relação à estimativa da altura, as fórmulas que não diferenciaram a altura estimada da aferida foram as de CHUMLEA e outros (1985) calculada com o valor de AJ mensurado com fita métrica (p

= 0,814) e de CHUMLEA e outros (1994) que utilizou o valor da AJ aferida com estadiômetro infantil portátil ($p = 0,267$). O valor de altura estimado pela equação de Silveira & Silva (1994) com o uso de estadiômetro infantil para aferição da AJ também não se diferenciou da altura aferida ($p = 0,079$).

Tabela 3: Comparação entre medidas de peso aferidas e estimadas em adultos e idosos hospitalizados. Juiz de Fora, 2016.

Peso	Média	DP	Dif Média (Kg)	⁺p
Aferido	65,1	10,8	-	-
P1 (AJ fita)	66,1	11,9	1,0	0,088
P1 (AJ estad)	66,8	11,7	1,7	0,003*
P2 (AJ fita)	66,9	12	1,8	0,021*
P2 (AJ estad)	67,8	11,7	2,7	<0,001*
P3 (AJ fita)	66,4	12,3	1,3	0,090
P3 (AJ estad)	67,3	12	2,2	0,004*
P4	67,5	10,3	2,4	<0,001*
P5	67,1	10,2	2,0	0,005*
P6	65,9	10,2	0,8	0,192
P7	64,5	10,3	- 0,6	0,440

⁺Teste t pareado * $p < 0,05$

DP: Desvio Padrão, AJ fita: altura do joelho aferida com fita métrica, AJ estad: altura do joelho aferida com estadiômetro infantil, P1: Chumlea et al. (1985), P2: Chumlea et al. (1988), P3: Chumlea et al. (1994), P4: Rabito et al. (2006), P5: Rabito et al. (2006), P6: Rabito et al. (2008), P7: Martín & Hernandez (2013).

Fonte: Os autores (2016)

Tabela 4: Comparação entre medidas de altura aferidas e estimadas em adultos e idosos hospitalizados. Juiz de Fora, 2016.

Altura	Média	DP	Dif Média (cm)	⁺p
Aferido	1,65	0,09	-	-
A1 (AJ fita)	1,65	0,07	0	0,814
A1 (AJ estad)	1,66	0,07	0,01	0,012*
A2 (AJ fita)	1,63	0,08	-0,02	<0,001*
A2 (AJ estad)	1,65	0,08	0	0,267
A3	1,62	0,08	-0,03	<0,001*
A4	1,63	0,08	-0,02	<0,001*
A5	1,67	0,10	0,02	<0,001*
A6	1,70	0,07	0,05	<0,001*
A7(AJ fita)	1,68	0,09	0,03	<0,001*
A7 (AJ estad)	1,69	0,08	0,04	<0,001*
A8 (AJ fita)	1,63	0,08	-0,02	<0,001*
A8 (AJ estad)	1,64	0,07	-0,01	0,079

⁺Teste t pareado * p<0,05 DP: Desvio Padrão, AJ fita: altura do joelho aferida com fita métrica, AJ estad: altura do joelho aferida com estadiômetro infantil, A1: Chumlea et al. (1985), A2: Chumlea et al. (1994), A3: Rabito et al. (2006), A4: Rabito et al. (2006), A5: Know & Witelaw (1991), A6: Elia (2003), A7: Cereda et al. (2010), A8: Silveira & Silva (1994). Fonte: Os autores (2016)

A Tabela 5 apresenta as médias de peso e altura aferidos e estimados, de acordo com idade e sexo. Os valores de peso estimados por CHUMLEA e outros (1985) e CHUMLEA e outros (1994) não apresentaram diferença estatística significativa em relação ao peso aferido em idosos ($p>0,05$). O mesmo ocorreu com a estimativa de altura por CHUMLEA e outros (1994) em idosos. Em contrapartida, estimativa de altura de CHUMLEA e outros (1985) assemelhou-se ao peso aferido apenas para adultos em que a AJ foi mensurada por fita métrica. Já em relação ao sexo, as equações de RABITO e outros (2008) que utilizam apenas valores de circunferências e a de SILVEIRA & SILVA (1994) foram as únicas que o peso e altura estimados não diferenciaram estatisticamente do peso e altura aferidos respectivamente tanto para homens quanto para mulheres.

Tabela 5: Médias de peso e altura estimados, de acordo com idade e sexo. Juiz de Fora, 2016.

Idade				
Peso/ Altura	Adultos (M ± DP)	⁺p	Idosos (M ± DP)	⁺p
P1 (AJ fita)	65,5 ± 11	0,095	67,3 ± 13,8	0,589
P1 (AJ estad)	66,1 ± 11	0,014*	68,2 ± 13,1	0,097
P3 (AJ fita)	66,5 ± 11,6	0,032*	66,4 ± 13,8	0,795
P3 (AJ estad)	67,1 ± 11,5	0,004*	67,7 ± 13,2	0,431
A1 (AJ fita)	1,66 ± 0,07	0,194	1,63 ± 0,08	0,008*
A1 (AJ estad)	1,67 ± 0,07	0,002*	1,65 ± 0,07	0,710
A2 (AJ fita)	1,63 ± 0,08	<0,001*	1,64 ± 0,08	0,294
A2 (AJ estad)	1,64 ± 0,08	0,009*	1,66 ± 0,07	0,228
A6	1,70 ± 0,08	<0,001*	1,71 ± 0,07	<0,001*
A7 (AJ fita)	1,68 ± 0,08	<0,001*	1,68 ± 0,09	0,025*
A7 (AJ estad)	1,69 ± 0,08	<0,001*	1,70 ± 0,08	<0,001*
Sexo				
Peso/ Altura	Feminino (M ± DP)	⁺p	Masculino (M ± DP)	⁺p
P6	63,7 ± 9,1	0,081	68,4 ± 10,9	0,823
P7	64,7 ± 9,7	0,003*	64,3 ± 11,1	<0,001*
A3	1,58 ± 0,05	<0,001*	1,68 ± 0,07	<0,001*
A4	1,58 ± 0,05	<0,001*	1,68 ± 0,07	<0,001*
A6	1,65 ± 0,05	<0,001*	1,76 ± 0,06	<0,001*
A7 (AJ fita)	1,63 ± 0,06	<0,001*	1,73 ± 0,08	0,022*
A7 (AJ estad)	1,65 ± 0,06	<0,001*	1,75 ± 0,07	<0,001*
A8 (AJ fita)	1,58 ± 0,05	0,019*	1,68 ± 0,07	<0,001*
A8 (AJ estad)	1,60 ± 0,05	0,423	1,70 ± 0,06	0,106

⁺Teste t pareado * p<0,05

M: média, DP: desvio-padrão, AJ fita: altura do joelho aferida com fita métrica, AJ estad: altura do joelho aferida com estadiômetro infantil, P1: Chumlea et al. (1985), P3: Chumlea et al. (1994) A1: Chumlea et al. (1985), A2: Chumlea et al. (1994), A6: Elia (2003), A7: Cereda et al. (2010), P6: Rabito et al. (2008), P7: Martín & Hernandez (2013), A3: Rabito et al. (2006), A4: Rabito et al. (2006), A8: Silveira & Silva (1994).

Fonte: Os autores (2016)

4 DISCUSSÃO

A escolha de equações de estimativa de peso e altura corporal para adultos e idosos hospitalizados que forneçam valores próximos às medidas aferidas é fundamental para a recuperação ou manutenção do estado nutricional no contexto hospitalar. Deve-se destacar que, no presente estudo, 77,8% dos pacientes avaliados seriam submetidos a procedimento cirúrgico. Nesses indivíduos, um bom estado nutricional é fundamental, pois auxilia na manutenção do sistema imunológico, cicatrização e prevenção de complicações pós-operatórias (LEITE et al., 2016). Na prática, deve ser utilizada a fórmula que melhor se adeque à rotina hospitalar, a disponibilidade de instrumentos de aferição do serviço e as características da população (RODRIGUES et al., 2010).

As equações de estimativa de peso e altura formuladas por CHUMLEA e outros (1985; 1988; 1994) foram pioneiras e são utilizadas na maioria dos hospitais e clínicas de atendimento no Brasil (FOGAL et al., 2015). No presente estudo tanto o peso quanto a altura estimados por estas equações não se diferenciaram dos valores aferidos, com exceção da fórmula de CHUMLEA e outros (1988) que além do sexo e idade, também considera a cor da pele para a estimativa do peso. Também para a estimativa de altura pela fórmula de SILVEIRA & SILVA (1994) não observou diferença estatística da altura aferida para ambos os sexos. O uso do valor de AJ nestas equações pode justificar a melhor aproximação com o peso e altura aferidos, já que é bem definido na literatura científica que as medidas dos ossos longos não sofrem interferências posturais com o envelhecimento e que por esta razão são melhores preditoras do valor real da altura em comparação com outros segmentos ósseos (ALVARADO et al., 2015). Quanto ao instrumento utilizado para aferição desta medida, verificou-se que o valor de AJ

mensurado com fita métrica se aproximou mais da altura real do que quando foi utilizado para o cálculo da estimativa de altura o valor de AJ aferido com estadiômetro infantil. Cabe ressaltar que ainda são escassos estudos que utilizam a fita métrica para aferição da AJ (ALVARADO et al., 2015; MARTIN et al., 2013). Além disso, o presente estudo diferenciou-se pela metodologia utilizada na mensuração da AJ com fita métrica em relação à metodologia adotada pelos estudos de MARTIN e outros (2013) e ALVARADO e outros (2015) e se aproximou mais do método de CHUMLEA e outros (1985; 1994) ao utilizar como referência os mesmos pontos anatômicos para aferição.

No estudo de MONTEIRO e outros (2009) fica bem estabelecido que as equações de CHUMLEA e outros (1985) e CHUMLEA e outros (1988) desenvolvidas para população idosa norte-americana também apresentaram aplicabilidade em adultos de ambos o sexos. Em nossos achados verificou-se que as fórmulas de CHUMLEA e outros (1994) desenvolvidas para estimar peso e altura de adultos de 18 a 60 anos apresentaram diferença estatisticamente significativa em relação ao peso e altura aferidos nesta faixa etária, porém em idosos não houve diferença significativa.

A fórmula de RABITO e outros (2008) apresentou boa aplicabilidade em pacientes de ambos os sexos assim como demonstrado em outros estudos (JIMÉNEZ-FONTANA; CHAVES-COREA, 2014; OSUNA-PADILLA et al. 2015; SANTOS et al. 2012) e apresenta a vantagem de utilizar apenas a fita métrica para aferição das medidas de CB, CA e CP, porém seu uso é ainda contestável devido a dificuldade de aferição da CA em pacientes na posição supina, com abdome agudo e pós-operatório abdominal. A equação de MARTÍN & HERNANDEZ (2013) também não se diferenciou do peso aferido e só utiliza para o cálculo CB e CP. Este pode ser um fator de escolha importante quando se compara com a fórmula de CHUMLEA e outros

(1985) que necessita da medida da DCSE, o que pode representar um fator dificultador, pois a aferição desta medida requer a disponibilidade de adipômetro na instituição, treinamento do avaliador e o paciente deverá permanecer pelo menos em decúbito lateral para sua aferição.

Nossos resultados demonstraram diferenças médias mínimas, porém estatisticamente significantes entre os métodos de estimativa da altura que utilizaram o valor da semi-envergadura, comprimento do braço e comprimento da ulna. Alguns estudos estabelecem que uma diferença de 5 a 7 cm na estimativa da altura, representa uma variação 4 a 5 kg no cálculo do peso corporal predito utilizado para determinação de parâmetros de ventilação mecânica, o que ainda é considerado aceitável (ALVARADO et al., 2015).

Como limitação do presente estudo está o delineamento amostral por conveniência o que pode inviabilizar a validação externa dos dados encontrados. Porém para execução da pesquisa utilizou-se metodologia rigorosa de aferição realizada por apenas um avaliador treinado, o que leva a relevância dos resultados. Outro fator limitante decorre ao fato de que as medidas dos segmentos corporais como CB, CA e DCSE deveriam ter sido aferidas com o paciente em posição supina apesar da maioria dos estudos com esta temática também adotarem a metodologia que foi utilizada no presente estudo. Entretanto, a pesquisa apresentou o diferencial quanto ao uso de fita métrica para aferição da altura do joelho, ferramenta acessível e com metodologia simples de ser executada que demonstrou resultados favoráveis.

5 CONCLUSÃO

Para a estimativa de peso corporal as fórmulas de CHUMLEA e outros (1985), CHUMLEA e outros (1994), RABITO e outros (2008) e MARTIN & HERNANDEZ

(2013) não se diferenciaram da medida de peso aferido nos pacientes hospitalizados. Já em relação à estimativa da altura, as fórmulas que não diferenciaram do valor aferido foram a de CHUMLEA e outros (1985), CHUMLEA e outros (1994) e SILVEIRA & SILVA (1994). É característica da maioria destas fórmulas a utilização de medidas como circunferências e altura do joelho. A escolha do método para estimativa do peso e altura em pacientes acamados deverá ser baseada conforme disponibilidade de equipamentos e avaliadores treinados para realização das medidas. Ressalta-se a importância da validação das equações aqui avaliadas em amostras maiores de pacientes hospitalizados.

ABSTRACT

Comparison of methods of estimating body weight and height in hospitalized patients

The objective of this study was to compare the weight and height measured with corresponding estimation methods in patients admitted to a hospital in the city of Juiz de Fora. A cross-sectional study was carried out from May to December 2016 with data collection: gender, age, skin color, clinical diagnosis, weight, height, knee height, arm circumference, abdominal and calf circumference, length of arm and ulna, half-wingspan, subscapular skinfold. The values of weight and height measured were compared with those obtained from estimation formulas using paired t-test, considering $p < 0,05$ as the level of statistical significance. Ninety patients were evaluated, being 53,3% female, 67,7% adult and 68,9% eutrophic. For the estimation of body weight, the formulas of Chumlea et al (1985) and (1994), Rabito et al (2008) and Martin & Hernandez (2013) did not differ from the measured weight measure ($p > 0,05$). As for

height estimation, the formulas that did not differ from the measured height were Chumlea et al (1985), Chumlea et al (1994) and Silveira & Silva (1994) being $p > 0,05$. The weight and height estimation equations that used circumference and knee height measurements were adequate for estimating weight and height in hospitalized adults and elderly. The choice of method should be based on the availability of equipment and trained evaluators to carry out the measurements. It is important to validate the equations evaluated here in larger samples of hospitalized patients.

Key words: Anthropometry. Estimation techniques. Body weight. Height. Hospitalized patients.

REFERÊNCIAS

ALVARADO, H.M. et al. Modelo para la estimación de la talla de pie en adultos mexicanos de 20-59 años basado en la longitud rodilla-talón. **Nutrición Hospitalaria**, v.32, n.6, p.2855-2861, 2015.

BESERRA, E.A. et al. Validação de métodos subjetivos para estimativa do índice de massa corporal em pacientes acamados. **Comunicação em Ciências da Saúde**, v.22, n.1, p.19-26, 2011.

BOJMEHRANI, A. et al. Comparison of Usual and Alternative Methods to Measure Height in Mechanically Ventilated Patients: Potential Impact on Protective Ventilation. **Respiratory care**, v.59, n.7, 2014.

CAMPOS, J.A.D.B. et al. Métodos de estimativa de peso e altura na avaliação de desnutrição de pacientes com câncer. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v.23, n.4, p.681-688, 2012.

CEREDA, E. et al. Height prediction formula for middle-aged (30–55 y) Caucasians. **Nutrition**, v.26, p.1075-1081, 2010.

CHUMLEA, W.C. et al. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. **Journal of the American Geriatrics Society**, v.33, n.2, p.116-120, 1985.

CHUMLEA, W.C. et al. Prediction of body weight for the nonambulatory elderly from anthropometry. **Journal of American Dietetic Association**, v.88, n.5, p.564-568, 1988.

CHUMLEA, W.C. et al. Prediction of stature from knee height for black and white adults and children with application to mobility-impaired or handicapped persons. **Journal of the American Dietetic Association**, v.94, n.12, p.1385-1388, 1994.

CLOSS, V.E. et al. Altura do joelho como medida alternativa confiável na avaliação nutricional de idosos. **Revista de Nutrição**, v.28, n.5, p.475-484, 2015.

DOCK-NASCIMENTO, D.B. et al. Precisão de métodos de estimativa do peso e altura na avaliação do estado nutricional de pacientes com câncer. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v.21, n.2, p.111-116, 2006.

ELIA, M. The ‘MUST’ Report. Nutritional Screening of Adults: A Multidisciplinary Responsibility. Development and Use of the malnutrition universal screening Tool (‘MUST’) for adults. Malnutrition Advisory Group (MAG), a Standing Committee of the British Association of Parenteral and Enteral Nutrition (BAPEN), 2003.

FOGAL, A.S. et al. Stature estimation using the knee height measurement amongst Brazilian elderly. **Nutrición Hospitalaria**, v.31, n.2, p.829-834, 2015.

JELLIFFE, D.B. The assessment of the nutritional status of the community, Geneva, 1966. Disponível em:

<http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/41780/1/WHO_MONO_53_%28part1%29.pdf>. Acesso: 24 nov 2015.

JIMÉNEZ-FONTANA, P.; CHAVES-COREA, A. Ecuaciones de predicción de la talla a partir de la altura de la rodilla de los adultos mayores de Costa Rica. **Población y Salud en Mesoamérica**, v.12, n.1, 2014.

KWOK, T.; WHITELAW, M. N. The use of armspan in nutritional assessment of the elderly. **Journal of the American Geriatrics Society**, v.39, p. 492-496, 1991.

LAHNER, C. ; KASSIER, S. True height and variability in estimates thereof across race and gender. **South African Journal of Clinical Nutrition**, v.29, n.2, p.64-67, 2016.

LEITE, L.O. et al. Risco nutricional pelo método Nutritional Risk Screening - 2002 de pacientes no pré-operatório em um hospital geral público da cidade de Salvador-BA. **BRASPEN Journal**, v.31, n.4, p.311-315, 2016.

LIPSCHITZ, D.A. Screening for nutritional status in the elderly. **Primary Care**, v.21, n.1, p.55-67, 1994.

MARTIN, O.A.; HERNÁNDEZ, R.A. Ecuaciones de predicción del peso corporal para adultos venezolanos. **Antropo**, v.29, p.133-140, 2013.

MELO, A.P.F. et al. Métodos de estimativa de peso corporal e altura em adultos hospitalizados: uma análise comparativa. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v.16, n.4, p.475-484, 2014.

MONTEIRO, R.S.C. et al. Estimativa de peso, altura e índice de massa corporal em adultos e idosos americanos: revisão. **Comunicação em Ciências da Saúde**, v.20, n.4, p.341-350, 2009.

OMS. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Obesidade: Impedindo e controlando a epidemia global. Genebra, 1997.

OSUNA-PADILLA, I.A. et al. Validación de ecuaciones de estimación de peso y talla con circunferências corporales en adultos mayores mexicanos. **Nutrición Hospitalaria**, v.32, n.6, p.2898-2902, 2015.

RABITO, E.I. et al. Validation of predictive equations for weight and height using a metric tape. **Nutrición Hospitalaria**, v.23, n.6, p.614-618, 2008.

RABITO, E.I. et al. Weight and height prediction of immobilized patients. **Revista de Nutrição**, v.19, n.6, p.655-661, 2006.

REZENDE, F.A.C. et al. Avaliação da aplicabilidade de fórmulas preditivas de peso e estatura em homens adultos. **Revista de Nutrição**, v.22, n.4, p.443-451, 2009.

RODRIGUES, P.A. et al. Correlação das medidas antropométricas reais do peso e da altura com os métodos de estimativa em pacientes adultos do Hospital Regional de Ceilândia. **Comunicação em Ciências da Saúde**, v. 21, n.3, p.237-244, 2010.

SANTOS, E.A. et al. Análise comparativa de fórmulas de estimativa de peso e altura para pacientes hospitalizados. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v.27, n.4, p.218-225, 2012.

SILVEIRA, D.H. et al. Determinação da estatura de pacientes hospitalizados através da altura do joelho. **Jornal Brasileiro de Medicina**, v.67, n.2, p.176-180,1994.

YUGUE, S.F. et al. Comparação da Avaliação Antropométrica em Pacientes Internados por Intermédio de Métodos Estimativos e Diretos. **Revista Ciências em Saúde**, v.1, n.3, 2011.