

Análise Comparativa entre os Pesos Corpóreos Estimados e os Medidos obtidos de Pacientes em Estado Crítico*

Comparative Analysis between Estimated and Measured Body Weight in Critically ill Patients.

Jaciara Machado Viana¹, Maria Auxiliadora Martins², Antonio Dorival Campos³, Aníbal Basile-Filho⁴

SUMMARY

BACKGROUND AND OBJECTIVES: The anthropometry was developed at the 19th century for the quantification of differences in the body weight (BW) and its determinants. The objective of the present study was to compare the direct measurement of BW with a portable scale to that estimated visually in critically ill patients, selected according to age range.

METHODS: Seventy-four patients (34 males and 40 females) were studied prospectively, and 31 of them were 60 years old or older. At admission, the patient was weighted with a portable scale and BW was then estimated visually by 10 staff persons chosen randomly. The mean estimated BW was compared to the measured one. The patients were divided into two groups according to age, i.e., less than 60 years old (GI) and 60 year old or older (GII).

RESULTS: There were no statistically differences in BW and REE (measured x estimated) considering all patients (n = 74), but BW was underestimated in 35 and overestimated in 38, with a significantly greater error for the underestimation (p < 0.05). The GI consisted of 43 patients, and BW and resting energy expenditure (REE) were underestimated in 55.8% of them (n = 24) and overestimated in 41.9% (n = 18), with a significant difference (p < 0.05) in both situations compared to the measured BW and REE. In only patient (2.3%) the estimated BW was equal to that measured. The GII consisted of 31 patients and BW and REE were underestimated in 35.5 of them (n = 11), a result considered to be significant (p < 0.05). The BW and REE were overestimated in 64.5 % (n = 20) of the patients in this group, a result also considered to significant (p < 0.05). In this group, the measured BW and REE were not found to be equal to the estimated values in any patient.

CONCLUSIONS: There were no significant differences between estimated and measured BW and REE in all patients. The statistical differences showed in cases of under or overestimation was not clinically important, considering that these differences still remained in the normal range.

Key Words: body weight, ICU setting, resting energy expenditure

Antropometria corresponde à técnica de mensuração do corpo humano ou de suas várias partes. Este método foi desenvolvido no final do século XIX, com a utilização de aparelhos simples de medição para quantificar diferenças na forma humana. Um dos laboratórios mais ativos nessa área foi o de Francis Galton, um dos fundadores da biometria. Durante as últimas décadas do século XIX, Galton colecionou dados antropométricos de aproximadamente 17.000 indivíduos¹. A era moderna da antropometria nutricional começou com estudos desenvolvidos durante a Primeira Guerra Mundial, por Matiegka². O interesse desse pesquisador, pela eficiência física dos soldados, conduziu-o a desenvolver métodos de subdivisão do corpo humano em músculos, gordura e osso. As técnicas antropométricas são agora amplamente usadas em muitas áreas da pesquisa biológica moderna. A finalidade dessas medidas é identificar a quantidade e distribuição dos principais determinantes do peso corpóreo.

O conhecimento exato do peso corpóreo e da estatura dos pacientes em estado crítico pode ser importante, durante o seu tratamento clínico. Entretanto nota-se que, atualmente, a maioria desses serviços não realiza a pesagem e nem a medida direta da estatura durante a internação de pacientes admitidos nas UTI³. O uso de uma balança portátil à beira do

leito na UTI para medida do peso corpóreo é limitado, sendo atribuído a pouca praticidade do método por serem considerados setores de atendimento de urgências e emergências, ou à falta de recursos financeiros para obter o equipamento adequado⁴. A maior parte dos profissionais médicos e não médicos realiza a estimativa visual do peso corpóreo e da estatura de seus pacientes admitidos nas UTI⁵.

Geralmente, os pacientes em estado críticos admitidos na UTI estão sob ventilação mecânica, onde apresentam períodos de instabilidade hemodinâmica, distúrbios hidroeletrólíticos graves, necessitando de sedação contínua, drogas vasoativas, antibioticoterapia e monitorização hemodinâmica com cateter de Swan-Ganz, que fornecem algumas variáveis cujos cálculos são realizados de acordo com a superfície corpórea do paciente. A maioria das doses das medicações utilizadas no tratamento desses pacientes internados precisa ser calculada e reajustada de acordo com o peso corpóreo real. Vários estudos evidenciaram uma imprecisão na estimativa visual do peso corpóreo e da estatura, havendo tendência de uma maneira geral à subestimação do peso e superestimação da estatura em ambos os sexos⁶.

O objetivo do presente estudo foi comparar a medida direta do peso corpóreo, obtido por intermédio de uma balança

1. Médica Assistente e Pós-Graduanda da Disciplina de Terapia Intensiva do Departamento de Cirurgia e Anatomia da FMRP - USP.

2. Supervisora de Equipe Médica e Doutora da Disciplina de Terapia Intensiva do Departamento de Cirurgia e Anatomia da FMRP - USP.

3. Professor Associado do Departamento de Medicina Social (Estatística Médica) da FMRP - USP.

4. Professor Associado e Chefe da Disciplina de Terapia Intensiva do Departamento de Cirurgia e Anatomia da FMRP - USP.

*Dissertação de Mestrado realizada na Disciplina de Terapia Intensiva (Centro de Terapia Intensiva da Unidade de Emergência e Campus - Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto) do Departamento de Cirurgia e Anatomia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP - USP), Ribeirão Preto, SP

• Projeto de pesquisa financiado pela FAPESP (99/07266-7).

Apresentado em 16 de maio de 2005 - Aceito para publicação em 06 de outubro de 2005

Endereço para correspondência: Av. Bandeirantes, 3900 - 14049-900 Ribeirão Preto, SP - Fone: (16) 602-2439 - E-mail: abasile@fmrp.usp.br

portátil, com a estimada visualmente em pacientes em estado crítico, estratificados de acordo com a faixa etária.

MÉTODO

Foi realizado um estudo prospectivo aleatório realizado na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) de pacientes adultos do Campus do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto do Estado de São Paulo – HCRP-USP no período de 06 de maio a 24 de dezembro de 2002. O presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética da instituição. A análise envolveu 74 pacientes de ambos os sexos (34 do sexo masculino e 40 do sexo feminino), com diagnósticos diversos de internação na UTI. Trinta e um pacientes (18 do sexo masculino e 13 do sexo feminino), tinham idade igual ou superior a 60 anos.

Foram incluídos os pacientes que tiveram o peso corpóreo e a estatura medida diretamente no momento da admissão na UTI, durante o período da pesquisa. Deve-se salientar que a medida do peso corpóreo é rotineira, em algum momento da internação do paciente na UTI. Os critérios de exclusão foram pacientes que por algum motivo não foram pesados imediatamente no momento da admissão, impossibilidade de dividir a pesquisa do peso corpóreo estimado nas primeiras horas da internação na UTI, gestante, paciente com tala gessada ou gesso ortopédico, conhecimento prévio do peso corpóreo medido do paciente pela equipe da UTI, comunicação interpessoal que influenciasse no valor do peso corpóreo estimado e recusa do paciente ou responsável. Todos pacientes foram estratificados na admissão na UTI de acordo com o índice de gravidade APACHE II⁷. A computação do sistema APACHE II e a porcentagem do risco de óbito foram efetuadas em planilhas do programa Word XP 2003® (Microsoft Office, Microsoft Co. EUA).

No momento da admissão na UTI, o paciente era pesado, à beira do leito, através de uma balança portátil, digital (Slingscale 2002, Instrucom/Hill-Rom series, Hillenbrand Industries, EUA). A medida direta do peso corpóreo era realizada pela enfermeira de plantão na UTI ou pelo auxiliar de enfermagem responsável pelo paciente. A balança portátil era erguida através de uma manivela manual até suspender totalmente o paciente para fora do leito, sendo calibrada automaticamente antes de cada medida (Figura

1). Todos os pacientes vestiam apenas a roupa padronizada do hospital durante a pesagem, para que não houvesse interferência no valor do peso corpóreo. Em seguida, era realizada a pesquisa do peso corpóreo estimado visualmente. Para cada paciente, participaram 10 pessoas da equipe médica e/ou da enfermagem, escolhidos de maneira aleatória, que escreviam de forma sigilosa dentro de um envelope peso corpóreo estimado visualmente. Esses envelopes eram abertos por outra pessoa, também escolhida aleatoriamente, que em seguida calculava a média dos 10 valores estimados para cada paciente, cujo resultado correspondia ao peso corpóreo estimado. Se, no momento da pesquisa do peso corpóreo estimado, estivesse presente um profissional médico e/ou da enfermagem de outra área do hospital, era permitida sua participação com o intuito de tornar a amostra mais aleatória possível. A estatura foi medida diretamente nos 74 pacientes incluídos na pesquisa, através de uma trena milimetrada, posicionada adequadamente por duas pessoas, tendo como parâmetros de referências à região apical do crânio e o calcâneo, com o paciente sempre na posição supina.

Durante a pesquisa foram avaliadas algumas medicações utilizadas pelos pacientes, cujas doses necessitaram ser calculadas e reajustadas de acordo com o peso corpóreo, tais como, midazolam, citrato de fentanil, noradrenalina e ampicacina. O cálculo da dose desses medicamentos foi medido tanto para a média resultante dos 10 valores do peso corpóreo estimado para cada paciente, como para o peso corpóreo medido diretamente através da balança portátil. Enquanto o paciente estivesse fazendo uso dessas medicações, era conferido, freqüentemente, durante o dia se suas doses sofriam variações, sendo calculada a dose média diária utilizada. A dose dessas medicações, calculada de acordo com o peso corpóreo estimado, era comparada com a dose calculada pelo peso corpóreo medido de cada paciente. Além disso, baseado nas medicações que necessitaram de ajustes pelo peso corpóreo do paciente, foi realizada uma avaliação pontual de custo financeiro durante a internação na UTI.

O gasto energético de repouso (GER_{H-B}) foi calculado através da equação de Harris-Benedict⁸ para cada paciente, homens e mulheres. Os pacientes foram classificados em grupos de acordo com a idade (idade inferior a 60 anos ou igual ou superior a 60 anos) e, ainda, de acordo com o peso corpóreo estimado.

A análise estatística inicial baseou-se no método de Kolmogorov-Smirnov para verificar se as amostras eram provenientes de uma distribuição normal ou Gaussiana. Em seguida, foram utilizadas medidas descritivas de posição e variabilidade das amostras, expressas em médias e desvios-padrão. Ainda, foi levado em consideração o teste *t* de Student pareado para médias de duas populações correlacionadas, cujos resultados foram considerados estatisticamente significativos às comparações com valores de $p < 0,05$. Finalmente, foram realizadas comparações dos dados, através do método de avaliação de concordância entre duas medidas clínicas de Bland e Altman⁹. Considerou-se o intervalo de análise em $\pm 1,96 DP$, a fim de se verificar se os dois procedimentos de medição (estimado e medido) eram intercambiáveis do ponto de vista estatístico e/ou clí-

Figura 1 – Visão Panorâmica da Balança Digital Portátil.



nico. As figuras representam as diferenças dos pares real (ou medido)-estimado *versus* a média dos pares. As observações das medições sub ou superestimadas não estão graficamente representadas.

RESULTADOS

Foram avaliados prospectivamente 74 pacientes, sendo 34 do sexo masculino (45,9%) e 40 do sexo feminino (54,1%), com idade média de $51,3 \pm 21,2$ anos. Trinta e um pacientes (41,8%) tinham idade igual ou superior a 60 anos, com idade média de $72,6 \pm 7,5$ anos (18 do sexo masculino - 58% e 13 do sexo feminino - 42%). A idade média dos pacientes com menos de 60 anos ($n = 43$) foi de $36 \pm 12,9$ anos, sendo 16 do sexo masculino (37,8%) e 43 do sexo feminino (62,8%). O APACHE II médio de todos os casos, no primeiro dia de internação na UTI, foi de $23,9 \pm 9,2$ e o risco de óbito foi de $47,6 \pm 27\%$. O choque séptico foi o principal diagnóstico de internação na UTI (37,8%; $n = 28$) nos pacientes envolvidos na pesquisa, sendo a pneumonia nosocomial a causa mais freqüente. Dos 74 pacientes incluídos na pesquisa 47,2% ($n = 35$) evoluíram para óbito. A estatura média aferida nos 74 pacientes foi de $163,9 \pm 8,4$ cm. No grupo de pacientes com idade igual ou superior a 60 anos e naqueles com idade inferior a 60 anos, a estatura média foi de $165,2 \pm 7,4$ cm e $162,9 \pm 9,1$ cm, respectivamente.

PESO CORPÓREO E GASTO ENERGÉTICO DE REPOUSO (GER) MEDIDO E ESTIMADO

O peso corpóreo medido médio dos 74 pacientes obtido por meio da balança portátil foi de $76,3 \pm 21$ kg. Nos pacientes com idade igual ou superior a 60 anos, o peso corpóreo medido médio foi de $72 \pm 18,6$ kg. Naqueles com idade inferior a 60 anos esse valor foi de $79,3 \pm 22,2$ kg. O peso corpóreo estimado médio dos 74 pacientes do estudo foi de $75,3 \pm 18,4$ kg. Nos pacientes com idade igual ou superior a 60 anos o peso corpóreo estimado médio foi de $70,7 \pm 11,6$ kg, e $77,5 \pm 21,4$ kg naqueles com idade inferior a 60 anos. O GER médio, calculado a partir do peso corpóreo medido, dos 74 pacientes incluídos nesse estudo, foi de $1917,08 \pm 316,25$ kcal.d⁻¹, e o estimado foi de $1505,22 \pm 284,39$ kcal.d⁻¹. Nos pacientes com idade igual ou superior a 60 anos, esses valores situaram-se em $1351,59 \pm 248,02$ (medido) e $1354,45 \pm 187,17$ (estimado) kcal.d⁻¹, e naqueles com idade inferior a 60 anos, $1636,38 \pm 308,41$ (medido) e $1613,91 \pm 295,42$ (estimado) kcal.d⁻¹ (Tabela 1). As figuras 2 e 3 representam os valores de peso corpóreo e o gasto energético de repouso (GER) estimado *versus* real, em kg e kcal.d⁻¹, respectivamente, obtidos na casuística total ($n = 74$), com média $\pm 1,96$ DP (15,33) e média $- 1,96$ DP (-13,30). Não foram encontradas diferenças estatísticas significativas entre os dois métodos de avaliação, para as duas variáveis citadas (peso real *versus* estimado, $p = 0,24$; GER real *versus* estimado, $p = 0,10$).

Conforme pode ser visualizado na tabela 2, do total de 74 pacientes, 35 (47,2%) tiveram seus pesos corpóreos e GER médios subestimados, sendo esse dado considerado significativo do ponto de vista estatístico ($p < 0,05$) quando comparado com os pesos corpóreos e os GER medidos dos

Tabela 1 – Pesos Corpóreos Medidos e Estimados na Casuística Total ($n = 74$), com Idade igual ou Superior a 60 anos ($n = 31$) e Inferior a 60 anos ($n = 43$).

Pacientes	Peso Corpóreo Medido (kg)	Peso Corpóreo Estimado (kg)
Casuística total ($n = 74$)	$76,3 \pm 21,0$	$75,3 \pm 18,4$
Idade ≥ 60 anos ($n = 31$)	$72,0 \pm 18,6$	$70,7 \pm 11,6$
Idade < 60 anos ($n = 43$)	$79,3 \pm 22,2$	$77,5 \pm 21,4$
Pacientes	GER Medido (kcal.d ⁻¹)	GER Estimado (kcal.d ⁻¹)
Casuística total ($n = 74$)	1917 ± 316	1505 ± 285
Idade ≥ 60 anos ($n = 31$)	1351 ± 248	1354 ± 187
Idade < 60 anos ($n = 43$)	1636 ± 308	1614 ± 295

Valores expressos em Média \pm DP

GER = Gasto energético de repouso (valores arredondados expressos em kcal.d⁻¹).

Figura 2 – Diferença *versus* Média dos Pares dos Pesos Estimado e Real (em kg), de todos os Pacientes do Estudo ($n=74$). Valores distribuídos em $\pm 1,96$ desvios-padrão (linhas superior e inferior).

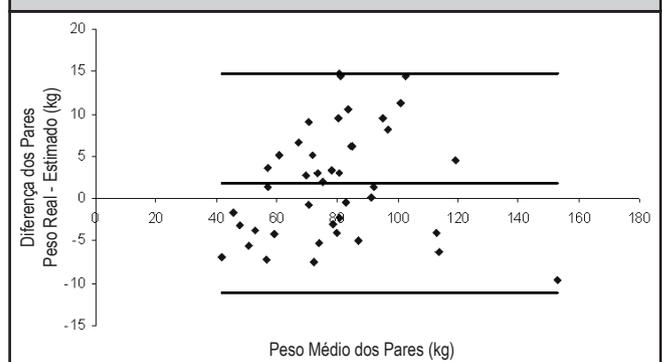
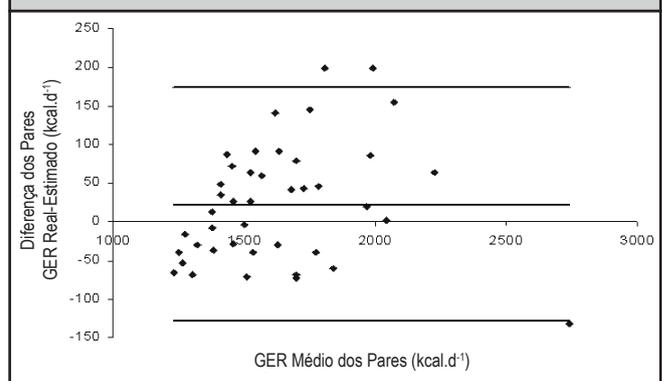


Figura 3 – Diferença *versus* Média dos GER (gastos energéticos de repouso) Reais e Estimados (em kcal.d⁻¹), de todos os Pacientes do Estudo ($n=74$). Valores distribuídos em $\pm 1,96$ desvios-padrão (linhas superior e inferior).



pacientes correspondentes. As médias dos pesos corpóreos e dos gastos energéticos de repouso subestimados foram $77,85 \pm 15$ kg e $1580,13 \pm 261,60$ kcal.d⁻¹, respectivamente, sendo que as médias dos pesos corpóreos e dos GER medidos, nesse grupo de pacientes, foram de $88,95 \pm 18,20$ kg e $1661,47 \pm 284,55$ kcal.d⁻¹, respectivamente.

Tabela 2 – Comparação dos Valores do Peso Corpóreo e do Gasto Energético de Repouso Medidos dos Pacientes que Tiveram esses Valores, Sub ou Superestimados, na Avaliação Visual pela Equipe da UTI.

Pacientes	PC Medido	PC Subestimado	Pacientes	PC Medido	PC Subestimado
Casuística (n = 35)	88,95 ± 18,20	77,85 ± 15,0	Casuística (n = 38)	68,76 ± 20,76	73,35 ± 21,11
Idade ≥ 60 anos (n = 11)	85,44 ± 23,37	77,09 ± 16,59	Idade ≥ 60 anos (n = 20)	64,95 ± 10,24	69,42 ± 9,55
Idade < 60 anos (n = 24)	84,72 ± 15,87	78,20 ± 14,58	Idade < 60 anos (n = 18)	73,20 ± 27,90	77,74 ± 27,90
Pacientes	GER medido	GER estimado	Pacientes	GER medido	GER estimado
Casuística (n = 35)	1661 ± 284	1580 ± 261	Casuística (n = 38)	1386 ± 288	1423 ± 294
Idade ≥ 60 anos (n = 11)	1505 ± 314	1413 ± 243	Idade ≥ 60 anos (n = 20)	1258 ± 162	1316 ± 150
Idade < 60 anos (n = 24)	1732 ± 252	1656 ± 236	Idade < 60 anos (n = 18)	1513 ± 354	1567 ± 364

PC = Peso corpóreo (em kg); GER = Gasto energético de repouso (valores arredondados expressos em kcal.d⁻¹).

PACIENTES COM IDADE IGUAL OU SUPERIOR A 60 ANOS

Dos 31 pacientes que pertenciam a esse grupo, 35,5% (n = 11) apresentaram seus pesos corpóreos e os GER subestimados, sendo esse resultado considerado significativo do ponto de vista estatístico (p = 0,0057) quando comparado com os pesos corpóreos e os GER medidos dos respectivos pacientes, que foram de 85,44 ± 23,77 kg e 1505,46 ± 314,12 kcal.d⁻¹. A média dos pesos corpóreos e dos GER subestimados foram de 77,09 ± 16,59 kg e 1413,75 ± 243,38 kcal.d⁻¹, respectivamente. As figuras 4 e 5 re-

presentam os valores de peso corpóreo e o gasto energético de repouso (GER) estimado *versus* real, em kg e kcal.d⁻¹, respectivamente, obtidos nesse grupo de pacientes (n = 31), com média + 1,96 DP (15,93) e média - 1,96 DP (-15,77). Não foram encontradas diferenças estatísticas significativas entre os dois métodos de avaliação, para as duas variáveis citadas (peso real *versus* estimado, p = 0,08; GER real *versus* estimado, p = 0,06).

PACIENTES COM IDADE INFERIOR A 60 ANOS

Do total de 74 pacientes, 58,1% (n = 43) tinham idade inferior a 60 anos. Nesse grupo, os pesos corpóreos e os GER foram subestimados em 24 pacientes (55,8%), sendo considerado um resultado significativo do ponto de vista estatístico (p < 0,05) quando comparado com os pesos corpóreos e os GER medidos dos respectivos pacientes. Apenas um paciente (2,3%) teve o peso corpóreo e o GER medido igual ao peso corpóreo e ao GER estimado. As médias dos pesos corpóreos e dos GER subestimados foram de 78,20 ± 14,58 kg e 1656,39 ± 236,85 kcal.d⁻¹, respectivamente. As médias dos pesos corpóreos e dos GER medidos foram de 84,72 ± 15,87 kg e 1732,69 ± 252,58 kcal.d⁻¹, respectivamente. As figuras 6 e 7 representam os valores de peso corpóreo e o gasto energético de repouso (GER) estimado x real, em kg e kcal.d⁻¹, respectivamente, obtidos nesse grupo de pacientes (n = 43), com média + 1,96 DP (14,76) e média - 1,96 DP (-11,15). Não foram encontradas diferenças estatísticas significantes entre os dois métodos de avaliação, para as duas variáveis citadas (peso real x estimado, p = 0,96; GER real x estimado, p = 0,77).

Figura 4 – Diferença *versus* média dos Pares dos Pesos Estimado e Real (em kg), de Pacientes com Idade Igual ou Superior a 60 Anos (n=31). Valores distribuídos em ±1,96 desvios-padrão (linhas superior e inferior).

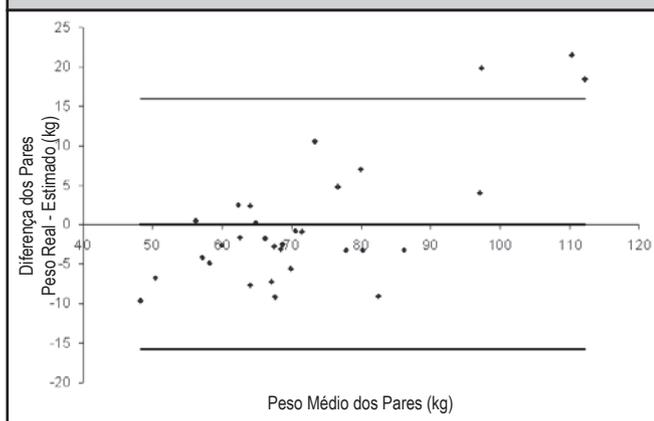


Figura 5 – Diferença *versus* Média dos Pares dos GER Reais e Estimados (em kcal.d⁻¹), de Pacientes com Idade Igual ou Superior a 60 Anos (n=31). Valores distribuídos em ±1,96 desvios-padrão (linhas superior e inferior).

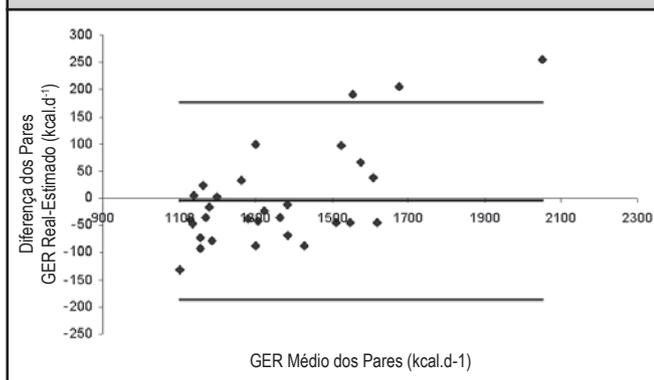


Figura 6 – Diferença *versus* Média dos Pares dos Pesos Estimado e Real (em kg), de Pacientes com Idade Inferior a 60 Anos (n=43). Valores distribuídos em ±1,96 desvios-padrão (linhas superior e inferior).

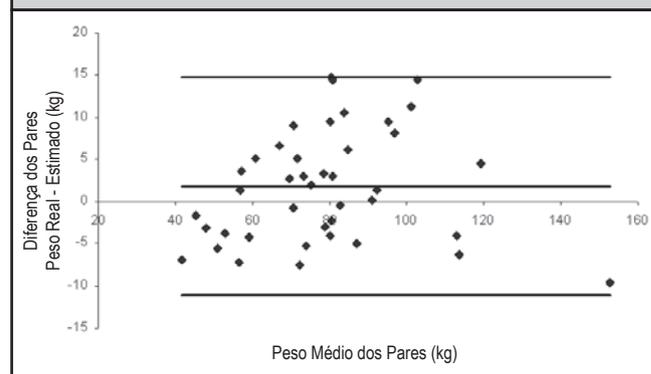
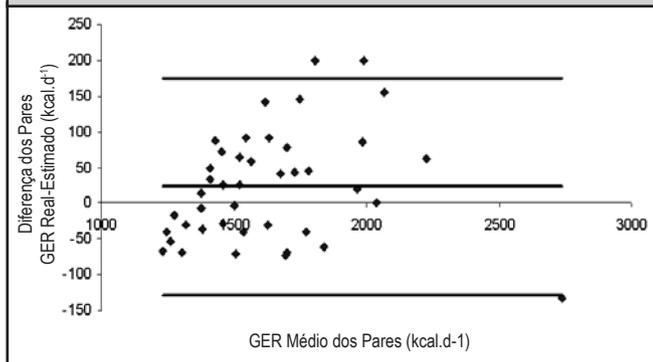


Figura 7. Diferença versus Média dos Pares dos GER Reais e Estimados (em kcal.d⁻¹), de Pacientes com Idade Inferior a 60 Anos (n=43). Valores distribuídos em $\pm 1,96$ desvios-padrão (linhas superior e inferior).



PESOS CORPÓREOS E GER MÉDIOS SUPERESTIMADOS

Os pesos corpóreos e os gastos energéticos médios foram superestimados em 38 pacientes (51,3%), sendo esse dado considerado significativo do ponto de vista estatístico ($p < 0,05$) quando comparados com os pesos corpóreos e os GER medidos dos pacientes correspondentes. As médias dos pesos corpóreos e dos GER superestimados foram de $73,35 \pm 21,11$ kg e $1423,44 \pm 294,79$ kcal.d⁻¹, respectivamente. As médias dos pesos corpóreos e dos GER medidos foram de $68,76 \pm 20,76$ e $1386,55 \pm 288,27$ kcal.d⁻¹, respectivamente.

PACIENTES COM IDADE INFERIOR A 60 ANOS

Nesse grupo 41,9% (n = 18) apresentaram os pesos corpóreos e os gastos energéticos médios superestimados, sendo esse dado considerado estatisticamente significativo ($p < 0,05$), quando comparado com os pesos corpóreos e com os gastos energéticos médios dos respectivos pacientes. As médias dos pesos corpóreos e dos gastos energéticos superestimados foram $77,7 \pm 27,9$ kg e $1567,22 \pm 364,67$ kcal.d⁻¹, respectivamente. As médias dos pesos corpóreos e dos GER medidos foram $73,2 \pm 27,9$ kg e $1513,68 \pm 354,25$ kcal.d⁻¹, respectivamente.

PACIENTES COM IDADE IGUAL OU SUPERIOR A 60 ANOS

Dos pacientes com idade superior a 60 anos, 64,6% (n = 20) apresentaram seus pesos corpóreos e seus gastos energéticos médios superestimados, sendo considerado um resultado significativo ($p < 0,05$) quando comparado com os seus pesos corpóreos e os gastos energéticos medidos. As médias dos pesos corpóreos e dos GER superestimados foram $69,42 \pm 9,55$ kg e $1316,5 \pm 150,25$ kcal.d⁻¹, respectivamente, enquanto que os medidos foram de $64,95 \pm 10,24$ kg e $1258,12 \pm 162,98$ kcal.d⁻¹. Com relação a todos os pesos corpóreos subestimados (n = 35) e superestimados (n = 38), observou-se um erro maior durante a subestimação, sendo esse dado estatisticamente significante ($p < 0,05$).

CATECOLAMINAS VASOATIVAS

A noradrenalina foi administrada em 43,2% dos pacientes (n = 32). De acordo com o peso corpóreo estimado, sua dose foi subestimada em 53,1% (n = 17) e superestimada em 43,7% dos pacientes (n = 14). Em apenas 3,2% dos pacientes (n = 1) a dose média de acordo com o peso corpóreo medido seria igual à estimada. A dose utilizada dessa medicação pelos pacientes envolvidos na pesquisa variou de $0,05$ a $4,5 \mu\text{g.kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$. Utilizando-se os pesos corpóreos medidos e os estimados dos pacientes que utilizaram a noradrenalina, observou-se que os gastos foram de R\$15.359,00 e R\$14.938,35, respectivamente.

ANTIBIOTICOTERAPIA

A amicacina foi utilizada em 35,1% dos pacientes (n = 26). Baseado no peso corpóreo estimado sua dose foi subestimada em 42,3% dos pacientes (n = 11) e superestimada em 54% (n = 14). Em apenas um paciente (3,7%) a dose calculada de acordo com peso corpóreo medido seria igual à estimada. A dose desse antibiótico administrada nesses pacientes variou entre $3,5 \text{ mg.kg}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$ e $15 \text{ mg.kg}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$, cujo ajuste foi baseado na depuração de creatinina. Utilizando-se os pesos corpóreos medidos e os estimados dos pacientes envolvidos no estudo que utilizaram amicacina, o custo financeiro medido foi de R\$309,00 e o estimado de R\$252,00.

OPIÓIDES

O citrato de fentanil foi utilizado em 51,3% dos pacientes (n = 38). De acordo com o peso corpóreo estimado, sua dose seria subestimada em 55,2% (n = 21) e superestimada em 42,1% (n = 16). Apenas um paciente (2,7%) teve a dose calculada de acordo com o peso corpóreo medido igual à estimada. A dose utilizada nos pacientes deste estudo variou entre $1,2 \mu\text{g.kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ e $4,8 \mu\text{g.kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$. Considerando o peso corpóreo medido e o estimado dos pacientes envolvidos no estudo que fizeram uso dessa medicação, o custo financeiro real foi de R\$7.956,00 e o estimado de R\$7.850,00, ocorrendo um gasto a mais de R\$106,00 quando fossem utilizados os pesos corpóreos medidos dos pacientes.

BENZODIAZEPÍNICOS

O midazolam foi utilizado em 62,1% dos pacientes (n = 46). Baseado no peso corpóreo estimado, sua dose seria superestimada em 52,2% (n = 24) e subestimada em 45,6% dos pacientes (n = 21). Em 2,2% dos pacientes (n = 1) a dose calculada de acordo com peso corpóreo medido seria igual à dose estimada. A dose utilizada nesses pacientes variou entre $1,2 \text{ mg.kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ e $0,9 \text{ mg.kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$. Utilizando-se os pesos corpóreos medidos e os estimados dos pacientes que fizeram uso dessa droga, os gastos foram de R\$26.856,00 e R\$26.282,00, respectivamente, resultando em um custo a mais R\$ 574,00 durante o período de internação na UTI.

DISCUSSÃO

O processo gerencial de uma UTI é de crucial importância nos dias de hoje, exige precisão na disponibilização e otimi-

zação dos recursos oferecidos aos pacientes, incluindo equipamentos e prescrição de medicamentos¹⁰. Assim sendo, na maioria das vezes, os pacientes internados nas UTI apresentam instabilidade hemodinâmica e estão sob ventilação mecânica, necessitando utilizar uma grande variedade de fármacos, tais como catecolaminas vasoativas, sedação e antibióticos, por tempo prolongado. Geralmente, nesses pacientes existe um interesse em se administrar drogas sob infusão contínua e com controle rigoroso das doses utilizadas que, na maioria das vezes, são calculadas e ajustadas de acordo com o peso corpóreo do paciente. Isso se deve, principalmente, à necessidade de se manter concentrações plasmáticas constantes por tempo indeterminado, pois apesar dos efeitos desejados, essas drogas podem produzir, em algumas situações, reações adversas importantes, quando não são utilizadas em doses devidamente adequadas. Além dos efeitos éticos, genéticos e ambientais, causam efeitos diretos ou indiretos, interação com outras drogas (relacionadas e não relacionadas) e alterações orgânicas capazes de interferir na ação, absorção, distribuição e eliminação desses agentes¹¹. Outro aspecto de fundamental importância, tornando-se parte integrante no tratamento e recuperação dos pacientes em estado crítico, é a terapia nutricional, pois com certa frequência essa população de pacientes desenvolve desnutrição protéico-calórica em situação de estresse¹², contribuindo para o aumento da morbidade e mortalidade, particularmente se forem idosos¹³. Essas foram as principais justificativas para a realização do presente estudo, cujo objetivo foi comparar a medida direta do peso corpóreo com aquela estimada, numa população de pacientes em estado crítico, selecionados de acordo com a idade. Geralmente, esses pacientes apresentam distúrbios do compartimento hídrico, edema e perda de massa muscular, fatores que dificultam uma estimativa precisa do peso corpóreo.

Existem poucas informações, na literatura, a respeito da obtenção do peso corpóreo de pacientes em estado crítico. No entanto, em 1999, Coe e col.¹⁴ realizaram um estudo envolvendo 38 pacientes no pré-operatório que tiveram o peso corpóreo e a estatura estimada visualmente por quatro pessoas diferentes, sendo dois anestesiológicos; um com 18 e o outro com nove anos de experiência profissional; um cirurgião, com 11 anos de trabalho na área e um funcionário com apenas cinco meses de trabalho com pacientes cirúrgicos. Os valores dos pesos corpóreos estimados pelo anestesiológico com mais tempo de trabalho e pelo cirurgião foram mais próximos do valor real. O segundo anestesiológico, com menor tempo de trabalho, teve uma tendência a superestimação dos pacientes com baixo peso corpóreo e subestimou aqueles com sobrepeso. O funcionário superestimou o peso corpóreo dos pacientes com menos de 100 kg. Em relação à estatura, houve uma superestimação pelos dois anestesiológicos e pelo cirurgião. O funcionário, com menos tempo de experiência, superestimou os pacientes de menor estatura e subestimou aqueles de maior estatura.

Em 2000, Leary e col.³ realizaram uma investigação por via telefônica, envolvendo 20 UTI de referência nos Estados Unidos, cujo objetivo era averiguar se o paciente tinha o peso corpóreo e a estatura medida durante a internação hospitalar. Foi observado que nelas, em apenas duas os pacientes eram pesados rotineiramente, e, em 15 delas, media-se a estatura. Baseado nesses resultados iniciais, esses autores realizaram

uma interessante pesquisa envolvendo 30 voluntários saudáveis que trabalhavam no centro cirúrgico de um determinado hospital, cujo objetivo era por meio de quatro observadores (três médicos e uma enfermeira) comparar a estimativa visual do peso corpóreo e da estatura com a medida obtida diretamente com o uso de uma balança portátil e fita métrica, respectivamente. Observaram-se diferenças estatísticas significativas entre os valores medidos de forma direta e os estimados por, pelo menos, três dos quatro observadores. Verificou-se, também, uma tendência à subestimação dos indivíduos com baixo peso e uma superestimação daqueles com o peso corpóreo acima do ideal.

Em decorrência do envelhecimento da população mundial¹⁵, a incidência do número de internações dos pacientes idosos, em UTI, está aumentando de forma gradativa. Nesse grupo de pacientes, além das dificuldades em estimar de forma precisa o peso corpóreo, os riscos de uma terapia nutricional inadequada ou do uso incorreto de uma determinada droga, dependendo de sua farmacocinética, são potencialmente deletérias, podendo resultar resposta terapêutica ineficaz. Ao mesmo tempo, podem ser observadas: nefrotoxicidade, desnutrição grave e outros efeitos adversos no organismo¹⁶. A prevalência da desnutrição quando os idosos estão internados, é de 35% a 65%. Portanto, torna-se importante a compreensão da terapia nutricional no retardamento do processo de envelhecimento e na manutenção do estado nutricional adequado. No presente estudo, devido a esses fatores, houve interesse em dividir e analisar os pacientes em dois grupos: aqueles com idade inferior a 60 anos e aqueles com idade igual ou superior a 60 anos, tendo sido observado resultados e diferenças significativas nos parâmetros avaliados.

Em 1982, Robinson e col.¹⁷ compararam o valor estimado do peso corpóreo e da estatura com o medido diretamente em 112 pacientes clínicos atendidos ambulatorialmente. Esses pacientes foram divididos em quatro grupos distintos: homens jovens com idade entre 21 a 35 anos; homens idosos com 65 anos ou mais; mulheres jovens com 21 a 35 anos e mulheres idosas com idade igual ou superior a 65 anos. O objetivo desse estudo foi avaliar se os valores estimados e os medidos do peso corpóreo e da estatura tinham influência clínica no cálculo da superfície corpórea e do gasto energético de repouso. Observou-se que todos os grupos tiveram tendência a superestimar a estatura, sendo esse resultado mais significativo nos pacientes homens idosos. Com relação ao peso corpóreo, também ocorreu uma superestimação em todos os grupos, com exceção dos homens jovens. Apesar desses resultados, não ocorreram diferenças significativas na prática clínica diária do grupo estudado. Comparando esses resultados com os obtidos no presente estudo, também se observou maior tendência a superestimação dos pesos corpóreos nos pacientes idosos, ou seja, com idade igual ou superior a 60 anos (64,6%). Nos pacientes com idade inferior a 60 anos, houve uma tendência maior à subestimação dos pesos corpóreos, o que ocorreu em 55,8% desses pacientes.

É estabelecido pela literatura que ao atingir a meia idade, ocorre um declínio progressivo na estatura dos indivíduos, conseqüência de cifose torácica, compressão dos discos intervertebrais e alteração na angulação do colo femoral. Dados de pesquisas mostraram declínio na estatura de 0,3 cm por década nos homens adultos jovens e 0,8 cm nas mu-

lheres, com um aumento gradual desse declínio para 1,4 cm e 3,3 cm por década, respectivamente, naqueles acima de 60 anos de idade¹⁸. Em 1996, Launer e col.¹⁹ compararam o peso corpóreo, a estatura e o índice de massa corporal (IMC) de pessoas idosas de diversas raças que moravam em 19 regiões diferentes. Esses autores, de uma maneira geral, observaram que a estatura e o IMC diminuíam progressivamente com a idade, e a prevalência de pacientes com sobrepeso e baixo peso corpóreo variou de forma considerável de acordo com o sexo, idade, raça e região de origem. Apesar desses dados da literatura, no presente estudo observou-se que a estatura média do grupo de pacientes com idade igual ou superior a 60 anos foi maior do que a encontrada nos pacientes com idade inferior a 60 anos, correspondendo a $165,2 \pm 7,4$ cm e $162,9 \pm 9,1$ cm, respectivamente.

Os pacientes em estado crítico são caracterizados pelo aumento do gasto energético de repouso, correlacionado diretamente com a gravidade da doença²⁰. A maneira habitualmente utilizada de se avaliar o gasto energético, nessa população de pacientes, é por intermédio de equações presuntivas, onde a mais freqüentemente usada é de Harris-Benedict⁸. No presente estudo, os gastos energéticos de repouso medidos e estimados foram calculados através dessa equação, ocorrendo apenas variação nos valores dos pesos corpóreos medidos e estimados, respectivamente. Esses pacientes apresentam vários fatores que prejudicam a aplicação de maneira precisa de equações presuntivas teóricas, em virtude de sua habilidade e inconstância fisiológica. Ao comparar os cálculos dos gastos energéticos medidos e estimados entre os pacientes do estudo, observou-se diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$). Entretanto, embora essas diferenças tenham sido significativas, não foram importantes do ponto de vista clínico, pois os intervalos observados por intermédio dos dois métodos (medido e estimado) situam-se dentro da normalidade.

As medicações utilizadas pelos pacientes em infusão contínua, cujas doses foram calculadas de acordo com o peso corpóreo medido foram noradrenalina, citrato de fentanil e midazolam. A dose da noradrenalina foi inicialmente calculada baseada no peso corpóreo medido, sendo reajustada à beira do leito de acordo com a resposta hemodinâmica e individual do paciente. Com relação ao citrato de fentanil e ao midazolam a ampla variação de sua dose utilizada pode ser explicada pelos seguintes fatores, resposta individual do paciente; tempo prolongado de uso dessa medicação; particularidade e complexidade do quadro clínico e idade do paciente, pois o envelhecimento afeta, além da distribuição das drogas entre os diferentes tecidos, sua metabolização e excreção²¹. Durante a realização desse estudo foram utilizados vários antibióticos, porém, a amicacina foi o único cujo cálculo da dose era baseado no peso corpóreo do paciente. Deve-se considerar que quando o paciente recebe essa medicação na dose abaixo da recomendada pode ocorrer uma evolução desfavorável do quadro clínico. Por outro lado, doses excessivas poderão resultar em nefro e ototoxicidade, entre outros efeitos deletérios. No paciente idoso, esses efeitos são mais graves, em decorrência do declínio da reserva funcional do rim com o envelhecimento, além de um maior risco de evoluir para choque séptico, quando a dose do antibiótico não for adequada²². Finalmente, observou-se que a medida direta do peso corpóreo não exerceu influência financeira considerável

no cálculo das medicações, cujas doses estavam relacionadas com peso corpóreo do paciente.

Em conclusão, observou-se que a comparação entre a medida direta do peso corpóreo e do gasto energético de repouso e a estimada não apresentaram diferenças significativas do ponto de vista estatístico, nos pacientes em estado crítico, selecionados de acordo com a idade.

AGRADECIMENTOS

Ao apoio financeiro complementar para a execução deste projeto de pesquisa fornecido pela Fundação de Apoio ao Ensino e Pesquisa (FAEPA) do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto e Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade de São Paulo.

RESUMO

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: A antropometria foi desenvolvida no século XIX com o intuito de quantificar e identificar a distribuição dos principais determinantes do peso corpóreo (PC). O objetivo do presente estudo foi comparar a medida do PC por meio de uma balança portátil e a estimada visualmente em pacientes em estado crítico, selecionados de acordo com a faixa etária.

MÉTODO: Foram estudados prospectivamente 74 pacientes (34 homens e 40 mulheres). Trinta e um pacientes tinham idade igual ou superior a 60 anos. Na internação, o paciente era pesado por meio de uma balança portátil. Logo em seguida, era realizada a pesquisa do PC estimado por 10 pessoas da equipe, escolhidas aleatoriamente. A média do PC estimada era comparada ao medido. Os pacientes foram divididos em dois grupos: idade inferior a 60 anos e com 60 anos ou mais.

RESULTADOS: O grupo total de pacientes ($n = 74$) não apresentou diferenças estatísticas nos valores de PC e GER (medido *versus* estimado). Porém, os PC foram subestimados em 35 e superestimados em 38 pacientes, sendo observado um erro bem maior durante a subestimação ($p < 0,05$). Um grupo era composto por 43 pacientes, com idade inferior a 60 anos, sendo que 55,8% ($n = 24$) tiveram os PC e os gastos energéticos de repouso (GER) subestimados e 41,9% ($n = 18$) apresentaram uma superestimativa desses dados, evidenciando-se uma diferença significativa ($p < 0,05$) em ambas as situações, quando comparadas com os PC e os GER dos respectivos pacientes. Em 2,3% dos pacientes ($n = 1$) foi observado que os dados medidos eram iguais aos estimados. O outro grupo possuía 31 pacientes, com 60 anos ou mais sendo que 35,5% ($n = 11$) tiveram os PC e os GER subestimados ($p < 0,05$). Em 64,5% ($n = 20$) dos pacientes os PC e os GER foram superestimados, sendo esse dado também considerado significativo ($p < 0,05$). Nesse grupo, nenhum paciente teve o PC e o GER igual ao estimado.

CONCLUSÕES: Não se observou diferença significativa quando comparados os grupos PC e os GER medidos e estimados, no grupo total de pacientes. As diferenças apontadas nos casos de sub ou subestimação não foram importantes do ponto de vista clínico, pois os intervalos encontrados situam-se dentro da faixa de normalidade.

Unitermos: gasto energético de repouso, pacientes graves, peso corpóreo

REFERÊNCIAS

01. Johnson RC, McClearn GE, Yuen S et al - Galton's data a century later. *Am Psychol*, 1985;40:875-892.
02. Heymsfield SB, Baumgartner RN, Pan SF - Avaliação Nutricional da Desnutrição por Métodos Antropométricos, em: Shils ME, Olson JA, Shike M - Tratado de Nutrição Moderna na Saúde e na Doença.. São Paulo: Manole, 2003;965-985.
03. Leary TS, Milner QJ, Niblett DJ - The accuracy of the estimation of body weight and height in the intensive care unit. *Eur J Anaesthesiol*, 2000;17:698-703.
04. Stewart AW, Jackson RT, Ford MA et al - Underestimation of relative weight by use self-reported height and weight. *Am J Epidemiol*, 1987;125:122-126.
05. Tremblay A, Bandi V - Impact of body mass index on outcomes following critical care. *Chest*, 2003;123:1202-1207.
06. Crawley HF, Portides G - Self-reported versus height, weight and body mass index amongst 16-17 years old British tennagers. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 1995;19:579-584.
07. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP et al - APACHE II: A severity of disease classification system. *Crit Care Med*, 1985;13:818-829.
08. Harris JA, Benedict FG - A Biometric Study on Basal Metabolism in Men. Washington, DC: Carnegie Institute of Washington, 1919;279.
09. Bland JM, Altman DG - Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurements. *Lancet* 1986; 2: 307-310.
10. Pinheiro CTS, Brito L, Corvello RL - Quanto sabemos sobre o custo do que prescrevemos em terapia Intensiva? *Rev Bras Terap Intens*, 2003;15:26-28.
11. Amaral JLG, Rodrigues Jr GR, Rocha RG et al - Sedação, em: Amaral JLG - Sedação, Analgesia e Bloqueio Neuromuscular em UTI. São Paulo: Atheneu, 1997;75-90.
12. Watkin DM - Goal "rectangularize" survival, objective: change behavior. *Clin Geriatr Med*, 1987;3:237-252.
13. Border JR, Hassett J, Laduca J - The gut origin septic states in blunt multiple trauma (ISS = 40) in ICU. *Ann Surg*, 1987;206:427-448.
14. Coe TR, Halkes M, Houghton K et al - The accuracy of visual estimation of weight and height in pre-operative supine patients. *Anaesthesia*, 1999;54:582-586.
15. Netto MP, Ramos LR, Schoueri Jr R - Crescimento Populacional, em: Netto MP, Carvalho Filho ETM - Geriatria: Fundamentos, Clínica e Terapêutica. São Paulo: Atheneu, 2000;9-29.
16. Herout PM, Erstad BL - Medication errors involving continuously infused medications in a surgical intensive care unit. *Crit Care Med*, 2004;32:428-432.
17. Robinson LA, Wright B - Comparison of stated and measured patient heights and weights. *Am J Hosp Pharm*, 1982;39:822-825.
18. Flynn MA, Nolph GB, Baker AS et al - Total body potassium in aging humans: a longitudinal study. *Am J Clin Nutr*, 1989;50:713-717.
19. Launer LJ, Harris T - Weight, height, and body mass index distributions in geographically and ethnically diverse samples of older persons. *Age Ageing*, 1996;25:300-306.
20. Frankenfield DC, Omert LA, Badellino MM - Correlation between measured energy expenditure and clinically obtained variables in trauma and sepsis patients. *J Parenter Enteral Nutr*, 1994;18:398-403.
21. Crippen DW - The role of sedation in the ICV patient with pain and agitation. *Crit Care Clin*, 1990;6:369-392.
22. Bertino JS, Booker LA, Franck PA et al - Incidence of and significant risk factors for aminoglycosides-associated nephrotoxicity in patients dosed by using individualized pharmacokinetics in patients monitoring. *J Infect Dis*, 1993;167:173-179.