



Acta Ortopédica Brasileira

ISSN: 1413-7852

actaortopedicabrasileira@uol.com.br

Sociedade Brasileira de Ortopedia e

Traumatologia

Brasil

Berral, Francisco José; Moreno, Marcos; Berral, Carlos Javier; Contreras, Marcos Emilio Kuschnaroff;  
Carpintero, Pedro

Composição corporal de pacientes acamados por fraturas do quadril

Acta Ortopédica Brasileira, vol. 16, núm. 3, 2008, pp. 148-151

Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia

São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65713426004>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

**ARTIGO ORIGINAL**

# COMPOSIÇÃO CORPORAL DE PACIENTES ACAMADOS POR FRATURAS DO QUADRIL

BODY COMPOSITION IN BED-RIDDEN ADULT PATIENTS BY HIP FRACTURE

FRANCISCO JOSÉ BERRAL<sup>1</sup>, MARCOS MORENO<sup>2</sup>, CARLOS JAVIER BERRAL<sup>3</sup>, MARCOS EMILIO KUSCHNAROFF CONTRERAS<sup>4</sup>, PEDRO CARPINTERO<sup>1</sup>

**RESUMO**

As fraturas do quadril são a maior causa de hospitalização da terceira idade, e constituem um considerável encargo econômico e social. A taxa de mortalidade atual após um ano de fratura é acima de 33%, e o risco de morte é maior do quarto ao sexto mês após a fratura. O objetivo deste estudo foi de avaliar alterações na composição corporal de pacientes idosos, durante sua hospitalização por fraturas fêmur proximal, através de métodos antropométricos e análise dos valores fisiológicos de gasto energético. Foi realizado um estudo prospectivo utilizando-se 45 pacientes consecutivos com diagnóstico de fratura do quadril. Em todos os casos, foram obtidas medidas diretas e avaliações antropométricas indiretas baseadas em estimativas, nas primeiras 24 horas e repetidas após uma semana de admissão hospitalar. Após uma semana de internação houve diminuição da média do perímetro do braço (0,73 cm, p=0,0052) e da espessura da prega tricipital (1,41 mm, p=0,0181), sem haver modificação das outras variáveis estudadas. A avaliação antropométrica como um meio de se fazer um mapa da composição corporal, em conjunto com as estimativas indiretas sugeridas neste estudo, podem ajudar a determinar o estado nutricional e necessidades calóricas de pacientes idosos.

**Descritores:** Antropometria; Fraturas do quadril; Peso e medidas corporais.

**SUMMARY**

Hip fractures are a major cause of hospitalization among the elderly, and constitute a considerable social and economic burden. The current mortality rate one year after hip fracture is over 33%, the risk of death is greatest 4 to 6 months after fracture. The objective of this study was to use anthropometric methods and physiological energy-expenditure values to assess changes in body composition during hospitalization, in elderly patients admitted for fractures of the proximal femur. A prospective study was performed using a consecutive sequence of 45 patients with diagnosed hip fracture. In all cases, direct measurements and indirect estimate-based anthropometric evaluation were performed in the first 24 hours following admission, and again one week after admission. By one week after admission, there was a decrease in mean arm girth (0.73 cm, p=0.0052) and in triceps fold thickness (1.41 mm, p=0.0181), but not in the other variables tested. Anthropometric evaluation as a means of charting body composition, in conjunction with the indirect estimates suggested here, may help to determine nutritional status and calorie requirements in elderly patients.

**Keywords:** Anthropometry, hip injuries, Body Weights and Measures.

**Citação:** Berral FJ, Moreno M, Berral CJ, Contreras MEK, Carpintero P. Composição corporal de pacientes acamados por fraturas do quadril. *Acta Ortop Bras.* [periódico na Internet]. 2008; 16(3):148-151. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Berral FJ, Moreno M, Berral CJ, Contreras MEK, Carpintero P. Body composition in bed-ridden adult patients by hip fracture. *Acta Ortop Bras.* [serial on the Internet]. 2008; 16(3):148-151. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**INTRODUÇÃO**

A importância das fraturas do fêmur proximal é evidente não apenas em relação à sua alta incidência na população idosa, na morbidade e mortalidade que as acompanham, mas também no considerável encargo econômico e social que elas representam. O atual índice de mortalidade um ano após uma fratura de quadril é de mais de 33%<sup>(1)</sup>, sendo que o risco de morte é maior entre 4 e 6 meses após a fratura.

Desta forma, a necessidade crítica de cuidados hospitalares multidisciplinares adequados objetiva evitar, na medida do possível, as complicações pós-operatórias, que são um importante fator prognóstico de mortalidade durante o primeiro ano após a fratura<sup>(2)</sup>.

Há pouca informação disponível em termos de alterações da composição corporal após fraturas de quadril.<sup>(3)</sup> O risco de sofrer fraturas de quadril é maior em pacientes com densidade mineral óssea reduzida<sup>(4,5)</sup> e menor peso corporal<sup>(6)</sup>. A hospitalização, em si, acarreta nos pacientes idosos uma série de riscos específicos, inclusive desnutrição; portanto, o tratamento cirúrgico não é, por si só, suficiente para garantir a recuperação funcional completa e a reintegração social. A avaliação antropométrica e a estimativa do estado nutricional são essenciais para um melhor monitoramento dos pacientes durante a internação hospitalar<sup>(7)</sup>. As principais ferramentas para este propósito são os exames de sangue e da bioquímica sanguínea, pesquisas

Trabalho realizado no Hospital Universitário Reina Sofia. Córdoba-España

Endereço para correspondência: Departamento de Deporte e Informática. Carretera de Ultera km 1 - Facultad del Deporte. Universidad Pablo de Olavide - 41013 - SEVILLA (España) - e-mail: [fjberde@upo.es](mailto:fjberde@upo.es)

1. Doutor em Medicina e Cirurgia. Especialista em Medicina do Esporte. Professor Oficial da Universidade Pablo de Olavide-Departamento de Esporte e Informática-Sevilha-Espanha  
2. Especialista em Ortopedia e Traumatologia. Hospital Universitário Reina Sofia. Córdoba Espanha

3. Doutor em Medicina e Cirurgia. Especialista em Ciências Morfológicas do Esporte. Professor Colaborador do Departamento de Especialidades Médico Cirúrgicas da Faculdade de Medicina da Universidade de Córdoba-Espanha.

4. Mestre em Ciências do Movimento Humano-Biomecânica. Especialista em Ortopedia e Traumatologia. Chefe do Grupo de Pelve e Quadril do Hospital Governador Celso Ramos Florianópolis-SC

5. Doutor em Medicina e Cirurgia. Especialista em Ortopedia e Traumatologia. Professor Oficial da Universidade de Córdoba-Departamento de Especialidade Médica Cirúrgica -Córdoba-Espanha.

de nutrição e análise dos parâmetros antropométricos<sup>(8-11)</sup>. O objetivo deste estudo foi utilizar os métodos antropométricos e os valores de consumo energético fisiológicos para avaliar as alterações na composição corporal durante a hospitalização de pacientes idosos internados com fraturas do fêmur proximal.

## MÉTODOS

Foi realizado um estudo prospectivo utilizando-se uma seqüência de 45 pacientes consecutivos internados no Hospital Universitário Reina Sofia em Córdoba- Espanha com diagnóstico de fratura de quadril.

Em todos os casos, foram feitas medições diretas e avaliações antropométricas indiretas baseadas em estimativas nas primeiras 24 horas após a internação, e novamente, uma semana após a internação.

Os seguintes dados foram coletados: idade e sexo do paciente, histórico médico pessoal e patologias associadas, tipo da fratura (fratura intracapsular vs. extracapsular do fêmur proximal), tipo de tratamento cirúrgico (hastes intramedulares de Ender, artroplastia total ou parcial, osteossíntese utilizando placas e parafusos ou parafusos rosqueados) e medidas antropométricas como, por exemplo, altura do joelho, espessura da prega tricipital, prega subcapsular, prega submandibular, perímetro médio do braço e perímetro máximo da perna.

Os pacientes foram submetidos à cirurgia em um prazo máximo de 48 horas após a admissão. Todas as medidas antropométricas foram tomadas três vezes, aceitando-se a média ou o valor da moda. Embora estas medições sejam geralmente feitas no lado esquerdo deste tipo de paciente, aqui as medições foram realizadas no lado não acometido.

Uma vez que estes pacientes tinham que permanecer acamados, a altura e o peso corporal total não puderam ser diretamente medidos; portanto, variáveis representativas como alturas de segmentos corpóreos, perímetros musculares e pregas de gordura foram mensuradas para se obter uma estimativa indireta das seguintes variáveis antropométricas: altura<sup>(12)</sup>, peso<sup>(13)</sup>, consumo energético basal de acordo com a equação de Harris-Benedict, área muscular do braço e massa muscular esquelética<sup>(14)</sup>, índice de massa corpórea (IMC); foi utilizada alometria para estimar a superfície corporal, o influxo de oxigênio e a taxa metabólica basal<sup>(15,16)</sup>. A gordura subcutânea foi estimada a partir da prega submandibular<sup>(17)</sup>; e o percentual de gordura em função do sexo foi observado.

## Análise estatística

Foram feitas mensurações e estimativas duas vezes em cada paciente (no dia da internação e uma semana depois), e os valores

foram analisados usando-se os software estatístico SPSS® versão 13.0 e G-Stat® versão 2.0 (GlaxoSmithKline).

A normalidade das variáveis estudadas foi testada usando-se o teste de Kolmogorov com correção de Lilliefors. O teste t de Student foi utilizado para dados pareados quando o número e a distribuição da amostra assim o permitiam, e testes dos Sinais ou o teste de postos de Wilcoxon foram utilizados em casos de distribuição não padronizada. Foi realizado usando-se o teste de Student para dados independentes; para condições não padronizadas, o teste U de Mann-Whitney ou o teste W de Wilcoxon foram usados. A regressão logística binária gradual multivariada foi aplicada para comparar uma variável dicotômica (p.ex., tipo da fratura) com outras variáveis.

O teste ANOVA fatorial foi conduzido para comparar as variáveis quantitativas e a análise de regressão linear.

Em todos os casos, as diferenças eram consideradas como estatisticamente significativas quando  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

A média de idade dos pacientes era de 78,59 anos, variando de 44 a 97 anos. 84,37 % eram do sexo feminino.

Setenta e cinco por cento das fraturas do fêmur proximal eram extracapsulares, sendo que as demais eram intracapsulares. Cinco pacientes foram excluídos do estudo: destes, dois receberam alta em menos de uma semana após a internação, e três não puderam ser avaliados (um devido a edema generalizado que causava distorções das medições, e outros dois devido à gravidade da sua condição geral); estes pacientes foram excluídos de todos os estudos subsequentes da demografia e tipo de fratura.

Os valores médios das medidas antropométricas no momento da internação e uma semana após a hospitalização são apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Conforme mostram estas tabelas, todas as variáveis demonstraram uma ligeira redução após uma semana de hospitalização.

A análise descritiva dos dados demonstrou que, com exceção do percentual de gordura, houve uma ligeira queda nos valores de todas as variáveis após uma semana de hospitalização (Tabela 3).

Os dados referentes às estimativas utilizando intervalos de confiança de 95% para as variáveis mais significativas são apresentados na Tabela 4. Também são mostrados os valores de tendência central média ordenada 5%, e de tendência central média para fins de comparação.

A aplicação dos testes de Mann-Whitney-Wilcoxon não revelou diferenças significativas de percentual de gordura em função do tipo da fratura na hospitalização, quando se calcularam ambos os sexos juntos ou as mulheres, separadamente.

A comparação destes valores no momento da internação e uma semana depois (Tabela 3), utilizando o teste de Wilcoxon ou c

Pacientes	AJ		DMB		DMP		EPT		EPSC		EPSM	
n	$\bar{x}$	DP										
40*	48,22	2,89	30,77	5,27	33,05	4,42	21,48	8,41	21,92	8,04	13,24	4,01

AJ: altura do joelho em cm. – DMB: perímetro médio do braço em cm. – DMP: perímetro máximo da perna em cm. – EPT: espessura da prega tricipital em mm. – EPSC: espessura da prega subcapsular em mm. – EPSM: espessura da prega submandibular em mm. \* 38 dados de espessura da prega subscapular.

Tabela 1 - Valores antropométricos no momento da internação.

Pacientes	AJ		DMB		DMP		EPT		EPSC		EPSM	
n	$\bar{x}$	DP	$\bar{x}$	DP	$\bar{x}$	DP	$\bar{x}$	DP	$\bar{x}$	DP	$\bar{x}$	DP
40*	48,16	2,44	30,04	4,96	33,42	4,19	20,07	7,8	21,72	7,37	13,2	3,75

AJ: altura do joelho em cm. – DMB: perímetro médio do braço em cm. – DMP: perímetro máximo da perna em cm. – EPT: espessura da prega tricipital em mm. – EPSC: espessura da prega subcapsular em mm. – EPSM: espessura da prega submandibular em mm. \* 38 dados de espessura da prega subscapular.

	NA INTERNAÇÃO			APÓS UMA SEMANA		
	n	$\bar{x}$	DP	n	$\bar{x}$	DP
Altura (cm)	40	154,99	7,39	40	154,86	6,7
Peso (kg)	40	53,56	10,8	40	53,16	9,79
Consumo energético basal (kcal/dia)	40	984,57	271,45	40	981,85	267,39
Área Muscular do Braço (cm <sup>2</sup> )	40	19,66	3,71	40	19,43	3,56
Massa muscular esquelética total (kg)	40	12,92	1,66	40	12,80	1,56
Índice de massa corpórea (kg/m <sup>2</sup> )	40	22,22	3,98	40	22,11	3,69
Percentual de gordura (%)	38	62	29,66	38	63,12	30,06
Área de superfície corporal (cm <sup>2</sup> )	40	14690,15	1979,37	40	14629,33	1796,1
influxo de O <sub>2</sub> (ml/min)	40	202,97	30,12	40	202	27,33
Taxa metabólica basal (Kjoules/dia)	40	11557,46	1782,14	40	11499,11	1617,1

**Tabela 3 - Dados da amostra para as variáveis estudadas.**

	$\bar{x}$	SEM	IC para 95% média Limite inferior	Limite superior	Média ajustada 5%	Mediana
EPT1	21,48	1,62	18,15	24,81	21,30	20,00
EPT2	20,07	1,50	16,99	23,16	19,92	18,00
PS1	53,56	2,08	49,29	57,84	53,86	55,35
PS2	53,158	1,884	49,285	57,032	53,521	55,470
IMC1	22,2207	0,7655	20,6472	23,7943	22,2309	22,2500
IMC2	22,1133	0,7107	20,6524	23,5743	22,0848	22,0900
MM1	12,9178	0,3186	12,2630	13,5726	12,9321	12,9600
MM2	12,8011	0,3001	12,1843	13,4179	12,8324	12,9700
IO <sub>2</sub> 1	202,9667	5,7962	191,0524	214,8809	204,0669	208,6800
IO <sub>2</sub> 2	201,9989	5,2595	191,1877	212,8100	203,2124	209,0100
TMB1	11557,4559	342,9723	10852,4663	12262,4456	11620,7533	11890,8300
TMB2	11499,1130	311,2100	10859,4116	12138,8143	11569,6478	11910,6500

EPT1: espessura da prega tricipital em mm no momento da internação. – EPT2: espessura da prega tricipital em mm uma semana depois. – PS1: peso em kg no momento da internação. – PS2: peso em kg uma semana depois. – IMC1: índice de massa corpórea em kg/m<sup>2</sup> no momento da internação. – IMC2: índice de massa corpórea em kg/m<sup>2</sup> uma semana depois. – MM1: massa muscular esquelética corporal total em kg no momento da internação. – MM2: massa muscular esquelética corporal total em kg uma semana depois. – IO21: influxo de O<sub>2</sub> em ml/min no momento da internação. – IO22: influxo de O<sub>2</sub> em ml/min uma semana depois. – TMB1: Taxa metabólica basal em Kjoules/dia no momento da internação. – TMB2: Taxa metabólica basal em Kjoules/dia uma semana depois.

**Tabela 4 - Estimativa das variáveis antropométricas e fisiológicas no momento da internação e após uma semana.**

teste t de Student para dados pareados, revelou uma diferença significativa no perímetro médio do braço (diferença média de 0,73 cm), e na espessura da prega tricipital (redução média de 1,41 mm), porém não para as demais variáveis testadas. Todas as variáveis exceto perímetro máximo da perna e percentual de gordura demonstraram uma redução muito pequena, embora sem significância estatística.

Para determinar se houve qualquer correlação com tipo da fratura, sexo e tipo da cirurgia, as diferenças de perímetro médio de braço e espessura da prega tricipital foram sujeitas a análise fatorial de variância, que não produziu diferenças significativas. A análise de regressão linear não revelou nenhuma correlação entre idade e redução destas duas variáveis após uma semana de hospitalização.

## DISCUSSÃO

Estes resultados mostram uma diferença muito pequena entre os dados verificados no momento da internação e após uma semana de hospitalização.

No momento da coleta de dados, a medição da espessura da prega tricipital provou-se ser difícil antes da cirurgia, já que alguns pacientes não podiam ser virados lateralmente devido a dores

Não houve diferenças significativas no percentual de gordura em função do tipo de fratura no momento da internação, quando os dados de ambos os sexos foram considerados em conjunto ou somente entre as mulheres; contudo, em ambos os casos, os valores de média e mediana para o percentual de gordura foram consideravelmente menores em pacientes com fraturas extracapitulares, sugerindo que, se os números dos dados fossem maiores, as diferenças bem poderiam se tornar mais significativas. Outros estudos sobre a composição corporal e tipo de fratura em mulheres idosas relatam menos massa gordurosa corporal e menor percentual de gordura, independentemente de outras variáveis, em casos de fratura trocantérica do que em casos de fratura do colo<sup>(18)</sup>. Houve uma redução generalizada, embora não estatisticamente significativa, dos valores após uma semana de hospitalização da maioria das variáveis, exceto no perímetro médio do braço e espessura da prega tricipital, como, de fato, era de se esperar. A ausência de diferenças significativas pode parcialmente ser devida ao período muito curto de monitoramento.

Em relação a isto, deve-se observar que a tendência atualmente é de se realizar a cirurgia imediata em casos de fratura de quadril, sempre que as condições gerais de saúde do paciente assim permitam; implante de dispositivos estáveis de osteossíntese permitindo a aceleração da alta hospitalar pela fisioterapia, e, desta-

Pode, portanto, ser útil repetir as medições das variáveis aqui testadas ambulatoriamente durante um determinado número de semanas, e, ao mesmo tempo, coletar dados sobre o retorno do paciente às atividades normais.

Embora a antropometria não seja o único método de avaliação do estado nutricional, a mesma é eficaz, barata e útil para o monitoramento do tipo de paciente estudado neste trabalho. Usando as estimativas sugeridas aqui, ela proporciona uma maneira de determinar as necessidades calóricas, assim permitindo a adequação das dietas dos pacientes. Também é uma forma de avaliar a necessidade de fisioterapia imediata para combater a deterioração causada por períodos prolongados de acamação. Finalmente, ela pode ajudar a otimizar o momento ideal da cirurgia.

Os autores, portanto, acreditam - como outros<sup>(19,20)</sup> - que a avaliação antropométrica é uma ferramenta útil para determinar e monitorar o estado nutricional de pacientes hospitalizados devido à fratura do fêmur proximal.

Poucos estudos abordaram alterações em curto prazo dos parâmetros antropométricos e fisiológicos atribuíveis à hospitalização após fratura de quadril. Embora a maioria dos trabalhos enfoque as alterações dos parâmetros antropométricos no médio e longo prazo (aproximadamente um ano), houve algumas pesquisas sobre as alterações que ocorrem durante a hospitalização: vários estudos relatam perda de densidade mineral óssea e de massa muscular já logo após a fratura, e um aumento da massa de gordura a partir de dois meses após a fratura em diante<sup>(3,21)</sup>.

A relação entre IMC e diversos tipos de distúrbios é bem documentada. Fraturas estão associadas a baixos IMCs<sup>(22,23)</sup>, sendo estes considerados como fatores de risco<sup>(24)</sup>; alguns autores referem um IMC ideal de 25 – 27,4 kg/m<sup>2</sup>, sendo que índices menores que estes são considerados como importantes fatores prognósticos de mortalidade entre pacientes jovens e idosos hospitalizados. Entretanto, altos IMCs não são associados a risco mínimo entre pacientes idosos; na verdade, o risco é ligeiramente maior acima de 35 kg/m<sup>2</sup><sup>(25)</sup>. Outros autores preferem uma variação maior de valores "seguros" de IMC: o risco de complicações causadas por desnutrição em pacientes idosos hospitalizados é, portanto, maior com IMC abaixo do valor ideal de 24 a 29 kg/m<sup>2</sup> ou naqueles que apresentam uma perda de mais de 5% de peso corpóreo em relação ao ano anterior<sup>(26)</sup>. Neste trabalho, o IMC médio no momento da internação era de 22,22 kg/m<sup>2</sup>, sugerindo um alto risco inicial de complicações. Contudo, é necessário considerar que, de acordo com estudos recentes, o IMC pode afetar a função após fratura de quadril, à parte do risco de fratura do quadril: os indivíduos com IMC mais alto e baixo risco de fratura do quadril podem apresentar uma recuperação funcional pior em caso de fratura do quadril, mesmo com um programa de reabilitação prolongado. Inversamente, os indivíduos com menor IMC e alto risco de fratura do quadril podem ter uma recuperação funcional melhor no caso de uma fratura de quadril<sup>(27)</sup>.

## REFERÊNCIAS

- Roche JJ, Wenn RT, Sahota O, Moran CG. Effect of comorbidities and postoperative complications on mortality after hip fracture in elderly people: prospective observational cohort study. *BMJ*. 2005; 331(7529):1374.
- Aharonoff GB, Koval KJ, Skovron ML, Zuckerman JD. Hip fractures in the elderly: predictors of one year mortality. *J Orthop Trauma*. 1997;11:162-5.
- Fox KM, Magaziner J, Hawkes WG, Yu-Yahiro J, Hebel JR, Zimmerman SI, et al. Loss of bone density and lean body mass after hip fracture. *Osteoporos Int*. 2000;11:31-5.
- Poor G, Atkinson EJ, Lewallen DG, O'Fallon WM, Melton LJ. Age-related hip fractures in men: clinical spectrum and short-term outcomes. *Osteoporos Int*. 1995; 5: 419-26.
- Melton LJ. Osteoporosis and the risk of fracture. *Am J Epidemiol*. 1986; 124:254.
- Langlois JA, Visser M, Davidovic LS, Maggi S, Li G, Harris TB. Hip fracture risk in older white men is associated with change in body weight from age 50 years to old age. *Arch Intern Med*. 1986; 111:158:990-6.
- Weinsier RL, Hunker EM. Hospital malnutrition. A prospective evaluation of general medical patients during the course of hospitalization. *Am J Clin Nutr*. 1979; 32:418-26.
- Berral FJ, Del Aguila D. Valoración antropométrica/nutricional de enfermos adultos hospitalizados o encamados. *Arch Med Dep*. 2002; 88:129-35.
- García-Melgar M, Flores-Huerta S. Anthropometric nutritional evaluation of the hospitalized patient. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 1986; 43: 233-6.
- Bistrian B. Anthropometric norms used in assessment of hospitalized patients. *Am J Clin Nutr*. 1980; 33: 2211-4.
- Harries AD, Jones LA. Assessment of nutritional status by anthropometry: a comparison of different standards of reference. *Hum Nutr Clin Nutr*. 1983; 37:227-31.
- Chumlea WC, Roche AF, Steinbaugh ML. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. *J Am Geriatr Soc*. 1985; 33:116-20.
- Steinbaugh ML, Chumlea WC, Guo S, Roche AF. Estimating body weight for the nonambulatory elderly, abstracted. Las Vegas: The American Dietetic Association 69th Annual Meeting; 1986.
- Di Monaco M, Vallerio F, Di Monaco R, Mautino F, Cavanna A. Body composition and protein energy malnutrition severity and outcome. *Am J Clin Nutr*. 1982; 35:1192-9.
- Calder WA. Size, function and life history. Cambridge, Massachussets: Harvard University Press; 1984.
- Robbins CT. *Widlife feeding and nutrition*. New York: Academic Press; 1983.
- Alvarez JC, Franch J, Alvarez F, Hernández R, Cueto A. El pliegue submandibular. Una opción para la valoración de la grasa subcutánea. *Med Clin*. 1994; 102 :5-9.
- Di Monaco M, Vallerio F, Di Monaco R, Mautino F, Cavanna A. Body composition and hip fracture type in elderly women. *Clin Rheumatol*. 2004; 23:6-10.
- Gray GE, Gray LK. Validity of anthropometric norms used in the assessment of hospitalized patients. *J Parenteral Enteral Nutr*. 1979;3(6):366-8.
- Heymsfield SB. Anthropometric measurements: application in hospitalized patients. *Infusionstherapie*. 1990;17 (Suppl.) 3:48-51.
- Karlsson M, Nilsson JA, Sernbo I, Redlund-Johnell I, Johnell O, Obrant KJ. Changes of bone mineral mass and soft tissue composition after hip fracture. *Bone*. 1996;18:19-22.
- Zang EA, Wynder EL. The association between body mass index and the relative frequencies of diseases in a sample of hospitalized patients. *Nutr Cancer*. 1994; 21:247-61.
- Johnell O, Kanis JA, Oden A, Johansson H, De Laet C, Delmas P et al. Predictive value of BMD for hip and other fractures. *J Bone Miner Res*. 2005; 20:1185-94.
- De Laet C, Kanis JA, Oden A, Johanson H, Johnell O, Delmas P et al. Body mass index as a predictor of fracture risk: a meta-analysis. *Osteoporos Int*. 2005;16:1330-8.
- Landi F, Onder G, Gambassi G, Pedone C, Carbonin P, Bernabei R. Body mass index and mortality among hospitalized patients. *Arch Intern Med*. 2000;160: 2641-4.
- Beck AM, Ovesen L. At which body mass index and degree of weight loss should hospitalized elderly patients be considered at nutritional risk?. *Clin Nutr*. 1998; 17:195-8.
- Di Monaco M, Vallerio F, Di Monaco R, Mautino F, Cavanna A. Body mass index and functional recovery after hip fracture: a survey study of 510 women. *Aging*.