

COMPARAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE LEPTINA E IGF-I ENTRE MULHERES IDOSAS E JOVENS: REFLEXOS EM ALGUNS PARÂMETROS DO ESTADO NUTRICIONAL

Marcia Val Miyamoto¹
Camila Maria de Melo¹
Julio Tirapegui²
Sandra Maria Lima Ribeiro¹

¹Universidade São
Judas Tadeu;

²Universidade de
São Paulo

MIYAMOTO, Marcia Val, et al. Comparação das concentrações de leptina e IGF-I entre mulheres idosas e jovens: reflexos em alguns parâmetros do estado nutricional. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 347-362, 2007.

RESUMO

OBJETIVOS: comparar os parâmetros de leptina e IGF-I entre mulheres idosas e jovens, buscando justificativa para algumas variáveis antropométricas e dietéticas. **MÉTODOS:** dezoito mulheres divididas em dois grupos: I= idosas (mais de 60 anos) e J= jovens (entre 20-30 anos). Parâmetros avaliados: IMC, circunferência de cintura e bioimpedância; três diários alimentares; nível de atividade física (IPAQ versão curta); lipídeos plasmáticos e concentrações de hormônios (leptina e IGF-I). **RESULTADOS:** O grupo I apresentou maiores valores de IMC, circunferência de cintura e porcentagem de gordura. A leptina correlacionou-se positiva e significativamente com o peso da gordura ($r=0,739$; $p<0,01$) e circunferência da cintura ($r=0,735$; $p<0,01$). Para lipídeos plasmáticos, o grupo I foi maior que o grupo J (Col-T: $t=3,823$; $p=0,001$; LDL-C: $t=3,129$; $p=0,006$; VLVL: $t=7,000$; $p=0,003$; TG: $t=3,525$; $p=0,003$). **CONCLUSÃO:** embora o presente estudo tenha sido realizado com um pequeno número de indivíduos, as alterações metabólicas conseqüentes ao envelhecimento, parecem ser explicadas pelo diferente comportamento de leptina.

Recebido em: 4/5/2006
Aceito em: 12/12/2006

Palavras-chave: envelhecimento, leptina, IGF-I, antropometria, gasto energético

ABSTRACT

OBJECTIVE: to compare the parameters of leptin and IGF-I between aged and young women, trying to justify some anthropometrics and dietetics variables. **METHODS:** 18 women divided in two groups: aged – A (more than 60 years) and young – J (between 20-30 years). It was evaluated: anthropometrics variables (BMI, waist circumference and electric bioimpedance); diet evaluation by food diary; physical activity level (IPAQ), biochemistry evaluation of blood and some hormones concentrations (leptin and IGF-I). **RESULTS:** “A” group showed higher values for BMI, waist circumference and dietary fat when compared to “J” group. The predicted values for energy intake was higher of the real intake, as much in the absolute values ($t=4,76$, $p=0,00$) as in relation of body weight ($t=4,987$, $p=0,00$). The leptin levels were positive and significantly correlated with body fat ($r=0,739$, $p>0,01$) and waist circumference ($r=0,735$; $p<0,01$), and this significance was maintained only for the “A” group ($r=0,726$; $p<0,05$). Leptin and IGF-I were significantly correlated with “Y” group ($r=0,718$; $p<0,05$). To the serum lipids, group A was higher than Y (Col-T: $t=3,823$; $p=0,001$; LDL-C: $t=3,129$; $p=0,006$; VLDL: $t=7,000$; $p=0,003$; TG: $t=3,525$; $p=0,003$). **CONCLUSION:** despite the reduced number of studied individuals, the metabolic alterations showed in aged women, compared to the young, could be explained by leptin’s behavior.

Key words: leptin, IGF-I, aging

INTRODUÇÃO

Com o envelhecimento, várias funções metabólicas e fisiológicas são alteradas e interferem, direta ou indiretamente, na saúde e no estado nutricional. Dentre essas modificações, destacam-se o aumento e a redistribuição do tecido adiposo e a mudança na concentração plasmática de lipoproteínas: aumento nas de baixa densidade (LDL e VLDL) e diminuição nas de alta densidade (HDL). Muitas das alterações podem ser influenciadas por uma diminuição na taxa metabólica basal (SPIDURSO, 1995; PECKENPAUGH; POLEMAN, 1997; OLIVEIRA; MARCHINI, 1998; RIBEIRO; TIRAPEGUI, 2000;

MIYAMOTO, Marcia Val, et al. Comparação das concentrações de leptina e IGF-I entre mulheres idosas e jovens: reflexos em alguns parâmetros do estado nutricional. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 347-362, 2007.

MIYAMOTO, Marcia Val, et al. Comparação das concentrações de leptina e IGF-I entre mulheres idosas e jovens: reflexos em alguns parâmetros do estado nutricional. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 347-362, 2007.

WAITZBERG, 2000; SAMPAIO, 2004). É importante lembrar, nessa perspectiva, dos riscos à saúde conseqüentes às dislipidemias e da relação entre gordura abdominal (que reflete indiretamente a gordura visceral), e o risco de desenvolvimento de doenças crônicas (WAJCHENBERG, 2000).

Considerando o papel regulador de uma série de hormônios, o envelhecimento está também atrelado a alterações importantes em eixos hormonais. Nas mulheres, a cessação das atividades reprodutivas com a menopausa interfere em outros eixos hormonais, como o eixo somatotrófico (GH-IGF-I). Após o pico do desenvolvimento puberal, por volta dos 20 anos de idade, a secreção de GH declina em adultos em torno de 14% por década, sendo que acima dos 60 anos muitos adultos apresentam secreção de GH muito baixa, podendo ser correlacionado com a adiposidade central e diminuição da força muscular.

Dentre vários hormônios envolvidos no sistema neuro-endócrino, tem sido extensamente investigado o papel da leptina. Este hormônio, sintetizado pelo tecido adiposo, exerce o papel-chave de modular sinais de saciedade e gasto energético mediante a interação com receptores hipotalâmicos. Entretanto, sabe-se hoje que a função metabólica da leptina vai além do controle da ingestão de alimentos. Alterações na concentração desse hormônio podem interferir em todas as respostas mediadas por eixos hipotalâmicos-hipofisários-glândulas endócrinas (PISABARRO et. al., 1998; MANTZOROS, 1999). São identificadas várias condições capazes de interferir na ação da leptina, e dentre elas destacam-se: diminuições nas reservas energéticas do organismo (desnutrição, exercício físico); obesidade; envelhecimento. No que diz respeito a esses dois últimos, alguns autores levantam a hipótese de desenvolvimento de resistência central a esse hormônio (MUNZBERG; MYERS, 2005).

Todas as modificações decorrentes do envelhecimento tornam-se mais evidentes com hábitos alimentares incorretos e falta de exercícios físicos. A atividade física, além de colaborar para a manutenção da massa magra, é importante para prevenir doenças como a osteoporose, doenças cardiovasculares, entre outras. Ainda, uma alimentação equilibrada e adequada às condições fisiológicas deve assegurar a ingestão de alimentos e nutrientes (JACOB FILHO 1998; RUSSEL et al., 1999; RIBEIRO, DONATO JR.; TIRAPÉGUI, 2006).

Dessa forma, um olhar integrado sobre os processos envelhecimento, alterações em hormônios e estado nutricional pode colaborar com o estabelecimento de padrões e condutas visando a um envelhecimento saudável. Algumas questões relativas ao comportamento da leptina e sua influência sobre o eixo somatotrófico, especialmente no envelhecimento, ainda necessitam de maiores investigações. Ten-

tando colaborar em alguns pontos com essa discussão, este artigo propôs-se comparar os parâmetros de leptina e IGF-I entre mulheres idosas e mulheres jovens, buscando justificativa para algumas variáveis antropométricas e dietéticas.

MATERIAL E MÉTODO

A amostra do estudo consistiu de mulheres que freqüentavam diferentes atividades oferecidas por uma Universidade do ensino privado na cidade de São Paulo-SP. Essas atividades basicamente consistiam de ensino de graduação e projetos de extensão. As mulheres compareceram ao Laboratório do Movimento Humano mediante divulgação feita em salas de aula. Foram avaliados, a partir do comparecimento voluntário, os seguintes critérios: para inclusão: independência para realização de atividades cotidianas; as idosas (grupo I) deveriam ter idade acima de 60 anos e serem menopausadas; as jovens (grupo J) deveriam ter entre 20-30 anos. Para exclusão: disfunções na tireóide ou alguma doença que impedisse a coleta dos dados; as jovens, além de não consumirem anticoncepcionais, deveriam estar na fase luteal do ciclo menstrual. Todas as avaliadas assinaram termo de consentimento esclarecido e o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade São Judas Tadeu (COEP-USJT), de acordo com o protocolo número 048/2004. As avaliadas foram devidamente instruídas a preencherem três diários alimentares, em dias não consecutivos, e o cálculo em energia e macronutrientes foi realizado com auxílio do *software* Nutri-UNIFESP. O nível de atividade física foi avaliado a partir da aplicação do IPAQ (*International Physical Activity Questionnaire*), versão curta (MATSUDO et al., 2001).

No que diz respeito a parâmetros antropométricos, foram tomadas as medidas de peso e estatura, a partir das quais calculou-se o IMC (índice de massa corporal). Os valores foram classificados de acordo com a proposta de Marucci e Barbosa (2003) para o grupo I (IMC < 23kg/m² = baixo peso; IMC 23 – 27,99kg/m² = peso normal; IMC 28 - 29,99kg/m² = sobrepeso; IMC > 30kg/m² = obesidade), e para o grupo J foram adotados os critérios de classificação da WHO (1995). Foram ainda tomadas as medidas da circunferência da cintura (CC), classificada de acordo com Lean et al. (1995). Cabe ressaltar que todas as medidas antropométricas foram realizadas por um único avaliador, devidamente treinado. A composição corporal foi determinada por bioimpedância tetrapolar (Biodynamics® modelo 450), obtendo-se os valores de percentual e peso da gordura e da massa magra. Coletou-se sangue para a realização de exames bioquímicos pela manhã, após um período de jejum de 12 horas. Foram avaliados: hemograma (método

MIYAMOTO, Marcia Val, et al. Comparação das concentrações de leptina e IGF-I entre mulheres idosas e jovens: reflexos em alguns parâmetros do estado nutricional. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 347-362, 2007.

MIYAMOTO, Marcia Val, et al. Comparação das concentrações de leptina e IGF-I entre mulheres idosas e jovens: reflexos em alguns parâmetros do estado nutricional. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 347-362, 2007.

automatizado, Celm[®]), colesterol total, HDL e triglicerídeos (método enzimático, Doles[®]), LDL e VLDL (calculados pela equação de Friedwald) e glicose sanguínea (método enzimático, Doles[®]). Foram ainda analisadas as concentrações dos hormônios leptina (por RIA, Linco[®]), IGF-I (por RIA, DSL[®]) e albumina (por espectrofotometria)

Os dados foram analisados quanto ao tipo de distribuição e posteriormente comparados por ANOVA, teste t-student ou pelo Mann-Whitney (teste U). Algumas variáveis foram ainda submetidas à correlação bivariada a partir do coeficiente de Pearson ou de Spearman. Para todas as análises, adotou-se o nível de significância de 5% e, para a realização das análises estatísticas, adotou-se o programa SPSS for Windows versão 12.0.

RESULTADOS

Depois da apresentação voluntária e da aplicação dos critérios de inclusão e de exclusão, foram avaliadas 18 mulheres, sendo dez no grupo I e oito no grupo J. As variáveis antropométricas e de bioimpedância avaliadas estão descritas na Tabela 1. De acordo com os critérios adotados para classificação do IMC, a maioria do grupo I (cinco mulheres) foi diagnosticada como obesa, enquanto a maioria do J (seis mulheres) está dentro dos limites de normalidade. Quanto à classificação da circunferência da cintura, sete mulheres do grupo I foram consideradas em risco de desenvolvimento de doenças crônicas, e todas as do J em baixo risco.

Tabela 1 – Variáveis antropométricas e de composição corporal nos grupos estudados

Variáveis	Média ± Desvio Padrão		Estatística	Significância
	Grupo I (n=10)	Grupo J (n=8)		
IMC (kg/m ²)	28,75 ± 4,29	22,34 ± 2,92	t= 3,604	p=0,002 (*)
Circunferência da Cintura (cm)	90,70 ± 10,29	70,38 ± 9,10	U= 5,000	p=0,002(*)
% Gordura	38,12 ± 4,40	25,06 ± 3,73	U= 3,000	p=0,003(*)
Peso Gordura Corporal (kg)	26,08 ± 6,14	15,61 ± 4,96	U= 6,000	p=0,003(*)
% Massa Magra	57,78 ± 10,09	69,60 ± 13,78	U= 13,000	p=0,016(*)
Peso Massa Magra (kg)	41,55 ± 4,57	45,16 ± 7,96	t=-1,212	p=0,243

(*)= diferença significativa entre os dois grupos.

Quanto ao nível de atividade física, a maioria foi classificada como moderado (n = 7) e alto (n = 8). Apenas três mulheres foram

classificadas como baixo nível de atividade física, sendo que, destas, duas estavam no grupo das idosas e uma no grupo das jovens.

A Tabela 2 apresenta dados referentes ao consumo alimentar e predições das necessidades energéticas. Em termos absolutos, ambos os grupos apresentaram consumo energético similar, porém, quando esse valor foi relativizado pelo peso corporal, a ingestão energética das J foi maior. Essas comparações são condizentes com as predições de necessidades energéticas, que guardam as mesmas significâncias. A Figura 1 mostra os valores preditos de ingestão energética e os valores energéticos consumidos. A partir desses valores, observou-se que valores preditos foram significativamente maiores que os ingeridos, tanto em termos absolutos ($t = 4,76$; $p = 0,00$) quanto em relação ao peso corporal ($t = -4,987$; $p = 0,00$). Por outro lado, os valores de predição e ingestão energética correlacionaram-se positiva e significativamente ($r = 0,505$; $p < 0,05$). Ainda, a ingestão energética não demonstrou correlação significativa com nenhuma das variáveis antropométricas.

MIYAMOTO, Marcia Val, et al. Comparação das concentrações de leptina e IGF-I entre mulheres idosas e jovens: reflexos em alguns parâmetros do estado nutricional. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 347-362, 2007.

Tabela 2 – Valores preditos da necessidade energética e dados sobre a ingestão alimentar das avaliadas

	Média ± Desvio Padrão		Estatística	Significância
	Grupo I (n=10)	Grupo J (n=8)		
Necessidade energética de acordo com a predição FAO/OMS				
kCal/dia	1977,44 ± 136,12	2084,09 ± 283,37	t= -1,053	p= 0,308
kCal/kg peso	28,92 ± 1,59	34,88 ± 3,23	t= -5,12	p= 0,000
Ingestão energética				
kCal/dia	1459,98 ± 316,78	1821,82 ± 457,50	t= -1,983	p= 0,065
kCal/kg peso	21,69 ± 6,19	30,02 ± 4,46	t= -3,19	p= 0,006
Carboidratos (%) ¹	55,55 ± 3,05	54,49 ± 4,81	t= 0,573	p= 0,574
Proteínas (%) ¹	15,03 ± 2,61	12,73 ± 1,49	t= 2,215	p= 0,042
Lipídios (%) ¹	29,42 ± 3,77	32,79 ± 5,10	t= -1,615	p= 0,126
Colesterol (mg)	154,37 ± 73,14	259,70 ± 132,20	t= -2,151	p= 0,047

1 - Percentual estabelecido ao converter o valor energético de cada macronutrientes (carboidratos = 4kcal/g; proteínas = 4kcal/d e proteínas = 9kcal/g), e em seguida estabelecendo a contribuição energética em relação ao total de energia consumido no dia.

As concentrações plasmáticas de leptina e IGF-I nos dois grupos estão descritas na Figura 2. Para as análises de correlação entre os

MIYAMOTO, Marcia Val, et al. Comparação das concentrações de leptina e IGF-I entre mulheres idosas e jovens: reflexos em alguns parâmetros do estado nutricional. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 347-362, 2007.

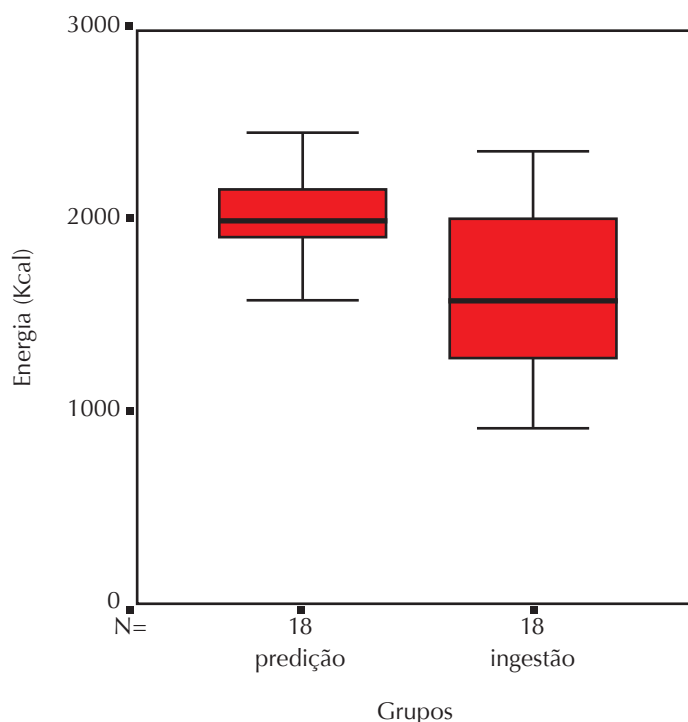


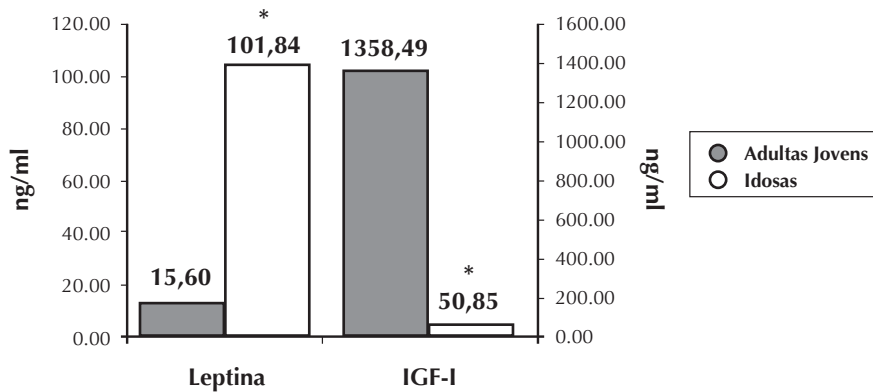
Figura 1 – Ingestão de energia e predição das necessidades energéticas para todos os indivíduos

hormônios e algumas variáveis, destacam-se: para o grupo todo, as concentrações de leptina correlacionaram-se positiva e significativamente com o peso da gordura ($r=0,739$; $p<0,01$), porém na análise de cada grupo separadamente a significância não foi mantida; a leptina também se correlacionou positiva e significativamente com a CC ($r=0,735$; $p<0,01$) e essa significância foi mantida apenas no grupo I ($r=0,726$; $p<0,05$). O IGF-I não mostrou correlação significativa com nenhuma variável antropométrica ou bioquímica. Ainda, os hormônios leptina e IGF-I correlacionaram-se significativamente entre si apenas para o grupo J ($r=0,718$; $p<0,05$), mas não no grupo todo.

Levando em consideração a grande dispersão dos dados relativos a concentrações hormonais, foram realizadas algumas análises adicionais. Agruparam-se todas as mulheres avaliadas de acordo com o nível de atividade física (classificação feita a partir do IPAQ), e também de acordo com intervalos de valores do IMC. Entretanto, essas novas divisões não significaram maior homogeneidade entre os valores, tampouco refletiu alguma diferença entre os grupos. A Tabela 3 mostra esses agrupamentos.

A Figura 3 apresenta a distribuição de ambos os grupos de acordo com a classificação dos lipídeos plasmáticos. Para os valores de HDL, não houve diferença significativa entre os grupos ($U=38,00$; $p=0,859$). Para os demais valores, o grupo I foi maior que o grupo J

MIYAMOTO, Marcia Val, et al. Comparação das concentrações de leptina e IGF-I entre mulheres idosas e jovens: reflexos em alguns parâmetros do estado nutricional. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 347-362, 2007.



(*)= diferença significativa entre os grupos ($p < 0,05$)

Figura 2 – Concentração média de leptina e IGF-I nas avaliadas

Fatores para comparação	Hormônios		Estatística	
	IGF-1 (ng/mL)	Leptina (ng/mL)		
NAF ¹	Baixo	755,19±962,21 ^a	15,89±14,41 ^a	Para o IGF-I: F=2,33; p=0,131
	Médio	1207,42±1496,88 ^a	96,45±187,88 ^a	Para a leptina: F=0,47; p=0,63
	Alto	83,31±80,68 ^a	54,09±63,63 ^a	
IMC ² (kg/m ²)	<25	942,93± 688,52 ^a	11,52±13,91 ^a	Para o IGF-I: F=0,70; p=0,51
	25-30	580,17 ±1490,09 ^a	56,62±61,11 ^{a,c}	Para a leptina: F=3,49; p=0,057
	>30	47,35± 32,74 ^a	207,61±271,13 ^{b,c}	

1 - NAF= Nível de Atividade Física, de acordo com a classificação pelo IPAQ;
2 - IMC= Índice de Massa Corporal; 3 - Letras sobrescritas diferentes significam diferença estatística significativa.

Tabela 3 – Comparação entre as avaliadas de acordo com o índice de massa corporal (IMC) e com o nível de atividade física (NAF)

MIYAMOTO, Marcia Val, et al. Comparação das concentrações de leptina e IGF-I entre mulheres idosas e jovens: reflexos em alguns parâmetros do estado nutricional. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 347-362, 2007.

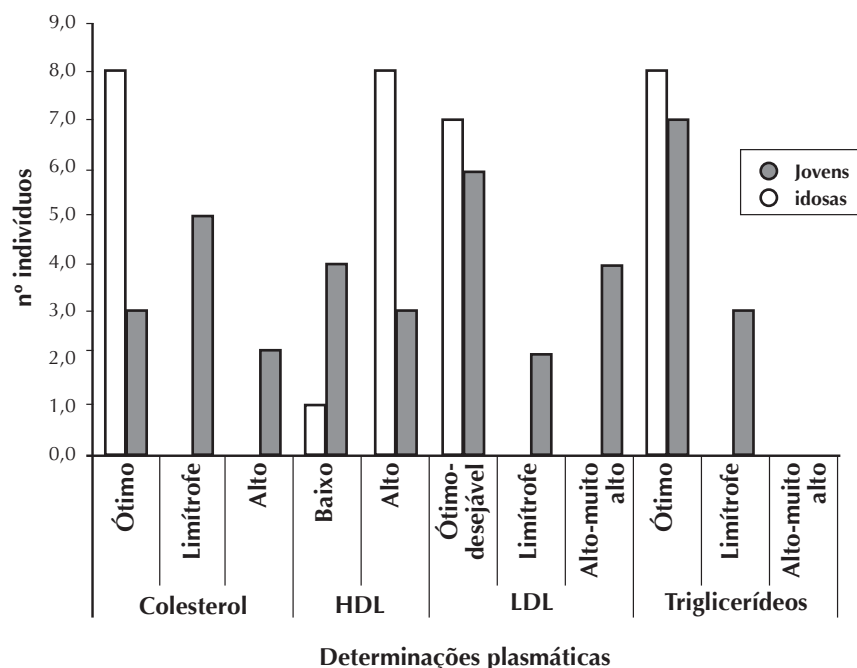


Figura 3 – Distribuição das avaliadas de acordo com a classificação dos lipídeos plasmáticos

(Col-T: $t=3,823$; $p=0,001$; LDL-C: $t=3,129$; $p=0,006$; VLVL: $t=7,000$; $p=0,003$; TG: $t=3,525$; $p=0,003$).

Os valores de glicemia (grupo I = $89,80 \pm 10,06 \text{ mg.dL}^{-1}$; grupo J = $86,00 \pm 8,85 \text{ mg.dL}^{-1}$) e de albumina (grupo I = $4,59 \pm 0,24 \text{ mg.dL}^{-1}$; grupo J = $4,80 \pm 0,38 \text{ mg.dL}^{-1}$) em ambos os grupos foram classificados dentro da normalidade e não houve diferença significativa entre eles.

DISCUSSÃO

As variáveis antropométricas, após a comparação entre jovens e idosas, mostraram a tendência esperada, ou seja, maior acúmulo de gordura e risco de doenças entre as mulheres I. São comuns os relatos de que, com o envelhecimento, além do aumento da gordura corporal, ocorre redistribuição desse tecido, com diminuição nos membros e acúmulo principalmente na região abdominal. A identificação da distribuição de gordura corporal é importante para avaliar alterações metabólicas relacionadas a doenças crônicas. A perda de massa magra também é bastante citada na literatura, e as explicações para o fato giram em torno da diminuição da atividade física e da taxa metabólica basal (WAJCHENBERG, 2000; SAMPAIO, 2004).

Nos parâmetros dietéticos, um fato de destaque é a grande discrepância entre a predição e a ingestão de energia, o que pode levantar algumas questões: a) a ingestão está sendo suficiente para garantir o perfeito funcionamento do organismo ou indica depleção de nutrientes? Considerando os parâmetros avaliados neste estudo, nenhum dos grupos parece estar direcionado à depleção de nutrientes, exceto a diminuição de massa magra nas idosas, na avaliação por bioimpedância. Por outro lado, os valores de albumina encontraram-se dentro da normalidade; b) a ingestão deficiente em relação ao recomendado, sem sinais de deficiência, pode estar direcionando a uma adaptação metabólica? Nesse caso, poder-se-ia supor que todas as mulheres (I e J) estariam em condições limítrofes no que diz respeito à normalidade de vários parâmetros; c) há subnotificação nos relatos da dieta? Isso levaria a supor que idosas, assim como indivíduos obesos, têm como usual subestimar a ingestão alimentar. A memória, que também é um processo decorrente do envelhecimento, poderia justificar esse fato nas idosas, porém não nas jovens.

Os valores de ingestão energética não se correlacionaram significativamente com a leptina no grupo analisado. Essa análise de correlação foi feita buscando explicar o baixo consumo de energia por um menor gasto energético basal (GEB), possivelmente mediado pela leptina. A relação entre leptina e taxa metabólica basal é assunto de controvérsia entre alguns estudos. Enquanto uns observaram forte correlação entre essas variáveis, outros não encontraram os mesmos resultados (NICKLAS et al., 1997; JORGESSEN et al., 1998; NEUHAUSER-BERTHOLD et al., 2000). Neuhauser-Berthold et al. (2000) ressaltam que há muitas variáveis interferentes no GEB, e que a resposta exata dessas relações deve ser feita com muita cautela no sentido de isolar e avaliar a influência de todas as variáveis. Ademais, Starling et al. (1998), em estudos com água duplamente marcada, observaram forte correlação entre a medida da necessidade energética e as predições do gasto energético. Os autores destacaram ainda que os fatores que mais estavam relacionados com o gasto energético em idosas foram a massa corporal total, a massa magra e o consumo de oxigênio de pico. Dessa forma, quanto maior o VO_2 de pico, e, portanto a potência aeróbia, maior a necessidade energética. A potência aeróbia das mulheres do presente estudo não foi avaliada, porém, mediu-se o nível de atividade física das mesmas a partir do IPAQ. Os dados obtidos não são condizentes com a ingestão energética abaixo da predição, podendo mais uma vez confirmar a hipótese de subnotificação.

Ao se observar a distribuição percentual dos macronutrientes em relação à ingestão alimentar, e levando em conta as atuais DRIs

MIYAMOTO, Marcia Val, et al. Comparação das concentrações de leptina e IGF-I entre mulheres idosas e jovens: reflexos em alguns parâmetros do estado nutricional. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 347-362, 2007.

MIYAMOTO, Marcia Val, et al. Comparação das concentrações de leptina e IGF-I entre mulheres idosas e jovens: reflexos em alguns parâmetros do estado nutricional. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 347-362, 2007.

(INSTITUTE OF MEDICINE, 2000), pode-se afirmar que há uma adequação nessa distribuição. Entretanto, pesquisa similar realizada especificamente em um projeto de extensão no mesmo local do presente estudo apontou inadequação qualitativa da ingestão alimentar. Naquele estudo, foi comum a ingestão de baixa quantidade de vegetais e cereais integrais, podendo também colaborar com riscos ao estado nutricional (RIBEIRO et al., 2006). A maioria dos estudos dietéticos feitos com idosos limita-se aos dados quantitativos, e isso pode estar mascarando sérios problemas que deveriam ser solucionados com estratégias educativas.

O grupo J apresentou uma maior concentração de IGF-I e, por outro lado, a concentração de leptina foi maior no grupo I. Sabe-se do papel da leptina na sinalização de eixos hormonais, incluindo o somatotrófico. O envelhecimento é relacionado à perda de massa magra e nesse contexto vale lembrar a influência da menopausa e do envelhecimento no eixo GH-IGF-I. Este estudo demonstrou que, no grupo J, a correlação entre IGF-I e leptina foi significativo, não ocorrendo o mesmo no grupo I. Esse achado pode, de certa forma, comprovar que, na medida em que os mecanismos hipotalâmicos de sinalização da leptina são alterados, ocorre uma disfunção dos demais eixos hormonais, e, portanto, sinalizar a resistência à leptina (MUNZBERG; MYERS, 2005).

Seck et al. (1998) procuraram demonstrar associação entre leptina e IGF-I. Ao analisar uma amostra de indivíduos entre 50 e 80 anos de idade e investigarem diferentes associações entre as variáveis, observaram que o IMC foi um fator determinante para as concentrações de leptina e, conseqüentemente, para sua associação com o IGF-I. Tentando encontrar resultados semelhantes, neste estudo, ao se dividir, como observado na Tabela 3, o IMC em categorias (<25, entre 25-30 e >30kg/m²) também se observaram diferenças nas concentrações de leptina. As mulheres com IMC acima de 30kg/m² foram as que apresentaram maiores valores de leptina, mas os valores de IGF-I não apresentaram diferença nessa nova organização dos dados. No que diz respeito às correlações, quando se correlacionou as variáveis IMC, leptina ou IGF-I, nenhum dos valores demonstrou significância estatística.

Quando traçada a correlação entre leptina e peso da gordura em ambos os grupos, esta se apresentou significativamente positiva, mostrando que quanto maior o peso da gordura maior a concentração de leptina circulante. A regulação relacionada com a leptina parece então sofrer alguma alteração com a idade, da mesma forma que na obesidade. O tecido adiposo aumenta, mas não parece ocorrer a resposta no gasto energético, na ingestão de alimentos e nem na sinalização

do eixo somatotrófico. Essa constatação leva novamente à hipótese da resistência à leptina (PISABARRO et al., 1998; MANTZOROS, 1999). Munzberg e Myers (2005) buscaram compreender o possível mecanismo para desenvolvimento dessa resistência e uma explicação traçada pelos autores foi a expressão aumentada, com o envelhecimento e mesmo na obesidade, do SOC-3 (supressor de sinalização de citocinas). Este é um mecanismo intracelular que, após a ligação da leptina com seu receptor hipotalâmico, de certa forma regularia a continuidade dessa ligação, similar a um mecanismo de *feedback*.

Whang et al. (2001), estudando ratos velhos, demonstraram a partir de técnicas de biologia molecular uma expressão aumentada desse fator (SOC3). Nesse estudo, os ratos receberam tratamento com leptina visando à diminuição das lipoproteínas de baixa densidade, tratamento que não obteve sucesso. Os autores argumentam que, na ausência ou na sinalização inadequada de leptina, ocorre um aumento dos ácidos graxos circulantes. A captação desses ácidos graxos pelo tecido adiposo excede sua capacidade oxidativa, levando a uma lipoapoptose. Os lipídeos não oxidados acabam por entrar em vias metabólicas deletérias, dentre elas a peroxidação lipídica e o aumento da oxidação dos ácidos graxos com ligações ômega. Relacionando essas constatações com o presente estudo, pode-se explicar a maior concentração de lipoproteínas de baixa densidade nas idosas.

Gabriely et al. (2002), estudando modelos de restrição calórica em ratos velhos, argumentam que a resistência à leptina decorrente da idade não necessariamente deve depender da maior adiposidade e, considerando a hipótese do aumento do SOC3, esse aumento deve acontecer por mecanismos ainda não identificados.

Além da explicação por alterações no SOC-3, a maior concentração de lipoproteínas de baixa densidade nas idosas também poderia ser explicada a partir de outras argumentações. Com o envelhecimento, o eixo reprodutor diminui sua atividade, assim como o eixo tireoideano. Por sua vez, os hormônios sexuais e tireoideanos estimulam a síntese e liberação hepática de IGF-I. Então, diminuindo esses hormônios, conseqüentemente ocorrerá uma diminuição na atividade do eixo GH-IGF-I. O GH é conhecido por estimular o catabolismo de LDL além de influenciar a atividade da lipoproteína lipase, direta ou indiretamente (OTTOSON et al., 1995).

Ainda procurando explicar o aumento da leptina e dos lipídeos corporais, pode-se estabelecer outra linha de raciocínio. Com o envelhecimento, há o aumento do tecido adiposo, podendo estar relacionado ao aumento nos níveis basais de insulina, gerado pela resistência característica desse tecido. Os aumentos da insulina e do tecido adiposo poderiam ser responsáveis pela elevação nas concentra-

MIYAMOTO, Marcia Val, et al. Comparação das concentrações de leptina e IGF-I entre mulheres idosas e jovens: reflexos em alguns parâmetros do estado nutricional. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 347-362, 2007.

MIYAMOTO, Marcia Val, et al. Comparação das concentrações de leptina e IGF-I entre mulheres idosas e jovens: reflexos em alguns parâmetros do estado nutricional. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 347-362, 2007.

ções de leptina, influenciando conseqüentemente o gasto energético. Isso poderia explicar a menor ingestão energética pelas I (mas não pelas J). Por outro lado, se o processo de resistência leptínica ocorrer, a ausência de sinalização hipotalâmica leva a um aumento da concentração plasmática desse hormônio, aumento dos depósitos de gordura corporal e desequilíbrio dos eixos hormonais. Além do eixo GH-IGF-1, o eixo da tireóide também poderia estar alterando, novamente explicando a baixa ingestão energética e todas as alterações nos lipídeos plasmáticos. Esse raciocínio é condizente com a análise de correlação entre leptina e IGF-I feita no presente estudo em que, como já foi comentado, somente o grupo J demonstrou significância.

A localização do tecido adiposo: subcutânea, visceral, retroperitoneal ou perilinfática contribui para a concentração de leptina circulante, ainda que em diferentes quantidades, tamanho do depósito e de suas características metabólicas. Alguns autores observaram que a expressão de leptina é maior na gordura subcutânea do que na visceral. Por outro lado, Pisabarro et al. (1998) constataram que a leptina sérica está claramente relacionada com o total de gordura corporal, independentemente de sua tipografia, depois de realizar um experimento com 39 sujeitos de ambos os gêneros com diferentes porcentagens e distribuição de gordura corporal. No presente estudo, ao se analisar o grupo todo, as concentrações de leptina correlacionaram-se significativamente tanto com a CC, indicador indireto da gordura visceral, quanto com o peso total da gordura, obtido por análise de bioimpedância, mas não se manteve ao analisar os grupos separadamente. Cabem nessas análises alguns comentários referentes às limitações do presente estudo.

O número de indivíduos avaliados foi pequeno, o que pode ter diminuído o “poder estatístico” para determinar significância. Por outro lado, na análise de correlação entre CC e leptina, o grupo I manteve a significância, a despeito do número pequeno de indivíduos. Dessa forma, poder-se-ia pensar nas seguintes suposições: a) com o envelhecimento, a gordura visceral passaria a expressar com maior intensidade a leptina; b) ambas as gorduras, visceral e subcutânea, expressam da mesma forma a leptina, e a maior correlação nas idosas ocorreu simplesmente porque essas têm maior quantidade de gordura visceral (razão puramente matemática, e não fisiológica). A análise de regressão múltipla mostrou a contribuição de cada uma delas no grupo todo. Ao manter a leptina como variável dependente, somente a circunferência da cintura respondeu pela mesma. Foi observado que a CC responde por 32,3% da leptina, ao analisar o grupo todo. Porém, na análise de regressão de cada grupo separadamente, a resposta da leptina pela CC foi confirmada apenas no grupo I. Com

relação a esses resultados, é importante considerar novamente a limitação do número pequeno de avaliadas.

Sumarizando, os dados apresentados no presente estudo, pode-se enumerar uma possível seqüência de efeitos: a) resistência à leptina; b) sinalização para gasto energético e ingestão de energia modificada, além da sinalização alterada de vários eixos hormonais, incluindo o eixo GH-IGF-I; c) baixas concentrações de IGF-I (sem considerar modificações provocadas por outros eixos hormonais); d) menor quantidade de massa magra; e) elevação dos lipídeos plasmáticos; f) maior adiposidade e maior risco de desenvolvimento de doenças crônicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do pequeno número de avaliados, este estudo pode contribuir para a comprovação de que mulheres idosas apresentam diferente comportamento do hormônio leptina comparativamente a mulheres jovens. Essa diferença está relacionada à maior parte das alterações metabólicas decorrentes do envelhecimento. Sem dúvida, estudos com um maior número de indivíduos e com um maior número de análises metabólicas elucidarão melhor essas questões.

REFERÊNCIAS

GABRIELY, I et al. Leptin resistance during aging is independent of fat mass. *Diabetes*, v. 51, p. 1016-1021, 2002.

INSTITUTE OF MEDICINE OF THE NATIONAL ACADEMIES. *Dietary reference intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acid*. Washington, D.C., 2002.

JACOB FILHO, W. *Promoção da Saúde do Idoso*. São Paulo: Lemmos, 1998.

JORGESSEN, J. et al. Resting metabolic rate in healthy adults: relation to growth hormone status and leptin levels. *Metabolism*, v. 47, p. 1134-1139, 1998.

LEAN, M. E. J.; HANS, T. S.; MORRISON, C. E. Waist circumference as measure for indicating need for weight management. *BJM*, v. 311, p. 158-161, 1995.

MANTZOROS, C. S. The role of leptin in human obesity and disease: a review of current evidence. *Annals of Internal Medicine*, v. 13, p. 671-680, 1999.

MIYAMOTO, Marcia Val, et al. Comparação das concentrações de leptina e IGF-I entre mulheres idosas e jovens: reflexos em alguns parâmetros do estado nutricional. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 347-362, 2007.

MIYAMOTO, Marcia Val, et al. Comparação das concentrações de leptina e IGF-I entre mulheres idosas e jovens: reflexos em alguns parâmetros do estado nutricional. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 347-362, 2007.

MARUCCI, M. F. N.; BARBOSA, A. R. Estado nutricional e capacidade física. In: LEBRÃO, M. L.; DUARTE, Y. A. O. *SABE – Saúde, Bem-estar e Envelhecimento – O Projeto Sabe no município de São Paulo: uma abordagem inicial*. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, p. 93-118, 2003.

MATSUDO, S. et al. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, v. 6, n. 2, p. 5-18, 2001.

MUNZBERG, H.; MYERS, M. G. Molecular and anatomical determinants of central leptin resistance. *Nature Neuroscience*. v. 8, n. 5, p. 566-570, 2005.

NEUHAUSER-BERTHOLD, M. et al. Resting metabolic rate, body composition, and serum leptin concentrations in a free-living elderly population. *Eur. J. Endocrinol.*, v. 142, n. 5, p. 486-492, 2000.

NICKLAS, B. J.; TOTH, M. J.; POEHLMAN, E. T. Daily energy expenditure is related to plasma leptin concentrations in older African-American women but not men. *Diabetes*, v. 46, p. 1389-1392, 1997.

OLIVEIRA, J. E. D.; MARCHINI, J. S. *Ciências Nutricionais*. São Paulo: Sarvier, 1998.

OTTOSON, M. et al. Growth hormone inhibits lipoprotein lipase activity in human adipose tissue. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, v. 80, p. 936-941, 1995.

PECKENPAUGH, N. J.; POLEMAN, C. M. *Nutrição: essência e dietoterapia*. 7. ed. São Paulo: Roca, 1997.

PISABARRO, R. et al. Leptina: ¿ un marcador de riesgo metabólico? *Arch. Med. Int.*, v. XX, n. 3, p. 113-115, 1998.

RIBEIRO, S. M. L.; DONATO JR., J.; TIRAPEGUI, J. Nutrição e Envelhecimento. In: TIRAPEGUI, J. *Nutrição: fundamento e conceitos atuais*. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2006.

RIBEIRO, S. M. L.; TIRAPEGUI, J. Nutrição e Envelhecimento. In: TIRAPEGUI, J. *Nutrição: fundamento e conceitos atuais*. São Paulo: Atheneu, 2000. p. 127-140.

RIBEIRO, S. M. L. et al. Perfil do estado nutricional de um grupo de idosos que procuram um programa de educação física. *Revista Brasileira Ciência & Movimento*, (no prelo).

RUSSELL, R. M.; RASMUSSEN, H.; LICHTENSTEIN, A. H. Modified Food Guide Pyramid for People over Seventy Years of Age. *Journal of Nutrition*, v. 129, p. 751-753, 1999.

SAMPAIO, L. R. Avaliação nutricional e envelhecimento. *Revista Nutrição*, v. 17, n. 4, p. 507-514, 2004.

SECK, T. et al. Leptin concentration in serum from a randomly recruited sample of 50 to 80 year old men and women: positive association with plasma insulin-like growth factors (IGFs) and IGF-bindingprotein-3 in lean, but not in obese, individuals. *Eur. J. Endocrinol.*, v. 138, p. 70-75, 1998.

SPIRDURSO, W. W. *Physical dimensions of aging*. Champaign: Human Kinetics, 1995.

STARLING, R. D. et al. Energy requirements and physical activity in free living older women and men: a doubly labeled water study. *J. Appl. Physiol.*, v. 85, n. 30, p. 1063-1069, 1998.

WAJCHENBERG, B. E. Subcutaneous and visceral adipose tissue: their relation to the metabolic syndrome. *Endocrine reviews*, v. 21, p. 697-738, 2000.

WHANG, Z. W. et al. The role of leptin resistance in the lipid abnormalities of aging. *FASEB J.*, v. 15, p. 108-114, 2001.

World Health Organization. Physical Status: The Use And Interpretation of Anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. *WHO Technical Report Series 854*, Geneva, 1995.

MIYAMOTO, Marcia Val, et al. Comparação das concentrações de leptina e IGF-I entre mulheres idosas e jovens: reflexos em alguns parâmetros do estado nutricional. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 347-362, 2007.