

DIDIER SILVEIRA CASTELLANO FILHO<sup>1</sup>

JOSÉ OTÁVIO DO AMARAL CORREA<sup>2</sup>

PLÍNIO DOS SANTOS RAMOS<sup>3</sup>

PABLO NASCIMENTO OLIVEIRA<sup>4</sup>

BEATRIZ JULIANO VIEIRA AARESTRUP<sup>5</sup>

FERNANDO MONTEIRO AARESTRUP<sup>5</sup>

# Circunferência abdominal avaliada antes da 12<sup>a</sup> semana de gestação: correlação com níveis séricos de leptina

*Waist circumference measured before the 12<sup>th</sup> week of pregnancy: correlation with serum leptin levels*

## Artigo Original

### Palavras-chave

Leptina  
Gravidez  
Obesidade abdominal  
Circunferência da cintura  
Antropometria

### Keywords

Leptin  
Pregnancy  
Obesity, abdominal  
Waist circumference  
Anthropometry

### Resumo

**OBJETIVOS:** Avaliar a correlação entre a circunferência abdominal materna, medida antes da 12<sup>ª</sup> semana de gestação, e os níveis séricos de leptina durante a gravidez, bem como, comparar os níveis médios de leptina entre gestantes com e sem obesidade abdominal, diagnosticada no início da gestação. **MÉTODOS:** Estudo prospectivo incluindo 40 gestantes atendidas no pré-natal de baixo risco, superiores a 20 anos, não tabagistas, com gestação única, e sem doenças crônicas intercorrentes. A circunferência abdominal foi medida antes da 12<sup>ª</sup> semana, e os níveis séricos de leptina dosados entre a 9<sup>ª</sup> e a 12<sup>ª</sup>, a 25<sup>ª</sup> e a 28<sup>ª</sup> e entre a 34<sup>ª</sup> e a 37<sup>ª</sup> semanas de gestação. De acordo com a circunferência abdominal, a coorte foi dividida em dois grupos: com e sem obesidade abdominal. Os testes de Mann-Whitney e do  $\chi^2$  avaliaram as diferenças entre os grupos. A correlação de Pearson verificou a associação entre a circunferência abdominal e os níveis séricos de leptina durante a gestação. Considerou-se o valor de  $p < 0,05$ . **RESULTADOS:** A média do peso e do índice de massa corpórea das pacientes com obesidade abdominal ( $74,4 \pm 11,0$  kg/ $28,99 \pm 4,1$ ) foi maior do que naquelas sem obesidade abdominal ( $55,6 \pm 5,9$  kg/ $21,1 \pm 2,40$ ) ( $p = 0,001$ ). A média dos níveis séricos de leptina no grupo das gestantes com obesidade abdominal ( $41,9 \pm 3,5$  ng/mL) foi superior ao grupo das pacientes sem obesidade abdominal ( $23,6 \pm 2,7$  ng/mL) ( $p < 0,0002$ ). Verificou-se, também, correlação entre a medida da circunferência abdominal e a média dos níveis séricos de leptina ( $r = 0,7$ ;  $p < 0,0001$ ). **CONCLUSÕES:** A circunferência abdominal medida antes da 12<sup>ª</sup> semana de gestação é um método válido e simples para se prever os níveis séricos de leptina durante todo o período gestacional. Gestantes com obesidade abdominal diagnosticada antes da 12<sup>ª</sup> semana apresentam níveis médios de leptina sérica, durante a gravidez, superiores àquelas sem obesidade abdominal.

### Abstract

**PURPOSE:** To evaluate the correlation between maternal waist circumference measured before the 12<sup>th</sup> week of gestation and serum leptin levels during pregnancy, as well as to compare the leptin levels of women with and without abdominal obesity diagnosed in early pregnancy. **METHODS:** Prospective study including 40 pregnant women receiving low-risk prenatal care, older than 20 years, nonsmokers, with singleton pregnancies and without chronic disease. Waist circumference was measured before the 12<sup>th</sup> week and serum leptin levels were measured between the 9<sup>th</sup> and 12<sup>th</sup>, 25<sup>th</sup> and 28<sup>th</sup> and 34<sup>th</sup> and 37<sup>th</sup> weeks of gestation. According to waist circumference measurement, the cohort was divided into two groups: with and without abdominal obesity. The Mann-Whitney and  $\chi^2$  tests were used to assess the differences between groups. The Pearson correlation coefficient was used to assess the association between waist circumference and serum leptin levels during pregnancy. The level of significance was set at  $p < 0.05$ . **RESULTS:** The mean weight and body mass index of patients with abdominal obesity ( $74.4 \pm 11.0$  kg/ $28.9 \pm 4.1$ ) was higher than that of patients without abdominal obesity ( $55.6 \pm 5.9$  kg/ $21.1 \pm 2.4$ ) ( $p = 0.001$ ). The mean leptin levels in pregnant patients with abdominal obesity ( $41.9 \pm 3.5$  ng/mL) was higher than in patients without abdominal obesity ( $23.6 \pm 2.7$  ng/mL) ( $p < 0.0002$ ). A positive correlation was obtained between the waist circumference measured during the same period and the mean serum leptin levels ( $r = 0.7$ ;  $p < 0.0001$ ). **CONCLUSIONS:** Waist circumference measured before the 12<sup>th</sup> week of pregnancy is a valid and simple method to predict the serum leptin levels throughout pregnancy. Pregnant women with abdominal obesity diagnosed before 12<sup>th</sup> week have higher mean serum leptin levels during pregnancy than those without abdominal obesity.

### Correspondência

Didier Silveira Castellano Filho  
Rua Dirceu de Andrade 33 – São Mateus  
CEP: 36025-330  
Juiz de Fora (MG), Brasil

### Recebido

09/04/2012

### Aceito com modificações

18/05/2012

Trabalho realizado no Departamento de Obstetrícia e Ginecologia do Hospital Therezinha de Jesus da Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora – Suprema – Juiz de Fora (MG), Brasil.

<sup>1</sup> Disciplina de Obstetrícia do Curso de Medicina da Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora – Suprema – Juiz de Fora (MG), Brasil.

<sup>2</sup> Disciplina de Bioquímica Aplicada às Análises Clínicas e de Imunologia Aplicada às Análises Clínicas do Curso de Farmácia da Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF – Juiz de Fora (MG), Brasil.

<sup>3</sup> Disciplina de Iniciação Científica da Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora – Suprema – Juiz de Fora (MG), Brasil.

<sup>4</sup> Curso de Medicina da Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora – Suprema – Juiz de Fora (MG), Brasil.

<sup>5</sup> Centro de Biologia da Reprodução da Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF – Juiz de Fora (MG), Brasil.

## Introdução

A prevalência do sobrepeso e da obesidade vem aumentando significativamente nas últimas décadas, tanto em países desenvolvidos como naqueles em desenvolvimento, tornando-se um dos grandes problemas de saúde pública na atualidade<sup>1</sup>. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), existem, no mundo, atualmente, cerca de 1,5 bilhão de adultos com idade superior ou igual a 20 anos acima do peso. Destes, mais de 200 milhões de homens e quase 300 milhões de mulheres são considerados obesos<sup>2</sup>. Como parte natural dessa epidemia mundial, o número de mulheres em idade reprodutiva com excesso de peso também vem aumentando<sup>3</sup>.

A deposição excessiva de gordura na região abdominal, obesidade abdominal (OA) está associada a um risco aumentado de eventos coronarianos, diabetes *mellitus* tipo 2 e hipertensão arterial sistêmica, em ambos os sexos e em diferentes etnias<sup>4,5</sup>. A medida antropométrica mais utilizada para o diagnóstico da OA é a circunferência abdominal (CA)<sup>2,6</sup> ou circunferência da cintura.

A obesidade na gravidez está relacionada com resultados adversos e com risco gestacional aumentado para pré-eclâmpsia, diabetes *mellitus* gestacional (DMG), cesariana, macrosomia, defeitos do tubo neural, tromboembolismo, hemorragia pós-parto e infecção puerperal<sup>1,7</sup>. Atualmente, cerca de 20% das gestantes iniciam a gravidez com um índice de massa corpórea (IMC) que as define como obesas<sup>7</sup>. Na obesidade, existe uma correlação entre a quantidade de gordura corporal e os níveis séricos de leptina, uma adipocitocina sintetizada no adipócito, principalmente no visceral<sup>8</sup>.

A leptina, que, na gestação, também é produzida pela placenta<sup>9</sup>, desempenha um importante papel na regulação do metabolismo energético materno e na instalação da resistência à insulina fisiológica<sup>10</sup>. Níveis séricos de leptina mais elevados do que os encontrados na gestação normal, têm sido relacionados ao DMG, com a pré-eclâmpsia e com o crescimento intrauterino restrito, sendo essa elevação proporcional ao grau de severidade da doença<sup>11,12</sup>.

A correlação entre o IMC e os níveis séricos de leptina durante o período gestacional é bem conhecida<sup>13,14</sup>, entretanto, o mesmo não se dá entre a medida da CA e os níveis de leptina na gestação. A avaliação da OA por meio da medida da CA é, frequentemente, utilizada, fora da gravidez, como um fator de risco para diabetes e doenças cardiovasculares<sup>15</sup>. Na gravidez, no entanto, a CA não está, como o IMC e o ganho de peso, incluída na rotina da avaliação antropométrica pré-natal<sup>16</sup> e não tem sido utilizada na prática clínica para prever risco gestacional, provavelmente, pela grande interferência do aumento do volume uterino<sup>17</sup>.

Sabendo-se que na gestação normal<sup>11</sup> e na obesidade<sup>18</sup> ocorre um aumento dos níveis séricos de leptina e

considerando-se a hipótese de que a OA na gestação implicaria, provavelmente, em uma liberação mais elevada de citocinas pró-inflamatórias na circulação materna e, possivelmente, tornando essa gestante mais exposta ao risco de eventos adversos na gravidez, o presente estudo foi elaborado, o qual avaliou a possível correlação entre a medida da CA materna realizada antes da 12ª semana de gestação e a média dos níveis séricos de leptina durante a gravidez, bem como, comparou os níveis séricos de leptina entre dois grupos de gestantes: com OA (CA > 88 cm) e sem OA (CA ≤ 88 cm), diagnosticada no início da gestação.

## Métodos

### Amostra

Foi realizado um estudo observacional longitudinal prospectivo em um Hospital e Maternidade de ensino com atendimento voltado 100% para o usuário do Sistema Único de Saúde (100% SUS), entre setembro de 2010 e junho de 2011. Foram recrutadas, inicialmente, 69 gestantes, matriculadas no pré-natal de risco habitual da instituição, sendo que, 40 delas concluíram o pré-natal e 29 foram excluídas durante o estudo por motivos diversos, tais como, abandono voluntário do acompanhamento pré-natal na instituição (n=11), retirada do consentimento para participar da pesquisa conforme Resolução nº 196/96, do Conselho Nacional de Saúde (n=3), encaminhamento ao pré-natal de alto risco (n=7), parto pré-termo (n=4) e aborto espontâneo (n=4). Foram considerados critérios de inclusão: idade superior ou igual a 20 anos, idade gestacional menor que 12 semanas no início do pré-natal, confirmada pela ultrassonografia, gestação única. Foram considerados critérios de exclusão: hipertensão arterial, diabetes tipo 1 ou 2, drogadição, tabagismo e doenças crônicas como reumatopatias, nefropatias, cardiopatias, pneumopatias ou neoplasia maligna. Para se comparar a média dos níveis séricos de leptina com a medida da CA e com as características demográficas e clínico-obstétricas da amostra, ela foi dividida, segundo os critérios do *National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel NCEP ATP III*<sup>6</sup>, em dois grupos, de acordo com a medida da CA aferida antes da 12ª semana de gestação: Grupo sem OA – sem obesidade abdominal (CA ≤ 88 cm) e Grupo com OA – com obesidade abdominal (CA > 88 cm).

Todas as voluntárias leram e assinaram, na consulta inicial, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme Resolução nº 196/96, do Conselho Nacional de Saúde. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF, sob Parecer nº 0240/2010.

## Protocolo do estudo

As gestantes foram acompanhadas no pré-natal de baixo risco, conforme protocolo do Ministério da Saúde<sup>16</sup>, totalizando, no mínimo, seis consultas ao final do período. Além das consultas e dos exames complementares regulares de rotina, as 40 gestantes incluídas na pesquisa foram submetidas à medida da CA antes da 12<sup>a</sup> semana de gestação e à dosagem dos níveis de leptina em 3 momentos do estudo: entre a 9<sup>a</sup> e a 12<sup>a</sup>, a 25<sup>a</sup> e a 28<sup>a</sup> e entre a 34<sup>a</sup> e a 37<sup>a</sup> semanas de gestação.

O peso foi medido em quilogramas, com variação de 100 gramas, aferido por balança eletrônica Filizola, modelo Personal Line 200 (Filizola S.A. Pesagem e Automação, São Paulo, SP, Brasil), após a sua calibragem.

A altura foi medida em metros, usando duas casas decimais após a vírgula, atendendo às seguintes etapas: posicionamento da paciente de costas para o instrumento de medida, recomendando que encostasse os calcanhares na borda da plataforma da balança e permanecesse de pé, olhando para a frente, com a cabeça ereta.

O peso pré-gestacional foi obtido por meio de informação fornecida pela paciente na primeira consulta de pré-natal. O IMC pré-gestacional foi calculado considerando o peso pré-gestacional em quilogramas, dividido pela altura em metros (kg/m<sup>2</sup>). Para se avaliar o percentual de gestantes obesas e não obesas portadoras de OA, a amostra foi dividida, segundo os critérios da OMS<sup>19</sup>, em dois grupos, de acordo com o cálculo do IMC pré-gestacional: Grupo Ob (gestantes obesas – IMC < 30) e Grupo NOB (gestantes não obesas – IMC < 30).

A CA foi medida segundo as recomendações do *Centers for Disease Control and Prevention*<sup>20,21</sup>, somente na primeira consulta de pré-natal, antes da 12<sup>a</sup> semana de gestação. Com a paciente em posição ereta, a extremidade da última costela foi localizada e marcada com a ponta de uma caneta. A crista ilíaca foi, então, palpada na linha média axilar e também marcada. Uma fita métrica flexível, inextensível, de 200 cm de comprimento, com precisão de uma casa decimal, foi, então, posicionada horizontalmente na linha média entre a extremidade da última costela e a crista ilíaca e mantida de forma que permanecesse na posição ao redor do abdome sobre o nível da cicatriz umbilical, para que fosse procedida a leitura da CA, no milímetro mais próximo. A medida foi realizada durante a expiração.

## Avaliação dos níveis séricos de leptina

Nas visitas de pré-natal realizadas entre a 9<sup>a</sup> e a 12<sup>a</sup>, a 25<sup>a</sup> e a 28<sup>a</sup> e entre a 34<sup>a</sup> e a 37<sup>a</sup> semanas de gestação, foi obtido soro materno identificado em tubos criogênicos (CRAL, SP, Brasil), em triplicata, com 2 mL cada, e armazenado em *Freezer* Thermo Scientific modelo 902 (Thermo Electric Scientific, Winchester, Ex, USA) a -80° C

para análise posterior. A dosagem sérica de leptina em (ng/mL) foi realizada pelo método ensaio imunoenzimático (ELISA), utilizando-se o *Human Leptin Elisa Kit* KAC2281 (Invitrogen Corporation, Carlsbad, CA, USA) seguindo as recomendações do fabricante. O limite de sensibilidade para o ensaio é de 3,5 pg/mL. O coeficiente de variação interensaio é de 3,9% a 150,6 pg/mL e 5,3% a 240,7 pg/mL. As leituras foram feitas em leitor ELISA *Microplate Reader – Expert Plus* (Asys Hitech, Eugendorf, Áustria) a 450 nm.

A média dos níveis séricos de leptina foi obtida por meio da média aritmética das três medidas realizadas entre a 9<sup>a</sup> e a 12<sup>a</sup>, a 25<sup>a</sup> e a 28<sup>a</sup> e entre a 34<sup>a</sup> e a 37<sup>a</sup> semanas de gestação.

## Análise estatística

Inicialmente, foi testada a normalidade dos dados para a determinação da utilização de testes não paramétricos. Os dados descritivos da amostra foram apresentados como média ± desvio padrão. Foram utilizados o teste de Mann-Whitney e o teste  $\chi^2$  para se verificar diferenças entre os grupos. Os resultados inferenciais foram apresentados como média ± erro padrão. Para ser verificada a associação entre a medida da CA e a média dos níveis séricos de leptina durante a gestação, foi utilizada a correlação de Pearson. Em adendo, utilizou-se o teste de Mann-Whitney para se comparar a média dos níveis séricos de leptina entre os dois grupos investigados com a medida da CA e com as características demográficas e clínico-obstétricas da amostra. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando GraphPad Prism 5.0 (GraphPad software, Inc., La Jolla, CA, USA). Foi adotado como nível de significância o valor de  $p < 0,05$ .

## Resultados

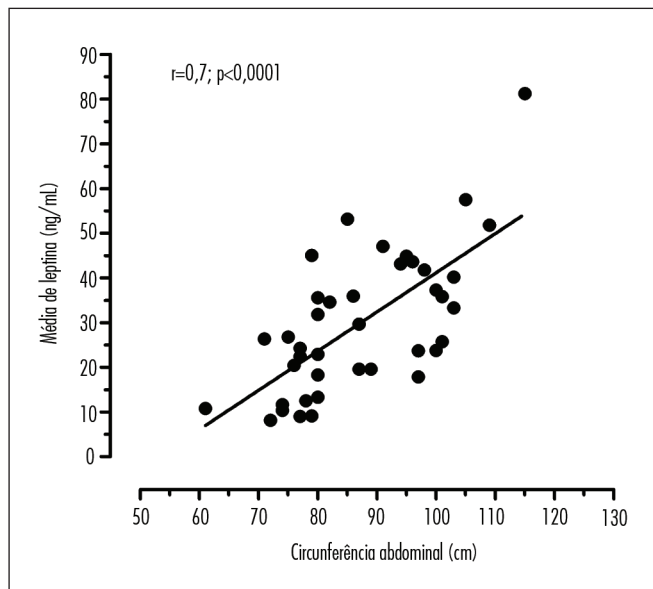
A descrição das características demográficas e clínico-obstétricas da amostra nos Grupos de pacientes com e sem OA, estão descritas na Tabela 1. Não houve diferença entre os dois grupos em relação à idade, à altura, à paridade e à história prévia de PE e de DMG em gestação anterior. A média do peso (74,4±1,0 kg *versus* 55,6±5,9 kg) e do IMC (28,9±4,1 *versus* 21,1±2,4) das pacientes com OA foi significativamente maior que naquelas sem OA ( $p=0,001$ ) (Tabela 1).

Ao ser estudado o percentual de gestantes obesas e não obesas da amostra, observou-se que 29% das não obesas apresentaram OA (CA > 88 cm) antes da 12<sup>a</sup> semana. Na Figura 1, observou-se que a média dos níveis séricos de leptina no Grupo das gestantes com OA (41,9±3,5 ng/mL) identificada antes da 12<sup>a</sup> semana de gestação foi significativamente superior ao Grupo das pacientes sem OA (23,6±2,7 ng/mL) ( $p < 0,0002$ ).

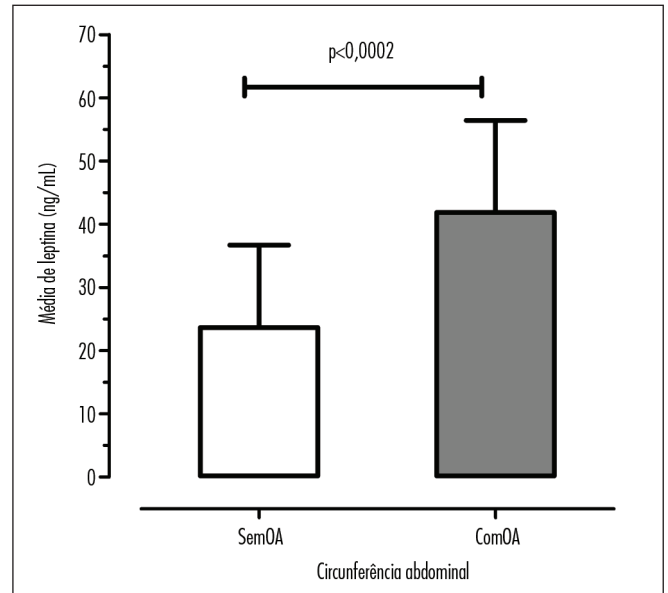
**Tabela 1.** Descrição das características demográficas e clínico-obstétricas de 40 gestantes com e sem obesidade abdominal de acordo com a medida da circunferência abdominal antes da 12ª semana de gestação

Variáveis	Sem OA CA≤88 cm Média±dp	Com OA CA>88 cm Média±dp		Valor p
Idade (anos)	23±5	25±4		ns
Peso (kg)	55,6±5,9	74,4±11	Teste Mann-Whitney	0,001
Altura (m)	1,62	1,6		ns
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	21,1±2,4	28,9±4,1		0,001
	n (%)	n (%)		
<b>PE gestação anterior</b>				
Sim	1 (8,1)	1 (5,9)		ns
Não	22 (91,9)	16 (94,1)		
<b>DMG gestação anterior</b>			Teste do $\chi^2$	ns
Sim	0 (-)	0 (-)		
Não	23 (100)	17 (100)		
<b>Paridade</b>				
Nulipara	16 (69,5)	10 (58,8)		ns
Multipara	7 (30,5)	7 (41,2)		

Sem OA: sem obesidade abdominal (CA≤88 cm); com OA: com obesidade abdominal (CA>88 cm); IMC: índice de massa corpórea; CA: circunferência abdominal; PE: pré-eclâmpsia; DMG: diabetes mellitus gestacional; ns: não significativo.

**Figura 1.** Correlação entre a média dos níveis séricos maternos de leptina dosados entre a 9ª e a 12ª, a 25ª e a 28ª e entre a 34ª e a 37ª semana de gestação e a circunferência abdominal medida antes da 12ª semana de gestação.

Uma correlação positiva foi obtida entre a média dos níveis séricos de leptina durante a gravidez e a medida da CA aferida antes da 12ª semana de gestação ( $r=0,7$ ;  $p<0,0001$ ) (Figura 2).



SemOA: sem obesidade abdominal; ComOA: com obesidade abdominal.

**Figura 2.** Média dos níveis séricos de leptina em gestantes com e sem obesidade abdominal diagnosticada pela medida da circunferência abdominal aferida antes da 12ª semana de gestação, Grupo com obesidade abdominal (>88 cm) e Grupo sem obesidade abdominal (CA≤88 cm).

## Discussão

O presente estudo contribui com o corpo de conhecimento disponível no tópico de avaliação da obesidade no início da gravidez e sua associação com níveis séricos de leptina. Ultimamente, os temas obesidade e leptina vêm sendo alvo de muitos estudos<sup>22-24</sup>, mas ainda existe uma importante lacuna no conhecimento a respeito do comportamento desse hormônio, em mulheres com OA, durante o período gestacional. Do ponto de vista metodológico, este estudo apresenta um controle adequado de muitas das variáveis intervenientes, como, por exemplo, o acompanhamento de todas as voluntárias por um único avaliador, o que minimiza sobremaneira as possíveis variações existentes na coleta de dados.

Os Grupos com e sem OA, comparados neste estudo, são bastante homogêneos em relação às características demográficas e clínico-obstétricas, como é possível observar na Tabela 1, sendo que, as diferenças encontradas estão diretamente relacionadas às características antropométricas dos dois grupos, fato este já esperado.

Neste estudo, verificou-se existir uma importante associação entre os níveis séricos de leptina e a medida da CA avaliada em gestantes antes da 12ª semana de gestação. A maioria dos estudos publicados relacionando os níveis séricos de leptina com a CA, na avaliação da OA, foram realizados para o estudo da síndrome metabólica e da obesidade em populações de crianças, adolescentes e adultos com determinadas características clínicas ou enfermidades

associadas<sup>23-25</sup>. A associação entre a leptina e a OA, em mulheres grávidas, permanece ainda pouco explorada. Esteghamati et al.<sup>23</sup>, estudando a síndrome metabólica em sujeitos obesos e não obesos, encontraram uma correlação positiva entre os níveis séricos de leptina e a medida da CA em homens e mulheres com obesidade visceral, independente do IMC encontrado. Gupta et al.<sup>25</sup> encontraram valores significativamente superiores de leptina sérica e de CA em mulheres com síndrome metabólica em relação àquelas sem síndrome metabólica, demonstrando uma associação entre os níveis séricos de leptina e os fatores de risco metabólicos em mulheres adultas. Analisando-se a relação entre a leptina circulante e a SM em um grupo com 269 mulheres e 688 homens, encontraram uma correlação positiva entre os níveis séricos de leptina e a medida da CA e os outros critérios de SM, em ambos os sexos, concluindo, ainda, que os níveis séricos de leptina elevados constituem um fator preditivo para síndrome metabólica em homens e mulheres<sup>24</sup>.

Outras evidências indicam que a elevação dos níveis séricos de leptina está associada à obesidade na gravidez<sup>13,26,27</sup>. Sabe-se, também, que níveis séricos mais elevados dessa adipocitocina são relacionados a complicações obstétricas, tais como a pré-eclâmpsia, o crescimento intrauterino restrito e o DMG<sup>11</sup>. Soma-se a estes fatos que o aumento da CA também tem sido identificado como fator preditivo para desfechos gestacionais desfavoráveis<sup>28</sup>. A relevância dos presentes achados se deve ao fato de que com uma simples medida da CA realizada no início da gestação, é possível prever os níveis séricos médios de leptina durante todo o período gestacional. A medida da CA na gestação é simples de ser realizada e apresenta baixo custo, todavia, ainda não faz parte da rotina dos exames antropométricos realizados no pré-natal<sup>16</sup>. O motivo principal de a CA ainda não ter sido incluída na prope-dêutica pré-natal pode estar relacionada ao aumento do volume uterino, que inclui o miométrio, o feto, a massa placentária e o líquido amniótico, o que pode influenciar na acurácia do método<sup>28</sup>. No presente estudo, optou-se por realizar a medida da CA antes da 12ª semana de

gestação, momento em que o útero ainda não interfere nos resultados da medida, pois se situa abaixo do púbis, dentro da pelve materna<sup>17</sup>.

O presente estudo verificou, ainda, que 29% das gestantes não obesas apresentaram CA > 88 cm, portanto, eram portadoras de OA no início da gestação, mesmo não sendo consideradas obesas pelos critérios da OMS<sup>19</sup>. Esses dados demonstram que a OA no início da gestação não acontece somente em mulheres consideradas obesas, destacando ainda mais a importância de se valorizar essa medida na avaliação pré-natal.

Outra informação importante encontrada no resultado é que, ao se dividir a amostra em dois grupos, com e sem OA, de acordo com CA no início da gestação, foram encontrados valores médios séricos de leptina mais elevados no Grupo Com OA. Esses achados confirmam o observado por outros autores, que avaliaram os níveis de leptina e CA em outros grupos populacionais. Os níveis de leptina aumentam de forma linear com o IMC e a CA em cinco grupos divididos de acordo com o IMC, existindo uma correlação positiva entre essas variáveis<sup>29</sup>. O mesmo fenômeno foi verificado em uma amostra feminina encontrando, também, uma relação positiva direta entre eles, comparando três grupos divididos de acordo com o IMC<sup>30</sup>.

Uma limitação encontrada no presente estudo é que o IMC pré-gestacional foi calculado utilizando o relato da própria gestante na primeira consulta de pré-natal, sendo essa informação subjetiva, sujeita a erro. Outra limitação deste trabalho se refere ao tamanho da amostra, que pode reduzir a validade externa do presente estudo.

Concluindo, a CA medida antes da 12ª semana de gestação é um método válido e simples para se prever os níveis séricos de leptina durante todo o período gestacional. Gestantes com OA diagnosticadas antes da 12ª semana apresentam níveis médios de leptina sérica, durante a gravidez, superiores àquelas sem OA. Os presentes dados sugerem que essa medida pode ser útil na avaliação antropométrica pré-natal, contribuindo para previsão precoce de risco gestacional.

## Referências

1. Davies GA, Maxwell C, McLeod L, Gagnon R, Basso M, Bos H, et al. Obesity in pregnancy. *J Obstet Gynaecol Can.* 2010;32(2):165-73.
2. Nishida C, Ko GT, Kumanyika S. Body fat distribution and noncommunicable diseases in populations: overview of the 2008 WHO Expert Consultation on Waist Circumference and Waist-Hip Ratio. *Eur J Clin Nutr.* 2010;64(1):2-5.
3. Hurt RT, Frazier TH, McClave SA, Kaplan LM. Obesity epidemic: overview, pathophysiology, and the intensive care unit conundrum. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2011;35(5 Suppl):4S-13S.
4. Gallagher EJ, Leroith D, Karnieli E. The metabolic syndrome—from insulin resistance to obesity and diabetes. *Med Clin North Am.* 2011;95(5):855-73.

5. Zalesin KC, Franklin BA, Miller WM, Peterson ED, McCullough PA. Impact of obesity on cardiovascular disease. *Med Clin North Am*. 2011;95(5):919-37.
6. Expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Adult Treatment Panel III. *JAMA*. 2001;285(19):2486-97.
7. Norman JE, Reynolds RM. The consequences of obesity and excess weight gain in pregnancy. *Proc Nutr Soc*. 2011;70(4):450-6.
8. Lee SW, Jo HH, Kim MR, You YO, Kim JH. Association between metabolic syndrome and serum leptin levels in postmenopausal women. *J Obstet Gynaecol*. 2012;32(1):73-7.
9. Castro FC, Leite HV, Pereira AK, Reis ZSN, Cabral ACV. Associação entre a antropometria e a leptina circulante nos compartimentos materno, fetal e placentário, na gravidez normal. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2004;26(9):691-5.
10. Castellano Filho DS, Aarestrup FM. Obesidade, adipocitocinas e gravidez: uma atualização da literatura. *Rev Interdisciplin Estud Exp Anim Hum*. 2009;1(2):62-8.
11. Briana DD, Malamitsi-Puchner A. Reviews: adipocytokines in normal and complicated pregnancies. *Reprod Sci*. 2009;16(10):921-37.
12. Duarte AVB, Barroso SG, Francischetti EA, Abreu VG. Leptina, elo adicional na fisiopatologia da pré-eclâmpsia? *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2001;23(5):283-7.
13. Misra A, Khurana L. Obesity-related non-communicable diseases: south Asians vs white Caucasians. *Int J Obes (Lond)*. 2011;35(2):167-87.
14. Samolis S, Papastefanou I, Panagopoulos P, Galazios G, Kouskousis A, Maroulis G. Relation between first trimester maternal serum leptin levels and body mass index in normotensive and pre-eclamptic pregnancies—role of leptin as a marker of pre-eclampsia: a prospective case-control study. *Gynecol Endocrinol*. 2010;26(5):338-43.
15. Nicklas BJ, Penninx BW, Cesari M, Kritchevsky SB, Newman AB, Kanaya AM, et al. Association of visceral adipose tissue with incident myocardial infarction in older men and women: the health, aging and body composition study. *Am J Epidemiol*. 2004;160(8):741-9.
16. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas [Internet]. Pré-natal e puerpério: atenção qualificada e humanizada: manual técnico. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2006 [citado 2012 Mar 28]. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual\\_puerperio\\_2006.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_puerperio_2006.pdf)>
17. Zugaib M. Zugaib obstetrícia. 2a ed. São Paulo: Manole; 2011.
18. Coppack SW. Pro-inflammatory cytokines and adipose tissue. *Proc Nutr Soc*. 2001;60(3):349-56.
19. World Health Organization (WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 2000;894:i-xii,1-253.
20. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) [Internet]. Anthropometry procedures manual. Atlanta: CDC; 2007 [cited 2012 Mar 30]. Available from: <[http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes\\_07\\_08/manual\\_an.pdf](http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes_07_08/manual_an.pdf)>
21. McDowell MA, Fryar CD, Hirsch R, Ogden CL. Anthropometric reference data for children and adults: U.S. population, 1999-2002. *Adv Data*. 2005;(361):1-5.
22. Considine RV. Increased serum leptin indicates leptin resistance in obesity. *Clin Chem*. 2011;57(10):1461-2.
23. Esteghamati A, Noshad S, Khalilzadeh O, Morteza A, Nazari A, Meysamie A, et al. Contribution of serum leptin to metabolic syndrome in obese and nonobese subjects. *Arch Med Res*. 2011;42(3):244-51.
24. Li WC, Hsiao KY, Chen IC, Chang YC, Wang SH, Wu KH. Serum leptin is associated with cardiometabolic risk and predicts metabolic syndrome in Taiwanese adults. *Cardiovasc Diabetol*. 2011;10:36.
25. Gupta A, Gupta V, Agrawal S, Natu SM, Agrawal CG, Negi MP, et al. Association leptin between circulating and insulin resistance, the lipid profile, and metabolic risk factors in North Indian adult women. *Biosci Trends*. 2010;4(6):325-32.
26. Madan JC, Davis JM, Craig WY, Collins M, Allan W, Quinn R, et al. Maternal obesity and markers of inflammation in pregnancy. *Cytokine*. 2009;47(1):61-4.
27. King JC. Maternal obesity, metabolism, and pregnancy outcomes. *Annu Rev Nutr*. 2006;26(2):271-91.
28. Wendland EM, Duncan BB, Mengue SS, Nucci LB, Schmidt MI. Waist circumference in the prediction of obesity-related adverse pregnancy outcomes. *Cad Saude Publica*. 2007;23(2):391-8.
29. Monti V, Carlson JJ, Hunt SC, Adams TD. Relationship of ghrelin and leptin hormones with body mass index and waist circumference in a random sample of adults. *J Am Diet Assoc*. 2006;106(6):822-8.
30. Bahathiq AOS. Relationship of leptin hormones with body mass index and waist circumference in Saudi female population of the Makkah Community. *Open Obes J*. 2010;2(1):95-100.