

ROSELI MIEKO YAMAMOTO NOMURA<sup>1</sup>

LETÍCIA VIEIRA PAIVA<sup>2</sup>

VERBÊNIA NUNES COSTA<sup>3</sup>

ADOLFO WENJAW LIAO<sup>1</sup>

MARCELO ZUGAIB<sup>4</sup>

# Influência do estado nutricional materno, ganho de peso e consumo energético sobre o crescimento fetal, em gestações de alto risco

*Influence of maternal nutritional status, weight gain and energy intake on fetal growth in high-risk pregnancies*

## Artigo original

### Palavras-chave

Estado nutricional  
Obesidade  
Gravidez  
Desenvolvimento fetal  
Gravidez de alto risco

### Keywords

Nutritional status  
Obesity  
Pregnancy  
Fetal development  
Pregnancy, high-risk

## Resumo

**OBJETIVO:** Analisar a influência do estado nutricional materno, ganho de peso e consumo energético sobre o crescimento fetal em gestações de alto risco. **MÉTODOS:** Estudo prospectivo de agosto de 2009 a agosto de 2010, com os seguintes critérios de inclusão: puérperas até o 5º dia; gestação de alto risco (caracterizada por complicações médicas ou obstétricas durante a gravidez); feto único e vivo no início do trabalho de parto; parto na instituição; peso materno aferido no dia do parto, e presença de intercorrência clínica e/ou obstétrica caracterizando a gravidez como de alto risco. O estado nutricional foi avaliado pelo índice de massa corporal pré-gestacional e no final da gestação, sendo as pacientes classificadas em: baixo peso, adequado, sobrepeso e obesidade. Para avaliação do consumo energético foi aplicado o Questionário de Frequência de Consumo Alimentar. Foram investigados o ganho de peso materno, dados do parto e resultados perinatais, investigando-se o crescimento fetal pela ocorrência de neonatos pequenos para a idade gestacional e grandes para a idade gestacional. **RESULTADOS:** Foram incluídas 374 gestantes que constituíram 3 grupos de estudo, de acordo com a adequação do peso do recém-nascido: idade gestacional adequada (270 casos, 72,2%), pequenos para a idade gestacional (91 casos, 24,3%) e grandes para a idade gestacional (13 casos, 3,5%). Na análise univariada, as mulheres com neonatos pequenos para a idade gestacional apresentaram média significativamente menor do índice de massa corporal pré-gestacional (23,5 kg/m<sup>2</sup>, p<0,001), do índice no final da gestação (27,7 kg/m<sup>2</sup>, p<0,001) e maior proporção de baixo peso materno pelo índice no final da gestação (25,3%, p<0,001). As mulheres com neonatos grandes para a idade gestacional apresentaram média significativamente maior do índice de massa corporal pré-gestacional (29,1 kg/m<sup>2</sup>, p<0,001), do índice no final da gestação (34,3 kg/m<sup>2</sup>, p<0,001) e maior proporção de sobrepeso (30,8%, p=0,02), e obesidade (38,5%, p=0,02) pelo índice pré-gestacional, e obesidade pelo índice no final da gestação (53,8%, p<0,001). Pela análise multivariada, foram identificados como fatores independentes para neonatos pequenos para a idade gestacional o valor do índice de massa corporal no final da gestação (OR=0,9; IC95% 0,8–0,9, p<0,001) e a presença de hipertensão arterial (OR=2,6; IC95% 1,5–4,5, p<0,001); e identificados como fatores independentes para neonatos grandes para a idade gestacional o diagnóstico de diabetes *mellitus* (OR=20,2; IC95% 5,3–76,8, p<0,001) e a obesidade pelo índice de massa corporal no final da gestação (OR=3,6; IC95% 1,1–11,7, p=0,04). **CONCLUSÃO:** O estado nutricional materno no final da gravidez de alto risco está associado de forma independente ao crescimento fetal, sendo o índice de massa corporal materno no final da gestação um fator protetor para o neonato pequeno para a idade gestacional e a obesidade fator de risco para o neonato grande para a idade gestacional.

## Abstract

**PURPOSE:** To analyze the influence of maternal nutritional status, weight gain and energy consumption on fetal growth in high-risk pregnancies. **METHODS:** A prospective study from August 2009 to August 2010 with the following inclusion criteria: puerperae up to the 5<sup>th</sup> postpartum day; high-risk singleton pregnancies (characterized by medical or obstetrical complications during pregnancy); live fetus at labor onset; delivery at the institution; maternal weight measured on

### Correspondência

Roseli Mieko Yamamoto Nomura  
Departamento de Obstetria e  
Ginecologia, Faculdade de Medicina  
da Universidade de São Paulo  
Avenida Doutor Enéas de Carvalho Aguiar 255 10º andar – sala  
10037  
CEP: 05403-000  
São Paulo (SP), Brasil

### Recebido

23/12/2011

### Aceito com modificações

16/01/2012

Trabalho realizado na Disciplina de Obstetria do Departamento de Obstetria e Ginecologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

<sup>1</sup> Disciplina de Obstetria do Departamento de Obstetria e Ginecologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

<sup>2</sup> Programa de Pós-graduação (Mestrado) da Disciplina de Obstetria do Departamento de Obstetria e Ginecologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

<sup>3</sup> Programa de Pós-graduação (Doutorado) da Disciplina de Obstetria do Departamento de Obstetria e Ginecologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

<sup>4</sup> Departamento de Obstetria e Ginecologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

Conflito de interesses: não há.

the day of delivery, and presence of medical and/or obstetrical complications characterizing pregnancy as high-risk. Nutritional status was assessed by pregestational body mass index and body mass index in late pregnancy, and the patients were classified as: underweight, adequate, overweight and obese. A food frequency questionnaire was applied to evaluate energy consumption. We investigated maternal weight gain, delivery data and perinatal outcomes, as well as fetal growth based on the occurrence of small for gestational age and large for gestational age neonates. **RESULTS:** We included 374 women who were divided into three study groups according to newborn birth weight: adequate for gestational age (270 cases, 72.2%), small for gestational age (91 cases, 24.3%), and large for gestational age (13 cases, 3.5%). Univariate analysis showed that women with small for gestational age neonates had a significantly lower mean pregestational body mass index (23.5 kg/m<sup>2</sup>, p<0.001), mean index during late pregnancy (27.7 kg/m<sup>2</sup>, p<0.001), and a higher proportion of maternal underweight at the end of pregnancy (25.3%, p<0.001). Women with large for gestational age neonates had a significantly higher mean pregestational body mass index (29.1 kg/m<sup>2</sup>, p<0.001), mean index during late pregnancy (34.3 kg/m<sup>2</sup>, p<0.001), and a higher proportion of overweight (30.8%, p=0.02) and obesity (38.5%, p=0.02) according to pregestational body mass index, and obesity at the end of pregnancy (53.8%, p<0.001). Multivariate analysis revealed the index value during late pregnancy (OR=0.9; CI95% 0.8–0.9, p<0.001) and the presence of hypertension (OR=2.6; 95%CI 1.5–4.5, p<0.001) as independent factors for small for gestational age. Independent predictors of large for gestational age infant were the presence of diabetes *mellitus* (OR=20.2; 95%CI 5.3–76.8, p<0.001) and obesity according to body mass index during late pregnancy (OR=3.6; 95%CI 1.1–11.7, p=0.04). **CONCLUSION:** The maternal nutritional status at the end of pregnancy in high-risk pregnancies is independently associated with fetal growth, the body mass index during late pregnancy is a protective factor against small for gestational age neonates, and maternal obesity is a risk factor for large for gestational age neonates.

## Introdução

O estado nutricional e o adequado ganho de peso materno são fatores importantes para o bom resultado da gravidez, bem como para a manutenção da saúde, a longo prazo, da mãe e da criança. A obesidade materna e o ganho de peso acima do recomendado aumentam os riscos para uma série de resultados adversos, tais como: diabetes gestacional, parto prolongado, pré-eclâmpsia, cesárea e depressão<sup>1-4</sup>. Para o recém-nascido, verifica-se maior morbidade neonatal e maior incidência de obesidade, sobrepeso e distúrbios metabólicos na infância e adolescência<sup>5-7</sup>. O ganho de peso materno abaixo das recomendações foi associado a maiores taxas de baixo peso ao nascer (<2.500 g) e recém-nascidos pequenos para a idade gestacional (PIG)<sup>8-10</sup>.

O crescimento fetal é influenciado positivamente pelo estado nutricional materno. As anormalidades nos padrões do crescimento fetal resultam em recém-nascidos grandes para a idade gestacional (GIG) ou PIG. Ambos apresentam maior risco de agravos na saúde, tais como: baixos índices de Apgar, aspiração de mecônio, convulsões, complicações respiratórias, hospitalização prolongada e sequelas a longo prazo, incluindo a obesidade, hipertensão arterial e síndrome metabólica<sup>11</sup>.

O estado nutricional é resultado do equilíbrio entre o consumo de nutrientes e o gasto energético do organismo para suprir as necessidades metabólicas. A obesidade materna associa-se a maior ganho de peso durante a gestação<sup>12</sup>. Os parâmetros adotados para a vigilância nutricional em gestantes são: índice de massa corporal (IMC) por semana gestacional e ganho de peso gestacional. Pela avaliação do IMC materno, é possível identificar gestantes em risco nutricional, quando classificadas como baixo peso, sobrepeso ou obesidade. Nessas condições, recomenda-se realizar uma orientação nutricional<sup>13</sup>.

A alteração de peso materno na gravidez pode ser considerada como indicador do balanço de energia ingerida e

estado nutricional. Estudar a influência do ganho de peso e das mudanças do estado nutricional materno nos resultados da gravidez irá auxiliar na compreensão da relação estreita entre o estado nutricional materno e o crescimento fetal. A maioria dos estudos aborda análise de gestações de baixo risco ou sem morbidades associadas. É de grande interesse conhecer o papel do IMC materno em gestações de alto risco e sua associação com resultados perinatais adversos. O objetivo deste estudo foi analisar gestações de alto risco, buscando a influência do estado nutricional e do ganho de peso materno e do consumo energético no crescimento fetal.

## Métodos

Este estudo prospectivo e transversal foi desenvolvido na Disciplina de Obstetrícia do Departamento de Obstetrícia e Ginecologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – FM-USP, no período entre agosto de 2009 e agosto de 2010. O Protocolo de Pesquisa e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição.

Foram convidadas a participar da pesquisa mulheres que tiveram o parto realizado na Clínica Obstétrica do Hospital das Clínicas da FM-USP, com os seguintes critérios de inclusão: puérperas até o 5º dia, cuja gestação foi considerada de alto risco; idade materna maior ou igual a 18 anos; feto único e vivo no início do trabalho de parto; parto na instituição; peso e altura maternos aferidos no dia do parto. Foram caracterizadas como de alto risco as que apresentaram alguma intercorrência clínica ou obstétrica, complicando a gravidez. Foram identificadas as seguintes intercorrências: hipertensão arterial (34,8%); diabetes *mellitus* (15,8%); cardiopatia materna (15,2%); rotura prematura de membranas (11,0%), colagenoses (6,2%) e outras complicações (17,1%).

Os dados foram coletados por meio de entrevista aplicada pela pesquisadora executante, utilizando-se do

protocolo previamente elaborado, contendo: dados da paciente, dados da internação, intercorrências obstétricas, diagnósticos clínicos, dados do parto e do recém-nascido. Foram pesquisadas nos prontuários da paciente as informações referentes às intercorrências clínicas e/ou obstétricas; tipo de parto (vaginal ou cesárea) e dados de idade gestacional no parto e peso do recém-nascido.

Para avaliação do consumo energético, foi aplicado o modelo de Questionário de Frequência de Consumo Alimentar (QFCA) validado por Ribeiro et al.<sup>14</sup>, desenvolvido para a população adulta. Por meio desse questionário, foi possível avaliar o consumo dietético das gestantes, bem como, analisar a ingestão calórica diária. Os dados sobre alimentos consumidos (em gramas) foram analisados pela sua composição nutricional, utilizando-se de tabelas de composição química de alimentos, que formam o *software* Nutwin (CIS EPM, versão 2.5 n° 2380).

O estado nutricional materno no final da gravidez foi avaliado pelo IMC, tendo como base a altura e o peso corporal da paciente, ambos aferidos na internação para o parto. Quando a internação ocorreu em período anterior à data do parto, foi utilizado o peso do dia do parto para o cálculo do IMC final. Foram utilizados os valores limites do IMC por semana gestacional da curva de Atalah Samur et al.<sup>15</sup> para a classificação do estado nutricional materno final em: baixo peso, adequado, sobrepeso e obesidade. Para o cálculo do IMC pré-gestacional foi considerado o peso corporal da mulher antes da gravidez ou no seu início, até a 13ª semana, autorreferido ou anotado no cartão de pré-natal e classificado em baixo peso ( $\text{IMC} < 18,5 \text{ kg/m}^2$ ), adequado ( $18,5\text{--}24,9 \text{ kg/m}^2$ ), sobrepeso ( $25,0\text{--}29,9 \text{ kg/m}^2$ ) e obesidade ( $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ ), segundo a recomendação do *Institute of Medicine* (IOM)<sup>16</sup>.

A idade gestacional foi calculada a partir da data da última menstruação (DUM), quando era compatível com a idade gestacional estimada pela ultrassonografia realizada, no máximo, até a vigésima semana de gestação. Nos casos em que não foi observada tal concordância, a idade gestacional foi calculada pelos dados da primeira ultrassonografia. O peso do recém-nascido, em gramas, aferido na sala de parto, foi comparado à curva de normalidade de Alexander et al.<sup>17</sup>, de forma que foram classificados como PIG os com o peso inferior ao 10º percentil da faixa correspondente, adequados para a idade gestacional (AIG) quando entre os percentis 10 e 90, e GIG quando acima do percentil 90.

Foram incluídas 374 gestantes, que constituíram 3 grupos de estudo, de acordo com a adequação do peso do recém-nascido: AIG (270 casos, 72,2%), PIG (91 casos, 24,3%) e GIG (13 casos, 3,5%). As características da população, nos grupos analisados, estão apresentadas na Tabela 1. Não se constatou diferença significativa na média da idade materna, na proporção de mulheres brancas, na proporção de nulíparas ou quanto ao tabagismo.

Os resultados foram analisados com o programa Medcalc, versão 11.5.1.0 (*Medcalc Software*, Bélgica). As variáveis categóricas foram analisadas descritivamente, calculando-se frequências absolutas e relativas. Para análise das variáveis contínuas, os resultados foram expressos em médias e desvios-padrão. Para a comparação entre proporções foi aplicado o teste de  $\chi^2$ , e, quando pertinente, o teste exato de Fisher. Foi utilizado o teste ANOVA para a comparação das médias entre os grupos, nas variáveis com distribuição normal, e o teste de Kruskal-Wallis para as variáveis de distribuição não normal. Foi utilizado o modelo de regressão logística múltipla para a identificação das variáveis independentes, associadas aos desfechos: recém-nascido PIG e GIG. Foi adotado como nível de significância o valor 0,05 ( $\alpha=5\%$ ). Com isso, níveis descritivos (p) inferiores a esse valor foram considerados significantes ( $p < 0,05$ ).

## Resultados

Entre as morbidades identificadas como complicações da gravidez, houve associação significativa entre o diagnóstico de diabetes *mellitus* e o nascimento de GIG (Tabela 1). A análise do estado nutricional materno pré-gestacional e no final da gravidez, e a associação aos desvios do crescimento fetal estão apresentadas na Tabela 2. Verifica-se que ambos os parâmetros associam-se com a ocorrência de recém-nascido PIG ou GIG. As mulheres com neonatos PIG apresentaram média significativamente menor do IMC pré-gestacional ( $23,5 \text{ kg/m}^2$ ,  $p < 0,001$ ), bem como do IMC no final da gestação ( $27,7 \text{ kg/m}^2$ ,  $p < 0,001$ ) e maior proporção de casos classificados como de baixo peso materno pelo IMC no final da gestação ( $25,3\%$ ,  $p < 0,001$ ). As mulheres com neonatos GIG apresentaram média significativamente maior do IMC pré-gestacional ( $29,1 \text{ kg/m}^2$ ,  $p < 0,001$ ), do IMC no final da gestação ( $34,3 \text{ kg/m}^2$ ,  $p < 0,001$ ) e maior proporção de sobrepeso ( $30,8\%$ ,  $p < 0,02$ ) e obesidade ( $38,5\%$ ,  $p = 0,02$ ) pela classificação do IMC pré-gestacional, e obesidade pelo IMC no final da gestação ( $53,8\%$ ,  $p < 0,001$ ). No entanto, o ganho de peso materno e o consumo de calorias na dieta materna não mostraram relação significativa com anormalidades do crescimento fetal (Tabela 2).

As variáveis foram estudadas para a predição da ocorrência de recém-nascido PIG e GIG por meio do modelo de regressão logística com seleção pelo procedimento *stepwise*. As seguintes variáveis foram incluídas no modelo: tabagismo, diagnóstico de hipertensão arterial, diabetes *mellitus*, ganho de peso materno, IMC pré-gestacional, IMC no final da gestação, classificação do estado nutricional materno pelo IMC pré-gestacional e classificação pelo IMC no final da gestação. Realizando-se a análise multivariada, as variáveis independentes que restaram no modelo final

**Tabela 1.** Características maternas, dados do parto e do recém-nascido nas gestações de alto risco, de acordo com a adequação do peso do recém-nascido

Características	AIG (n=270)	PIG (n=91)	GIG (n=13)	Valor p
Idade, anos, (média±DP)	29,7±6,1	29,2±6,7	30,3±8,5	0,7
Cor branca, n (%)	137 (50,7)	43 (47,3)	5 (38,5)	0,5
Nulíparas, n (%)	91 (33,7)	40 (44,0)	4 (30,8)	0,4
Tabagismo, n (%)	33 (12,2)	20 (22,0)	1 (7,7)	0,06
<b>Intercorrências clínicas e/ou obstétricas, n (%)</b>				
Hipertensão arterial	86 (31,9)	38 (41,8)	6 (46,2)	0,1
Diabetes <i>mellitus</i>	42 (15,6)	7 (7,7)	10 (76,9)	<0,001
Cardiopatia materna	42 (15,6)	14 (15,4)	1 (7,7)	0,6
Rotura prematura de membranas	34 (12,6)	7 (7,7)	0 (0)	0,1
Colagenoses	15 (5,6)	7 (7,7)	1 (7,7)	0,7
Parto cesárea, n (%)	189 (70,0)	73 (80,2)	11 (84,6)	0,1
IG no nascimento, semanas, (média±DP)	37,7±2,6	36,4±3,0	38,4±1,0	<0,001
Apgar de 1º min <7, n (%)	30 (11,1)	12 (13,2)	1 (7,7)	0,7
Apgar de 5º min <7, n (%)	9 (3,3)	3 (3,3)	0 (0)	0,8
UTI neonatal, n (%)	22 (8,2)	15 (16,5)	1 (7,7)	0,07
Peso do RN, g, (média±DP)	3018±590	2095±573	4166±21	<0,001

AIG: adequado para a idade gestacional; PIG: pequeno para a idade gestacional; GIG: grande para a idade gestacional; DP: desvio-padrão; IG: idade gestacional; UTI: unidade de terapia intensiva; RN: recém-nascido.

**Tabela 2.** Estado nutricional, ganho de peso e consumo energético materno nas gestações de alto risco de acordo com a adequação do peso do recém-nascido

Características	AIG (n=270)	PIG (n=91)	GIG (n=13)	Valor p
IMC pré-gestacional, (média±DP)	25,7±6,0	23,5±4,5	29,1±5,6	<0,001
<b>Classificação pelo IMC pré-gestacional, n (%)</b>				
Baixo peso	16 (5,9)	5 (5,5)	0 (0)	0,02
Adequado	131 (48,5)	59 (64,8)	4 (30,8)	
Sobrepeso	70 (25,9)	20 (22,0)	4 (30,8)	
Obesidade	53 (19,6)	7 (7,7)	5 (38,5)	
IMC no final da gestação, (média±DP)	30,6±6,1	27,7±4,5	34,3±5,9	<0,001
<b>Classificação pelo IMC no final da gestação, n (%)</b>				
Baixo peso	31 (11,5)	23 (25,3)	0 (0)	<0,001
Adequado	90 (33,3)	33 (36,3)	3 (23,1)	
Sobrepeso	78 (28,9)	24 (26,4)	3 (23,1)	
Obesidade	71 (26,3)	11 (12,1)	7 (53,8)	
Ganho de peso materno, kg, (média±DP)	12,3±7,1	10,6±7,0	13,7±7,8	0,1
Consumo energético, kcal/d, (média±DP)	2422±758	2342±720	2196±645	0,4

AIG: adequado para a idade gestacional; PIG: pequeno para a idade gestacional; GIG: grande para a idade gestacional; IMC: índice de massa corporal; DP: desvio-padrão.

para predição do recém-nascido PIG foram: diagnóstico de hipertensão arterial (OR=2,6; IC95% 1,5–4,5,  $p<0,001$ ) e IMC no final da gravidez (OR=0,9; IC95% 0,8–0,9,  $p<0,001$ ). Com o presente modelo, constatou-se que 76,5% dos casos são corretamente classificados.

A análise multivariada para predição do recém-nascido GIG foi realizada incluindo-se as seguintes variáveis: tabagismo, diagnóstico de hipertensão arterial, diabetes *mellitus*, ganho de peso materno, IMC pré-gestacional, IMC no final da gestação, classificação do estado nutricional materno pelo IMC pré-gestacional e classificação pelo IMC no final da gestação. Foram identificadas como independentes as seguintes variáveis: diagnóstico de

diabetes *mellitus* (OR=20,2; IC95% 5,3–76,8,  $p<0,001$ ) e obesidade na classificação pelo IMC no final da gravidez (OR=3,6; IC95% 1,1–11,7,  $p=0,04$ ), com o modelo classificando corretamente 96,5% dos casos.

## Discussão

Esta pesquisa constatou que existe associação entre o estado nutricional materno e as anormalidades no crescimento fetal. Para a predição de neonato PIG, identificou-se como fatores independentes: o diagnóstico de hipertensão arterial e o valor do IMC no final da gravidez; enquanto, para a predição do neonato GIG, foram identificados como



fatores independentes o diagnóstico de diabetes *mellitus* complicando a gravidez e o diagnóstico de obesidade pelo IMC no final da gestação.

Existem limitações que dificultam a avaliação do IMC durante a gravidez pela influência de fatores como: retenção de líquidos; o próprio crescimento uterino; formação de tecidos fetais e da placenta, e o volume de líquido amniótico. No entanto, o IMC final parece ser fator comum que influencia de forma independente no crescimento fetal. A obesidade no final da gravidez é fator de risco para o neonato GIG e o valor absoluto do IMC final exerce efeito protetor para a ocorrência de neonato FIG.

O controle do ganho de peso corporal durante a gestação é tão importante para a saúde materna quanto para o resultado do parto. Mantakas e Farrell<sup>18</sup>, analisando o resultado da gestação de nulíparas, observam que o maior IMC implica maior risco para cesarianas em obesas (RR=1,6; IC95%=1,4–1,7), quando comparadas com as de IMC normal. Esses autores também confirmam que o aumento do IMC materno durante a gravidez contribui de maneira negativa para os resultados perinatais, aumentando o risco de recém-nascido macrossômico (>4000 g), distocia de ombros e de óbito fetal. No presente estudo, não se constatou associação do tipo de parto à adequação do peso do recém-nascido. Pelo fato de a população estudada ser constituída apenas de gestantes de alto risco, é elevada a taxa de cesáreas, dificultando verificar a associação do crescimento fetal com o tipo de parto.

A classificação do IMC pelo peso pré-gestacional é proposto pelo IOM<sup>16</sup> para a determinação do estado nutricional materno e, a partir desse parâmetro, são estabelecidas as recomendações para o ganho de peso na gravidez. Entretanto, sabe-se que as gestantes podem mudar de classificação nutricional e, para melhor avaliação durante a gestação, Atalah Samur et al.<sup>15</sup> desenvolvem instrumento baseado no IMC ajustado para a idade gestacional. Esse método de avaliação antropométrica abrange aplicação mais universal, podendo representar um método mais satisfatório de estimativa, permitindo a identificação de mudança de estado nutricional no decorrer da gravidez. Pela curva de Atalah Samur et al.<sup>15</sup>, o peso da gestante é acompanhado durante o seguimento pré-natal, e intervenções nutricionais podem ser propostas mediante a verificação de tendências crescentes ou decrescentes da curva da gestante.

O metabolismo basal aumenta de forma importante durante a gravidez, para que não ocorra competição biológica entre a mãe e o feto, que poderia promover comprometimento da saúde fetal. Dessa forma, se torna necessário maior quantidade de energia e nutrientes. No primeiro trimestre, não há necessidade de aumentar aporte calórico, mas a alimentação deve ser equilibrada. Durante o segundo trimestre, recomenda-se o aumento de consumo

dietético de energia em apenas 340 calorias por dia e, no terceiro, de 450 calorias por dia<sup>19</sup>. De acordo com IOM<sup>16</sup>, a ingestão recomendada de energia é de 2.403 calorias para o primeiro trimestre, 2.743 calorias para o segundo, e 2.855 calorias para o terceiro trimestre. Desses valores, devem ser subtraídas 7 calorias para cada ano de idade acima de 19 anos. No Brasil, estudo realizado em Porto Alegre com gestantes, verificou média de consumo dietético de 2.776 calorias/dia<sup>20</sup>. No Rio de Janeiro com 407 gestantes, os autores verificam média do consumo de 3.027 calorias<sup>21</sup>. No presente estudo, constataram-se menores valores de consumo energético, e esses parâmetros não mostraram associação significativa com o crescimento fetal. Pelo fato de esta casuística abordar especificamente gestantes de alto risco, com diferentes patologias, acompanhadas no contexto de suas intercorrências, é esperado que o perfil de consumo dietético sofra influências, resultando em valores relativamente inferiores aos apontados nos demais artigos da literatura.

A longo prazo, recém-nascidos GIG de mães obesas ou diabéticas tem predisposição para o desenvolvimento de obesidade infantil e síndrome metabólica na vida adulta<sup>22</sup>. Nos estudo de Bhattacharya et al.<sup>23</sup> verifica-se que mulheres com obesidade mórbida têm maior risco de terem filhos com peso ao nascer >4000 g (OR=2,1; IC95% 1,3–3,2). E a pesquisa HAPO<sup>24</sup>, estudo internacional, multicêntrico e epidemiológico realizado em 15 centros de 9 países, conclui que o IMC materno elevado, independente da alteração glicêmica, está fortemente associado a maior frequência de complicações relacionadas ao excessivo crescimento fetal e pré-eclâmpsia. Dessa forma, quanto ao fator de classificação de recém-nascidos GIG, no presente estudo, constatou-se maior associação à obesidade e ao diagnóstico de diabetes, visto na análise de regressão logística.

O presente estudo permitiu concluir que o estado nutricional materno no final da gravidez de alto risco está associado de forma independente ao crescimento fetal, sendo o IMC materno no final da gestação um fator protetor para o neonato FIG e a classificação como obesidade um fator de risco para o neonato GIG. A existência de determinadas patologias influenciam de forma independente no crescimento fetal: a hipertensão arterial associa-se ao neonato FIG e a diabetes *mellitus* ao GIG. Isso demonstra a necessidade de acompanhamento mais eficiente de ganho de peso na gestação de alto risco, com o objetivo de minimizar as anormalidades no crescimento fetal.

## Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP pelo auxílio recebido (bolsa de mestrado).

## Referências

- Fortner RT, Pekow P, Solomon CG, Markenson G, Chasan-Taber L. Prepregnancy body mass index, gestational weight gain, and risk of hypertensive pregnancy among Latina women. *Am J Obstet Gynecol.* 2009;200(2):167.e1-7.
- Stotland NE, Hopkins LM, Caughey AB. Gestational weight gain, macrosomia, and risk of cesarean birth in nondiabetic nulliparas. *Obstet Gynecol.* 2004;104(4):671-7.
- Herring SJ, Oken E, Rifas-Shiman SL, Rich-Edwards JW, Stuebe AM, Kleinman KP, et al. Weight gain in pregnancy and risk of maternal hyperglycemia. *Am J Obstet Gynecol.* 2009;201(1):61.e1-7.
- Bodnar LM, Wisner KL, Moses-Kolko E, Sit DK, Hanusa BH. Prepregnancy body mass index, gestational weight gain, and the likelihood of major depressive disorder during pregnancy. *J Clin Psychiatry.* 2009;70(9):1290-6.
- Hedderson MM, Weiss NS, Sacks DA, Pettitt DJ, Selby JV, Quesenberry CP, et al. Pregnancy weight gain and risk of neonatal complications: macrosomia, hypoglycemia, and hyperbilirubinemia. *Obstet Gynecol.* 2006;108(5):1153-61.
- Stotland NE, Cheng YW, Hopkins LM, Caughey AB. Gestational weight gain and adverse neonatal outcome among term infants. *Obstet Gynecol.* 2006;108(3 Pt 1):635-43.
- Oken E, Rifas-Shiman SL, Field AE, Frazier AL, Gillman MW. Maternal gestational weight gain and offspring weight in adolescence. *Obstet Gynecol.* 2008;112(5):999-1006.
- Crane JM, White J, Murphy P, Burrage L, Hutchens D. The effect of gestational weight gain by body mass index on maternal and neonatal outcomes. *J Obstet Gynaecol Can.* 2009;31(1):28-35.
- Diouf I, Charles MA, Thiebaugeorges O, Forhan A, Kaminski M, Heude B, et al. Maternal weight change before pregnancy in relation to birthweight and risks of adverse pregnancy outcomes. *Eur J Epidemiol.* 2011;26(10):789-96.
- Ay L, Kruihof CJ, Bakker R, Steegers EA, Witteman JC, Moll HA, et al. Maternal anthropometrics are associated with fetal size in different periods of pregnancy and at birth. The Generation R Study. *BJOG.* 2009;116(7):953-63.
- Dietz PM, Callaghan WM, Smith R, Sharma AJ. Low pregnancy weight gain and small for gestational age: a comparison of the association using 3 different measures of small for gestational age. *Am J Obstet Gynecol.* 2009;201(1):53.e1-7.
- Fazio ES, Nomura RMY, Dias MCG, Zugaib M. Consumo dietético de gestantes e ganho ponderal materno após aconselhamento nutricional. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2011;33(2):87-92.
- Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Área Técnica de Saúde da Mulher. Pré-natal e puerpério: atenção qualificada e humanizada: manual técnico. 3a ed. Brasília DF; 2006.
- Ribeiro AC, Sávio KEO, Rodrigues MLCF, Costa THM, Schmitz BAS. Validação de um questionário de frequência de consumo alimentar para população adulta. *Rev Nutr.* 2006;19(5):553-62.
- Atalah Samur E, Castillo LC, Castro Santoro R, Aldea PA. Propuesta de un nuevo estándar de evaluación nutricional en embarazadas. *Rev Med Chil.* 1997;125(12):1429-36.
- Rasmussen KM, Yaktine AL, editors. Committee to Reexamine IOM Pregnancy Weight Guidelines, Food and Nutrition Board and Board on Children, Youth, and Families. Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines. Washington (DC): The National Academies Press; 2009.
- Alexander GR, Himes JH, Kaufman RB, Mor J, Kogan M. A United States national reference for fetal growth. *Obstet Gynecol.* 1996;87(2):163-8.
- Mantakas A, Farrell T. The influence of increasing BMI in nulliparous women on pregnancy outcome. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2010;153(1):43-6.
- Fowles ER. What's a pregnant woman to eat? A review of current USDA dietary guidelines and MyPyramid. *J Perinat Educ.* 2006;15(4):28-33.
- Buss C, Nunes MA, Camey S, Manzolli P, Soares RM, Drehmer M, et al. Dietary fibre intake of pregnant women attending general practices in southern Brazil—the ECCAGE Study. *Public Health Nutr.* 2009;12(9):1392-8.
- Lacerda EMA, Kac G, Cunha CB, Leal MC. Consumo alimentar na gestação e no pós-parto segundo cor da pele no município do Rio de Janeiro. *Rev Saude Publica.* 2007;41(6):985-94.
- Gluckman PD, Hanson MA, Cooper C, Thornburg KL. Effect of in utero and early-life conditions on adult health and disease. *N Engl J Med.* 2008;359(1):61-73.
- Bhattacharya S, Campbell DM, Liston WA, Bhattacharya S. Effect of body mass index on pregnancy outcomes in nulliparous women delivering singleton babies. *BMC Public Health.* 2007;7:168.
- HAPO Study Cooperative research Group. Hyperglycaemia and adverse pregnancy outcome (HAPO) study: associations with maternal body mass index. *BJOG.* 2010;117(5):575-84.