

ADRIANA SUELY DE OLIVEIRA MELO¹
MELANIA MARIA RAMOS DE AMORIM²
PAULA LISIANE ASSUNÇÃO³
FABIANA DE OLIVEIRA MELO³
SHEILA SHEREZAIDE ROCHA GONDIM³
DANIELLE FRANKLIN DE CARVALHO³
MARIA APARECIDA ALVES CARDOSO³

Fatores maternos associados ao peso fetal estimado pela ultra-sonografia

Maternal factors associated with fetal weight estimated by ultrasonography

Artigos originais

Palavras-chave

Peso fetal
Estado nutricional
Ganho de peso
Líquido amniótico
Ultra-sonografia pré-natal
Fluxometria por laser-doppler

Keywords

Fetal weight
Nutritional status
Weight gain
Amniotic fluid
Ultrasonography, prenatal
Laser-doppler flowmetry

Resumo

OBJETIVO: avaliar o efeito de variáveis maternas, socioeconômicas e obstétricas, assim como a presença de incisuras na 20^ª e na 24^ª semana, sobre o peso fetal estimado no final da gravidez (36^ª semana) em gestantes atendidas pelo Programa Saúde da Família em uma cidade do interior do Nordeste do Brasil. **MÉTODOS:** estudo longitudinal incluindo 137 gestantes. As gestantes foram acompanhadas a cada quatro semanas para aferição das condições clínicas, socioeconômicas e obstétricas, incluindo o peso materno. As artérias uterinas foram avaliadas pelo Doppler na 20^ª e 24^ª semana, o peso fetal e o índice de líquido amniótico (ILA) foram determinados na 36^ª semana. O estado nutricional materno inicial foi determinado pelo índice de massa corpórea (IMC), classificando-se as gestantes como com baixo peso, eutróficas, com sobrepeso e obesas. O ganho ponderal durante a gestação foi avaliado de acordo com o estado nutricional inicial, sendo ao final do segundo e terceiro trimestre classificado em ganho ponderal insuficiente, adequado e excessivo. Foi realizada análise de variância para avaliar a associação do peso fetal estimado na 36^ª semana com as variáveis preditoras, ajustada por regressão linear múltipla. **RESULTADOS:** observou-se associação entre peso fetal estimado na 36^ª semana e idade da mãe ($p=0,02$), trabalho materno ($p=0,02$), estado nutricional inicial ($p=0,04$), ganho ponderal no segundo trimestre ($p=0,01$), presença de incisuras nas artérias uterinas ($p=0,02$) e ILA ($p=0,007$). Os principais fatores associados ao peso fetal estimado na 36^ª semana, após a análise de regressão múltipla, foram: IMC no início da gravidez, ganho ponderal no segundo trimestre, ILA e tabagismo. **CONCLUSÕES:** o peso fetal no presente estudo associou-se positivamente ao estado nutricional materno inicial, ao ganho ponderal no segundo trimestre, ao volume do líquido amniótico e negativamente ao hábito de tabagismo.

Abstract

PURPOSE: to evaluate the effect of maternal, socioeconomic and obstetric variables, as well the presence of artery incisions in the 20th and 24th weeks on the fetal weight estimated at the end of pregnancy (36th week) in pregnant women attended by Programa Saúde da Família, in an inland town of the northeast of Brazil. **METHODS:** a longitudinal study including 137 pregnant women, who have been followed up every four weeks in order to assess clinical, socioeconomic and obstetric conditions, including their weight. The uterine arteries were evaluated by Doppler in the 20th and 24th weeks, the fetal weight and the amniotic fluid index (AFI), determined in the 36th week. The initial maternal nutritional state has been determined by the body mass index (BMI), the pregnant women being classified as low weight, eutrophic, over weight and obese. Weight gain during gestation has been evaluated, according to the initial nutritional state, being classified at the end of the second and third trimester as insufficient, adequate and excessive weight gain. Analysis of variance was performed to evaluate the association of the fetal weight in the 36th week with the predictor variables, adjusted by multiple linear regression. **RESULTS:** an association between the fetal weight estimated in the 36th week and the mother's age ($p=0.02$), mother's job ($p=0.02$), initial nutritional state ($p=0.04$), weight gain in the second trimester ($p=0.01$), presence of incisions in the uterine arteries ($p=0.02$), and AFI ($p=0.007$) has been observed. The main factors associated to the fetal weight estimated in the 36th week, after the multiple regression analysis were: BMI at the pregnancy onset, weight gain in the second trimester, AFI and tabagism. **CONCLUSIONS:** in the present study, the fetal weight is positively associated with the initial maternal nutritional state, the weight gain in the second trimester and the volume of amniotic fluid, and negatively, to tabagism.

Correspondência:

Adriana Suely de Oliveira Melo
Rua Getúlio Cavalcante, 535 – Liberdade
CEP 58105-305 – Campina Grande/PB
Fone: (83) 3321-0607 – Fax: (83) 3321-1191
E-mail: embriom@uol.com.br

Recebido

13/8/08

Aceito com modificações

15/9/08

Instituto de Saúde Elpídio de Almeida – ISEA – Campina Grande (PB), Brasil; Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas (NEPE) da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB – Campina Grande (PB), Brasil; Instituto Materno Infantil Professor Fernando Figueira – IMIP – Recife (PE), Brasil.

¹ Pós-graduanda do Instituto Materno Infantil Professor Fernando Figueira – IMIP – Recife (PE), Brasil; Pesquisadora do Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas – NEPE – Campina Grande (PB), Brasil.

² Professora da Pós-graduação do Instituto Materno Infantil Professor Fernando Figueira – IMIP – Recife (PE), Brasil.

³ Pesquisadora do Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas – NEPE – Campina Grande (PB), Brasil.

Órgão financiador: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) edital 051/2005 (Alimentação, Nutrição e Promoção da Alimentação e Modos de Vida Saudáveis), São Paulo (SP), Brasil.

Introdução

O crescimento fetal vem despertando grande interesse no campo da Saúde Pública devido ao impacto negativo do baixo peso ao nascer. No período neonatal, o baixo peso ao nascer é considerado, isoladamente, o principal fator associado ao risco de morte, sendo forte preditor da probabilidade de sobrevivência nos primeiros 28 dias de vida¹. Por outro lado, a ocorrência de macrossomia tem sido associada a um aumento do número de cesáreas, traumas no parto e mortalidade infantil². Mais recentemente, o desvio do crescimento fetal, seja a macrossomia ou o BPN, vem preocupando a comunidade científica pelo fato de estarem associados com doenças crônicas do adulto, como hipertensão, diabetes, doenças cardiovasculares e obesidade, entre outras^{3,4}.

Vários fatores determinam o crescimento fetal, dentre estes são fundamentais: a oferta de nutrientes maternos e a transferência placentária de substratos, além do potencial de crescimento determinado pelo genoma. Este último aparece como o principal determinante do crescimento no início da vida fetal, enquanto que na fase final da gestação, o ambiente intra-uterino, a nutrição e a influência hormonal assumem papel fundamental⁵. Assim, alterações no estado nutricional materno, seja desnutrição ou obesidade, afetariam o crescimento fetal^{6,7}.

A alta prevalência dos distúrbios nutricionais ao redor do mundo desperta a atenção, uma vez que se trata de fatores de risco preveníveis. Nos países desenvolvidos, a obesidade constitui o principal distúrbio nutricional, enquanto nos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, observa-se uma coexistência de obesidade e desnutrição, principalmente em regiões mais pobres, como a Nordeste⁸.

Destaca-se também como determinante do crescimento fetal a função placentária. Modificações na vascularização uterina decorrentes do processo de placentação culminam na redução da resistência vascular com o evoluir da gestação⁹. Quando este processo se dá de forma incompleta, o resultado são vasos de alta resistência, que podem influenciar de maneira decisiva o crescimento fetal¹⁰.

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de variáveis maternas, socioeconômicas e obstétricas, assim como a presença de incisuras na 20^a e na 24^a semana sobre o peso fetal estimado no final da gravidez (36^a semana) em gestantes atendidas pelo Programa de Saúde da Família (PSF) em uma cidade do interior do Nordeste do Brasil.

Métodos

Uma coorte de 137 gestantes que iniciaram pré-natal no PSF do município de Campina Grande, Paraíba, foi acompanhada desde o início da gravidez até o parto; o

seguimento durou um ano, de março de 2005 a março de 2006. O presente estudo foi observacional, o que não interferiu na assistência pré-natal e o acompanhamento de rotina da gestação foi realizado na unidade do PSF. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual da Paraíba, seguiu as diretrizes éticas de pesquisa com seres humanos, resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde¹¹, e todas as participantes assinaram o termo de consentimento livre e informado.

Como o projeto inicial teve como um dos objetivos determinar os fatores associados ao ganho ponderal gestacional, a amostra foi calculada com base na prevalência de ganho de peso excessivo em estudos realizados nos últimos anos no Brasil^{7,12}. Desta forma, seria capaz de detectar prevalências de até 30%, com precisão absoluta de oito pontos percentuais e intervalo de confiança igual a 95%; pode ainda detectar coeficientes de correlação de “0,25 ou maior” com poder de teste de 80% e um alfa de 0,05.

Iniciaram o seguimento gestantes com idade igual ou superior a 18 anos, com idade gestacional de até 16 semanas confirmada através de ultra-sonografia, gestação única e feto vivo. Foram excluídas as gestantes com doenças maternas crônicas, ruptura prematura das membranas, parto anterior à 36^a semana gestacional e ocorrência de anomalias ou perdas fetais.

O seguimento deu-se a cada quatro semanas, a partir da 16^a semana gestacional. O peso das gestantes foi mensurado em balança digital (Tanita) com precisão de 200 g. As mulheres usavam batas de TNT (tecido não tecido) e estavam descalças. Em seguida, respondiam a questionários pré-testados, os quais abordavam questões obstétricas, socioeconômicas e clínicas. A altura foi aferida no primeiro encontro, utilizando-se antropômetro móvel (Seca) com acuidade de 1cm. As variáveis referentes aos recém-nascidos foram coletadas nos prontuários das maternidades.

A partir do peso e da estatura obtidos no momento da captação foi calculado o índice de massa corpórea (IMC), através da relação peso (kg)/altura² (m), sendo o estado nutricional no início da gestação avaliado segundo categorias de IMC de Atalah Samur et al.¹³ para a idade gestacional. As gestantes foram então classificadas em desnutridas, eutróficas, com sobrepeso e obesas. O ganho ponderal no segundo trimestre foi calculado através da diferença entre o peso materno na 28^a e na 16^a semana e, no terceiro trimestre, através da diferença entre o peso materno na 36^a e na 28^a semana. Para classificar a adequação do ganho de peso gestacional, no segundo e no terceiro trimestres, foram utilizados os critérios do Institute of Medicine (IOM)¹⁴, de acordo com o estado nutricional inicial da gestante. Ao final do seguimento, as gestantes foram classificadas nas seguintes categorias: ganho de peso insuficiente, adequado ou excessivo.

O crescimento fetal foi avaliado a partir do peso fetal estimado na 36ª semana, sendo obtido através da equação de Hadlock et al.¹⁵ utilizando-se as medidas dos diâmetros biparietal e do fêmur e das circunferências cefálica e abdominal. Devido à maior amplitude de variação dos dados do peso fetal em relação aos demais, este parâmetro foi utilizado como estimativa do crescimento fetal. A escolha da estimativa do peso fetal na 36ª semana em detrimento do peso ao nascer teve como finalidade chamar a atenção para estes fatores ainda no período de vida intra-uterina. Desta forma, a identificação de fetos de risco para sofrimento viabilizaria uma assistência mais adequada, não apenas no período final da gestação, como também no momento do parto e acompanhamento neonatal.

O risco de insuficiência placentária foi estimado a partir do estudo das artérias uterinas em seus ramos ascendentes, na 20ª semana, através de doplervelocimetria, sendo também comparados com os achados na 24ª semana. A escolha desses dois períodos deveu-se às controvérsias existentes na literatura sobre o período ideal para avaliar as artérias uterinas como preditivo para restrição de crescimento intra-uterino. Foram utilizados filtros de baixa frequência de 100 Hz, para minimizar as chances de erro causado pelo movimento das paredes vasculares, e analisados os sonogramas com, no mínimo, cinco ondas uniformes. O volume da amostra do Doppler pulsátil foi avaliado na porção proximal da artéria uterina, no ponto em que cruza a artéria ilíaca externa.

Os exames ultra-sonográficos e doplervelocimétricos foram realizados em aparelho Schimadzu® (SSD-2200), usando-se sonda convexa de 3,75 MHz, normalmente adotada como padrão para exames obstétricos. Um único pesquisador, especialista em medicina fetal, efetuou todos esses exames.

Considerou-se também como fator de risco para o crescimento fetal inadequado, a presença de hipertensão e diabetes, detectada na assistência pré-natal de rotina. Definiu-se como diabetes gestacional a presença de glicemia de jejum ≥ 126 mg/ml ou alteração da curva glicêmica (dois ou mais valores alterados pelos critérios de Carpenter e Coustan¹⁶). A hipertensão foi definida como pressão sistólica igual ou superior a 140 mmHg e/ou diastólica igual ou superior a 90 mmHg¹⁷.

O índice de líquido amniótico (ILA) foi avaliado através de ultra-sonografia na 36ª semana, conforme técnica descrita por Phelan et al.¹⁸, classificando-se o resultado de acordo com três categorias: líquido amniótico reduzido (ILA < 8), normal (ILA ≥ 8 e ≤ 18) e aumentado (ILA > 18)¹⁹.

Considerou-se tabagismo quando a gestante permanecia fumando depois do diagnóstico da gravidez. A renda familiar *per capita* foi calculada através da renda familiar total (incluindo proventos advindos do Programa de Bolsa

de Família) dividida pelo número de moradores do domicílio. O trabalho materno foi definido como qualquer atividade remunerada fora do domicílio.

Para análise estatística, utilizaram-se os programas Epi-Info versão 3.4.1 e STATA versão 7.0. Inicialmente, realizou-se análise de variância para testar a associação do peso fetal estimado na 36ª semana (variável dependente) com as diversas variáveis independentes maternas (idade materna, nível de escolaridade, número de gestações, intervalo interpartal, mudança de companheiro, número de consultas pré-natais, trabalho, renda familiar *per capita*, tabagismo, hipertensão, diabetes gestacional, estado nutricional inicial e o ganho ponderal materno) e a presença ou não de incisura das artérias uterinas (na 20ª e na 24ª semana). Em uma segunda etapa, foram construídos modelos de regressão linear múltipla para identificação dos principais fatores associados ao peso fetal na 36ª semana, considerando-se o nível de significância de 5%. O IMC no início da gestação e o volume do líquido amniótico foram analisados como variáveis contínuas, enquanto que o tabagismo, o ganho de peso no segundo trimestre e a presença de incisuras, como variáveis categóricas.

Resultados

Das 137 gestantes captadas, 22 foram consideradas perdas (11 desistências, quatro abortamentos, dois casos de amniorrexe prematura, quatro partos antes da 36ª semana e um caso de malformação fetal), de forma que o número final correspondeu a 115 gestantes. Não houve diferença estatisticamente significativa entre o estado nutricional inicial das gestantes da amostra final e do grupo constituído pelas perdas de seguimento.

Na 36ª semana, pela análise da estimativa do peso fetal pela ultra-sonografia, 67% (IC95% = 58-75) dos fetos apresentavam-se entre o percentil 10 e 90, 31% (IC95% = 23-41) estavam com peso acima do percentil 90 e 2% (IC95% = 0,2-6) com peso abaixo do percentil 10.

A idade materna média foi de 24 \pm 5 anos, com 24% da amostra apresentando idade entre 18 e 20 anos (IC95% = 17-33) e 3% (IC95% = 1-9) na faixa etária superior a 35 anos. Um terço das gestantes estava na primeira gestação e entre as que já tinham pelo menos um filho, 17,7% mudaram de companheiro desde a última gravidez.

Verificou-se associação significativa do trabalho materno e da idade da gestante com o peso fetal na 36ª semana, sendo o peso fetal maior nas gestantes que trabalhavam, com peso médio de 2.969 gramas contra 2.845 gramas para as que não trabalhavam (Tabela 1). Não se observou associação significativa entre o peso fetal na 36ª semana e o nível de escolaridade, número de gestações, intervalo interpartal, número de consultas, tabagismo, renda *per capita* e o peso fetal na 36ª semana (Tabela 1).

Nenhum caso de diabetes gestacional foi observado e 8% das mulheres desenvolveram hipertensão na gestação. Não se observou associação entre hipertensão e o peso fetal na 36ª semana (dados não apresentados em tabela).

Segundo as categorias do estado nutricional inicial, observou-se que metade das gestantes eram eutróficas (Tabela 2). O peso materno no início da gestação variou de 38,6 a 96,8 kg, o ganho ponderal no segundo trimestre variou de 1 a 14,6 kg e, no terceiro, variou de uma perda de 1,4 a um ganho de 9,1 kg.

Observou-se associação entre o estado nutricional materno inicial e o peso fetal na 36ª semana. Também se evidenciou associação entre o ganho ponderal materno no segundo trimestre e o peso fetal, associação não observada no terceiro trimestre (Tabela 2).

Mais da metade das gestantes (51,3%) apresentava incisura nas duas artérias uterinas na 20ª semana e 40,9% permaneciam com incisura bilateral na 24ª semana.

Tabela 1 - Variáveis maternas e sua associação com o peso fetal estimado na 36ª semana

Variáveis	n	%	Peso fetal Média±dp	p*
Idade materna (em anos)				
18 a 20	28	24,3	2785±288,1	0,02
>20	87	75,7	2923±264,9	
Escolaridade				
<8 anos	73	63,4	2877±301,4	0,52
>8 anos	42	36,6	2911±227,0	
Número de gestações				
Primigesta	39	33,9	2852±266,82	0,35
Multigesta	76	66,1	2909±280,4	
Intervalo interpartal (em anos)				
<2	19	25,0	2847±263,7	0,21
≥2 e ≤5	31	40,8	2934±288,3	
>5	26	34,2	2977±289,5	
Número de consultas pré-natais				
<6	15	13,2	2901±234,4	0,82
≥6	99	86,8	2882±277,7	
Trabalhar fora de casa				
Sim	41	35,7	2969±245,4	0,02
Não	74	64,3	2845±283,5	
Renda familiar per capita**				
Até R\$ 75,00	28	24,6	2780±295,4	0,16
De R\$ 76,00 a 150,00	44	38,6	2935±285,5	
De R\$ 151,00 a 225,00	18	15,8	2942±228,5	
De R\$ 226,00 a 300,00	14	12,2	2865±273,6	
Acima de R\$ 300,00	10	8,8	2950±217,6	
Tabagismo				
Sim	10	8,7	2750±222,2	0,09
Não	105	91,3	2903± 277,8	

*Análise de variância; **salário mínimo referência no período do estudo = R\$ 300,00.

Tabela 2 - Efeito do estado nutricional inicial, do ganho ponderal gestacional no segundo e no terceiro trimestres, das incisuras nas artérias uterinas e do volume do líquido amniótico sobre o peso do feto com 36 semanas

Variáveis	n	%	Peso fetal Média±dp	p*
Estado nutricional inicial				
Baixo peso	27	23,5	2776±296,2	0,02
Eutrofia	57	49,6	2887±274,4	
Sobrepeso	22	19,1	2996±225,9	
Obesidade	9	7,8	2984±233,2	
Ganho ponderal no segundo trimestre				
Insuficiente	13	11,4	2763±258,6	0,03
Adequado	51	44,3	2851±303,6	
Excessivo	51	44,3	2960±233,9	
Ganho ponderal no terceiro trimestre				
Insuficiente	26	22,6	2804±297,0	0,09
Adequado	37	32,2	2873±301,0	
Excessivo	52	45,2	2944±236,8	
Incisura nas artérias uterinas (20 semanas)				
Bilateral	59	51,3	2839±261,3	0,07
Unilateral	17	14,8	2883±252,2	
Ausente	39	33,9	2969±295,2	
Incisura nas artérias uterinas (20 semanas)				0,04
Bilateral	59	51,3	2839±261,3	
Unilateral/ausente	56	48,7	2942±283,4	
Incisura nas artérias uterinas (24 semanas)				
Bilateral	47	40,9	2839±273,9	0,16
Unilateral	14	12,1	2865±296,7	
Ausente	54	47,0	2940±268,6	
Incisura nas artérias uterinas (24 semanas)				0,11
Bilateral	47	40,9	2839±273,9	
Unilateral/ausente	68	59,1	2924±274,0	
Volume do líquido amniótico na 36ª semana				
ILA <8	7	6,2	2684±132,2	0,007
ILA ≥8 e ≤18	105	93,2	2892±270,6	
ILA >18	3	2,6	3279±324,1	

*Análise de variância; ILA=índice de líquido amniótico.

Tabela 3 - Resultado do modelo de regressão múltipla para fatores associados ao peso fetal estimado no final da gravidez (36ª semana)

Variável	Coefficiente	IC (95%)	p
IMC no início da gestação	16,9	5,2 28,5	0,005
Ganho ponderal materno no segundo trimestre	70,1	-0,6 140,1	0,05
ILA na 36ª semana	29,6	13,3 45,9	0,000
Tabagismo	-173,8	8,3 339,3	0,04

IMC=índice de massa corpórea; ILA=índice de líquido amniótico.

A média do peso fetal na 36ª semana variou, em função da presença de incisura bilateral, unilateral ou da ausência de incisura nas duas artérias uterinas na 20ª semana gestacional, embora a diferença não tenha sido estatisticamente significativa. Entretanto, quando foram separadas as gestantes com incisura bilateral das gestantes sem incisura ou com incisura unilateral, observou-se um valor de $p=0,02$. Esta associação não foi observada na 24ª semana.

Dentre as variáveis estudadas apenas o IMC no início da gestação, o ganho ponderal no segundo trimestre, o volume do líquido amniótico na 36ª semana e o tabagismo permaneceram no modelo final (Tabela 3). O IMC e o ganho ponderal no segundo trimestre e o ILA na 36ª semana tiveram influência positiva no peso fetal no final da gestação, enquanto o tabagismo exerceu influência negativa.

Discussão

Os resultados do presente estudo evidenciam que o IMC no início da gestação, o ganho de peso da mãe no segundo trimestre, o volume do líquido amniótico e o tabagismo estão associados com o peso fetal estimado na 36ª semana, verificando-se associação positiva entre peso fetal e IMC inicial, ganho ponderal no segundo trimestre, volume do líquido amniótico e associação negativa entre peso fetal e tabagismo. Estas variáveis persistiram significativamente associadas ao desfecho mesmo após o controle de fatores potencialmente confundidores por análise de regressão linear múltipla.

Não obstante ser considerada fator de risco para o crescimento fetal inadequado, no presente estudo, a hipertensão não esteve associada ao peso fetal insuficiente, fato que pode ser justificado, provavelmente, pelo tamanho da amostra. Nenhum caso de diabetes gestacional foi observado, apesar do alto percentual de ganho ponderal excessivo observado, sugerindo uma possível falha no rastreamento e no diagnóstico do diabetes gestacional por parte do acompanhamento pré-natal realizado pelas equipes do PSF.

Apesar de a presença de incisura bilateral ter sido rejeitada pelo modelo de regressão, observou-se uma diferença estatisticamente significativa entre o peso fetal estimado na 36ª semana nas gestantes com incisura bilateral (2.839 g) e o peso fetal naquelas sem incisura (2.969 g), na análise de variância. Este fato pode estar associado ao tamanho amostral e julgamos, portanto, que o presente estudo não tem poder suficiente para afastar a possibilidade de associação entre incisura bilateral e baixo peso fetal.

É importante salientar que o presente estudo foi realizado em unidades do PSF do município de Campina Grande, envolvendo, portanto, as gestantes que iniciaram o pré-natal em serviços de atenção primária. Entretanto, no decorrer da gestação algumas gestantes que apresentaram intercorrências foram encaminhadas para serviços

especializados em gravidez de alto-risco. O rastreamento de incisura nas artérias uterinas com 20 e 24 semanas em gestantes inicialmente de baixo risco foi realizado para avaliar um dos objetivos secundários do estudo, que era determinar a prevalência de incisuras neste grupo, bem como a sua associação com o peso fetal.

Diversos estudos evidenciam que a doplervelocimetria não é acurada o suficiente para prever prognóstico perinatal em gestações de baixo risco^{20,21} e dados confirmam que não se justifica a sua utilização de rotina com esta finalidade, uma vez que, apesar da alta prevalência de incisura bilateral, o percentual de fetos abaixo do percentil 10 foi de apenas 2%. Entretanto, no presente estudo observou-se uma redução média de 100 g no peso fetal na 36ª semana, quando as gestantes que tinham ou não incisura na 20ª semana foram comparadas – a despeito de se tratar de gestantes inicialmente de baixo risco. Portanto, é importante lembrar este aspecto em pesquisas que visem estudar os determinantes do baixo peso ao nascer, uma vez que reflete o processo de placentação, processo complexo e que envolve vários fatores, entre eles fatores imunológicos.

Em relação ao estado nutricional materno no início da gestação, como esperado, verificou-se associação significativa com o peso fetal no final da gestação. Foi importante observar uma prevalência semelhante de desnutrição e sobrepeso/obesidade, apesar de se tratar de estudo desenvolvido no interior do Nordeste, onde se esperava uma maior prevalência de gestantes desnutridas. Esse resultado relaciona-se à tão propagada transição nutricional, com um conseqüente aumento da obesidade à custa de uma redução da desnutrição e do peso normal, decorrente de uma mudança dos hábitos alimentares, com maior consumo de alimentos ricos em calorias vazias²².

A influência do estado nutricional materno, bem como do ganho ponderal durante a gestação, sobre o crescimento fetal e peso ao nascer já é consenso, porém o período da gestação em que o ganho ponderal passa a apresentar maior influência no peso ao nascer ainda não está bem estabelecido. Nesse estudo, o ganho ponderal materno no segundo trimestre mostrou associação significativa com o peso fetal no final da gestação, não se registrando a mesma associação para o ganho ponderal no terceiro trimestre. Achados semelhantes foram observados por Villar et al.²³, que verificaram associação entre o peso ao nascer e o ganho ponderal materno antes da 30ª semana, e Sekiya et al.²⁴, que concluíram que o ganho ponderal no segundo trimestre foi o período mais sensível na determinação do peso fetal. Em contrapartida, outro estudo indica que o período crítico do ganho ponderal materno como determinante do peso ao nascer é a fase final da gestação²⁵. Em outro, se observou associação do peso ao nascer com o ganho ponderal, tanto no segundo como no terceiro trimestres²⁶.

Como resultado desta alta prevalência de sobrepeso/obesidade e ganho ponderal excessivo, observou-se uma alta prevalência de peso fetal acima do percentil 90, presente em 31% dos fetos. Este resultado é preocupante, sugerindo que a epidemia do excesso de peso está começando ainda na vida intra-uterina e que controle mais adequado do ganho de peso materno e fetal é necessário durante a assistência pré-natal.

O tabagismo, como já demonstrado em outros estudos^{6,27}, mostrou uma relação inversa com o crescimento fetal. Esse resultado já era esperado, uma vez que existe consenso na comunidade científica sobre o efeito do tabagismo como determinante do crescimento fetal⁶. O principal mecanismo responsável pela redução do peso fetal, nas gestantes fumantes, é a insuficiência útero-placentária, resultante da vasoconstrição dos vasos do útero e da placenta determinada pela nicotina, associada à ação de outras toxinas como o monóxido de carbono, que pode causar danos biológicos celulares e moleculares. Entre os efeitos do cigarro sobre o fluxo sanguíneo feto-placentário, foi observado aumento na resistência da circulação útero-placentária e feto-placentária, evidenciado pelos índices doplervelocimétricos, associado a uma redução na resistência da artéria cerebral média, mimetizando uma tendência à hipóxia crônica do feto²⁷.

Como já discutido acima, é necessária uma função placentária satisfatória para garantir uma nutrição fetal adequada, existindo consenso de que a nutrição do feto acontece exclusivamente pela placenta. Entretanto, questiona-se atualmente um possível fator nutritivo do líquido amniótico. Reforçam essa hipótese os casos

de malformação do trato gastrointestinal²⁸ e pesquisas realizadas em animais submetidos à ligadura do trato gastrointestinal superior²⁹, geralmente associados a uma redução do peso ao nascer. Não há consenso a esse respeito, uma vez que os fatores de risco do crescimento fetal insuficiente, geralmente, levam a uma redução no volume do líquido amniótico, bem como os fatores de risco do crescimento fetal excessivo podem induzir um aumento do líquido amniótico. Novos estudos são necessários para confirmar ou negar esta hipótese. No presente estudo, o peso fetal na 36ª semana apresentou relação direta com o volume do líquido amniótico, cujos valores aumentaram de maneira linear.

Em suma, o peso fetal no presente estudo associou-se positivamente ao estado nutricional materno inicial, ganho ponderal no segundo trimestre, volume do líquido amniótico, e negativamente ao hábito de tabagismo. Destaca-se que o crescimento fetal inadequado é uma entidade complexa com vários fatores de risco potenciais que demandam estudos mais aprofundados na busca do esclarecimento da sua intrincada rede de causalidade. Sugerimos estudos ulteriores para avaliar essa inter-relação, bem como para estabelecer o período de maior influência dos fatores estudados no peso fetal.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); à direção do Instituto de Saúde Elpídio de Almeida (ISEA), à Secretaria de Saúde e às equipes do PSF do município de Campina Grande, pelo apoio.

Referências

- Costa CE, Gotlieb SLD. Estudo epidemiológico do peso ao nascer a partir da Declaração de Nascido Vivo. *Rev Saude Publica*. 1998;32(4):328-34.
- Dildy GA, Clark SL. Shoulder dystocia: risk identification. *Clin Obstet Gynecol*. 2000;43(2):265-82
- Barker DJ, Osmond C, Golding J, Kuh D, Wadsworth ME. Growth in utero, blood pressure in childhood and adult life, and mortality from cardiovascular disease. *BMJ*. 1989;298(6673):564-7.
- Zadik Z. Maternal nutrition, fetal weight, body composition and disease in later life. *J Endocrinol Invest*. 2003;26(9):941-5.
- Cunningham FG, Gant NF, Leveno KJ, Gilstrap III LC, Hauth JC, Wenstrom KD, et al. *Williams obstetrics*. 21st ed. New York: McGraw-Hill; 2001.
- Kramer MS. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis. *Bull World Health Organ*. 1987;65(5):663-737.
- Nucci LB, Schmidt MI, Duncan BB, Fuchs SC, Fleck ET, Santos Britto MS. Nutritional status of pregnant women: prevalence and associated pregnancy outcomes. *Rev Saude Publica*. 2001;35(6):502-7.
- Batista Filho M, Rissin A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Cad Saude Publica*. 2003;19(supl 1):S181-S191.
- Brosens I, Robertson WB, Dixon HG. The physiological response of the vessels of the placental bed to normal pregnancy. *J Pathol Bacteriol*. 1967;93(2):569-79.

10. Yu CK, Khouri O, Onwudiwe N, Spiliopoulos Y, Nicolaides KH; Fetal Medicine Foundation Second-Trimester Screening Group. Prediction of pre-eclampsia by uterine artery Doppler imaging: relationship to gestational age at delivery and small-for-gestational age. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2008;31(3):310-3.
11. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. Resolução nº 196/96 sobre pesquisa envolvendo seres humanos. Brasília (DF):CNS; 1996.
12. Stulbach TE. Determinantes do ganho ponderal excessivo durante a gestação em um serviço público de pré-natal de baixo risco [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2003.
13. Atalah Samur E, Castillo CL, Castro Santoro R, Amparo AP. Propuesta de un nuevo estándar de evaluación nutricional en embarazadas. *Rev Med Chile.* 1997;125(12):1429-36.
14. Institute of Medicine. Subcommittee on Nutritional Status and Weight Gain During Pregnancy. Nutrition during pregnancy: part I: Weight gain, part II: nutrient supplements. Washington, D.C.: National Academy of Sciences; 1990.
15. Hadlock FP, Harrist RB, Sharman RS, Deter RL, Park SK. Estimation of fetal weight with the use of head, body, and femur measurements - a prospective study. *Am J Obstet Gynecol.* 1985;151(3):333-7.
16. Carpenter MW, Coustan DR. Criteria for screening tests for gestational diabetes. *Am J Obstet Gynecol.* 1982;144(7):768-73.
17. National High Blood Pressure Education Program Working Group Report on High Blood Pressure in Pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 2000;183(1):S1-S22.
18. Phelan JP, Smith CV, Broussard P, Small M. Amniotic fluid volume assessment with the four-quadrant technique at 36-42 weeks' gestation. *J Reprod Med.* 1987;32(7):540-2.
19. Aires CE, Mauad Filho F, Ferreira AC, Gomes UA, Pinheiro Filho LS. Modificações no índice de líquido amniótico estimado pela ultra-sonografia em gestantes submetidas a imersão subtotal em água. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2001; 23(2):101-5.
20. Schwarze A, Nelles I, Krapp M, Friedrich M, Schmidt W, Diedrich K, et al. Doppler ultrasound of the uterine artery in the prediction of severe complications during low-risk pregnancies. *Arch Gynecol Obstet.* 2005;271(1):46-52.
21. Harrington K, Fayyad A, Thakur V, Aquilina J. The value of uterine artery Doppler in the prediction of uteroplacental complications in multiparous women. *Ultrasound. Obstet Gynecol.* 2004;23(1):50-5.
22. Escoda MSQ. Para a crítica da transição nutricional. *Cienc Saude Coletiva.* 2002;7(2):219-34.
23. Villar J, Cogswell M, Kestler E, Castillo P, Menendez R, Repke JT. Effect of fat and fat-free mass deposition during pregnancy on birth weight. *Am J Obstet Gynecol.* 1992;167(5):1344-52.
24. Sekiya N, Anai T, Matsubara M, Miyazaki F. Maternal weight gain rate in the second trimester are associated with birth weight and length of gestation. *Gynecol Obstet Invest.* 2007;63(1):45-8.
25. Lumey LH. Compensatory placental growth after restricted maternal nutrition in early pregnancy. *Placenta.* 1998;19(1):105-11.
26. Nyaruhucha CN, Msuya JM, Ngowi B, Gimbi DM. Maternal weight gain in second and third trimesters and their relationship with birth weights in Morogoro Municipality, Tanzania. *Tanzan Health Res Bull.* 2006;8(1):41-4.
27. Pinto GR, Botelho C. Influência do tabagismo no sistema vascular materno-fetal: estudo com dopplervelocimetria. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2000;22(10):641-6.
28. Dixon JC, Penman DM, Soothill PW. The influence of bowel atresia in gastroschisis on fetal growth, cardiotocograph abnormalities and amniotic fluid staining. *BJOG.* 2000;107(4):472-5.
29. Cellini C, Xu J, Buchmiller TL. Effect of esophageal ligation on small intestinal development in normal and growth-retarded fetal rabbits. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2006;43(3):291-8.