

Razão peso/perímetro cefálico ao nascer na avaliação do crescimento fetal

Weight/head circumference ratio at birth for assessing fetal growth

La razón peso/perímetro cefálico al nacer para evaluar el crecimiento fetal

Fabiana Cristina Lima da Silva Pastich
Gonçalves¹

Pedro Israel Cabral de Lira¹

Sophie Helena Eickmann¹

Marília de Carvalho Lima¹

Abstract

The objective of this study was to use weight/head circumference ratio at birth to assess fetal growth. A retrospective cohort study was conducted in Zona da Mata, Pernambuco State, Brazil, with 915 term infants. Infants' anthropometric measurements and data on prenatal care, smoking during pregnancy, family income, and maternal schooling and nutritional status were collected in the first 24 hours after birth. Infants were classified as proportionate (weight/head circumference ratio ≥ 0.90) versus disproportionate (< 0.90). Lower mean weight/head circumference ratio was associated with maternal smoking, younger age, inadequate prenatal care, and low BMI, height, and triceps skinfold thickness. Mean weight, length, head and chest circumference, arm circumference, and triceps skinfold thickness were lower among infants with disproportionate weight/head circumference ratio, independently of sex. In conclusion, weight/head circumference ratio and birth weight are important indicators of fetal growth.

Anthropometry; Birth Weight; Cephalometry

Resumo

Objetivou-se utilizar a razão peso/perímetro cefálico ao nascer para avaliar o crescimento fetal. Foi realizado um estudo de coorte retrospectiva na Zona da Mata de Pernambuco, Brasil, com 915 crianças nascidas a termo. As medidas antropométricas da criança, assistência pré-natal, fumo durante a gestação, renda familiar, escolaridade e estado nutricional materno foram coletados nas primeiras 24 horas pós-parto. As crianças foram classificadas em proporcionais (razão peso/perímetro cefálico $\geq 0,90$) e desproporcionais ($< 0,90$). Recém-nascidos de mães fumantes, com menor idade, sem consulta pré-natal, baixos IMC, altura e prega cutânea tricipital apresentaram menores médias da razão peso/perímetro cefálico. As médias do peso, comprimento, perímetros cefálico e torácico, circunferência braquial e prega cutânea tricipital foram menores entre as crianças classificadas como desproporcionais, por meio da razão peso/perímetro cefálico, ajustadas pelo sexo da criança. Conclui-se que a razão peso/perímetro cefálico e peso ao nascer são importantes indicadores do crescimento fetal.

Antropometria; Peso ao Nascer; Circunferência Craniana

¹ Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.

Correspondência

F. C. L. S. P. Gonçalves
Universidade Federal de Pernambuco.
Av. Prof. Moraes Rego 1235,
Cidade Universitária, Recife,
PE 50670-901, Brasil.
fabiana_pastich@yahoo.
com.br

Introdução

O período intrauterino é uma fase crítica para o crescimento e desenvolvimento de órgãos e tecidos fetais, portanto, grandes injúrias nessa fase acarretam alterações metabólicas^{1,2} e adaptação do crescimento corporal³ ao baixo provimento de nutrientes como forma de garantir a sobrevivência do feto mesmo em períodos de grande privação^{4,5}. Fatores maternos como menor idade⁶, baixo índice de massa corporal⁷ e hábito de fumar durante a gestação⁸ estão associados, entre outros, às piores condições de crescimento fetal.

As alterações do tamanho e proporções corporais do recém-nascido, como consequência da restrição do crescimento fetal, são influenciadas pela variação genética⁹ e resposta individual que cada ser apresenta quando é submetido a situações adversas durante uma "janela de oportunidade" para o crescimento¹⁰. A restrição de crescimento fetal pode resultar em recém-nascidos com menores depósitos de gordura, circunferência abdominal¹¹ e peso corporal^{12,13}, sendo a classificação pequenos para a idade gestacional (PIG), por vezes, utilizada para identificá-la¹². No entanto, esses indicadores não são acurados para identificar a restrição do crescimento fetal. O fato de a criança nascer PIG pode significar uma constituição corporal geneticamente predeterminada sem necessariamente indicar a restrição do crescimento fetal¹⁴, bem como nem todas as crianças nascidas adequadas para a idade gestacional (AIG) apresentam crescimento adequado durante a vida fetal¹³.

Outra forma de diagnosticar o crescimento fetal no momento do nascimento é por meio da proporcionalidade corporal. Ainda não há um consenso se a simetria ou proporcionalidade corporal ao nascer estaria relacionada ao momento em que houve a restrição¹⁵ ou à gravidade da privação de nutrientes ao feto³. Para Kramer et al.³, a desproporcionalidade ou assimetria ao nascer estaria associada às piores condições de crescimento fetal. Os índices por vezes utilizados para verificar a proporcionalidade ao nascer são o índice de massa corporal (IMC)³ e o índice ponderal de Rohrer (IP Rohrer)¹³. Esses índices podem não ser suficientes para diagnosticar o crescimento fetal, tendo em vista ser utilizada a razão entre dois parâmetros antropométricos, peso e comprimento, que podem estar comprometidos em situações de restrição do crescimento fetal³.

O perímetro cefálico de recém-nascidos parece ser pouco comprometido mesmo quando o feto é submetido a situações adversas para seu crescimento, como foi observado por Bernstein et al.¹⁶ e Samper et al.⁸, em filhos de mulheres

fumantes durante a gestação. Portanto, a relação entre o peso ao nascer e o perímetro cefálico poderá refletir melhor o crescimento fetal. Considerando a necessidade de pesquisar outros indicadores nutricionais ao nascimento, propomos investigar a utilização da razão de proporcionalidade entre peso e perímetro cefálico como indicador do crescimento fetal.

Método

Um estudo de coorte retrospectiva foi realizado com amostra composta de recém-nascidos de 958 mulheres de baixa condição socioeconômica, com renda mensal igual ou inferior a US\$ 70, recrutados entre abril e dezembro de 1992, em duas maternidades existentes no Município de Palmares, Zona da Mata Sul de Pernambuco, Região Nordeste do Brasil, distante em cerca de 120km da cidade de Recife, capital do Estado. No período, cerca de 90% dos partos da região ocorriam nessas duas maternidades, e a prevalência de baixo peso ao nascer foi de 9,2%¹⁷.

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da intensidade do trabalho físico materno durante a gestação sobre o tamanho ao nascer. Os recém-nascidos foram recrutados nas primeiras 24h de vida. As parturientes que tiveram pré-eclâmpsia, gravidez gemelar, recém-nascidos com infecção congênita, anormalidades cromossômicas e outras más-formações foram excluídas do estudo¹⁷.

As medidas antropométricas verificadas para identificar a situação nutricional da criança ao nascimento foram peso, comprimento, perímetros cefálico e torácico, circunferência do braço e prega cutânea tricípital. Essas medidas foram avaliadas por meio dos critérios estabelecidos por Gibson¹⁸. A idade gestacional ao nascimento foi determinada a partir do método de Capurro et al.¹⁹.

As informações sobre as condições socioeconômicas e demográficas, renda familiar *per capita*, escolaridade, paridade e idade materna, bem como aquelas referentes às condições de gestação, fumo durante a gravidez e atenção pré-natal, foram coletadas por meio da aplicação de um questionário estruturado e pré-codificado. As medidas de peso, altura e prega cutânea tricípital materna foram avaliadas nas primeiras 24 horas após o parto¹⁷. O estado nutricional materno foi verificado pelo IMC, classificado conforme os critérios estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde²⁰ para mulheres no primeiro mês após o parto.

Neste estudo, foram incluídas as crianças nascidas a termo (37 a 42 semanas de gestação), constituindo uma amostra de 915 crianças. O

crescimento fetal foi avaliado pela razão entre o peso (g) e o perímetro cefálico ao nascer (cm) (peso/perímetro cefálico). A razão entre o índice peso/perímetro cefálico e a média desse índice por semana gestacional foi utilizada para verificar o quanto a razão peso/perímetro cefálico de cada criança avaliada se distanciava da média da razão do seu grupo segundo a idade gestacional. Com os resultados encontrados para essa razão, foram estabelecidos os pontos de corte de classificação da proporcionalidade ao nascimento. As crianças foram classificadas segundo a razão peso/perímetro cefálico: desproporcional moderado/grave (peso/perímetro cefálico $\leq 0,85$); desproporcional leve (peso/perímetro cefálico 0,86-0,89); proporcionais (peso/perímetro cefálico 0,90-1,10) e peso elevado para perímetro cefálico (peso/perímetro cefálico $\geq 1,11$). Esses pontos de corte equivalem, aproximadamente, aos percentis 10, 15, 25 e 85, respectivamente, considerando a curva da população estudada.

Para a caracterização da amostra, foram verificadas as médias da razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico entre as categorias das seguintes variáveis: sexo, peso ao nascer, condições socioeconômicas, demográficas e escolaridade materna, estado nutricional materno e tabagismo durante a gestação.

O foco do estudo foi comparar as medidas antropométricas estudadas com a proporcionalidade corporal peso/perímetro cefálico entre os quatro grupos: desproporcional moderado/grave, desproporcional leve, proporcional e peso elevado para perímetro cefálico. Para tanto, foram calculadas as médias das medidas: peso ao nascer, comprimento, perímetro torácico, perímetro cefálico, circunferência do braço e prega cutânea tricípital (PCT), segundo cada grupo.

Para o cálculo das médias das medidas antropométricas segundo a idade gestacional, a classificação de proporcionalidade corporal foi categorizada em 2 grupos: proporcionais $\geq 0,90$ (proporcional e peso elevado/perímetro cefálico) e desproporcionais $< 0,90$ (leve, moderado e grave).

Para comparar as médias das medidas antropométricas entre proporcionais e desproporcionais em função do peso ao nascer, essa medida foi estratificada em duas categorias: pequeno para a idade gestacional (peso $<$ percentil 15) e adequado para a idade gestacional (peso \geq percentil 15), que corresponde a -1 desvio padrão, considerando, como referência, a população estudada. As médias das medidas antropométricas entre proporcionais e desproporcionais também foram verificadas e ajustadas pelo sexo.

O teste de Bartlett para avaliar a homogeneidade das variâncias foi aplicado para as variáveis

contínuas, e, em seguida, foram realizados o teste "t" de Student e a análise de variância – ANOVA para verificar a diferença de média das medidas antropométricas entre os grupos proporcionais e desproporcionais, entre as variáveis normalmente distribuídas. Para os dados não paramétricos, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis. A significância estatística $p \leq 0,05$ foi considerada.

O estudo foi conduzido de acordo com as orientações definidas na Declaração de Helsinki, e todos os procedimentos que envolvem os sujeitos foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco e da London School of Hygiene and Tropical Medicine.

Resultados

Entre as 915 crianças nascidas a termo, 50,2% eram do sexo masculino. As crianças do sexo feminino cujas mães apresentavam menor idade ao parto, fumaram durante a gestação, não realizaram consultas médicas de pré-natal e que tinham menor número de filhos apresentaram menores médias da razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico. Essa razão também foi menor entre as crianças cujas mães apresentaram menores índice de massa corporal, altura e dobra cutânea tricípital (Tabela 1).

As médias das medidas antropométricas ao nascer segundo as categorias de proporcionalidade da razão peso/perímetro cefálico estão apresentadas na Tabela 2. Menores médias das medidas antropométricas avaliadas ao nascer foram observadas nas crianças com desproporção peso/perímetro cefálico moderado/grave. Ao estratificar as crianças segundo a proporcionalidade da razão peso/perímetro cefálico por idade gestacional (Tabela 3), verificou-se que as médias das medidas ao nascer foram menores entre as crianças classificadas como desproporcionais (razão de proporcionalidade $< 0,90$), no entanto, a prega cutânea tricípital para crianças nascidas com 37, 41/42 semanas não diferiu entre proporcionais e desproporcionais.

Na Tabela 4, estão apresentados os dados das crianças proporcionais e desproporcionais, estratificados pelo sexo e peso ao nascer. As crianças desproporcionais apresentaram menores médias para todas as medidas antropométricas avaliadas em ambos os sexos quando comparadas às proporcionais ao nascer. As crianças PIG e desproporcionais apresentaram menores médias de peso ao nascer, perímetro torácico e circunferência do braço, comparadas àquelas PIG proporcionais. A média de perímetro cefálico foi menor para PIG proporcionais quando

Tabela 1

Média da razão de proporcionalidade (peso/perímetro cefálico) segundo sexo, condições socioeconômicas e demográficas, acompanhamento pré-natal e estado nutricional materno.

Variáveis	Razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico				Valor de p
	n (N = 915)	%	Média	DP	
Sexo					
Masculino	459	50,2	1,01	0,12	< 0,001
Feminino	456	49,8	0,98	0,12	
Idade materna (anos)					
≤ 19	299	32,7	0,98	0,11	0,005
20-29	441	48,2	1,00	0,12	
≥ 30	175	19,1	1,01	0,14	
Paridade					
1	290	31,7	0,97	0,12	0,01
2	195	21,3	1,00	0,11	
3-5	208	23,8	1,01	0,12	
≥ 6	212	23,2	1,02	0,13	
Tabagismo durante a gestação					
Sim	273	29,8	0,97	1,12	< 0,001
Não	642	70,2	1,01	1,18	
Pré-natal					
Não	431	47,1	0,99	0,12	0,01
Sim	484	52,9	1,01	0,12	
Renda familiar <i>per capita</i> (US\$) *					
< 13,00	222	24,3	0,99	0,12	0,80
13,00-32,49	462	50,6	1,00	0,12	
≥ 33,50	229	25,1	1,00	0,12	
Escolaridade materna (anos de estudo)					
Nunca estudou	325	35,5	1,00	0,12	0,93
1-4	360	39,3	0,99	0,12	
5-11	230	25,1	1,01	0,12	
Altura materna (cm)					
< 150	217	23,7	0,97	0,11	< 0,001
≥ 150	698	76,3	1,01	0,12	
IMC materno (kg/m ²)					
< 20,3	127	13,9	0,96	0,11	< 0,001
20,3-25,9	616	67,3	0,99	0,12	
≥ 26,0	172	18,8	1,04	0,12	
Dobra cutânea tricípital materna (mm) **					
< 10,0	214	24,9	0,96	0,12	< 0,001
10,0-14,9	406	47,3	1,01	0,12	
≥ 15,0	238	27,7	1,02	0,12	

Testes: "t" Student; ANOVA.

* 913 observações;

** 858 observações.

comparados aos PIG desproporcionais. Entre as crianças AIG, as desproporcionais apresentaram menores médias de peso, comprimento, perímetro torácico, circunferência do braço e dobra

cutânea tricípital, quando comparadas àquelas proporcionais, e não diferiram quanto ao perímetro cefálico.

Tabela 2

Média das medidas antropométricas ao nascer segundo as categorias da razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico ao nascer.

Razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico ao nascer	n (N = 915)	Peso (g) Média (DP)	Comprimento (cm) Média (DP)	Perímetro cefálico (cm) Média (DP)	Perímetro torácico (cm) Média (DP)	Circunferência do braço (cm) Média (DP)	Prega cutânea tricipital (mm) Média (DP)
Desproporcionais moderado/ grave	79	2.444,7 (225,52) *	46,14 (1,57) *	33,1 (1,24) *	30,2 (1,43) *	8,9 (0,56) *	3,7 (1,56) *
Desproporcionais leve	77	2.680,9 (128,63) *	47,0 (1,40) *	33,5 (1,08) *	31,1 (0,91) *	9,5 (0,47) *	4,1 (1,81) *
Proporcionais	597	3.150,9 (254,77) *	48,8 (1,46) *	34,5 (1,16) *	32,9 (1,22) *	10,3 (0,69) *	4,7 (1,69) *
Peso elevado/Perímetro cefálico	162	3.808,2 (254,04) *	50,7 (1,36) *	35,4 (1,13) *	35,0 (1,08) *	11,5 (0,67) *	5,7 (1,47) *

Teste ANOVA.

* p < 0,0001.

Tabela 3

Média das medidas ao nascer segundo a razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico ao nascer estratificadas por idade gestacional.

Razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico ao nascer	n	Peso (g) Média (DP)	Comprimento (cm) Média (DP)	Perímetro cefálico (cm) Média (DP)	Perímetro torácico (cm) Média (DP)	Circunferência do braço (cm) Média (DP)	Prega cutânea tricipital (mm) Média (DP)
Idade gestacional							
37 semanas							
Desproporcionais	21	2.454,3 (157,18) *	45,6 (1,15) *	32,9 (1,15) **,*	30,2 (0,81) *	9,1 (0,46) *	4,2 (2,00) **,***
Proporcionais	94	3.095,4 (345,23)	48,5 (1,68) *	34,2 (1,26)	32,6 (1,45)	10,3 (0,75)	4,5 (1,58)
38 semanas							
Desproporcionais	43	2.515,8 (240,80) *	46,4 (1,55) **,*	33,1 (1,25) **,*	30,2 (1,24) **,*	9,2 (0,61)	3,8 (1,78) **,*
Proporcionais	185	3.295,0 (377,85)	49,3 (1,71)	34,7 (1,25)	33,4 (1,57)	10,5 (0,88)	5,1 (1,96)
39 semanas							
Desproporcionais	45	2.530,9 (222,08) *	46,4 (1,64) **,*	33,3 (1,13) **,*	30,5 (1,43) **,*	9,1 (0,67) **,*	3,8 (1,75) **,*
Proporcionais	255	3.283,1 (351,05)	49,2 (1,55)	34,6 (1,14)	33,4 (1,40)	10,6 (0,77)	4,9 (1,59)
40 semanas							
Desproporcionais	29	2.703,8 (178,75) *	47,5 (1,35) **,*	34,0 (1,02) **,*	31,4 (1,06) **,*	9,39 (0,57) *	3,7 (0,71) *
Proporcionais	145	3.373,8 (377,49)	49,5 (1,69)	34,9 (1,18)	33,7 (1,44)	10,7 (0,85)	5,0 (1,64)
41/42 semanas							
Desproporcionais	18	2.641,1 (139,70) *	47,1 (1,10) *	33,4 (0,99) *	31,4 (0,99) *	9,3 (0,56) *	4,3 (2,11) #
Proporcionais	73	3.388,2 (348,25)	49,7 (1,35)	35,1 (1,18)	33,7 (1,34)	10,8 (0,85)	5,0 (1,44)

* p < 0,001;

** "t" Student;

*** p = 0,43;

p = 0,13;

Nota: as semanas 41/42 estão na mesma categoria devido ao baixo número de observações na semana 42 (n = 7).

Discussão

Este estudo propõe avaliar a aplicabilidade de um indicador de crescimento fetal, dado pela razão de proporcionalidade entre peso e perímetro

cefálico ao nascer. Para tanto, foi utilizado um banco de dados de uma coorte retrospectiva, cujas medidas antropométricas das crianças ao nascimento foram avaliadas pelo pesquisador no pós-parto imediato ¹⁷. A falta de um padrão de

Tabela 4

Média das medidas ao nascer segundo as categorias de razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico ao nascer para as variáveis: sexo e peso ao nascer.

Razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico ao nascer	n	Peso (g) Média (DP)	Comprimento (cm) Média (DP)	Perímetro cefálico (cm) Média (DP)	Perímetro torácico (cm) Média (DP)	Circunferência do braço (cm) Média (DP)	Prega cutânea tricipital (cm) Média (DP)
Sexo							
Masculino							
Desproporcionais	59	2.586,44 (230,72) *	46,79 (1,60) *	33,60 (1,21) *	30,56 (1,33) *	9,27 (0,65) *	3,71 (1,60) *
Proporcionais	400	3.343,15 (393,40)	49,50 (1,71) *	34,94 (1,23)	33,51 (1,57)	10,63 (0,86)	4,93 (1,78)
Feminino							
Desproporcionais	97	2.545,98 (210,47) *	46,43 (1,51) *	33,13 (1,12) *	30,72 (1,26) *	9,19 (0,56) *	4,00 (1,75) *
Proporcionais	359	3.233,23 (334,63)	48,93 (1,51)	34,38 (1,12)	33,18 (1,36)	10,49 (0,79)	4,88 (1,61)
Peso ao nascer							
PIG (< P15 ^o)							
Desproporcionais	124	2.509,84 (212,02) **	46,25 (1,47) ***	33,00 (1,06)	30,44 (1,24) #	9,13 (0,59) ##	3,82 (1,70) ###
Proporcionais	14	2.703,57 (84,54)	46,79 (1,28)	32,06 (0,70) §	31,07 (0,65)	9,48 (0,68)	4,92 (2,75)
AIG (≥ P15 ^o)							
Desproporcionais	32	2.760,62 (93,53) **	47,77 (1,23) *	34,50 (0,77) §§	31,51 (1,11) *	9,59 (0,49) **	4,14 (1,67) §§§
Proporcionais	749	3.302,20 (364,97)	49,28 (1,61)	34,72 (1,16)	33,40 (1,46)	10,58 (0,82)	4,91 (1,68)

AIG: adequado para a idade gestacional; PIG: pequeno para a idade gestacional.

* $p < 0,0001$;

** Kruskal-Wallis, $p < 0,001$;

*** $p = 0,189$;

Kruskal-Wallis, $p = 0,041$;

$p = 0,038$;

Kruskal-Wallis, $p = 0,066$;

§ $p = 0,002$;

§§ Kruskal-Wallis, $p = 0,243$;

§§§ $p = 0,01$.

referência estabelecido na literatura para classificar a razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico fez com que fossem arbitrados os pontos de corte para classificar proporcionais e desproporcionais ao nascimento. Por se tratar de uma população de baixa condição socioeconômica, acredita-se na possibilidade de um desvio à esquerda do indicador avaliado. Outro aspecto a ser considerado está relacionado ao uso do método de Capurro para a classificação da idade gestacional ao nascimento. Esse método pode subestimar o tempo de gestação comparado a outros métodos de avaliação da idade gestacional²¹. No entanto, acredita-se que a razão de proporcionalidade estabelecida foi controlada pela idade gestacional.

A razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico foi comparada entre os sexos para verificar se há diferença da proporção corporal

entre meninos e meninas como ocorre com o peso ao nascimento²². A diferença se confirmou ao observar que a razão de proporcionalidade foi menor para o sexo feminino quando comparada ao masculino, ratificando a lógica biológica.

Entre os indicadores utilizados como resultado final do crescimento fetal, o peso ao nascer para a idade gestacional é o mais utilizado. Neste estudo, o peso ao nascer foi inserido em uma razão com o perímetro cefálico, pois se acredita que exista uma sequência para o comprometimento corporal provocado pelas alterações metabólicas que ocorrem durante a restrição do crescimento do feto em que o perímetro cefálico tende a ser preservado e o peso corporal é o primeiro seguimento a ser comprometido³.

A média da razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico foi comparada entre PIG e AIG. Os PIG apresentaram menor média de razão de proporcionalidade ao nascer quando

comparados aos AIG, sendo indicativo de piores condições de crescimento fetal nesse grupo de crianças.

O peso ao nascer progride com o prolongamento da idade gestacional¹³, sendo o mesmo observado em relação às médias da razão peso/perímetro cefálico (dado não apresentado em tabela). Portanto, as crianças se tornam mais proporcionais com o avançar da gestação. As médias das medidas antropométricas em relação à proporcionalidade peso/perímetro cefálico, controladas pela idade gestacional, foram semelhantes entre as semanas gestacionais avaliadas, ou seja, a razão de proporcionalidade mantém-se constante com o avançar da idade gestacional a termo, isso significa que o menor ganho de peso/perímetro cefálico por idade gestacional pode indicar pior crescimento fetal.

Mulheres grávidas expostas a situações adversas como menor idade, hábito de fumar e assistência pré-natal inadequada apresentam condições desfavoráveis ao crescimento do feto. Assim, mulheres mais jovens tendem a ter crianças com menor peso ao nascer⁶, bem como a prática de tabagismo durante a gestação e ausência ou menor número de consultas pré-natal levam ao maior risco de nascer PIG²³. O mesmo foi observado para a razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico que se mostrou menor entre filhos de mulheres expostas a essas condições durante a gestação.

O uso do cigarro durante a gestação interfere no crescimento fetal normal e está associado a menores ganhos de circunferência abdominal e gordura corporal em fetos¹⁶ e a menores peso⁸, comprimento e perímetro cefálico ao nascer²⁴. A exposição ao cigarro parece pouco interferir no índice ponderal⁸ ou perímetro cefálico ao nascimento¹⁶. Portanto, o peso corporal ao nascer está comprometido em filhos de fumantes, o que reflete na razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico, que se mostrou menor nesse grupo de crianças.

Contudo, contradizendo os estudos que mostram as piores situações nutricionais ao nascimento associadas às piores condições de vida^{6,23}, a renda familiar *per capita* não apresentou associação com a razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico, bem como a escolaridade materna. No entanto, acredita-se que esse resultado se deva à homogeneidade da amostra quanto às características socioeconômicas.

O ganho de peso fetal está associado ao estado nutricional materno²⁵, verificando-se que mulheres com baixo IMC têm filhos com menor peso ao nascer⁷. As medidas de IMC e prega cutânea tricipital após o parto refletem o ganho de massa corporal e deposição de tecido adipo-

so materno, que ocorre durante a gestação para servir de suprimento de energia a ser mobilizada para o feto em casos de escassez²⁶. Neste estudo, os déficits de massa corporal materna, deposição de gordura subcutânea e altura, avaliados após o parto, proporcionaram crianças mais leves em relação ao perímetro cefálico, ou seja, mais desproporcionais ao nascimento.

A categorização dos grupos em proporcionais e desproporcionais em relação à razão peso/perímetro cefálico foi utilizada apenas como uma forma de estabelecer critérios de comparação para o crescimento fetal, considerado sem e com restrição, respectivamente. Pois, assim como Kramer et al.³, acreditamos que a restrição do crescimento fetal ocorra de forma contínua, cuja desproporcionalidade corporal tende a progredir de acordo com a gravidade da restrição intraútero.

A restrição do crescimento fetal, em relação a menores medidas antropométricas e a desproporcionalidade corporal ao nascer, assim como proposto por Kramer et al.³, foi confirmada ao verificar que as medidas antropométricas avaliadas neste estudo também diminuíram com a progressão da desproporcionalidade, verificada por meio da razão peso/perímetro cefálico. Mesmo o perímetro cefálico, medida utilizada na razão de proporcionalidade para controlar a variação de peso, foi menor entre os desproporcionais. Portanto, o déficit de massa corporal é maior em desproporcionais quando comparados aos proporcionais ao nascer.

O tempo de gestação, sexo da criança²⁷ e peso ao nascimento²⁸ também influenciam as medidas corporais ao nascer. Portanto, a associação entre a razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico e as medidas antropométricas precisou ser controlada por esses três fatores. Depois de categorizados os grupos por idade gestacional, as crianças desproporcionais permaneceram com menores médias antropométricas ao nascer, confirmando a associação entre a desproporcionalidade corporal e o menor crescimento fetal.

O metabolismo do feto busca estratégias de adaptação corporal para poupar o cérebro da falta de nutrientes. Uma das estratégias é diminuir a taxa de perfusão de sangue no fígado e aumentar essa perfusão no cérebro para preservar o crescimento desse. Essa situação proporciona um baixo desenvolvimento corporal, verificado pela baixa deposição de tecido adiposo². Neste estudo, uma das medidas de deposição de gordura, a prega cutânea tricipital, foi menor entre crianças desproporcionais nascidas entre a 38ª e 40ª semana de gestação. Não foi observada diferença de prega cutânea tricipital entre proporcionais

e desproporcionais nascidos nas semanas 37 e 41/42, ou seja, as crianças nascidas no início do termo, se a gestação prosseguisse, poderiam ter acumulado tecido adiposo, e aquelas nascidas ao final podem refletir a mobilização desse depósito como forma de garantir energia ao feto que se prolongou na vida intrauterina.

Quando foi realizada a análise segundo o sexo, a desproporcionalidade da razão peso/perímetro cefálico permaneceu associada às menores medidas antropométricas ao nascer, ou seja, a desproporcionalidade não é uma questão biológica dos sexos, mas uma resposta corporal à pior condição de crescimento do feto. A desproporcionalidade corporal tanto em PIG quanto em AIG foi determinante de menores medidas de peso, perímetro torácico e circunferência do braço. O aumento das medidas durante a vida intrauterina implica em melhores condições corporais ao nascimento²⁹.

As menores medidas de comprimento e prega cutânea tricipital foram encontradas em AIG desproporcionais, no entanto, a média de perímetro cefálico, medida de controle da variação de peso na razão de proporcionalidade criada, foi semelhante entre desproporcionais e proporcionais AIG. Em outras palavras, entre crianças AIG, nascer com a razão peso/perímetro cefálico desproporcional significa resultados piores para o crescimento das medidas corporais intraútero. Para as crianças PIG, o comprimento e a prega cutânea tricipital não diferiram entre desproporcionais e proporcionais, e o perímetro cefálico mostrou-se menor entre os PIG proporcionais. A condição de nascer PIG indica duas possibilidades: ter sofrido restrição do crescimento fetal ou ter uma constituição corporal pequena¹⁴.

Levando-se em conta que as medidas antropométricas são menores com a progressão da desproporcionalidade da razão peso/perímetro cefálico, que, entre PIG desproporcionais, somam-se as condições de menor peso corporal e circunferências torácica e braquial e que os PIG proporcionais somam-se às condições de maior peso e menor perímetro cefálico comparados aos desproporcionais, supõe-se que a condição PIG proporcional seja uma constituição biológica da criança.

Considerações importantes precisam ser feitas em relação a alguns indicadores de resultado do crescimento do feto. Ao utilizar indicadores que envolvem proporcionalidade corporal entre medidas antropométricas, é importante considerar a idade gestacional, tendo, em vista, a progressão do peso com o prolongamento do tempo de gestação. Classificar o crescimento do feto, ao nascimento, pela adequação do peso para a idade gestacional pode mascarar a condição de nascer PIG constitucional, e, para a razão de proporcionalidade peso/perímetro cefálico, é importante observar que as crianças desproporcionais apresentaram também menor comprimento e perímetro cefálico.

A razão entre o peso e o perímetro cefálico ao nascer, segundo a idade gestacional, pode indicar o crescimento do feto, sendo a desproporcionalidade da razão peso/perímetro cefálico ao nascer associada às piores condições de crescimento fetal e às menores medidas corporais ao nascer. Essa razão de proporcionalidade pode ser um indicador útil do crescimento do feto, somando-se a indicadores importantes como idade gestacional e ao peso ao nascer.

Resumen

El objetivo era usar el peso/perímetro cefálico al nacer para evaluar el crecimiento fetal. Se realizó un estudio de cohorte retrospectivo en Pernambuco Zona Mata con 915 niños recién nacidos. Las medidas antropométricas del niño, cuidado prenatal, fumar durante el embarazo, ingresos familiares, educación y estado nutricional de la madre se recogieron durante las primeras 24 horas después del parto. Los niños fueron clasificados en: proporcionados (peso/perímetro cefálico $\geq 0,90$) y desproporcionados ($< 0,90$). Los recién nacidos de madres fumadoras con una menor edad, sin atención prenatal, bajo índice de masa corporal, altura y el espesor del pliegue cutáneo tricipital tuvieron promedios más bajos de peso/perímetro cefálico. La media de peso, talla, circunferencia de la cabeza y el pecho, circunferencia del brazo y el espesor del pliegue cutáneo tricipital fueron menores entre los niños clasificados como desproporcionados en peso/perímetro cefálico, sin independencia del sexo del niño. Se concluye que el peso/perímetro cefálico y el peso al nacer es un indicador importante del crecimiento fetal.

Antropometría; Peso al Nacer; Cefalometría

Colaboradores

F. C. L. S. P. Gonçalves contribuiu na concepção do projeto, análise e interpretação dos dados e redação do artigo. P. I. C. Lira colaborou na análise e interpretação dos dados, revisão crítica relevante do conteúdo intelectual e aprovação final da versão a ser publicada. S. H. Eickmann participou na coleta, análise e interpretação dos dados e revisão do artigo. M. C. Lima colaborou na análise, coleta e interpretação dos dados, revisão crítica relevante do conteúdo intelectual e aprovação final da versão a ser publicada.

Agradecimentos

Gostaríamos de expressar nossos agradecimentos às mães e às crianças, ao CNPq, pelas bolsas de produtividade em pesquisa de Marília Lima e Pedro Lira, e a Capes, pela bolsa de estudo para Fabiana Gonçalves.

Conflito de interesse

Os autores declaram não ter conflito de interesse.

Referências

1. Boguszewski MCS, Mericq V, Bergada I, Damiani D, Belgorosky A, Gunczler P, et al. Latin American Consensus: children born small for gestational age. *BMC Pediatrics* 2011; 11:66.
2. Godofrey KM, Haugen G, Kiserud T, Inskip HM, Cooper C, Harvey NCW, et al. Fetal liver blood flow distribution: role human developmental strategy to prioritize fat deposition versus brain development. *PLoS One* 2012; 7:1-7.
3. Kramer MS, McLean FH, Olivier M, Willis DM, Usher RH. Body proportionality and head and length 'sparing' and growth-retarded neonates: a critical reappraisal. *Pediatrics* 1989; 84:717-23.
4. Eriksson JG, Forsén T, Tuomilehto J, Jaddoe VW, Osmond C, Barker DJ. Effects of size at birth and childhood growth on the insulin resistance syndrome in elderly individuals. *Diabetologia* 2002; 45:342-8.
5. Barker DJP, Eriksson JG, Forsén T, Osmond C. Fetal origins of adult disease: strength of effects and biological basis. *Int J Epidemiol* 2002; 31:1235-9.
6. Ipadeola OB, Samson B, Adebayo SB, Anyanti J, Joylayemi ET. Poverty levels and maternal nutritional status as determinants of weight at birth: an ordinal logistic regression approach. *International Journal of Statistics and Applications* 2013; 3:50-8.

7. Nomura RMY, Paiva LV, Costa VN, Liao AW, Zugaib M. Influência do estado nutricional materno, ganho de peso e consumo energético sobre o crescimento fetal, em gestações de alto risco. *Rev Bras Ginecol Obstet* 2012; 34:107-12.
8. Samper MP, Jiménez-Muro A, Nerín I, Marqueta A, Ventura P, Rodríguez G. Maternal active smoking and newborn body composition. *Early Hum Dev* 2012; 88:141-5.
9. Lunde A, Melve KK, Gjessing HKK, Skjærven R, Irgens LM. Genetic and environmental influences on birth weight, birth length, head circumference, and gestational age by use of population-based parent-offspring data. *Am J Epidemiol* 2007; 165:734-41.
10. Skidmore PM, Cassidy A, Swaminathan R, Richards JB, Mangino M, Spector TD, et al. An obesogenic postnatal environment is more important than the fetal environment for the development of adult adiposity: a study of female twins. *Am J Clin Nutr* 2009; 90:401-6.
11. Padoan A, Rigano S, Ferrazzi E, Beaty BL, Battaglia FC, Galan HL. Differences in fat and lean mass proportions in normal and growth-restricted fetuses. *Am J Obstet Gynecol* 2004; 191:1459-64.
12. Clayton PE, Cianfarani S, Czernichow P, Johannsson G, Rapaport R, Rogol A. Management of the child born small for gestational age through to adulthood: a consensus statement of the International Societies of Pediatric Endocrinology and the Growth Hormone Research Society. *J Clin Endocrinol Metab* 2007; 92:804-10.
13. Verkauskiene R, Beltrand J, Claris O, Chevenne D, Deghmoun S, Dorgeret S, et al. Impact of fetal growth restriction on body composition and hormonal status at birth in infants of small and appropriate weight for gestational age. *Eur J Endocrinol* 2007; 157:605-12.
14. Ananth CV, Vintzileos AM. Distinguishing pathological from constitutional small for gestational age births in population-based studies. *Early Hum Dev* 2009; 85:653-8.
15. Villar J, Belizan JM. The timing factor in the pathophysiology of the intrauterine growth retardation syndrome. *Obstet Gynecol Surv* 1982; 37:499-506.
16. Bernstein IM, Plociennik K, Stahle S, Badger GJ, Secker-Walker R. Impact of maternal cigarette smoking on fetal growth and body composition. *Am J Obstet Gynecol* 2000; 183:883-6.
17. Lima M, Ismail S, Ashworth A, Morris SS. Influence of heavy agricultural work during pregnancy on birthweight in Northeast Brazil. *Int J Epidemiol* 1999; 28:469-74.
18. Gibson RS. Principles of nutritional assessment. Oxford: Oxford University Press; 1990.
19. Capurro H, Konichezky S, Fonseca D, Caldeyro-Barcia R. A simplified method for diagnosis of gestational age in the newborn infant. *J Pediatr* 1978; 93:120-2.
20. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. Geneva: World Health Organization; 1995. (WHO Technical Report Series, 854).
21. Nunes MFP, Pinheiro SMC, Medrado FER, Assis AMO. Estimating gestational age and its relation to the anthropometric status of newborns: a study comparing the Capurro and ultrasound methods with last menstrual period. *Rev Bras Saúde Matern Infant* 2011; 11:51-60.
22. Lampl M, Gotsch F, Kusanovic JP, Gomez R, Nien JK, Frongillo EA, et al. Sex differences in fetal growth responses to maternal height and weight. *Am J Hum Biol* 2010; 22:431-43.
23. Zambonato AMK, Pinheiro RT, Horta BL, Tomasi E. Fatores de risco para nascimento de crianças pequenas para idade gestacional. *Rev Saúde Pública* 2004; 38:24-9.
24. Zhang L, González-Chica DA, Cesar JA, Mendoza-Sassi RA, Beskow B, Larentis N, et al. Tabagismo materno durante a gestação e medidas antropométricas do recém-nascido: um estudo de base populacional no extremo sul do Brasil. *Cad Saúde Pública* 2011; 27:1768-76.
25. Melo ASO, Amorim MMR, Assunção PL, Melo FO, Gondim SS, Carvalho DF, et al. Fatores maternos associados ao peso fetal estimado pela ultrassonografia. *Rev Bras Ginecol Obstet* 2008; 30:459-65.
26. King JC. Maternal obesity, metabolism, and pregnancy outcomes. *Annu Rev Nutr* 2006; 26:271-91.
27. Hawkes CP, Hourihane JO'B, Kenny LC, Irvine AD, Kiely M, Murray DM. Gender and gestational age-specific body fat percentage at birth. *Pediatrics* 2011; 128:e645.
28. Rodríguez G, Collado MP, Samper MP, Biosca M, Bueno O, Valle S, et al. Subcutaneous fat distribution in small for gestational age newborns. *J Perinat Med* 2011; 39:355-7.
29. Riyamy N, Waker MG, Proctor LK, Yionon Y, Windrim RC, Kingdom JCP. Utility of head/abdomen circumference ratio in the evolution of severe early-onset intrauterine growth restriction. *Obstetrics* 2011; 33:715-9.

Recebido em 08/Dez/2014

Versão final reapresentada em 22/Mar/2015

Aprovado em 14/Abr/2015