

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Faculdade de Medicina

Programa de Pós-Graduação em Medicina: Clínica Médica

GANHO DE PESO GESTACIONAL – UMA AVALIAÇÃO
EPIDEMIOLÓGICA

Luciana Bertoldi Nucci

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Inês Schmidt

Co-Orientador: Prof. Dr. Bruce B. Duncan

Dissertação de Mestrado

1999

N964g Nucci, Luciana Bertoldi

Ganho de peso gestacional : uma avaliação epidemiológica / Luciana Bertoldi Nucci ; orient. Maria Inês Schmidt ; co-orient. Bruce B. Duncan. – Porto Alegre, 2000. 66 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Curso de Pós-Graduação em Medicina : Clínica Médica.

1. Gravidez. 2. Ganho de peso. 3. Complicações na gravidez. I. Schmidt, Maria Inês. II. Duncan, Bruce B. III. Título.

NLM: WQ 240

Catálogo: Bibliotecária Helen R. F. de Flores CRB/10-1042

Aos meus pais David e Ernestina.

Ao meu marido Paschoal.

Agradecimentos

Com quem compartilhei momentos importantes da minha vida, quero repartir mais essa alegria. Agradeço a todos vocês:

Maria Inês Schmidt;

Bruce B. Duncan;

Paschoal, meu marido;

David e Ernestina, meus pais;

André, Valéria e Fernando, meus irmãos e meu cunhado;

Nely e Milton, meus sogros;

Angela Jacob Reichelt, Déa Gaio, Izabel Benevides, Leandro Branchtein, Locimara Ramos Kroeff, Maria Cristina Matos, Sotero Serrate Mengue e todos que participaram do Estudo Brasileiro de Diabetes Gestacional ;

Grupo de Pesquisa e Pós-Graduação do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

Índice

| | |
|--|----|
| Introdução | 05 |
| 1. Revisão da Literatura | 07 |
| 1.1. Conceito de Obesidade: o Índice de Massa Corporal | 08 |
| 1.2. Prevalência da Obesidade | 08 |
| 1.3. Prevalência Crescente da Obesidade na População | 10 |
| 1.4. Fatores Associados ao Aumento da Prevalência da Obesidade | 12 |
| 1.5. Estado Nutricional e Gravidez | 14 |
| 1.6. Avaliação da Obesidade na Gravidez | 16 |
| 1.7. Avaliação do Ganho de Peso na Gravidez | 18 |
| 1.8. Conclusões e Justificativa dos Objetivos Propostos | 19 |
| 2. Objetivos | 21 |
| 2.1. Objetivo Geral | 21 |
| 2.2. Objetivos Específicos | 21 |
| 3. Referências Bibliográficas | 22 |
| 4. Artigo em Inglês – Assessment of weight gain during pregnancy in general prenatal care services of Brazil | 25 |
| 5. Artigo em Português – Avaliação do ganho de peso na gravidez em serviços de pré-natal geral no Brasil | 45 |

Introdução

A obesidade é atualmente uma preocupação de saúde pública, e a Organização Mundial da Saúde aponta uma condição de epidemia em várias partes do mundo ⁽¹⁾. Embora países desenvolvidos apresentem maior prevalência de obesidade e sobrepeso ^(4, 5, 7, 9, 10), o aumento dessas taxas também se dá em países em desenvolvimento e iniciativas para diminuir a incidência e a prevalência da obesidade e sobrepeso já se manifestam em várias partes do mundo ^(1, 13).

A associação da obesidade com várias outras doenças como o diabetes e doenças coronarianas, entre outros, e o reconhecimento recente da obesidade como uma doença crônica, têm estimulado estudos a respeito dos fatores associados ao seu desenvolvimento ^(1, 13, 19, 25, 26, 27). Entre esses fatores, o sedentarismo e dietas ricas em calorias, são as mudanças comportamentais mais citadas. Fatores biológicos como idade e sexo também influenciam as taxas de obesidade, sendo as mulheres mais suscetíveis ao ganho de peso ao longo da vida tanto por razões biológicas como sociais. Períodos como a gravidez e a menopausa contribuem para a suscetibilidade da mulher ao aumento de peso ⁽¹⁾.

Pontos de corte para o índice de massa corporal definindo categorias para baixo peso, normalidade, sobrepeso e obesidade têm sido amplamente avaliados fora da gravidez. Ao contrário, a avaliação da obesidade na gravidez tem sido menos estudada, podendo ser feita por parâmetros pré-gravídicos como o índice de massa corporal ou pelo ganho de peso na gestação ^(1, 29). O controle da obesidade na gravidez talvez contribua para a diminuição de complicações tanto da mãe como do feto. Além disso, o ganho excessivo de peso na gestação está associado ao desenvolvimento de obesidade futura ^(23, 24, 25).

No Brasil, a prevalência de obesidade e sobrepeso também vem aumentando (11, 15, 18) como em muitos países do mundo, mas a heterogeneidade do país faz com que os problemas da obesidade e do ganho excessivo de peso coexistam com a desnutrição. Assim sendo, avaliações das recomendações internacionais para o peso pré-gravídico e para o ganho adequado de peso gestacional na nossa população é essencial para que se possam planejar e monitorar programas de saúde que visem minimizar os riscos da obesidade na gravidez.

Esse trabalho pretende avaliar o estado nutricional, com base no índice de massa corporal, em mulheres antes da gravidez e o ganho de peso gestacional em algumas regiões do Brasil, comparando-os com as recomendações internacionais para esses parâmetros.

1. Revisão da Literatura

1.1. Conceito de Obesidade: o Índice de Massa Corporal

Obesidade é um excesso de gordura corporal via de regra avaliado a partir da relação entre peso e altura, como o índice de massa corporal (IMC = peso em kg / altura em metros ao quadrado) ^(1,2). Esse “excesso” é agora reconhecido como uma “doença”, que pode ser prevenida através de mudanças no estilo de vida, especialmente nas dietas ⁽¹⁾.

A definição operacional da obesidade requer o estabelecimento de pontos de corte na distribuição do índice de massa corporal, pois sua distribuição não é bimodal, isto é, não distingue a população de obesos da de não obesos. Pontos de corte arbitrários têm sido definidos a partir de critérios estatísticos das distribuições ⁽³⁾ ou a partir de inflexões nas curvas de associação entre o índice de obesidade e complicadores de saúde, em geral o índice de mortalidade ⁽²⁾.

Em junho de 1997, em Genebra, o “World Health Organization (WHO) Consultation on Obesity”, chegou a um consenso em relação a um padrão internacional para a definição de obesidade e sobrepeso, expressos pelo IMC ⁽¹⁾. Nos adultos, as categorias estão descritas na Tabela I.

A definição de um padrão internacional para identificar sobrepeso e obesidade reflete a importância do problema a nível mundial, sendo colocado atualmente como uma questão de saúde pública em vários países.

Tabela I: Classificação de sobrepeso em adultos, de acordo com o índice de massa corporal, definida pela OMS (¹), 1997

| Categorias | IMC (kg/m²) |
|---------------------------|-------------------------------|
| Magreza | < 18,5 |
| Normal | 18,5 – 24,9 |
| Sobrepeso / Pré-obesidade | 25,0 – 29,9 |
| Obesidade | ≥ 30,0 |
| Obeso – Classe I | 30,0 - 34,9 |
| Obeso – Classe II | 35,0 - 39,9 |
| Obeso – Classe III | ≥ 40,0 |

1.2. Prevalência da Obesidade

A falta de consenso, até a conferência de Genebra de 1997, nos critérios para definição de obesidade vinham dificultando a avaliação da prevalência e sua variabilidade em diferentes regiões do mundo.

Estudos recentes mostram que obesidade e sobrepeso afetam mais de um terço da população em muitos países (^{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}). A obesidade é comum nos países industrializados em geral e está aumentando rapidamente em vários países em desenvolvimento. Na maioria dos países do oeste europeu a prevalência da obesidade em adultos varia de 10 a 25% e 20 a 25% em alguns países nas Américas (¹). Entretanto, os critérios diagnósticos e características da amostra estudada variam entre os estudos. A

Tabela II descreve a prevalência da obesidade em mulheres em diferentes regiões do mundo, de acordo com algumas características adotadas pelos autores.

Tabela II: Prevalência (%) de obesidade e sobrepeso em mulheres em algumas regiões do mundo.

| <i>Autor, ano</i> | <i>Local</i> | <i>N</i> | <i>Idade (anos)</i> | <i>Critério (IMC)</i> | <i>Prevalência em mulheres (%)</i> | <i>Ano do estudo</i> |
|---------------------------------|--------------|----------|---------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------|
| Kuczmarski, 1994 ⁽⁶⁾ | USA | 27801* | 20-74 anos | ≥ 27,3 | 24,4% | 1976-80 |
| | | 4051 | 20-74 anos | ≥ 27,3 | 33,5% | 1988-91 |
| Grol, 1997 ⁽⁷⁾ | Curaçao | 1288 | ≥ 18 anos | ≥ 30,0 | 36,2% | 1993-94 |
| Rozowsti, 1997 ⁽⁸⁾ | Chile | 728 | > 15 anos | ≥ 27,3 | 22,7% | 1987-88 |
| Al-Isa, 1998 ⁽⁹⁾ | Kuwait | 1171 | ≥ 18 anos | > 30,0 | 32,2% | 1980-81 |
| | | 1705 | ≥ 18 anos | > 30,0 | 40,6% | 1993-94 |
| Flegal, 1998 ⁽¹⁰⁾ | USA | 27801* | 20-74 anos | ≥ 30,0 | 16,5% | 1976-80 |
| | | 33994* | 20-74 anos | ≥ 30,0 | 24,9% | 1988-94 |
| Martorell, 1998 ⁽¹¹⁾ | México | 3681 | 15-49 anos | ≥ 30,0 | 10,4% | 1987 |
| | Bolívia | 2347 | 15-49 anos | ≥ 30,0 | 7,6% | 1994 |
| | Peru | 10747 | 15-49 anos | ≥ 30,0 | 9,4% | 1996 |

* tamanho total da amostra incluindo homens, mulheres e crianças

Um estudo sobre obesidade em mulheres na faixa de 15 a 49 anos em países da América Latina e nos Estados Unidos com mulheres de descendência mexicana com

base em pesquisas nacionais de cada país ⁽¹¹⁾, mostra uma prevalência de obesidade (IMC \geq 30,0 kg/m²) variando entre 7,6% na Bolívia (1994) e 28,7% nos Estados Unidos (apenas entre as mulheres com descendência mexicana). O percentual de sobrepeso (IMC de 25,0 a 29,9 kg/m²) foi de 23,1% no México (1987) a 35,5% no Peru (1996). O Haiti, considerado um dos países mais pobres, estudado em 1994 e 1995 foi exceção a esses valores, com 2,6% de obesidade e 8,9% de sobrepeso. No Brasil, nesse mesmo estudo ⁽¹¹⁾, foi citado uma prevalência de 9,7% de mulheres obesas e 25% das mulheres apresentando sobrepeso, em 1996.

A Tabela III mostra as prevalências de obesidade e sobrepeso em mulheres brasileiras. As variações nas prevalências citadas se devem à utilização de diferentes critérios para a definição de obesidade, faixas etárias e região do Brasil.

1.3. Prevalência Crescente da Obesidade na População

A variação do índice de massa corporal é muito ampla entre diferentes populações. Além disso, à medida que a proporção da população com baixo índice de massa corporal diminui, há um aumento quase simétrico na proporção da população com índice de massa corporal alto. Essa tendência na distribuição populacional ocorre quando melhoram as condições sócio-econômicas, com o sobrepeso substituindo o baixo peso ⁽¹²⁾.

Entretanto, independentemente do critério adotado, o número de pessoas obesas e com sobrepeso vêm aumentando, preocupando muito, pois a obesidade está associada a várias outras doenças, e pode induzir ao diabetes e doenças coronarianas, entre outros ^(1, 2, 13). Segundo a OMS, essa condição de epidemia da obesidade já pode ser

caracterizada como uma pandemia, resultante, sobretudo, do sedentarismo e das dietas ricas em calorias, especialmente quando provenientes de gorduras (1).

Tabela III: Prevalência (%) de obesidade e sobrepeso em mulheres no Brasil.

| <i>Autor, ano</i> | <i>N</i> | <i>Idade (anos)</i> | <i>Critério (IMC)</i> | <i>Prevalência em mulheres (%)</i> | <i>Ano do estudo</i> |
|----------------------|----------|---------------------|--------------------------|------------------------------------|----------------------|
| Duncan, 1993* (14) | 700 | 15-64 | ≥ 27,3 kg/m ² | 24% | 1986-87 |
| Sichieri, 1994 (18) | 65.169 | > 18 | > 30,0 kg/m ² | 6,9% | 1974-75 |
| | 17.168 | > 18 | > 30,0 kg/m ² | 11,7% | 1989 |
| Monteiro, 1995 (15) | 94.699† | 25-64 | > 30 kg/m ² | 8,2% | 1974 |
| | 23.544† | 25-64 | > 30 kg/m ² | 13,3% | 1989 |
| Engstrom, 1996 (16) | 6.289 | 20-50 | ≥ 25 kg/m ² | 35,9% | 1989 |
| Piccini, 1996‡ (17) | 934 | 20-69 | ≥ 30 kg/m ² | 23,2% | 1992 |
| Martorell, 1998 (11) | 3158 | 15-49 | ≥ 27,3 kg/m ² | 19,8% | 1996 |
| | | | ≥ 30 kg/m ² | 9,7% | 1996 |

* Dados relativos à Porto Alegre, RS.

† Tamanho da amostra total de homens e mulheres.

‡ Dados relativos à cidade de Pelotas, RS.

O aumento na prevalência de obesidade nas últimas décadas em vários países vem sendo observado. Nos Estados Unidos, por exemplo, a prevalência da obesidade (IMC ≥ 30,0 kg/m²) em mulheres de 20 a 74 anos, ajustada para a idade, variou de 15,1% entre os anos de 1960-62 e 16,3% entre 1976-80, subindo para 24,9% em 1988-94 (13).

Um estudo feito pelo IBGE em todas as regiões do Brasil em 1989 mostrou que a proporção de mulheres com mais que 18 anos classificadas como obesas (IMC \geq 30,0 kg/m²) era de 11,7%. Comparando essa prevalência com a de 15 anos antes, houve um aumento de 70% na frequência de obesidade em mulheres (18). Entre 1989 e 1996, a proporção de mulheres obesas em idade fértil (15 a 49 anos) subiu de 7,6% a 9,7% (11).

1.4. Fatores Associados ao Aumento da Prevalência da Obesidade

A obesidade, citada atualmente como uma doença crônica, é multifatorial, sendo desenvolvida pela influência interativa de vários fatores – ambientais/comportamentais, individuais/biológicos, entre outros (13). A prevenção da obesidade é a melhor maneira para se evitar os problemas associados a ela, pois a perda de peso e a manutenção de um peso adequado são medidas de difícil obtenção (19). Com isso, fatores de risco para obesidade vêm sendo amplamente estudados a fim de preveni-la.

O efeito da modernização diminuindo a atividade física devido ao desenvolvimento tecnológico – por exemplo: televisão, computadores, controles remotos, automóveis – e a promoção do consumo excessivo de alimentos e dietas ricas em gordura, têm sido descritos como os principais fatores ambientais/comportamentais para a mudança nas taxas de obesidade em muitos países (1, 13, 26, 27).

Estudos sobre fatores genéticos têm melhorado a compreensão da influência genética na obesidade. Estima-se que 25 a 40% das diferenças individuais em índice de massa corporal ou gordura corporal dependem de fatores genéticos (13, 20). Esta estimativa sobe para 70% em estudos feitos com gêmeos idênticos separados (21, 22).

Fatores biológicos como idade e sexo também influenciam as taxas de obesidade. Existem períodos onde as pessoas estão mais vulneráveis ao ganho de peso, aumentando o risco de desenvolver obesidade futura. No período pré-natal e na fase de 5 a 7 anos, ambos os sexos têm os mesmos riscos. Há uma forte relação entre crescimento intra-uterino aumentado e o risco de obesidade futura, mas é ainda controverso se o ganho excessivo de peso entre 5 e 7 anos está associado ao aumento do risco da obesidade futura. Na adolescência, um período de mudanças tanto de hábitos como de parâmetros fisiológicos, há um aumento no acúmulo de gordura, principalmente em mulheres. No início da vida adulta, em geral ocorre diminuição de atividade física, nas mulheres entre 15 e 19 anos, enquanto nos homens perto dos 30 anos (1).

Além de maior risco para mulheres tanto na adolescência como no início da vida adulta, ainda os períodos da gravidez e da menopausa também as tornam mais vulneráveis ao ganho de peso (1). A avaliação da magnitude desse efeito fica prejudicada pela variável idade na análise das influências da paridade e da menopausa no ganho de peso. O que se sabe no entanto é que o ganho excessivo de peso na gravidez está associado à retenção de peso pós-parto, aumentando o risco de obesidade futura para as mulheres com elevado ganho de peso na gestação (23, 24, 25). Na menopausa, a perda do ciclo menstrual afeta a ingestão de alimentos e reduz as taxas metabólicas, apesar da diminuição da atividade contribuir muito para o ganho de peso nessa fase da vida (1).

Em síntese, o aumento na prevalência da obesidade que vem acontecendo nos últimos anos está relacionado basicamente a fatores ambientais/comportamentais, como a ingestão de alimentos e atividade física (1, 13, 19, 26, 27). A mulher é mais suscetível por razões biológicas e sociais, especialmente em dois períodos específicos, a gravidez e a menopausa.

1.5. Estado Nutricional e Gravidez

É consenso que a mãe, sendo a única fonte de nutrientes para o feto, precisa alimentar-se adequadamente para evitar o crescimento fetal restrito. Dessa forma, o baixo peso da mulher antes da gravidez e o ganho de peso insuficiente na gravidez têm sido tradicionalmente considerados fatores de risco importantes na gestação⁽²⁸⁾. Segundo o Relatório do Institute of Medicine⁽²⁹⁾, nos anos 30 as gestantes eram orientadas a ganhar não mais que 6,8kg. Nas décadas de 40 e 50 a maioria dos estudos publicados sobre ganho de peso mostravam ganhos menores que 9,1kg. Entre 1950 e 1960, o ganho de peso médio ficava em torno de 12,5kg. Em 1970, o Food and Nutrition Board's (FNB's) Committee on Maternal Nutrition definiu que o ganho de peso ideal seria de 10,9 kg, variando entre 9,1kg e 11,4kg, recomendação que foi reafirmada até os anos 80, quando o ganho de peso total recomendado passou para uma faixa de 11,4kg a 15,9kg.

O desenvolvimento sócio-econômico e campanhas para a valorização da alimentação adequada na gravidez em países desenvolvidos, têm reduzido o crescimento uterino restrito, avaliado geralmente pelo baixo peso ao nascer. Como já visto, as recomendações de ganho de peso na gestação quase dobraram desde os anos 30 até os anos 80 – de 6,8 kg para uma faixa de 11,4kg a 15,9kg. Em decorrência disso, a nova preocupação agora é com o aumento na proporção de ganho excessivo de peso.

Segundo as estatísticas vitais dos Estados Unidos, de 1960 a 1985 o percentual de recém-nascidos com baixo peso (< 2500g) decresceu de 5,9% para 4,7% entre brancas e de 11,9% a 11,1% entre negras. Em oposição à queda do baixo peso ao nascer, ocorreu um aumento na proporção de recém-nascidos com peso ao nascer de 4000g ou mais no mesmo período. Para as brancas, as taxas de recém-nascidos com alto peso ao nascer foram de 9,8% em 1960, 9,7% em 1970, subindo para 12,2% entre 1971 e

1980, chegando em 1985 com 12,3%. Para as negras, este percentual era de 5,9% em 1960, caindo para 4,7% em 1970 e voltando a subir posteriormente, chegando a 5,5% em 1985 ⁽²⁹⁾.

Com o aumento da prevalência da obesidade em geral, aumentam-se as complicações relacionadas à obesidade na gestação. Sabe-se, por exemplo, que a obesidade pré-gravídica está associada a complicações na gravidez, tais como diabetes gestacional, alterações hipertensivas e risco aumentado de cesárea. Além disso, recém-nascidos de mães obesas também têm risco aumentado de macrosomia, distócia de ombro e morte fetal em relação aos recém-nascidos de mães com peso normal ^(29, 30, 31).

Para balancear os benefícios de se aumentar o crescimento fetal e os riscos de complicações no parto e de retenção de peso materno pós parto, o Institute of Medicine definiu, em 1990 ⁽²⁹⁾, novas categorias de ganho de peso para o ganho de peso total, de acordo com o estado nutricional da gestante antes da gravidez, descritas na Tabela IV.

O estabelecimento de faixas de ganho de peso total de acordo com as categorias de índice de massa corporal pré-gravídico, foram definidas pelo comitê do Institute of Medicine a partir da avaliação de um grande número de trabalhos sobre ganho de peso. A maioria dos estudos analisados foram observacionais com um grande número de mulheres. Nesses estudos viu-se que as obesas prévias à gravidez apresentam um ganho de peso diferente das gestantes com peso pré-gravídico normal ^(29, 32). Além disso, o efeito do ganho de peso no crescimento fetal é pequeno, ou talvez ausente em mulheres obesas, não sendo possível estabelecer um limite superior para o ganho de peso de gestantes obesas. O comitê concluiu, todavia que seria prudente recomendar às mulheres obesas um ganho mínimo, equivalente ao peso dos produtos da concepção (6,8kg), embora ganhos menores em tais mulheres também sejam compatíveis com o peso ao nascer ideal.

Tabela IV: Faixas de ganho de peso total definidas pelo Institute of Medicine (IOM) de acordo com o índice de massa corporal pré-gravídico

| Categorias | Ganho de peso (kg) |
|--|---------------------------|
| Magreza (IMC < 19,8 kg/ m ²) | 12,5 – 18,0 |
| Normal (IMC: 19,8 – 26,0 kg/ m ²) | 11,5 – 16,0 |
| Sobrepeso / Pré-obesidade (IMC >26,0 – 29,0 kg/ m ²) | 7,0 – 11,5 |
| Obesidade (IMC > 29,0 kg/ m ²) | > 6,8 |

1.6. Avaliação da Obesidade na Gravidez

Os produtos da concepção (recém-nascido, placenta, líquido amniótico), o tamanho do útero e mamas, o fluido extra celular e gordura materna são componentes que variam no curso da gravidez e nas gestantes, afetando seriamente a interpretação da obesidade e do ganho de peso na gravidez. Assim, a obesidade materna na gravidez tem sido definida por parâmetros pré-gravídicos como peso, IMC e peso ideal ⁽³³⁾.

Uma definição freqüentemente empregada é a do Institute of Medicine (IOM) publicada em 1990 ^(32, 34, 35, 36). Essas categorias diferem um pouco das definições recentemente preconizadas pela OMS ⁽¹⁾. Os critérios adotados pelo Institute of Medicine (IOM) foram baseados em análises atuariais da Metropolitan Life Insurance Company, e os pontos de corte definidos para o índice de massa corporal se aproximam dos 90%, 120% e 135% do peso ideal para altura ⁽²⁹⁾ e estão descritos na Tabela V.

Tabela V: Critérios de obesidade e sobrepeso definidos pela IOM, 1990

| Categorias | IMC (kg/m^2) |
|---------------------------|----------------------------------|
| Magreza | < 19,8 |
| Normal | 19,8 – 26,0 |
| Sobrepeso / Pré-obesidade | > 26,0 – 29,0 |
| Obesidade | > 29,0 |

Medidas mais diretas de gordura corporal como as pregas cutâneas têm sido amplamente empregadas para avaliação do estado nutricional das gestantes. Com a vantagem de não ser uma medida que leve tempo e com o custo do equipamento necessário baixo, as medidas das pregas, entretanto, são relativamente imprecisas e um alto grau de padronização é necessário para se obter comparações confiáveis, mesmo quando realizadas por apenas um observador. Além disso, sua utilidade clínica é limitada também porque para se converter as medidas de pregas em estimativas de gordura corporal são necessárias equações de regressão complexas e os valores de referência para medidas de pregas ainda não foram validados contra desfechos da gravidez ou do recém-nascido ⁽²⁹⁾.

O peso ou índice de massa corporal ideal para mulheres que desejam engravidar ainda não está estabelecido ⁽²⁸⁾. Os pontos de corte para obesidade pré-gravídica definidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pelo Institute of Medicine (IOM) foram baseados em associações dos índices de obesidade com complicações de saúde, em geral o índice de mortalidade, que não se relaciona com desfechos da gravidez. Não existem evidências que o estado nutricional ideal associado à baixa mortalidade em idades mais avançadas, também esteja associado a desfechos favoráveis na gravidez, em uma fase mais jovem da vida ⁽²⁹⁾.

1.7. Avaliação do Ganho de Peso na Gravidez

O ganho de peso durante a gestação é um parâmetro freqüentemente empregado no monitoramento da gravidez. Existem várias formas de se avaliar esse ganho de peso, mas a maioria delas apresenta alguma desvantagem (Quadro 1).

O ganho de peso total tem sido empregado para avaliação da adequação de aporte calórico durante a totalidade da gravidez. Entretanto, essa medida tem como limitação não ser útil para o monitoramento durante a gestação, além de ser influenciada pela duração da gravidez e extensão do monitoramento feito no pré-natal.

Outra forma freqüentemente empregada para avaliação do ganho de peso na gravidez é o incremento de peso por semana. O ganho de peso semanal é usado na pesquisa para evitar que a duração da gestação influencie na medida de ganho de peso. Definindo-se uma taxa de ganho por semana, mês ou trimestre, obtém-se uma medida independente do tempo da gestação. Uma limitação dessa forma de se avaliar o ganho de peso é que geralmente se assume um padrão linear em todo o período da gestação, o que não é verdade se o primeiro trimestre estiver incluído no cálculo da taxa. Também a disponibilidade de um monitoramento intenso na pesquisa nem sempre é possível, limitando a obtenção dos dados.

O Institute of Medicine recomenda um ganho para mulheres com índice de massa corporal pré-gravídico normal ($19,8 - 26,0 \text{ kg/m}^2$) de aproximadamente $0,4 \text{ kg}$ por semana no 2º e 3º trimestres da gravidez. Mulheres com índice de massa corporal menor que $19,8 \text{ kg/m}^2$ devem ganhar um pouco mais, isto é, $0,5 \text{ kg}$ por semana e mulheres com sobrepeso ($\text{IMC} > 26,0 - 29,0 \text{ kg/m}^2$) uma taxa um pouco menor, em torno de $0,3 \text{ kg}$ por semana. A taxa ideal para as obesas ($\text{IMC} > 29,0 \text{ kg/m}^2$) deve ser determinada individualmente ⁽²⁹⁾.

Alguns trabalhos recentes avaliaram as recomendações do Institute of Medicine em relação a desfechos na gravidez, especialmente o peso do recém-nascido^(33, 36, 37, 38, 39, 40). Desfechos favoráveis ocorrem mais freqüentemente dentro dos limites recomendados, ocorrendo maior taxa de baixo peso ao nascer em gestantes com ganho abaixo do limite inferior recomendado e maior prevalência de macrossomia com ganhos acima do limite superior de cada categoria de índice de massa corporal (IMC) pré-gravídico. As obesas prévias (IMC > 29kg/m²) merecem investigações futuras acerca do ganho de peso ideal na gestação, sendo sugerido um limite superior de aproximadamente 11,5kg (ou 25 *pounds*) como um limite razoável para a redução do risco de baixo peso ao nascer, sem o aumento no risco de macrossomia⁽³⁸⁾.

1.8. Conclusões e Justificativa dos Objetivos Propostos

A avaliação do estado nutricional na gravidez é problemática, existindo duas medidas que vêm sendo empregadas atualmente – o índice de massa corporal pré-gravídico e o ganho de peso total ou incremental, expresso pela taxa de ganho de peso por semana, mês ou trimestre. Apesar das limitações dessas medidas, existem recomendações internacionais tanto para o índice de massa corporal pré-gravídico, quanto para avaliações de ganho de peso na gravidez. Essas recomendações visam minimizar os riscos de efeitos adversos na gravidez.

No Brasil, não existem estudos avaliando essas recomendações para a nossa população. Dada a heterogeneidade do país, é importante que se avalie as recomendações em diferentes regiões, pois os problemas da obesidade e ganho excessivo de peso coexistem com a desnutrição, sendo ambas questões de saúde pública atuais no país.

Quadro 1: Definições do cálculo do ganho de peso na gestação *

| Ganho de peso | Definição | Desvantagem |
|--|---|---|
| <i>Total</i> | Definido como peso final (peso no momento do parto ou medido na última consulta pré-natal) menos o peso inicial (peso pré-gravídico ou peso na primeira consulta pré-natal). | Não é útil para o monitoramento durante a gestação; Influenciado pela duração da gestação e pela extensão do monitoramento |
| <i>Líquido</i> | Ganho total menos peso do recém-nascido ou peso dos produtos da concepção | Não é útil na clínica, pois não se pode determinar o peso fetal durante a gestação |
| <i>Incremental</i> | É o ganho de peso entre duas ou mais datas específicas. Pode ser expresso por trimestre ou outros períodos, ganho cumulativo até determinado período da gestação, ou ganho de peso por semana ou mês. | Usado para monitoramento durante a gestação. Usualmente assume um padrão linear, o que não se pode fazer se o 1º trimestre estiver incluído |
| <i>Percentual do peso corpóreo</i> | Peso gravídico dividido pelo peso pré-gravídico multiplicado por 100, ou dividido pelo peso pré-gravídico desejável. | Não distingue padrões de ganho. Sofre das mesmas desvantagens do ganho de peso total |
| <i>Percentual do ganho recomendado</i> | Ganho total dividido pelo ganho recomendado multiplicado por 100, ou ganho incremental dividido pelo ganho incremental recomendado do mesmo período multiplicado por 100. | Assume que os percentuais de ganho em diferentes pontos da gestação são comparáveis; a seleção de padrões é arbitrária |

* traduzido e resumido de ⁽²⁹⁾

2. Objetivos

2.1. Objetivo Geral

Avaliar o estado nutricional antes e durante a gravidez com base no índice de massa corporal de mulheres de diferentes regiões do Brasil.

2.2. Objetivos Específicos

- a) descrever a distribuição do índice de massa corporal (IMC) pré-gravídico;
- b) descrever a distribuição do índice de massa corporal (IMC) de acordo com a semana da gestação;
- c) Avaliar o ganho de peso na gestação tendo os parâmetros recomendados pelo Institute of Medicine como referência.

3. Referências Bibliográficas

-
- ¹ WHO Consultation on Obesity. Obesity - Preventing and managing the global epidemic, World Health Organization: Geneva 1998.
- ² Bray GA. Overweight is risking fate – Definition, classification, prevalence, and risks. *Ann NY Acad Sci* 1987; **499**: 14-28.
- ³ Kuczmarski RJ, Carroll MD, Flegal KM, Troiano RP. Varying body mass index cutoff points to describe overweight prevalence among U.S. adults: NHANES III (1988 to 1994). *Obes Res* 1997; **5**: 542-548.
- ⁴ Foreyt JP, Poston WS2. Obesity: a never-ending cycle? *Int J Fertil Women Med* 1998; **43**:111-116.
- ⁵ Allison DB, Edlen-Nezin L, Clay-Williams G. Obesity among African American women: prevalence, consequences, causes, and developing research. *Women Health* 1997; **3**:243-274.
- ⁶ Kuczmarski RJ, Flegal KM, Campbell SM, Johnson CL. Increasing prevalence of overweight among US adults - The National Health and Nutrition Examination Surveys, 1960 to 1991. *JAMA* 1994; **272**:205-211.
- ⁷ Grol ME, Eimers JM, Alberts JF, Bouter LM, Gerstenbluth I, Halabi Y, et al. Alarmingly high prevalence of obesity in Curacao: data from an interview survey stratified for socioeconomic status. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1997; **21**:1002-1009.
- ⁸ Rozowski J, Arteaga A. The problem of obesity and its shocking characteristics in Chile. *Rev Med Chil* 1997; **125**:1217-1224.
- ⁹ al-Isa A. Body mass index and prevalence of obesity changes among Kuwaitis. *Eur J Clin Nutr* 1997; **51**:743-749.
- ¹⁰ Flegal KM, Carroll MD, Kuczmarski RJ, Johnson CL. Overweight and obesity in the United States: prevalence and trends, 1960-1994. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1998; **22**:39-47.
- ¹¹ Martorell R, Khan LK, Hughes ML, Grummer-Strawn LM. Obesity in Latin America women and children. *J Nutr* 1998; **128**:1464-1473.
- ¹² Onis M, Habicht JP. Anthropometric reference data for international use: recommendations from a World Health Organization Expert Committee. *Am J Clin Nutr* 1996; **64**:650-658.

-
- ¹³ National Institutes of Health, National Heart Lung, and Blood Institute. Clinical guidelines on identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults - The evidence report, National Institutes of Health: USA 1998.
- ¹⁴ Duncan BB, Schmidt MI, Polanczyk CA, Homrich CS, Rosa RS, Achutti AC. Risk factors for non-communicable diseases in a metropolitan area in the south of Brazil. Prevalence and simultaneity. *Rev Saúde Pública* 1993; **27**:43-48.
- ¹⁵ Monteiro CA, Mondini L, Medeiros de Souza AL, Popkin BM. The nutritional transition in Brazil. *Eur J Clin Nutr* 1995; **49**:105-113.
- ¹⁶ Engstrom EM, Anjos LA. Relação entre o estado nutricional materno e sobrepeso nas crianças brasileiras. *Rev Saúde Pública* 1996; **30**:233-239.
- ¹⁷ Piccini RX. Obesity: body constitution, activity, or education? *Rev Assoc Med Bras* 1996; **42**:79-83.
- ¹⁸ Sichieri R, Coitinho DC, Leão MM, Recine E, Everhart JE. High temporal, geographic, and income variations in body mass index among adults in Brazil. *Am J Public Health* 1994; **84**:793-798.
- ¹⁹ Wickelgren I. Obesity: How big a problem? *Science* 1998; **280**:1364-1367.
- ²⁰ Sorensen TI, Stunkard AJ. Adoption study of environmental modifications of the genetic influences on obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1998; **22**:73-81.
- ²¹ Stunkard AJ, Harris JR, Pedersen NL, McClearn GE. The body-mass index of twins who have been reared apart. *N Engl J Med* 1990; **322**:1483-1487.
- ²² Comuzzie AG, Allison DB. The search for human obesity genes. *Science* 1998; **280**:1374-1377.
- ²³ Scholl TO, Hediger ML, Schall JI, Ances IG, Smith WK. Gestational weight gain, pregnancy outcome, and postpartum weight retention. *Obstet Gynecol* 1995; **86**:423-427.
- ²⁴ Boardley DJ, Sargent RG, Coker AL, Hussey JR, Sharpe PA. The relationship between diet, activity, and other factors, and postpartum weight change by race. *Obstet Gynecol* 1995; **86**:834-838.
- ²⁵ Arroyo P, Avila-Rosas H, Fernandez V, Casanueva E, Galvan D. Parity and the prevalence of overweight. *Int J Gynaecol Obstet* 1995; **48**:269-272.
- ²⁶ Taubes G. As obesity rates rise, experts struggle to explain why. *Science* 1998; **280**:1367-1368.
- ²⁷ Hill JO, Peters JC. Environmental contributions to the obesity epidemic. *Science* 1998; **280**:1371-1374.
- ²⁸ Cnattingius S, Bergstrom R, Lipworth L, Kramer MS. Prepregnancy weight and the risk of adverse pregnancy outcomes. *N Engl J Med* 1998; **338**:147-152.

²⁹ Institute of Medicine, Subcommittee on nutritional status and weight gain during pregnancy, Subcommittee on dietary intake and nutrient supplements during pregnancy, Committee on nutritional status during pregnancy and lactation, Food and Nutrition Board, National Academy of Science. Nutrition during pregnancy, National Academy Press: Washington DC 1990.

³⁰ Crane SS, Wojtowycz MA, Timothy DD, Aubry RH, Artal R. Association between pre-pregnancy obesity and risk of cesarean delivery. *Obstet Gynecol* 1997; **89**:213-216.

³¹ Wolfe H. High prepregnancy body-mass index -- A maternal-fetal risk factor. *N Engl J Med* 1998; **338**:191-192.

³² Edwards LE, Hellerstedt WL, Alton IR, Story M, Himes JH. Pregnancy complications and birth outcomes in obese and normal-weight women: effects of gestational weight change. *Obstet Gynecol* 1996; **87**:389-394.

³³ Dye TD, Knox KL, Artal R, Aubry RH, Wojtowycz MA. Physical activity, obesity, and diabetes in pregnancy. *Am J Epidemiol* 1997; **146**:961-965.

³⁴ Parker JD, Abrams B. Prenatal weight gain advice: an examination of the recent prenatal weight gain recommendations of the Institute of Medicine. *Obstet Gynecol* 1992; **79**:664-669.

³⁵ Goldenberg RL, Tsunenobu T. Prepregnancy weight and pregnancy outcome. *JAMA* 1996; **275**:1127-1128.

³⁶ Hickey CA, Cliver SP, McNeal SF, Hoffman HJ, Goldenberg RL. Prenatal weight gain patterns and birth weight among non obese black and white women. *Obstet Gynecol* 1996; **88**:490-496.

³⁷ Schieve LA, Cogswell ME, Scanlon KS. An empiric evaluation of the Institute of Medicine's pregnancy weight gain guidelines by race. *Obstet Gynecol* 1998; **91**:878-884.

³⁸ Cogswell ME, Serdula MK, Hungerford DW, Yip R. Gestational weight gain among average-weight and overweight women — what is excessive? *Am J Obstet Gynecol* 1995; **172**:705-712.

³⁹ Siega-Riz AM, Adair LS, Hobel CJ. Institute of Medicine maternal weight gain recommendations and pregnancy outcome in a predominantly Hispanic population. *Obstet Gynecol* 1994; **84**:565-573.

⁴⁰ Johnson JW, Longmate JA, Frentzen B. Excessive maternal weight and pregnancy outcome. *Am J Obstet Gynecol* 1992; **167**:353-370.

ARTIGO EM INGLÊS

Assessment of weight gain during pregnancy in general prenatal care services of Brazil

Luciana Bertoldi NUCCI*

*Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Faculdade de Medicina – Departamento
de Medicina Social

Av. Ramiro Barcelos, 2600 - sala 414 Porto Alegre-RS

Dissertação de mestrado:

“Ganho de peso gestacional – uma avaliação epidemiológica”

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Programa de Pós-Graduação em

Medicina: Clínica Médica, 1999

Abstract

Background: Obesity is an emerging major health risk for women in developing societies around the world. In this regard, virtually no attention has been given to pregnancy, a moment of risk not only for major weight gain in these women, but also for macrosomia in their offspring.

Objectives: To evaluate weight gain during pregnancy in a developing country.

Research design and methods: Data pertain to a cohort of pregnant women attending general prenatal care clinics in six state capitals in Brazil, from 1991 to 1995. We interviewed and obtained anthropometric indices in women attending these clinics aged 20 years and over with singleton pregnancies and no diagnosis of diabetes outside pregnancy, enrolled at approximately 20 – 28 weeks of gestation. Of these, we followed, through chart review, 3082 women until birth, calculating total weight gain.

Results: Mean (\pm standard deviation) rates of weight gain during 2nd and 3rd trimesters were 0.41 (\pm 0.18) kg/week for women underweight prior to pregnancy, 0.42 (\pm 0.19) kg/week for those normal weight, 0.39 (\pm 0.21) kg/week for those overweight and 0.31 (\pm 0.22) kg/week for those obese. According to Institute of Medicine criteria, 38% (95%CI 36 – 40%) of the women studied gained less and 29% (95%CI 28 – 31%) more than recommended total weight gain. These proportions vary according to prepregnancy nutritional status, as ~50% of overweight women gained more than recommended weight, ~40% of underweight women gained less, and only ~22% of obese women reached the recommended weight gain.

Conclusions: Given the increasing epidemic of obesity, the high prevalence of overweight and obesity in Brazilian women prior to pregnancy, and the lack of achievement of recommended weight gain during pregnancy, more effective means of managing weight gain during pregnancy are necessary.

Key words: obesity, pregnancy, weight gain, body mass index, Brazil.

Introduction

Obesity, which confers increased risk for several diseases – among them diabetes and coronary heart disease, is an increasingly common condition. According to the World Health Organization (WHO), this increase can be characterized as a pandemic of major public health concern ⁽¹⁾. Data concerning overweight and obesity in recently published studies show over one-third of the adult population in many countries to be overweight ^(2, 3, 4, 5, 6, 7). Although the prevalence of obesity is greater in industrialized countries, it has increased dramatically in several developing countries over recent decades.

Using WHO weight status criteria, defined as a body mass index (BMI) of < 18.5 kg/m² for underweight, ≥ 25.0 kg/m² for overweight and ≥ 30.0 kg/m² for obesity ^(1, 8), the frequency of obesity among Brazilian women, for example, increased over 60% from 1975 to 1989 ^(9, 10). Although differences in methodology make comparison difficult, a recent review showing a prevalence of obesity of 9.2% in the mid 1990's among Brazilian women of reproductive age (15 – 49 years) ⁽¹¹⁾, even higher than that reported in 1989 (7.6%), suggests that the frequency of obesity continues to increase.

The upper limit of ideal weight (or BMI) for a woman who wants to become pregnant and the maximum ideal weight gain during pregnancy have received relatively little study ⁽¹²⁾. As the mother is the only source of fetal nutrition, traditional concern has focussed upon being underweight pre-pregnancy and low weight gain during pregnancy ⁽¹³⁾. In consonance with these concerns, recommended gestational weight gain nearly doubled from the 1930's through the 1980's – from 6.8 kg to a range of 11.4 kg to 15.9 kg. However, socioeconomic development and food supplementation programs have reduced the incidence of intra-uterine growth retardation, commonly evaluated by low birth weight ⁽¹²⁾. Thus, more recently, concern of excessive gestational weight gain has received increasing attention.

Brazil is a very heterogeneous country. Problems of obesity and excessive gestational weight gain co-exist with undernutrition and insufficient gestational weight gain. Though both conditions are associated with problems of great public health concern, the frequency of insufficient and excessive gain among Brazilian pregnant women has yet to be reported in a large, multi-center study.

The objective of this study is to evaluate gestational weight gain in women attending pre-natal clinics of the national health system in different state capitals of Brazil.

Methods

Data from a cohort study of consecutive pregnant women are presented. The study was conducted in general prenatal care clinics in six state capitals of Brazil, from 1991 to 1995. A total of 5564 women aged 20 years and over, approximately 20 – 28 weeks pregnant with no diagnosis of diabetes outside pregnancy were interviewed and had anthropometric measures obtained. Of this total, 73 women were excluded due to no record of measured weight after week 20 of gestation, 248 due to missing information necessary to calculate prepregnancy body mass index (BMI) and 51 women because of multiple gestation. Data on prepregnancy BMI thus pertain to 5192 women.

All additional pregnancy data were obtained through chart review, which was not available for many women, principally due to the facts that their pre-natal visits and deliveries occurred in other services or that they returned infrequently for further pre-natal care. For calculations pertaining to weight gain, 1123 (22%) women were thus excluded for not having a recorded weight beyond the 28th gestational week. For calculations of total weight gain, 987 (19%) additional women were excluded for lack of

sufficient measurements to estimate 3rd trimester gain or lack of information on gestational age at birth, leaving 3082 for analyses.

At enrollment, a standardized questionnaire was completed including information on prepregnancy weight. Weight and height were measured in duplicate according to a standard protocol. The interviewer defined ethnicity according to the color of the participant's skin. Local institutional ethic committees approved the study protocol at each center.

Gestational age (in complete weeks) was defined according to hierarchical criteria based on four parameters – ultrasound, estimate of gestational age by physical examination at birth (¹⁴), last menstrual period and uterine height at enrollment – and their compatibility (agreement within two weeks). Gestational age was calculated based on ultrasound before week 26 for 52% of the sample; on a reported last menstrual period consistent with neonatal examination or uterine height for 22%; and on an ultrasound after week 26 consistent with neonatal examination or last menstrual period for 14%. In the remaining 12% of pregnancies, gestational age was based on just one criterion (either uterine height, neonatal examination, ultrasound after week 26 or last menstrual period).

Prepregnancy weight was self-reported. Prepregnancy weight status was classified according to the World Health Organization (WHO) (¹) recommendations, and, to permit comparisons with recommended gains, also according to those of the Institute of Medicine (IOM) (¹²). Additional prenatal weights were extracted from clinic records.

Mean BMI at each week of gestational age was calculated using weights recorded for all women having clinic visits at that gestational age. Trimesters were defined as first (less than 14 complete weeks), second (14 – 27 complete weeks) and third (28 weeks through delivery).

Average weekly weight gain for second and third trimesters was estimated using the difference between the first and the last weights recorded during that

trimester, divided by the number of weeks separating the two observations. This trimester weekly weight gain was calculated provided that weights spaced at least four complete weeks apart were available. Weekly weight gain over the joint period of the second and third trimesters was estimated similarly, provided that an interval of at least 10 complete weeks between measurements was available.

Given the small numbers of recorded weights during first trimester, which occurred prior to study enrollment, the following approaches were used to estimate first trimester weekly weight gain, using the prepregnancy weight referred by the patient.

If a first trimester weight was available, *1st trimester gain per week* was estimated as:

$$\frac{\text{Weight at last recorded 1st trimester visit} - \text{pregnancy weight}}{\text{Gestational age at last recorded 1st trimester weight}}$$

If no first trimester weight was available, then *1st trimester gain per week* was estimated as:

$$\frac{(\text{Weight at 1st recording} - \text{pregnancy weight}) - [(\text{Gestational age at 1st recording} - 14) \times \text{2nd trimester weekly gain}]}{14}$$

Total weight gain was estimated as last recorded weight minus prepregnancy weight. As the last recorded weight was frequently measured at a prenatal visit, if gestational age at last recorded weight was less than gestational age at delivery, then total weight gain was adjusted to estimate *total gain at delivery* as:

$$= (\text{Last recorded weight} - \text{pregnancy weight}) + [\text{weekly 3rd trimester weight gain} \times (\text{gestational age at delivery} - \text{gestational age at last weight})]$$

Total weight gain for trimester was estimated multiplying specific trimester weekly weight gain by the number of weeks during trimester (14 for first and second

trimesters and 12 for the third trimester). The three trimester total weight gains were summed to estimate the *gain for gestation of 40 weeks length*.

Analyses were performed using SAS software package ⁽¹⁵⁾. Analyses are descriptive in nature, including frequency distributions, frequency distributions curves, percentiles and mean (\pm standard deviation), whenever appropriate.

Results

Table 1 presents descriptive statistics for the 5192 women with data on prepregnancy weight, and the 3082 women, for which total weight gain to delivery could be calculated. Frequency distributions of the characteristics presented are similar in most of them. Prepregnancy weight status was quite similar between these two groups of women (for example 6.6% of each were obese at conception). Mean estimated weight gain from conception through enrollment was 6.5 (\pm 4.9) kg for all 5192 women, and 6.4 (\pm 5.0) kg for the 3082 women followed through delivery.

Figure 1 shows frequency distribution curves for body mass index before pregnancy and at examination, between approximately weeks 20 and 28. Both curves show slight positive skewness indicative of the relatively increased frequency of high BMI, compared to what would be expected from a Gaussian distribution. As expected from the increased pregnancy related gain in lean and fat body mass, the distribution of BMI values obtained during the weeks 20 – 28 of pregnancy is shifted to the right, compared to that of prepregnancy values. World Health Organization (WHO) standard cut points for weight status outside pregnancy are indicated to highlight the limitations of their use for the assessment of weight status during pregnancy.

Figure 2 shows for each gestational week the BMI value of percentiles equivalent to the WHO prepregnancy BMI cut points for underweight (here percentile

6.2), overweight (percentile 73.1) and obese (percentile 93.6) women of this sample. In general one sees very modest increases of BMI during the first trimester, but clear increases thereafter. Although greater variation in the distribution of weight in obese women creates some irregularity, in general, all curves follow a similar pattern.

Table 2 presents the rate of weight gain during pregnancy. In the first trimester, the average was $0.18 (\pm 0.35)$ kg/week. Obese and overweight women tended to gain less weight. During the 2nd and 3rd trimesters, weight gains were $0.43 (\pm 0.27)$ and $0.40 (\pm 0.30)$ kg/week, respectively, with a slight tendency for lower gains in the overweight and obese women. As the rates of weight gain were similar in these two trimesters, they can be expressed jointly as an overall rate of $0.41 (\pm 0.19)$ kg/week.

Using WHO cut points for prepregnancy weight status, slightly different from those of Institute of Medicine (IOM), used in the table, rates are quite similar. Mean (\pm sd) weekly weight gains for 2nd and 3rd trimesters were $0.41 (\pm 0.18)$ kg/week for underweight women ($BMI < 18.5 \text{ kg/m}^2$), $0.42 (\pm 0.19)$ kg/week for normal weight women ($18.5 \text{ kg/m}^2 \leq BMI < 25.0 \text{ kg/m}^2$), $0.39 (\pm 0.21)$ kg/week for overweight women ($25.0 \text{ kg/m}^2 \leq BMI < 30.0 \text{ kg/m}^2$) and $0.31 (\pm 0.22)$ kg/week for obese women ($BMI \geq 30.0 \text{ kg/m}^2$).

Estimated weight gain during the first trimester was $2.5 (\pm 5.0)$ kg as shown in Table 3. Obese and overweight women had lesser gains. During 2nd and 3rd trimesters, weight gains were $6.0 (\pm 3.7)$ kg and $4.8 (\pm 3.6)$ kg, respectively. The total gain over 2nd and 3rd trimesters was $10.6 (\pm 5.1)$ kg. As expected, obese and overweight women showed lower weight gains.

Total weight gain over all trimesters was $12.7 (\pm 6.2)$ kg with lower weight gains for the overweight (11.5 ± 6.5 kg) and obese (9.2 ± 8.4 kg) and higher gains for the lean (14.2 ± 5.5 kg) women. Comparison of weight gains observed with those recommended by the IOM in 1990 shows that for overweight women the mean is at the

upper level of the recommended range and for obese women mean gain is also high compared to the IOM recommendations.

Table 4 shows the frequency of women who gained less than, within or more than the range recommended by IOM, according to prepregnancy weight categories. An upper limit of 11.5 kg, equal to that for overweight women ⁽¹⁶⁾ was chosen for obese women for these calculations, as the IOM did not define an upper limit for this class of women. Overall, less than one-third of women had weight gains within the recommended range. Gains outside this range were especially common for women who were obese prepregnancy. Only 22% of these women had weight gain within the desired range. Excessive weight gain was particularly high in the overweight women; inadequate gain in the lean.

Reanalysis of the fractions of women achieving weight gain goals, using WHO BMI cut points instead of those of the IOM to define baseline nutritional status categories, resulted in similar percentages (data not shown).

Discussion

We found high prepregnancy frequencies of overweight and obesity (28% together) in comparison with underweight (6%) among Brazilian women receiving prenatal care through the national health system in major cities. This sample of Brazilian women presents the picture being increasingly reported for women around the world, that of high prevalence of overweight and obesity ^(9, 10, 11), in an era in which obesity is increasingly a major factor for future health risk in women. Further, we found that recommended weight gain during pregnancy is infrequently achieved, especially in obese and overweight women, categories in which we estimate that less than 30% achieved recommended gains.

Given the importance of obesity, and the frequent uncertainty about reported prepregnancy weight, it is convenient to try to estimate baseline obesity status from weight at initial prenatal visit. Figure 2 permits this estimation of WHO nutritional classification category in pregnant women at different gestational ages. This chart thus may be of use for estimating baseline nutritional class, and thus recommended weight gain, for women without reliable prepregnancy weight. For example, a women with BMI of 26.0 kg/m² at 20 weeks gestation, though overweight by standard criteria, presents weight within the normal range, as evaluated using Figure 2.

Few other studies have documented the current distribution of prepregnancy weights and weight gain during pregnancy. Of note is one studying women attending public clinics in Los Angeles, California from 1983 to 1986 (¹⁷). In this population, nearly 17.4% of women were overweight, approximately 10.5% of these obese, and weight gain goals were also infrequently achieved (52% of the overweight women). Another, more recent, U.S. study in low-income women showed even less achievement of weight gain goals: 68% of overweight and 52% of obese women gained in excess of the recommendations (¹⁶).

The future health risks associated with the extremes of nutritional status during pregnancy and at birth are being increasingly recognized. Low birth weight, associated with being underweight prior to pregnancy and having inadequate weight gain during pregnancy, increases future risk of diabetes, hypertension, and cardiovascular disease (^{18, 19, 20}). On the other hand, obesity during pregnancy (¹³) and excessive weight gain (¹²) are associated with an increase in morbidity both for the mother and the fetus (⁸), including maternal weight retention (²¹). Additionally, excess birth weight appears to associate with excess weight later in life (²²). The impact of obesity and excessive weight gain during pregnancy on adult diseases is difficult to study, as obesity as currently present in women of childbearing age was a relatively infrequent finding until recently.

These data on risk, coupled with our findings and those of others of infrequent achievement of weight goals suggests that more attention need be given to the question of adequate weight gain during pregnancy, both at a clinical level and a research one, as the findings suggest that strategies of weight management of proven effectiveness would be welcome.

Limitations to our study should be noted. The lack of active follow-up and the accompanying inability to perform chart review on a large fraction of the women initially enrolled make our estimates less representative of the initial cohort. The only important difference documented between those with and without follow-up was related to the rate of prematurity. This difference can in large part be explained as secondary to the shortened third trimester of those who delivered prematurely, resulting in the exclusion for not having the two third trimester prenatal visits required for follow-up weight gain calculations. In sum, we believe that the similarity of prepregnancy weights and estimated weight gains from conception through enrollment between those with and without the data necessary for weight gain calculations suggests that eventual differences between those with and without adequate follow-up were minimally related to weight gain, making major bias unlikely. An additional limitation is that 1st trimester weight gain, as it occurred prior to study enrollment, relies on referred prepregnancy weight, which is subject to recall bias. However, on the basis of our previous findings concerning weight recall for Brazilian women studied outside of pregnancy (23), we believe that this measurement bias is probably small.

In conclusion, in a population generally representative of women attending Brazilian public health clinics in major cities, the prevalence of overweight and obesity prior to pregnancy was high, and approximately 2/3rds of women did not achieve the weight gain recommended by the IOM. Given the increasing epidemic of obesity, and the increasing evidence that both low and high birth weights increase risk for chronic disease, more attention should be given to the question of achieving adequate weight gain during pregnancy.

Table 1: Characteristics of adult pregnant women in the cohort study, 1991 to 1995.

| <i>Characteristics</i> | <i>Initial Sample N=5192</i> | | <i>Those Followed through Delivery N=3082</i> | |
|---|----------------------------------|----------|---|----------|
| | <i>N*</i> | <i>%</i> | <i>N*</i> | <i>%</i> |
| Study center | | | | |
| Porto Alegre | 1050 | 20.2 | 686 | 22.3 |
| São Paulo | 1216 | 23.4 | 618 | 20.1 |
| Rio de Janeiro | 536 | 10.3 | 404 | 13.1 |
| Salvador | 862 | 16.6 | 519 | 16.8 |
| Fortaleza | 1091 | 21.0 | 719 | 23.3 |
| Manaus | 437 | 8.4 | 136 | 4.4 |
| Skin color | | | | |
| White | 2343 | 45.3 | 1416 | 46.1 |
| Mixed | 2134 | 41.3 | 1242 | 40.4 |
| Black | 692 | 13.4 | 413 | 13.5 |
| Prepregnancy weight status | | | | |
| Underweight (BMI < 18.5 kg/m ²) | 304 | 5.9 | 172 | 5.6 |
| Normal (18.5 kg/m ² ≤ BMI < 25.0 kg/m ²) | 3458 | 66.6 | 2020 | 65.5 |
| Overweight (25.0 kg/m ² ≤ BMI < 30 kg/m ²) | 1088 | 21.0 | 686 | 22.3 |
| Obesity (BMI ≥ 30.0 kg/m ²) | 342 | 6.6 | 204 | 6.6 |
| Education | | | | |
| < 8 years | 2244 | 43.3 | 1328 | 43.2 |
| 8 – 11 years | 1121 | 21.6 | 637 | 21.9 |
| > 11 years | 1814 | 35.0 | 1071 | 34.9 |
| Gestational age at delivery | | | | |
| Preterm (< 37 weeks) | 710 | 15.4 | 243 | 7.9 |
| Term (37-42 weeks) | 3846 | 83.3 | 2793 | 90.6 |
| Postdates (>42 weeks) | 60 | 1.3 | 46 | 1.5 |

* The small variation in category totals results from missing information relating to the characteristic in question.

Table 2: Mean (\pm standard deviation) estimated weight gain (kg/week) according to prepregnancy Institute of Medicine weight status* among Brazilian women aged 20 to 48, by trimesters of gestation, 1991 to 1995.

| Trimester | <i>Prepregnancy Weight Status</i> | | | | |
|---------------------------|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | Underweight | Normal | Overweight | Obesity | All Women |
| First (n=3354) | 0.27 (\pm 0.34) | 0.17 (\pm 0.33) | 0.14 (\pm 0.40) | 0.09 (\pm 0.41) | 0.18 (\pm 0.35) |
| Second (n=3247) | 0.44 (\pm 0.27) | 0.45 (\pm 0.25) | 0.41 (\pm 0.31) | 0.30 (\pm 0.29) | 0.43 (\pm 0.27) |
| Third (n=3063) | 0.40 (\pm 0.31) | 0.41 (\pm 0.29) | 0.39 (\pm 0.34) | 0.37 (\pm 0.34) | 0.40 (\pm 0.30) |
| Second and Third (n=3826) | 0.41 (\pm 0.18) | 0.42 (\pm 0.19) | 0.39 (\pm 0.21) | 0.32 (\pm 0.22) | 0.41 (\pm 0.19) |
| Recommended † | ~ 0.50 | 0.40 | ~ 0.30 | — | |

* BMI cut points according to IOM (¹²): 19.8; 26.0; 29.0.

† Recommended by Institute of Medicine for 2nd and 3rd trimesters.

See text for formula definitions.

Table 3: Mean (\pm standard deviation) estimated total weight gain (kg) according to prepregnancy Institute of Medicine weight status* among women aged 20 to 48, 1991 to 1995.

| Trimesters | Prepregnancy Weight Status | | | | |
|---------------------------|----------------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| | Underweight | Normal | Overweight | Obesity | Total |
| First (n=3354) | 3.8 (\pm 4.8) | 2.4 (\pm 4.7) | 1.9 (\pm 5.6) | 1.2 (\pm 5.8) | 2.5 (\pm 5.0) |
| Second (n=3247) | 6.1 (\pm 3.7) | 6.3 (\pm 3.5) | 5.8 (\pm 4.3) | 4.2 (\pm 4.1) | 6.0 (\pm 3.7) |
| Third (n=3063) | 4.8 (\pm 3.8) | 4.9 (\pm 3.4) | 4.7 (\pm 4.1) | 4.4 (\pm 4.0) | 4.8 (\pm 3.6) |
| Second and Third (n=3826) | 10.7 (\pm 4.7) | 11.0 (\pm 4.9) | 10.0 (\pm 5.6) | 8.3 (\pm 5.7) | 10.6 (\pm 5.1) |
| Overall (n=3082) | 14.2 (\pm 5.5) | 13.0 (\pm 5.7) | 11.5 (\pm 6.5) | 9.2 (\pm 8.4) | 12.7 (\pm 6.2) |
| Recommended by IOM | 12.5 – 18.0 | 11.5 – 16.0 | 7.0 – 11.5 | > 6.8 | |

* BMI cut points according to IOM (¹²): 19.8; 26.0; 29.0.

See text for formula definitions.

Table 4: Frequency of estimated weight gain less than, within or more than the range recommended by the Institute of Medicine* according to prepregnancy weight status †.

| Pregnancy weight status | Weight gain | | | | | |
|-------------------------|-----------------------|------------|------------------------|------------|-----------------------|------------|
| | Less than recommended | | Within recommendations | | More than recommended | |
| | Delivery ‡ | 40 weeks § | Delivery ‡ | 40 weeks § | Delivery ‡ | 40 weeks § |
| | % | % | % | % | % | % |
| Underweight (n=479) | 40.3 | 37.3 | 38.8 | 39.4 | 20.9 | 23.3 |
| Normal (n=1943) | 39.7 | 37.4 | 34.2 | 33.1 | 26.1 | 29.5 |
| Overweight (n=382) | 23.3 | 22.2 | 27.2 | 25.1 | 49.5 | 52.7 |
| Obese (n=278) | 40.3 | 38.1 | 21.9 | 22.8 | 37.8 | 39.2 |
| All women (n=3082) | 37.8 | 35.6 | 32.9 | 32.1 | 29.2 | 32.3 |

* Total weight gain recommended by IOM: 12.5 – 18.0 kg for underweight, 11.5 – 16.0 kg for normal weight, 7.0 – 11.5 for overweight and > 6.8 for obese women.

† BMI cut points according to IOM (12): 19.8; 26.0; 29.0.

‡ Calculated up to delivery.

§ Extrapolated from delivery to complete 40 weeks.

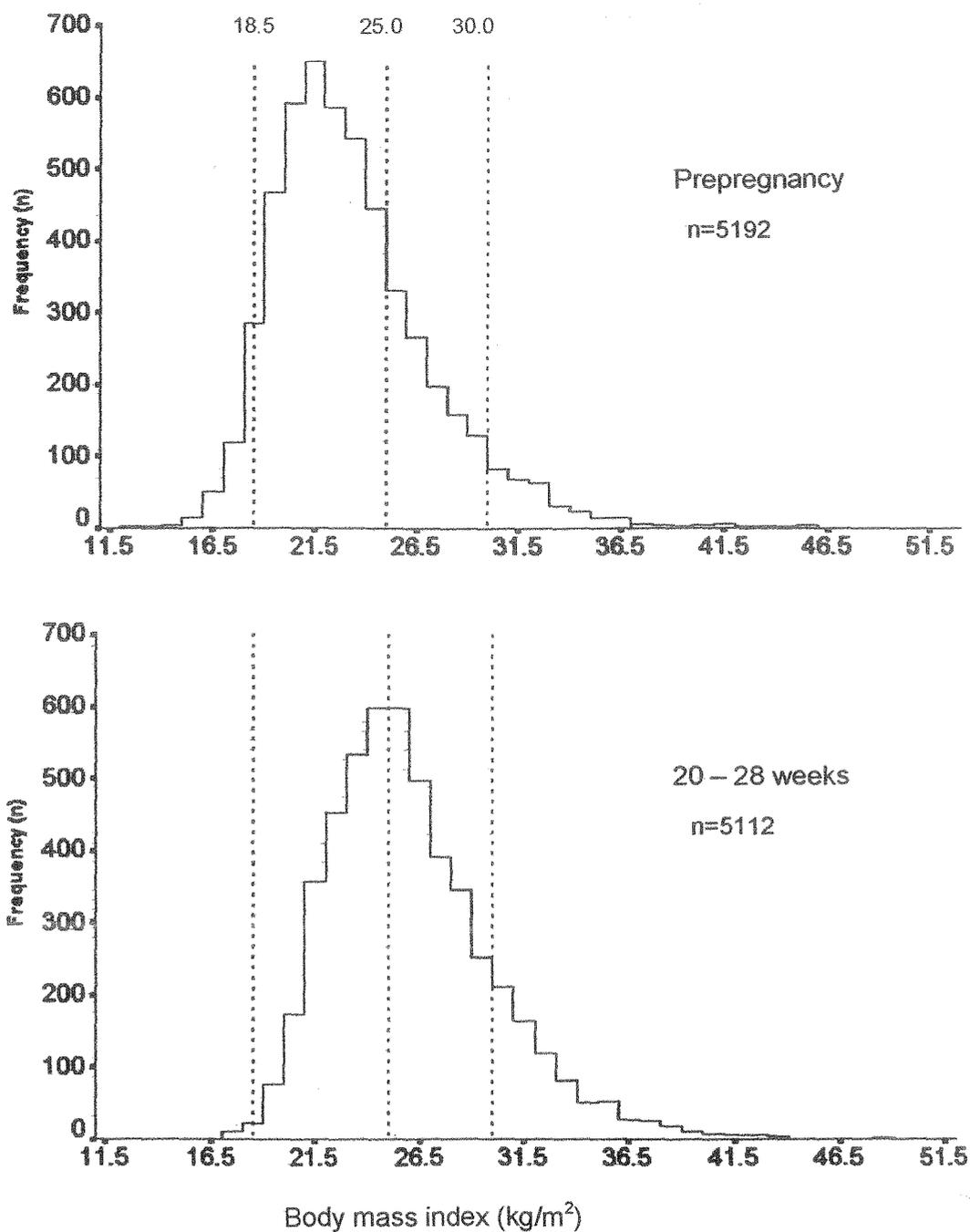
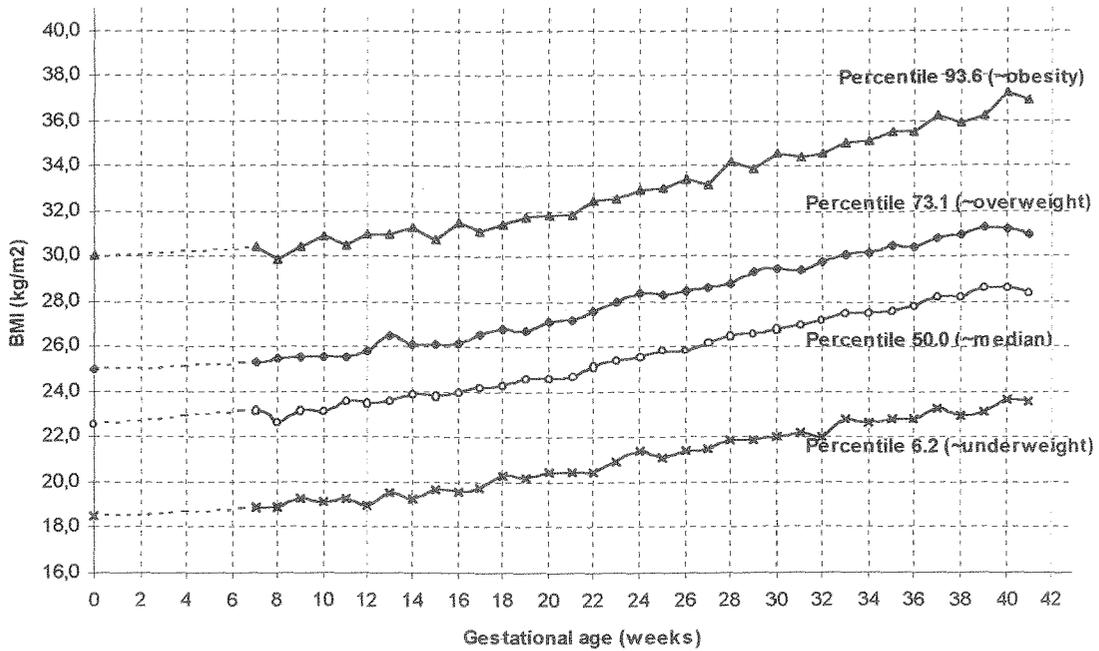


Figure 1. Distribution of body mass index (kg/m²) before and during pregnancy (at study enrollment) in women aged 20 to 48. World Health Organization (WHO) standard cut points for outside of pregnancy are indicated for underweight, overweight and obesity.



| Gestational Age (weeks) | 14 | 20 | 24 | 28 | 32 |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Body Mass Index (kg/m ²) | | | | | |
| Obese | 31.1 | 31.6 | 33.0 | 33.4 | 34.5 |
| Overweight | 26.1 | 27.1 | 28.4 | 28.8 | 29.8 |
| Underweight | 19.3 | 20.5 | 21.4 | 21.9 | 22.0 |

Figure 2: Body mass index according to gestational age for pregnant women at percentiles equivalent to those of WHO prepregnancy BMI cut points for underweight (18.5 kg/m²), overweight (25 kg/m²) and obesity (30 kg/m²), and for the 50th percentile.

-
- ¹ WHO Consultation on Obesity. Obesity - Preventing and managing the global epidemic, World Health Organization: Geneva 1998.
- ² Foreyt JP, Poston WS2. Obesity: a never-ending cycle? *Int J Fertil Women Med* 1998; **43**:111-116.
- ³ Flegal KM, Carroll MD, Kuczmarski RJ, Johnson CL. Overweight and obesity in the United States: prevalence and trends, 1960-1994. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1998; **22**:39-47.
- ⁴ al-Isa A. Body mass index and prevalence of obesity changes among Kuwaitis. *Eur J Clin Nutr* 1998; **51**:743-749.
- ⁵ Grol ME, Eimers JM, Alberts JF, Bouter LM, Gerstenbluth I, Halabi Y, et al. Alarming high prevalence of obesity in Curacao: data from an interview survey stratified for socioeconomic status. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1997; **21**:1002-1009.
- ⁶ Allison DB, Edlen-Nezin L, Clay-Williams G. Obesity among African American women: prevalence, consequences, causes, and developing research. *Women Health* 1997; **3**:243-274.
- ⁷ Rozowski J, Arteaga A. The problem of obesity and its shocking characteristics in Chile. *Rev Med Chil* 1997; **125**:1217-1224.
- ⁸ National Institutes of Health, National Heart Lung, and Blood Institute. Clinical guidelines on identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults - The evidence report, National Institutes of Health: USA 1998.
- ⁹ Sichieri R, Coitinho DC, Leão MM, Recine E, Everhart JE. High temporal, geographic, and income variations in body mass index among adults in Brazil. *Am J Public Health* 1994; **84**:793-798.
- ¹⁰ Monteiro CA, Mondini L, Medeiros de Souza AL, Popkin BM. The nutritional transition in Brazil. *Eur J Clin Nutr* 1995; **49**:105-113.
- ¹¹ Martorell R, Khan LK, Hughes ML, Grummer-Strawn LM. Obesity in Latin America women and children. *J Nutr* 1998; **128**:1464-1473.
- ¹² Institute of Medicine, Subcommittee on nutritional status and weight gain during pregnancy, Subcommittee on dietary intake and nutrient supplements during pregnancy, Committee on nutritional status during pregnancy and lactation, Food and Nutrition Board, National Academy of Science. Nutrition during pregnancy, National Academy Press: Washington, DC 1990.
- ¹³ Cnattingius S, Bergstrom R, Lipworth L, Kramer MS. Prepregnancy weight and the risk of adverse pregnancy outcomes. *N Engl J Med* 1998; **338**:147-152.
- ¹⁴ Capurro H, Konichezky S, Fonseca D, Caldeyro-Barcia R. A simplified method for diagnosis of gestational age in newborn infant. *J Pediatrics* 1978; **93**:120-122.
- ¹⁵ SAS/STATTM Guide for personal computers. SAS Institute Inc.; 6th ed, 1998.

-
- ¹⁶ Cogswell ME, Serdula MK, Hungerford DW, Yip R. Gestational weight gain among average-weight and overweight women -- what is excessive? *Am J Obstet Gynecol* 1995; **172**:705-712.
- ¹⁷ Siega-Riz AM, Adair LS, and Hobel CJ. Institute of Medicine maternal weight gain recommendations and pregnancy outcome in a predominantly Hispanic population. *Obstet Gynecol* 1994; **84**:565-573.
- ¹⁸ Barker DJP, Hales CN, Fall C, Osmond C, Phipps K, Clark PMS. Type 2 (non-insulin dependent) diabetes mellitus, hypertension and hyperlipidemia (syndrome X): relation to reduced fetal growth. *Diabetologia* 1993; **36**:62-67.
- ¹⁹ Hales CN, Barker DJP, Clark PMS, et al. Fetal and infant growth and impaired glucose tolerance at age 64. *BMJ* 1991; **303**:1019-1022.
- ²⁰ Phillips DIW. Birth weight and the future development of diabetes: a review of the evidence. *Diabetes Care* 1998;**21**/2:B150-B155
- ²¹ Scholl TO, Hediger ML, Schall JI, Ances UG Smith WK. Gestational weight gain, pregnancy outcome, and postpartum weight retention. *Obstet Gynecol* 1995; **86**:423-427.
- ²² Charney E, Chamblee H, McBride M, Lyon B, Pratt R. Childhood antecedents of adult obesity. Do chubby infants become obese adults? *N Engl J Med* 1976; **295**:6-9.
- ²³ Schmidt MI, Duncan BB, Tavares M, et al. Validity of self-reported weight — a study of urban Brazilian adults. *Rev Saúde Pública* 1993; **27**:271-276.

ARTIGO EM PORTUGUÊS

Avaliação do ganho de peso na gravidez em serviços de pré-natal geral no Brasil

Luciana Bertoldi NUCCI*

*Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Faculdade de Medicina – Departamento de Medicina Social

Av. Ramiro Barcelos, 2600 - sala 414 Porto Alegre - RS

Dissertação de mestrado:

“Ganho de peso gestacional – uma avaliação epidemiológica”

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Programa de Pós-Graduação em Medicina: Clínica Médica, 1999

RESUMO

Introdução: A obesidade é um fator de risco para a saúde da mulher que vem crescendo nos países em desenvolvimento. A esse respeito, nenhuma atenção real tem sido dada à gravidez, um momento de risco não somente pelo elevado ganho de peso nessas mulheres, mas também pela macrossomia nos seus recém-nascidos.

Objetivo: Avaliar o ganho de peso durante a gravidez num país em desenvolvimento.

Delineamento e métodos: Trata-se de um estudo de coorte de gestantes atendidas em serviços de pré-natal geral do Sistema Único de Saúde, em seis capitais brasileiras, entre 1991 e 1995. Medidas antropométricas e entrevistas foram obtidas em mulheres atendidas nesses serviços, com 20 ou mais anos de idade, sem diagnóstico de diabetes fora da gravidez, com aproximadamente 21 – 28 semanas de gestação, sem gestações múltiplas. Dessas, foram acompanhadas, através de registros no prontuário, 3082 mulheres até o nascimento, possibilitando o cálculo do ganho de peso total.

Resultados: A média (\pm desvio padrão) da taxa de ganho de peso para o 2º e 3º trimestres foram 0,41 (\pm 0,18) kg/semana para mulheres com baixo peso prévio à gravidez, 0,42 (\pm 0,19) kg/semana para aquelas com peso normal, 0,39 (\pm 0,21) kg/semana para as mulheres com sobrepeso e 0,31 (\pm 0,22) para as obesas. De acordo com o critério do Institute of Medicine, 38% (IC95% 36 – 40%) das mulheres estudadas ganharam abaixo e 29% (IC95% 28 – 31%) acima do ganho total recomendado. Essas proporções variam de acordo com as categorias de peso pré-gravídico, sendo que ~50% das mulheres com sobrepeso ganharam acima do recomendado, ~40% das mulheres magras ganharam abaixo e apenas ~22% das mulheres obesas alcançaram o ganho de peso recomendado.

Conclusões: Dado o aumento na epidemia de obesidade, a alta prevalência de sobrepeso e obesidade prévios à gravidez em mulheres brasileiras, e a falta de

controle do ganho de peso recomendado durante a gestação, pode-se ver que meios mais eficientes de conduzir o ganho de peso durante a gestação são necessários.

Palavras-chave: obesidade; gravidez; ganho de peso; índice de massa corporal, Brasil.

INTRODUÇÃO

A obesidade é considerada risco para várias doenças – entre elas diabetes e doenças coronarianas – e essa condição vem crescendo ultimamente. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), esse aumento pode ser caracterizado como uma pandemia, sendo uma importante questão de saúde pública em vários países (¹). Estudos recentes mostram que obesidade e sobrepeso afetam mais de um terço da população em muitos países (^{2, 3, 4, 5, 6, 7}). A prevalência da obesidade é maior em países industrializados, mas vem aumentando consideravelmente em vários países em desenvolvimento nas últimas décadas.

Usando os critérios da OMS definidos como um índice de massa corporal (IMC) de $< 18,5 \text{ kg/m}^2$ para magreza, $\geq 25,0 \text{ kg/m}^2$ para sobrepeso e $\geq 30,0 \text{ kg/m}^2$ para obesidade (^{1, 8}), a frequência de obesidade em mulheres brasileiras, por exemplo, aumentou mais de 60% de 1975 a 1989 (^{9, 10}). Apesar de diferentes metodologias dificultarem a comparação, um recente estudo de revisão mostrando uma prevalência de obesidade de 9,2% na metade dos anos 90 em mulheres brasileiras em idade reprodutiva (15 a 49 anos) (¹¹), ainda mais elevada que a referida em 1989 (7,6%), sugere que a frequência de obesidade continua a crescer.

O limite superior do peso (ou IMC) ideal para uma mulher que quer engravidar e o ganho de peso ideal máximo durante a gravidez têm sido estudados com menor frequência (¹²). A mãe sendo a única fonte de nutrientes para o feto, o baixo peso da mulher antes da gravidez e o ganho de peso insuficiente na gravidez têm sido apontados como agravantes para o feto (¹³). Em decorrência dessas preocupações, as recomendações de ganho de peso na gestação quase dobraram desde os anos 30 até os anos 80 – de 6,8 kg para uma faixa de 11,4kg a 15,9kg. Entretanto, o desenvolvimento sócio-econômico em países desenvolvidos e campanhas para a valorização da alimentação adequada na gravidez, têm reduzido a incidência de

crescimento intra-uterino restrito, avaliado geralmente pelo baixo peso ao nascer ⁽¹²⁾. Em decorrência disso, a nova preocupação agora é com o aumento na proporção de ganho excessivo de peso.

O Brasil é um país muito heterogêneo, onde problemas de obesidade e ganho excessivo de peso coexistem com a desnutrição e ganho de peso insuficiente na gestação. Apesar de serem importantes questões de saúde pública, a frequência de ganho de peso insuficiente e excessivo em mulheres grávidas brasileiras ainda não foi avaliada em um grande estudo multicêntrico.

O presente estudo tem como objetivo avaliar o ganho de peso gestacional em mulheres com atendimento pré-natal em serviços do SUS em diferentes capitais do país.

METODOLOGIA

Os dados apresentados são de um estudo de coorte de gestantes arroladas consecutivamente. O estudo foi realizado em serviços de pré-natal geral do Sistema Único de Saúde, em seis capitais brasileiras, entre 1991 e 1995. Entrevistas e medidas antropométricas foram realizadas em 5564 mulheres de 20 ou mais anos de idade, sem diagnóstico de diabetes fora da gravidez, com aproximadamente 20 – 28 semanas de gestação. Desse total foram excluídas 73 mulheres sem registro de peso medido após a semana 20 de gestação, 248 devido a falta de informação necessária para calcular o índice de massa corporal (IMC) pré-gravídico e 51 mulheres com gestações múltiplas. Os dados de IMC pré-gravídico apresentados pertencem então a 5192 mulheres.

Todos os dados adicionais da gravidez foram obtidos de registros no prontuário, que não estava disponível para muitas mulheres, principalmente devido

aos fatos de que as visitas de pré-natal e o parto ocorreram em outros serviços ou que as mulheres nem sempre retomavam para outras consultas de pré-natal. Para os cálculos de ganho de peso, 1123 (22%) mulheres foram então excluídas por não terem registro de peso após a semana 28. Para cálculos de ganho de peso total, mais 987 (19%) gestantes foram excluídas por falta de medidas suficientes para se estimar o ganho no 3º trimestre ou falta de informação da idade gestacional no parto, ficando 3082 gestantes na análise.

No arrolamento, foram realizadas entrevistas através de um questionário padronizado incluindo informação sobre o peso pré-gravídico. O peso e a altura das gestantes foram obtidos em duplicata seguindo um protocolo padrão. O entrevistador definiu raça de acordo com a cor da pele da gestante. Em cada centro o protocolo de pesquisa foi aprovado pelos respectivos comitês de ética.

A idade gestacional (em semanas completas) foi definida de acordo com um critério hierarquizado baseado em quatro parâmetros — ecografia obstétrica antes de 26 semanas de gestação, método de avaliação de idade gestacional neonatal de Capurro⁽¹⁴⁾, data da última menstruação e a última altura uterina medida pelo obstetra — e a compatibilidade (diferença igual ou menor a 2 semanas) entre eles. A idade gestacional foi calculada baseada na ecografia antes da 26ª semana em 52% da amostra; na data da última menstruação compatível (diferença igual ou menor a 2 semanas) com o Capurro ou com a altura uterina em 22%; e ecografia após a semana 26, compatível com Capurro ou data da última menstruação em 14%. Nas gestações restantes, 12%, a idade gestacional foi calculada com base em apenas um dos critérios (altura uterina, Capurro, ecografia obstétrica após a 26ª semana ou data da última menstruação).

O peso pré-gravídico foi informado pela gestante. Categorias para o peso pré-gravídico foram classificadas de acordo com as recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS)⁽¹⁾ e, para que fosse possível fazer comparações com o ganho de peso recomendado, as gestantes também foram classificadas de acordo

com os critérios do Institute of Medicine (IOM) ⁽¹²⁾. Os pesos das gestantes durante o pré-natal foram extraídos do prontuário. A média do IMC em cada semana de gestação foi calculada usando os pesos registrados para todas as mulheres que tiveram consulta com aquela idade gestacional. Os trimestres foram definidos como primeiro (menos de 14 semanas completas), segundo (14 – 27 semanas completas) e terceiro (28 semanas até o parto).

A taxa de ganho de peso semanal para o segundo e terceiro trimestres foi estimada usando-se a diferença entre o primeiro e o último peso medido naquele trimestre, dividido pelo número de semanas separando as duas observações. A taxa de ganho de peso semanal por trimestre foi calculada com um intervalo de no mínimo quatro semanas completas entre as duas medidas. O ganho de peso semanal no período compreendendo o segundo e terceiro trimestres juntos foi estimado da mesma maneira, desde que houvesse um intervalo mínimo de 10 semanas completas entre duas medidas nesse período.

Dado o pequeno número registrado de pesos medidos no primeiro trimestre que ocorreu previamente ao arrolamento, as opções a seguir foram usadas para se estimar a taxa semanal de ganho de peso no primeiro trimestre, usando o peso pré-gravídico referido pela gestante.

Se existisse o registro de um peso no primeiro trimestre, o *ganho de peso semanal no 1º trimestre* foi estimado como:

$$\frac{\text{Último peso registrado no 1º trimestre} - \text{peso pré-gravídico}}{\text{Idade gestacional no último peso registrado no 1º trimestre}}$$

Se não houvesse registro de peso no primeiro trimestre, então o ganho de peso semanal no primeiro trimestre foi estimado como:

$$\frac{(\text{1º peso registrado} - \text{peso pré-gravídico}) - [(\text{Idade gestacional no 1º registro} - 14) \times \text{ganho semanal no 2º trimestre}]}{14}$$

O *ganho de peso total* foi estimado como o último peso registrado menos o peso pré-gravídico. Como o último peso registrado foi freqüentemente medido na última consulta do pré-natal, se a idade gestacional do último peso registrado fosse menor que a idade gestacional na data do parto, então o ganho de peso total foi ajustado para estimar o *ganho de peso total até o parto* como:

$$= (\text{Último peso registrado} - \text{peso pré-gravídico}) + [\text{ganho de peso semanal no 3}^{\circ} \text{ trimestre} \times (\text{idade gestacional no parto} - \text{idade gestacional no último peso medido})]$$

O *ganho de peso total por trimestre* foi estimado multiplicando-se o ganho de peso semanal de um trimestre específico, pelo número de semanas daquele trimestre (14 para o primeiro e segundo trimestres e 12 para o terceiro). O ganho de peso total dos três trimestres foram somados para se estimar o *ganho em uma gravidez de 40 semanas de duração*.

As análises foram feitas usando o pacote estatístico SAS (15). Análises descritivas da amostra incluindo distribuição de freqüências, curvas de distribuição de freqüências, percentis e média (\pm desvio padrão) foram usadas quando apropriado.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta estatísticas descritivas para as 5192 mulheres com dados de peso pré-gravídico, e para as 3082 mulheres para as quais ganho de peso total até o parto pode ser calculado. A distribuição de freqüência das características apresentadas são semelhantes na maioria delas. As categorias de peso pré-gravídico foram similares entre esse dois grupos de mulheres (por exemplo 6,6% de mulheres obesas na concepção). A média estimada de ganho de peso da concepção ao

arrolamento foi 6,5 (\pm 4,9) kg para todas as 5192 mulheres e 6,4 (\pm 5,0) kg para as 3082 mulheres acompanhadas até o parto.

A Figura 1 mostra curvas de distribuição de frequências do índice de massa corporal (IMC) pré-gravídico e entre as semanas 20 e 28 aproximadamente. Uma leve assimetria à direita em ambas as curvas, indica uma frequência um pouco maior nos índices de massa corporal mais elevados, se comparado com o que se esperaria em uma distribuição Gaussiana. Como esperado, o aumento relativo da massa magra e gordura na gravidez, mostra a distribuição do IMC obtidos nas semanas 20 – 28 de gestação localizados mais à direita se comparado com os valores pré-gravídicos. Os pontos de corte para o IMC padronizados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) fora da gravidez estão indicados para ressaltar as limitações do seu uso para a classificação de categorias de peso na gestação.

A Figura 2 mostra percentis da distribuição do IMC para cada semana de gestação, equivalente aos percentis dos pontos de corte para o IMC pré-gravídico para baixo peso (aqui o percentil 6,2), sobrepeso (percentil 73,1) e obesidade (percentil 93,6) segundo a OMS. Em geral, o aumento do IMC durante o primeiro trimestre é muito pequeno, ocorrendo claramente após esse período. A grande variação de ganho de peso entre as mulheres obesas gera um padrão irregular para a avaliação do ganho de peso na gestação, mas em geral as curvas seguem um padrão similar.

A Tabela 2 apresenta a taxa de ganho de peso durante a gestação. No primeiro trimestre, a média foi de 0,18 (\pm 0,35) kg/semana. As mulheres obesas e com sobrepeso tendem a ganhar menos peso. Durante o 2º e 3º trimestres, os ganhos de peso foram 0,43 (\pm 0,27) e 0,40 (\pm 0,30) kg/semana respectivamente, com uma leve tendência para ganhos menores nas mulheres com sobrepeso e obesas. Como as taxas de ganho de peso foram similares nesses dois trimestres, elas podem ser expressas juntas, como uma taxa geral de 0,41 (\pm 0,19) kg/semana.

Usando os pontos de corte da OMS para categorias de peso pré-gravídico, um pouco diferente do IOM (Institute of Medicine), usadas na tabela, as taxas são muito similares. A média (\pm dp) semanal do ganho de peso para o 2º e 3º trimestres foram 0,41 (\pm 0,18) kg/semana para as mulheres magras ($IMC < 18,5$ kg/m²), 0,42 (\pm 0,19) kg/semana para as mulheres com peso normal ($18,5 \leq IMC < 25,0$ kg/m²), 0,39 (\pm 0,21) kg/semana para as mulheres com sobrepeso ($25,0 \leq IMC < 30,0$ kg/m²) e 0,31 (\pm 0,22) kg/semana para as mulheres obesas ($IMC \geq 30,0$ kg/m²).

O ganho de peso estimado no primeiro trimestre foi 2,5 (\pm 5,0) kg, como mostra a Tabela 3. As mulheres obesas e com sobrepeso tiveram ganhos menores. Durante o 2º e 3º trimestres, os ganhos de peso foram 6,0 (\pm 3,7) kg e 4,8 (\pm 3,6) kg, respectivamente. O ganho total no 2º e 3º trimestres foi 10,6 (\pm 5,1) kg. Como esperado, as mulheres obesas e com sobrepeso apresentaram ganhos de peso menores.

O ganho total nos três trimestres foi 12,7 (\pm 6,2) kg com ganhos de peso menores para as mulheres com sobrepeso (11,5 \pm 6,5 kg) e obesas (9,2 \pm 8,4 kg) e ganhos maiores para as magras (14,2 \pm 5,5 kg). A comparação do ganho de peso observado com o recomendado pelo IOM em 1990 mostra que para as mulheres com sobrepeso, a média está no limite superior da faixa recomendada e para as obesas, a média de ganho também é alta comparada com o ganho recomendado pelo IOM.

A Tabela 4 mostra a frequência das mulheres que ganharam abaixo, dentro ou acima da faixa recomendada pelo IOM, de acordo com as categorias de peso pré-gravídico. O limite superior de 11,5 kg, o mesmo das mulheres com sobrepeso⁽¹⁶⁾ foi adotado para mulheres obesas nesses cálculos, já que o IOM não definiu um limite superior para as mulheres nessa categoria. De um modo geral, menos de um terço das mulheres tiveram ganhos dentro do intervalo recomendado. Ganhos fora dessa faixa foram comuns principalmente nas mulheres obesas antes da gravidez. Apenas 22% dessas mulheres tiveram ganho de peso dentro da faixa desejável. O ganho de

peso excessivo foi particularmente alto nas mulheres com sobrepeso; e o ganho inadequado nas magras.

Análises da fração de mulheres com ganho de peso ideal, usando os pontos de corte para IMC da OMS ao invés dos pontos de corte do IOM para definir as categorias do estado nutricional basal, resultaram em percentuais similares (dados não apresentados).

Discussão

Encontramos uma freqüência elevada de sobrepeso e obesidade (28% em ambas as categorias) pré-gravídica em comparação com a magreza (6%) em mulheres brasileiras atendidas em serviços de pré-natal geral do Sistema Único de Saúde (SUS) de algumas capitais. Essa amostra representa o quadro que crescentemente está sendo reportado para mulheres em todo o mundo, de altas prevalências de sobrepeso e obesidade (^{9, 10, 11}), numa era na qual a obesidade vem sendo cada vez mais um fator de risco importante para a saúde. Além disso, encontramos que o ganho de peso recomendado durante a gestação não é atingido freqüentemente, especialmente nas mulheres obesas e com sobrepeso, categorias em que estimamos que 30% atingem o ganho recomendado.

Dada a importância da obesidade na gravidez, e a freqüente incerteza sobre o peso pré-gravídico informado pela gestante, é conveniente tentar estimar a obesidade no estado basal a partir do peso medido na primeira visita do pré-natal. A Figura 2 permite essa estimativa para as categorias de classificação de peso da OMS em mulheres grávidas com diferentes idades gestacionais. Esse gráfico pode ser útil para estimar o estado nutricional basal e o ganho de peso recomendado, para mulheres sem um peso pré-gravídico confiável. Por exemplo, uma gestante com IMC igual a

26.0 kg/m² na semana 20 de gestação, embora classificada como sobrepeso pelo critério padrão, apresenta o peso dentro da faixa de normalidade, se avaliada usando a Figura 2.

Alguns outros estudos documentaram a distribuição do peso pré-gravídico e ganho de peso na gestação. Vale ressaltar um deles, estudando mulheres atendidas em hospitais públicos em Los Angeles, Califórnia de 1983 a 1986 (17). Nessa população, perto de 17,4% das mulheres tinham sobrepeso, aproximadamente 10,5% delas eram obesas e o ganho de peso ideal também não foi atingido com frequência (em 52% das mulheres com sobrepeso). Outro estudo americano mais recente, com mulheres de baixa renda, mostrou ainda que um número menor de mulheres atingiu o ganho de peso recomendado: 68% das mulheres com sobrepeso e 52% das obesas ganharam acima das recomendações (16).

O risco de doença futura associado a estados nutricionais extremos durante a gravidez e no nascimento tem sido cada vez mais reconhecido. O baixo peso ao nascer, associado à magreza prévia à gravidez e um ganho inadequado durante a gestação, aumenta o risco de diabetes futuro, hipertensão e doenças cardiovasculares (18, 19, 20). Por outro lado, a obesidade na gravidez (13) e o ganho excessivo de peso (12) estão associados com o aumento da morbidade tanto para a mãe quanto para o feto (8), incluindo a retenção de peso materna (21). Também, o alto peso ao nascer se associa ao peso excessivo mais tarde (22). O impacto da obesidade e do ganho excessivo de peso na gestação em doenças nos adultos é difícil de estudar, já que a obesidade atualmente presente em mulheres com idade reprodutiva era relativamente infreqüente há pouco tempo.

Os dados sobre risco, junto com nossos achados e outros de infreqüente ganho de peso dentro do recomendado sugerem a necessidade de que mais atenção seja dada à questão do ganho de peso adequado na gestação, tanto no âmbito da clínica quanto da pesquisa, já que os achados sugerem que estratégias de controle de peso eficientes seriam importantes.

Limitações do nosso estudo devem ser citadas. A falta de um acompanhamento ativo e a impossibilidade de se fazer revisão de prontuários numa grande fração de mulheres arroladas inicialmente faz nossas estimativas menos representativas da coorte inicial. A única diferença importantes entre aquelas com e sem acompanhamento foi relacionada à taxa de prematuridade. Essa diferença pode ser explicada como secundária ao encurtamento do terceiro trimestre daquelas que tiveram parto prematuro, resultando na exclusão por não terem as duas visitas de pré-natal no terceiro trimestre, necessárias no acompanhamento para os cálculos do ganho de peso. Sintetizando, acreditamos que a similaridade do peso pré-gravídico e do ganho estimado da concepção até o arrolamento entre aquelas com e sem dados necessários para os cálculos de ganho de peso, sugere que eventuais diferenças entre aquelas com e sem acompanhamento adequado são minimamente relacionadas ao ganho de peso, tomando improvável a existência de um viés. Outra limitação é o ganho de peso no primeiro trimestre, já que ocorreu antes do início do arrolamento no estudo, com o peso pré-gravídico referido pela gestante, o qual pode sofrer do viés de recordação. No entanto, com base em nossos achados anteriores sobre peso referido em mulheres brasileiras estudadas fora da gravidez ⁽²³⁾, acreditamos que esse viés é pequeno.

Concluindo, em uma população representativa de mulheres atendidas em serviços de pré-natal geral do sistema público de saúde em capitais brasileiras, a prevalência de sobrepeso e obesidade prévia à gravidez foi alta, e aproximadamente dois terços das mulheres não atingem o ganho de peso recomendado pelo IOM. Dado o aumento da epidemia de obesidade e das evidências que ambos, alto e baixo peso ao nascer aumentam os riscos de doenças crônicas, mais atenção deve ser dada à questão de se atingir o ganho de peso adequado durante a gestação.

Tabela 1: Características das gestantes adultas no estudo de coorte , 1991 a 1995.

| Características | Amostra inicial N=5192 | | Acompanhadas até o parto N=3082 | |
|--|---------------------------|------|---------------------------------------|------|
| | N* | % | N* | % |
| Centro de estudo | | | | |
| Porto Alegre | 1050 | 20,2 | 686 | 22,3 |
| São Paulo | 1216 | 23,4 | 618 | 20,1 |
| Rio de Janeiro | 536 | 10,3 | 404 | 13,1 |
| Salvador | 862 | 16,6 | 519 | 16,8 |
| Fortaleza | 1091 | 21,0 | 719 | 23,3 |
| Manaus | 437 | 8,4 | 136 | 4,4 |
| Cor da pele | | | | |
| Branca | 2343 | 45,3 | 1416 | 46,1 |
| Mista | 2134 | 41,3 | 1242 | 40,4 |
| Preta | 692 | 13,4 | 413 | 13,5 |
| Categoria de peso pré-gravídico | | | | |
| Magreza (IMC < 18.5 kg/m ²) | 304 | 5,9 | 172 | 5,6 |
| Normal (18.5 kg/m ² ≤ IMC < 25.0 kg/m ²) | 3458 | 66,6 | 2020 | 65,5 |
| Sobrepeso (25.0 kg/m ² ≤ IMC < 30 kg/m ²) | 1088 | 21,0 | 686 | 22,3 |
| Obesidade (IMC ≥ 30.0 kg/m ²) | 342 | 6,6 | 204 | 6,6 |
| Anos de estudo | | | | |
| < 8 anos | 2244 | 43,3 | 1328 | 43,2 |
| 8 – 11 anos | 1121 | 21,6 | 637 | 21,9 |
| > 11 anos | 1814 | 35,0 | 1071 | 34,9 |
| Idade Gestacional no parto | | | | |
| Prematuro (< 37 semanas) | 710 | 15,4 | 243 | 7,9 |
| A Termo (37-42 semanas) | 3846 | 83,3 | 2793 | 90,6 |
| Pós data (>42 semanas) | 60 | 1,3 | 46 | 1,5 |

* A pequena variação no total das categorias resulta da falta de informações relativa à categoria em questão.

Tabela 2: Média (\pm desvio padrão) do ganho de peso estimado (kg/semana) de acordo com categorias de peso pré-gravídico do Institute of Medicine* em mulheres brasileiras de 20 a 48 anos, por trimestres de gestação, 1991 a 1995.

| Trimestre | <i>Categorias de peso pré-gravídico</i> | | | | |
|-----------------------------|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | Magreza | Normal | Sobrepeso | Obesidade | Total |
| Primeiro (n=3354) | 0,27 (\pm 0,34) | 0,17 (\pm 0,33) | 0,14 (\pm 0,40) | 0,09 (\pm 0,41) | 0,18 (\pm 0,35) |
| Segundo (n=3247) | 0,44 (\pm 0,27) | 0,45 (\pm 0,25) | 0,41 (\pm 0,31) | 0,30 (\pm 0,29) | 0,43 (\pm 0,27) |
| Terceiro (n=3063) | 0,40 (\pm 0,31) | 0,41 (\pm 0,29) | 0,39 (\pm 0,34) | 0,37 (\pm 0,34) | 0,40 (\pm 0,30) |
| Segundo e Terceiro (n=3826) | 0,41 (\pm 0,18) | 0,42 (\pm 0,19) | 0,39 (\pm 0,21) | 0,32 (\pm 0,22) | 0,41 (\pm 0,19) |
| Recomendado † | ~ 0,50 | 0,40 | ~ 0,30 | – | |

* Pontos de corte do IMC de acordo com o Institute of Medicine (¹²): 19,8; 26,0; 29,0.

† Recomendado pelo Institute of Medicine para o 2º e 3º trimestres.

Ver definições das fórmulas no texto.

Tabela 3: Média (\pm desvio padrão) do ganho de peso total estimado (kg) de acordo com categorias de peso pré-gravídico do Institute of Medicine* em mulheres brasileiras de 20 a 48 anos, por trimestres de gestação, 1991 a 1995.

| Trimestres | Categorias de peso pré-gravídico | | | | |
|-----------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| | Magreza | Normal | Sobrepeso | Obesidade | Total |
| Primeiro (n=3354) | 3,8 (\pm 4,8) | 2,4 (\pm 4,7) | 1,9 (\pm 5,6) | 1,2 (\pm 5,8) | 2,5 (\pm 5,0) |
| Segundo (n=3247) | 6,1 (\pm 3,7) | 6,3 (\pm 3,5) | 5,8 (\pm 4,3) | 4,2 (\pm 4,1) | 6,0 (\pm 3,7) |
| Terceiro (n=3063) | 4,8 (\pm 3,8) | 4,9 (\pm 3,4) | 4,7 (\pm 4,1) | 4,4 (\pm 4,0) | 4,8 (\pm 3,6) |
| Segundo e Terceiro (n=3826) | 10,7 (\pm 4,7) | 11,0 (\pm 4,9) | 10,0 (\pm 5,6) | 8,3 (\pm 5,7) | 10,6 (\pm 5,1) |
| Total (n=3082) | 14,2 (\pm 5,5) | 13,0 (\pm 5,7) | 11,5 (\pm 6,5) | 9,2 (\pm 8,4) | 12,7 (\pm 6,2) |
| Recomendado pelo IOM | 12,5 – 18,0 | 11,5 – 16,0 | 7,0 – 11,5 | > 6,8 | |

* Pontos de corte do IMC de acordo com o Institute of Medicine (¹²): 19,8; 26,0; 29,0.

Ver definições das fórmulas no texto.

Tabela 4: Frequência do ganho de peso estimado abaixo, dentro ou acima da faixa recomendada pelo Institute of Medicine* de acordo com categorias de peso pré-gravídico †.

| Peso pré-gravídico | Ganho de peso | | | | | |
|--------------------|-----------------------|--------------|-----------------------|--------------|----------------------|--------------|
| | Abaixo do recomendado | | Dentro do recomendado | | Acima do recomendado | |
| | Parto ‡ | 40 semanas § | Parto ‡ | 40 semanas § | Parto ‡ | 40 semanas § |
| | % | % | % | % | % | % |
| Magreza (n=479) | 40,3 | 37,3 | 38,8 | 39,4 | 20,9 | 23,3 |
| Normal (n=1943) | 39,7 | 37,4 | 34,2 | 33,1 | 26,1 | 29,5 |
| Sobrepeso (n=382) | 23,3 | 22,2 | 27,2 | 25,1 | 49,5 | 52,7 |
| Obesidade (n=278) | 40,3 | 38,1 | 21,9 | 22,8 | 37,8 | 39,2 |
| Total (n=3082) | 37,8 | 35,6 | 32,9 | 32,1 | 29,2 | 32,3 |

* Ganho de peso total recomendado pelo IOM: 12,5 – 18,0 kg para magreza, 11,5 – 16,0 kg para peso normal, 7,0 – 11,5 para sobrepeso e > 6,8 obesidade.

† Pontos de corte do IMC de acordo com o Institute of Medicine (12): 19,8; 26,0; 29,0.

‡ Calculado até a data do parto.

§ Extrapolado da data do parto até 40 semanas completas.

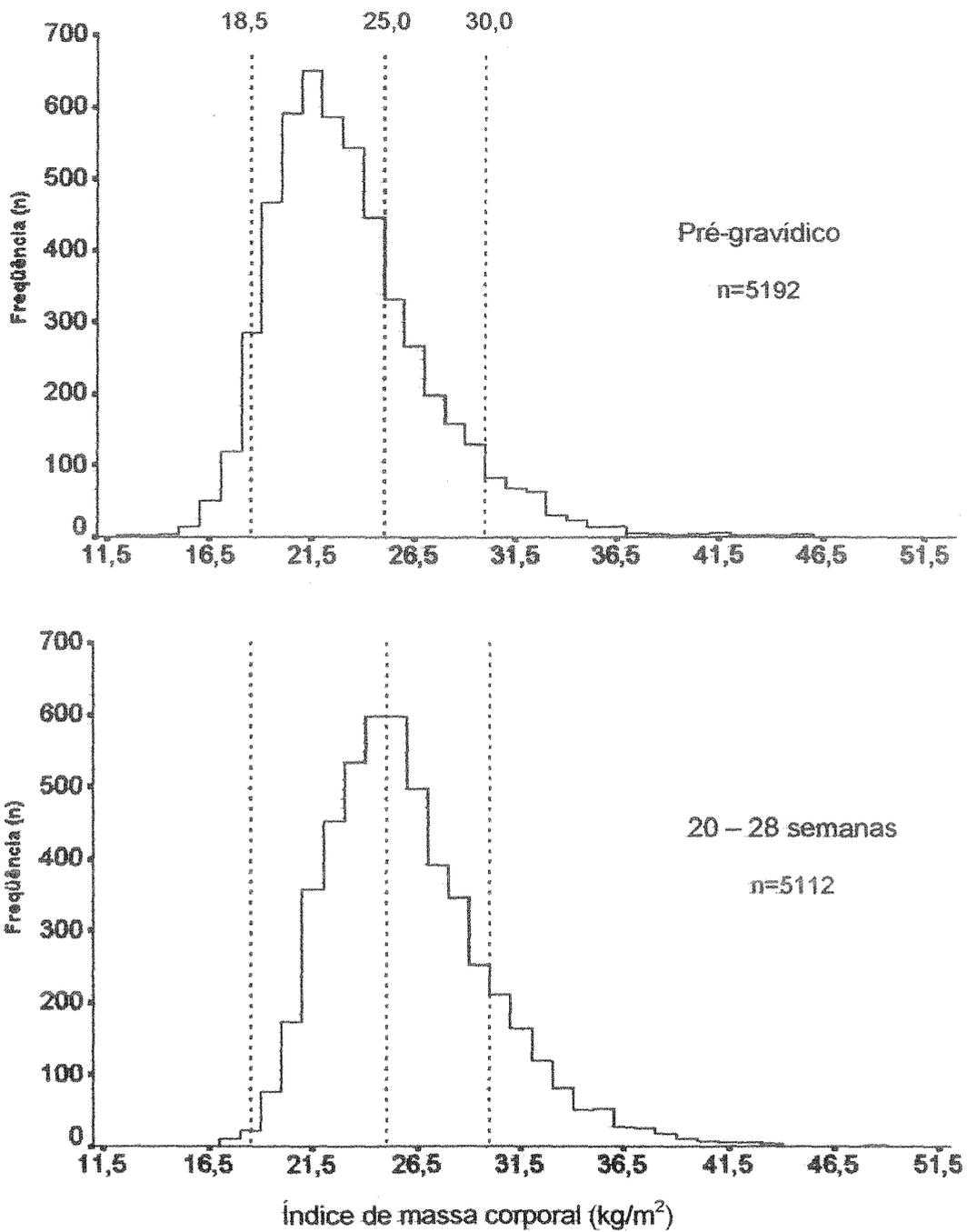
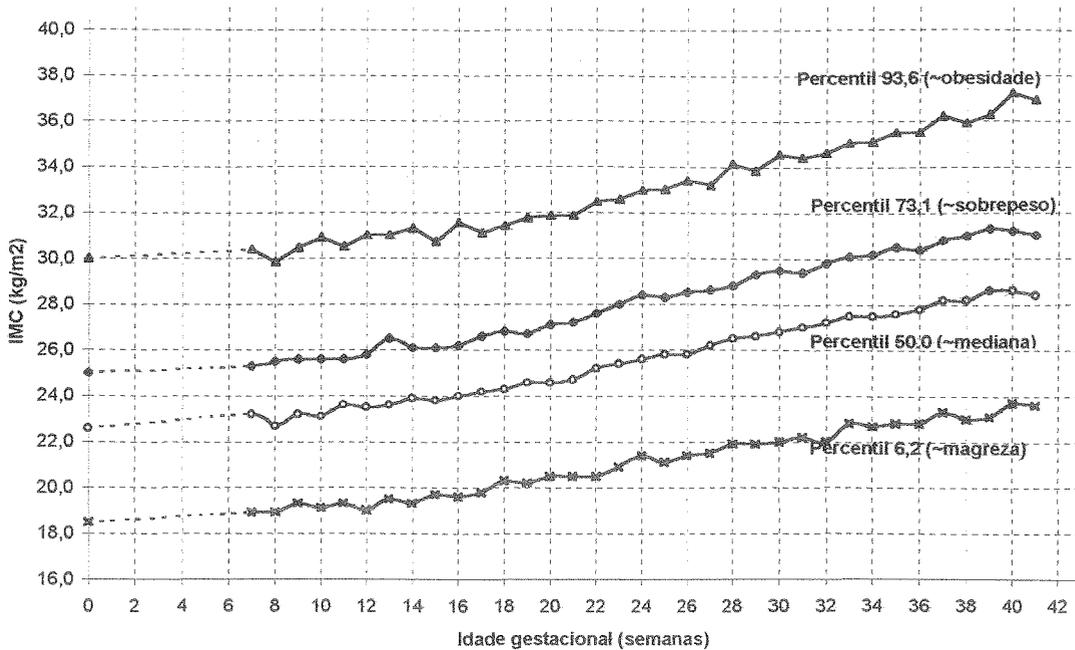


Figura 1. Distribuição do índice de massa corporal (kg/m^2) antes e durante a gravidez (no arrolamento) em mulheres de 20 a 48 anos. Pontos de corte da Organização Mundial da Saúde (OMS) para fora da gravidez estão indicados para magreza, sobrepeso e obesidade.



| Idade Gestacional (semanas) | | 14 | 20 | 24 | 28 | 32 |
|---|-----------|------|------|------|------|------|
| Índice de Massa corporal (kg/m ²) | Obesidade | 31,1 | 31,6 | 33,0 | 33,4 | 34,5 |
| | Sobrepeso | 26,1 | 27,1 | 28,4 | 28,8 | 29,8 |
| | Magreza | 19,3 | 20,5 | 21,4 | 21,9 | 22,0 |

Figura 2: Índice de massa corporal de acordo com a idade gestacional em mulheres grávidas nos percentis equivalentes aos pontos de corte pré-gravídicos da OMS para magreza (18,5 kg/m²), sobrepeso (25 kg/m²) e obesidade (30 kg/m²), e para o percentil 50 (mediana).

-
- ¹ WHO Consultation on Obesity. Obesity - Preventing and managing the global epidemic, World Health Organization: Geneva 1998.
- ² Foreyt JP, Poston WS2. Obesity: a never-ending cycle? *Int J Fertil Women Med* 1998; **43**:111-116.
- ³ Flegal KM, Carroll MD, Kuczmarski RJ, Johnson CL. Overweight and obesity in the United States: prevalence and trends, 1960-1994. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1998; **22**:39-47.
- ⁴ al-Isa A. Body mass index and prevalence of obesity changes among Kuwaitis. *Eur J Clin Nutr* 1998; **51**:743-749.
- ⁵ Grol ME, Eimers JM, Alberts JF, Bouter LM, Gerstenbluth I, Halabi Y, et al. Alarmingly high prevalence of obesity in Curacao: data from an interview survey stratified for socioeconomic status. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1997; **21**:1002-1009.
- ⁶ Allison DB, Edlen-Nezin L, Clay-Williams G. Obesity among African American women: prevalence, consequences, causes, and developing research. *Women Health* 1997; **3**:243-274.
- ⁷ Rozowski J, Arteaga A. The problem of obesity and its shocking characteristics in Chile. *Rev Med Chil* 1997; **125**:1217-1224.
- ⁸ National Institutes of Health, National Heart Lung, and Blood Institute. Clinical guidelines on identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults - The evidence report. National Institutes of Health: USA 1998.
- ⁹ Sichieri R, Coitinho DC, Leão MM, Recine E, Everhart JE. High temporal, geographic, and income variations in body mass index among adults in Brazil. *Am J Public Health* 1994; **84**:793-798.
- ¹⁰ Monteiro CA, Mondini L, Medeiros de Souza AL, Popkin BM. The nutritional transition in Brazil. *Eur J Clin Nutr* 1995; **49**:105-113.
- ¹¹ Martorell R, Khan LK, Hughes ML, Grummer-Strawn LM. Obesity in Latin America women and children. *J Nutr* 1998; **128**:1464-1473.
- ¹² Institute of Medicine, Subcommittee on nutritional status and weight gain during pregnancy, Subcommittee on dietary intake and nutrient supplements during pregnancy, Committee on nutritional status during pregnancy and lactation, Food and Nutrition Board, National Academy of Science. Nutrition during pregnancy, National Academy Press: Washington DC 1990.
- ¹³ Cnattingius S, Bergstrom R, Lipworth L, Kramer MS. Prepregnancy weight and the risk of adverse pregnancy outcomes. *N Engl J Med* 1998; **338**:147-152.
- ¹⁴ Capurro H, Konichezky S, Fonseca D, Caldeyro-Barcia R. A simplified method for diagnosis of gestational age in newborn infant. *J Pediatrics* 1978; **93**:120-122.
- ¹⁵ SAS/STATTM Guide for personal computers. SAS Institute Inc. 1998; 6th ed.

-
- ¹⁶ Cogswell ME, Serdula MK, Hungerford DW, Yip R. Gestational weight gain among average-weight and overweight women -- what is excessive? *Am J Obstet Gynecol* 1995; **172**:705-712.
- ¹⁷ Siega-Riz AM, Adair LS, and Hobel CJ. Institute of Medicine maternal weight gain recommendations and pregnancy outcome in a predominantly Hispanic population. *Obstet Gynecol* 1994; **84**:565-573.
- ¹⁸ Barker DJP, Hales CN, Fall C, Osmond C, Phipps K, Clark PMS. Type 2 (non-insulin dependent) diabetes mellitus, hypertension and hyperlipidemia (syndrome X): relation to reduced fetal growth. *Diabetologia* 1993; **36**:62-67.
- ¹⁹ Hales CN, Barker DJP, Clark PMS, et al. Fetal and infant growth and impaired glucose tolerance at age 64. *BMJ* 1991; **303**:1019-1022.
- ²⁰ Phillips DIW. Birth weight and the future development of diabetes: a review of the evidence. *Diabetes Care* 1998;**21**/2:B150-B155
- ²¹ Scholl TO, Hediger ML, Schall JI, Ances UG Smith WK. Gestational weight gain, pregnancy outcome, and postpartum weight retention. *Obstet Gynecol* 1995; **86**:423-427.
- ²² Charney E, Chamblee H, McBride M, Lyon B, Pratt R. Childhood antecedents of adult obesity. Do chubby infants become obese adults? *N Engl J Med* 1976; **295**:6-9.
- ²³ Schmidt MI, Duncan BB, Tavares M, et al. Validity of self-reported weight — a study of urban Brazilian adults. *Rev Saúde Pública* 1993; **27**:271-276.