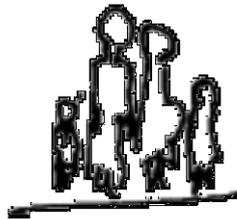




UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE MEDICINA SOCIAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA



TESE DE DOUTORADO

Maria Aurora Dropa Chrestani Cesar

Pelotas, 2013

Maria Aurora Dropa Chrestani Cesar

Rápido ganho de peso e estatura nos primeiros anos de vida e adiposidade aos 6 anos de idade entre as crianças pertencentes à Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências (área do conhecimento: Epidemiologia do Ciclo Vital).

Orientador: Iná da Silva dos Santos

Co-orientador: Bernardo Lessa Horta

Pelotas, maio de 2013

Banca examinadora

Prof. Dra Iná da Silva dos Santos
Presidente da banca

Prof. Dra Denise Petrucci Gigante
Revisora

Prof. Dra. Alicia Matijasevich Manitto
Revisora

Dr. Nelson Arns Neumann
Revisor

Dedicatória

Ao meu filho Pedro Ernesto e à minha filha, que está chegando, Maria Catarina. Ao meu esposo e companheiro de sempre, Juraci. Também dedico este trabalho para todas as mães e crianças que pacientemente e sem questionamentos doaram alguns momentos de suas vidas para a ciência.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer, primeiramente, a meus pais. Meus pais são pessoas simples que entenderam muito cedo que o maior bem que poderiam deixar para as suas filhas era uma boa educação. Muito obrigada por todo o empenho e sacrifício.

Agradeço meu marido, Juraci, pelo apoio nos momentos mais difíceis desta jornada. O Jura sempre me ajudou a “enxergar mais longe” quando as coisas pareciam não fazer sentido. A sua eterna preocupação com o coletivo, com a instituição de ensino e com os valores morais desta instituição sempre serão muito estimulantes para mim.

Mesmo com pouca idade, meu filho, Pedro Ernesto, me ajudou muito a vencer esta etapa da minha vida. Toda vez que os seus olhinhos curiosos vinham “bisbilhotar” meu computador ou quando ele passava algum tempo trabalhando em seus desenhos e pinturas ao meu lado, eu tinha a certeza que estava sendo um bom exemplo em sua vida.

Agradeço a minha orientadora prof. Iná da Silva dos Santos pelo convívio desde a época do mestrado. A sua dedicação como pesquisadora e docente é um grande exemplo para mim. Muito obrigada por toda a disponibilidade, paciência e carinho que sempre teve comigo ao longo destes anos.

Agradeço meu co-orientador, prof. Bernardo Horta, pelas dicas que facilitaram e muito a minha vida. Também ao prof. Fernando Barros pelo apoio ao meu trabalho.

Não posso deixar de agradecer todas as mães e crianças que participaram e ainda participam das Coortes de Nascimento de Pelotas. O apoio destas pessoas é imprescindível não só para a ciência, mas para a formação de novos pesquisadores e professores.

Agradeço o companheirismo e a compreensão de todos os meus colegas da Unidade Básica de Saúde Centro Social Urbano do Areal, em especial, Denise Titze Silva, Marcelo Capilheira e Maria da Graça Valente Cardoso.

Agradeço o Departamento de Medicina Social pela força e o incentivo à formação. Também à coordenação pedagógica da Especialização em Saúde da Família à Distância, em especial, Elizabeth e Anaclaudia Fassa por toda a compreensão na fase final do meu doutorado.

Por fim, agradeço os alunos da Universidade Federal de Pelotas que são meus grandes estímulos no aprimoramento constante do conhecimento. Espero poder transmitir de forma efetiva tudo que tenho aprendido.

Epígrafe

“Rir muito e com freqüência; ganhar o respeito de pessoas inteligentes e o afeto das crianças; merecer a consideração de críticos honestos e suportar a traição de falsos amigos; apreciar a beleza, encontrar o melhor nos outros; deixar o mundo um pouco melhor, seja por uma saudável criança, um canteiro de jardim ou uma redimida condição social; saber que ao menos uma vida respirou mais fácil porque você viveu. Isso é ter tido sucesso.”

Ralph Waldo Emerson (1803-1882)

Resumo

Há algumas décadas, a humanidade vivia o assombro das doenças infecciosas, que matavam milhões de pessoas. Com o avanço da ciência e com a melhora nas condições de vida, as doenças infecciosas reduziram, mas sobrepeso e obesidade tornaram-se uma epidemia mundial. As consequências destas condições incluem distúrbios metabólicos, doença cardiovascular e aumento da mortalidade na vida adulta. A velocidade de crescimento no período pós-natal pode ser um dos determinantes desta condição. O rápido ganho em peso (RGP) e em estatura (RGE) têm sido investigados, principalmente, como um processo de recuperação para as crianças que sofreram algum tipo de restrição do crescimento previamente. A literatura tem mostrado associações entre RGP e RGE na infância ou adolescência com sobrepeso e obesidade em anos posteriores da vida, independente das condições de nascimento. A Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004 compreende, além do estudo perinatal, cinco acompanhamentos com participação de mais de 90% das crianças em cada um. No último acompanhamento, com seis anos de idade, foi possível avaliar a composição corporal das crianças através dos aparelhos *Bod Pod Body Composition System* (Bod Pod) e *Dual-Energy X-Ray Absorptiometry* (DXA). O objetivo desta tese foi descrever o RGP e RGE entre 0-3, 3-12, 12-24 e 24-48 meses de idade, conforme algumas variáveis maternas e da criança, e analisar o efeito, tanto do RGP quanto do RGE nestes períodos, sobre as medidas de adiposidade aos seis anos de idade. Este volume está estruturado em cinco partes, a saber:

Parte I – Projeto de pesquisa

Parte II – Modificações do projeto

Parte III – Relatórios de trabalho de campo

Parte IV – Artigos resultantes da pesquisa

Parte V – Divulgação dos resultados

Parte VI - Anexos

A Parte I apresenta o projeto de pesquisa após aprovação da banca examinadora. O projeto trata, basicamente, da análise do crescimento acelerado em vários períodos de idade (0-3, 3-12, 12-24 e 24-48 meses), entre as crianças

pertencentes à Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004, e seu efeito em termos de RGP sobre a adiposidade aos 6 anos de idade.

A Parte II aponta todas as modificações realizadas, após a aprovação do projeto. Uma das mais importantes modificações ocorreu na definição do desfecho principal. Inicialmente, o efeito do RGP seria analisado sobre o Índice de Massa Corporal (IMC) aos 6 anos. Posteriormente, decidiu-se acrescentar como desfechos o índice de massa gorda (IMG) e o índice de massa magra (IMM) obtidos através do BodPod e DXA, respectivamente.

Na Parte III, há um breve relato da execução dos trabalhos de campo do estudo perinatal e dos acompanhamentos dos 3, 12, 24, 48 e 72 meses de idade da coorte de 2004.

Na Parte IV, estão apresentados, na íntegra, três artigos escritos a partir da revisão da literatura e da análise dos dados da Coorte de 2004. Antes de cada artigo são apresentados os instrucionais das revistas científicas às quais os artigos foram ou serão submetidos. O primeiro artigo, intitulado "*Associated factors for accelerated growth in childhood: a systematic review*", foi resultado de uma revisão sistemática, que teve por objetivo encontrar na literatura os principais fatores determinantes do RGP nos primeiros anos de vida. O segundo artigo, "*Rápido ganho de peso e rápido ganho de estatura entre 0 e 4 anos: um estudo de coorte prospectiva*", é uma descrição da Coorte de 2004, em termos de RGP e RGE, de acordo com variáveis maternas e da criança. O terceiro artigo, intitulado "*Rápido ganho de peso e rápido ganho em estatura nos primeiros anos de vida e composição corporal aos 6 anos de idade: um estudo de coorte prospectiva*", analisa o efeito do RGP e RGE, em diversos períodos de idade, sobre as medidas de adiposidade aos 6 anos.

A Parte V contém o texto especialmente escrito para divulgação dos resultados desta pesquisa para a comunidade não científica.

Na Parte VI estão os anexos, os quais incluem o primeiro artigo (na forma em que foi publicado) e partes dos questionários utilizados no estudo perinatal e nos acompanhamentos da Coorte de 2004.

Sumário	Página
Parte I – Projeto de pesquisa	12
Parte II – Modificações do projeto de pesquisa	61
Parte III – Relatórios de trabalho de campo	63
Parte IV – Artigos resultantes da pesquisa	70
Parte V – Divulgação dos principais resultados	150
Parte VI - Anexos	153

Lista de abreviaturas

AIG	Adequado para a idade gestacional
CA	Crescimento acelerado
DP	Desvio padrão
HAZ	Altura para a idade (Escore Z)
IMC	Índice de Massa Corporal
OMS	Organização Mundial da Saúde
PIG	Pequeno para a idade gestacional
RGE	Rápido ganho em estatura
RGP	Rápido ganho em peso
RCIU	Restrição do crescimento intrauterino
WAZ	Peso para a idade (Escore Z)

PARTE I: PROJETO DE PESQUISA



Universidade Federal de Pelotas
Departamento de Medicina Social
Programa de Pós-Graduação em
Epidemiologia



Projeto de Pesquisa

**Crescimento acelerado nos primeiros anos de vida e sobrepeso ou obesidade
aos 6-7 anos de idade**

Aluna: Maria Aurora D. Chrestani Cesar
Orientadora: Iná da S. dos Santos
Co-orientador: Bernardo L. Horta

Pelotas, novembro de 2010

SUMÁRIO

I	Resumo	15
II	Títulos dos potenciais artigos da tese	16
III	Definição de termos e abreviaturas	17
1	Introdução	18
2	Revisão da literature	20
3	Justificativa	36
4	Modelo teórico	37
5.	Objetivos	40
6	Hipóteses	40
7.	Metodologia	41
7.1	Delineamento	41
7.2	População-alvo	41
7.3	Critérios de inclusão	41
7.4	Critérios de exclusão	41
7.5	Variáveis	42
7.5.1	Operacionalização do desfecho	42
7.5.2	Operacionalização das exposições	42
7.5.3	Operacionalização das co-variáveis	43
7.6	Tamanho da amostra e poder	47
7.7.	Coleta de dados e instrumentos	48
7.8	Logística do próximo acompanhamento	48
7.9	Questões éticas	49
7.10	Processamento de dados	49
7.11	Análise estatística	50
7.12	Modelo de análise	52
8.	Cronograma	52
9.	Divulgação de resultados	53
10.	Referências	54
11.	Anexo	60

I. Resumo

A obesidade tem aumentado em todo o mundo nas últimas décadas, inclusive entre as crianças. Segundo Barker, exposições no período intrauterino podem determinar o desenvolvimento de mecanismos adaptativos, que visam garantir a sobrevivência em curto prazo, mas que podem programar o desenvolvimento de doenças em idade adulta. Entretanto, alguns pesquisadores, baseados em achados mais recentes, propõem que fatores ocorridos após o nascimento é que determinam a presença de co-morbidade na vida adulta.

A velocidade do ganho de peso, particularmente o rápido ganho de peso ou crescimento acelerado, está associada a maior risco de sobrepeso ou obesidade, tanto na infância quanto na vida adulta. Alguns estudos mostram que o crescimento acelerado ocorrido depois dos dois anos de idade pode ter maior influência na composição corporal na vida adulta em termos de massa gorda quando comparado àquele ocorrido antes dos dois anos de idade.

Este estudo será realizado com dados da Coorte de Nascimentos de 2004 de Pelotas. Todos os nascidos vivos desse ano foram acompanhados ao nascer, aos 3, 12, 24 e 48 meses e serão novamente examinados aos 6-7 anos de idade. A partir de medidas como o índice de massa corporal (IMC) e do registro do peso nos acompanhamentos anteriores, será determinado o ganho de peso entre zero e três meses, três e 12 meses, 12 e 24 meses e 24 e 48 meses de idade.

Este projeto de pesquisa tem por objetivo identificar o período do crescimento acelerado e de relacioná-lo ao sobrepeso ou obesidade aos 6-7 anos. Além disso, será realizada análise estratificada para avaliar o risco de sobrepeso no grupo de crianças nascidas pequenas para a idade gestacional (PIG) e adequado para a idade gestacional (AIG) e identificar fatores determinantes do crescimento acelerado.

II. Potenciais artigos da tese

1. Fatores determinantes de crescimento acelerado de 0 a 4 anos entre crianças pertencentes à Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004;
2. Crescimento acelerado nos primeiros anos de vida e sobrepeso aos 6-7 anos de idade;
3. Revisão sistemática a respeito de fatores determinantes de crescimento acelerado.

III. Definição de termos e abreviaturas

AIG Adequado para a idade gestacional

PIG Pequeno para a idade gestacional

DP Desvio padrão

CA Crescimento acelerado

RCIU Restrição do crescimento intrauterino

IMC Índice de Massa Corporal

OMS Organização Mundial da Saúde

1. Introdução

Em séculos passados, a humanidade lutou contra epidemias como a peste bubônica e a gripe espanhola que, rapidamente, dizimaram milhões de vidas. No século XXI, a longevidade do homem está sendo determinada por sua própria história. Nas últimas décadas, como resultado do progresso industrial, o estilo de vida da população sofreu grande modificação. A dieta tornou-se mais rica em calorias e o nível de atividade física diminuiu, culminando com uma verdadeira pandemia de sobrepeso e obesidade em todas as faixas etárias¹.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 300 milhões de adultos e 43 milhões das crianças menores de cinco anos de idade são obesas^{1,2}. No Brasil, a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), realizada entre 2008 e 2009, mostrou que as crianças brasileiras estão apresentando excesso de peso, uma vez que a curva de peso mediano de crianças com idade entre zero e nove anos, independente do sexo, está ligeiramente acima da curva padrão da OMS. Na faixa entre cinco e nove anos, a prevalência de excesso de peso (definido como índice de massa corporal - IMC - para a idade igual ou superior a um escore Z), foi de 33,5% e de obesidade (definida como IMC para a idade igual ou superior a dois escores Z), foi de 14,3%³.

Os efeitos da obesidade incluem intolerância a glicose, resistência à insulina, dislipidemia e hipertensão arterial sistêmica. Estas condições propiciam o aumento das doenças crônico-degenerativas, que matam, por ano, 35 milhões de pessoas em todo o mundo⁴. A teoria da origem fetal das doenças ou hipótese de Barker presume que as condições do período intra-uterino são determinantes para o surgimento de doenças crônicas na vida adulta.

As células fetais são capazes de se adequar a quantidade de oxigênio e nutrientes a que estão expostas. De acordo com a hipótese de Barker, em um longo período de restrição, o número de células de alguns órgãos se reduz para manter o aporte de oxigênio e nutrientes para o cérebro. A redução de células musculares seria responsável pela maior resistência à ação da insulina, uma vez que é no tecido muscular que ocorre a glicólise. O fígado também estaria com prejuízo das suas funções de metabolização das células sanguíneas e do colesterol. As modificações da pressão sanguínea se explicariam devido às alterações das estruturas

vasculares, efeitos dos hormônios glicocorticóides e alterações da placenta. Uma falha na barreira placentária poderia propiciar passagem de glicocorticóides da mãe para o filho. Além disso, alguns estudos mostraram que crianças nascidas PIG tinham placenta maior do que o normal, de forma que, para manter sua integridade, o aporte de nutrientes seria preferencialmente fornecido para a placenta, em prejuízo do próprio crescimento fetal^{5,6}.

Em resumo, de acordo com a teoria da origem fetal das doenças, em períodos de restrição, as mudanças ocorridas ainda intraútero culminariam com alterações no metabolismo do colesterol, na resposta da insulina ao glicogênio e na pressão arterial na vida adulta, o que aumentaria o risco de eventos cardiovasculares. Entretanto, estudos subsequentes têm questionado a hipótese de Barker. Estes estudos mostram que o período crítico de exposição para posterior desenvolvimento de doenças crônicas não é o intrauterino, mas o pós-natal.

Utilizando dados da Coorte de Nascimentos de 1982 de Pelotas e da Coorte de Cebul, sobre os níveis de pressão arterial de adolescentes, os autores mostraram que o efeito do ganho de peso pós-natal foi mais importante para este desfecho do que o peso ao nascer⁷. Uma metanálise sobre os efeitos do peso ao nascer e pressão arterial mostrou que todos os estudos encontraram associação inversa com peso ao nascer, no entanto, ajustando para o peso atual, houve redução de apenas 0,4 mmHg na pressão arterial, para cada 1kg de aumento de peso ao nascer⁸. Ainda sobre ganho de peso pós-natal, revisão sistemática, publicada em 2005, mostrou que dos 15 artigos nela incluídos, 13 haviam encontrado associações significativas entre crescimento acelerado nos primeiros anos e obesidade nas faixas etárias entre 3 e 70 anos⁹.

A literatura tem mostrado que o crescimento acelerado no período pós-natal pode aumentar o risco de sobrepeso e obesidade na infância⁹⁻¹⁷. Crianças que são obesas, na faixa etária entre 6 e 7 anos, possuem risco duas vezes maior de serem adultos obesos, quando comparadas a crianças com peso normal¹³. O crescimento acelerado pode ocorrer tanto em crianças que nascem com peso adequado para a idade gestacional (AIG), como entre as que nascem pequenas para a idade gestacional (PIG) ou com baixo peso (< 2500 gramas). Este processo, quando ocorre em crianças que sofreram algum tipo de agressão e que, após cessá-la,

retornam ao seu peso anterior e ao crescimento normal, é denominado *catch-up* de crescimento¹⁸.

Em geral, as crianças PIG são as que mais frequentemente realizam *catch-up*. No entanto, se não houver medidas seriadas da morfologia fetal para diagnosticar restrição do crescimento intrauterino (RCIU), não é possível distinguir se as crianças que nascem PIG são assim por terem sofrido RCIU ou por serem apenas constitucionalmente pequenas. Por isso, o termo *catch-up* tem sido utilizado de forma geral e muitas vezes como sinônimo de crescimento acelerado, apesar de indicarem processos diferentes.

Um aspecto importante do conhecimento atual sobre crescimento acelerado é que a maioria dos estudos que avaliou a relação entre ganho de peso pós-natal e sobrepeso e/ou obesidade na infância analisou este processo somente nos primeiros dois anos de vida (entre 0 e 1 e 1 e 2 anos de idade ou entre 0 e 2 anos), sem levar em consideração as crianças com crescimento acelerado além desta faixa etária. Aqueles que avaliaram o crescimento acelerado além dos dois anos verificaram que, após este período, há maior risco para o desenvolvimento de sobrepeso e obesidade na infância e na vida adulta^{16,19}. Entretanto, ainda não está claro o período em que este processo ocorre de fato.

De modo geral, o aumento da prevalência de sobrepeso ou obesidade na infância em diferentes regiões do mundo pode ocorrer devido a dois fatores: a influência da transição nutricional ocorrida nas últimas décadas e as condições do nascimento. Essas últimas irão determinar um maior ou menor ganho de peso nos primeiros anos de vida.

A próxima seção apresenta um resumo do conhecimento atual sobre o efeito do ganho de peso nos primeiros anos de vida em relação ao sobrepeso/obesidade na infância.

2. Revisão da literatura

O processo chamado *catch-up* de crescimento ocorre entre crianças que, após ter sofrido algum tipo de agressão, apresentam um período de aceleração do crescimento e retomam a posição em que se encontravam antes da agressão, enquanto que o rápido ganho de peso ou crescimento acelerado ocorre em crianças

que não tenham sofrido qualquer tipo de agressão^{10,11,18}. Entretanto, os vários estudos encontrados na literatura não diferenciam crescimento decorrente de recuperação de crescimento acelerado. Em vista disso, para atender aos objetivos deste projeto de pesquisa e localizar o maior número de estudos relacionando crescimento acelerado com obesidade na infância na base de dados Pubmed/Medline, foram utilizados como estratégia de busca uma palavra-chave e os termos disponíveis no *Medical Subject Headings (Mesh)*.

O thesaurus *Mesh* é composto por termos cuidadosamente selecionados por uma equipe formada por bibliotecários e profissionais da área da saúde que leem os artigos e definem os melhores termos para que a busca de informações sobre determinado tema seja realizada de forma sistemática e, portanto, com maior precisão. Já as palavras-chave buscam artigos que ainda não foram indexados e podem ser utilizadas para localizar publicações recentes, que ainda estão em processo de indexação. Para esta revisão, foi utilizada como palavra-chave “*catch-up*” e, como termos *Mesh*, “*rapid weight gain*”, “*rapid growth*”, “*obesity*”, “*cohort studies*”, “*fetal development*”, “*growth*” e “*body weight changes*”.

A busca foi realizada sem limite de tempo ou de idioma, mas restrita à faixa etária entre zero e 12 anos. Com a palavra-chave *catch-up* foram identificados 1872 artigos, dos quais, 160 foram selecionados após leitura dos títulos. Destes, 49 foram escolhidos para serem lidos na íntegra após consultar seus *abstracts* e 12 foram buscados por estarem contidos nas referências bibliográficas dos artigos inicialmente localizados. Com os termos *Mesh*, foram realizadas as seguintes combinações:

- *Rapid weight gain AND obesity AND cohort studies NOT adolescent NOT adult*, sendo encontrados 21 artigos, dos quais três interessavam para este projeto,
- *Rapid growth AND obesity AND cohort studies NOT adolescent NOT adult*, com 27 artigos relevantes e 11 para serem incluídos nesta revisão. Entretanto, estes artigos já haviam sido encontrados quando verificada a bibliografia dos artigos escolhidos para serem lidos na íntegra localizados pelo termo *catch-up*.
- *Fetal development OR growth AND obesity NOT adolescent NOT adult*, que identificou 276 artigos, sendo selecionados 13 para serem lidos integralmente.

- *Body weight changes AND obesity AND cohort studies NOT adolescent NOT adult* encontrou 74 artigos, sendo que a maioria já havia sido selecionada ou descartada anteriormente, ficando apenas dois artigos para serem lidos na íntegra.

No total, foram incluídos 19 artigos, dos quais três eram de revisão sistemática.

De modo geral, há estudos em que foi definido *catch-up* de crescimento sendo este termo utilizado somente para um subgrupo específico de crianças, as PIG; outros, que relacionaram o rápido ganho de peso na infância com obesidade e chamaram todo o processo de *catch-up*, sem levar em conta o peso ao nascer para a idade gestacional. Por esse motivo, este estudo tratará crescimento acelerado e *catch-up* como sinônimos, mas, nesta revisão, será preservado o termo que os autores consideraram.

Foram empregadas as seguintes definições de crescimento acelerado: mudanças no escore Z de peso para a idade, entre o nascimento e os dois anos de idade superior a +0,67 desvio padrão (DP)^{10-13,15,21,22}, incremento maior que + 2 DP neste mesmo escore Z²³ e mudança de 1,64 DP no escore Z de índice de massa corporal (IMC)¹⁷. A obesidade e o sobrepeso tiveram, por muitas vezes, a mesma definição, sendo considerada obesa a criança com IMC igual ou superior ao percentil 95^{13,14,16,23} ou igual ou superior a 1,64 no escore Z do IMC¹³, com sobrepeso, aquela com IMC igual ou superior ao percentil 85^{14,23}.

Com relação às medidas, grande parte dos estudos utilizou o índice de massa corporal (IMC) para definir sobrepeso ou obesidade; prega cutânea, para estimar a quantidade de tecido adiposo; e razão cintura quadril para estimar a gordura abdominal. O IMC é uma medida relativa do peso e da altura do indivíduo e não leva em consideração a composição dos diversos compartimentos do organismo humano e IMC não é capaz de diferenciar massa gorda de massa magra. Alguns estudos incluídos nesta revisão utilizaram as técnicas da bioimpedância, densitometria óssea (DXA), ultrassonografia e ressonância magnética nuclear para determinar a composição corporal na infância.

A maioria dos estudos analisou o ganho de peso entre 0 e 2 anos de idade, sendo que as razões de odds entre crescimento acelerado e obesidade na infância variaram de 1,4 a 6,5. Como foram encontrados na literatura estudos somente com

crianças PIG ou AIG ou com crianças sem considerar o peso ao nascer, optou-se por dividir esta revisão em:

- Crescimento acelerado com crianças AIG e com crianças sem considerar o peso ao nascer para a idade gestacional.
- Crescimento acelerado com crianças PIG

2.1 Relação do crescimento acelerado com sobrepeso e/ou obesidade entre crianças AIG e crianças sem considerar o peso ao nascer para a idade gestacional.

Treze estudos enquadraram-se nessa categoria, a maioria conduzida entre crianças de coortes de países desenvolvidos. Partindo de uma amostra de crianças com peso adequado para a idade gestacional (AIG) ao nascer, *Karaolis-Danckert et al*¹⁰ analisaram, na Alemanha, a relação entre crescimento acelerado e sobrepeso aos 7 anos de idade. Definiram crescimento acelerado como aumento maior que 0,67 DP do escore Z de peso para a idade entre o nascimento e os 24 meses. Cerca de 28% das crianças tiveram crescimento acelerado. Nas análises ajustadas para sexo e características ao nascer (IMC e idade gestacional), a razão de odds (RO) entre crescimento acelerado (entre o nascimento e os 24 meses de idade) e sobrepeso aos 7 anos de idade foi de 6,5. Além disso, crianças com maior IMC ao nascer tiveram RO de 1,9 (IC95% 1,2 – 3,2) para sobrepeso aos 7 anos. O risco de obesidade aos 7 anos foi maior entre as crianças que tiveram crescimento acelerado nos primeiros anos de vida e entre as que tinham maior IMC ao nascer. Esta mesma autora, em outro estudo, analisou uma amostra de 370 crianças AIG, nascidas a termo, em cinco cidades da Alemanha¹¹. Observou que 20% da amostra mostrou ganho rápido de peso (maior que 0,67 DP do escore Z de peso para a idade) entre 0 e 2 anos de idade. Estas crianças tinham menor peso, comprimento e perímetro cefálico ao nascer, eram primogênicas e foram amamentadas até no máximo 3 meses de idade. Aos 6 anos, 28% das crianças com ganho rápido de peso entre 0 e 2 anos tinham excesso de peso (IMC igual ou superior a 25 kg/m²), contra 9% daquelas com ganho normal de peso. Aquelas com maior incremento em IMC entre 2 e 6 anos de idade mais frequentemente tinham mães com sobrepeso neste mesmo período. Dentre as crianças com ganho rápido de peso, aquelas

expostas ao fumo intra-útero tiveram maior percentual de gordura corporal entre 2 e 6 anos.

Resultados semelhantes foram encontrados por *Holzhauer et al*¹² que acompanharam uma subamostra proveniente de uma coorte de mães residentes em Roterdã. As medidas antropométricas foram coletadas ao nascer, nas seis primeiras semanas de vida e aos seis meses de idade. Foram estudadas 834 crianças nascidas a termo, das quais 24% tiveram rápido ganho de peso nos primeiros seis meses de vida (mudança maior que 0,67 DP no escore Z de peso para a idade entre o nascimento e os primeiros seis meses de vida) e 22%, crescimento abaixo do esperado. As análises foram ajustadas para sexo, duração da amamentação, IMC materno pré-gestacional altura e nível educacional maternos. Aos seis meses, as crianças com rápido ganho de peso tiveram 6% a mais de gordura corporal quando comparadas com aquelas com crescimento normal (dentro de 0,67 DP).

*Ong et al*²⁰, em um estudo com 847 crianças provenientes da coorte de ALSPAC (Avon Longitudinal of Studie Pregnancy and Childhood), da Inglaterra, utilizaram IMC e prega cutânea para determinar, respectivamente, o sobrepeso e a composição corporal das crianças aos 5 anos de idade. Os autores definiram *catch-up* como mudança no escore Z de peso para a idade de + 0,67 DP e demonstraram que as crianças que ganharam mais que 0,67 DP eram aquelas que tinham nascido com menor peso e comprimento, em comparação aquelas que ganharam igual ou menos que 0,67 DP desses indicadores antropométricos ou que realizaram *catch-down*. Além disso, estas crianças eram primogênicas, com pais mais altos e mães com peso ao nascer mais baixo que as mães de crianças sem *catch-up* ou com *catch-down*. Aos cinco anos de idade, estas crianças, quando comparadas a crianças que não realizaram *catch-up*, tinham maior peso (0,87 DP contra 0,22 DP), maior IMC (0,82 DP contra 0,19 DP), maior percentual de gordura corporal (17,2 DP versus 15,8 DP) e mais massa gorda.

Embora não tenha sido o objetivo principal do estudo avaliar a relação entre o rápido ganho de peso e obesidade na infância, *Reily et al*¹³ analisaram uma subamostra de 7.758 crianças da coorte de ALSPAC buscando identificar potenciais fatores de risco para obesidade na infância. Este estudo encontrou associação com peso ao nascer, tabagismo materno durante a gestação, obesidade dos pais, variáveis comportamentais da criança (número de horas de sono e sedentarismo),

adiposidade de rebote (aumento do número e tamanho de adipócitos aos seis anos de idade) e *catch-up* nos primeiros dois anos. Os autores definiram *catch-up* como ganho de peso acima de 0,67 DP no escore Z de peso para a idade. As crianças que aumentaram mais do que 0,67 DP no escore Z tiveram razão de odds de 2,60 (IC95% 1,09-6,16) para obesidade, quando comparadas às que ganharam menor de peso.

A mesma associação foi encontrada em uma amostra de 616 crianças entre 1 e 5 anos de idade inscritas no programa *Supplemental Nutrition Program for Women, Infants, and Children* (WIC), na cidade de Nova York¹⁴. O maior ganho de peso até os seis meses (definido pela diferença entre o peso aos seis meses e o peso ao nascer dividido pela idade exata no exame dos seis meses) teve uma razão de odds de 1,4 (IC 95% 1,2-1,6) para sobrepeso aos quatro anos de idade. Na análise ajustada para etnia, sexo, peso ao nascer, amamentação e IMC materno, a associação permaneceu significativa e com a mesma magnitude. Não foi encontrada associação com amamentação.

*Cameron et al*¹⁵ estudaram uma subamostra da coorte de nascidos em uma região entre Soweto e Johannesburgo. Para serem elegíveis para este estudo, as crianças tinham que ter nascido a termo com peso entre -2 DP e +2 DP. Foram avaliadas 193 crianças, das quais 21,8% tiveram crescimento acelerado (mudança no escore Z de peso para a idade entre o nascimento e os 2 anos de idade maior que 0,67 DP). As crianças com crescimento acelerado tinham menor peso ao nascer (média de 2982 g \pm 433g, contra 3206g \pm 362g) e 3,8Kg a mais no peso (\pm 7,10Kg) entre 1 e 9 anos, quando comparadas as que tiveram crescimento normal. Em termos de composição corporal, avaliada pelo DXA, aos 9 anos, as crianças com crescimento acelerado tinham 3,7% mais gordura corporal do que aquelas com crescimento normal.

No que se refere a composição corporal, *Durmus et al*²¹ estudaram uma amostra de 481 crianças provenientes de uma coorte americana. Os autores verificaram as medidas da gordura peritoneal e subcutânea através da ultrassonografia nos três trimestres da gestação, ao nascer e aos 2 anos de idade. Pelo método ultrassonográfico, a razão entre a gordura pré-peritoneal e subcutânea estima a distribuição de gordura abdominal. O rápido ganho de peso até os 2 anos associou-se a maior massa gorda pré-peritoneal ao 2 anos, mas não a massa gorda

subcutânea. Não foi encontrada associação significativa entre peso ao nascer e medidas de gordura abdominal, sendo que o coeficiente de regressão ajustado foi de 0,60 (IC95% -2,96 – 4,29) para a razão entre a gordura pré-peritoneal e subcutânea e crescimento acelerado. Crianças com menor massa gorda foram aquelas que nasceram com baixo peso e que fizeram *catch-down*.

No Brasil, o único estudo investigando ganho de peso e obesidade na infância foi o de *Wells et al*¹⁶ que estudaram uma subamostra de meninos provenientes da Coorte de Nascimentos de Pelotas de 1993. Foram realizadas medidas antropométricas e calculados o IMC e o índice ponderal. A composição corporal foi medida através da bioimpedância. A análise de correlação mostrou que, para peso ao nascer, houve correlação significativa e negativa somente com ganho de peso entre zero e seis meses de idade (-0,37). Os autores ainda observaram associação significativa entre ganho de peso entre zero e seis meses e obesidade (IMC acima do percentil 95) aos 9 anos, mas a força da associação para obesidade nesta faixa etária, foi muito maior com o ganho de peso entre 1 e 4 anos e entre 4 a 9 anos. O ganho de peso só esteve associado a massa magra quando ocorreu entre 1 e 4 anos. Não foi observada neste estudo associação significativa entre ganho de peso e massa gorda.

*Ong et al*²⁴ realizaram uma revisão sistemática sobre a relação entre o ganho de peso na infância e obesidade em 2005. Utilizando a base de dados Pubmed e as referências de cada artigo, encontraram 21 artigos sobre este assunto. O rápido ganho de peso na infância foi definido como mudança maior que +0,67 DP do escore Z de peso para a idade. Todos os 21 estudos encontraram associação positiva e significativa entre rápido ganho de peso na infância e risco de obesidade entre 5 e 32 anos de idade. As maiores razões de odds foram observadas nos estudos que identificaram longa duração de exposição ao ganho de peso, naqueles em que a obesidade foi medida em idades mais precoces e naqueles em que houve pouco ou nenhum ajuste para potenciais fatores de confusão. A maioria dos estudos indicou que o risco para obesidade, tanto na infância quanto na vida adulta, aumenta em 60% se a duração do rápido ganho de peso aumentam de 1 para 2 anos. Nenhum destes estudos encontrou qualquer evidência de associação com peso ao nascer. O risco de obesidade foi semelhante entre crianças nascidas com baixo peso ou com peso normal. A não observância de associação entre peso ao nascer e

obesidade nesta revisão sistemática sugere que o ganho de peso independe das condições de nascimento

Em 1986, *Walker et al*²³ conduziram um estudo na Jamaica, com crianças entre 9 e 24 meses de idade. O objetivo dos autores foi determinar se o peso ao nascer ou o retardo do crescimento linear relacionavam-se com IMC aos 7 e 11 anos de idade. Embora tenham mencionado *catch-up*, o mesmo não foi definido. O menor peso ao nascer associou-se com maior IMC aos 7 e 11 anos. As crianças com retardo do crescimento em idade precoce tinham média de IMC mais baixa e menos gordura corporal.

*Kinra et al*²² avaliaram todas as crianças que nasceram em Plymouth (Inglaterra), no ano de 1989, com o objetivo de investigar o crescimento no período pós-natal precoce e tardio como preditores do risco de obesidade na infância, medida através do IMC. Os dados foram coletados ao nascer, nas primeiras seis semanas de vida e aos 18 meses. Na análise multivariada, incluindo peso ao nascer e ganho de peso precoce e tardio, os coeficientes de regressão linear foram respectivamente, 0,32, 0,31 e 0,21. O aumento do IMC esteve correlacionado com peso ao nascer e ganho de peso precoce e tardio.

*Baird et al*²⁵ realizaram uma revisão sistemática da literatura para avaliar a associação entre tamanho ou crescimento da criança e subsequente obesidade e para determinar se esta associação era estável ao longo do tempo. Para o tamanho na infância, foram incluídos estudos que tinham pelo menos uma medida do crescimento da criança entre 3 meses e 2 anos. Para os estudos sobre crescimento, foram incluídos aqueles que tinham, pelo menos, duas medidas de crescimento até os 2 anos, sendo que uma delas deveria ser entre 3 meses e 2 anos de idade. Foram considerados fatores de confusão o status socioeconômico, altura dos pais e padrão alimentar da criança. Foram incluídas 24 publicações, cujos achados na maioria dos estudos eram consistentes: crianças com maior peso durante a infância tinham maior probabilidade de desenvolver obesidade na própria infância, adolescência e quando adultas. Dez estudos referiam-se especificamente ao crescimento na infância. Destes, oito eram sobre crescimento no primeiro ano de vida. Em sete estudos, as crianças que cresceram mais rapidamente tiveram maior risco de obesidade entre quatro e 20 anos de idade. Quatro deles encontraram que

as crianças que crescem mais rapidamente tinham razão de odds para obesidade entre 1,06 e 5,70, quando comparadas aquelas que não crescem rapidamente.

2.2. Relação do crescimento acelerado com sobrepeso e/ou obesidade entre crianças PIG

Seis estudos investigaram a associação entre crescimento acelerado e sobrepeso ou obesidade na infância entre as crianças PIG. No estudo de caso e controles *The Auckland Birthweight Collaborative (ABC)* para determinar fatores de risco para PIG, *Blair et al*²⁶ estudaram 591 crianças, sendo 40% PIG. Utilizaram a bioimpedância para avaliar composição corporal e observaram que, aos sete anos, as crianças com maior peso ao nascer, filhas de mães com sobrepeso e obesidade antes da gestação e que ficavam mais de três horas por dia assistindo televisão, tinham maior percentual de gordura corporal. O ganho de peso foi analisado em quartis: entre 9 meses e 3,5 anos e entre 3,5 e 7 anos de idade. Os mais altos quartis de mudança de peso de cada grupo tiveram maior percentual de gordura corporal aos 7 anos de idade. Comparado com o grupo de AIG, as crianças PIG tiveram menor percentual de gordura corporal tanto aos 3,5 anos quanto aos 7 anos de idade.

*Chakraborty et al*²⁷ em uma amostra de 75 crianças, sendo 41 com restrição do crescimento intrauterino (RCIU) e 34 nascidas a termo, com peso e crescimento fetal normais. A média de ganho de peso entre zero e nove anos de idade no grupo com RCIU foi de + 1,5 DP (1,2 a 1,9) e do grupo controle, de + 0,4 DP (-0,01 a 0,9), aos 9 anos, a média de peso do grupo com RCIU foi - 0,4 DP e a do grupo controle, 0,6 DP. O mesmo ocorreu para IMC, no qual o grupo com RCIU teve média -0,2 DP e o grupo controle + 0,7 DP, sendo esta diferença estatisticamente significativa. Este estudo não evidenciou associação entre RCIU e obesidade aos 9 anos.

Em uma coorte de crianças nascidas em uma maternidade francesa¹⁷, as PIG (definido como peso ao nascer abaixo do percentil 10 para a idade gestacional) foram estudadas para comparar a época do *catch-up* com o perfil de adiposidade entre zero e seis anos. Considerou-se *catch-up* quando o IMC foi superior a -1,64 DP em qualquer ponto (corresponde ao IMC menor que o percentil 10). Este estudo

mostrou que 91% das crianças realizaram *catch-up*, sendo a maioria entre 1 e 2 anos de idade. Cerca de 13% realizaram *catch-up* entre 4 e 6 anos. As crianças que não realizaram *catch-up* tinham menor IMC aos 6 anos.

*Ibanez et al*²⁸ utilizaram DXA e ressonância magnética nuclear (RMN) para avaliar adiposidade abdominal aos 2, 4 e 6 anos. Foram incluídas crianças nascidas PIG e que haviam realizado *catch-up* (os autores não descreveram como foi avaliada a realização de *catch-up*, ou seja, qual o ponto de corte utilizado para ganho de peso). Estas crianças foram comparadas com crianças AIG. Embora a amostra tenha sido muito pequena (N=22), entre 2 e 6 anos, as crianças PIG ganharam mais gordura abdominal e total quando comparadas as AIG, e, aos 6 anos de idade, a quantidade de gordura visceral naquelas foi 50% maior que nessas últimas.

*Harding et al*²⁹ estudaram 186 crianças PIG com o objetivo de identificar preditores precoces de crescimento aos 18 meses de idade. O *catch-up* foi considerado para peso, altura e circunferência da cabeça e classificado como precoce, transitório, tardio e sem *catch-up*. Era considerado *catch-up* precoce quando o crescimento (para peso, altura ou perímetro cefálico de acordo com a idade) excedia o percentil 10 aos 6 e aos 18 meses de idade; transitório, quando excedia o percentil 10 somente aos 6 meses; e tardio, quando o crescimento era maior que o percentil 10 somente aos 18 meses. Foi considerado sem *catch-up* quando, entre 6 e 18 meses, o crescimento não alcançava o percentil 10. Os autores encontraram que, em termos de peso, 74% das crianças realizaram *catch-up* precoce, 8% transitório, 7% tardio e 11% não realizaram *catch-up*. Para altura e para o perímetro cefálico, as frequências foram muito parecidas com aquelas encontradas para o peso. Entre as crianças com *catch-up* tardio ou que não realizaram *catch-up*, o peso ao nascer foi, em média, mais baixo que entre aquelas que fizeram *catch-up* precoce (o que era esperado, tendo em vista a definição de *catch-up*).

*Euser et al*³⁰, realizaram uma revisão sistemática, na base de dados Pubmed, para buscar publicações entre os anos de 1998 e 2007 referentes ao crescimento de crianças nascidas pré-termo. Os autores relataram que a literatura define *catch-up* quando a criança alcança mais de 2 DP do escore Z de peso para a idade ou 0,67 DP. Cerca de 80% das crianças prematuras apresentam *catch-up* em peso, comprimento e perímetro cefálico, iniciando-se nas primeiras semanas de vida e

completando-se até os dois anos. Além disso, alguns fatores estão associados a realização do *catch-up*: menor comprimento ao nascer, redução da leptina sérica, baixo peso ao nascer, desmame precoce do ventilador e presença de IGF 1 no plasma.

2.3 Conclusão da revisão da literatura

Dos 19 artigos incluídos nesta revisão, nove apresentaram análises baseadas no IMC como desfecho, sendo que somente em um deles não foi encontrada associação positiva e significativa entre rápido ganho de peso e sobrepeso/obesidade. Há dois estudos em que o DXA foi utilizado para avaliação do desfecho, sendo observado aumento da massa gorda e da gordura peritoneal em crianças PIG ao nascer. Cerca de 75% a 90% das crianças PIG realizaram *catch-up* de crescimento e 20% a 28% das nascidas AIG tiveram crescimento acelerado. Ambos os processos estiveram associados diretamente a maior gordura abdominal e IMC entre 7 e 9 anos de idade, principalmente quando o ganho de peso ocorreu após o primeiro ano de vida.

Com relação aos aspectos metodológicos dos estudos, foi realizada avaliação segundo os critérios de Downs & Black³¹. Os autores propuseram um instrumento para avaliar a apresentação dos artigos, sua validade interna e externa. Analisando os artigos incluídos nesta revisão, segundo estes critérios, concluiu-se que em menos da metade, as perdas de acompanhamento e suas implicações para a validade interna do estudo foram levadas em consideração. Um problema comum entre os estudos foi excluir da amostra crianças que não possuíam todas as medidas dos diversos acompanhamentos. Estas crianças deveriam ser computadas como perdas e suas características descritas e comparadas às que permaneceram no estudo. Na falta destas informações, a amostra pode estar enviesada assim como a magnitude do efeito encontrado. A direção do efeito desse viés depende das características das crianças perdidas. Assim, por exemplo, se as perdas ocorrerem mais entre os grupos mais pobres, que apresentam maior risco de nascer com baixo peso, a consequência seria em redução do poder de identificar associações com obesidade. Outro problema foi à falta de controle de fatores de confusão, sendo que nem todas as análises foram ajustadas. Análises não ajustadas também podem

enviesar os resultados. Os ajustes mais comuns foram realizados para IMC e escolaridade maternos, nível socioeconômico, sexo, peso ao nascer e amamentação. Apenas uma das análises foi ajustada para etnia ou raça. De acordo com os conhecimentos atuais, para estudar o efeito do crescimento acelerado seria prudente que as análises fossem controladas para nível socioeconômico, escolaridade materna, fumo durante a gestação (por estar associado a restrição do crescimento intrauterino), paridade, ganho de peso materno, morbidade na gestação e da criança e desmame precoce.

Em resumo, as principais limitações observadas na literatura disponível decorrem de ausência de análise ajustada e não descrição das características das crianças perdidas no acompanhamento, comprometendo a validade interna do estudo. No entanto, uma vez que a faixa de idade investigada em que ocorreu o crescimento foi muito ampla (entre zero e dois anos), nenhum conseguiu determinar de forma mais precisa o momento do crescimento acelerado. O intervalo de tempo para investigar o ganho de peso foi, na maioria, entre o nascimento e os dois anos e para outros entre 0 e 6 meses e entre 0 e 1 ano de idade. Entretanto, os resultados da maioria dos artigos incluídos nesta revisão da literatura mostraram-se consistentes: crianças que apresentam crescimento acelerado têm maior risco de desenvolver sobrepeso ou obesidade ainda na infância.

Tabela 1. Artigos referentes à relação de sobrepeso ou obesidade com crescimento acelerado entre crianças adequadas para a idade gestacional ou que não foram classificadas conforme o peso ao nascer.

Autor/ano/lugar	Amostra	População	Definições	Medidas realizadas	Desfecho	Resultados
Karaolis Danckert, 2006/Alemanha ¹⁰	206	Crianças nascidas entre 37 e 42 semanas com peso > 2500g do DONALD study, peso e comprimento adequado para a idade gestacional (entre o percentil 10 e 90) e com completa informação sobre amamentação e características maternas	1) AIG (entre os percentis 10 e 90) 2) Sobrepeso (IMC \geq 25)	Aos 3 meses com mais três visitas no primeiro ano, 2 no segundo e uma anualmente até os 7 anos: peso, comprimento/altura, IMC e prega cutânea	Sobrepeso aos 7 anos?	Entre 0 e 2 anos 28,6% das crianças apresentaram crescimento rápido. Estas eram mais magras e tinham menor comprimento ao nascer. O CA foi mais comum no primeiro ano de vida. Aos 7 anos as crianças com CA eram mais altas, mais gordas, com maior IMC e percentual de gordura corporal do que aquelas com crescimento normal.
Karaolis Danckert, 2008/Alemanha ¹¹	370	Coorte recrutada de 5 cidades alemãs em 1990. Crianças com AIG, nascidas a termo e com peso > 2500g sem comorbidades	1) AIG (peso e comprimento entre o percentil 10 e 90) 2) Rápido ganho de peso (mudança maior que 0,67 DP entre 0 e 24 meses) 3) Sobrepeso (pelo IOTF-International Obesity Task Force)	Ao nascer, 1, 3, 6, 12, 18, 24 meses e anualmente até os 10 anos de idade. Neste estudo, as medidas foram consideradas até os 6 anos	Rápido ganho de peso	20% das crianças mostraram CA nos primeiros 2 anos de vida. Período gestacional mais curto apresentou RO de 5,12 (IC95% 2,22-11,82) para rápido ganho de peso, primeiro filho RO 2,01 (IC95% 1,10-3,69) e uso de mamadeira 3,02 (IC95% 1,68-5,43). O IMC entre 2 e 6 anos foi maior nas crianças que tinham CA e mães com sobrepeso em comparação com crianças que tiveram rápido ganho de peso e mães normais
Holzauer, 2008/Holanda ¹²	1232	Subamostra da coorte original de grávidas (n=9778) Generation R Study	1) rápido ganho de peso: mudança > 0,67 DP	Com seis semanas de vida e aos seis meses foram medidos: peso, altura, IMC e prega cutânea para avaliar composição corporal	Composição corporal	Crianças com CA tinham 6% a mais de gordura corporal aos 6 meses que aquelas que ganharam dentro de 0,67 DP. O percentual de gordura corporal foi maior quando o CA ocorreu nas primeiras seis semanas do que depois deste período.
Ong, 2000/Inglaterra ²⁰	848	10% da população recrutada nos últimos 6 meses da coorte de ALSPAC	1) catch-up (mudanças no escore z para peso ou altura - escore aos 2 anos menos o do nascim.- ganho entre 0 e 2 anos de 0,67 DP) 2) Catch-down (redução de 0,67 DP quando calcula o escore z dos dois anos menos o nascim.)	Ao nascer e a cada 4 meses até os 12 meses e a cada 6 meses até os 4 anos de idade e uma medida aos 5: peso, altura, prega cutânea, circunferência da cintura, índice ponderal e IMC	Sobrepeso aos 5 anos de idade	Crianças que realizaram <i>catch-up</i> eram mais leves e menos compridas e aos 5 anos eram mais pesadas e mais altas
Reilly, 2005/Inglaterra ¹³	8234	Amostra da ALSPAC proveniente dos últimos 4 meses de recrutamento da coorte	1) Obesidade (\geq perc. 95 ou \geq 1,64 DP) 2) catch-up (ganho de peso > 0,67 nos primeiros 2 anos)	Peso, altura e IMC. Não está claro no texto a idade do acompanhamento e o número de medidas realizadas	Obesidade	Foram identificados os seguintes fatores de risco para obesidade: > 8 h diária do tempo gasto assistindo TV, duração do sono < 10,5h, peso ao nascer, fumo materno, obesidade dos pais, <i>catch-up de crescimento e adiposity rebound</i> . Crianças que fazem <i>catch-up</i> apresentam OR de 2,60 para obesidade aos 7 anos

Tabela 1 Continuação dos artigos referentes à relação de sobrepeso ou obesidade com crescimento acelerado entre crianças adequadas para a idade gestacional ou que não foram classificadas conforme o peso ao nascer.

Autor/ano/lugar	Amostra	População	Definições	Medidas realizadas	Desfecho	Resultados
Denisson, 2006/EUA ¹⁴	2881	Crianças entre 1 e 5 anos que participaram do Special Supplemental Nutrition Program for Women, Infants and Children	1) Sobrepeso (percentil ≥ 85 para sexo e idade específica) e 2) Risco de obesidade (percentil ≥ 95 para sexo e idade específica)	Ao nascer, aos 6 meses e aos 4 anos de idade: peso, comprimento/altura e IMC	Sobrepeso e risco de obesidade aos 4 anos	CA aos 6 meses de idade esteve associado significativamente com sobrepeso (OR 1,4; IC 95% 1,2-1,6). Metade da amostra não tinha medida do peso aos 6 meses, não havia informações sobre idade gestacional aleitamento materno exclusivo
Cameron, Johannesburg ¹⁵ 2003	193	Subamostra de uma coorte de 20 anos de idade de nascidos em uma conurbação de Soweto-Johanesburg, África do Sul	1) CA: mudança no escore Z do peso para a idade entre o nascimento e os 2 anos maior que 0,67	Peso, altura, circunferência do braço e cabeça, prega cutânea, composição corporal e densidade óssea através do DEXA. Ao nascer, 3 e 6 meses, 1,2,4,5,8,9 e 10 anos de idade	Rápido ganho de peso	Cerca de 46% das crianças tiveram CA. Estas crianças eram mais pesadas ao nascer e mais altas e pesadas entre 1 e 9 anos de idade. Aos 9 anos, tinham 3,7% mais gordura corporal do que aquelas com crescimento normal. O grupo de CA teve significativamente mais gordura subcutânea e gordura corporal total do que os com crescimento normal.
Durmus, 2010/Holanda ²¹	481	Amostra aleatória da coorte <i>The Generation R Study</i>	1) <i>Catch-up</i> (aumento em DP do peso de 0,67 entre o nascimento e aos 2 anos de idade) 2) <i>Catch-down</i> (redução em DP do peso de 0,67 entre o 2º trimestre de gravidez e os 2 anos)	Avaliação fetal com Ultrassom (US) no 1º, 2º e 3º trimestres e aos 2 anos de idade	Massa gorda e pré-peritoneal aos 2 anos	O peso fetal medido no 2º trimestre foi inversamente associado com gordura pré-peritoneal – 3,73% (IC95% -7,23 - -0,10) por DP em peso. Não houve associação significativa entre peso ao nascer e medidas de gordura abdominal. O ganho de peso até os 2 anos esteve associado com massa gorda peritoneal, mas não com massa gorda subcutânea. Crianças no 1º tercil com <i>catch-down</i> tiveram menor massa gorda e com <i>catch-up</i> tiveram mais alta.
Wells,2005/Brasil ¹⁶	172	Amostra de meninos pertencentes a uma coorte de nascidos em 1982 na cidade de Pelotas, Brasil	1) Obesidade (IMC acima do percentil 95) 2) Ganho de peso (em escore z. Dado pela diferença entre duas medidas)	Peso, altura, IMC, prega cutânea e composição corporal com bioimpedânciometria. Ao nascer, aos 6 meses, 1, 4 e 9 anos	Composição corporal	O ganho de peso prediz maior IMC, mas não massa gorda aos 9 anos. Entretanto, ganho de peso entre 1 e 4 anos e 4 e 9 anos estão associados com gordura, principalmente entre 4 e 9 anos

Tabela 1 Continuação dos artigos referentes à relação de sobrepeso ou obesidade com crescimento acelerado entre crianças adequadas para a idade gestacional ou que não foram classificadas conforme o peso ao nascer.

Autor/ano/lugar	Amostra	População	Definições	Medidas realizadas	Desfecho	Resultados
Walker, 2001/Jamaica ²³	329	Crianças com retardo do crescimento (Stunting) comparadas àquelas com crescimento normal (207)	1) Crescimento linear retardado: altura para a idade < - 2 DP; 2) Crescimento normal: altura para a idade > -1DP; 3) Sobrepeso (IMC acima do percentil 85) Obesidade (IMC acima do percentil 95)	Aos 9 e 24 meses: altura, peso, circunferência do braço, prega cutânea.	Relação entre peso ao nascer ou retardo do crescimento linear com IMC aos 7 e 11 anos	Entre as crianças com crescimento normal 14,2% tinham sobrepeso e 4,7% obesidade. As meninas tinham maior percentual de gordura corporal que os meninos. A crianças com retardo do crescimento tinham mais baixa média de IMC e menos gordura corporal aos 7 e 11 anos.
Kinra, 2005/Inglaterra ²²	3251 (41% foram analisados =1335)	Crianças nascidas à termo em Plymouth no ano de 1989	1) CA ($\geq 0,67$ DP em relação ao peso anterior) 2) Ganho de peso precoce (entre 0 e 6 semanas de idade) 3) Ganho de peso tardio (entre 6 semanas e 18 meses de idade)	Peso, altura, IMC ao nascer, 6 semanas, aos 18 meses e aos 7 anos de idade	ÍMC em DP	De todas as crianças, 1335 apresentavam todas as medidas. A média do IMC foi de 15,9 kg/m ² aos 7 anos e de ganho de peso foi de 0,22 DP aos 6 meses e 0,18DP aos 18 meses. O modelo multivariável incluindo peso ao nascer e ganho de peso precoce e tardio demonstrou coeficiente de regressão linear para ganho de peso precoce de 0,31 (0,26 a 0,37) e tardio de 0,28 (0,23 a 0,32)..

Tabela 2 Artigos referentes à relação de sobrepeso ou obesidade com crescimento acelerado entre crianças pequenas para a idade gestacional.

Autor/ano/lugar	Amostra	População	Definições	Medidas realizadas	Desfecho	Resultados
Blair, 2007/Nova Zelândia ²⁹	385 PIG 486 AIG	Crianças participantes do estudos The Auckland Birthweight Collaborative (ABC). Foram excluídos prematuros, nascimentos múltiplos e com anomalias congênitas	CA: como mudança em DP do peso/mês	Ao nascer, 9 meses, 12 meses, 3,5, 4 e 7 anos: peso, altura e composição corporal por bioimpedanciometria aos 4 e 7 anos	Obesidade, Percentual da gordura corporal	A correlação entre IMC e percentual da gordura corporal aos 3,5 anos foi de 0,62 e aos 7 anos, foi de 0,78. Os mais altos quartis de mudança de peso tiveram maior percentual de gordura corporal em todos os acompanhamentos.
Chakraborty, 2007 ³⁰	75	41 PIG e 34 AIG	RCIU por US (cintura abdominal < 2 DP ou peso ao nascer < percentil 10?)	Ao nascer, 1, 2 e 9 anos: US da cintura abdominal, peso, altura e IMC em escore Z	Comparação em termos de peso, altura e IMC (em DP) entre AGA e RCIU	Maior aumento de peso entre 0 e 9 anos naqueles com RCIU. Entretanto, aos 9 anos estas crianças eram mais leves que as AIG.
Ezzahir, 2005/França ¹⁷	127	Participantes de uma coorte que nasceram PIG com IG≥37 semanas e que tinham medidas antropométricas disponíveis nas idades 1,2,4,6 e 20 anos. Havia 478 PIG sendo 127 com todas as medidas. Foram utilizados 574 AIG como controle.	1) PIG (peso corporal <percentil 10) 2) AIG (peso corpora l entre os percentis 25 e 75) 3) Catch-up (IMC > -1,64 DP em qualquer ponto considerando)	Ao nascer, 1,2,4,6 e 20 anos: peso, altura, circunferência da cintura e quadril, IMC e razão cintura quadril		91% SGA realizaram <i>catch-up</i> entre 1 e 2 anos . Aos seis anos, o grupo que não realizou <i>catch-up</i> tinha menor IMC que o grupo com <i>catch-up</i> .
Ibanez, 2008 ³¹	94 sendo 64 crianças pareadas aos 6 anos	Todos SGA nascidos no hospital San Joan Dèu, entre 37 e 42 semanas de IG e que realizaram <i>catch-up</i> (22 AGA e 29 SGA)	1) AIG (-1 a +1 DP) 2) PIG (< -2 DP)	DEXA com 2, 4 e 6 anos, RMN aos 6 anos (gordura abdominal), altura, peso.IMC, Glicose, Insulina, IGF-I	Composição corporal	Para os PIG, a massa magra, massa gorda total e massa gorda abdominal foi semelhante aos AIG na idade dos 6 anos. Parece que houve redistribuição da gordura abdominal nos SGA, sendo 50% maior quando comparados aos indivíduos nascidos normais.
Harding, 2003/Nova Zelândia ³³	186	Crianças nascidas entre 1993 e 1997 reconhecidas serem PIG antes do nascimento (pelo US Doppler) e com peso ao nascer abaixo do percentil 10	1) PIG (peso ao nascer abaixo do percentil 10 – p10-ou circunferência abdominal fetal abaixo do percentil 10) 2) <i>Catch-up</i> precoce (exceder o p10 peso, comprimento e circunferência da cabeça – CC- aos 6 e 18 meses 3) <i>Catch-up</i> transitório (exceder o p10 em peso, comprimento e CC aos 6 meses) 4) <i>Catch-up</i> tardio (exceder o percentil 10 em peso, comprimento e CC somente aos 18 meses) 5) Sem <i>catch-up</i> (sem exceder o p10 aos 6 ou 18 meses)	Ao nascer e cada intervalo de 3 meses até os 18 meses.	Preditores de <i>catch-up</i> (características pré e pós-natal)	<i>Catch-up</i> em peso: 74% realizaram precocemente, 8% transitório, 7% tardio e 11% sem <i>catch-up</i> . As crianças sem <i>catch-up</i> tinham menor idade gestacional e as mães fizeram mais uso de aspirina e aqueles que realizaram <i>catch-up</i> tardiamente tinham menor peso ao nascer que aquelas com <i>catch-up</i> precoce.

3 Justificativa

A literatura tem demonstrado que o crescimento acelerado está associado positivamente ao sobrepeso e a obesidade na infância e na vida adulta^{9-15,19,20}. Cerca de 90% das crianças que nascem pequenas para a idade gestacional (PIG) e 20% a 30% das que nascem com peso adequado para a idade gestacional (AIG), apresentarão crescimento acelerado. A literatura mostra que parece não haver diferença no risco para sobrepeso entre crianças PIG ou AIG. Embora existam poucos estudos que tenham analisado estas crianças em uma única população, grande parte daqueles que estudaram isoladamente PIG e AIG mostraram a mesma magnitude de risco^{10,11,17,28,32}.

Apesar dos vários estudos sobre ganho de peso no período pós-natal, não está ainda definido o momento em que o crescimento acelerado ocorre. Alguns estudos mostram que crianças com crescimento acelerado após os dois anos de idade possuem maior risco de sobrepeso^{16,19}. Estudo realizado com meninos da Coorte de Nascimentos de 1982 da cidade de Pelotas analisou o ganho de peso entre 0-1, 1-2, 2- 4 e 4-15 anos de idade com composição corporal aos 18 anos. Os resultados mostraram que as crianças que ganharam peso até os dois anos de idade não tiveram aumento da massa gorda aos 18 anos. Em contrapartida, aquelas que ganharam peso além dos 4 anos de idade tiveram o dobro da relação massa gorda/massa magra aos 18 anos, quando comparadas às crianças que ganharam peso em fase mais precoce¹⁹. Outro estudo conduzido com integrantes desta mesma Coorte mostrou que o crescimento acelerado ocorrido nos primeiros dois anos de vida pode ser benéfico, uma vez que reduz morbidade, o número de dias de internação e o número de hospitalizações das crianças aos cinco anos de idade³³.

Grande parte dos estudos encontrados na literatura analisa o ganho de peso apenas em idade mais precoce, abaixo dos dois anos. Por esse motivo, não se sabe exatamente o momento em que ocorre o crescimento acelerado, uma vez que o ganho de peso, em geral, é calculado com base na diferença entre o peso aos dois anos de idade e o peso ao nascer. A Coorte de Nascimentos de 2004 da cidade de Pelotas está atualmente com seis anos de idade. Há registros das medidas antropométricas das crianças: ao nascer, aos

três, 12, 24 e 48 meses. Portanto, este estudo possibilitará examinar o ganho de peso entre 0 e 3 meses, 3 e 12 meses, 12 e 24 meses, 24 e 48 meses e identificar o período em que o crescimento acelerado ocorreu.

Com o acompanhamento das crianças entre 6-7 anos de idade, as medidas antropométricas permitirão calcular o IMC e, portanto, identificar aquelas com sobrepeso ou obesidade. Com isso, será possível verificar a relação do crescimento acelerado com o excesso de peso aos 6-7 anos. Estes resultados poderão ter implicações para o planejamento de ações estratégicas em saúde pública, como priorizar intervenções no período em que o crescimento acelerado constituir um fator de risco mais importante para obesidade.

Em resumo, os resultados deste estudo poderão determinar as características das crianças que ganham peso rapidamente, a faixa etária em que isto ocorre e sua relação com sobrepeso ou obesidade na infância.

4. Modelo teórico

Dois momentos são importantes na vida de um indivíduo para torná-lo mais predisposto ao sobrepeso ou obesidade na infância e na vida adulta: as condições de crescimento intrauterino e o ganho de peso nos primeiros anos de vida^{5-17,19,20,34}. Soma-se a isto, ainda, fatores genéticos e ambientais, morbidade, amamentação e dieta^{37,39,40}.

O crescimento intrauterino depende das características maternas, do feto, das condições do útero, da placenta e do cordão umbilical. Tabagismo materno, infecções intrauterinas, baixo peso e estatura maternos, malformações congênitas, anomalias do útero, placenta ou cordão podem resultar em restrição do crescimento intra-uterino (RCIU)^{37,38,39}. A criança que nasceu com restrição de crescimento tenta alcançar, em peso e/ou altura, o valor esperado caso não tivesse sofrido RCIU¹⁸.

Com relação às características maternas, alguns estudos têm demonstrado que, independente de nascer com RCIU ou AIG, crianças nascidas de mães obesas apresentam maior risco de também serem obesas¹³. O mesmo se aplica para ganho de peso durante a gestação^{38,39}. Ainda é

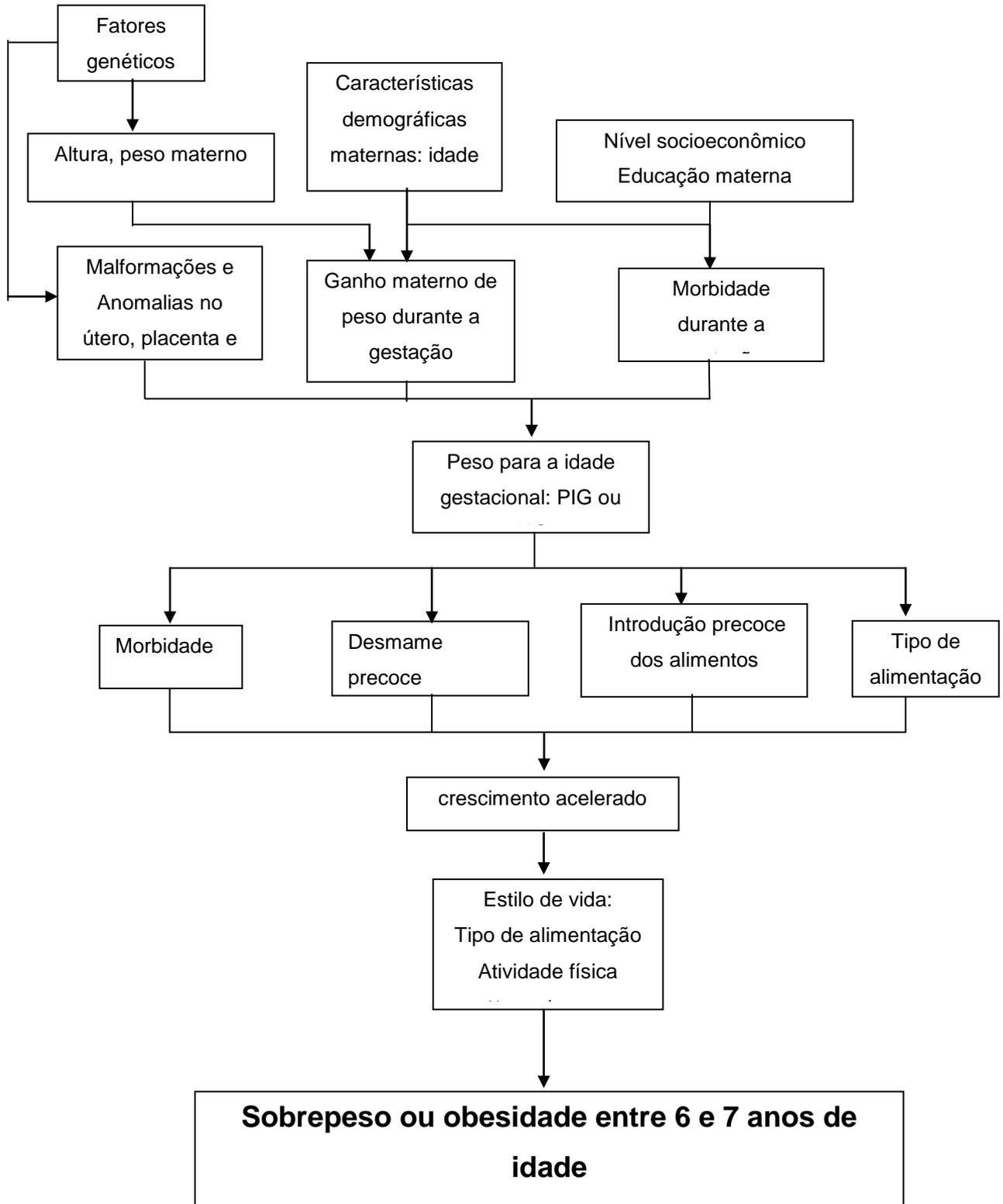
obscura a relação das características paternas, mas já foi descrita associação positiva entre massa magra e altura paterna^{39,40}.

A situação socioeconômica pode favorecer o excessivo ganho de peso materno durante a gestação, com as mulheres mais ricas ganhando mais peso em comparação as mais pobres⁴¹. Em contrapartida, a situação socioeconômica mais desfavorável aumenta a probabilidade de RCIU⁴², morbidade no período neonatal⁴³, desmame precoce e introdução precoce de alimentos⁴⁴. Estas condições podem propiciar o crescimento acelerado da criança e, posteriormente, obesidade. Tabagismo materno é um fator de risco para RCIU e baixo peso ao nascer^{45,46}, condições que desencadeiam o crescimento acelerado. Quanto as características de nascimento, o peso encontra-se positivamente associado ao IMC. Estudos que utilizaram bioimpedância para avaliar composição corporal evidenciaram que o aumento do IMC tanto em adultos quanto em crianças se deve, principalmente, a massa magra^{16,26}.

Com relação a amamentação, uma metanálise sobre os efeitos da amamentação sobre o sobrepeso e obesidade na vida adulta, realizada para a OMS, mostrou que a amamentação apresenta um efeito protetor de 0,78 (IC95% 0,72 – 0,84) sobre o excesso de peso³⁷.

O desmame precoce, antes dos seis meses de idade, acompanhado de alimentação com alta densidade energética pode resultar em maior ganho de peso, em comparação a crianças ainda amamentadas. Além disso, o sobrepeso e a obesidade podem estar relacionados ao estilo de vida da criança. Poucas horas de sono, dieta rica em alimentos de alta densidade energética e inatividade física, refletida em alguns estudos como número de horas diárias em que a criança assiste televisão (em geral por mais de oito horas diárias)¹³, podem contribuir para o excesso de peso.

Figura 1: Modelo Teórico



5. Objetivos

- Estudar o efeito do crescimento acelerado sobre a prevalência de sobrepeso ou obesidade aos 6-7 anos de idade;
- Identificar o crescimento acelerado e seus fatores associados no período entre 0 e 3 meses, 3 e 12 meses, 12 e 24 meses e 24 e 48 meses de idade.

6. Hipóteses

- O risco para sobrepeso ou obesidade será maior entre aqueles que realizaram crescimento acelerado;
- Crianças que realizam crescimento acelerado após os dois anos de idade apresentam risco maior de sobrepeso/obesidade em relação àquelas que o fizeram precocemente;
- A ocorrência de crescimento acelerado será mais freqüente entre filhos de mães de menor idade, de cor da pele parda/preta, de menor estatura, primíparas, tabagistas, com maior ganho de peso e relato de complicações durante a gestação e nível socioeconômico baixo.
- A ocorrência de crescimento acelerado será mais freqüente entre as crianças nascidas com baixo peso, que receberam alimentos complementares mais precocemente e tiveram mais episódios de doença e hospitalizações, no período considerado.

7. Metodologia

7.1 Delineamento

Um estudo observacional com delineamento do tipo coorte caracteriza-se por acompanhar os indivíduos ao longo do tempo. Dessa forma, é possível identificar as exposições antes da ocorrência do desfecho o que remete a temporalidade, um dos mais poderosos critérios de causalidade de Bradford Hill⁴⁸. Outra vantagem deste tipo de delineamento é que vários desfechos podem ser estudados em relação a uma ou mais exposições⁴⁹. Para analisar os efeitos do crescimento acelerado sobre o sobrepeso ou obesidade é necessário acompanhar e monitorar periodicamente o crescimento das crianças, desde o seu nascimento até, pelo menos, o desenvolvimento destes desfechos. Por estes motivos é que este é o melhor delineamento para ser utilizado para este estudo.

7.2 População em estudo

Todas as crianças que nasceram nos cinco hospitais existentes na cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, entre os dias 1º de janeiro e 31 de dezembro de 2004 e cujas famílias residiam na área urbana de Pelotas.

7.3 Critérios de inclusão

Todas as crianças que nasceram nos hospitais da cidade de Pelotas no ano de 2004 de mães residentes na zona urbana de Pelotas e no bairro Jardim América, mas pertencente ao município de Capão do Leão.

7.4 Critérios de exclusão

Serão excluídas do estudo as crianças com algum tipo de malformação congênita e as gemelares.

7.5 Variáveis

7.5.1 Operacionalização do desfecho

As medidas antropométricas das crianças, o peso e a estatura, foram obtidos ao nascer, aos 3, 12, 24 e 48 meses e serão medidas novamente aos 72-84 meses. As medidas de peso serão transformadas em escore Z de peso para idade, de acordo com o sexo, considerando a curva de referência internacional da OMS.

O excesso de peso será calculado à partir do índice de massa corporal (IMC), dado pelo peso em quilogramas dividido pelo quadrado da altura em metros. Tanto o peso quanto a altura são variáveis que têm sido coletadas de forma contínua em todos os acompanhamentos. A classificação da criança, através de seu IMC, se dará de acordo com *WHO Child Growth Standards*⁵⁰:

- 1) Sobrepeso: $> + 1DP$
- 2) Obesidade: $> + 2 DP$
- 3) Magreza: $< - 2 DP$
- 4) Magreza extrema: $< - 3DP$

O excesso de peso também será avaliado através das pregas cutâneas tricipital e subescapular. Entretanto, não há parâmetros de pregas cutâneas para definir sobrepeso e obesidade na faixa etária de 6-7 anos. (REF OMS). Portanto, para as crianças com excesso de peso encontradas na Coorte de Nascimentos de 2004 de Pelotas, serão observadas as medidas mais frequentes das pregas para definir um ponto de corte tanto para o sobrepeso quanto para a obesidade nesta população.

7.5.2 Operacionalização das variáveis de exposição

O crescimento acelerado será calculado através do ganho em escore Z. Para o cálculo da mudança de peso nos primeiros dois anos, o peso ao nascer (em escore Z) será subtraído do peso (em escore Z) obtido aos 3 meses, o peso aos 12 meses será subtraído daquele aos 3 meses e o peso aos 24 meses será subtraído do peso aos 12 meses de idade; para a

mudança entre 2 e 4 anos, será subtraído o peso (em escore Z) obtido aos 2 anos, do alcançado aos 4 anos de idade. As diferenças em escore Z superiores a 0,67 DP serão consideradas crescimento acelerado^{9,20}.

7.5.3 Operacionalização das co-variáveis

As variáveis utilizadas neste estudo foram coletadas no estudo perinatal (realizado nas primeiras 24 horas de vida das crianças ainda no hospital de nascimento), aos 3 meses, 12 meses, 2 e 4 anos de idade. Também serão utilizadas as informações coletadas no próximo acompanhamento, quando as crianças estiverem entre 6 e 7 anos de idade.

A Tabela 6 apresenta as variáveis obtidas no estudo perinatal. Informações sobre o crescimento pré-natal estimadas através do peso ao nascer e da idade gestacional. A idade gestacional foi calculada pela data da última menstruação (DUM), utilizando o algoritmo da NCHS⁵². Caso a DUM fosse desconhecida ou houvesse discrepância da idade gestacional com o peso ao nascer, perímetro cefálico e comprimento, o método de Dubowitz foi utilizado⁵³. Este método estima a idade gestacional através da avaliação da maturidade clínica do recém-nascido. Em todos os recém nascidos foram observados os critérios deste método: edema, textura, cor e transparência da pele, lanugem, sulcos plantares, formação do mamilo, glândula mamária, forma e consistência da orelha, genitais, postura, flexão do punho e do calcanhar, retorno à flexão dos braços e pernas, ângulo poplíteo, calcanhar na orelha, sinal do cachecol, posição da cabeça e suspensão ventral.

A partir do peso ao nascer para idade gestacional e sexo, com base na curva de Williams⁵⁴, as crianças foram classificadas em Pequenas para a Idade Gestacional – abaixo do percentil 10 (PIG) e Adequadas para a Idade Gestacional (AIG). As crianças prematuras são aquelas que nasceram com menos de 37 semanas de idade gestacional e podem ser classificadas tanto como PIG quanto AIG.

Com relação as características reprodutivas e da gestação serão estudadas as informações referidas pela mãe: número de gestações, ganho de peso e presença de complicações durante a gestação (tais como

hipertensão arterial, diabetes mellitus, anemia e infecção urinária). O peso anterior a gravidez e peso ao final da gravidez foram coletados no estudo perinatal da carteira da gestante. O ganho de peso foi calculado através da diferença dessas duas medidas.

Sobre as características demográficas, educacionais e comportamentais maternas serão investigadas informações sobre idade, cor da pele, altura, escolaridade e tabagismo durante a gestação. A classe social da família será obtida através da classificação fornecida pela Associação Nacional de Empresas de Pesquisa (ANEP) na época do nascimento da criança. A ANEP estima o poder de compra das pessoas e famílias urbanas. A classificação social poderá ser A1, A2, B1, B2, C, D e E, de acordo com o sistema de pontos, que leva em conta o número dos seguintes bens ou serviços: televisões em cores, rádios, banheiros, automóveis, empregada doméstica, aspirador de pó, máquina de lavar, videocassete e/ou DVD, geladeira e freezer. Também é pontuado o grau de escolaridade do chefe da família.

A Tabela 7 mostra as variáveis coletadas na visita domiciliar realizada aos três, 12, 24 e 48 meses de idade e, também, dos 72 meses. As informações dos 72 meses de idade serão coletadas na clínica do Centro de Pesquisas Epidemiológicas da Universidade Federal de Pelotas a partir do mês de outubro de 2010. Serão utilizadas informações sobre a amamentação, idade da introdução de alimentação complementar e morbidade da criança, nível socioeconômico da família e medidas antropométricas da mãe. Com relação a amamentação e alimentação da criança, serão de interesse informações como amamentação exclusiva até os seis meses de idade (sim ou não), idade do desmame (informado no questionário de acompanhamento dos 48 meses) e idade de introdução de alimentação complementar (referido aos 12 meses de idade).

Em todos os seguimentos da coorte foram coletadas informações sobre morbidade. Diarréia foi considerada como episódio ocorrido nas duas semanas que antecederam a entrevista e referida pela mãe. Será contado o número de vezes em que a resposta foi afirmativa entre os 3 e 48 meses de idade. As informações sobre bronquiolite e bronquite referem-se a doenças

ocorridas nos sete dias anteriores a entrevista e diagnosticadas pelo médico. Será contado o número de episódios para cada doença entre os 3 e 12 meses de idade. A presença de asma diagnosticada pelo médico, pelo menos em algum momento da vida da criança, será obtida pela informação no questionário de acompanhamento dos 48 meses. Em cada acompanhamento a mãe foi questionada se a criança teve diagnóstico médico de pneumonia e infecção do trato urinário e o número de vezes que ocorreram sempre em relação ao acompanhamento anterior. Serão contados o número de vezes em que a criança teve estas doenças entre 0 e 24 meses e entre 24 e 48 meses. Para essas mesmas faixas etárias serão registradas a frequência de internações hospitalares da criança.

Tabela 6. Características e operacionalização das variáveis de exposições coletadas no estudo perinatal da coorte de 2004 de Pelotas.

Crescimento pré e pós-natal		
Variável	Tipo de variável	Definição
Pequeno para a idade gestacional (PIG) ou com restrição do crescimento intrauterino (RCIU)	Categórica dicotômica	Crianças com peso ao nascer menor que o percentil 10 para a idade gestacional e sexo de acordo com a curva de Williams ⁵⁴
Adequado para a idade gestacional (AIG)	Categórica dicotômica	Crianças com peso ao nascer entre o percentil 10 e 90 para a idade gestacional e sexo de acordo com a curva de Williams ⁵⁴
Prematuridade	Categórica dicotômica	Criança nascida com idade gestacional abaixo de 37 semanas.
Baixo peso ao nascer	Categórica dicotômica	Crianças nascida com peso menor que 2500 gramas.
Peso ao nascer	Numérica contínua	Em gramas, obtido pelo registro hospitalar.
Crescimento acelerado (CA)	Categórica dicotômica e Numérica contínua	Ganho em escore Z e pela análise condicional.
Características reprodutivas e da gestação		
Paridade	Numérica discreta	Número de gestações. Contando-se com a da criança do estudo e com aquelas que não chegaram ao final.
Ganho de peso materno durante a gestação	Numérica discreta	Em kilogramas. Obtido através da diferença entre o peso da mãe no final e início da gestação.
Complicações na gestação: pressão alta, diabetes, anemia, infecção do trato urinário.	Categórica politômica	Referida pela mãe. "Sim", "Sim, tratada", "Sim, não tratada" e "Não".
Características demográficas e comportamentais materna		
Idade	Numérica discreta	Em anos.
Cor da pele ou raça	Categórica politômica	Auto-referida pela mãe. Poderá ser: branca, negra, morena ou parda, amarela ou asiática, indígena.
Escolaridade	Numérica discreta	Anos completos de estudo.
Tabagismo durante a gestação	Categórica dicotômica	Referida como "Sim" ou "Não" nos primeiros 3 meses de gestação, "Sim" ou "Não" dos 4 aos 6 meses e "Sim" ou "Não" dos 7 meses até o final da gestação
	Numérica discreta	Número de cigarros fumados por dia nos primeiros 3 meses de gestação, dos 4 aos 6 meses ou dos 7 meses até o final da gestação.
Nível socioeconômico		
Classe social	Categórica ordinal	Segundo a classificação ANEP/IEN*

*Associação Nacional de Empresas de Pesquisa – pontuação A1: 30-34; A2: 25-39; B1: 21-24; C:17-20; D: 6-10 e E:0-5 pontos.

Tabela 7 Características e operacionalização das variáveis de exposições coletadas nos acompanhamentos das crianças pertencentes à coorte de 2004 de Pelotas.

Amamentação e alimentação complementar		
Variável	Tipo de variável	Definição
Amamentação exclusiva até os seis meses de idade	Categórica binária	Resposta “Sim” ou “Não”.
Idade em que parou de mamar	Numérica discreta	Em meses e dias investigada no acompanhamento dos 48 meses.
Idade de introdução dos alimentos: - papa salgada -papa de frutas	Numérica discreta	Em meses e dias investigados no acompanhamento dos 12 meses.
Morbidade		
Diarréia	Numérica discreta	Número de episódios ocorridos entre 3e 24 meses e entre 24 e 48 meses de idade referidos pela mãe.
Bronquiolite	Numérica discreta	Número de episódios ocorridos entre 3 e 12 meses e diagnosticado pelo médico.
Bronquite	Numérica discreta Categórica dicotômica	Número de episódios ocorridos entre 3 e 12 meses de idade da criança diagnosticado pelo médico. Se o médico disse alguma vez no acompanhamento dos 48 meses. Resposta “Sim” ou “Não”
Asma	Categórica dicotômica	Se o médico disse alguma vez. Resposta “Sim” ou “Não”
Pneumonia	Numérica discreta	Número de vezes em que o médico fez este diagnóstico entre 0 e 24 meses e entre 24 e 48 meses idade.
Infecção do trato urinário	Numérica discreta	Número de vezes em que o médico fez este diagnóstico até a criança completar 48 meses de idade.
Internação hospitalar	Categórica dicotômica Numérica discreta	Número de vezes que a criança precisou de internação entre 0 e 24 meses e entre 24 e 48 meses.
Criança		
Peso	Numérica contínua	Em kilogramas. Ao nascer, aos 3, 12, 24, 48 e 72 meses de idade.
Comprimento/altura	Numérica contínua	Em centímetros aos 12, 24, 48 e 72 meses de idade.
Índice de massa corporal	Numérica contínua	Em kg/m ² . Peso dividido pelo quadrado da altura. No acompanhamento dos 12, 24 e 48 meses

7.6 Tamanho da amostra e poder

Todas as crianças que nasceram em 2004 na cidade de Pelotas e foram incluídas na coorte serão novamente acompanhadas a partir de outubro de 2010. Para o cálculo do tamanho da amostra, foi considerado poder de

80%, intervalo de confiança de 95% e magnitude do efeito expressa como razão de odds maior ou igual a 2,0. Estimando que 30% de toda a amostra terá crescimento acelerado e que 8% das crianças sem crescimento acelerado estarão com sobrepeso/obesidade¹³, serão necessárias 192 crianças com crescimento acelerado e 448 sem crescimento acelerado.

Dados preliminares do acompanhamento de 6-7 anos da Coorte indicam que entre as 50 crianças já examinadas, 32% apresentam sobrepeso/obesidade.

7.7. Coleta de dados e Instrumentos

A coleta de dados do próximo acompanhamento da Coorte de 2004 de Pelotas será iniciada em outubro de 2010 e está prevista para terminar em julho de 2011. Serão convidadas todas as crianças que fazem parte da coorte para comparecer à clínica situada no Centro de Pesquisas Epidemiológicas Dr. Amílcar Gigante (CPE) acompanhada de suas mães.

Para este estudo, serão utilizadas informações coletadas durante o estudo perinatal, nos acompanhamentos subseqüentes, aos 3, 12, 24, 48 meses e, no próximo seguimento, aos 72 meses de idade da criança. Até os 48 meses, foram aplicados questionários para a mãe ou responsável, no próprio domicílio da criança (Anexo), assim como foram realizadas medidas antropométricas. No próximo seguimento, o peso será medido através da balança acoplada ao equipamento BodPod (Sistema de análise da composição corporal) que apresenta precisão de um grama. A altura, através do infantômetro Harpenden (Holtain N, Crymych, UK) com precisão de 1 milímetro. Para ambas as medidas, as crianças estarão descalças e vestindo roupas leves, as quais foram especialmente confeccionadas para serem utilizadas neste acompanhamento. As pregas cutâneas tricipital e subescapular serão medidas através do plicômetro Cescorf

7.8. Logística do trabalho de campo

A clínica do CPE foi especialmente construída para a realização dos acompanhamentos das coortes, uma vez que ainda existem, na cidade de Pelotas, outras duas coortes de nascimento (a de 1982 e 1993). Será a primeira vez que o acompanhamento ocorrerá fora do domicílio das crianças. A clínica funcionará das 8 às 18 horas, de segunda à sexta-feira e, aos sábados pela manhã. Em cada turno, serão avaliadas de cinco a oito crianças. Ao chegar, as crianças serão identificadas pelo nome e por um número único contidos em um crachá. O crachá conterá o roteiro de entrevistas e exames a que as crianças serão submetidas.

De modo geral, após assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, a mãe responderá a questionários que avaliarão a saúde e os hábitos de vida, tanto próprios quanto da criança. A criança fará exames para avaliação da composição corporal, capacidade pulmonar, pressão arterial, medidas antropométricas e coleta de saliva para investigação de DNA. Para o atual projeto serão particularmente importantes as medidas antropométricas da criança. As entrevistadoras foram treinadas para realizar estas medidas e somente após a padronização e repadronização é que foram consideradas aptas para o trabalho.

7.9. Questões éticas

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pelotas através do ofício 35/10. Será solicitado ao responsável pela criança um consentimento por escrito autorizando a participação da mesma em todas as fases do acompanhamento. Eventuais problemas de saúde detectados na criança durante a pesquisa serão devidamente encaminhados.

7.10. Processamento de dados

Todos os dados referentes a entrevistas e medidas serão registrados diretamente no Personal Digital Assistant (PDA) através do programa Pendragon Forms (Pendragon Softwares Libertyville, IL). Os dados inseridos

no programa serão armazenados em um computador central, para, posteriormente, serem transferidos para o programa STATA versão 11.0⁵⁵.

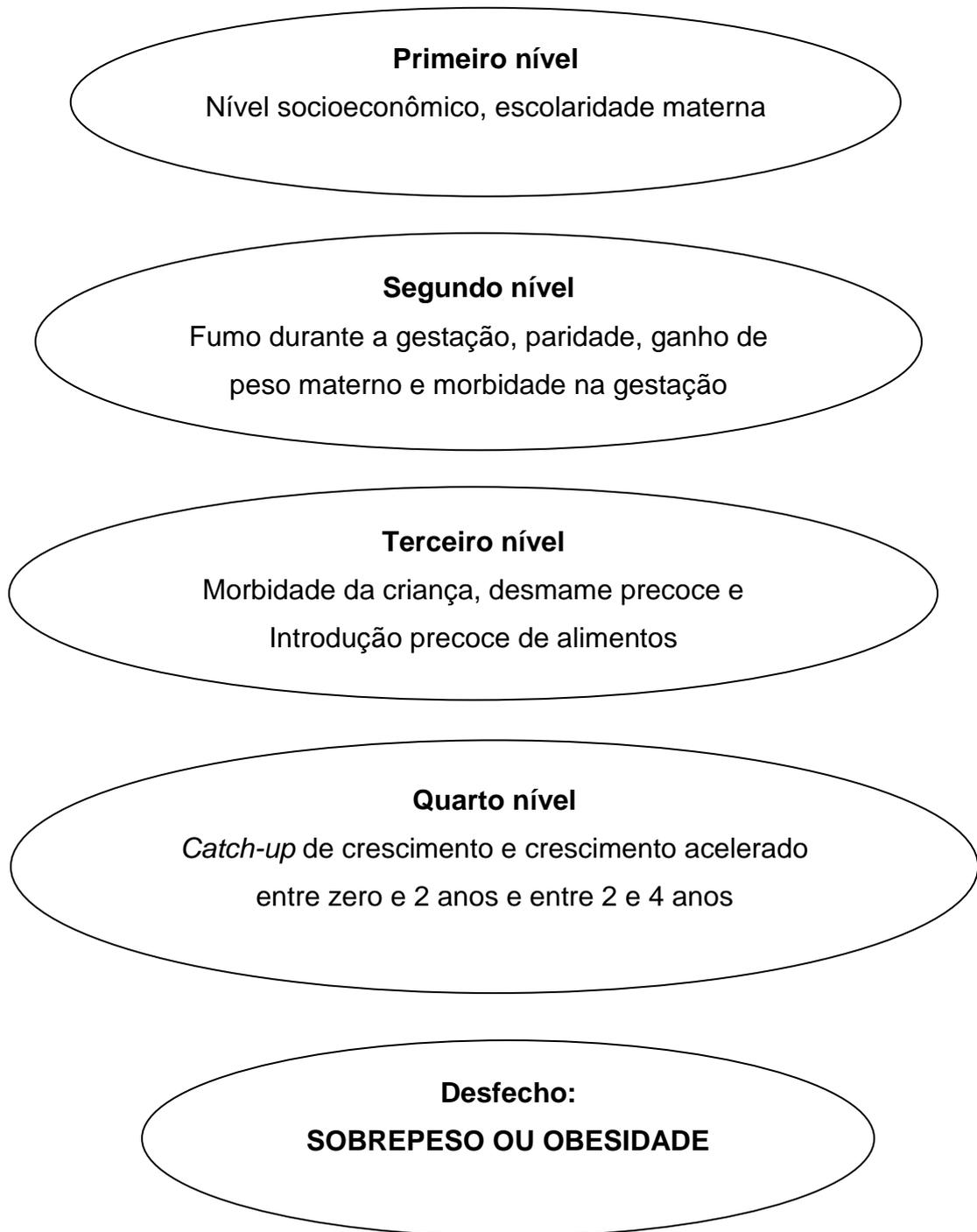
7.11. Análise estatística

A análise deste estudo será feita em duas etapas. Na primeira etapa será observada a distribuição de frequência das variáveis independentes quanto a sua amplitude e possibilidade de categorização. Na etapa seguinte, será realizada a análise dos dados propriamente dita. Esta análise consistirá da obtenção de medidas de tendência central e de dispersão. Nas análises bivariadas será utilizado o teste qui-quadrado para tabelas de contingência (2xK)⁵⁶. A análise multivariável será realizada através de regressão logística, levando em consideração modelo hierárquico previamente estabelecido (FIGURA 2). O modelo proposto é constituído de quatro níveis de determinação. Este modelo pressupõe que todas as variáveis situadas no mesmo nível e em níveis anteriores e que apresentarem p-valor $\leq 0,20$ sejam ajustadas para as demais durante a análise⁵⁷. Por exemplo, uma variável situada no segundo nível deverá ser ajustada para todas aquelas do mesmo nível e do nível anterior cujo valor P de associação com o desfecho tenha sido $\leq 0,20$. Este mesmo procedimento será utilizado para os demais níveis. O objetivo deste ajuste é controlar potenciais fatores de confundimento. A medida de efeito a ser considerada nesta análise multivariável será a razão de odds⁵⁶. Todas as análises serão estratificadas entre adequados para a idade gestacional (AIG) e pequenos para a idade gestacional (PIG) e serão realizadas através do programa STATA versão 11.0.⁵⁵ O ganho de peso também será poder ser estudado através de outras técnicas, como a análise condicional⁵⁸. Também serão realizadas análises exploratórias utilizando IMC como desfecho, em sua forma contínua. Para tanto, será realizada análise de regressão linear múltipla.

Para a identificação dos fatores associados ao crescimento acelerado será empregado o mesmo modelo de análise, exceto que as variáveis do quarto nível da Figura 2 serão tratadas como desfecho. Uma vez que a

prevalência esperada de crescimento acelerado estará em torno de 20-30%,
será empregada regressão de Poisson com variância robusta.

7.12. Modelo de análise



8. Cronograma

ATIVIDADES	2009		2010		2011		2012	
	Semestre							
	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º
Proficiência em inglês								
Definição do tema								
Revisão de literatura								
Submissão do plano de trabalho								
Elaboração do projeto								
Confecção do instrumento								
Preparação do campo								
Estudo piloto								
Defesa do projeto								
Coleta de dados								
Exame de qualificação								
Redação do 1º artigo								
Submissão do 1º artigo								
Análise dos dados								
Redação do 2º e 3º artigo								
Finalização da tese								
Defesa da tese								

9. Divulgação dos resultados

Os resultados desta pesquisa serão divulgados na forma de artigos científicos em revista indexada com revisão por pares. Oportunamente, estes resultados serão apresentados em congressos e em reuniões científicas, bem como, em reuniões com gestores de saúde pública.

10. Referências

1. World Health Organization. The world health report 2002. Reducing risks, promoting healthy life. Geneva: World Health Organization; 2002.
2. <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/facts/obesity/en/> Acessado em 16.11.2010.
3. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2010.
4. World Health Organization. Preventing chronic disease: a vital investment. Geneva: World Health Organization; 2005.
5. Barker DJP. Maternal nutrition, fetal nutrition, and disease in later life. J Nutr. 1997;13:807-13.
6. Barker DJP, Gluckman PD, Godfrey KM, Harding JE, Owens JA, Robinson JS. Fetal nutrition and cardiovascular disease in adult life. Lancet 1993;341:938-41.
7. Cole, TJ. Modeling postnatal exposures and their interactions with birth size J Nutr 2004;134(1):201-4.
8. Horta BL, Barros FC, Victora CG, Cole TJ. Early and late growth and blood pressure in adolescence. J Epidemiol Community Health. 2003;57(3):226-30.
9. Monteiro, PO, Victora, CG. Rapid growth in infancy and childhood and obesity in later life--a systematic review. Obes Rev 2005; 6(2):143-54.
10. Karaolis-Danckert N, Buyken AE, Bolzenius K, Perim de Faria C, Lentze MJ, Kroke, A. Rapid growth among term children whose birth weight was appropriate for gestational age has a longer lasting effect on body fat percentage than on body mass index. Am J Clin Nutr 2006;84(6):1449-55.

11. Karaolis-Danckert N, Buyken AE, Kulig M, Kroke A, Forster J, Kamin W, Schuster A, Hornberg C, Keil T, Bergmann RL, Wahn U, Lau S. How pre- and postnatal risk factors modify the effect of rapid weight gain in infancy and early childhood on subsequent fat mass development: results from the Multicenter Allergy Study 90. *Am J Clin Nutr* 2008;87(5):1356-64.
12. Holzhauser S, Hokken Koelega AC, Ridder M, Hofman A, Moll HA, Steegers EA, Witteman JC, Jaddoe VW. Effect of birth weight and postnatal weight gain on body composition in early infancy: The Generation R Study. *Early Hum Dev* 2009;85(5):285-90.
13. Reilly JJ, Armstrong J, Dorosty AR, Emmett PM, Ness A, Rogers I, Steer C, Sherriff A. Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study. *BMJ* 2005;330(7504):1357.
14. Dennison BA, Edmunds LS, Stratton HH, Pruzek RM. Rapid Infant Weight Gain Predicts Childhood Overweight. *Obesity* 2006;14(3):491-499.
15. Cameron N, Pettifor J, de Wet T, Norris S. The relationship of rapid weight gain in infancy to obesity and skeletal maturity in childhood. *Obes Res* 2003;11(3):457-460.
16. Wells JCK, Hallal PC, Wright A, Singhal A, Victora CG. Fetal, infant and childhood growth: relationships with body composition in Brazilian boys aged 9 years. *Int J Obes* 2005;29:1192–1198.
17. Ezzahir N, Alberti C, Deghmoun S, Zaccaria I, Czernichow P, Levy-Marchal C, Jaquet D. Time course of catch-up in adiposity influences adult anthropometry in individuals who were born small for gestational age. *Pediatr Res* 2005;58(2):243-7.
18. Tanner JM. *Foetus into man*. 2nd ed. Ware, England: Castlemead Publications 1989.
19. Victora CG, Sibbritt D, Horta BL, Lima RC, Cole T, Wells J. Weight gain in childhood and body composition at 18 years of age in Brazilian males. *Acta Paediatr* 2007;96(2):296-300.
20. Ong KK, Ahmed ML, Emmett PM et al. Association between postnatal catch-up growth and obesity in childhood: prospective cohort study. *BMJ* 2000; 320: 967–971.

21. Durmus B, Mook-Kanamori DO, Holzhauser S, Hofman A, van der Beek EM, Boehm G, Steegers EA, Jaddoe VW. Growth in foetal life and infancy is associated with abdominal adiposity at the age of 2 years: the generation R study. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2005; 72(5):633-40.
22. Kinra S, Baumer JH, Smith GD. Early growth and childhood obesity: a historical cohort study. *Arch Dis Child* 2005;90:1122-1127.
23. Walker SP, Gaskin PS, Powell CA, Bennett FI. The effects of birth weight and postnatal linear growth retardation on body mass index, fatness and fat distribution in mid and late childhood. *Public Health Nutr* 2002; 5(3):391-6.
24. Ong KK, Loos RJ. Rapid infancy weight gain and subsequent obesity: systematic reviews and hopeful suggestions. *Acta Paediatr* 2006;95(8):904-8.
25. Baird J, Fischer D, Lucas P, Kleijnen J, Roberts H, Law C. Being big or growing fast: systematic review of size and growth in infancy and later obesity. *BMJ* 2005.
26. Blair NJ, Thompson JM, Black PN, Becroft DM, Clark PM, Han DY, Robinson E, Waldie KE, Wild CJ, Mitchell EA. Factors for obesity in 7-year-old European children: the Auckland Birthweight Collaborative Study. *Arch Dis Child* 2007;92(10):866-71.
27. Chakraborty S, Joseph DV, Bankart MJ, Petersen SA, Wailoo MP. Fetal growth restriction: relation to growth and obesity at the age of 9 years. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2007;92(6):F479-83.
28. Ibanez L, Suarez L, Lopez-Bermejo A, Diaz M, Valls C, de Zegher F. Early development of visceral fat excess after spontaneous catch-up growth in children with low birth weight. *J Clin Endocrinol Metab* 2008;93(3):925-8.
29. Harding JE, McCowan LM. Perinatal predictors of growth patterns to 18 months in children born small for gestational age. *Early Hum Dev* 2003;74(1):13-26.
30. Euser AM, de Wit CC, Finken MJ, Rijken M, Wit JM. Growth of preterm born children *Horm Res* 2008;70(6):319-28.
31. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *J Epidemiol Community Health* 1998;52:377-384.

32. Druet C, Ong KK. Early childhood predictors of adult body composition. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2008;22(3):489-502.
33. Victora CG, Barros FC, Horta BL, Martorell R. Short-term benefits of catch-up growth for small-for-gestational-age infants. *Int J Epidemiol* 2001;30:1325-1330.
34. Dietz, W. Periods of risk in childhood for the development of adult obesity – what do we need to learn? *J. Nutr.* 1997;127:1884S-1886S.
35. Horta BL, Bahl R, Martines JC, Victora CG. Evidence on the long-term effects of breastfeeding: systematic review and meta-analyses. *World Health Organization* 2007.
36. Victora CG, Adair L, Fall C, et al, for the maternal and child undernutrition study group. Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital. *Lancet* 2008;371:340-357.
37. Ong KK, Preece MA, Emmett PM et al. Size at birth and early childhood growth in relation to maternal smoking, parity and infant breast-feeding: longitudinal birth cohort study and analysis. *Pediatr Res* 2002; 52: 863–867.
38. Stephenson T, Symonds ME. Maternal nutrition as a determinant of birth weight. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2002; 86:F4-6.
39. Harvey NC, Poole JR, Javaid MK et al. Parental determinants of neonatal body composition. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 2007; 92: 523–526.
40. Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS et al. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *The New England Journal of Medicine* 1997; 337: 869–873.
41. Santos IS, et al. Mothers and their pregnancies: a comparison of three population-based cohorts in Southern Brazil. *Cad. Saúde Pública* 2008;24, Suppl.3, 381-9.
42. Barros FC, Victora CG, Matijasevich A, Santos IS, Horta BL, Silveira MF, et al. Preterm births, lowbirth weight, and intrauterine growth restriction three birth cohorts in Southern Brazil. 1982,1993 and 2004. *Cad Saude Pública* 2008;24 Suppl 3:390-8.
43. Matijasevich A, Cesar JA, Santos IS, Barros AJD, Dode MASO, Barros FC, Victora CG. Hospitalizations during infancy in three population-based studies

- in Southern Brazil: trends and differentials. *Cad. Saúde Pública* 2008; 24 Suppl 3:437-443.
44. Victora, CG, et al. Breastfeeding and feeding patterns in three birth cohorts in Southern Brazil: trends and differentials. *Cad. Saúde Pública* 2008; 24, Suppl.3,409-16.
 45. Villar J, Belizan JM. The relative contribution of prematurity and fetal growth retardation to low birth weight in developing and developed societies. *Am J Obstet Gynecol* 1982; 143:793-8.
 46. Kramer MS. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis. *Bull World Health Organ* 1987; 65:663-737.
 47. Parsons TJ, Power C, Logan S, Summerbell CD. Childhood predictor of adult obesity: a systematic review. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1999;23 Suppl8:S1-107.
 48. Hill AB. The environment and disease: association or causation? *Proc R Soc Med* 1965;58:295-300.
 49. Kelsey J, Whittemore, AS, Evans, AS, Thompson, WD. *Methods in Observational Epidemiology*. New York: Monographs in Epidemiology and Bioestistics 1996.
 50. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization* 2007;85(9)660-667.
 51. World Health Organization. *Physical status: the use and interpretation of anthropometry*. Geneva: WHO, 1995.
 52. Martin JA, Hamilton BE, Sutton PD, Ventura SJ, Menacker F, Munson ML. Births: final data for 2003. *Natl Vital Stat Rep* 2005; 54:1-116.
 53. Dubowitz LM, Dubowitz V, Golberg C. Clinical assessment of gestational age in the newborn infant. *J Pediatr* 1970; 77:1-10.
 54. Williams RL, Creasy RK, Cunningham GC, Hawes WE, Norris FD, Tashiro M. Fetal growth and perinatal viability in California. *Obstet Gynecol* 1982;59:624-32.
 55. StataCorp. *Stata statistical software: release 11.0*. College Station: Stata Corporation; 2009.
 56. Kirkwood BR & Sterne J. *Essential Medical Statistics*. Oxford: Blackwell, 2003.

57. Victora CG, Huttly SR, Fuchs SC, Olinto MT. The role of conceptual frameworks in epidemiological analysis: a hierarchical approach. *Int J Epidemiol* 1997; 26:224-7.
58. Owen P, Burton K, Ogston S, Khan KS, Howie PW. Using unconditional and conditional standard deviation scores of fetal abdominal area measurements in the prediction of intrauterine growth restriction. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2000;16:439-44

11. Anexo

Encontram-se em anexo questões que serão utilizadas no atual projeto de pesquisa. Estas questões resultaram dos acompanhamentos perinatal, 3, 12 e 24 meses da Coorte de Nascimentos de 2004.

No acompanhamento perinatal serão utilizadas as questões de número 1,3,5,6,7,44,71-85,155,160-163,169-171,214-218,225-238,242-246,249-256. Na visita dos 3 meses, as questões 103,121,126,127,131,132,239-247. No acompanhamento dos 12 meses: 67,104-111, 263-270, na visita dos 24 meses as questões 77-85,101,102,307-320 e no estudo dos 4 anos de idade serão utilizadas as questões 100,101, 130-135,171,172.

PARTE II – MODIFICAÇÕES DO PROJETO

A primeira modificação da versão final do projeto de pesquisa refere-se aos artigos sugeridos. O segundo artigo proposto, “Fatores determinantes de crescimento acelerado de 0 a 4 anos entre crianças pertencentes à Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004” seria produzido a partir das análises brutas e ajustadas de variáveis maternas e da criança. Entretanto, o estudo tornou-se mais original ao investigar as características do RGP e RGE na Coorte de 2004, em termos descritivos, sendo possível visualizar os principais períodos de maior velocidade de ganho de peso e estatura, bem como o perfil da criança que faz este tipo de crescimento. Além disso, a sequência de produção de artigos tornou-se mais interessante: inicialmente foi realizada uma revisão da literatura sobre os determinantes do RGP, após foram analisadas as características do RGP e RGE na Coorte de 2004 e, por último, seu efeito sobre a adiposidade aos 6 anos de idade.

A princípio, a análise descritiva do segundo artigo ocorreria somente para o RGP, mas decidiu-se analisar também o RGE, de acordo com as mesmas variáveis maternas e da criança. Ambos foram descritos conforme a definição de ganho maior que 0,67 DP do escore Z de peso ou comprimento/altura (estatura) e conforme os resíduos da regressão linear por análise condicional.

Outra alteração ocorreu com relação ao desfecho (sobrepeso e obesidade) aos 6 anos. Inicialmente, o efeito do RGP seria analisado sobre o IMC aos 6 anos, pois, até o momento da apresentação do projeto, não havia a confirmação da disponibilidade das medidas de adiposidade fornecidas pelo DXA e BodPod. Entretanto, ao término do trabalho de campo do acompanhamento dos 6 anos, as mesmas foram disponibilizadas e, por esse motivo, além do IMC, foram acrescentados o IMG, obtido através do BodPod, e o IMM, pelo DXA. Além disso, também foi analisado o efeito do RGE sobre esses desfechos.

Com relação às análises estatísticas, a proposta inicial era avaliar o efeito do RGP sobre o sobrepeso e obesidade aos 6 anos, através de regressão logística. No entanto, como as variáveis de desfecho foram trabalhadas em sua forma contínua, foram utilizados modelos de regressão linear. As variáveis de ajuste do artigo 3 foram escolhidas de acordo com a literatura.

As alterações realizadas após a avaliação do projeto ocorreram de forma a enriquecer o trabalho e nenhuma delas prejudicou os objetivos principais da proposta inicial da pesquisa.

PARTE III – RELATÓRIO DE TRABALHO DE CAMPO

1. Introdução

Definir um grupo populacional e observá-lo por longos períodos determina um dos tipos de delineamentos mais interessantes da epidemiologia. Os estudos de coorte possuem como principal característica a temporalidade, que permite o conhecimento prévio das exposições em relação ao desfecho, de forma a estabelecer com mais segurança uma relação de causa-efeito. Várias descobertas na área médica ocorreram pelos estudos de coorte, como os fatores de risco para doenças cardíacas, com a Coorte de Framingham e a altíssima associação entre o tabagismo e câncer de pulmão, através da análise da coorte formada por médicos conduzida por Richard Doll e Bradford Hill.

No entanto, conduzir um estudo de coorte não é uma tarefa fácil. É necessário garantir apoio financeiro e constante por muitos anos, ter uma equipe de trabalho cuidadosa e bastante disposta a encarar os desafios do campo e conscientizar os membros da coorte sobre a importância deste tipo de estudo, de modo a serem sempre colaborativos.

O Programa de Pós-graduação em Epidemiologia da UFPel (PPGE), com o apoio de vários pesquisadores, docentes, alunos e de instituições nacionais e internacionais criaram no município de Pelotas três coortes de nascimentos: a de 1982, 1993 e 2004. No ano referente a cada coorte, todas as crianças que nasceram em uma das maternidades da cidade e que residiam no município no ano da coorte foram identificadas. Aquelas cujas mães concordaram em participar do estudo foram e ainda continuam sendo periodicamente acompanhadas.

Este relatório trata do estudo de coorte de 2004. Esta coorte possui seis acompanhamentos: perinatal, 3, 12, 24, 48 e 72 meses de idade. No perinatal, as crianças foram investigadas no hospital e até os 48 meses no próprio domicílio. Para os 72 meses, o PPGE já dispunha de uma clínica, dentro do Centro de Pesquisa em Saúde Dr. Amilcar Gigante, especializada no atendimento dos acompanhamentos das coortes. O acompanhamento dos 72 meses foi a primeira experiência do PPGE com atendimento na clínica. A autora deste volume participou deste último estudo.

3. Metodologia do estudo longitudinal

3.1 População alvo

Todas as crianças que nasceram em uma das cinco maternidades com mais de 20 semanas de idade gestacional ou 500 gramas de peso em Pelotas e que residiam na zona urbana do município ou em Capão do Leão ingressaram no estudo. Em 2004, 99% dos partos foram hospitalares.

3.2 Estudo perinatal

Em todas as maternidades, diariamente, no período da manhã e tarde, as entrevistadoras checavam o livro de registros de nascimentos, anotavam informações da mãe e da criança e identificavam aquelas elegíveis para participar do estudo. Após, procuravam a mãe ainda no hospital, explicavam o estudo e se a mãe concordasse incluíam a criança no estudo. Neste momento, as entrevistadoras aplicavam um questionário e realizavam a medida do comprimento do recém-nascido (através do infantômetro de Harpenden® com precisão de 1 cm), do perímetro cefálico, torácico e circunferência abdominal (através de fita métrica inelástica com precisão de 1 mm). O peso da criança era buscado dos registros da enfermagem. O estudo forneceu para todos os hospitais balanças eletrônica pediátrica com precisão de 10g, as quais eram aferidas semanalmente com peso padrão por pessoal treinado.

A idade gestacional foi calculada através das informações da data da última menstruação (DUM) retirada da carteira da gestante. Caso não houvesse o registro ou a carteira, a DUM era referida pela mãe. Mas, se não houvesse informações para calcular a idade gestacional ou esta fosse incompatível, dados do ultrassom, desde que realizado antes das 20 semanas de idade gestacional, eram empregados. A avaliação da maturidade da criança, pela entrevistadora, também foi realizada e a idade gestacional foi estimada pelo método de Dubowitz. Estes dados só foram utilizados nos casos em que não havia informações da DUM ou da ultrassonografia ou quando as mesmas eram conflitantes.

No total, no ano de 2004, nasceram vivas 4556 crianças na cidade de Pelotas sendo que 4263 residiam na zona urbana e eram elegíveis para participar do estudo.

Recusaram-se a participar do estudo 32 crianças, totalizando 4231 participantes da coorte de 2004.

3.3 Acompanhamento aos 3 meses

Todas as crianças incluídas no estudo deveriam receber a visita, excluindo os óbitos neste período. As entrevistas eram previamente agendadas por telefone e ocorreram no domicílio da criança, na Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pelotas ou no local de preferência da mãe.

Nesta ocasião, foi aplicado questionário à mãe e realizadas medidas de peso e comprimento da criança através da balança eletrônica Soehnle 8300 com bandeja 5011, precisão de 10g e estadiômetro portátil Raven Equipment Ltda., com precisão de 1mm.

Aos três meses foram acompanhadas 3985 crianças (96% do total das participantes). Neste período, houve 66 óbitos, 26 recusas e 154 perdas.

3.4 Acompanhamento aos 12 meses

A visita dos 12 meses aconteceu no próprio domicílio da criança. Buscou-se todas as crianças vivas incluídas na coorte, inclusive as recusas e as perdas. Só não se pode realizar a visita para crianças que estavam fora de Pelotas no momento em que o estudo aconteceu.

Novamente foram aplicados questionários à mãe ou responsável pela criança que incluíam, entre outras, informações sobre saúde, cuidado e alimentação da criança e características demográficas e comportamentais da mãe. O comprimento da criança foi medido através de antropômetro de madeira dobrável, confeccionado para o estudo. Para a medida de peso, primeiramente a mãe, vestindo roupas leves, foi pesada na balança eletrônica da marca Tanita HD-317 com precisão de 100g. Após, o peso da mãe com a criança no colo foi medido. O peso da criança foi dado pela diferença entre o peso da mãe com a criança no colo do peso da mãe.

Neste acompanhamento, 3907 crianças participaram (94% do total). Os óbitos somaram 82, as recusas 26 e as perdas 216.

3.5 Acompanhamento aos 24 meses

Aos 24 meses, a logística das entrevistas foi a mesma daquela aos 12 meses e as medidas antropométricas também foram obtidas da mesma forma.

Foram acompanhadas 3869 crianças aos 24 meses (93% do total). Até este momento havia 88 óbitos, 40 recusas e 234 perdas.

3.6 Acompanhamento aos 48 meses

A visita dos 48 meses ocorreu conforme a dos 12 e 24 meses e os questionários aplicados eram semelhantes. As crianças foram pesadas através da balança TANITA HD-317 (Tanita, Tokyo, Japão) com capacidade máxima de 150 kg e 100 g de precisão e o comprimento foi medido por estadiômetro portátil, com 1 mm de precisão, especialmente construído para o estudo.

Foram realizadas 3780 entrevistas (91% do total) e os óbitos somaram 92, as recusas 51 e as perdas 308.

3.7 Acompanhamento aos 72 meses

O acompanhamento dos 72 meses teve duas diferenças importantes em relação aos anteriores: a logística e a tecnologia utilizada para a coleta de dados. A logística foi diferente porque o acompanhamento ocorreu na clínica especialmente construída para as Coortes de Pelotas. Dessa forma, as crianças e suas mães ou responsáveis se deslocaram até a clínica para que os questionários fossem respondidos e as medidas antropométricas e de adiposidade fossem coletadas.

Os questionários foram aplicados através do *Personal Digit Assistant* – PDA, um computador de bolso capaz de armazenar e processar as informações. O programa utilizado para inserir os questionários neste computador foi o *Pendragon Forms 5.1*®.

As medidas de adiposidade foram adquiridas através do *Densitômetro Ósseo com Raio-X baseado em enCORE (Modelo Lunar Prodigy – marca GE Healthcare®)*, o DXA, o qual mede a composição corporal através da intensidade com que o raio x atravessa o indivíduo. As distintas densidades dos ossos, da massa magra e da

massa gorda atenuam de modo diferente os raios x proporcionando a medida destes compartimentos. O *Bod Pod Body Composition System* (BodPod) utiliza como método o *Air-Displacement Plethysmography (ADP)*, o qual avalia a composição corporal através do deslocamento de volume (ar).

O peso foi obtido através da balança acoplada ao BodPod que apresenta precisão de 1 grama e a altura em pé através do antropômetro Harpenden com precisão de 1mm. Para evitar perdas importantes, uma equipe de entrevistadoras foi especialmente treinada para realizar a entrevista no domicílio da criança e coletar as medidas antropométricas nos casos em que as mães das crianças tinham dificuldade de se deslocar até a clínica. Para a medida do peso foram utilizadas balanças digitais modelo *Tanita® BC-558 Ironman Segmental Body Composition Monitor*. Para a medida da altura, foi utilizado o modelo portátil *Altuxata®* com precisão de 1mm. Após, as mães foram convidadas a comparecer com a criança na clínica para concluir o acompanhamento.

Aos 72 meses foram acompanhadas 90,2% das crianças da coorte (3722). As perdas e recusas somaram 9,8% e houve 95 óbitos. Do total de entrevistas, 67,7% foram realizadas exclusivamente na clínica. Das realizadas no domicílio da criança, 86,2% se deslocaram para realizar as medidas de adiposidade no DXA e BodPod.

Treinamento das entrevistadoras

Em todos os acompanhamentos as entrevistadoras tinham, pelo menos, o ensino médio. Durante o treinamento, as mesmas tomaram conhecimento dos questionários, manual de instrução e instrumentos a serem utilizados no acompanhamento. A aplicação de cada pergunta do questionário foi orientada e a técnica de padronização das medidas para a coleta das medidas antropométricas foi utilizada. Baseados no desempenho das entrevistadoras durante o treinamento, em uma prova escrita e no processo de padronização das medidas antropométricas é que os coordenadores de trabalho de campo selecionaram aquelas que iriam participar do acompanhamento.

O processo de seleção das entrevistadoras foi o mesmo aos 72 meses, exceto para a operação do DXA e BodPod nos quais os alunos de doutorado da

PPGE é que realizaram o treinamento e iniciaram a operacionalização destes aparelhos. Após, três pessoas foram treinadas por estes alunos para dar seguimento ao trabalho.

Controle de qualidade

O controle de qualidade em todos os acompanhamentos foi realizado por meio de uma pequena entrevista realizada por telefone com a mãe da criança. Nesta entrevista, eram repetidas algumas perguntas do questionário principal para avaliar a concordância e a repetibilidade das respostas.

Preparação dos dados

Até o acompanhamento dos 48 meses, os dados foram duplamente digitados no programa EpiInfo. Após as análises de consistência, as informações eram transferidas para o programa STATA para preparação do banco de dados oficial do acompanhamento. Com o uso do PDA no estudo dos 72 meses, os dados já eram sincronizados a um computador central diariamente, de modo que os técnicos em informática coletavam estes dados em planilha Excel e o transferiam para o STATA. Então, rodavam um *script* para que erros do banco de dados fossem excluídos (duplicatas, correção de datas, do número do questionário) para, posteriormente, os doutorandos do PPGE realizarem as análises de consistência.

3.8 Contribuições da autora no trabalho de campo

A autora deste trabalho participou do acompanhamento dos 72 meses desde o seu planejamento até a sua execução. Ficou responsável pelo treinamento das entrevistadoras para coleta de saliva, realização do *pick flow* e medida da pressão arterial. Para a coleta das medidas de composição corporal, os doutorandos do PPGE operacionalizaram os instrumentos e, posteriormente, treinaram três pessoas para manuseá-los. A autora deste trabalho se responsabilizou pelo BodPod.

PARTE IV: ARTIGOS RESULTANTES DA PESQUISA

ARTIGO 1

“Associated factors for accelerated growth in childhood: a systematic review”

Publicado na revista “Maternal and Child Health and Journal”- Matern Child Health J. 2013 Apr;17(3):512-9

Determining factors for accelerated growth in childhood:

A systematic review

Maria Aurora D Chrestani*

Iná S. Santos**

Bernardo L. Horta***

Maria Alice Souza de Oliveira Dode****

* machrestani@uol.com.br

** inasantos@uol.com.br

*** blhorta@gmail.com

**** malicedode@terra.com.br

Abstract

Several studies have shown that accelerated growth in the postnatal period is critical for the development of chronic diseases. The term *catch-up* has been used for the accelerated growth of children who have suffered some sort of restriction of nutrition or oxygen supply. However, accelerated growth has been observed among children who have an appropriate birth weight for their gestational age (AGA) and with no apparent morbidity. Therefore, this systematic review was carried out on the associated factors of accelerated growth, or catch-up, using the Medline/Pubmed database. Only cohort studies written in Portuguese, English or Spanish, with children between zero and 12 years old who presented accelerated growth or catch-up as the outcome were included. Out of the 2,155 articles found, 9 were selected. There is no uniformity in the operational definition of accelerated growth, or in the concept of *catch-up*. According to this review, accelerated growth is associated with primiparity, maternal smoking during pregnancy, lower birth weight, and early weaning. The main limitations in the available literature are the high number of follow-up losses and the lack of control for confounding factors. The determinants of accelerated growth still need to be studied further, especially among AGA children.

INTRODUCTION

In the 1990s, Barker formulated the theory of the fetal origins of diseases or the Barker hypothesis, which assumed that the conditions of the intrauterine period are decisive on the emergence of chronic diseases in adulthood. In periods of restriction of nutrition or oxygen supply, the intrauterine changes that occur culminate in alterations in cholesterol metabolism, insulin response to glycogen and blood pressure in adulthood, increasing the risk of cardiovascular events^{1,2}. However, subsequent studies have shown that the postnatal period is also critical for the development of chronic diseases^{3,4,5}.

Scientific literature has shown that in the postnatal period, the speed and period in which growth occurs are important to the development of chronic diseases. Accelerated postnatal growth (period of faster weight gain, in general during the first two years of life), may increase the risk of overweight and obesity already in

childhood⁵⁻¹². Studies show that this risk is even greater when accelerated growth occurs beyond the age of two years^{11,13}. However, in the short term, accelerated growth in the first two years of life may be beneficial to the child's health because it reduces morbidity, the number of hospitalizations up to five years of age and the number of days spent in hospital¹⁴. Therefore, this type of growth constitutes a public health dilemma: it is beneficial in the short term, but harmful in the long term¹⁵.

The term *catch-up* of growth has been widely used to define the recovery process of growth, in terms of weight, length and head-circumference of the child following a period of catch-down. After suffering some kind of nutrient restriction or deficiency in oxygen supply during the intrauterine period (leading to intrauterine growth restriction - IUGR), or after suffering postnatal morbidity (able to constraint the child growth), in the recovery phase these children present a period of accelerated growth, which ceases when the trajectory of increase in weight, length or head circumference (tracking) that was in place before the problem is resumed¹⁶. About 90% of children who are born small for their gestational age (SGA) present catch-up growth in the first year of life. Some studies have shown that children were born with appropriate weight for gestational age (AGA) may also experience a period of accelerated growth¹⁷⁻¹⁸.

It is not yet known which factors determine accelerated growth in the postnatal period. However, some studies suggest that this type of growth may be associated with factors inherent to the intrauterine growth period and, consequently, with maternal characteristics and habits during pregnancy. The objective of this review was to investigate the determinants of accelerated growth, in terms of rapid weight gain, in the first two years of life.

MATERIAL AND METHODS

To obtain the greatest number of articles relating to accelerated weight gain in the Pubmed/Medline database, one keyword (*catch-up*) and two Medical Subject Headings (Mesh) terms (*rapid weight gain* and *cohort studies*) using the connector *AND* were used as a search strategy. In addition, the "Related Citations" from Pubmed/Medline and the list of references of each article were checked.

As a criterion for eligibility, no publication time limit was employed, but the selection of articles was restricted to cohort studies with humans, aged between 0 and 12 years, published in English, Portuguese or Spanish and that had undertaken adjusted analyses. Additionally, to be included in the review, the study had to have as the main outcome or as one of the outcomes *catch-up*, the rapid gain of weight or accelerated growth of weight, and also present weight measurements at different times of the child's life. Articles were excluded when *catch-up* referred only to growth in length or height or when included only children with specific diseases, such as cancer and renal disorders, or after hormone treatment.

The methodological quality of studies included in this review was conducted by two assessors (MAC and SCD) using the method of Downs & Black¹⁹. This score, initially developed to assess randomized clinical trial studies, employs 27 items divided into five groups (presentation, external validity, bias, confusion and power of the study). This score was adapted to observational studies excluding the criteria 8, 13, 23, and 24. Thus, the maximum score of an article for this review was 23 points⁵. Disagreements between the assessors were discussed with a third referee (ISS) to achieve a consensus.

RESULTS

The first systematic search identified 2155 articles. After reading the titles, 116 articles were selected and their abstracts were read. After reading the abstracts, 71 articles remained, which were read in full. Of these, 31 were selected and 9 were left to this review (the remaining 22 did not use a clear definition of catch-up or employed just descriptive analyses).

According to the *Downs and Black* criteria, the mean score among the articles assessed was 16 points (ranging from 12 to 18 points). The loss of participants ranged from 0% to 70%. Only three articles described and compared the characteristics of children who participated with those who were lost²⁰⁻²². Another aspect of the follow-up losses refers to the definition of eligibility criteria. Some studies excluded participants who did not complete all follow-ups. However, in this review, for the quality assessment these children were counted as losses. Another

problem of the studies was their sample size calculation. None of the articles described the parameters used to calculate the sample size or power.

Measurement of outcome

Three different definitions of catch-up were used: a change in weight greater than 0.67 standard deviation (SD) of the weight-for-age Z-score (WAZ) between birth and 12, 18 or 24 months of age^{18,21,23-25}; conditional weight gain between birth and 14 months^{22,26}; and a change in weight greater than 2 SD in WAZ-score between birth and 48 months of age²⁷. In one study, catch-up was classified as "early" (when the weight exceeded the 10th percentile between six and 18 months old), "transitional" (when the weight exceeded the 10th percentile at six months, but was lower than this percentile at 18 months) and "late" (when the weight was less than the 10th percentile at six months and greater at 18 months)²⁰.

Main findings of the selected articles

a) Studies that explored the effect of maternal smoking during pregnancy and parity (Table 1)

Three studies that employed the same definition of catch-up (weight gain in WAZ-score greater than 0.67 SD) found that weight gain in the first years of life was higher among children from smoking than among children from non-smoking mothers^{18,23,24}. In the British cohort, *Ong et al*²³ observed that at 12 months of age there was no difference in weight between children from smoking or non-smoking mothers. *Karaolis-Danckert et al*¹⁸ in the German cohort observed that after adjustment for confounders children from mothers who smoked during and after pregnancy had a chance 29% higher of presenting *catch-up* in the first year of life than those from non-smoking mothers. In the same way, *Oyama et al*²³ in the Japanese cohort found that children exposed to maternal smoking during pregnancy had 46% more chance of experiencing *catch-up* in comparison to non-exposed children.

These studies have also investigated the association between parity and *catch-up*. There was consistency between their results indicating that first born

children presents a faster *catch-up* when compared to children from non-primiparous mothers. The German cohort reported a two fold increase and the Japanese cohort a 29% increase in odds ratio for first-born children to present *catch-up* in comparison to controls.

b) Studies that explored the effect of intrauterine growth and gestational age at birth (Table 2)

In one study, *catch-up* was defined as weight gain greater than 0.67 SD in WAZ-score and intrauterine growth was monitored by ultrasonography²⁵. Infants with intrauterine growth below 0.67 SD (*catch down*), independently of the gestational age presented *catch-up* at six months of age. However when *catch down* occurred later in pregnancy (between 30 weeks and birth) the chance of *catch-up* was five times greater than when *catch down* took place between 20 weeks and birth.

Two studies investigated the effect of gestational age at birth among children born at term and found similar results^{18,24}. *Karaolis-Danckert et al*¹⁸ observed that children with smaller gestational age (between 37 and 38 weeks of pregnancy) had an odds ratio of 5 as compared to those born between 39 and 40 weeks. *Oyama et al*²⁴ also found that the greater gestational age at birth was protective against the occurrence of *catch-up*.

In the study by *Harding et al*²⁰ only newborns with birth weight below the 10th percentile of weight-for-gestational age or newborns with IUGR as detected by Doppler ultrasonography during pregnancy were enrolled. Preterm newborns below the 34th week of pregnancy did not present *catch-up* as compared to those born at term. In general, early *catch-up* (weight above the 10th percentile between 6 and 18 months of age) was observed among term newborns. Late *catch-up* (weight above the 10th percentile only at 18 months) was observed mainly among children with lower birth weight.

c) Studies that explored the effect of sex and breastfeeding (Table 3)

Four studies explored the association between sex and *catch-up*^{18,20,23,27}. *Harding et al*²⁰ and *Karaolis et al*¹⁸ found no association. Two studies^{23,27} reported that the *catch-up* was slower among girls when compared to boys.

With regard to breastfeeding, five studies showed that early weaned children presented greater weight gain when compared to breastfed children in the same period^{18,21-23,26}. Two studies^{21,23} from the British cohort found that mean weight gain up to four months of age was smaller among breastfed infants in comparison to those receiving formulas at this age. Findings from the Germain cohort showed that non-breastfed or infants breastfed for less than three months presented a three fold increase in odds ratio for *catch-up* in comparison to infants breastfed for at least three months¹⁸. The studies by *Sloan et al*²² and by *Griffits et al*²⁶ came to the same conclusion: non-breastfed children presented higher weight gain at 14 and 36 months of age.

DISCUSSION

As for the potential determinants of accelerated growth, the literature has shown that socioeconomic status may encourage excessive maternal weight gain during pregnancy, with richer women gaining more weight than poorer women²⁸. In contrast, the poorest women have a higher risk of having infants with IUGR³⁰ with morbidity in the neonatal period³¹, early weaning and early introduction of other foods³². In addition, maternal smoking is a risk factor for IUGR and LBW^{33,34}. All these conditions can trigger accelerated growth. Therefore variables such as socioeconomic status, breastfeeding, weight gain during pregnancy, maternal education and smoking, neonatal and postnatal morbidity, and early introduction of food were treated as either potential confounding or mediating factors according to a previously defined hierarchical model of causality when analyzing accelerated growth as the outcome. The scenario observed at this review however was that in three articles the authors did not inform the confounding factors entered at the multivariable analyses and in most of the studies confounding control was just partial. Socioeconomic status, breastfeeding, maternal education and smoking were the confounding factors that were most often controlled for.

This review also highlighted that there is no uniformity in the literature, neither in the concept nor in the operational definition of the term *catch-up* growth, what have limited the possibility of running a meta-analysis with the available studies. Articles on the effect of growth factors, leptine, ghrelin, and maternal age of menarche over

catch-up growth were limited to descriptive analyses and so could not be included in this review³⁵⁻³⁹. However, it is well known that insulin-like growth factors (IGF I and II) that are derived from growth hormone have as the function to accentuate the growth process⁴⁰. These factors are regulated by binding proteins IGFBPs. The IGFBP proteases may fragment them and increase the bioavailability of IGF-I, enabling insulin-like activities and promoting early *catch-up*. In general, children with IUGR are born with low levels of IGF-I, but in the first quarter, they have higher levels than AGA children. High levels of growth factors have also been found in overweight children⁴¹.

As shown by the papers reviewed accelerated growth is associated with maternal smoking during pregnancy, primiparity, lower birth weight, and early weaning. Children whose mothers smoked heavily during pregnancy (≥ 10 cigarettes per day) have faster weight gain than children whose mothers smoked lightly (< 10 cigarettes per day) or did not smoke⁴²⁻⁴⁴. The concomitant exposure to carbon monoxide and nicotine reduces the supply of oxygen and nutrients to the fetus, which makes maternal smoking one of the main risk factors for IUGR, LBW, and prematurity⁴⁵. As shown in this review, these factors are independently associated to rapid weight gain.

Parity was associated with *catch-up* growth in all three reviewed studies. Accelerated growth among first-born children is possibly due to differences in composition of breast milk. Breast milk of primiparous mothers is richer in fat and nutrients when compared to multiparous mothers, especially those with 10 or more children⁴⁷.

With regard to birth weight, there are several observational studies showing that 90% of the children born with IUGR experience accelerated growth in the first two years of life. However one only study have explored the effect of the time when IUGR took place over the risk of accelerated growth showing an increase in risk when IUGR occurred later in pregnancy²⁵.

The effect of gestational age seems to depend upon the birth weight. AGA children who experience accelerated growth probably have undergone, at some point during pregnancy, a period of restricted growth, which is insufficient to cause changes in birth weight or in the gestational age that would characterize them as SGA or premature, but is enough to trigger a compensatory mechanism of weight gain. The authors avoid using the term *catch-up* for the accelerated growth of these children,

exactly due to the lack of knowledge of the mechanisms involved and the risk factors associated with their occurrence.

Among the SGA, the smaller the gestational age, the later the *catch-up*²⁰. However, most of the studies included in this review were conducted among children born at term and the analyses did not take into account the adequacy of weight for gestational age at birth.

There is no consensus regarding the association between sex and accelerated growth: two studies found no association whereas two others reported slower *catch-up* in girls when compared to the boys. On the contrary, all the studies that explored the association between breastfeeding and accelerated growth were consistent in reporting that breastfed infants grow more slowly than those not breastfed. Children weaned early would be subject to greater caloric intake, thereby favoring rapid weight gain. However, there seems to be some conflict in the literature as to whether the early introduction of foods may or may not be associated with accelerated growth. *Ong et al*²¹ found that the early introduction of foods was associated with higher caloric intake but only children who had not been breastfed were studied. *Griffith et al*²⁶ found no difference in growth according to the age when food was introduced, whereas early weaning (before four months of age) was associated with rapid weight gain. In both studies, exclusive breastfeeding was not assessed, nor were the energy consumption during breastfeeding or meals provided to children.

CONCLUSION

In summary, this review showed that it was a difficult task to locate articles meeting three methodological aspects: use of a clear operational definition of *catch-up*, investigation of the age period in which the *catch-up* process took place, and conduction of adjusted analyses to identify risk factors. *Catch-up* or rapid weight gain has gained the attention of researchers, especially in recent decades, due to its relationship with obesity. Thus, its definition and standardization is very needed in order to allow for meta-analyses that can estimate the strength of the evidence on the effects of its potential risk factors.

Although in the short term, accelerated growth may be advantageous for the child health, in the long term it may be associated with morbidity in adulthood. Normally, the rapid growth occurs in the first two years of life, but it can also occur up

to four years⁴⁶. This is a broad range of time and the factors that determine this process may vary according to the age group evaluated. Current evidence suggests that the later the accelerated growth the greater the risk for being overweight or obese⁴⁸. Therefore, further studies are needed to identify the determinants of accelerated growth at different ages.

REFERENCES

1. Barker DJP. Maternal nutrition, fetal nutrition, and disease in later life. *J Nutr* 1997;13:807-13.
2. Barker DJP, Gluckman PD, Godfrey KM, Harding JE, Owens JA, Robinson JS. Fetal nutrition and cardiovascular disease in adult life. *Lancet* 1993;341:938-41.
3. Cole, TJ. Modeling postnatal exposures and their interactions with birth size *J Nutr* 2004;134(1):201-4.
4. Horta BL, Barros FC, Victora CG, Cole TJ. Early and late growth and blood pressure in adolescence. *J Epidemiol Community Health*. 2003;57(3):226-30.
5. Monteiro, PO, Victora, CG. Rapid growth in infancy and childhood and obesity in later life--a systematic review. *Obes Rev* 2005; 6(2):143-54.
6. Karaolis-Danckert N, Buyken AE, Bolzenius K, Perim de Faria C, Lentze MJ, Kroke, A. Rapid growth among term children whose birth weight was appropriate for gestational age has a longer lasting effect on body fat percentage than on body mass index. *Am J Clin Nutr* 2006;84(6):1449-55.
7. Holzhauser S, Hokken Koelega AC, Ridder M, Hofman A, Moll HA, Steegers EA, Witteman JC, Jaddoe VW. Effect of birth weight and postnatal weight gain on body composition in early infancy: The Generation R Study. *Early Hum Dev* 2009;85(5):285-90.
8. Reilly JJ, Armstrong J, Dorosty AR, Emmett PM, Ness A, Rogers I, Steer C, Sherriff A. Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study. *BMJ* 2005;330(7504):1357.
9. Dennison BA, Edmunds LS, Stratton HH, Pruzek RM. Rapid Infant Weight Gain Predicts Childhood Overweight. *Obesity* 2006;14(3)491-499.
10. Cameron N, Pettifor J, de Wet T, Norris S. The relationship of rapid weight gain in infancy to obesity and skeletal maturity in childhood. *Obes Res* 2003;11(3)457-460.

11. Wells JCK, Hallal PC, Wright A, Singhal A, Victora CG. Fetal, infant and childhood growth: relationships with body composition in Brazilian boys aged 9 years. *Int J Obes* 2005;29:1192–1198.
12. Ezzahir N, Alberti C, Deghmoun S, Zaccaria I, Czernichow P, Levy-Marchal C, Jaquet D. Time course of catch-up in adiposity influences adult anthropometry in individuals who were born small for gestational age. *Pediatr Res* 2005;58(2):243-7.
13. Victora CG, Sibbritt D, Horta BL, Lima RC, Cole T, Wells J. Weight gain in childhood and body composition at 18 years of age in Brazilian males. *Acta Paediatr* 2007;96(2):296-300.
14. Victora CG, Barros FC, Horta BL, Martorell R. Short-term benefits of catch-up growth for small-for-gestational-age infants. *Int J Epidemiol* 2001;30:1325-1330.
15. Victora CG, Barros FC. Commentary: The catch-up dilemma--relevance of Leitch's 'low-high' pig to child growth in developing countries. *Int J Epidemiol*. 2001 Apr;30(2):217-20.
16. Tanner JM. *Foetus into man*. 2nd ed. Ware, England: Castlemead Publications 1989.
17. Ong KK, Ahmed ML, Emmett PM et al. Association between postnatal catch-up growth and obesity in childhood: prospective cohort study. *BMJ* 2000; 320: 967–971.
18. Karaolis-Danckert N, Buyken AE, Kulig M, Kroke A, Forster J, Kamin W, Schuster A, Hornberg C, Keil T, Bergmann RL, Wahn U, Lau S. How pre- and postnatal risk factors modify the effect of rapid weight gain in infancy and early childhood on subsequent fat mass development: results from the Multicenter Allergy Study 90. *Am J Clin Nutr* 2008;87(5):1356-64.
19. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *J Epidemiol Community Health* 1998;52:377–384.
20. Harding JE, McCowan LM. Perinatal predictors of growth patterns to 18 months in children born small for gestational age. *Early Hum Dev*. 2003 Oct;74(1):13-26.
21. Ong KK, Emmett PM, Noble S, Ness A, Dunger DB. Dietary energy intake at the age of 4 months predicts postnatal weight gain and childhood body mass index. *Pediatrics*. 2006 Mar;117(3):e503-8.

- 22 Sloan S, Gildea A, Stewart M, Sneddon H, Iwaniec D. Early weaning is related to weight and rate of weight gain in infancy. *Child Care Health Dev.* 2008 Jan;34(1):59-64.
- 23 Ong KK, Preece MA, Emmett PM, Ahmed ML, Dunger DB. Size at birth and early childhood growth in relation to maternal smoking, parity and infant breast-feeding: longitudinal birth cohort study and analysis. *Pediatr Res.* 2002 Dec;52(6):863-7.
- 24 Oyama M, Nakamura K, Tsuchiya Y, Yamamoto M. Unhealthy maternal lifestyle leads to rapid infant weight gain: prevention of future chronic diseases. *Tohoku J Exp Med.* 2009 Jan;217(1):67-72.
- 25 Ay L, Van Houten VA, Steegers EA, Hofman A, Witteman JC, Jaddoe VW, et al. Fetal and postnatal growth and body composition at 6 months of age. *J Clin Endocrinol Metab.* 2009 Jun;94(6):2023-30.
- 26 Griffiths LJ, Smeeth L, Hawkins SS, Cole TJ, Dezateux C. Effects of infant feeding practice on weight gain from birth to 3 years. *Arch Dis Child.* 2009 Aug;94(8):577-82.
- 27 Albertsson-Wikland K, Wennergren G, Wennergren M, Vilbergsson G, Rosberg S. Longitudinal follow-up of growth in children born small for gestational age. *Acta Paediatr.* 1993 May;82(5):438-43.
- 28 Santos IS, et al. Mothers and their pregnancies: a comparison of three population-based cohorts in Southern Brazil. *Cad. Saúde Pública* 2008;24, Suppl.3, 381-9.
- 29 Stephenson T, Symonds ME. Maternal nutrition as a determinant of birth weight. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2002; 86:F4-6.
- 30 Barros FC, Victora CG, Matijasevich A, Santos IS, Horta BL, Silveira MF, et al. Preterm births, low birth weight, and intrauterine growth restriction in three birth cohorts in Southern Brazil. 1982, 1993 and 2004. *Cad Saúde Pública* 2008;24 Suppl 3:390-8.
- 31 Matijasevich A, Cesar JA, Santos IS, Barros AJD, Dode MASO, Barros FC, Victora CG. Hospitalizations during infancy in three population-based studies in Southern Brazil: trends and differentials. *Cad. Saúde Pública* 2008; 24 Supp 3:437-443.

- 32 Victora, CG, et al. Breastfeeding and feeding patterns in three birth cohorts in Southern Brazil: trends and differentials. *Cad. Saúde Pública* 2008; 24, Suppl.3,409-16.
- 33 Villar J, Belizan JM. The relative contribution of prematurity and fetal growth retardation to low birth weight in developing and developed societies. *Am J Obstet Gynecol* 1982; 143:793-8.
- 34 Kramer MS. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis. *Bull World Health Organ* 1987; 65:663-737.
- 35 Jaquet D, Leger J, Tabone MD, Czernichow P, Levy-Marchal C. High serum leptin concentrations during catch-up growth of children born with intrauterine growth retardation. *J Clin Endocrinol Metab.* 1999 Jun;84(6):1949-53
- 36 Ozkan H, Aydin A, Demir N, Erci T, Buyukgebiz A. Associations of IGF-I, IGFBP-1 and IGFBP-3 on intrauterine growth and early catch-up growth. *Biol Neonate.* 1999 Nov;76(5):274-82.
- 37 Iniguez G, Ong K, Pena V, Avila A, Dunger D, Mericq V. Fasting and post-glucose ghrelin levels in SGA infants: relationships with size and weight gain at one year of age. *J Clin Endocrinol Metab.* 2002 Dec;87(12):5830-3.
- 38 Ong KK, Elmlinger M, Jones R, Emmett P, Holly J, Ranke MB, et al. Growth hormone binding protein levels in children are associated with birth weight, postnatal weight gain, and insulin secretion. *Metabolism.* 2007 Oct;56(10):1412-7.
- 39 Ong KK, Northstone K, Wells JC, Rubin C, Ness AR, Golding J, et al. Earlier mother's age at menarche predicts rapid infancy growth and childhood obesity. *PLoS Med.* 2007 Apr;4(4):e132.
- 40 Guyton, A.C. *Fisiologia Humana.* 5ª ed., Rio de Janeiro, Ed. Interamericana, 1981.
- 41 Hochberg Z, Hertz P, Colin V, et al. The distal axis of growth hormone (GH) in nutritional disorders: GH-binding protein, insulin-like growth factor-I (IGF-I), and IGF-I receptors in obesity and anorexia nervosa. *Metabolism* 1992;41:106-12.
- 42 Boshuizen HC, Verkerk PH, Reerink JD, Hengreen WP, Zaadstra BM, Verloove-Vanhorick SP. Maternal smoking during lactation: relation to growth during the first year of life in a Dutch birth cohort. *Am J Epidemiol.* 1998 Jan 15;147(2):117-26.

- 43 Fenercioglu AK, Tamer I, Karatekin G, Nuhoglu A. Impaired postnatal growth of infants prenatally exposed to cigarette smoking. *Tohoku J Exp Med.* 2009 Jul;218(3):221-8.
- 44 Nafstad P, Jaakkola JJ, Hagen JA, Pedersen BS, Qvigstad E, Botten G, et al. Weight gain during the first year of life in relation to maternal smoking and breast feeding in Norway. *J Epidemiol Community Health.* 1997 Jun;51(3):261-5.
- 45 Lambers DS, Clark KE. The maternal and fetal physiologic effects of nicotine. *Semin Perinatol* 1996; 20:115-26.
- 46 Barros FC, Huttly SRA, Victora CG, Kirkwood BR, Vaughan P. Comparison of the Causes and Consequences of Prematurity and Intrauterine Growth Retardation: A Longitudinal Study in Southern Brazil. *Pediatrics* 1992;90:238 -244.
- 47 Prentice A, Cole TJ, Whitehead RG. Impaired growth in infants born to mothers of very high parity. *Hum Nutr Clin Nutr.* 1987 Sep;41(5):319-25.
- 48 Victora CG, Sibbritt D, Horta BL, Lima RC, Cole T, Wells J. Weight gain in childhood and body composition at 18 years of age in Brazilian males. *Acta Paediatr* 2007;96(2):296-300

Table 1. Summary of studies that explored the association between maternal smoking in pregnancy and parity over weight *catch-up*.

Exposure	Measure effect	First author/ year/country	Sample size	Inclusion criterium	Catch-up definition	Age (months)	Main results
Smoking	Odds ratio	Karaolis Danckert/ 2008/Germany	370	Full term, AGA	> 0.67 SD	0-24	OR =1.29 (95%CI 0.66-2.49) for rapid weight gain among children from mothers who smoked during pregnancy in comparison to those from non-smoking mothers.
	Odds ratio	Oyama/2009/Japan	1524	Full term	> 0.67 SD	0-18	OR=1.46 (95%CI 1.04-2.04) for rapid weight gain for children from daily smoking mothers in pre-pregnancy in comparison to those from non-smoking mothers.
	Mean	Ong/2002/England	1335	Full term	> 0.67 SD	0-24	Results presented in graphics only. Children from smoking mothers gained weight faster than children from non-smokers.
Parity	Odds ratio	Karaolis Danckert/ 2008/Germany	370	Full term, AGA	> 0.67 SD	0-24	OR=2.01 (95%CI 1.10-3.69) for rapid weight gain among first-born children in comparison to children from non-primiparous mothers.
	Odds ratio	Oyama/2009/Japan	1524	Full term	> 0.67 SD	0-18	OR=1.29 (95%CI 0.98-1.69) for <i>catch-up</i> among first-born children in comparison to children from non-primiparous mothers.
	Mean	Ong/2002/ England	1335	Full term	> 0.67 SD	0-24	Results presented in graphics only. Faster <i>catch-up</i> among first-born children in comparison to children from non-primiparous mothers.

*AGA: adequate for gestational age; **LBW: low birth weight; ***SD: standard deviation; **** OR: odds ratio; *****95%CI: 95% confidence interval

Table 2. Summary of studies that explored the association between intrauterine growth and gestational age at birth over weight *catch-up*.

Exposure	Measure effect	First author/ year/country	Sample size	Inclusion criterium	Catch-up definition	Age (months)	Main results
Intrauterine growth	Odds ratio	Ay,L/2009/Germany	252	Dutch mothers	> 0.67 SD***	0-6	OR*** =5,0 (95%CI*** 2.47-9.99) for <i>catch-up</i> among children who presented <i>catch-down</i> between 30 weeks of GA**** and birth in comparison to those with catch down between 20 weeks and birth.
Gestational age	Odds ratio	Karaolis Danckert/2008/Germany	370	Full term, AGA*	> 0.67 SD	0-24	OR=5.12 (95%CI 2.22-11.82) for rapid weight gain among children with shorter GA (37-38 weeks) as compared to those born between 39 and 40 weeks.
	Odds ratio	Oyama/2009/Japan	1524	Full term	> 0.67 SD	0-18	OR=0.77 (95%CI 0.68-0.87) greater GA at birth was protective against the occurrence of <i>catch-up</i> .
	Mean	Harding/2003/ New Zealand	186	SGA**	Early; transitional; and late****	0-18	The smaller the GA the later the <i>catch-up</i> . Children with 33.8 ±0.9 weeks of GA had no <i>catch-up</i> when compared to those born at term. Full term children presented early <i>catch-up</i> .

AGA: adequate for gestational age; ** SGA: small for gestational age; *** SD: standard deviation; **** "early": when the weight exceeded the 10th percentile between 6 and 18 months old, "transitional": when the weight exceeded the 10th percentile at 6 months, but was lower than this percentile at 18 months) and "late": when the weight was less than the 10th percentile at six months and greater at 18 months; ***** OR: odds ratio; ***** 95%CI: 95% confidence interval; ***** GA: gestational age

Table 3. Summary of studies that explored the association between sex and breastfeeding over weight *catch-up*.

Exposure	Measure effect	First author/ year/country	Sample size	Inclusion criterium	Catch-up definition	Age (months)	Main results
SEX	-	Harding/2003/ New Zealand	186	SGA	Early; transitional; and late ^{***}	0-18	No difference between sexes.
	Odds ratio	Karaolis Danckert/2008/ Germany	370	Full term, AGA ^{**}	> 0.67 SD ^{****}	0-24	OR ^{*****} =1.26 (95%CI ^{*****} 0.76-2.10); p=0.4; in crude analysis.
	Mean	Albertsson-Wikland/ 1993/Sweden	153	SGA	> 2.0 SD	0-48	85% of the boys presented <i>catch-up</i> between 3 and 48 months of age. <i>Catch-up</i> was slower among girls.
	Mean	Ong/2002/England	1335	Full term	> 0.67 SD	0-24	Earlier <i>catch-up</i> among boys than among girls (2.95 ±0.08 SD for boys and 2.69 ±0.11 SD for girls; P= 0.002).
Breastfeeding	Mean	Ong/2002/England	1335	Full term	> 0.67 SD	0-24	Results presented in graphics only. Growth of non-breastfed children was faster than among breastfed.
	Mean	Ong/2006/England	881	Full term	> 0.67 SD	0-24	- Mean weight gain for formula fed infants at age 4 months = 0.18 ± 0.05 (P=0.004) - Mean weight gain for breastfed infants at age 4 months -0.02 ± 0.04 (P=0.7).
	Odds ratio	Karaolis Danckert/ 2008/Germany	370	Full term, AGA	> 0.67 SD	0-24	OR= 3.02 (95%CI 1.68-5.43) for rapid weight gain among never breastfed children or that were breastfed up to 3 months of age.
	Mean	Griffits/2009/ United Kingdom	10533	To receive Child Benefit ^{*****}	Conditional growth	0-36	β ^{*****} = 0.06 (95%CI 0.02- 0.09) for weight gain among non-breastfed children at age 36 months; β= 0.05 (95%CI 0.01-0.09) for weight gain among breastfed children at the same age.
	Mean	Sloan/ 2007/ Northern Ireland	210	Population- based	Conditional growth	0-14	Greater weight gain between 8 weeks and 14 months of age among weaned children before 4 months of age in comparison to those weaned later.

SGA: small for gestational age; AGA: adequate for gestational age; "early": when the weight exceeded the 10th percentile between 6 and 18 months old, "transitional": when the weight exceeded the 10th percentile at 6 months, but was lower than this percentile at 18 months) and "late": when the weight was less than the 10th percentile at six months and greater at 18 months; ^{****} SD: standard deviation; ^{*****} OR: odds ratio; ^{*****} 95%CI: 95% confidence interval; ^{*****} a universal benefit of families with children ^{*****} β: regression coefficient

ARTIGO 2

“Rápido ganho de peso e rápido ganho em estatura entre 0 e 4 anos: um estudo de coorte prospectiva”

A ser submetido para o Journal of Pediatrics, USA

Requisitos para publicação do artigo intitulado “Rápido ganho de peso e rápido ganho em estatura entre 0 e 4 anos: um estudo de coorte prospectiva” na revista “Journal of Pediatrics”

Preparation of Manuscripts

Manuscripts are to be submitted via the Elsevier Editorial System (EES), the electronic submission website at <http://ees.elsevier.com/jpedis>. Aside from the required [Medical Progress](#), [Commentaries](#), [Grand Rounds](#), and [Workshop/Symposium Summary](#) pre-submission proposals, the Editors will not assess proposals of other article types prior to submission. Authors should review carefully the Authors' Tutorial for the system at http://ees.elsevier.com/eeshelp/EES_Author_Tutorial.html. Manuscripts must adhere to the American Medical Association's (AMA) Manual of Style, as well as additional layout and length guidelines, outlined below. After submission, the corresponding author can log onto EES to view the status of the manuscript. All accepted manuscripts are subject to editorial revision and shortening. Authors should avoid redundancy between sections of text and between illustrations and text. Due to page limitations, the Editors may decide that figures, appendices, tables, acknowledgments, and other material be published in the online version of *The Journal* and referenced in the print edition; however, important methods and results should not be separated and should be included in the body of the text.

Letter of Submission

A letter of submission must accompany all submissions and provide the following information in accordance with the "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication" available at <http://www.icmje.org>

- Disclosure of any prior publications or submissions (excluding rejected submissions) with any overlapping information, including studies and patients; a copy of the work(s) must be uploaded -OR- If there are no prior publications or submissions with any overlapping information, provide the following statement: "There are no prior publications or submissions with any overlapping information,

including studies and patients." Additional information is available at <http://jpediatrics.com/authorinfo#dup>;

- A statement that the manuscript has not been and will not be submitted to any other journal while it is under consideration by *The Journal of Pediatrics*;
- A statement of any potential conflict of interest, real or perceived; this includes a description of the role of the study sponsor(s), if any, in: (1) study design; (2) the collection, analysis, and interpretation of data; (3) the writing of the report; and (4) the decision to submit the paper for publication. Include statements even when the sponsor had no involvement in the above matters. This information must also appear on the title page of the manuscript. Additional information is available at <http://jpediatrics.com/authorinfo#conf>;
- The name of the person who wrote the first draft of the manuscript, as well as a statement of whether an honorarium, grant, or other form of payment was given to anyone to produce the manuscript. This information must also appear on the title page of the manuscript;
- A statement that each author listed on the manuscript has seen and approved the submission of this version of the manuscript and takes full responsibility for the manuscript; if more than 6 authors, an explanation of the contributions of each author must be provided. Additional information is available at <http://jpediatrics.com/authorinfo#auth>.

Potential Reviewers

To assist with a prompt, fair review process, authors should provide in the letter of submission the *names, complete addresses, fax numbers, and e-mail addresses* of 5 to 7 potential reviewers who have the appropriate expertise to evaluate the manuscript. Potential reviewers must be outside of the authors' institution(s), with no known potential conflicts of interest. Failure to provide 5 to 7 potential reviewers may result in delays in the processing of your manuscript. Authors may also provide the names of persons who should not be asked to review the manuscript. Ultimately, the Editors reserve the right to choose reviewers.

Title Page

The title page should include authors' full names and highest academic degrees; departmental and institutional affiliations of each author; and sources of financial assistance or potential conflicts of interest, if any (see [Conflicts of Interest/Disclosure Policy](#)). Listed authors should include only those individuals who have made a significant, creative contribution to the manuscript as defined by the International Committee of Medical Journal Editors (www.icmje.org); a list of more than 6 authors must be justified to the Editors in the letter of submission. One author must be designated as the correspondent, with complete address, business telephone number, fax number, and e-mail address. The corresponding author is responsible for communicating with the Editorial Office and all other co-authors; the Editorial Office will not provide status updates or decision information to anyone other than the corresponding author. Proofs and order forms for reprints will be sent to the corresponding author if the manuscript is published. Include a list of key words not in the title, as well as a short title (8-word maximum). Trade names of drugs and other products must not appear in the article title.

Abbreviations and Acronyms

A list of abbreviations and acronyms that appear >3 times should be included in the manuscript, along with the expansion of each. All abbreviations and acronyms should be expanded, followed by the abbreviation or acronym in parentheses, upon first use in the abstract, as well as in the first use in the body of the manuscript. All subsequent uses, including tables and figures, should use the abbreviation or acronym. Because abbreviations and acronyms are designed to assist readers, they should be limited to those defined in the AMA Manual of Style, those that are commonly used by general pediatricians, and those that shorten the names of study groups.

Drugs, Devices, and Other Products

Use nonproprietary names of drugs, devices, and other products, unless the specific trade name is essential to the discussion. The trade name may appear once in the

Abstract and once in the Introduction or Methods section, followed by the nonproprietary name, manufacturer, and manufacturer location in parentheses; all other mention of the product must use the generic name. Trade names of drugs and other products must not appear in the article title.

Laboratory Values

Laboratory values should be described in metric mass units. The International System of Units (SI units) should be provided in parentheses immediately after metric units. Conversion tables are available (see JAMA 1986; 255:2329-39 or Ann Intern Med 1987; 106:114-29).

References

References must be numbered according to order of appearance in the text and use superscript or parenthesized numbers in the text. For reference style, follow the Vancouver format set forth in "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" (☞ <http://www.icmje.org/>), with journal abbreviations according to Cumulated Index Medicus. If the reference is to an abstract, letter, or editorial, place the appropriate term in brackets after the title. Citations should refer to primary analyses (ie, original content), instead of literature reviews and secondary analyses.

Examples of references (if 6 or fewer authors or editors, list all; if 7 or more, list first 6 and add et al): *For journal articles* Kramarz P, DeStefano F, Gargiullo PM, Chen RT, Lieu TA, Davis RL, et al. Does influenza vaccination prevent asthma exacerbations in children? J Pediatr 2001; 138:306-10.

Cozzi F, Morini F. Possible mechanisms of pacifier protection against SIDS [letter]. J Pediatr 2001;138:783.

For Articles in Press (online)

Hellems MA, Gurka KK, Hayden GF. A review of *The Journal of Pediatrics*: The first 75 years. J Pediatr (2008). doi:10.1016/j.jpeds.2008.08.049.

For books

Rosenstein BJ, Fosarelli PD. Pediatric pearls: the handbook of practical pediatrics. 3rd ed. St Louis: Mosby; 1997.

Virginia Law Foundation. The medical and legal implications of AIDS. Charlottesville (VA): The Foundation; 1987.

For chapters in books

Neufeld EF, Muenzer J. The mucopolysaccharidoses. In: Scriver CR, Beaudet AL, Sly WS, et al, eds. The metabolic and molecular bases of inherited diseases. New York: McGraw-Hill; 2001. p. 3421-52.

For websites

American Medical Association [homepage on the Internet]. Chicago: The Association; c1995-2002 [updated 2001 Aug 23; cited 2002 Aug 12]. AMA Office of Group Practice Liaison; [about 2 screens]. Available from: <http://www.ama-assn.org/ama/pub/category/1736.html>

EndNote

If using EndNote, The Journal of Pediatrics' output style can be found by typing "Journal of Pediatrics" into the Publication Name field. Please be sure to double-space the Reference section.

Tables

Tables are to be uploaded into EES as separate documents, formatted in .doc or .xls. A concise title should be supplied for each. Tables should be self-explanatory and should supplement, not duplicate the text. If a table or any data therein have been previously published, a footnote must give full credit to the original source. (See [Permissions](#)).

Figure Legends

Each illustration must be provided with a legend. Legends should be double-spaced on a separate page within the main document file following the references page. If an

illustration has been previously published, the legend must give full credit to the original source. (See [Permissions](#)).

Illustrations

A reasonable number of black and white illustrations will be reproduced at no cost to the authors, but the Editors retain the right to edit or delete illustrations and tables for the sake of brevity (See [Article Type](#)). Figure legends must be separate from the figures. (See [Figure Legends](#)) Each figure must be uploaded into EES as a separate file. All illustrations must be clear and legible. Patterns or shadings must be distinguishable from each other and dark enough for reproduction. Lines, symbols, and letters must be smooth and complete. Illustrations may be original drawings in black ink with typographic lettering; typewritten or freehand lettering is unacceptable. The integrity of scientific images (eg, gels, micrographs, etc.) must be maintained in figures submitted to The Journal (see JAMA's policy on Image Integrity: <http://jama.ama-assn.org/misc/ifora.dtl#ImageIntegrity>).

Color illustrations are acceptable. Note that the colors must be dark enough and of sufficient contrast for reproduction. Fluorescent colors do not reproduce well. Avoid using color descriptors in the figure legends. Authors are expected to pay the extra cost associated with reproduction of color illustrations in the print version of *The Journal of Pediatrics* (currently \$650 for the first color figure and \$100 each for additional figures in the same manuscript). After final acceptance the publisher will contact authors with pricing and instructions for payment. If the Editors determine that color illustrations will be clear in black and white, the illustrations can be published in black and white in the print version and in color in the online version at no cost to the authors.

All images should be at least 5 inches wide. Images may be provided in a variety of formats: TIFF, BMP, JPEG, GIF, PNG, EPS, PPT, and DOC. The best formats are TIFF and JPEG. Line art (black lines on a white background) must be created at 1000 dpi. Combination line art (e.g. line art with gray fill patterns) must be created at 1200 dpi. Black and white or color photographs must be created at 300 dpi. For complete instructions, please go to <http://ees.elsevier.com/jped/> and click on [Artwork Guidelines](#) If you are unable to upload illustrations into EES, please go to

☞ <http://ees.elsevier.com/jpeds/> and click on [Help](#) to contact EES Technical Support.

Multi-Media Files

In addition, short movie, animation, or audio files can be published in the online version of *The Journal*; a reference to the electronic material would appear in the print version. Each file should be uploaded into EES as a "multi-media" file. For specifications for these types of files, please go to ☞ <http://ees.elsevier.com/jpeds/> and click on [Artwork Guidelines](#).

Permissions

As a general rule, permission should be sought from the rights holder to reproduce any "substantial parts" of any copyright work. This includes literary works (eg, text and tables), as well as all photographs, slides, line illustrations, or other artwork. Tables and illustrations, even if modified, that have appeared in copyrighted material must be accompanied by written permission for their use from the copyright owner, along with complete information as to source. In most cases this will mean contacting the publisher of the original work. Although the publisher may not own copyright in all cases, the publisher usually has the exclusive right to grant the permission. For further information on how to obtain permission, please go to ☞ <http://jpeds.com/authorinfo#per>.

Written permission from the patient, or parent or guardian of a minor child, is required for publication of photographs or other images that include recognizable portions of the face; black bars over the eyes are not sufficient. Patient initials should not be used anywhere in the text, tables, or figures.

Because articles appear in both the print and online versions of *The Journal of Pediatrics*, the wording of the letter should specify permission in all forms and media.

Original Articles

Full-length manuscripts for the Original Articles section of *The Journal of Pediatrics* must include a structured abstract of less than 250 words, to appear after

the title page, with the following headings: Objective(s), Study design, Results, and Conclusion(s). The Objective(s) should put the study in context with the current literature (i.e., what is new, not textbook background information) and reflect the purpose of the study, that is, the hypothesis that is being tested or the question being asked. The Study design should include the study methodology, the setting for the study, the subjects (number and type), the treatment or intervention, principal outcomes measured, and the type of statistical analysis. The Results section should include the outcome of the study and statistical significance, if appropriate. The Conclusion(s) states the significance of the results and limitations of the study.

Original research articles should be approximately 18 double-spaced, numbered pages, including the title page, references, figures, and tables. Failure to comply with length restrictions may result in a delay in the processing of your paper. The following length targets are recommended for Original Articles:

Structured Abstract: less than 250 words

Introduction: 1 page

Methods: 2-3 pages

Results: 2-3 pages

Discussion: 3-5 pages

Graphics: 4 Tables + Figures total for OA

References: 30

Rápido ganho de peso e rápido ganho em estatura entre 0 e 4 anos: um estudo de
coorte prospectiva

Maria Aurora D Chrestani*

Iná S Santos**

Bernardo L Horta***

Fernando C Barros****

* machrestani@uol.com.br

** inasantos@uol.com.br

*** blhorta@gmail.com

**** fctbarros.epi@gmail.com

Resumo

Objetivo: evidências sugerem que o rápido ganho de peso (RGP) e de estatura (RGE) na infância estão associados ao desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas na vida adulta. O objetivo do estudo foi descrever a prevalência do RGP e do RGE entre 0-3, 3-12, 12-24 e 24-48 meses de idade.

Delineamento: foram utilizados os dados da Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004. O RGP e o RGE foram definidos como ganho maior que 0,67 desvios-padrão em escore Z de peso para idade (WAZ) e estatura para a idade (HAZ), respectivamente, e como ganho condicional em peso e estatura.

Resultados: as crianças nasceram mais pesadas e com menor comprimento em comparação as curvas de referência da OMS. A maior frequência de RGP ocorreu, principalmente, até os 12 meses e de RGE, até os 24 meses. Tanto pela análise condicional quanto pelo ganho maior que 0,67 DP, as crianças que tiveram RGP e RGE foram as com nível socioeconômico mais alto, do sexo feminino (nos primeiros 24 meses) e masculino (após os 24 meses), filhas de mães com maior escolaridade.

Conclusões: a maioria das crianças apresentou RGP e RGE nos primeiros 24 meses de vida, enquanto que 15% fizeram RGP após os 24 meses. A repercussão do período em ocorreu o RGP sobre as doenças crônicas na vida adulta precisa ser investigada.

Abstract

Background: Evidence suggests that rapid weight gain (RWG) and rapid growth in height (RGH) during childhood are associated with adult chronic degenerative diseases.

Objective: This study aimed to assess the prevalence of RWG and RGH in children 0 to 3, 3 to 12, 12 to 24 and 24 to 48 months of age.

Methods: Data were obtained from the 2004 Pelotas Birth Cohort. RWG was defined as weight gain greater than 0.67 standard deviations (SD) of the weight-for-age z-scores (WAZ), and RGH was defined as growth in height greater than 0.67 SD of the

height-for-age z-scores. Both RWG and RGH were also defined as conditional weight and height gain, respectively.

Results: Children were born with greater birth weight and lower length compared with the WHO growth reference charts for children. Higher rates of RWG and RGH were seen in children up to 12 months and 24 months, respectively. Both RWG and RGE greater than 0.67 SD and conditional gain were more common among children of higher socioeconomic condition, female children younger than 24 months of age and male children older than 24 months of age, and those born to mothers with higher education.

Conclusions: Most of the children presented RWG and RGH at the first 24 months of life, whereas 15% had RWG after this age. The fact of the period when RWG took place over the development of adult chronic diseases needs to be investigated.

Keywords Weight gain, growth

Introdução

O crescimento nos primeiros anos de vida é regulado por fatores genéticos, neuroendócrinos e da interação destes com o meio ambiente. As morbidades, os problemas nutricionais e afetivos podem influenciá-lo¹. Algumas crianças apresentam períodos de aceleração do crescimento e, em 1963, *Prader et al* definiram como *catch-up* o aumento da velocidade de crescimento linear, após um período de restrição. Este termo tem sido erroneamente utilizado para definir o ganho de peso/comprimento de qualquer criança, quando deveria ser utilizado apenas para as crianças que enfrentaram algum período de restrição, como as nascidas pequenas para a idade gestacional (PIG) ou que tiveram alguma morbidade na infância, que ocasionou um retardo no crescimento linear².

Evidências sugerem que o crescimento acelerado (CA) na infância estaria associado ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares na idade adulta^{3,4,5}. Por outro lado, outros estudos indicam que o momento em que ocorre a aceleração do crescimento pode modificar suas consequências a longo prazo. O CA nos primeiros anos de vida estaria inversamente relacionado ao risco de doenças cardiovasculares e positivamente associado ao capital humano, enquanto que o CA após os primeiros

anos de vida aumentaria o risco de doenças crônicas e não traria benefícios para o capital humano. Além disso, o CA pode ter um efeito intergeracional, como visto no estudo da coorte de Pelotas de 1982, na qual mães com rápido ganho de peso (RGP) nos primeiros 20 meses de vida tiveram filhos com maior peso ao nascer^{6,7}.

O CA pode acontecer as custas do RGP ou do rápido ganho em estatura (RGE), sendo que neste artigo a estatura é considerada como comprimento ou altura para a idade. O RGP pode a curto prazo reduzir a morbidade e mortalidade infantis⁸, mas a longo prazo pode ser um dos fatores determinantes de doenças crônico-degenerativas^{6,7}. O RGP é um dos principais preditores do excesso de peso na infância, na adolescência e na vida adulta⁹⁻¹⁷. E, quanto mais tardiamente na infância ocorrer, maior é o risco de desenvolvimento de sobrepeso ou obesidade na vida adulta^{16,18}.

A associação entre RGE e aumento da pressão sanguínea também tem sido descrita. Uma revisão sistemática mostrou que indivíduos que tiveram RGE apresentaram maiores níveis pressóricos na adolescência e na vida adulta¹⁹. Outro estudo concluiu que as crianças que continuaram fazendo RGE até os sete anos de idade tiveram mais riscos de desenvolver hipertensão arterial sistêmica na vida adulta²⁰.

A maioria dos estudos sobre *catch-up*, RGP ou RGE analisa este tipo de crescimento acelerado em diferentes períodos nos primeiros 24 meses de vida. Estes períodos incluem as primeiras semanas de vida¹², os primeiros seis meses^{14,16} ou 24 meses de idade^{10,11,13-15,21}. Análises do crescimento acelerado em períodos mais curtos são escassas na literatura.

Este artigo descreve o crescimento e avalia a prevalência de CA das crianças pertencentes a Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004, entre 0-3, 3-12, 12-24 e 24-48 meses, de acordo com características maternas e da criança.

Metodologia

Em 2004, os nascimentos ocorridos na cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, foram identificados e aqueles cuja família residia na zona urbana da cidade foram examinados e acompanhados ao nascer, aos 3, 12, 24, 48 e 72 meses de idade²¹. O

atual estudo utilizou dados coletados ao nascer (perinatal) e aos 3, 12, 24 e 48 meses de idade e foram excluídas as crianças gemelares.

No estudo perinatal, as mães foram entrevistadas no hospital logo após o parto e os recém-nascidos examinados. O peso ao nascer foi avaliado por meio de balança pediátrica eletrônica e o comprimento com infantômetro Harpeden® com precisão de 1 cm. A idade gestacional foi calculada a partir da data da última menstruação (DUM) anotada no cartão da gestante ou referida pela mãe. Caso a DUM fosse desconhecida ou com importante discordância entre idade gestacional, peso ao nascer, perímetro cefálico e comprimento, a ultrassonografia (desde que realizada antes da 20^a semana gestacional) era utilizada. Mas, se ainda houvesse discrepância entre a ultrassonografia e as medidas antropométricas do recém-nascido, a idade gestacional era calculada através da avaliação da maturidade física e neurológica do recém-nascido, o método de Dubowitz²³.

Em todos os acompanhamentos, as entrevistadoras foram treinadas para aplicação dos questionários e realização das medidas antropométricas. Aos 3 meses foram visitadas 96% das crianças pertencentes à coorte. Nesta ocasião, as mães foram entrevistadas e o comprimento e peso da criança aferidos com infantômetro Harpeden® com precisão de 1mm e balança eletrônica Soehnle® 8300 com precisão de 100g, respectivamente.

Aos 12 meses de idade, 94% das crianças da coorte original foram avaliadas. O comprimento da criança foi medido com antropômetro de madeira dobrável e o peso foi obtido através da subtração do peso da mãe com a criança no colo do peso da mãe sozinha. Foi utilizada a balança eletrônica Tanita HD-317® com capacidade máxima de 150 kg e 100 g de precisão para o peso da mãe. Aos 24 meses, as medidas antropométricas da criança foram obtidas como no acompanhamento dos 12 meses. Aos 48 meses, 91,5% das crianças foram acompanhadas e pesadas com balança TANITA HD-317®; e a altura avaliada com estadiômetro portátil, com 1 mm de precisão, especialmente construído para o estudo

Para as análises, as variáveis de peso e comprimento/altura foram inicialmente transformadas em escore Z de peso para a idade (WAZ) e comprimento/altura para a idade (HAZ), de acordo com as curvas de crescimento da Organização Mundial de Saúde (OMS). Estas medidas foram utilizadas para avaliar a variação no escore z entre os diferentes períodos avaliados. O CA em peso e em

comprimento/altura foram definidos como ganho maior que 0,67 desvios-padrão (DP)²¹, respectivamente, em WAZ e HAZ, no período analisado.

A situação socioeconômica das famílias das crianças ao nascer foi avaliada pelo Indicador Econômico Nacional (IEN), que leva em conta a posse de bens no domicílio e o grau de escolaridade do chefe da família²⁴. Este tipo de indicador é construído a partir da análise de componentes principais e leva em consideração 13 variáveis. A variável gerada foi posteriormente categorizada em quintis, sendo o primeiro quintil o mais pobre e o quinto, o mais rico.

A escolaridade da mãe por ocasião do parto foi coletada em anos completos de estudo. A idade gestacional foi classificada em quatro categorias: prematuros extremos (≤ 33 semanas), prematuros tardios (34 a 36 semanas) e a termo, sendo estes últimos ainda divididos em dois grupos, 37 semanas e 38-42 semanas.

A paridade (número de partos de recém-nascidos vivos ou mortos anteriores ao parto de 2004) foi coletada de forma discreta e categorizada em 0, 1, 2-3 e 4 ou mais filhos. O ganho de peso materno durante a gestação foi calculado subtraindo-se o peso da mãe ao final da gestação e o peso do início, a partir da informação na carteira da gestante. Informações sobre hipertensão arterial diagnosticada por médico e tabagismo (sim ou não) durante a gestação foram referidas pela mãe.

Foram consideradas adequadas para a idade gestacional (AIG) todas as crianças que nasceram entre o percentil 10 e o 90 em peso para idade gestacional e sexo, de acordo com a curva de Willians²⁵, e pequenas para a idade gestacional (PIG) as que nasceram abaixo do percentil 10 da mesma curva. O peso ao nascer em gramas foi categorizado em: < 2500g (baixo peso ao nascer), 2500-3000g, 3001-3500g e > 3500g. A informação sobre a duração da amamentação exclusiva foi obtida aos 3 meses e aos 12 meses (nesse último para durações maiores do que 3 meses).

Por meio de um questionário resumido, aplicado por telefone, cerca de 5% das entrevistas foram repetidas em todos os acompanhamentos para verificar a qualidade do dado coletado. Os dados foram analisados através do programa Stata versão 11.0.

O teste qui-quadrado foi utilizado nas comparações das proporções de crianças que realizaram RGP e RGE em diferentes períodos. Para variáveis ordinais, foi utilizado teste de tendência linear. O RGP e RGE também foram avaliados a

partir do crescimento condicional, que é estimado por uma equação de regressão do escore Z atual em relação às medidas anteriores e tem sido utilizado por outros autores²⁶. Por exemplo, para estimar o ganho condicional em peso aos 3 meses, inicialmente fez-se uma regressão linear do WAZ aos 3 meses levando em conta o WAZ ao nascer. Os resíduos obtidos desta regressão constituíram o RGP entre 0-3 meses de idade. Procedimento similar foi adotado para estimar o RGP nas demais idades. Para o ganho condicional em estatura foram realizados os mesmos passos descritos para a análise condicional em peso, mas foram consideradas as medidas de HAZ.

O projeto de todos os acompanhamentos da coorte foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Pelotas e só executado após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pela mãe ou responsável pela criança.

Resultados

Em 2004, nasceram vivas em Pelotas 4263 crianças. Destas, 86 eram gemelares. Trinta e duas mães recusaram-se a participar do estudo e até os 48 meses de idade houve 94 óbitos. Foram incluídas neste estudo somente crianças que possuíam a medida de peso e comprimento/altura nos cinco acompanhamentos (0, 3, 12, 24 e 48 meses) e que nasceram de parto único, totalizando 3428 crianças (84,6%) da coorte original. Em comparação as incluídas na análise, as crianças que não tinham as 5 medidas antropométricas foram semelhantes quanto a situação socioeconômica, escolaridade materna, ganho de peso, hipertensão e fumo materno durante a gestação, sexo e ser PIG. Entre as excluídas, houve maior proporção de crianças com menor idade gestacional (4,8%), menor peso ao nascer (12,2%) e entre as filhas de mães com maior paridade (12,2% tinham 4 filhos ou mais).

Das crianças incluídas na análise, 52% eram do sexo masculino, 87% nasceram a termo, 81% eram AIG e 39%, primogênicas. As crianças nasceram com peso médio de 3200 gramas (490 g DP) correspondendo ao WAZ médio de - 0,26 escore Z (1,09 DP). A média de comprimento ao nascer foi de 48 cm (2,28 DP), correspondendo a - 0,63 escore Z (1,20 DP). A média e a mediana de escolaridade materna, incluindo as 32 mães que nunca frequentaram a escola, foi de oito anos, sendo que 44% tinham nove anos ou mais de educação formal.

Rápido ganho de peso (RGP)

A Figura 1 mostra que as crianças da Coorte de 2004 apresentaram média de peso abaixo da população de referência das curvas de crescimento da OMS, ao nascimento e aos 3 meses de idade (WAZ médio ao nascer de -0,26 e de -0,49 aos 3 meses). Aos 12, 24 e 48 meses, a média de peso foi ligeiramente superior, em comparação a população de referência. Não houve diferença entre os sexos (Figura 1A).

A Tabela 1 mostra o ganho médio de peso em quilogramas e em WAZ para todas as crianças e conforme o sexo. Nos primeiros 3 meses de vida, a média de ganho em WAZ foi menor do que a da população de referência. A partir desta idade, o ganho foi superior e sem diferença entre meninos e meninas, exceto entre 12 e 24 meses quando o ganho entre as meninas foi um pouco maior em relação ao dos meninos.

A Tabela 2 mostra a frequência de RGP em diferentes faixas etárias, de acordo com características maternas e da criança. O RGP foi observado em 16,5% das crianças entre 0-3 meses de idade; em 51,4%, entre 3-12 meses; em 13,4%, entre 12-24 meses; e, em 15,4%, entre 24-48 meses. Em todas as faixas etárias, o RGP foi mais frequente à medida que aumentavam o quintil do IEN e a escolaridade materna e diminuía a paridade. O ganho de peso materno durante a gestação mostrou resultados conflitantes. As crianças cuja mãe ganhou 10 ou menos kg na gestação apresentaram maior prevalência de RGP entre 3-12 meses e menor entre 12-24 meses. Os filhos de mães com hipertensão arterial tiveram RGP mais frequentemente entre 0-24 meses; e os filhos de mães tabagistas, entre 3-12 meses. Por outro lado, dos 24-48 meses, o RGP foi maior entre filhos de mães que não fumaram na gestação. Entre 0-12 meses, quanto menor a idade gestacional mais frequente foi o RGP.

Quanto ao sexo, verificou-se maior frequência de RGP dos meninos em relação às meninas entre 24-48 meses de idade. Entre os PIG, a maioria realizou RGP (*catch-up*) até os 12 meses de idade. O mesmo aconteceu com o peso ao nascer: até os 12 meses, a maior frequência de RGP ocorreu entre os nascidos com menor peso. Para aleitamento materno, as crianças com menor tempo de duração

da amamentação exclusiva tiveram maior frequência de RGP entre 3-12 meses e menor, entre 12-24 meses.

Na Tabela 3 observam-se os coeficientes de regressão linear da análise do crescimento condicional. Em todos os períodos analisados, as crianças ganharam peso acima do esperado, sendo o coeficiente de 0,60 (IC95% 0,57 0,62), entre 0-3 meses; 0,57 (IC95% 0,54 0,60), entre 3-12 meses; 0,83 (IC95% 0,81 0,85), entre 12-24 meses; e 0,93 (IC95% 0,90 0,97), entre 24-48 meses. Nessa tabela é possível verificar, tanto para o IEN quanto para escolaridade materna, relação diretamente proporcional em todas as faixas etárias estudadas. Em relação à paridade, do nascimento até os 48 meses de idade, quanto menor o número de filhos, maior o crescimento condicional, embora a maioria dos períodos tenha coeficiente negativo.

Em relação ao ganho de peso materno durante a gestação, observou-se tendência linear nos períodos entre 0-3 e 12-24 meses de idade, sendo que o maior ganho de peso ocorreu entre filhos de mães que ganharam mais de 15 kg durante a gestação. Filhos destas últimas apresentaram coeficiente positivo em todos os acompanhamentos, embora nem todos tenham sido estatisticamente significativos. A partir dos 12 meses, inclusive, filhos de hipertensas tiveram RGP; e filhos de tabagistas tiveram ganho lento de peso.

A idade gestacional ao nascer associou-se positivamente ao ganho de peso dos 0-3 meses e, negativamente, entre 3-12 meses. As meninas tiveram RGP, entre 12-24 meses, mas ganho lento entre 24-48 meses. Entre os PIG, o ganho de peso foi inferior ao esperado entre 3-12 meses. O ganho condicional de peso não foi diferente entre os grupos de peso ao nascer, em nenhum período. Nos primeiros doze meses de vida, as crianças que receberam leite materno exclusivo ganharam menos peso do que o esperado, em comparação às que receberam por menos de um mês. O contrário ocorreu entre 12-24 meses de idade.

Rápido ganho em estatura (RGE)

As crianças da coorte nasceram, em média, com comprimento mais baixo em relação à população de referência das curvas de crescimento da OMS (HAZ médio de -0,63 DP) e permaneceram sempre, em média, abaixo dessa população até os

48 meses. Entre os sexos, a diferença ocorreu somente entre 3-12 meses, quando as meninas apresentaram comprimento pouco maior em relação aos meninos (Figura 1).

A Tabela 1 mostra o ganho médio de comprimento/altura. Até os 24 meses, todas as crianças cresceram linearmente mais do que a população de referência: HAZ médio de 0,34 entre 0-3 meses; 0,09, entre 3-12 meses; e 0,11, entre 12 e 24 meses. A única diferença observada entre os sexos ocorreu entre 0-3 meses, quando as meninas ganharam mais em HAZ que os meninos.

A Tabela 2 mostra que o RGE ocorreu em 34% das crianças entre 0-3 meses, em 25% entre 3-12 meses, em 18% entre 12-24 meses e em 8% entre 24-48 meses. Em termos socioeconômicos, a frequência de crianças que tiveram RGE até os 24 meses de idade foi maior naquelas pertencentes aos quintis mais ricos do IEN. Entre 24-48 meses, esta tendência mostrou-se contrária. Quanto maior a escolaridade materna, maior a frequência de RGE entre 0-3 meses, sendo o contrário observado para o RGE entre 24-48 meses. Em relação à paridade, quanto menor número de filhos, maior a frequência de RGE até os 24 meses.

A proporção de crianças que fizeram RGE não apresentou associação com o ganho de peso e o tabagismo materno na gestação em nenhum dos períodos avaliados. A hipertensão arterial mostrou-se positiva e estatisticamente associada ao RGE entre 3-12 meses e ao RGE entre 24- 48 meses de idade.

A menor idade gestacional esteve associada a maior frequência de RGE. Os meninos mostraram mais RGE do que as meninas em quase todas as faixas etárias, exceto entre 0-3 meses. Nascer PIG ou com menor peso implicou maior frequência de RGE em todos os períodos. A amamentação exclusiva mostrou associação significativa com RGE somente entre 3-12 meses de idade.

A Tabela 3 mostra os resultados do crescimento condicional em termos de HAZ. Para nível socioeconômico, observou-se tendência linear de maior crescimento ao longo das categorias em todos os períodos, ao passo que para escolaridade materna esta tendência ocorreu até os 24 meses de idade. A paridade teve coeficientes negativos para a maioria dos períodos, no entanto, mães com menos filhos tiveram os maiores coeficientes. Para ganho de peso materno, até os 24 meses as crianças cujas mães ganharam mais de 15 kg tiveram maior crescimento linear. Houve associação positiva entre hipertensão arterial durante a gestação e

crescimento linear entre 3-12 meses e 24-48 meses; e associação negativa com tabagismo, em todos os períodos analisados.

Entre 0-3 meses, o crescimento linear foi maior que o esperado para todos os grupos de idade gestacional ao nascer, em comparação com as crianças que nasceram com 33 ou menos semanas. Por outro lado, entre 3-12 meses observou-se o oposto. Com relação ao sexo, entre 0-3 meses, as meninas cresceram mais que o esperado do que os meninos; e menos, entre 24-48 meses. As crianças PIG cresceram menos que o esperado até os 12 meses de idade. Quanto ao peso ao nascer, só houve diferença significativa entre 0-3 meses, sendo essa associação positiva e direta. Em termos de amamentação exclusiva, os resultados foram conflitantes: a associação foi linear e inversa entre 3-12 meses e direta entre 12-24 meses.

Discussão

A Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004 teve a participação de mais de 90% das crianças em todos os acompanhamentos e a maioria (86,4%) tinha as medidas do peso e do comprimento/altura nestes períodos.

Em termos de peso, os meninos desta coorte nasceram em média pesando 100g a menos que a população de referência da OMS (3251 g contra 3350 g) e as meninas com 90 g a menos (3230g versus 3140g). Mesmo com média de ganho de 2,6 quilogramas entre 0-3 meses de idade, esse foi ainda cerca de 890 gramas menor que a população de referência (6080g contra 6970g) entre os meninos e 810g (5580g contra 6390g) entre as meninas. Após este período, o peso das crianças esteve acima da população de referência (180g, 320g e 1670g, respectivamente aos 12, 24 e 48 meses para os meninos e 270g, 490g e 1510g no mesmo período, respectivamente, para as meninas). Foi observado ainda que o período de maior média de ganho de peso da criança, independente do sexo, ocorreu entre 3-12 meses.

Para a estatura, tantos os meninos quanto as meninas estiveram sempre abaixo da população de referência. Entre os meninos, a maior diferença ocorreu aos 3 meses de idade, quando tiveram em média 3,04 cm a menos que a população de referência. A menor diferença entre as populações ocorreu somente entre 24 e 48

meses com as crianças de Pelotas tendo em média 0,78 cm a menos que a referência. Entre as meninas da coorte, a diferença de estatura em relação as curvas da OMS foi variável entre as diferentes idades: ao nascer foi 1,16 cm a menos, aos 3 meses 2,61 cm, aos 12 meses 1,66 cm, aos 24 meses 1,25 cm e aos 48 meses 1,35 cm. O período de maior média de ganho em estatura, independente do sexo, foi entre 0 e 3 meses de idade.

Evidências sugerem que a maior velocidade de ganho de peso ocorre nos primeiros 24 meses de vida^{10-12,17,21,27,28}, principalmente entre crianças que tiveram restrição do crescimento intrauterino e baixo peso ao nascer. No presente estudo observou-se que 72% das crianças tiveram RGP do nascimento aos 48 meses de idade, entre as quais, mais de 50% experimentaram esta velocidade de crescimento entre 3-12 meses de idade. Entre as crianças pelotenses nascidas PIG e entre as nascidas com baixo peso, respectivamente, 83,6% e 94,0% fizeram *catch-up* (principalmente nos primeiros 12 meses).

O percentual de crianças com RGP na Coorte de 2004 de Pelotas é muito maior do que o relatado na literatura mundial. Um estudo com 370 crianças AIG, na Alemanha, mostrou que 20% da amostra teve ganho acelerado em peso entre 0-24 meses de vida¹⁰. Em outro estudo, com crianças holandesas nascidas à termo, 24% tiveram crescimento acelerado nos primeiros seis meses de vida¹². *Cameron et al* estudaram 193 crianças nascidas a termo e com peso entre -2 DP e +2DP do WAZ, em Soweto e Johannesburg, e encontraram RGP, entre 0-24 meses de idade, em 22% delas¹⁵. Estes três estudos utilizaram a mesma definição de RGP empregada no atual estudo (ganho em WAZ > 0,67). Isto pode ter acontecido porque a população destes estudos foi composta por crianças a termo e AIG, as quais fazem menos CA quando comparadas as prematuras e PIG. Para o atual estudo, pouco mais de 12% das crianças incluídas eram prematuras e 11% eram PIG.

Embora grande parte das crianças da coorte tenha realizado RGP nos primeiros dois anos de vida, cerca de 15% ainda o fez entre 24-48 meses. Em geral, as crianças que tiveram RGP mais tardio eram aquelas com fatores negativos ao crescimento, como menor idade gestacional ao nascer, baixo peso e PIG. *Wells et al*¹⁶ analisaram a coorte de Pelotas de 1993 e encontraram que o ganho de peso entre 4-9 anos estava associado a obesidade aos 9 anos; e *Victoria et al*¹⁸

encontraram resultados semelhantes entre os homens da coorte de Pelotas de 1982, aos 18 anos de idade.

A frequência de RGP em peso foi maior entre crianças de famílias com melhor nível socioeconômico. Apesar de poucos estudos terem avaliado os fatores associados ao CA há relatos de que primiparidade, fumo durante a gestação e desmame precoce estão associados ao RGP, mas não variáveis socioeconômicas²⁹, possivelmente por terem sido realizados em países de alta renda.

Crianças que nascem com menor idade gestacional, PIG ou com baixo peso necessitam reaver o peso, de modo que o RGP é um crescimento chamado de recuperação ou *catch-up*. A literatura mostra que cerca de 90% das crianças nessas condições fazem *catch-up* nos primeiros dois anos de vida^{17,27,28}. Além de confirmar a literatura na frequência e no intervalo de realização do *catch-up*, a coorte de Pelotas mostrou que é, sobretudo, entre 0-12 meses de idade que a grande maioria experimenta este processo.

Estudos de coorte na Alemanha¹¹, Japão³⁰ e Reino Unido³¹ encontraram que filhos de mães que fumaram durante a gestação tiveram crescimento acelerado, respectivamente, entre 0-24 meses, 0-18 meses e 0-24 meses. No presente estudo os filhos de mães que fumaram durante a gestação apresentaram maior RGP somente entre 3-12 meses de idade.

Em termos de estatura, as crianças nasceram com escore Z de comprimento/idade abaixo da população de referência e permaneceram assim até os 48 meses de idade. Entretanto, a média de ganho em comprimento esteve sempre acima da média da população de referência, exceto aos 48 meses.

O RGE foi menos frequente entre as crianças do que o RGP. Pouco mais de um terço das crianças tiveram RGE entre 0-3 meses de idade. A coorte de Pelotas mostrou que o crescimento linear entre a população menos favorecida foi sempre menor que o das crianças em melhores condições de vida e somente ocorreu mais frequentemente entre os mais pobres em período mais tardio, entre 24-48 meses.

Este estudo mostrou que, de modo geral, o RGE se estabeleceu ao nascer e se estendeu até os 24 meses de idade, de modo que 62% das crianças até este momento haviam experimentado crescimento linear rápido. Entre 0 e 3 meses, a prevalência de RGE foi duas vezes maior do que a das crianças que fazem RGP. Entretanto, nos primeiros 12 meses de vida, 72% das crianças já havia realizado

RGP e cerca de 50%, RGE. Parece que, em termos de estatura, um percentual maior de crianças necessita de mais tempo para realizar CA.

Para as crianças que nasceram com menor idade gestacional, com baixo peso e PIG, o RGE comportou-se como o RGP, ou seja, como crescimento de recuperação (*catch-up*). Grande parte destas crianças fez *catch-up* em estatura até os 12 meses. Diferente do RGP, cerca de um terço dessas crianças continuaram fazendo *catch-up* em estatura até os 24 meses (a maioria realizou RGP até os 12 meses de idade).

Em termos de peso, as crianças de Pelotas continuaram mais magras do que a população de referência até o final dos 3 meses de idade quando, a grande maioria iniciou o RGP. Dessa forma, o peso médio esteve acima desta população até os 48 meses. Apesar do RGE as crianças de Pelotas permaneceram com estatura abaixo da população de referência até os 48 meses.

Há evidências sobre a associação entre aumento dos níveis pressóricos e RGE na literatura e entre o RGP e sobrepeso ou obesidade na infância e na vida adulta^{3-6, 10-21}. Este estudo mostrou que o principal momento do RGP é o período entre 3-12 meses e que do RGE é nos primeiros três meses de vida, mas que se continua de forma expressiva até os 24 meses. É possível que o RGP e o RGE tenham ocorrido na maior parte da coorte pelotense porque a média de peso ao nascer até os três meses e a média de comprimento em todos os períodos foram abaixo da população de referência, de modo que as crianças precisaram, em algum momento, recuperar o peso e a estatura.

Entretanto, pode ser que o crescimento acelerado nos primeiros 12 meses de vida faça parte do crescimento normal na infância e o momento posterior em que acontece este processo é que define o desenvolvimento de doenças crônicas na vida adulta. Se o RGP for considerado, após os 24 meses, um fator de risco para doenças crônicas há um problema de saúde pública, pois cerca de 15% das crianças apresentam RGP neste período. No entanto, a identificação dos grupos de risco para intervenções em saúde pública depende da realização de análises ajustadas para uma série de fatores de risco não contemplados no atual estudo.

As definições do crescimento acelerado na literatura são bastante heterogêneas, há autores que consideram mudanças no peso ou comprimento/altura em desvio-padrão (DP) do escore Z, que pode variar de 0,67 até 2 DP, ou mudanças

em percentil^{10-13,15,21,27}. Os estudos mais atuais estão dando preferência para a análise de crescimento condicional, pois o ganho de peso ou de comprimento/altura é avaliado em relação ao ganho esperado e o observado, de forma a ser considerada a trajetória prévia de crescimento da criança e da população de origem, além de permitir a inclusão de medidas de diferentes idades no mesmo modelo e a identificação de períodos críticos.

Na coorte de Pelotas de 2004, os resultados da análise condicional para o ganho de peso foram semelhantes a definição de ganho de peso maior que 0,67 DP, para nível socioeconômico, escolaridade materna, sexo da criança e aleitamento materno exclusivo. O ganho de peso materno e o fumo durante a gestação, mostraram algumas diferenças, não tanto na direção do efeito, mas no período de ocorrência da aceleração do crescimento.

A análise do crescimento condicional leva em consideração a população que está em estudo e a história da trajetória de crescimento da própria criança, ao passo que o CA considerado como ganho acima de 0,67 DP foi definido a partir de uma população de referência. Entretanto, por vezes, a medida que o método fornece pode não ter uma interpretação fácil. No caso de definir exatamente o momento do crescimento acelerado que é fator de risco para doenças crônicas, é importante ter-se uma medida que possa ser interpretada pelos profissionais que estão nos serviços de saúde. Neste sentido, saber que o aumento de 0,67DP no escore Z indica CA, para o profissional que está no serviço de saúde fica fácil identificar as crianças de sua área que apresentam este tipo de crescimento, para tomar as medidas apropriadas. No momento, a análise condicional, cuja medida é um coeficiente de regressão dificilmente poderá ser traduzido para o cotidiano dos serviços de saúde. Com o avanço da informática e a utilização de prontuários eletrônicos talvez no futuro este método possa ser largamente aplicado nos serviços de saúde.

Referências

1. Tanner JM. Foetus into Man: Physical Growth from Conception to Maturity (revised and enlarged edition). Cambridge, MA: Harvard University Press. 1989

2. Prader A, Tanner JM, Von Harnack G-A . Catch-up growth following illness or starvation. *Pediatrics* 62, 646-659. 1963
3. Eriksson JG, Forsén T, Tuomilehto J, Winter PD, Osmond C, Barker DJ. Catch-up growth in childhood and death from coronary heart disease: longitudinal study. *BMJ*. 1999 Feb 13; 318(7181):427-31.
4. Eriksson JG, Forsén T, Tuomilehto J, Osmond C, Barker DJ. Early growth and coronary heart disease in later life: longitudinal study. *BMJ*. 2001 Apr 21; 322(7292):949-53.
5. Forsén T, Eriksson JG, Tuomilehto J, Osmond C, Barker DJ. Growth in utero and during childhood among women who develop coronary heart disease: longitudinal study *BMJ*. 1999 Nov 27; 319(7222):1403-7.
6. Victora CG, Adair L, Fall C, Hallal PC, Martorell R, Richter L, Sachdev HS, Maternal and Child Undernutrition Study Group. Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital. *Lancet*. 2008 Jan 26;371(9609):302.
7. Horta BL, Gigante DP, Osmond C, Barros FC, Victora CG. Intergenerational effect of weight gain in childhood on offspring birthweight. *Int J Epidemiol*. 2009 Jun;38(3):724-32.
8. Victora CG, Barros FC, Horta BL, Martorell R. Short-term benefits of catch-up growth for small-for-gestational-age infants. *Int J Epidemiol* 2001;30:1325-1330.
9. Monteiro, PO, Victora, CG. Rapid growth in infancy and childhood and obesity in later life--a systematic review. *Obes Rev* 2005; 6(2):143-54.
10. Karaolis-Danckert N, Buyken AE, Bolzenius K, Perim de Faria C, Lentze MJ, Kroke, A. Rapid growth among term children whose birth weight was appropriate for gestational age has a longer lasting effect on body fat percentage than on body mass index. *Am J Clin Nutr* 2006;84(6):1449-55.
11. Karaolis-Danckert N, Buyken AE, Kulig M, Kroke A, Forster J, Kamin W, Schuster A, Hornberg C, Keil T, Bergmann RL, Wahn U, Lau S. How pre- and postnatal risk factors modify the effect of rapid weight gain in infancy and early childhood on subsequent fat mass development: results from the Multicenter Allergy Study 90. *Am J Clin Nutr* 2008;87(5)1356-64.
12. Holzhauser S, Hokken Koelega AC, Ridder M, Hofman A, Moll HA, Steegers EA, Witteman JC, Jaddoe VW. Effect of birth weight and postnatal weight gain on

body composition in early infancy: The Generation R Study. *Early Hum Dev* 2009;85(5):285-90.

13. Reilly JJ, Armstrong J, Dorosty AR, Emmett PM, Ness A, Rogers I, Steer C, Sherriff A. Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study. *BMJ* 2005;330(7504):1357.

14. Dennison BA, Edmunds LS, Stratton HH, Pruzek RM. Rapid Infant Weight Gain Predicts Childhood Overweight. *Obesity* 2006;14(3):491-499.

15. Cameron N, Pettifor J, de Wet T, Norris S. The relationship of rapid weight gain in infancy to obesity and skeletal maturity in childhood. *Obes Res* 2003;11(3):457-460.

16. Wells JCK, Hallal PC, Wright A, Singhal A, Victora CG. Fetal, infant and childhood growth: relationships with body composition in Brazilian boys aged 9 years. *Int J Obes* 2005;29:1192–1198.

17. Ezzahir N, Alberti C, Deghmoun S, Zaccaria I, Czernichow P, Levy-Marchal C, Jaquet D. Time course of catch-up in adiposity influences adult anthropometry in individuals who were born small for gestational age. *Pediatr Res* 2005;58(2):243-7.

18. Victora CG, Sibbritt D, Horta BL, Lima RC, Cole T, Wells J. Weight gain in childhood and body composition at 18 years of age in Brazilian males. *Acta Paediatr* 2007;96(2):296-300.

19. Huxley RR, Shiell AW, Law CM. The role of size at birth and postnatal catch-up growth in determining systolic blood pressure: a systematic review of the literature. *Journal of Hypertension*: 2000;18(7) : 815-83

20. Eriksson J, Forsen T, Tuomilehto J, Osmond C, Barker D. Fetal and Childhood Growth and Hypertension in Adult Life. *Hypertension*. 2000; 36: 790-794

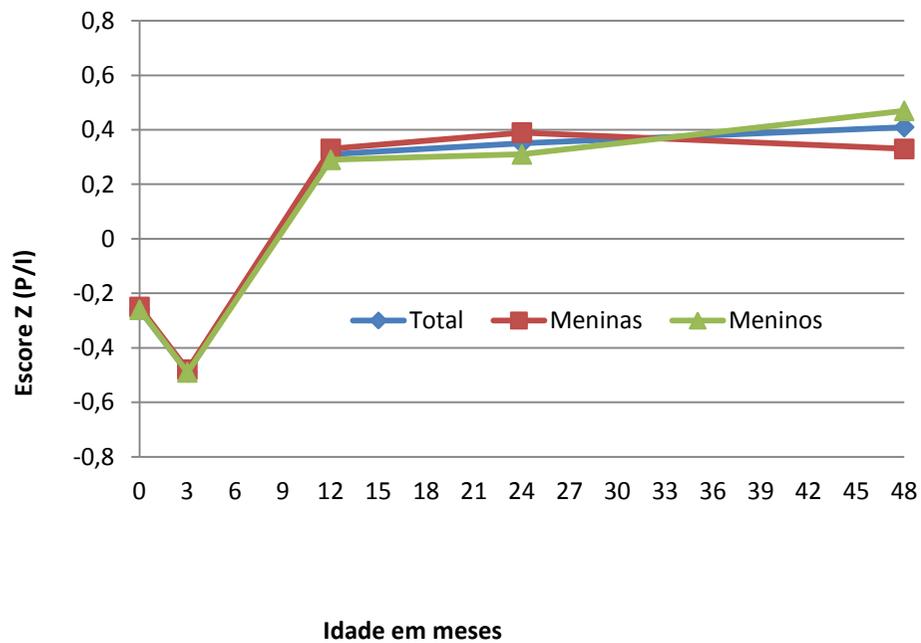
21. Ong KK, Ahmed ML, Emmett PM et al. Association between postnatal catch-up growth and obesity in childhood: prospective cohort study. *BMJ* 2000; 320: 967–971.

22. Santos IS, Barros AJD, Matijasevich A, Domingues M, Barros FC, Victora CG. Cohort Profile: The 2004 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. *Int J Epidemiol* 2011; 40(6): 1461–1468.

23. Dubowitz LM, Dubowitz V, Goldberg C. Clinical assessment of gestational age in the newborn infant. *J Pediatr* 1970;77:1-10.

24. Barros AJD, Victora CG. Indicador econômico para o Brasil baseado no censo demográfico de 2000. *Rev Saúde Publica* 2005;39(4):523-9
25. Williams RL, Creasy RK, Cunningham GC, Hawes WE, Norris FD, Tashiro M. Fetal growth and perinatal viability in California. *Obstet Gynecol* 1982;59:624-32
26. Owen P, Burton K, Ogston S, Khan K S, Howie PW. Using unconditional and conditional standard deviation scores of fetal abdominal area measurements in the prediction of intrauterine growth restriction. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000, 16:439-44
27. Euser AM, de Wit CC, Finken MJ, Rijken M, Wit JM. Growth of preterm born children *Horm Res* 2008;70(6):319-28.
28. Harding JE, McCowan LM. Perinatal predictors of growth patterns to 18 months in children born small for gestational age. *Early Hum Dev* 2003;74(1):13-26.
29. Chrestani MA, Santos IS, Horta BL, Dumith SC, de Oliveira Dode MA. Associated Factors for Accelerated Growth in Childhood: A Systematic Review. *Matern Child Health J.* 2012 May 1. [Epub ahead of print]
30. Oyama M, Nakamura K, Tsuchiya Y, Yamamoto M. Unhealthy maternal lifestyle leads to rapid infant weight gain: prevention of future chronic diseases. *Tohoku J Exp Med.* 2009 Jan;217(1):67-72
31. Ong KK, Preece MA, Emmett PM, Ahmed ML, Dunger DB. Size at birth and early childhood growth in relation to maternal smoking, parity and infant breast-feeding: longitudinal birth cohort study and analysis. *Pediatr Res.* 2002 Dec;52(6):863-7.

A) Média em WAZ conforme a idade em meses



B) Média em HAZ conforme a idade em meses

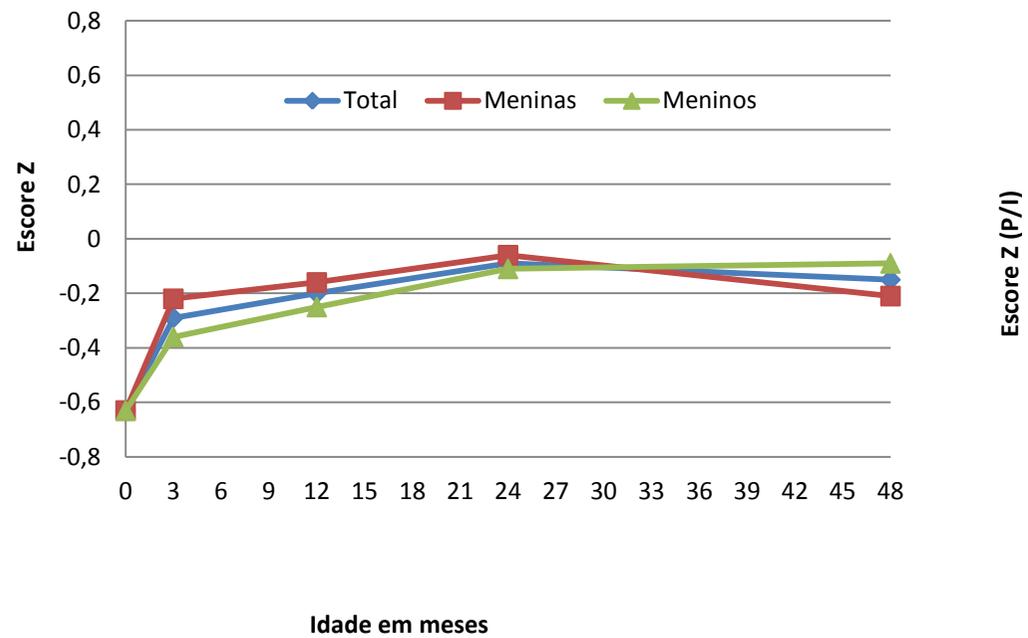


Figura 1: Média de WAZ e HAZ segundo as curvas de crescimento da OMS (2006)

Tabela 1 Média de ganho de peso, comprimento/altura, WAZ e HAZ entre as crianças da Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004. Pelotas, RS, 2004-08.

Idade (em meses)	Total (n=3428)				Meninas (n=1653)				Meninos (1775)			
	Peso		Comprimento/Altura		Peso		Comprimento/Altura		Peso		Comprimento/Altura	
	Ganho médio em Kg (dp)	Ganho médio em WAZ (dp)	Ganho médio cm (dp)	Ganho médio em HAZ (dp)	Ganho médio em Kg (dp)	Ganho médio em WAZ (dp)	Ganho médio em cm (dp)	Ganho médio em HAZ (dp)	Ganho médio em kg (dp)	Ganho médio em WAZ (dp)	Ganho médio em cm (dp)	Ganho médio em HAZ (dp)
0 -3	2,6 (0,66)	-0,22 (0,97)	11,7 (1,90)	0,34 (0,93)	2,43 (0,59)	-0,22 (0,96)	11,4 (1,77)	0,41 (0,87)	2,8 (0,66)	-0,23 (0,99)	12,0 (1,96)	0,28 (0,98)
3 -12	3,9 (0,98)	0,79 (0,97)	14,2 (2,23)	0,09 (0,97)	3,85 (0,97)	0,81 (0,93)	14,1 (2,17)	0,06 (0,91)	3,9 (0,98)	0,78 (1,0)	14,3 (2,29)	0,11 (1,02)
12 -24	2,7 (0,95)	0,04 (0,62)	12,3 (1,92)	0,11 (0,64)	2,74 (0,97)	0,06 (0,60)	12,5 (1,86)	0,10 (0,61)	2,6 (0,92)	0,02 (0,63)	12,2 (1,95)	0,13 (0,67)
24 -48	5,5 (2,04)	0,06 (0,70)	16,6 (2,40)	-0,06 (0,56)	5,59 (2,13)	-0,05 (0,67)	16,7 (2,39)	-0,15 (0,54)	5,5 (1,95)	0,16 (0,71)	16,5 (2,42)	0,02 (0,57)

Tabela 2 Crescimento acelerado (CA) em WAZ e HAZ considerando ganho > 0,67, de acordo com algumas variáveis maternas e do neonato, entre as crianças da Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004. Pelotas,RS, 2004-08.

Variável	Frequência	Prevalência (%) de ganho em WAZ e HAZ > 0,67 DP em diferentes períodos etários (em meses)							
		WAZ				HAZ			
		0 a 3	3 a 12	12 a 24	24 a 48	0 a 3	3 a 12	12 a 24	24 a 48
IEN (3413)***									
1	23,2	15,0*	46,3*	9,5**	12,4**	27,5**	22,2*	14,4**	11,1*
2	20,7	15,7	51,7	11,2	14,3	36,4	24,6	15,4	8,5
3	22,4	16,1	53,4	13,9	15,2	31,1	24,6	18,1	8,4
4	16,3	17,2	51,9	15,8	18,7	37,9	26,6	19,9	7,4
5	17,3	18,9	54,7	18,2	18,1	40,9	28,9	23,5	6,6
Escolaridade materna em anos completos (n=3397)***									
0-4	15,0	13,5*	48,6	9,4**	10,4**	26,7**	24,5	16,3	11,4**
5-8	41,1	15,3	51,0	12,1	14,2	31,6	23,7	15,4	8,7
9-12	35,8	18,3	52,5	14,6	18,9	39,6	26,6	18,7	7,6
13 ou mais	8,1	20,4	55,1	20,1	14,2	38,3	27,4	31,7	6,6
Paridade (n=3427) ***									
Nenhum	39,6	18,6	57,9**	14,6**	17,5**	40,0**	30,2**	20,3**	7,9
1	26,4	16,6	47,6	14,0	17,6	35,7	21,9	18,5	9,1
2-3	24,7	14,5	45,9	12,6	12,3	27,5	20,9	15,7	7,4
< 4	9,3	12,9	49,1	8,2	8,5	23,0	23,9	12,9	12,3
Ganho de peso materno na gestação (n=3162)***									
Até 10 Kg	35,9	18,2	54,6**	11,7**	15,1	33,7	25,8	18,2	8,9
11– 15 kg	36,4	14,9	51,6	13,2	13,5	35,3	24,9	19,0	7,4
> 15 Kg	27,6	16,9	48,6	16,0	17,7	35,1	24,5	17,7	8,0
Hipertensão (n=3428)									
Não	91,9	15,8**	50,7**	13,0*	15,1	33,9	24,4*	17,7	8,2*
Sim	8,1	24,9	59,2	17,3	19,1	37,9	33,6	21,7	12,3
Fumo durante a gestação									
Não	73,2	15,8	49,6**	14,3	16,4*	35,1	25,8	18,4	8,3
Sim	26,7	18,3	56,3	10,9	12,8	31,7	23,1	16,9	9,0
Total (3428)	100	16,5	51,4	13,4	15,4	34,2	25,1	18,0	8,5

*p<0,05 **p<0,001 ***teste de tendência linear

Tabela 2 ...Continuação da Tabela 2. Pelotas, RS, 2004-08.

Variável	Frequência	Prevalência (%) do ganho em WAZ e HAZ > 0,67 DP em diferentes períodos etários (em meses)							
		WAZ				HAZ			
		0 a 3	3 a 12	12 a 24	24 a 48	0 a 3	3 a 12	12 a 24	24 a 48
Idade gestacional em semanas (n=3313) ***									
≤ 33	1,9	39,1**	82,8**	9,4	18,7	46,9**	67,2**	23,4**	18,8**
34-36	10,6	29,7	64,0	16,7	12,5	47,9	40,8	22,9	11,0
37	10,8	20,7	55,5	16,0	13,7	33,9	28,6	21,3	10,1
38-42	76,6	13,6	48,2	12,7	16,1	32,2	21,6	16,5	7,8
Sexo									
Masculino	51,8	16,9	50,4	12,7	18,1**	32,4*	27,4**	20,4**	11,4**
Feminino	48,2	16,1	52,4	14,0	12,5	36,2	22,6	15,4	5,4
Pequeno para Idade Gestacional									
Não	88,6	14,0**	50,2**	13,2	15,2	32,2**	24,0**	16,8**	7,7**
Sim	11,4	36,4	60,5	14,6	16,9	49,5	33,3	27,2	15,1
Peso ao nascer em gramas									
< 2500	7,3	48,2**	77,5**	15,3	17,3	55,8**	53,0**	30,9**	16,5**
2500 – 3000	26,2	24,6	56,4	14,8	15,6	44,2	30,8	18,8	10,8
3001 – 3500	40,3	13,2	49,9	13,0	14,6	32,2	21,2	16,6	7,1
> 3500	26,2	4,8	41,3	12,0	15,9	21,4	17,7	15,9	6,2
Amamentação exclusiva em meses ***									
< 1	35,7	13,9**	59,3**	11,3*	16,1	32,9	29,0**	16,6	8,9
1-2	30,7	15,0	57,4	13,1	14,3	33,1	28,6	17,1	8,7
3- 4	18,7	-	40,7	14,3	15,3	-	18,7	20,6	8,0
>4	15,0	-	33,5	17,5	16,2	-	16,6	19,9	8,0
Total (3428)	100	16,5	51,4	13,4	15,4	34,2	25,1	18,0	8,5

*p<0,05 **p<0,001 ***teste de tendência linear

Tabela 3 Crescimento condicional em WAZ e HAZ de acordo com algumas variáveis maternas e do neonato, entre as crianças da Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004. Pelotas,RS, 2004-08.

Variável	Coeficiente de regressão (β) e Intervalo de confiança de 95% para crescimento condicional para peso e comprimento/altura em diferentes períodos etários (em meses)							
	WAZ				HAZ			
	0 a 3	3 a 12	12 a 24	24 a 48	0 a 3	3 a 12	12 a 24	24 a 48
IEN (3413)*	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p = 0,026
1	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0,07 (-0,03 0,17)	0,19 (0,08 0,29)	0,15 (0,05 0,25)	0,08 (-0,02 0,18)	0,29 (0,19 0,39)	0,21 (0,11 0,31)	0,19 (0,09 0,29)	0,02 (-0,68 0,12)
3	0,10 (0,0 0,20)	0,23 (0,13 0,33)	0,26 (0,16 0,36)	0,17 (0,07 0,27)	0,28 (0,18 0,38)	0,27 (0,17 0,36)	0,30 (0,20 0,40)	0,05 (-0,04 0,15)
4	0,27 (0,16 0,37)	0,25 (0,14 0,35)	0,42 (0,31 0,52)	0,26 (0,16 0,37)	0,45 (0,34 0,56)	0,39 (0,29 0,50)	0,44 (0,33 0,54)	0,12 (0,01 0,23)
5	0,30 (0,19 0,40)	0,32 (0,22 0,43)	0,50 (0,39 0,60)	0,20 (0,10 0,31)	0,54 (0,44 0,64)	0,45 (0,34 0,55)	0,54 (0,44 0,65)	0,08 (-0,02 0,19)
Escolaridade materna em anos completos (n=3397)*	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p = 0,058
0-4	-	-	-	-	-	-	-	-
5-8	0,17 (0,07 0,27)	0,09 (-0,01 0,19)	0,11 (0,01 0,21)	0,07 (-0,03 0,17)	0,24 (0,14 0,34)	0,14 (0,04 0,25)	0,18 (0,08 0,28)	- 0,01 (-0,11 0,09)
9-12	0,33 (0,23 0,43)	0,24 (0,13 0,34)	0,30 (0,19 0,40)	0,24 (0,14 0,34)	0,51 (0,41 0,61)	0,36 (0,26 0,47)	0,36 (0,26 0,47)	0,08 (-0,03 0,18)
13 ou mais	0,42 (0,27 0,57)	0,29 (0,14 0,44)	0,46 (0,32 0,61)	0,09 (-0,05 0,24)	0,53 (0,38 0,67)	0,38 (0,23 0,53)	0,63 (0,48 0,77)	0,07 (-0,08 0,21)
Paridade (n=3427)*	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	P=0,003
Nenhum	-	-	-	-	-	-	-	-
1	0,02 (-0,07 0,10)	- 0,20 (-0,28 -0,11)	- 0,02 (-0,10 0,06)	- 0,05 (-0,13 0,03)	0,0 (-0,08 0,08)	- 0,18 (-0,27 -0,10)	- 0,05 (-0,13 0,03)	0,02 (-0,06 0,11)
2-3	-0,08 (-0,17 0,0)	- 0,25 (-0,34 -0,17)	- 0,18 (-0,26 -0,09)	- 0,17 (-0,26 -0,09)	- 0,23 (-0,32 -0,15)	- 0,25 (-0,33 -0,16)	- 0,16 (-0,24 -0,07)	- 0,11 (-0,19 -0,02)
> 4	-0,31 (-0,44 -0,19)	- 0,31 (-0,43 -0,19)	- 0,30 (-0,43 -0,18)	- 0,28 (-0,40 -0,16)	- 0,46 (-0,58 -0,34)	- 0,39 (-0,51 -0,27)	- 0,38 (-0,50 -0,26)	- 0,14 (-0,26 -0,02)
Ganho de peso materno na gestação (n=3162)*	p < 0,001	p=0,105	p < 0,001	p=0,247	p < 0,001	p= 0,006	p= 0,027	p= 0,352
Até 10 Kg	-	-	-	-	-	-	-	-
11- 15 kg	0,08 (0,0 0,17)	0,05 (-0,03 0,13)	0,08 (-0,0 0,16)	- 0,03 (-0,11 0,05)	0,17 (0,09 0,25)	0,04 (-0,04 0,12)	0,07 (-0,01 0,15)	- 0,03 (-0,11 0,05)
> 15 Kg	0,17 (0,09 0,26)	0,07 (-0,02 0,16)	0,16 (0,08 0,25)	0,06 (-0,03 0,14)	0,24 (0,15 0,32)	0,12 (0,04 0,21)	0,10 (0,01 0,18)	0,05 (-0,04 0,13)
Hipertensão (n=3428)	p=0,463	p=0,196	p= 0,008	p= 0,036	p= 0,103	p= 0,015	p= 0,113	p= 0,015
	-0,04 (-0,17 0,07)	0,08 (-0,04 0,20)	0,17 (0,04 0,29)	0,13 (0,01 0,25)	- 0,10 (-0,22 0,02)	0,15 (0,03 0,27)	0,10 (-0,02 0,22)	0,15 (0,03 0,27)
Fumo durante a gestação (n=3428)	p=0,140	p=0,600	p<0,001	p=0,016	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p= 0,048
	-0,06 (-0,13 0,01)	0,02 (-0,05 0,09)	-0,15 (-0,23 -0,07)	-0,09 (-0,17 -0,02)	- 0,20 (-0,27 -0,12)	- 0,17 (-0,25 -0,10)	- 0,18 (-0,25 -0,10)	- 0,07 (-0,15 -0,01)
Total (3428)	0,60 (0,57 0,62)	0,57 (0,54 0,60)	0,83 (0,81 0,85)	0,93 (0,90 0,97)	0,66 (0,64 0,69)	0,56 (0,53 0,60)	0,80 (0,77 0,82)	0,71 (0,68 0,74)

*Teste de tendência linear

Tabela 3 ...Continuação da Tabela 3. Pelotas, RS, 2004-08.

Variável	Coeficiente de regressão (β) e Intervalo de confiança de 95% para crescimento condicional para peso e comprimento/altura em diferentes períodos etários (em meses)							
	WAZ				HAZ			
	0 a 3	3 a 12	12 a 24	24 a 48	0 a 3	3 a 12	12 a 24	24 a 48
Idade gestacional em semanas (n=3313) *	p=0,006	p < 0,001	p= 0,195	p= 0,938	p < 0,001	p < 0,001	p=0,036	p= 0,142
≤ 33	-	-	-	-	-	-	-	-
34-36	0,47 (0,20 0,73)	-0,46 (-0,72 -0,19)	0,05 (-0,22 0,32)	- 0,20 (-0,47 0,07)	0,62 (0,35 0,88)	- 0,38 (-0,65 -0,12)	- 0,01 (-0,27 0,25)	- 0,12 (-0,38 0,14)
37	0,58 (0,32 0,84)	-0,45 (-0,71 -0,18)	0,11 (-0,16 0,38)	- 0,14 (-0,41 0,13)	0,68 (0,42 0,95)	-0,49 (-0,76 -0,23)	0,03 (-0,24 0,29)	- 0,05 (-0,31 0,21)
38-42	0,53 (0,29 0,78)	- 0,56 (-0,80 -0,31)	0,0 (-0,26 0,24)	- 0,15 (-0,40 0,09)	0,77 (0,52 1,02)	-0,58 (-0,83 -0,34)	- 0,09 (-0,34 0,15)	- 0,15 (-0,39 0,10)
Sexo	p= 0,626	p= 0,232	p= 0,041	p < 0,001	p < 0,001	p= 0,683	p= 0,185	p < 0,001
Masculino	-	-	-	-	-	-	-	-
Feminino	0,02 (-0,05 0,08)	0,04 (-0,03 0,11)	0,07 (0,0 0,13)*	- 0,29 (-0,36 -0,23)	0,17 (0,09 0,22)	0,01 (-0,05 0,08)	- 0,04 (-0,11 0,02)	- 0,34 (-0,40 -0,27)
Pequeno para Idade Gestacional	p= 0,892	p= 0,004	p= 0,542	p= 0,952	p < 0,001	p= 0,035	p= 0,459	p= 0,635
	0,0 (-0,10 0,11)	-0,15 (-0,26 -0,05)	-0,03 (-0,14 0,07)	0,0 (-0,10 0,11)	- 0,19 (-0,29 -0,08)	- 0,11 (-0,22 -0,01)	0,04 (-0,06 0,14)	0,02 (-0,08 0,13)
Peso ao nascer em gramas	p=0,557	p= 0,877	p=0,780	p=0,234	p < 0,001	p= 0,225	p= 0,321	p= 0,674
< 2500	-	-	-	-	-	-	-	-
2500 – 3000	0,18 (0,04 0,32)	- 0,28 (-0,42 -0,14)	0,03 (-0,11 0,17)	- 0,03 (-0,17 0,10)	0,27 (0,13 0,41)	- 0,27 (-0,41 -0,13)	- 0,22 (-0,36 -0,08)	- 0,01 (-0,15 0,13)
3001 – 3500	0,22 (0,09 0,36)	- 0,20 (-0,34 -0,07)	- 0,04 (-0,17 0,10)	- 0,05 (-0,18 0,09)	0,41 (0,27 0,54)	- 0,24 (-0,37 -0,10)	- 0,20 (-0,34 -0,07)	- 0,07 (-0,20 0,06)
> 3500	0,06 (-0,08 0,20)	- 0,16 (-0,30 -0,02)	0,01 (-0,12 0,15)	0,04 (-0,10 0,18)	0,41 (0,27 0,55)	- 0,22 (-0,36 -0,08)	- 0,17 (-0,31 -0,33)	0,03 (-0,11 0,17)
Amamentação exclusiva em meses *	p < 0,001	p < 0,001	p= 0,014	p= 0,296	p < 0,001	p < 0,001	p= 0,018	p= 0,420
< 1	-	-	-	-	-	-	-	-
1-2	- 0,01 (-0,09 0,07)	- 0,06 (-0,14 0,02)	0,01 (-0,07 0,09)	- 0,06 (-0,14 0,02)	0,0 (-0,08 0,08)	- 0,02 (-0,11 0,05)	- 0,03 (-0,11 0,05)	- 0,02 (-0,10 0,06)
3- 4	-	- 0,38 (-0,47 -0,28)	0,07 (-0,02 0,17)	- 0,09 (-0,19 0,0)	-	- 0,26 (-0,36 -0,17)	0,08 (-0,02 0,17)	- 0,02 (-0,11 0,08)
>4	-	- 0,37 (-0,47 -0,26)	0,12 (0,01 0,22)	- 0,02 (-0,13 0,08)	-	- 0,27 (-0,38 -0,17)	0,10 (0,0 0,21)	0,06 (-0,04 0,16)
Total (3428)	0,60 (0,57 0,62)	0,57 (0,54 0,60)	0,83 (0,81 0,85)	0,93 (0,90 0,97)	0,66 (0,64 0,69)	0,56 (0,53 0,60)	0,80 (0,77 0,82)	0,71 (0,68 0,74)

*Teste de tendência linear

Artigo 3

“Rápido ganho de peso e rápido ganho em estatura nos primeiros anos de vida e composição corporal aos 6 anos de idade: um estudo de coorte prospectiva”

A ser submetido para a revista Pediatrics

Requisitos para publicação do artigo 3 intitulado “Rápido ganho de peso e rápido ganho em estatura nos primeiros anos de vida e composição corporal aos 6 anos de idade: um estudo de coorte prospectiva” na revista “Pediatrics”.

Manuscript Preparation

All submissions must adhere to the following format:

—Times New Roman font, size 12

—Title Page, Contributor’s Statement Page, Abstract, Acknowledgments, and References should be single-spaced

—Main Body Text should be double-spaced

—Main Submission Document as Microsoft Word or RTF file (no PDFs)—Do not include page headers, footers, or line numbers Refer to the “Article Types” section (below) for specific guidelines on preparing a manuscript in each specific category; note in particular the requirements regarding abstracts for different categories of article.

Title Page

The “title page” should be the first pages of your main document, and depending on the individual needs of a paper may encompass more than one page. Title pages for all submissions must include the following:

- 1) Title (97 characters [including spaces] or fewer)
- 2) Full names for all authors, including degrees, and institutional/professional affiliations.
- 3) Contact information for the Corresponding Author (including: name, address, telephone, and e-mail).
- 4) A short title (55 characters [including spaces] or fewer). Please note: the short title may be used on the cover of the print edition.
- 5) Abbreviations in alphabetical order.
- 6) Key words.
- 7) Funding source. Research or project support, including internal funding, should be listed here; if the project was done with no specific support, please note that here. Technical and other assistance should be identified in Acknowledgments

- 8) Financial Disclosure Statement (if there is nothing to disclose, please state so).
- 9) Conflict of Interest Statement for all authors (if there are no conflicts, please state so).
- 10) If applicable, Clinical Trial registry name and registration number
- 11) For regular article submissions, include the “What’s Known on This Subject; What This Study Adds” (see below under article type for description). This is not needed for any other article type. If a title page does not include all of the above items, the submission may be returned to the authors for completion.

American Academy of Pediatrics || Pediatrics

Article Types - Regular Article

Abstract length: 250 words or fewer (structured)

Article length: 3,000 words or fewer

NOTE: Title Page, Contributor’s Statement Page, Abstract, Acknowledgments, and References are not included in the article length limit. Regular Articles are original research contributions that aim to inform clinical practice or the understanding of a disease process. Regular Articles include but are not limited to clinical trials, interventional studies, cohort studies, case-control studies, epidemiologic assessments, and surveys.

Components of a Regular Article include:

What’s Known on This Subject; What This Study Adds

Brief summaries on the topic of “What’s Known on This Subject” and “What This Study Adds” are each limited to 40 words. For this section, please use precise and accurate language in paragraph form (i.e., not bullet points). For manuscripts accepted as regular articles, these summaries will become a highly visible part of your published paper, with prominence on the first page. Moreover, these summaries will be highlighted and presented in other areas of the journal, namely Pediatrics Digest. It is therefore paramount that you use language of the same caliber as the rest of your paper.

Structured Abstract

A structured abstract must include headings such as: Objective (or Introduction), Methods (or Patients and Methods), Results, and Conclusions. The objective should

clearly state the hypothesis; patients and methods, inclusion criteria and study design; results, the outcome of the study; and conclusions, the outcome in relation to the hypothesis and possible directions of future study.

Introduction

A 1- to 2-paragraph introduction outlining the wider context that generated the study and the hypothesis.

Methods

A “Patients and Methods” or a “Methods” section detailing inclusion criteria and study design to ensure reproducibility of the research.

Results

This section should give specific answers to the aims or questions stated in the introduction. The order of presentation of results should parallel the order of the methods section.

Discussion

The section should highlight antecedent literature on the topic and how the current study changes the understanding of a disease process or clinical situation, and should include a section on the limitations of the present study.

Conclusion

A brief concluding paragraph presenting the implications of the study results and possible new research directions on the subject.

Rápido ganho de peso e rápido ganho em estatura nos primeiros anos de vida e composição corporal aos 6 anos de idade: um estudo de coorte prospectiva

Maria Aurora D Chrestani*

Iná S Santos**

Bernardo L Horta**

* machrestani@uol.com.br

** inasantos@uol.com.br

*** blhorta@gmail.com

O que se sabe sobre este assunto

Determinantes pré-natais e velocidade de ganho de peso pós-natal têm sido associados a sobrepeso/obesidade na adolescência e vida adulta. O período na infância em que o rápido ganho de peso e estatura representa risco de sobrepeso/obesidade ainda é controversa.

O que este artigo acrescenta

Rápido ganho de peso (RGP) e estatura (RGE) entre 0-3, 3-12, 12-24 e 24-48 meses estão associados a maior massa gorda e sobrepeso/obesidade aos 6 anos. RGP e RGE continuados entre 0-48 meses associam-se a risco aumentado de sobrepeso/obesidade.

Resumo

Objetivo: avaliar a relação entre rápido ganho de peso (RGP) e estatura (RGE) entre 0-48 meses de idade e adiposidade aos 6 anos.

Métodos: 3428 crianças da Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004. O índice de massa gorda (IMG) e massa magra (IMM) foram avaliados pelo BodPod e DXA e RGP e RGE definidos por análise condicional. Análises multivariadas foram realizadas por regressão linear.

Resultados: tanto IMG quanto IMM associaram-se ao RGP. Entre os meninos, o maior IMG associou-se a RGP entre 24-48 meses (1,12; IC95% 1,03-1,20). Para IMM, todos os períodos estiveram associados, não havendo um mais importante. Entre as meninas, a associação entre RGP e IMG ocorreu a partir dos 3 meses, mas sem um período específico de maior risco. Para IMM, somente o RGP até 12 meses associou-se ao aumento do IMM. O RGE entre meninos associou-se ao IMG em todos os períodos; e, entre as meninas, somente quando ocorrido entre 3-12 meses (1,15; IC95% 0,27 2,02). Não houve associação entre RGE e IMM para ambos os sexos. Quando RGP e RGE foram categorizados em “precoce” (0-2 anos), “tardio” (2-4 anos) e “precoce e tardio” (0-4 anos), as médias de peso e IMG foram maiores entre as crianças com RGP “precoce e tardio”.

Conclusão: realizar RGP ou RGE nos primeiros 2 anos ou entre 2-4 anos aumenta o IMG. Mas, em ambos os sexos, esta associação foi mais forte quando o RGP e RGE iniciaram entre 0-2 anos e se mantiveram até os 4 anos de idade.

Abstract

Objective: To assess the relationship between rapid weight gain (RWG) and rapid growth in height (RGH) in children 0 to 48 months of age and adiposity at 6 years of age.

Methods: A total of 3,428 children from the 2004 Pelotas Birth Cohort were studied. The fat mass index (FMI) and fat-free mass index (FFMI) were determined by *dual-energy* X-ray absorptiometry (DXA) and air displacement plethysmography (Bod Pod). Both RWG and RGH were defined as conditional gain. Multivariate analyses were conducted using linear regression.

Results: Both FMI and FFMI were associated with RWG. Among male children, the highest FMI was associated with RWG at 24–48 months of age (1.12, 95% CI 1.03–1.20) and FFMI was associated with RWG in all age groups. Among female children, there was found an association between RWG and FMI in those aged 3 months but without any specific age of greatest risk. An association of RWG and increased FFMI was seen only at 12 months. RGH was associated with FMI in males at all ages and in females at 3–12 months only (1.15, 95% CI 0.27–2.02). No association between RGH and FFMI was found in both sexes. When RWG and RGE were categorized into early (0–2 years of age), late (2–4 years), and early and late (0–4 years), mean weights and FMI were greater among children showing early and late RWG.

Conclusions: RWG or RGH during the first 2 years or between 2 to 4 years of life are associated with increased FMI. But this association was stronger in both male and female children when RWG and RGH started between 0–2 years and persisted through 4 years of age.

Keywords: body fat, weight gain

Introdução

A identificação dos períodos de vida de maior risco para o desenvolvimento da obesidade tem sido um dos principais objetivos da pesquisa epidemiológica mundial. A literatura mostra que desde a fase fetal até a adolescência, há vários momentos de risco para o desenvolvimento de obesidade na vida adulta. As condições em que o crescimento fetal ocorre e a velocidade de crescimento neonatal têm relação com aumento das medidas de adiposidade, tanto na infância quanto na vida adulta¹⁻⁷. Crianças com restrição do crescimento intrauterino (RCIU), ou com baixo peso ao nascer precisam recuperar o peso e/ou comprimento e para isso ganham peso e crescem mais rapidamente, processos que podem levar a morbidades na vida adulta. Entretanto, existem estudos com crianças que nasceram com peso adequado para a idade gestacional, mas que também experimentam rápido ganho de peso (RGP) e, conseqüentemente, ficam sujeitas a riscos na vida adulta, semelhantes aos das que sofreram RCIU ou nasceram com baixo peso^{4,8-10}.

A avaliação do crescimento fetal é difícil de ser realizada, uma vez que depende de ultrassonografia seriada durante o período gestacional. Já a velocidade de crescimento no período neonatal tem sido objeto de vários estudos. Entretanto, as definições de velocidade de crescimento empregadas e os períodos de idade analisados têm variado em diferentes estudos. Grande parte das pesquisas avaliou o RGP entre 0-2 anos de vida e encontraram associação positiva com obesidade ainda na infância, adolescência e na vida adulta⁸⁻¹³. Da mesma forma, estudos que avaliaram o efeito do RGP também em idades um pouco maiores (em geral, além dos 4 anos de idade) identificaram maior risco de obesidade ou de maiores medidas de adiposidade na adolescência ou na vida adulta^{14,15,16}. Já o crescimento acelerado (em estatura) mostrou-se mais associado à altura e a massa magra na vida adulta do que às medidas de adiposidade^{17,18}.

No acompanhamento dos seis anos de idade da Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004 foi realizada a avaliação da composição corporal das crianças através de métodos indiretos. O objetivo deste estudo foi investigar a associação entre a velocidade de ganho de peso e de crescimento nos períodos de 0-3 meses, 3-12 meses, 12-24 meses e 24-48 meses e as medidas de adiposidade e massa magra aos seis anos.

Metodologia

Pelotas é um município de aproximadamente 340 000 habitantes, localizada no interior do estado do Rio Grande do Sul, no Brasil. No ano de 2004, todas as mães das crianças nascidas nos hospitais do município e que residiam na zona urbana de Pelotas receberam o convite para que seus filhos participassem da Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004. Neste ano nasceram no município 4263 crianças, sendo que 32 mães recusaram-se a participar do estudo. No total, 4231 crianças vivas foram incluídas no estudo de coorte.

As taxas de participação da Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004 em cada um dos acompanhamentos foram 99,2% ao nascer, 95,7% aos 3 meses, 94,3% aos 12 meses, 93,5% aos 24 meses, 92,0% aos 48 meses e 90,2% aos 6 anos de idade. Neste estudo foram incluídas as crianças que tinham todas as medidas de peso e comprimento/altura até os 48 meses e que não eram gemelares, totalizando 3428 crianças analisadas.

Logo após o nascimento, as mães responderam um questionário ainda no hospital e o comprimento dos recém-nascidos foi coletado pela entrevistadora no momento da entrevista. O comprimento foi medido através do infantômetro Harpeden® com 1mm de precisão. A criança logo após o nascimento foi pesada em balança pediátrica, especialmente fornecida às maternidades do município pelo estudo, de modo que a medida do peso ao nascer foi buscada nos registros da enfermagem. A idade gestacional foi obtida através da data da última menstruação, mas se a mesma fosse desconhecida ou incompatível com o peso ao nascer, comprimento e perímetro cefálico, dados da primeira ultrassonografia eram utilizados para cálculo da idade gestacional, desde que tivesse sido realizada até a vigésima semana de gestação. Caso as mães não dispusessem de nenhum destes dados, a idade gestacional era calculada através da avaliação da maturidade física e neurológica do recém-nascido através do método de Dubowitz¹⁹.

Aos 3 meses de idade, as crianças receberam a visita de uma entrevistadora no próprio domicílio e, após a entrevista com a mãe, tiveram o peso e o comprimento medidos através da balança eletrônica Soehnle 8300® com precisão de 100g e do infantômetro Harpeden® com precisão de 1mm, respectivamente. Aos 12 meses, nova entrevista foi realizada com a mãe e o peso da criança foi obtido

através da subtração do peso da mãe com a criança no colo do peso da mãe sozinha. Foi utilizada a balança eletrônica Tanita HD-317® para medida do peso com precisão de 100g e antropômetro de madeira dobrável para o comprimento. As medidas antropométricas foram coletadas dessa mesma forma nos 24 meses. Aos 48 meses, as crianças foram pesadas individualmente através da balança TANITA HD-317® com 100 g de precisão e a altura, medida através de estadiômetro portátil, com 1 mm de precisão, construído para o estudo.

Aos 6 anos as crianças foram acompanhadas em uma clínica especialmente arquitetada para os estudos de coorte do município de Pelotas, localizada no Centro de Pesquisas em Saúde Doutor Amilcar Gigante. As mães foram entrevistadas e as crianças avaliadas quanto a composição corporal através do método *Air-Displacement Plethysmography (ADP)*, pelo aparelho *Bod Pod Body Composition System (Bod Pod)* e do *Dual-Energy X-Ray Absorptiometry (DXA)*. O peso das crianças utilizado nas análises dos 6 anos são provenientes da balança acoplada ao BodPod, com precisão de 1 grama. A altura foi medida através de estadiômetro Harpeden® com 1 cm de precisão.

Em todos os acompanhamentos, as entrevistadoras foram treinadas para aplicação dos questionários e padronizadas para a tomada das medidas antropométricas. No acompanhamento dos 6 anos, uma parte das entrevistadoras foi treinada para realizar o acompanhamento na clínica e outra parte para aplicar o questionário e tomar as medidas antropométricas no próprio domicílio. Esta estratégia foi utilizada para não perder o acompanhamento das crianças, cujas mães tinham dificuldades em comparecer a clínica. Do total de 3722 crianças que participaram do acompanhamento de 6 anos, 67,7% foram avaliadas exclusivamente na clínica. As demais foram acompanhadas em casa e destas, 86,2% deslocaram-se posteriormente até a clínica para realizar a avaliação da composição corporal. O fluxograma da Figura 1 mostra o número de crianças sem WAZ e/ou HAZ em cada acompanhamento e o número total daquelas que realizaram as medidas de composição corporal aos 6 anos.

A entrevista com a mãe ou responsável pela criança, em todos os acompanhamentos, só foi realizada após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e a atual análise foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pelotas.

Como desfechos, foram considerados o índice de massa gorda (IMG) e o índice de massa magra (IMM). O IMG foi calculado através da razão entre massa gorda (em kg) e a altura (em metro) ao quadrado aos 6 anos de idade. A massa gorda foi medida através da medida fornecida diretamente pelo BodPod²⁰. O IMM foi calculada através da razão entre massa magra (em kg) e a altura (em metro) ao quadrado aos 6 anos. A massa magra foi obtida pelo DXA e ajustada para o peso fornecido pela balança acoplada ao BodPod. Tal ajuste foi realizado porque o DXA mostrou valores menores de massa corporal total em comparação a fornecida pela balança do BodPod. A massa gorda foi obtida pelo BodPod porque este fornece uma medida mais acurada em comparação ao DXA.

As exposições de interesse neste estudo são o RGP e o rápido ganho em estatura (RGE) (comprimento ou altura). Inicialmente, o peso foi transformado em escore Z de peso para a idade (WAZ) e o comprimento/altura em escore Z de comprimento/altura para a idade segundo as curvas de crescimento da Organização Mundial da Saúde (OMS)¹⁹. As velocidades de ganho de peso e crescimento foram calculadas através da construção de variáveis condicionais^{21,22}. A variável de ganho de peso condicional foi obtida a partir de uma equação de regressão do WAZ e HAZ atuais em relação às medidas anteriores. Por exemplo, para obter o RGP entre 0-3 meses, inicialmente fez-se uma regressão linear do WAZ aos 3 meses levando em conta o WAZ ao nascer e o HAZ ao nascer e aos 3 meses. Os resíduos obtidos desta regressão constituíram o RGP entre 0-3 meses de idade. Entre 3-12 meses, a regressão do WAZ aos 12 meses considerou o WAZ e HAZ ao nascer e aos 3 meses e o HAZ aos 12 meses e assim sucessivamente para os demais períodos. Para o crescimento condicional, foi inserida na equação de regressão o HAZ atual e os anteriores, assim como o peso somente até a idade do período anterior. Os valores positivos obtidos dos coeficientes das variáveis condicionais indicam que a criança apresentou maior velocidade de crescimento do que o esperado no período analisado, considerando as suas próprias medidas e a das demais crianças da coorte³⁰.

Para avaliar a associação entre a velocidade de ganho de peso e de crescimento e as medidas de composição corporal (IMG e IMM), realizaram-se análises bruta e ajustada, através de regressão linear. Nessas análises, a velocidade de ganho de peso e de crescimento foi definida, respectivamente, como

ganho condicional em peso e em comprimento/altura. O modelo ajustado ³⁰ incluiu a idade gestacional (em semanas), idade atual da criança (em meses) e situação socioeconômica ao nascer obtida através do Indicador Econômico Nacional (IEN), que considera a posse de bens no domicílio e o grau de escolaridade do chefe da família²⁴.

Análises adicionais para explorar a combinação da velocidade de ganho de peso e estatura e o período em que ocorreram com o peso, IMG, IMM e prevalência de sobrepeso ou obesidade aos 6 anos foram realizadas. Nestas análises o sobrepeso foi definido como escore Z de índice de massa corporal $> +1$ e $\leq +2$ desvios-padrão (DP) e obesidade, como Escore Z de índice de massa corporal $> +2$ DP²⁵, como O RGP e o RGE foram ainda categorizados em “precoce” (crianças que tiveram RGP ou RGE entre 0-3 meses e/ou 3-12 meses e/ou 12-24 meses), “tardio” (quando o RGP ou RGE ocorreu somente entre 24-48 meses) e “precoce e tardio” (quando ocorreu em algum dos períodos anteriores aos 24 meses e também entre 24-48 meses). O efeito sobre o IMG, IMM, peso médio e prevalência de sobrepeso e obesidade foram estimados em comparação as crianças com ganho lento de peso (coeficientes negativos) entre 0-48 meses, tomados como referência.

Resultados

Em comparação as incluídas na análise, as crianças que não tinham as 5 medidas antropométricas foram semelhantes quanto a situação socioeconômica, escolaridade materna, sexo, ser pequena para a idade gestacional, ganho de peso, hipertensão e fumo materno durante a gestação. Entre as excluídas, houve maior proporção de crianças com menor idade gestacional, menor peso ao nascer e entre as filhas de mães com maior paridade. Das 3428 crianças que possuíam registro de peso e de estatura em todos os acompanhamentos 2998 fizeram avaliação da composição corporal com BodPod e 2950, com o DXA. Em comparação às crianças que fizeram exames de composição corporal, as que não fizeram BodPod e DXA tiveram a mesma média de IMG e IMM.

As crianças que fizeram parte desta análise eram 52% do sexo masculino, 62% tinham mães com cor da pele branca e a média de escolaridade materna era de 8 anos (3,4 anos DP). Nasceram pesando em média 3200 g (496 g de DP) e com

48 cm de comprimento (2,3 cm DP) (Tabela 1). Em termos de peso, estiveram abaixo da população de referência da OMS somente até os 3 meses de idade, mas o comprimento esteve sempre abaixo desta população em todos as idades de acompanhamento, independente do sexo (dados não mostrados). Cerca de 18% das crianças da coorte tinham sobrepeso e 17% obesidade aos 6 anos de idade. A média do IMG foi de 4,2 kg/m² e do IMM de 3,7 kg/m².

A Tabela 2 mostra as análises brutas da associação entre RGP e RGE com o IMG e IMM. Para os meninos, o RGP em todos os períodos esteve associado significativamente a mais alto IMG aos 6 anos, especialmente quando ocorreu entre 24-48 meses (1,12; IC95% 1,03 1,20). Entre as meninas, ocorreu o mesmo, a exceção de que não houve período com maior medida de efeito, uma vez que os intervalos de confiança de 95% sobrepuseram-se. Com relação ao RGE, entre os meninos, este se associou significativamente a IMG em todos os períodos, mas não houve um período de maior risco. Entre as meninas, a associação foi positiva e significativa entre somente entre 3-12 meses, quando houve aumento de pouco mais de 1kg/m² no IMG aos 6 anos, para cada unidade de ganho em HAZ além do esperado.

Para IMM, os meninos tiveram associação positiva e estatisticamente significativa em todos os períodos com o RGP, sendo que os coeficientes variaram de 0,22 (IC95% 0,18-0,26) a 0,28 (IC95% 0,23 0,32). Entre as meninas, a relação entre IMM e RGP só foi estatisticamente significativa nos primeiros 12 meses de vida (aumento de 0,63 kg/m² para incremento de uma unidade em WAZ além do esperado entre 0-3 meses e 0,77 Kg/m² para o mesmo aumento, entre 3-12 meses). Para o RGE, não foi encontrada nenhuma associação estatisticamente significativa com IMM, em ambos os sexos.

As análises ajustadas mostraram a mesma direção do efeito que as análises brutas, evidenciando que, entre os meninos, o RGP associou-se a maior IMG a partir do nascimento (0,28; IC95% 0,18 0,38), mas, foi principalmente entre 24-48 meses (1,09; IC95% 1,01 1,18) que ocorreu a mais forte associação. Entre as meninas, a partir dos 3 meses de idade houve associação significativa com o IMG aos 6 anos, mas nenhum período se mostrou de maior risco (Tabela 3).

Quando comparados os intervalos de confianças entre os sexos, a diferença na associação entre o RGP e IMG aos 6 anos ocorreu somente entre 3-12 meses,

quando as meninas tiveram maior aumento de IMG para cada aumento de uma unidade em WAZ neste período (1,66; IC95% 0,74 2,59 entre as meninas, contra 0,33; IC95% 0,23 0,43 entre os meninos). Quanto ao RGE, entre os meninos, o IMG foi maior em todos os períodos e entre as meninas, só houve associação estatisticamente significativa entre 3-12 meses de idade (1,15; IC95% 0,27 2,02).

As análises ajustadas mostraram ainda que os meninos tiveram associação positiva e estatisticamente significativa entre o RGP e IMM, mas nenhum período se mostrou mais importante (Tabela 3). Entre as meninas, esta associação só ocorreu entre 3-12 e 12-24 meses de idade. Para o RGE, não foi encontrada diferença no IMM entre os sexos, em nenhum dos períodos.

A Tabela 4 mostra que tanto para os meninos quanto para as meninas as prevalências de RGP “precoce” e “precoce e tardio” foram superiores ao ganho lento ou ao RGP somente “tardio”. Cerca de metade das crianças apresentou RGP somente até os 2 anos de idade (prevalência de RGP “precoce” entre os meninos foi de 46,6% e de 48,1% entre as meninas). Mas, mais de um terço apresentou RGP “precoce e tardio” (38,5% entre os meninos e 36,6% entre as meninas). A média de peso, IMG e IMM, tanto para os meninos quanto para as meninas, foram maiores entre aqueles que apresentaram RGP “precoce e tardio”. O teste de tendência linear mostrou efeito dose-resposta entre o RGP e as prevalências de sobrepeso e obesidade tanto para meninas quanto para os meninos. Mais da metade dos meninos com RGP “precoce e tardio” apresentaram sobrepeso ou obesidade. Entre as meninas a prevalência correspondente de sobrepeso ou obesidade foi de 61,8%. Resultados semelhantes foram observados quando as crianças foram analisadas em grupos conforme o peso e a idade gestacional ao nascer. Tanto os nascidos com peso adequado para a idade gestacional, como os pequenos para a idade gestacional, os nascidos com baixo peso (< 2500 g) e os pré-termos (< 37 semanas) apresentaram médias mais elevadas de IMG e maiores prevalências de sobrepeso/obesidade, quando o RGP foi “precoce e tardio”, em comparação aos que não experimentaram RGP.

Cerca de metade dos meninos (47,8%) apresentaram RGE “precoce e tardio”. Ao contrário dos meninos a maior prevalência de RGE entre as meninas foi no período “precoce” 50,3%. As médias de peso e IMG foram maiores tanto para meninos quanto para meninas, entre aqueles que tiveram RGE “precoce e tardio”. A

média do IMM não foi diferente em nenhuma categoria de velocidade de crescimento em estatura tanto para meninos quanto para meninas. A prevalência de sobrepeso ou obesidade foi maior entre aqueles com RGE “precoce” (33,3% nos meninos e 30,8% nas meninas) e RGE “precoce e tardio” (38,8% entre os meninos e 46,8% entre as meninas).

Discussão

Este estudo mostrou que as associações entre RGP e RGE com IMG e IMM foram diferentes entre meninos e meninas. O RGP associou-se tanto ao IMG quanto ao IMM, mas, somente para os meninos, é que a relação com o IMG se mostrou mais forte em períodos mais tardios. Entre os meninos, a associação entre ganho condicional em peso e IMM foi positiva em todos os períodos, sem um período mais importante. Entre as meninas a maior magnitude de efeito ocorreu para o RGP entre 3-12 meses. O RGE associou-se ao IMG em todos os períodos entre os meninos e somente aos 3-12 meses, entre as meninas. Nenhuma associação foi encontrada com IMM.

Há vários estudos na literatura mostrando a associação entre RGP e obesidade. No entanto, há ampla variação na metodologia destes estudos. As variações podem ocorrer por conta da definição das exposições, dos desfechos ou nos instrumentos utilizados para a realização das medidas de adiposidade. Além disso, como só é possível examinar a relação entre RGP ou RGE e morbidades através de estudos longitudinais, as perdas de seguimento são uma importante fonte de viés.

Com relação a definição das exposições, em geral, os estudos utilizam ganho maior que 0,67 DP do WAZ e HAZ como RGP e RGE, respectivamente^{3,4,5,8-10}; rápido ganho em IMC^{26,27}, mudança em percentil²⁸; ou ganho condicional^{15-18,29}. Os efeitos encontrados quando se utiliza o ganho condicional, tanto em peso quanto em estatura, podem ser mais robustos, uma vez que a velocidade de crescimento de cada criança baseia-se em sua velocidade prévia e, no caso do ganho de peso, leva-se em consideração também o crescimento linear³⁰.

Para a definição dos desfechos, a maioria dos estudos utiliza instrumentos que realizam medidas duplamente indiretas da adiposidade (bioimpedância, IMC,

pregas cutâneas, e circunferência da cintura) ou aparelhos que avaliam medidas indiretas (DXA, pletismografia e hidrometria) e que, em geral, são empregados para validar os métodos duplamente indiretos³¹. Neste estudo, foram utilizados os ganhos condicionais de peso e estatura para definir as exposições e o IMG e IMM foram obtidos, respectivamente, através do BodPod e do DXA. Além disso, mais de 80% das crianças da coorte original (n=3428) tinham as medidas de peso e comprimento/altura em todos os acompanhamentos.

Outro fator importante no estudo da relação entre RGP e obesidade é a diferenciação por sexo, uma vez que a velocidade de crescimento e a composição corporal podem ser muito diferentes entre meninos e meninas^{15,16,32,33}. No entanto, independente da definição e da diferenciação por sexo, a literatura tem mostrado apenas uma direção na relação entre o RGP e adiposidade, tanto na infância quanto na vida adulta. Crianças com RGP tendem a ter maiores medidas de adiposidade e, conseqüentemente, aumento das morbidades cardiovasculares na vida adulta^{34,35,36}. Neste estudo, independente do sexo, as crianças que tiveram maiores médias de IMG e maior percentual de sobrepeso ou obesidade aos 6 anos foram aquelas que tiveram RGP continuado (precoce e tardio). No entanto, somente os meninos tiveram efeito dose resposta para a associação entre RGP e IMG. Para o IMM, independente do período, houve associação com RGP entre os meninos. O RGE não teve associação significativa com IMM para ambos os sexos.

Embora a maioria dos estudos seja conduzido entre adolescentes e adultos, os resultados do atual estudo são consistentes com a literatura. Um estudo com dados da Coorte de Pelotas de 1993 aos 14 anos mostrou resultados semelhantes. As crianças no terceiro tercil do RGP aos 6, 12, 24 e 48 meses tiveram valores médios de IMG na adolescência maiores que aquelas que estavam nos tercis inferiores. Tal como no atual estudo, estes valores foram mais expressivos para as meninas. As médias do IMG no maior tercil do RGE também foram maiores que os tercis inferiores, tanto para meninas quanto para meninos, ao contrário do atual estudo, em que o efeito do RGE foi estatisticamente significativo somente entre os meninos (para as meninas foi significativo o efeito do RGE entre 3-12 meses)¹⁷. Entretanto, o efeito maior de RGE naquele estudo foi para IMM entre os meninos, diferente do atual estudo em que o RGE não se associou ao IMM em nenhum dos sexos.

Outro estudo realizado com crianças francesas encontrou associação entre velocidade de ganho de peso nos primeiros três meses de vida com massa gorda na adolescência, em ambos os sexos, e massa livre de gordura, somente entre os meninos. Este estudo não encontrou associação significativa entre o RGE e as medidas de adiposidade na adolescência¹⁵. As diferenças entre esse e o atual estudo podem ter ocorrido porque a população francesa investigada tinha baixa prevalência de sobrepeso ou obesidade (cerca de 10%), o que pode ter diminuído o poder do estudo para encontrar diferenças.

O principal objetivo deste estudo era analisar o período crítico da relação entre RGP e adiposidade, uma vez que boa parte da literatura analisa períodos mais longos de ganho de peso (0-2 anos). Um estudo com 5 coortes, incluindo a coorte de Pelotas de 1982, mostrou que RGP entre 0-2 anos teve uma associação mais forte com massa livre de gordura aos dois anos do que com massa gorda na idade adulta; mas, a partir dos 4 anos, ocorreu o inverso. Ainda neste estudo, RGE, independente da idade, foi mais fortemente associado a massa livre de gordura³⁰. No atual estudo, entre os meninos, todos os períodos de RGP implicaram aumento do IMG aos 6 anos, mas o período mais crítico foi entre 24-48 meses, pois apresentou maior medida de efeito. Com as meninas, o aumento do IMG aos 6 anos esteve associado ao RGP somente a partir dos 3 meses.

A literatura tem mostrado que, quanto mais tardio ocorrer o ganho acelerado, principalmente em peso, mais importante é a associação com as medidas de adiposidade^{14,16,17,33}. Este estudo mostrou que, independente do sexo, realizar RGP ou RGE entre 0-2 anos ou entre 2-4 anos implica maiores médias de peso e de IMG aos 6 anos, bem como em maiores percentuais de sobrepeso ou obesidade em comparação ao ganho lento de peso. Entretanto, as médias das medidas de adiposidade e o percentual de sobrepeso ou obesidade foram superiores quando a criança iniciou este processo nos primeiros dois anos e continuou até o 4 anos de idade. Os estudos que encontram maiores efeitos do RGP em idades mais tardias sobre as medidas de adiposidade, em geral, não levaram em consideração o fato de a maioria das crianças que já estarem fazendo RGP em fases mais precoces da vida. Um estudo realizado com filhos de mulheres recrutadas durante a gestação em 1984-1985, na Suécia, mostrou que aqueles que tiveram RGP precoce (entre 0 e 6 meses) e RGP tardio (entre 3 e 6 anos) tiveram maiores coeficientes β de massa

gorda, percentual de massa gorda, massa livre de gordura e IMC, aos 17 anos. No atual estudo, a maior proporção de crianças realizaram RGP entre 0-2 anos, mas para mais de um terço este ocorreu nos dois períodos (entre 0-24 meses e 24-48 meses)³³. Provavelmente o baixo percentual de crianças com RGP precoce (8,8%) e tardio (8,5%) no estudo sueco possa ter diluído o efeito do RGP “precoce e tardio” sobre as medidas de adiposidade.

Embora se possa conhecer um período crítico do RGP para o desenvolvimento de sobrepeso e obesidade na infância ou na vida adulta, uma limitação deste estudo é que, pela definição utilizada do RGP, não é possível determinar uma medida ou um ponto de corte para ser utilizada na prática clínica, de forma a identificar as crianças que estão em risco de desenvolver sobrepeso e obesidade. Possivelmente, a partir do conhecimento dos valores normais do IMG e do IMM na infância, adolescência e na vida adulta seja possível encontrar um ponto de corte entre 0 e 48 meses, em termos de ganho de peso, que sinalize ao profissional de saúde que determinada criança está em risco de ter altos valores de IMG ou IMC na vida adulta e de, conseqüentemente, sofrer das morbidades relacionadas a adiposidade. A aplicabilidade clínica destes conhecimentos deve ser um dos objetivos dos próximos estudos.

A conclusão deste estudo é que a realização de RGP e RGE “precoce” ou “tardio”, isoladamente, pode levar a maiores medidas de adiposidade e a maior percentual de sobrepeso ou obesidade aos 6 anos. Entretanto, ter RGP e RGE nos dois períodos (antes dos 2 anos e entre 2-4 anos) implica risco ainda maior de sobrepeso e obesidade. O RGP precoce pode garantir a sobrevivência de crianças nascidas com algum tipo de RCIU, como demonstrado no estudo de Victora et al³⁷, entretanto a continuidade ou repetição deste processo após os 24 meses poderá levar a morbidades decorrentes da obesidade na vida adulta.

Referências

1. Barker DJP. Maternal nutrition, fetal nutrition, and disease in later life. *J Nutr.* 1997;13:807-13.
2. Barker DJP, Gluckman PD, Godfrey KM, Harding JE, Owens JA, Robinson JS. Fetal nutrition and cardiovascular disease in adult life. *Lancet* 1993;341:938-41.

3. Monteiro, PO, Victora, CG. Rapid growth in infancy and childhood and obesity in later life--a systematic review. *Obes Rev* 2005; 6(2):143-54.
4. Karaolis-Danckert N, Buyken AE, Bolzenius K, Perim de Faria C, Lentze MJ, Kroke, A. Rapid growth among term children whose birth weight was appropriate for gestational age has a longer lasting effect on body fat percentage than on body mass index. *Am J Clin Nutr* 2006;84(6):1449-55.
5. Ong KK, Ahmed ML, Emmett PM et al. Association between postnatal catch-up growth and obesity in childhood: prospective cohort study. *BMJ* 2000; 320: 967–971.
6. Ong KK, Loos RJ. Rapid infancy weight gain and subsequent obesity: systematic reviews and hopeful suggestions. *Acta Paediatr* 2006;95(8):904-8.
7. Baird J, Fischer D, Lucas P, Kleijnen J, Roberts H, Law C. Being big or growing fast: systematic review of size and growth in infancy and later obesity. *BMJ* 2005.
8. Karaolis-Danckert N, Buyken AE, Kulig M, Kroke A, Forster J, Kamin W, Schuster A, Hornberg C, Keil T, Bergmann RL, Wahn U, Lau S. How pre- and postnatal risk factors modify the effect of rapid weight gain in infancy and early childhood on subsequent fat mass development: results from the Multicenter Allergy Study 90. *Am J Clin Nutr* 2008;87(5):1356-64.
9. Holzhauser S, Hokken Koelega AC, Ridder M, Hofman A, Moll HA, Steegers EA, Witteman JC, Jaddoe VW. Effect of birth weight and postnatal weight gain on body composition in early infancy: The Generation R Study. *Early Hum Dev* 2009;85(5):285-90.
10. Reilly JJ, Armstrong J, Dorosty AR, Emmett PM, Ness A, Rogers I, Steer C, Sherriff A. Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study. *BMJ* 2005;330(7504):1357.
11. Dennison BA, Edmunds LS, Stratton HH, Pruzek RM. Rapid Infant Weight Gain Predicts Childhood Overweight. *Obesity* 2006;14(3):491-499.
12. Cameron N, Pettifor J, de Wet T, Norris S. The relationship of rapid weight gain in infancy to obesity and skeletal maturity in childhood. *Obes Res* 2003;11(3):457-460.

13. Durmus B, Mook-Kanamori DO, Holzhauser S, Hofman A, van der Beek EM, Boehm G, Steegers EA, Jaddoe VW. Growth in foetal life and infancy is associated with abdominal adiposity at
14. Wells JC, Hallal PC, Wright A, et al. Fetal, infant and childhood growth: Relationships with body composition in Brazilian boys aged 9 years. *Int J Obes* 2005;29:1192e8.
15. Botton J, Heude B, Maccario J, Ducimetère P, Charles MA, FLVS Study Group. Postnatal weight and height growth velocities at different ages between birth and 5 y and body composition in adolescent boys and girls. *Am J Clin* 2008;87:1760-8.
16. Kuzawa CW, Hallal PC, Adair L, et al; COHORTS Group. Birth weight, postnatal weight gain, and adult body composition in five low and middle income countries. *Am J Hum Biol* 2012;24:5e13.
17. Wells JC, Dumith SC, Ekelund U, Reichert FF, Menezes AM, Victora CG, Hallal PC. Associations of intrauterine and postnatal weight and length gains with adolescent body composition: prospective birth cohort study from Brazil. *J Adolesc Health* 2012;51(6 Suppl):S58-64.
18. Victora CG, Adair L, Fall C, Hallal PC, Martorell R, Richter L, Sachdev HS, Maternal and Child Undernutrition Study Group. Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital. *Lancet*. 2008 Jan 26;371(9609):302.
19. Dubowitz LM, Dubowitz V, Goldberg C. Clinical assesment of gestational age in the newborn infant. *J Pediatr* 1970;77:1-10.
20. Fields DA, Goran M. Body composition techniques and the four-compartment model in children. *J Appl Physiol* 2000;89:613-620
21. Owen P, Burton K, Ogston S, Khan K S, Howie PW. Using unconditional and conditional standard deviation scores of fetal abdominal area measurements in the prediction of intrauterine growth restriction. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000, 16:439-44
22. Osmond C, Kajantie E, Forsén T J, Eriksson JG, Barker JP. Infant Growth and Stroke in Adult Life: The Helsinki Birth Cohort Study. *Stroke* 2007; 38:264-270

23. World Health Organization. WHO Anthro for personal computers: software for assessing growth and development of the world's children (version 3.2.2). Geneva, Switzerland: 2009. Available from: <http://www.who.int/childgrowth/software/en/>
24. Barros AJD, Victora CG. Indicador econômico para o Brasil baseado no censo demográfico de 2000. *Rev Saúde Publica* 2005;39(4):523-9
25. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization* 2007;85(9):660-667.
26. Chakraborty S, Joseph DV, Bankart MJ, Petersen SA, Wailoo MP. Fetal growth restriction: relation to growth and obesity at the age of 9 years. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2007;92(6):F479-83
27. Ezzahir N, Alberti C, Deghmoun S, Zaccaria I, Czernichow P, Levy-Marchal C, Jaquet D. Time course of catch-up in adiposity influences adult anthropometry in individuals who were born small for gestational age. *Pediatr Res* 2005;58(2):243-7.
28. Harding JE, McCowan LM. Perinatal predictors of growth patterns to 18 months in children born small for gestational age. *Early Hum Dev* 2003;74(1):13-26.
29. Griffiths LJ, Smeeth L, Hawkins SS, Cole TJ, Dezateux C. Effects of infant feeding practice on weight gain from birth to 3 years. *Arch Dis Child*. 2009 Aug;94(8):577-82.
30. Adair LS, Fall CH, Osmond C, Stein AD, Martorell R, Ramirez-Zea M, Sachdev HS, Dahly DL, Bas I, Norris SA, Micklesfield L, Hallal P, Victora CG; for the COHORTS group. Associations of linear growth and relative weight gain during early life with adult health and human capital in countries of low and middle income: findings from five birth cohort studies. *Lancet*. 2013 Mar 26. pii: S0140-6736(13)60103-8. doi: 10.1016/S0140-6736(13)60103-8. [Epub ahead of print]
31. Baumgartner RN. Age. In: Heymsfield SB, Lohman TG, Wang Z, Going SB, editors. *Human Body Composition*. 2^a edition ed: Human Kinetics; 2005. p. 259-70.
32. Chomtho S, Wells JC, Davies PS, Lucas A, Fewtrell MS. Early growth and body composition in infancy. *Adv Exp Med Biol*. 2009;646:165-8.
33. Ekelund U, Ong K, Linné Y, Neovius M, Brage S, Dunger DB, Wareham NJ, Rössner S. Upward weight percentile crossing in infancy and early childhood independently predicts fat mass in young adults: the Stockholm Weight Development Study (SWEDES). *Am J Clin Nutr*. 2006 Feb;83(2):324-30.

34. Demerath EW, Reed D, Choh AC, Soloway L, Lee M, Czerwinski SA, Chumlea WC, Siervogel RM, Towne B. Rapid postnatal weight gain and visceral adiposity in adulthood: the Fels Longitudinal Study. *Am J Clin Nutr* 2006;83:324 –30
35. Eriksson M, Tynelius P, Rasmussen F. Associations of birthweight and infant growth with body composition at age 15--the COMPASS study. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2008 Jul;22(4):379-88.
36. Forsén T, Eriksson JG, Tuomilehto J, Osmond C, Barker DJ. Growth in utero and during childhood among women who develop coronary heart disease: longitudinal study *BMJ*. 1999 Nov 27; 319(7222):1403-7.
37. Victora CG, Barros FC, Horta BL, Martorell R. Short-term benefits of catch-up growth for small-for-gestational-age infants. *Int J Epidemiol* 2001;30:1325-1330.

Figura 1. Número de crianças sem WAZ (escore Z de peso para a idade) ou HAZ (escore de comprimento/altura para a idade) e que realizaram medidas da composição corporal aos 6 anos na Coorte de Pelotas de 2004.

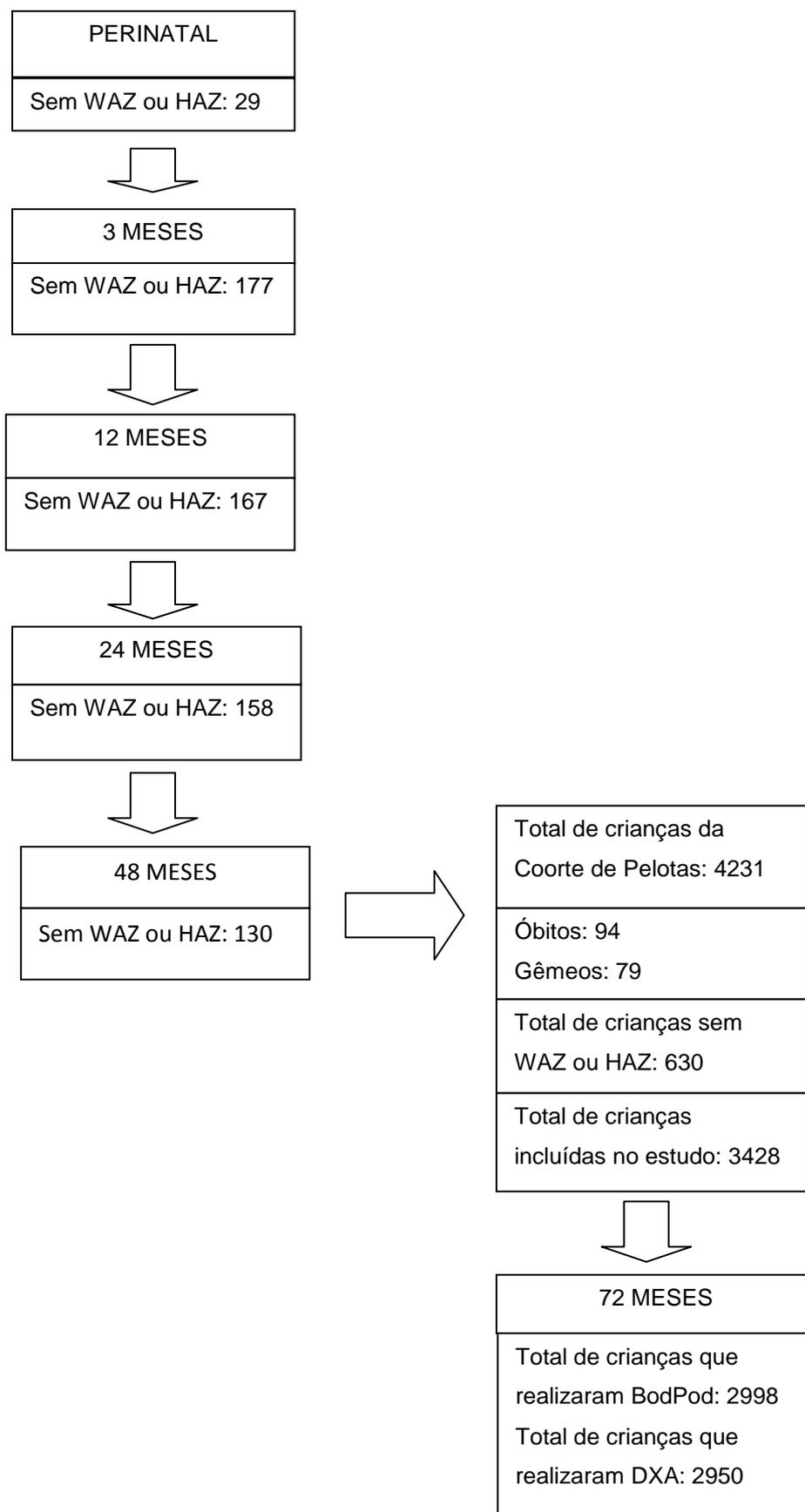


Tabela 1 Características socioeconômicas e medidas antropométricas das crianças da Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004 ao nascer, 3, 12, 24 e 48 meses e aos 6 anos de idade. Pelotas, Brasil, 2010-11.

	N (n=3428)	Total	Meninos (n=1775)	Meninas (n=1653)
IEN				
1 (mais rico)	792	23,2%	22,8%	23,6%
2	708	20,7%	19,7%	21,8%
3	764	22,4%	22,3%	22,4%
4	557	16,3%	17,1%	15,5%
5	592	17,4%	18,0%	16,7%
Média da escolaridade materna (em anos)				
0-4 anos	510	15,0	14,7	15,4
5-8 anos	1397	41,1	40,6	41,6
9-12 anos	1216	35,8	36,0	35,5
13 ou mais	274	8,1	8,6	7,5
Média de peso em gramas (desvio-padrão em kg)				
Ao nascer	3428	3200 (0,49)	3251 (0,50)	3145(0,48)
3 meses	3428	5841 (0,81)	6087 (0,80)	5577 (0,72)
12 meses	3428	9744 (1,26)	10040 (6,10)	9426 (1,21)
24 meses	3428	12 431(1,67)	12675(1,63)	12170 (1,67)
48 meses	3428	18000 (3,11)	18180(2,96)	17757 (3,25)
Média do comprimento/altura em cm (desvio-padrão em cm)				
Ao nascer	3428	48,3 (2,28)	48,7 (2,28)	48,0 (2,23)
3 meses	3428	60,1 (2,52)	60,7 (2,47)	59,3 (2,38)
12 meses	3428	74,3 (2,86)	75,1 (2,78)	73,5 (2,72)
24 meses	3428	86,6 (3,55)	87,2 (3,53)	86,0 (3,45)
48 meses	3428	103,2 (4,67)	104,8 (4,59)	102,7 (4,68)

Tabela 2 Composição corporal aos 6 anos de idade. Rápido ganho de peso e de estatura em diferentes idades e entre crianças nascidas de parto único pertencentes a Coorte de Nascimentos de Pelotas. Análise bruta. Pelotas, Brasil, 2010-11

Velocidade de crescimento	Índice de massa gorda				Índice de massa magra			
	Meninos		Meninas		Meninos		Meninas	
	β	IC 95%	β	IC 95%	β	IC 95%	β	IC 95%
Rápido ganho de peso								
0-3 meses	0,29	(0,19 0,39)	0,57	(-0,30 1,44)	0,22	(0,18 0,26)	0,63	(0,25 1,01)
3-12 meses	0,34	(0,24 0,44)	1,67	(0,77 2,58)	0,24	(0,19 0,28)	0,77	(0,35 1,19)
12-24 meses	0,64	(0,54 0,74)	1,21	(0,36 2,06)	0,26	(0,21 0,30)	0,45	(0,0 0,91)
24-48 meses	1,12	(1,03 1,20)	1,23	(0,46 1,99)	0,28	(0,23 0,32)	0,30	(-0,10 0,70)
Rápido ganho de estatura								
0-3 meses	0,22	(0,12 0,31)	0,11	(-0,60 0,82)	-0,01	(-0,05 0,03)	0,0	(-0,34 0,34)
3-12 meses	0,36	(0,27 0,46)	1,03	(0,14 1,92)	0,0	(-0,04 0,04)	0,19	(-0,29 0,68)
12-24 meses	0,25	(0,15 0,35)	-0,06	(-1,08 0,95)	-0,02	(-0,06 0,02)	-0,21	(-0,69 0,26)
24-48 meses	0,29	(0,18 0,40)	-0,05	(-1,27 1,15)	0,0	(-0,05 0,04)	0,11	(-0,45 0,68)

Tabela 3 Composição corporal aos 6 anos de idade. Rápido ganho de peso e de estatura em diferentes idades e entre crianças nascidas de parto único pertencentes a Coorte de Nascimentos de Pelotas. Análises ajustadas para idade gestacional, idade atual da criança e situação socioeconômica ao nascer. Pelotas, Brasil, 2010-11

Velocidade de crescimento	Índice de massa gorda				Índice de massa magra			
	Meninos		Meninas		Meninos		Meninas	
	β	IC 95%	β	IC 95%	β	IC 95%	β	IC 95%
Rápido ganho de peso								
0-3 meses	0,28	(0,18 0,38)	0,38	(-0,57 1,33)	0,22	(0,17 0,26)	0,38	(0,0 0,77)
3-12 meses	0,33	(0,23 0,43)	1,66	(0,74 2,59)	0,23	(0,19 0,27)	0,68	(0,36 1,01)
12-24 meses	0,63	(0,53 0,73)	1,29	(0,42 2,15)	0,26	(0,22 0,31)	0,56	(0,23 0,89)
24-48 meses	1,09	(1,01 1,18)	1,31	(0,48 2,14)	0,27	(0,23 0,31)	0,24	(-0,12 0,60)
Rápido ganho de estatura								
0-3 meses	0,13	(0,03 0,23)	0,04	(-0,79 0,88)	-0,01	(-0,06 0,03)	0,03	(-0,29 0,35)
3-12 meses	0,31	(0,22 0,42)	1,15	(0,27 2,02)	0,02	(-0,02 0,06)	0,15	(-0,24 0,54)
12-24 meses	0,16	(0,06 0,27)	0,21	(-0,85 1,27)	-0,02	(-0,06 0,02)	-0,06	(-0,46 0,34)
24-48 meses	0,30	(0,19 0,40)	0,13	(-1,10 1,37)	0,0	(-0,04 0,05)	0,27	(-0,18 0,72)

Tabela 4 Velocidade de ganho de peso e de estatura e peso médio, índice de massa gorda, índice de massa magra e prevalência de sobrepeso e obesidade, aos 6 anos de idade. Pelotas, Brasil, 2010-11

Velocidade de crescimento	Meninos					Meninas				
	N (%)	Média de peso (Kg)	Média do índice de massa gorda (kg/m ²)	Média do índice de massa magra (kg/m ²)	Sobrepeso e obesidade (%)	N (%)	Média de peso (Kg)	Média do índice de massa gorda (kg/m ²)	Média do índice de massa magra (kg/m ²)	Sobrepeso e obesidade (%)
Rápido ganho de peso										
Não	7,3	21,20 (2,64)	2,45 (0,91)	12,27 (0,70)	3,6	8,7	20,95 (3,08)	2,82 (0,85)	11,59 (0,57)	2,3
Precoce*	46,6	23,84 (3,91)	3,32 (1,33)	12,90 (0,73)	23,9	48,1	23,46 (4,36)	3,78 (1,52)	12,08 (0,77)	23,9
Tardio	7,5	23,70 (5,25)	3,78 (1,98)	12,56 (0,70)	28,2	6,5	23,26 (5,09)	4,13 (2,02)	11,91 (0,69)	26,8
Precoce e tardio	38,5	27,28 (6,65)	4,82 (2,50)	13,36 (0,94)	53,8	36,6	27,92 (7,24)	5,87 (2,70)	12,52 (0,94)	61,8
Rápido ganho de estatura										
Não	5,9	20,3 (2,76)	3,15 (1,13)	13,15 (0,85)	14,8	7,9	20,33 (3,21)	3,65 (1,46)	12,17 (0,75)	19,4
Precoce**	37,3	24,14 (4,68)	3,75 (1,83)	12,98 (0,83)	33,3	50,3	23,85 (5,30)	4,24 (2,14)	12,16 (0,86)	30,8
Tardio	8,1	22,90 (5,23)	3,80 (2,21)	12,96 (0,97)	28,5	4,4	22,43 (4,58)	3,99 (1,91)	12,22 (0,90)	28,1
Precoce e tardio	48,7	26,54 (5,88)	4,08 (2,26)	13,02 (0,90)	38,8	37,4	27,27 (6,54)	5,00 (2,55)	12,22 (0,89)	46,8

* RGP= rápido ganho de peso. O RGP precoce ocorreu entre 0-3 meses e/ou 3-12 meses e/ou 12-24 meses. O RGP tardio ocorreu somente entre 24-48 meses. O RGP precoce e tardio ocorreu em um ou mais períodos entre 0 e 24 meses e também entre 24-48 meses. **RGE= rápido ganho em estatura. O RGE precoce ocorreu entre 0-3 meses e/ou 3-12 meses e/ou 12-24 meses. O RGE tardio ocorreu somente entre 24-48 meses. O RGE precoce e tardio ocorreu em um ou mais períodos entre 0 e 24 meses e também entre 24-48 meses.

PARTE V: DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS

A tese de doutorado intitulada “Rápido ganho de peso e rápido ganho de estatura e medidas de adiposidade aos 6 anos” da aluna do curso de doutorado do Programa de Pós- Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal de Pelotas, Maria Aurora Dropa Chrestani Cesar, foi desenvolvida a partir das análises do estudo da Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004.

Uma coorte é um tipo de estudo epidemiológico que se caracteriza por acompanhar uma determinada população por longos períodos e observar as mudanças no seu estado de saúde. Em Pelotas, no ano de 2004, todas as crianças que nasceram neste ano, que residiam no município e, cujas mães concordaram em participar, foram incluídas no estudo, totalizando 4231 crianças. Cerca de 90% delas foram acompanhadas aos 3, 12, 24, 48 e 72 meses de idade.

Até o acompanhamento dos 48 meses, uma entrevistadora devidamente treinada se deslocava até o domicílio das crianças e fazia uma entrevista com a mãe. Nesta entrevista eram feitas várias perguntas sobre como estava a saúde da criança desde o último acompanhamento. Além disso, a entrevistadora realizava a medida do peso e da estatura (comprimento/altura) da criança. Aos 72 meses, o acompanhamento aconteceu em uma clínica especialmente construída para os estudos de coorte, localizada no Centro de Pesquisas em Saúde Dr. Amilcar Gigante. Nesta clínica as mães também foram entrevistadas e as crianças puderam ser examinadas através de modernos aparelhos. Estes aparelhos mediram o quanto de gordura a criança tinham em seu corpo.

A ciência tem mostrado que as crianças que ganham peso e estatura de forma muito rápida nos primeiros anos de vida, podem ter mais chance de ter obesidade na adolescência e na vida adulta se comparadas com aquelas que ganham estas medidas de forma mais lenta. Uma revisão da literatura científica feita pela autora da tese, que resultou em um artigo científico sobre os fatores de risco para o rápido ganho de peso (RGP), mostrou que as crianças primogênicas, que nasceram com baixo peso (menos de 2500 gramas), que eram filhas de mães que fumaram durante a gestação e que foram pouco amamentadas foram aquelas que mais tiveram RGP nos primeiros dois anos de vida.

O objetivo principal da tese era estudar se as crianças que ganhavam peso e estatura de forma mais rápida entre 0-3, 3-12, 12-24 ou 24-48 meses tinham mais gordura aos 6 anos que as crianças com ganho mais lento nestes períodos.

Além disso, também se pretendia saber qual destes períodos de rápido ganho seria o de maior risco para sobrepeso/obesidade. Foram analisadas todas as crianças que tinham informações do peso e da estatura até os 48 meses, totalizando 3428 crianças.

Grande parte das crianças da coorte teve RGP e rápido ganho de estatura (RGE) em algum momento, mas o de peso ocorreu principalmente até os 12 meses e o de estatura até os 24 meses de idade. As crianças que mais experimentaram este processo eram de nível socioeconômico mais alto e filhas de mães com maior escolaridade.

Também se observou que as crianças que tiveram tanto RGP quanto de estatura nos primeiros anos de vida tinham mais gordura aos 6 anos que as crianças que tiveram ganho lento de peso. Embora todos os períodos de RGP tenham se associado a aumento da gordura aos 6 anos tanto para meninos quanto para as meninas, o momento de maior risco entre os meninos foi ter RGP entre 24-48 meses e entre as meninas em qualquer período.

Com relação a estatura, ter rápido ganho configurou maior risco de aumento da gordura aos 6 anos em todos os períodos para os meninos e entre 3-12 meses para as meninas. As análises ainda foram divididas em rápido ganho precoce (até os 2 anos), tardio (entre 2 e 4 anos) e precoce e tardio (entre 0 e 4 anos). As crianças com RGP e RGE somente precoce e somente tardio tiveram maiores medidas de gordura aos 6 anos que aquelas com ganho lento, bem como sobrepeso/obesidade. No entanto, quando o RGP e RGE ocorreram em algum momento entre 0 e 2 anos e continuaram entre 2 e 4 anos (precoce e tardio) o efeito sobre a gordura aos 6 anos foi maior.

Sendo assim, ter RGP ou RGE nos primeiros anos de vida implica aumento de gordura e de maior frequência de sobrepeso/obesidade aos 6 anos. Se este processo continuar entre 2-4 anos o risco é maior ainda. É necessário que novas pesquisas identifiquem um ponto de corte, seja em termos de peso ou de índice de massa corporal, entre 0-2 anos e entre 2-4 anos que sirva de alerta ao profissional de saúde no reconhecimento das crianças com potencial de se tornarem obesas ao longo da vida.

Parte VI: ANEXOS

Associated Factors for Accelerated Growth in Childhood: A Systematic Review

María Aurora Chrestani · Iná S. Santos ·
Bernardo L. Horta · Samuel C. Dumith ·
Maria Alice Souza de Oliveira Dode

Published online: 1 May 2012
© Springer Science+Business Media, LLC 2012

Abstract Several studies have shown that accelerated growth in the postnatal period is critical for the development of chronic diseases. The term *catch-up* has been used for the accelerated growth of children who have suffered some sort of restriction of nutrition or oxygen supply. However, accelerated growth has been observed among children who have an appropriate birth weight for their gestational age (AGA) and with no apparent morbidity. Therefore, this systematic review was carried out on the associated factors of accelerated growth, or catch-up, using the Medline/Pubmed database. Only cohort studies written in Portuguese, English or Spanish, with children between zero and 12 years old who presented accelerated growth or catch-up as the outcome were included. Out of the 2,155 articles found, 9 were selected. There is no uniformity in the operational definition of accelerated growth, or in the concept of *catch-up*. According to this review, accelerated growth is associated with primiparity, maternal smoking during pregnancy, lower birth weight, and early weaning. The main limitations in the available literature are the high number of follow-up

losses and the lack of control for confounding factors. The determinants of accelerated growth still need to be studied further, especially among AGA children.

Keywords *Catch-up* · Growth · Weight · Accelerated growth · Rapid weight gain · Cohort studies · Infancy · Childhood

Introduction

In the 1990s, Barker formulated the theory of the fetal origins of diseases or the Barker hypothesis, which assumed that the conditions of the intrauterine period are decisive on the emergence of chronic diseases in adulthood. In periods of restriction of nutrition or oxygen supply, the intrauterine changes that occur culminate in alterations in cholesterol metabolism, insulin response to glycogen and blood pressure in adulthood, increasing the risk of cardiovascular events [1, 2]. However, subsequent studies have shown that the postnatal period is also critical for the development of chronic diseases [3–5].

Scientific literature has shown that in the postnatal period, the speed and period in which growth occurs are important to the development of chronic diseases. Accelerated postnatal growth (period of faster weight gain, in general during the first 2 years of life), may increase the risk of overweight and obesity already in childhood [5–12]. Studies show that this risk is even greater when accelerated growth occurs beyond the age of 2 years [11, 13]. However, in the short term, accelerated growth in the first 2 years of life may be beneficial to the child's health because it reduces morbidity, the number of hospitalizations up to 5 years of age and the number of days spent in hospital [14]. Therefore, this type of growth constitutes a

M. A. Chrestani (✉) · I. S. Santos · B. L. Horta ·
M. A. S. de Oliveira Dode
Federal University of Pelotas, Pelotas, Brazil
e mail: machrestani@uol.com.br

I. S. Santos
e mail: inasantos@uol.com.br

B. L. Horta
e mail: blhorta@gmail.com

M. A. S. de Oliveira Dode
e mail: malicedode@terra.com.br

S. C. Dumith
Federal University of Rio Grande (FURG), Rio Grande,
RS, Brazil
e mail: scdumith@yahoo.com

public health dilemma: it is beneficial in the short term, but harmful in the long term [15].

The term *catch-up* of growth has been widely used to define the recovery process of growth, in terms of weight, length and head-circumference of the child following a period of catch-down. After suffering some kind of nutrient restriction or deficiency in oxygen supply during the intrauterine period (leading to intrauterine growth restriction—IUGR), or after suffering postnatal morbidity (able to constrain the child growth), in the recovery phase these children present a period of accelerated growth, which ceases when the trajectory of increase in weight, length or head circumference (tracking) that was in place before the problem is resumed [16]. About 90 % of children who are born small for their gestational age (SGA) present catch-up growth in the first year of life. Some studies have shown that children born with appropriate weight for gestational age (AGA) may also experience a period of accelerated growth [17, 18].

It is not yet known which factors determine accelerated growth in the postnatal period. However, some studies suggest that this type of growth may be associated with factors inherent to the intrauterine growth period and, consequently, with maternal characteristics and habits during pregnancy. The objective of this review was to investigate the determinants of accelerated growth, in terms of rapid weight gain, in the first 2 years of life.

Materials and Methods

To obtain the greatest number of articles relating to accelerated weight gain in the Pubmed/Medline database, one keyword (*catch-up*) and two Medical Subject Headings (Mesh) terms (*rapid weight gain* and *cohort studies*) using the connector *AND* were used as a search strategy. In addition, the “Related Citations” from Pubmed/Medline and the list of references of each article were checked.

As a criterion for eligibility, no publication time limit was employed, but the selection of articles was restricted to cohort studies with humans, aged between 0 and 12 years, published in English, Portuguese or Spanish and that had undertaken adjusted analyses. Additionally, to be included in the review, the study had to have as the main outcome or as one of the outcomes *catch-up*, the rapid gain of weight or accelerated growth of weight, and also present weight measurements at different times of the child’s life. Articles were excluded when the study *catch-up* referred only to growth in length or height or when included only children with specific diseases, such as cancer and renal disorders, or after hormone treatment.

The methodological quality of studies included in this review was conducted by two assessors (MAC and SCD) using the method of Downs and Black [19]. This score, initially developed to assess randomized clinical trial studies, employs 27 items divided into five groups (presentation, external validity, bias, confusion and power of the study). This score was adapted to observational studies excluding the criteria 8, 13, 23, and 24. Thus, the maximum score of an article for this review was 23 points [5]. Disagreements between the assessors were discussed with a third referee (ISS) to achieve a consensus.

Results

The first systematic search identified 2,155 articles. After reading the titles, 116 articles were selected and their abstracts were read. After reading the abstracts, 71 articles remained, which were read in full. Of these, 31 were selected and 9 were left to this review (the remaining 22 did not use a clear definition of catch-up or employed just descriptive analyses).

According to the *Downs and Black* criteria, the mean score among the articles assessed was 16 points (ranging from 12 to 18 points). The loss of participants ranged from 0 to 70 %. Only three articles described and compared the characteristics of children who participated with those who were lost [20–22]. Another aspect of the follow-up losses refers to the definition of eligibility criteria. Some studies excluded participants who did not complete all follow-ups. However, in this review, for the quality assessment these children were counted as losses. Another problem of the studies was their sample size calculation. None of the articles described the parameters used to calculate the sample size or power.

Measurement of Outcome

Three different definitions of catch-up were used: a change in weight greater than 0.67 standard deviation (SD) of the weight-for-age Z-score (WAZ) between birth and 12, 18 or 24 months of age [18, 21, 23–25]; conditional weight gain between birth and 14 months [22, 26]; and a change in weight greater than 2 SD in WAZ-score between birth and 48 months of age [27]. In one study, catch-up was classified as “early” (when the weight exceeded the 10th percentile between six and 18 months old), “transitional” (when the weight exceeded the 10th percentile at six months, but was lower than this percentile at 18 months) and “late” (when the weight was less than the 10th percentile at 6 months and greater at 18 months) [20].

Main Findings of the Selected Articles

Studies that Explored the Effect of Maternal Smoking During Pregnancy and Parity (Table 1)

Three studies that employed the same definition of catch-up (weight gain in WAZ-score greater than 0.67 SD) found that weight gain in the first years of life was higher among children from smoking than among children from non-smoking mothers [18, 23, 24]. In the British cohort, Ong et al. [23] observed that at 12 months of age there was no difference in weight between children from smoking or non-smoking mothers. Karaolis-Danckert et al. [18] in the German cohort observed that after adjustment for confounders children from mothers who smoked during and after pregnancy had a chance 29 % higher of presenting catch-up in the first year of life than those from non-smoking mothers. In the same way, Oyama et al. [23] in the Japanese cohort found that children exposed to maternal smoking during pregnancy had 46 % more chance of experiencing catch-up in comparison to non-exposed children.

These studies have also investigated the association between parity and catch-up. There was consistency between their results indicating that first born children present a faster catch-up when compared to children from non-primiparous mothers. The German cohort reported a two fold increase and the Japanese cohort a 29 % increase

in odds ratio for first-born children to present catch-up in comparison to controls.

Studies that Explored the Effect of Intrauterine Growth and Gestational Age at Birth (Table 2)

In one study, catch-up was defined as weight gain greater than 0.67 SD in WAZ-score and intrauterine growth was monitored by ultrasonography [25]. Infants with intrauterine growth below 0.67 SD (catch down), independently of the gestational age presented catch-up at 6 months of age. However when catch down occurred later in pregnancy (between 30 weeks and birth) the chance of catch-up was five times greater than when catch down took place between 20 weeks and birth.

Two studies investigated the effect of gestational age at birth among children born at term and found similar results [18, 24]. Karaolis-Danckert et al. [18] observed that children with smaller gestational age (between 37 and 38 weeks of pregnancy) had an odds ratio of 5 as compared to those born between 39 and 40 weeks. Oyama et al. [24] also found that the greater gestational age at birth was protective against the occurrence of catch-up.

In the study by Harding et al. [20] only newborns with birth weight below the 10th percentile of weight-for-gestational age or newborns with IUGR as detected by Doppler ultrasonography during pregnancy were enrolled. Preterm newborns below the 34th week of pregnancy did

Table 1 Summary of studies that explored the association between maternal smoking in pregnancy and parity over weight catch up

Exposure	Measure effect	First author/year/country	Sample size	Inclusion criterion	Catch up definition	Age (months)	Main results
Smoking	Odds ratio	Karaolis Danckert/2008/Germany	370	Full term, AGA	>0.67 SD	0 24	OR = 1.29 (95 % CI 0.66 2.49) for rapid weight gain among children from mothers who smoked during pregnancy in comparison to those from non smoking mothers
	Odds ratio	Oyama/2009/Japan	1,524	Full term	>0.67 SD	0 18	OR = 1.46 (95 % CI 1.04 2.04) for rapid weight gain for children from daily smoking mothers in pre pregnancy in comparison to those from non smoking mothers
	Mean	Ong/2002/England	1,335	Full term	>0.67 SD	0 24	Results presented in graphics only. Children from smoking mothers gained weight faster than children from non smokers
Parity	Odds ratio	Karaolis Danckert/2008/Germany	370	Full term, AGA	>0.67 SD	0 24	OR = 2.01 (95 % CI 1.10 3.69) for rapid weight gain among first born children in comparison to children from non primiparous mothers
	Odds ratio	Oyama/2009/Japan	1,524	Full term	>0.67 SD	0 18	OR = 1.29 (95 % CI 0.98 1.69) for catch up among first born children in comparison to children from non primiparous mothers
	Mean	Ong/2002/England	1,335	Full term	>0.67 SD	0 24	Results presented in graphics only. Faster catch up among first born children in comparison to children from non primiparous mothers

AGA adequate for gestational age, LBW low birth weight, SD standard deviation, OR odds ratio, 95 % CI 95 % confidence interval

Table 2 Summary of studies that explored the association between intrauterine growth and gestational age at birth over weight catch up

Exposure	Measure effect	First author/year/country	Sample size	Inclusion criterium	Catch up definition	Age (months)	Main results
Intrauterine growth	Odds ratio	Ay, L/2009/ Germany	252	Dutch mothers	>0.67 SD	0–6	OR = 5.0 (95 % CI 2.47–9.99) for catch up among children who presented catch down between 30 weeks of GA and birth in comparison to those with catch down between 20 weeks and birth
Gestational age	Odds ratio	Karaolis Danckert/2008/ Germany	370	Full term, AGA	>0.67 SD	0–24	OR = 5.12 (95 % CI 2.22–11.82) for rapid weight gain among children with shorter GA (37–38 weeks) as compared to those born between 39 and 40 weeks
	Odds ratio	Oyama/2009/ Japan	1,524	Full term	>0.67 SD	0–18	OR = 0.77 (95 % CI 0.68–0.87) greater GA at birth was protective against the occurrence of catch up
	Mean	Harding/2003/ New Zealand	186	SGA	Early; transitional; and late ^a	0–18	The smaller the GA the later the catch up. Children with 33.8 ± 0.9 weeks of GA had no catch up when compared to those born at term. Full term children presented early catch up

AGA adequate for gestational age, SGA small for gestational age, SD standard deviation, OR odds ratio, 95 % CI 95 % confidence interval, GA gestational age

^a “Early”: when the weight exceeded the 10th percentile between 6 and 18 months old, “transitional”: when the weight exceeded the 10th percentile at 6 months, but was lower than this percentile at 18 months and “late”: when the weight was less than the 10th percentile at 6 months and greater at 18 months

not present catch-up as compared to those born at term. In general, early catch-up (weight above the 10th percentile between 6 and 18 months of age) was observed among term newborns. Late catch-up (weight above the 10th percentile only at 18 months) was observed mainly among children with lower birth weight.

Studies that Explored the Effect of Sex and Breastfeeding (Table 3)

Four studies explored the association between sex and catch-up [18, 20, 23, 27]. Harding et al. [20] and Karaolis et al. [18] found no association. Two studies [23, 27] reported that the catch-up was slower among girls when compared to boys.

With regard to breastfeeding, five studies showed that early weaned children presented greater weight gain when compared to breastfed children in the same period [18, 21–23, 26]. Two studies [21, 23] from the British cohort found that mean weight gain up to 4 months of age was smaller among breastfed infants in comparison to those receiving formulas at this age. Findings from the Germain cohort showed that non-breastfed or infants breastfed for less than 3 months presented a three fold increase in odds ratio for catch-up in comparison to infants breastfed for at least 3 months [18]. The studies by Sloan et al. [22] and by Griffiths et al. [26] came to the same conclusion: non-breastfed children presented higher weight gain at 14 and 36 months of age.

Discussion

As for the potential determinants of accelerated growth, the literature has shown that socioeconomic status may encourage excessive maternal weight gain during pregnancy, with richer women gaining more weight than poorer women [28]. In contrast, the poorest women have a higher risk of having infants with IUGR [29, 30] with morbidity in the neonatal period [31], early weaning and early introduction of other foods [32]. In addition, maternal smoking is a risk factor for IUGR and LBW [33, 34]. All these conditions can trigger accelerated growth. Therefore variables such as socioeconomic status, breastfeeding, weight gain during pregnancy, maternal education and smoking, neonatal and postnatal morbidity, and early introduction of food were treated as either potential confounding or mediating factors according to a previously defined hierarchical model of causality when analyzing accelerated growth as the outcome. The scenario observed at this review however was that in three articles the authors did not inform the confounding factors entered at the multi-variable analyses and in most of the studies confounding control was just partial. Socioeconomic status, breastfeeding, maternal education and smoking were the confounding factors that were most often controlled for.

This review also highlighted that there is no uniformity in the literature, neither in the concept nor in the operational definition of the term catch-up growth, which limited the possibility of running a meta-analysis with the available

Table 3 Summary of studies that explored the association between sex and breastfeeding over weight *catch up*

Exposure	Measure effect	First author/year/country	Sample size	Inclusion criterium	Catch up definition	Age (months)	Main results
SEX		Harding/2003/ New Zealand	186	SGA	Early; transitional; and late ^a	0 18	No difference between sexes
	Odds ratio	Karaolis Danckert/2008/ Germany	370	Full term, AGA	>0.67 SD	0 24	OR = 1.26 (95 % CI 0.76–2.10); <i>P</i> = 0.4; in crude analysis
	Mean	Albertsson Wikland/1993/ Sweden	153	SGA	>2.0 SD	0 48	85 % of the boys presented <i>catch up</i> between 3 and 48 months of age. <i>Catch up</i> was slower among girls
	Mean	Ong/2002/ England	1,335	Full term	>0.67 SD	0 24	Earlier <i>catch up</i> among boys than among girls (2.95 ± 0.08 SD for boys and 2.69 ± 0.11 SD for girls; <i>P</i> = 0.002).
Breastfeeding	Mean	Ong/2002/ England	1,335	Full term	>0.67 SD	0 24	Results presented in graphics only. Growth of non breastfed children was faster than among breastfed.
	Mean	Ong/2006/ England	881	Full term	>0.67 SD	0 24	Mean weight gain for formula fed infants at age 4 months = 0.18 ± 0.05 (<i>P</i> = 0.004) Mean weight gain for breastfed infants at age 4 months = 0.02 ± 0.04 (<i>P</i> = 0.7)
	Odds ratio	Karaolis Danckert/2008/ Germany	370	Full term, AGA	>0.67 SD	0 24	OR = 3.02 (95 % CI 1.68–5.43) for rapid weight gain among never breastfed children or that were breastfed up to 3 months of age
	Mean	Griffiths/2009/ United Kingdom	10,533	To receive child benefit ^b	Conditional growth	0 36	β = 0.06 (95 % CI 0.02–0.09) for weight gain among non breastfed children at age 36 months; β = 0.05 (95 % CI 0.01–0.09) for weight gain among breastfed children at the same age
	Mean	Sloan/2007/ Northern Ireland	210	Population based	Conditional growth	0 14	Greater weight gain between 8 weeks and 14 months of age among weaned children before 4 months of age in comparison to those weaned later

SGA small for gestational age, AGA adequate for gestational age, SD standard deviation, OR odds ratio, 95 % CI 95 % confidence interval, β regression coefficient

^a “Early”: when the weight exceeded the 10th percentile between 6 and 18 months old, “transitional”: when the weight exceeded the 10th percentile at 6 months, but was lower than this percentile at 18 months and “late”: when the weight was less than the 10th percentile at 6 months and greater at 18 months

^b A universal benefit of families with children

studies. Articles on the effect of growth factors, leptine, ghrelin, and maternal age of menarche over *catch-up* growth were limited to descriptive analyses and so could not be included in this review [35–39]. However, it is well known that insulin-like growth factors (IGF I and II) that are derived from growth hormone have as the function to accentuate the growth process [40]. These factors are regulated by binding proteins IGFbps. The IGFbp proteases may fragment them and increase the bioavailability of IGF-I, enabling insulin-like activities and promoting early *catch-up*. In general, children with IUGR are born with low

levels of IGF-I, but in the first quarter, they have higher levels than AGA children. High levels of growth factors have also been found in overweight children [41].

As shown by the papers reviewed accelerated growth is associated with maternal smoking during pregnancy, primiparity, lower birth weight, and early weaning. Children whose mothers smoked heavily during pregnancy (≥ 10 cigarettes per day) have faster weight gain than children whose mothers smoked lightly (< 10 cigarettes per day) or did not smoke [42–44]. The concomitant exposure to carbon monoxide and nicotine reduces the supply of oxygen

and nutrients to the fetus, which makes maternal smoking one of the main risk factors for IUGR, LBW, and prematurity [45]. As shown in this review, these factors are independently associated with rapid weight gain.

Parity was associated with catch-up growth in all three reviewed studies. Accelerated growth among first-born children is possibly due to differences in composition of breast milk. Breast milk of primiparous mothers is richer in fat and nutrients when compared to multiparous mothers, especially those with 10 or more children [47].

With regard to birth weight, there are several observational studies showing that 90 % of the children born with IUGR experience accelerated growth in the first 2 years of life. However, only one study explored the effect of the time when IUGR took place over the risk of accelerated growth showing an increase in risk when IUGR occurred later in pregnancy [25].

The effect of gestational age seems to depend upon the birth weight. AGA children who experience accelerated growth probably have undergone, at some point during pregnancy, a period of restricted growth, which is insufficient to cause changes in birth weight or in the gestational age that would characterize them as SGA or premature, but is enough to trigger a compensatory mechanism of weight gain. The authors avoid using the term *catch-up* for the accelerated growth of these children, exactly due to the lack of knowledge of the mechanisms involved and the risk factors associated with their occurrence.

Among the SGA, the smaller the gestational age, the later the *catch-up* [20]. However, most of the studies included in this review were conducted among children born at term and the analyses did not take into account the adequacy of weight for gestational age at birth.

There is no consensus regarding the association between sex and accelerated growth: two studies found no association whereas two others reported slower *catch-up* in girls when compared to the boys. On the contrary, all the studies that explored the association between breastfeeding and accelerated growth were consistent in reporting that breastfed infants grow more slowly than those not breastfed. Children weaned early would be subject to greater caloric intake, thereby favoring rapid weight gain. However, there seems to be some conflict in the literature as to whether the early introduction of foods may or may not be associated with accelerated growth. Ong et al. [21] found that the early introduction of foods was associated with higher caloric intake but only children who had not been breastfed were studied. Griffith et al. [26] found no difference in growth according to the age when food was introduced, whereas early weaning (before 4 months of age) was associated with rapid weight gain. In both studies, exclusive breastfeeding was not assessed, nor were the

energy consumption during breastfeeding or meals provided to children.

Conclusion

In summary, this review showed that it was a difficult task to locate articles meeting three methodological aspects: use of a clear operational definition of *catch-up*, investigation of the age period in which the *catch-up* process took place, and conduct of adjusted analyses to identify risk factors. *Catch-up* or rapid weight gain has gained the attention of researchers, especially in recent decades, due to its relationship with obesity. Thus, its definition and standardization is very needed in order to allow for meta-analyses that can estimate the strength of the evidence on the effects of its potential risk factors.

Although in the short term, accelerated growth may be advantageous for child health, in the long term it may be associated with morbidity in adulthood. Normally, the rapid growth occurs in the first 2 years of life, but it can also occur up to 4 years [46]. This is a broad range of time and the factors that determine this process may vary according to the age group evaluated. Current evidence suggests that the later the accelerated growth the greater the risk for being overweight or obese [48]. Therefore, further studies are needed to identify the determinants of accelerated growth at different ages.

References

1. Barker, D. J. P. (1997). Maternal nutrition, fetal nutrition, and disease in later life. *Journal of Nutrition*, *13*, 807–813.
2. Barker, D. J. P., Gluckman, P. D., Godfrey, K. M., Harding, J. E., Owens, J. A., & Robinson, J. S. (1993). Fetal nutrition and cardiovascular disease in adult life. *Lancet*, *341*, 938–941.
3. Cole, T. J. (2004). Modeling postnatal exposures and their interactions with birth size. *Journal of Nutrition*, *134*(1), 201–204.
4. Horta, B. L., Barros, F. C., Victora, C. G., & Cole, T. J. (2003). Early and late growth and blood pressure in adolescence. *Journal of Epidemiology and Community Health*, *57*(3), 226–230.
5. Monteiro, P. O., & Victora, C. G. (2005). Rapid growth in infancy and childhood and obesity in later life: a systematic review. *Obesity Reviews*, *6*(2), 143–154.
6. Karaolis-Danckert, N., Buyken, A. E., Bolzenius, K., Perin de Faria, C., Lentze, M. J., & Kroke, A. (2006). Rapid growth among term children whose birth weight was appropriate for gestational age has a longer lasting effect on body fat percentage than on body mass index. *American Journal of Clinical Nutrition*, *84*(6), 1449–1455.
7. Holzhauser, S., Hokken Koelega, A. C., Ridder, M., Hofman, A., Moll, H. A., Steegers, E. A., et al. (2009). Effect of birth weight and postnatal weight gain on body composition in early infancy: The Generation R Study. *Early Human Development*, *85*(5), 285–290.

8. Reilly, J. J., Armstrong, J., Dorosty, A. R., Emmett, P. M., Ness, A., Rogers, I., et al. (2005). Early life risk factors for obesity in childhood: Cohort study. *BMJ*, *330*(7504), 1357.
9. Dennison, B. A., Edmunds, L. S., Stratton, H. H., & Pruzek, R. M. (2006). Rapid infant weight gain predicts childhood overweight. *Obesity*, *14*(3), 491–499.
10. Cameron, N., Pettifor, J., de Wet, T., & Norris, S. (2003). The relationship of rapid weight gain in infancy to obesity and skeletal maturity in childhood. *Obesity Research*, *11*(3), 457–460.
11. Wells, J. C. K., Hallal, P. C., Wright, A., Singhal, A., & Victora, C. G. (2005). Fetal, infant and childhood growth: Relationships with body composition in Brazilian boys aged 9 years. *International Journal of Obesity*, *29*, 1192–1198.
12. Ezzahir, N., Alberti, C., Deghmoun, S., Zaccaria, I., Czernichow, P., Levy Marchal, C., et al. (2005). Time course of catch up in adiposity influences adult anthropometry in individuals who were born small for gestational age. *Pediatric Research*, *58*(2), 243–247.
13. Victora, C. G., Sibbritt, D., Horta, B. L., Lima, R. C., Cole, T., & Wells, J. (2007). Weight gain in childhood and body composition at 18 years of age in Brazilian males. *Acta Paediatrica*, *96*(2), 296–300.
14. Victora, C. G., Barros, F. C., Horta, B. L., & Martorell, R. (2001). Short term benefits of catch up growth for small for gestational age infants. *International Journal of Epidemiology*, *30*, 1325–1330.
15. Victora, C. G., & Barros, F. C. (2001). Commentary: The catch up dilemma relevance of Leitch's 'low high' pig to child growth in developing countries. *International Journal of Epidemiology*, *30*(2), 217–220.
16. Tanner, J. M. (1989). *Foetus into man* (2nd ed.). Ware, England: Castlemead Publications.
17. Ong, K. K., Ahmed, M. L., Emmett, P. M., et al. (2000). Association between postnatal catch up growth and obesity in childhood: Prospective cohort study. *BMJ*, *320*, 967–971.
18. Karaolis Danckert, N., Buyken, A. E., Kulig, M., Kroke, A., Forster, J., Kamin, W., et al. (2008). How pre- and postnatal risk factors modify the effect of rapid weight gain in infancy and early childhood on subsequent fat mass development: results from the Multicenter Allergy Study 90. *American Journal of Clinical Nutrition*, *87*(5), 1356–1364.
19. Downs, S. H., & Black, N. (1998). The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non randomised studies of health care interventions. *Journal of Epidemiology and Community Health*, *52*, 377–384.
20. Harding, J. E., & McCowan, L. M. (2003). Perinatal predictors of growth patterns to 18 months in children born small for gestational age. *Early Human Development*, *74*(1), 13–26.
21. Ong, K. K., Emmett, P. M., Noble, S., Ness, A., & Dunger, D. B. (2006). Dietary energy intake at the age of 4 months predicts postnatal weight gain and childhood body mass index. *Pediatrics*, *117*(3), e503–e508.
22. Sloan, S., Gildea, A., Stewart, M., Sneddon, H., & Iwaniec, D. (2008). Early weaning is related to weight and rate of weight gain in infancy. *Child: Care, Health and Development*, *34*(1), 59–64.
23. Ong, K. K., Preece, M. A., Emmett, P. M., Ahmed, M. L., & Dunger, D. B. (2002). Size at birth and early childhood growth in relation to maternal smoking, parity and infant breast feeding: Longitudinal birth cohort study and analysis. *Pediatric Research*, *52*(6), 863–867.
24. Oyama, M., Nakamura, K., Tsuchiya, Y., & Yamamoto, M. (2009). Unhealthy maternal lifestyle leads to rapid infant weight gain: Prevention of future chronic diseases. *Tohoku Journal of Experimental Medicine*, *217*(1), 67–72.
25. Ay, L., Van Houten, V. A., Steegers, E. A., Hofman, A., Wittman, J. C., Jaddoe, V. W., et al. (2009). Fetal and postnatal growth and body composition at 6 months of age. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, *94*(6), 2023–2030.
26. Griffiths, L. J., Smeeth, L., Hawkins, S. S., Cole, T. J., & Dezauteaux, C. (2009). Effects of infant feeding practice on weight gain from birth to 3 years. *Archives of Disease in Childhood*, *94*(8), 577–582.
27. Albertsson Wikland, K., Wennergren, G., Wennergren, M., Vilbergsson, G., & Rosberg, S. (1993). Longitudinal follow up of growth in children born small for gestational age. *Acta Paediatrica*, *82*(5), 438–443.
28. Santos, I. S., et al. (2008). Mothers and their pregnancies: A comparison of three population based cohorts in Southern Brazil. *Cad Saude Publica*, *24*(Suppl. 3), 381–389.
29. Stephenson, T., & Symonds, M. E. (2002). Maternal nutrition as a determinant of birth weight. *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition*, *86*, F4–F6.
30. Barros, F. C., Victora, C. G., Matijasevich, A., Santos, I. S., Horta, B. L., Silveira, M. F., et al. (2008). Preterm births, low birth weight, and intrauterine growth restriction in three birth cohorts in Southern Brazil. 1982, 1993 and 2004. *Cad Saude Publica*, *24*(Suppl. 3), 390–398.
31. Matijasevich, A., Cesar, J. A., Santos, I. S., Barros, A. J. D., Dode, M. A. S. O., Barros, F. C., et al. (2008). Hospitalizations during infancy in three population based studies in Southern Brazil: trends and differentials. *Cad Saude Publica*, *24*(Suppl. 3), 437–443.
32. Victora, C. G., et al. (2008). Breastfeeding and feeding patterns in three birth cohorts in Southern Brazil: Trends and differentials. *Cad Saude Publica*, *24*(Suppl. 3), 409–416.
33. Villar, J., & Belizan, J. M. (1982). The relative contribution of prematurity and fetal growth retardation to low birth weight in developing and developed societies. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, *143*, 793–798.
34. Kramer, M. S. (1987). Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta analysis. *Bulletin of the World Health Organization*, *65*, 663–737.
35. Jaquet, D., Leger, J., Tabone, M. D., Czernichow, P., & Levy Marchal, C. (1999). High serum leptin concentrations during catch up growth of children born with intrauterine growth retardation. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, *84*(6), 1949–1953.
36. Ozkan, H., Aydin, A., Demir, N., Erci, T., & Buyukgebiz, A. (1999). Associations of IGF I, IGFBP 1 and IGFBP 3 on intrauterine growth and early catch up growth. *Biology of the Neonate*, *76*(5), 274–282.
37. Iniguez, G., Ong, K., Pena, V., Avila, A., Dunger, D., & Mericq, V. (2002). Fasting and post glucose ghrelin levels in SGA infants: Relationships with size and weight gain at one year of age. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, *87*(12), 5830–5833.
38. Ong, K. K., Elmlinger, M., Jones, R., Emmett, P., Holly, J., Ranke, M. B., et al. (2007). Growth hormone binding protein levels in children are associated with birth weight, postnatal weight gain, and insulin secretion. *Metabolism*, *56*(10), 1412–1417.
39. Ong, K. K., Northstone, K., Wells, J. C., Rubin, C., Ness, A. R., Golding, J., et al. (2007). Earlier mother's age at menarche predicts rapid infancy growth and childhood obesity. *PLoS Medicine*, *4*(4), e132.
40. Guyton, A. C. (1981). *Fisiologia Humana* (5^a ed.). Rio de Janeiro: Ed. Interamericana.
41. Hochberg, Z., Hertz, P., Colin, V., et al. (1992). The distal axis of growth hormone (GH) in nutritional disorders: GH binding protein, insulin like growth factor I (IGF I), and IGF I receptors in obesity and anorexia nervosa. *Metabolism*, *41*, 106–112.
42. Boshuizen, H. C., Verkerk, P. H., Reerink, J. D., Hemgreen, W. P., Zaadstra, B. M., & Verloove Vanhonorck, S. P. (1998).

- Maternal smoking during lactation: Relation to growth during the first year of life in a Dutch birth cohort. *American Journal of Epidemiology*, 147(2), 117–126.
43. Fenercioglu, A. K., Tamer, I., Karatekin, G., & Nuhoglu, A. (2009). Impaired postnatal growth of infants prenatally exposed to cigarette smoking. *Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 218(3), 221–228.
44. Nafstad, P., Jaakkola, J. J., Hagen, J. A., Pedersen, B. S., Qvigstad, E., Botten, G., et al. (1997). Weight gain during the first year of life in relation to maternal smoking and breast feeding in Norway. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 51(3), 261–265.
45. Lambers, D. S., & Clark, K. E. (1996). The maternal and fetal physiologic effects of nicotine. *Seminars in Perinatology*, 20, 115–126.
46. Barros, F. C., Huttly, S. R. A., Victora, C. G., Kirkwood, B. R., & Vaughan, P. (1992). Comparison of the causes and consequences of prematurity and intrauterine growth retardation: A longitudinal study in Southern Brazil. *Pediatrics*, 90, 238–244.
47. Prentice, A., Cole, T. J., & Whitehead, R. G. (1987). Impaired growth in infants born to mothers of very high parity. *Human Nutrition and Clinical Nutrition*, 41(5), 319–325.
48. Victora, C. G., Sibbritt, D., Horta, B. L., Lima, R. C., Cole, T., & Wells, J. (2007). Weight gain in childhood and body composition at 18 years of age in Brazilian males. *Acta Paediatrica*, 96(2), 296–300.



Universidade Federal de Pelotas
Centro de Pesquisas Epidemiológicas
Coorte de Nascimentos de 2004
ESTUDO PERINATAL (V2)



BLOCO A – IDENTIFICAÇÃO

<i>Número de identificação do RN</i>		ETIQUETA
1. <i>Nome da entrevistadora:</i>	[A01]	___
2. <i>Hospital de nascimento do RN:</i>	[A02]	Benef. Portuguesa 1 Santa casa 2 Hosp. Clínicas 3 Fau 4 Piltcher 5 Outro 6
<i>Outro:</i> _____		
3. <i>Data do nascimento do RN (DD/MM):</i>	[A03]	___/___
4. <i>Hora do nascimento do RN (HH:MM):</i>	[A04]	___:___
5. <i>Número de filhos nascidos no parto:</i>	[A05]	___ filho(s)
☛ Se parto múltiplo, preencha um questionário de gêmeo para cada filho a partir do segundo		
6. <i>Sexo do RN:</i>	[A06]	masculino 1 feminino 2
7. <i>Peso ao nascer:</i>	[A07]	_____ g
8. <i>APGAR 1º minuto</i>	[A08]	___
9. <i>APGAR 5º minuto</i>	[A09]	___
10. <i>Data e horário de início da entrevista</i>	[A10]	___/___
	[A11]	___:___

BLOCO C – PRÉ-NATAL E MORBIDADE GESTACIONAL		
Agora vamos conversar sobre sua gravidez		
44. Qual foi a data da sua última menstruação?	[C01]	___/___/___
45. A Sra. planejou ter esse filho ou engravidou sem querer?	[C02]	planejou 1 sem querer 2 mais ou menos 3 IGN 9
46. A Sra. fez alguma consulta de pré-natal durante a gravidez?	[C03]	não 0 sim 1 IGN 9
SE NÃO FEZ PRÉ-NATAL →71		
47. Qual o local onde a Sra. fez o seu Pré-Natal? <i>Posto de Saúde (nome):</i> _____ <i>Outro local - qual?</i> _____	[C04]	posto de saúde 1 ambulatório do HC 2 FAU 3 faculdade medicina (Fragata) 4 ambulatório Beneficência 5 consultório médico 6 outro 7 IGN 9
48. A Sra. foi atendida pelo mesmo médico ou enfermeira durante as consultas do pré-natal ou eram profissionais diferentes a cada consulta?	[C05]	mesmo profissional 1 profissionais diferentes 2 IGN 9
49. Quantas consultas de pré-natal a Sra. fez? (IGN = 99)	[C06]	___ consultas
50. Em que mês da gravidez a Sra. fez a primeira consulta de pré-natal? (IGN = 99)	[C07]	mês ___
51. A Sra. fez exames de sangue durante a gravidez? Se fez, quantos? (00=não fez; 99=IGN)	[C08]	___ exames
52. A Sra. fez exames de urina durante a gravidez? Se fez, quantos? (00=não fez; 99=IGN)	[C09]	___ exames
53. Qual era o seu peso no início da gravidez? (999=IGN)	[C10]	___ Kg
54. Qual era o seu peso no final da gravidez? (999=IGN)	[C11]	___ Kg
Durante as consultas de pré- natal o médico ou a enfermeira alguma vez...		
55. Perguntou a data da última menstruação?	[C12]	não 0 sim 1 IGN 9
56. Verificou o seu peso?	[C13]	não 0 sim 1 IGN 9
57. Mediu a sua barriga?	[C14]	não 0 sim 1 IGN 9
58. Mediu sua pressão?	[C15]	não 0 sim 1 IGN 9

QUADRO 1 – MORBIDADE DA GESTAÇÃO ATUAL

Durante a gravidez...	0=não 2=sim, tratado	1=sim, não tratado 9=IGN
71. A Sra. teve pressão alta?	[C28]	0 1 2 9
72. →Se sim, já tinha pressão alta antes da gravidez?	[C29]	0 1 2 9
73. A Sra. teve diabetes?	[C30]	0 1 2 9
74. →Se sim, já tinha diabetes antes da gravidez?	[C31]	0 1 2 9
75. A Sra. teve depressão ou problema nervoso?	[C32]	0 1 2 9
76. →Se sim, já tinha antes da gravidez?	[C33]	0 1 2 9
77. A Sra. teve anemia?	[C34]	0 1 2 9
78. →Se sim, já tinha anemia antes da gravidez?	[C35]	0 1 2 9
79. A Sra. teve ameaça de aborto?	[C36]	0 1 2 9
80. A Sra. teve ameaça de parto prematuro?	[C37]	0 1 2 9
81. A Sra. teve corrimento?	[C38]	0 1 2 9
82. A Sra. teve sangramento nos últimos 3 meses?	[C39]	0 1 2 9
83. A Sra. teve infecção urinária?	[C40]	0 1 2 9
84. A Sra. teve alguma outra infecção?	[C41]	0 1 2 9
85. Se sim, qual? _____	[C42]	_____

86. A Sra. tem, ou já teve, asma ou bronquite?	[C43]	não 0 sim, tem 1 sim, já teve 2
87. Nos últimos 3 meses da gravidez, a Sra. teve dor nas costas... (☞Leia todas as alternativas)	[C44]	nunca 1 às vezes 2 a maior parte do tempo 3 sempre 4 IGN 9
88. Nos últimos 3 meses da gravidez, a Sra. se sentiu triste ou deprimida... (☞Leia todas as alternativas)	[C45]	nunca 1 às vezes 2 a maior parte do tempo 3 sempre 4 IGN 9
89. A Sra. esteve internada alguma vez durante esta gravidez? SE NÃO →93	[C46]	não 0 sim 1
90. Quantas internações? Qual foi o problema?	[C47]	___ internações
91. Problema 1: _____	[C48]	___
92. Problema 2: _____	[C49]	___
93. A Sra. usou algum remédio durante a gravidez? SE NÃO →95	[C50]	não 0 sim 1 IGN 9

BLOCO E – CARACTERÍSTICAS DA MÃE E HÁBITOS DE VIDA		
Agora vamos falar um pouco sobre a Sra.		
155. Qual é a sua idade?	[E01]	__ __ anos
Com quem a Sra. vive?		
156. Com marido ou companheiro?	[E02]	não 0 sim 1
157. Com filhos? Quantos? (00=não, nenhum)	[E03]	__ __ filhos
158. Com outros familiares? Quantos? (00=não, nenhum)	[E04]	__ __ familiares
159. Com outras pessoas (não familiares)? Quantos? (00=não, nenhum)	[E05]	__ __ outros
160. Até que série a Sra. completou na escola? SE NÃO CURSOU NÍVEL SUPERIOR →162	[E06]	__ série __ grau
161. A Sra. completou a faculdade?	[E07]	não 0 sim 1
162. (OBSERVAR) Cor da mãe:	[E08]	branca 1 negra 2 outra 3
163. Como a Sra. se classifica em termos de cor ou raça? (☞Ler as TODAS as alternativas menos IGN antes de anotar a resposta da mãe)	[E09]	branca 1 negra 2 morena ou parda 3 amarela ou asiática 4 indígena 5 IGN 9

CODIFICAÇÃO PARA TIPO DE EXERCÍCIO FÍSICO

<i>exercício</i>	<i>código</i>	<i>exercício</i>	<i>código</i>
<i>yoga / alongamento</i>	<i>11</i>	<i>aulas especiais para gestantes</i>	<i>19</i>
<i>tênis / paddle / squash</i>	<i>12</i>	<i>ginástica aeróbica / step</i>	<i>20</i>
<i>ciclismo / bicicleta</i>	<i>13</i>	<i>esportes coletivos (quadra ou campo)</i>	<i>21</i>
<i>ginástica localizada</i>	<i>14</i>	<i>corrida</i>	<i>22</i>
<i>artes marciais</i>	<i>15</i>	<i>natação</i>	<i>23</i>
<i>hidroginástica</i>	<i>16</i>	<i>dança</i>	<i>24</i>
<i>musculação</i>	<i>17</i>	<i>outros</i>	<i>25</i>
<i>caminhada</i>	<i>18</i>		

Agora vamos falar um pouco sobre cigarro		
169. No período de 6 meses antes desta gravidez a Sra. fumava?	[E54]	não 0 sim 1
<i>SE NÃO → 171</i>		
170. Quantos cigarros por dia a Sra. costumava fumar?	[E55]	__ __ cigarros

QUADRO 7 – TABAGISMO

		Nos 3 primeiros meses	Dos 4 aos 6 meses	Dos 7 meses até o final
171. A Sra. fumou durante esta gravidez? (0=não; 1=sim)		[E56]	[E57]	[E58]
SE SIM	Fumava todos os dias? (0=não; 1=sim)	[E59]	[E60]	[E61]
	Quantos cigarros fumava por dia? (99=IGN)	[E62]	[E63]	[E64]
SE NÃO VIVEU COM COMPANHEIRO DURANTE A GRAVIDEZ PULE PARA 173				
172. O seu marido ou companheiro fumou durante esta gravidez? (0=não; 1=sim, diariamente)				
SE SIM	Ele fumava na mesma peça em que a Sra. estava? (0=não; 1=sim)	[E68]	[E69]	[E70]
	Quantos cigarros fumava por dia na sua presença? (99=IGN)	[E71]	[E72]	[E73]
173. Havia outras pessoas na sua casa ou trabalho que fumavam? (0=não; 1=sim, diariamente)				
SE SIM	Elas fumavam na mesma peça em que a Sra. estava? (0=não; 1=sim)	[E77]	[E78]	[E79]
	Quantos cigarros fumavam por dia na sua presença? (99=IGN)	[E80]	[E81]	[E82]

QUADRO 8 – CONSUMO DE BEBIDAS ALCOÓLICAS

Agora vamos falar um pouco sobre o hábito de tomar bebidas de álcool		
174. A Sra. costumava beber bebida de álcool durante a gravidez? (0=não → 178; 1=sim)	[E83]	não 0 sim 1 IGN 9

211. A Sra. está pagando alguma diferença em dinheiro pelo parto?	[F23]	não 0 sim 1 IGN 9
212. A Sra. está pagando para o médico obstetra? <i>SE NÃO →214</i>	[F24]	não 0 sim 1 IGN 9
213. Por que a Sra. está pagando o obstetra?	[F25]	porque ele é particular 1 para fazer cesariana 2 para ligar as trompas 3 outro 4 IGN 9

Agora gostaria de lhe fazer algumas perguntas a respeito da renda da família

214. No mês passado, quanto receberam as pessoas da casa? <i>(Não anotar centavos. 9—9=IGN)</i>	[F26]	R\$ _____
	[F27]	R\$ _____
	[F28]	R\$ _____
	[F29]	R\$ _____
215. A família tem outras fontes de renda?	[F30]	R\$ _____
	[F31]	R\$ _____
216. Quem é o chefe da família? <i>SE PAI OU MÃE →219</i>	[F32]	pai da criança 1 mãe da criança 2 outro 3
217. Até que série o chefe da família completou na escola? (9 / 9 = IGN) <i>SE NÃO CURSOU NÍVEL SUPERIOR →219</i>	[F33]	__ série __ grau
218. <chefe> completou a faculdade?	[F34]	não 0 sim 1 IGN 9

CLASSIFICAÇÃO DE BRONFMAN

As perguntas seguintes são sobre o trabalho atual, ou o último trabalho da PESSOA DE MAIOR RENDA da família

219. Quem é a pessoa de maior renda na família?	[F35]	pai da criança 1 mãe da criança 2 chefe (se este não é 1 ou 2) 3 outro 4 IGN 9
220. < pessoa > encontra-se trabalhando no momento? <i>SE APOSENTADO(A), ESTUDANTE OU PENSIONISTA →225</i>	[F36]	não 0 sim 1 aposentado 2 afastado, encostado 3 estudante 4 IGN 9
221. Qual o tipo de firma onde < pessoa > trabalha?	[F37]	_____
222. Que tipo de trabalho < pessoa > faz?	[F38]	_____

223. <peessoa> é patrão, empregado ou trabalha por conta?	[F39]	empregado 1 empregador 2 conta própria 3 biscateiro 4 parceiro ou meeiro 5
Fazer a pergunta seguinte somente se a pessoa for empregador ou trabalha por conta própria		
224. <peessoa> emprega ou contrata empregados? Quantos? (00=nenhum; 98=98 ou mais; 99=IGN)	[F40]	__ __ empregados
CLASSIFICAÇÃO ANEP/ IEN		
Agora vou fazer algumas perguntas a respeito de aparelhos que a Sra. tem em casa		
Na sua casa, a Sra. tem:		
225. Aspirador de pó?	[F41]	não 0 sim 1 IGN 9
226. Máquina de lavar roupa? (não considerar tanquinho)	[F42]	não 0 sim 1 IGN 9
227. Videocassete ou DVD?	[F43]	não 0 sim 1 IGN 9
228. Geladeira?	[F44]	não 0 sim 1 IGN 9
229. Freezer ou geladeira duplex?	[F45]	não 0 sim 1 IGN 9
230. Forno de microondas?	[F46]	não 0 sim 1 IGN 9
231. Microcomputador?	[F47]	não 0 sim 1 IGN 9
232. Telefone fixo? (convencional)	[F48]	não 0 sim 1 IGN 9
Na sua casa, a Sra. tem...? Quantos?		
233. Rádio	[F49]	0 1 2 3 4+ 9
234. Televisão preto e branco	[F50]	0 1 2 3 4+ 9
235. Televisão colorida	[F51]	0 1 2 3 4+ 9
236. Automóvel (somente de uso particular)	[F52]	0 1 2 3 4+ 9
237. Aparelho de ar condicionado (Se ar condicionado central marque o número de cômodos servidos.)	[F53]	0 1 2 3 4+ 9
238. Na sua casa trabalha empregada ou empregado doméstico mensalista? Se sim, quantos?	[F54]	não 0 um 1 dois ou mais 2 IGN 9

BLOCO G – EXAMES DA MÃE NO PRÉ-NATAL		
Agora gostaria de perguntar sobre quando a Sra. nasceu		
239. A Sra. nasceu com menos de 2,5Kg?	[G01]	não 0 sim 1 IGN 9
240. A Sra. nasceu prematura?	[G02]	não 0 sim 1 IGN 9
Eu gostaria de ver sua carteira de Pré-natal para anotar alguns dados		
241. A Sra. está com a carteira de Pré-natal aqui no hospital? <i>SE NÃO TEM A CARTEIRA →247</i>	[G03]	não 0 sim 1 IGN 9
Anotar a partir da carteira de Pré-natal		
242. Data da última menstruação:	[G04]	___ / ___ / ___
243. Data da primeira consulta pré-natal:	[G05]	___ / ___ / ___
244. Data da última consulta pré-natal:	[G06]	___ / ___ / ___
245. Primeiro peso da mãe:	[G07]	___ Kg
246. Último peso da mãe:	[G08]	___ Kg
Exames realizados durante a gravidez. Anotar só do cartão, se tiver, ou de exames que a mãe tenha trazido. Se tiver mais de um, anotar o resultado só do exame mais recente		
247. Altura da mãe (cm)? (Se a mãe não estiver com o cartão, perguntar) (999=IGN)	[G09]	___ cm
248. Quantos exames de ultra-som foram realizados? (0=não fez →251)	[G10]	___ exames
249. Dados do primeiro ultra-som realizado: Data: Idade gestacional estimada:	[G11]	___ / ___ / ___ ___, ___ semanas
250. Dados do segundo ultra-som realizado: Data: Idade gestacional estimada:	[G12]	___ / ___ / ___ ___, ___ semanas

☛EM CASO DE NATIMORTO OU ÓBITO DO RN ENCERRE O QUESTIONÁRIO

BLOCO H – EXAME FÍSICO DO RECÉM-NASCIDO		
251. Sexo do RN	[H01]	masculino 1 feminino 2
252. Comprimento	[H02]	___ , ___ cm
253. Perímetro cefálico	[H03]	___ , ___ cm
254. Perímetro torácico	[H04]	___ , ___ cm
255. Circunferência abdominal	[H05]	___ , ___ cm
256. Idade gestacional segundo método de Dubowitz	[H06]	
edema		___
textura da pele		___
cor da pele		___
transparência da pele (tronco)		___
lanugem (dorso)		___
sulcos plantares		___
formação do mamilo		___
glândula mamária		___
forma da orelha		___
consistência da orelha		___
genitais		___
SUBTOTAL		___
postura		___
flexão do punho		___
flexão do calcanhar		___
retorno à flexão dos braços		___
retorno à flexão das pernas		___
ângulo poplíteo		___
calcanhar na orelha		___
sinal do cachecol		___
posição da cabeça		___
suspensão ventral		___
SUBTOTAL		___
		___ score



Universidade Federal de Pelotas

Centro de Pesquisas Epidemiológicas

Coorte de Nascimentos de 2004

VISITA DE 3 MESES



BLOCO A - IDENTIFICAÇÃO		
<i>Número de identificação do bebê</i>		ETIQUETA
1. Nome da entrevistadora:	[A01]	__
2. Data e horário de início da entrevista	[A02] [A03]	__ / __ / __ __: __
3. Quem responde a entrevista?	[A04]	mãe biológica 1 pai biológico 2 mãe adotiva 3 avó 4 outro 5
Outro: _____		
BLOCO B - CUIDADO E ALIMENTAÇÃO DA CRIANÇA		
4. Quando <criança> nasceu, quanto tempo ficou no hospital? (00=menos de um dia, 99=IGN)	[B01]	__ dias
5. A que horas <criança> saiu do hospital? (99:99=IGN)	[B02]	__: __ h
6. A Sra. saiu junto com <criança> do hospital? SE 0 ou 2 → 9	[B03]	não, saiu antes 0 não, saiu depois 1 sim 2 IGN 9
7. Quantos dias a Sra. ficou no hospital depois que <criança> nasceu? (00=menos de um dia, 99=IGN)	[B04]	__ dias
8. Por quê ficou mais tempo do que o bebê no hospital?		
Motivo 1 _____	[B05]	Motivo 1 __
Motivo 2 _____	[B06]	Motivo 2 __
Motivo 3 _____	[B07]	Motivo 3 __
9. Quem está cuidando de <criança> a maior parte do tempo no último mês?	[B08]	mãe 11 pai 12 avó 13 empregada ou babá 14 funcionária de creche 15 outra pessoa ≥ 15 anos 16 outra pessoa < 15 anos 17
10. <Criança> já foi a creche ou maternal alguma vez? SE NÃO → 18	[B09]	não 0 sim 1 IGN 9

QUADRO 3 – VACINAÇÃO

Anotar o número de doses de cada tipo de vacina de acordo com o cartão. Se houver mais doses relatadas pela mãe e não anotadas no cartão (ou a mãe não apresentou o cartão), anote na coluna da mãe. Se não houver outra fonte de informação cheque a cicatriz no braço por BCG.

102. Quantas doses de cada vacina a criança já tomou até hoje?			
Vacinas	Cartão	Mãe	Cicatriz
BCG	[C22]	[C23]	[C24]
Hepatite B (HB)	[C25]	[C26]	
Pólio oral (Sabin)	[C27]	[C28]	
Tetra valente (DTP + Hib)	[C29]	[C30]	

103. <Criança> teve diarreia desde <dia> da semana retrasada ? <i>SE NÃO ou IGN → 115</i>	[C31]	não 0 sim 1 IGN 9
104. Quando começou? (99=IGN)	[C32]	__ __ dias
105. Ainda está com diarreia?	[C33]	não 0 sim 1 IGN 9
106. A Sra. deu para <criança> algo para tratar a diarreia? <i>SE NÃO → 115</i>	[C34]	não 0 sim 1 IGN 9
O que a Sra. deu para tratar a diarreia?		0 = não 1 = sim 9 = IGN
107. soro pacotinho	[C35]	0 1 9
108. soro punhado pitada	[C36]	0 1 9
109. soro caseiro colher medida	[C37]	0 1 9
110. soro comprado em farmácia	[C38]	0 1 9
111. água	[C39]	0 1 9
112. água de arroz	[C40]	0 1 9
113. chá Qual? _____	[C41]	0 1 9
114. outro: _____	[C42]	0 1 9
115. <Criança> teve tosse desde < dia da semana > passada ? <i>SE NÃO ou IGN → 122</i>	[C43]	não 0 sim 1 IGN 9
116. Estava com respiração difícil?	[C44]	não 0 sim 1 IGN 9

117. Estava com canseira, falta de ar?	[C45]	não 0 sim 1 IGN 9
118. Nariz entupido?	[C46]	não 0 sim 1 IGN 9
119. Tinha febre?	[C47]	não 0 sim 1 IGN 9
120. Algum médico viu <criança> quando ela(e) estava com tosse? SE NÃO → 122	[C48]	não 0 sim 1 IGN 9
121. O que o médico disse que a criança tinha? <i>Outro:</i> _____	[C49]	não falou nada 0 gripe 1 resfriado 2 bronquite 3 faringite 4 pneumonia 5 outro 6 IGN 9
122. <Criança> teve icterícia na pele ou nos olhos depois que saiu do hospital? (<i>icterícia = ficou amarela</i>) SE NÃO ou IGN → 126	[C50]	não 0 sim 1 IGN 9
123. Com quantos dias de vida começou? (IGN = 99)	[C51]	__ __ dias
124. Algum médico viu a criança quando ela estava com icterícia? SE NÃO ou IGN → 126	[C52]	não 0 sim 1 IGN 9
125. O que o médico mandou fazer? <i>Outro:</i> _____	[C53]	Tratamento 1: __ __
Códigos	[C54]	Tratamento 2: __ __
11 = exposição ao sol	12 = dar chá	
13 = suspender alimentação	14 = trocar alimentação	
15 = nada	16 = hospitalizou	
17 = outro	99 = IGN; 88 = NSA	
126. <Criança > apresentou algum outro problema de saúde nos <últimos 15 dias>? SE NÃO ou IGN → 128	[C55]	não 0 sim 1 IGN 9
127. Que problemas de saúde?		
1. _____	[C56]	__ __ __
2. _____	[C57]	__ __ __
3. _____	[C58]	__ __ __

131. <Criança > já baixou em hospital? <i>SE NÃO ou IGN →143</i>	[C96]	não 0 sim 1 IGN 9
132. Quantas vezes? (00=nenhuma vez; 99=IGN)	[C97]	___ vezes
Por que <criança> foi internada?		No. de vezes
133. Diarréia	[C98]	___
134. Pneumonia	[C99]	___
135. Icterícia	[C100]	___
136. Outro motivo: _____	[C101]	___
	[C102]	CID _____
Em que hospital?		No. de vezes
137. Beneficência	[C103]	___
138. Santa Casa	[C104]	___
139. Clínicas	[C105]	___
140. FAU	[C106]	___
141. Piltcher	[C107]	___
142. Outro: _____	[C108]	___
143. Comparando com outros bebês da mesma idade, <criança> chora mais, menos ou a mesma coisa?	[C109]	mais 1 menos 2 mesma coisa 3 IGN 9
144. <Criança> já teve cólica? <i>SE NÃO ou IGN →147</i>	[C110]	não 0 sim 1 IGN 9
145. Quantas vezes teve cólica desde anteontem? (00=nenhuma vez; 99=IGN)	[C111]	___ vezes
146. O que costuma fazer quando <criança> tem cólica?	[C112]	1ª opção ___
0. não faz nada 1. vira bruços 2. dá chá 3. põe compressa quente 4. faz massagens 5. dá remédio 6. pega colo 7. outro: _____ 8. NSA	[C113]	2ª opção ___

BLOCO H – ANTROPOMETRIA		
Por favor, eu necessito pesar e medir a Sra. poderia retirar os sapatos e o máximo de roupa possível?		
239. Peso:	[H01]	____ kg
240. Estatura:	[H02]	____, ____ cm
241. Roupas (<i>anotar toda a roupa que a mãe vestia ao ser pesada</i>)		_____ g
Por favor, eu preciso pesar e medir <criança> para ver como está o crescimento dele(a). A Sra. poderia tirar toda a roupinha dele(a)?		
242. Peso:	[H03]	__, __ kg
243. Perímetro abdominal:	[H04]	____, ____ cm
244. Perímetro torácico:	[H05]	____, ____ cm
245. Perímetro cefálico:	[H06]	____, ____ cm
246. Comprimento:	[H07]	____, ____ cm
247. Roupas: (<i>anotar toda a roupa que o bebê vestia ao ser pesado</i>)		_____ g



Universidade Federal de Pelotas
 Centro de Pesquisas Epidemiológicas
 Coorte de Nascimentos de 2004
 ESTUDO 12 MESES



BLOCO A - IDENTIFICAÇÃO

<i>Número de identificação da criança</i>		ETIQUETA
1. Nome da entrevistadora:	[A01]	___
2. Data e horário de início da entrevista	[A02]	___ / ___ / ___
	[A03]	___ : ___
3. Tentativas: 0 = sim, entrevistada	[A04]	1ª ___
1 = sim, marcou para outro dia		2ª ___
2 = não, endereço não localizado		3ª ___
3 = não, desconhecida no endereço		4ª ___
4 = não, ausente		
5 = recusa		
6 = mudou-se		
7 = outro _____		

Sou da Faculdade de Medicina e faço parte do mesmo estudo que <CRIANÇA> participou no nascimento e aos 3 meses de idade. Gostaria de conversar com a Sra. sobre a saúde dele(a) agora que está com 1 ano de idade. Podemos conversar?

4. Quem responde a entrevista?	[A05]	mãe biológica 1 pai biológico 2 mãe adotiva 3 avó 4 outro 5
Outro: _____		

BLOCO B - CUIDADO E ALIMENTAÇÃO DA CRIANÇA

5. Agora gostaria de saber quem cuidou de <CRIANÇA> durante o dia, desde que nasceu:

QUADRO 1 - CUIDADOS DA CRIANÇA DESDE QUE NASCEU

	IDADE <i>(idade inicial e final em meses, 99=IGN)</i>	Quem tomava conta? <i>1=pai, mãe ou responsável 2=irmão firmã ≥ 15 anos 3=irmão firmã < 15 anos 4=parente adulto 5=outro parente menor de idade 6=adulto não parente 9=IGN</i>	Em que lugar? <i>1=própria casa 2=outra casa 3=creche pública/ filantrópica 4=creche particular 5=abrigo/ outros 9=IGN</i>	Era o dia todo ou só parte do dia? <i>1=inte gral 2=parcial 9=IGN</i>
1	[B01] ___ m até ___ m	[B02] ___	[B03] ___	[B04] ___
2	[B05] ___ m até ___ m	[B06] ___	[B07] ___	[B08] ___
3	[B09] ___ m até ___ m	[B10] ___	[B11] ___	[B12] ___
4	[B13] ___ m até ___ m	[B14] ___	[B15] ___	[B16] ___
5	[B17] ___ m até ___ m	[B18] ___	[B19] ___	[B20] ___
6	[B21] ___ m até ___ m	[B22] ___	[B23] ___	[B24] ___
7	[B25] ___ m até ___ m	[B26] ___	[B27] ___	[B28] ___

57. A Sra. ou outra pessoa da casa costuma falar com <CRIANÇA>? SE NÃO OU IGN → 59	[C31]	não 0 sim 1 IGN 9
58. Quem? _____	[C32]	— —

Agora vou fazer algumas perguntas sobre como está a saúde de <CRIANÇA>:

59. Em geral, a Sra. considera a saúde de <CRIANÇA>: (as opções devem ser lidas para a mãe)	[C33]	excelente 1 muito boa 2 boa 3 regular 4 ruim 5 IGN 9
---	-------	--

Agora vamos falar sobre doenças que <CRIANÇA> teve recentemente:

60. <CRIANÇA> teve tosse desde <dia da semana> da semana passada?	[C34]	não 0 sim 1 IGN 9
61. <CRIANÇA> teve respiração difícil desde <dia da semana> da semana passada? SE NÃO ou IGN nas duas questões 60 E 61 → 63	[C35]	não 0 sim 1 IGN 9
62. Estava com canseira ou falta de ar?	[C36]	não 0 sim 1 IGN 9
63. Estava com o nariz entupido?	[C37]	não 0 sim 1 IGN 9
64. Estava com ronqueira ou catarro?	[C38]	não 0 sim 1 IGN 9
65. Teve febre?	[C39]	não 0 sim 1 IGN 9
66. Algum médico viu <CRIANÇA> quando ela(e) estava com tosse ou respiração difícil? SE NÃO ou IGN → 63	[C40]	não 0 sim 1 IGN 9
67. O que o médico disse que <CRIANÇA> tinha? <i>Outro:</i> _____	[C41]	não falou nada 0 gripe 1 resfriado 2 bronquite 3 bronquiolite 4 faringite 5 pneumonia 6 outro 7 IGN 9
68. <CRIANÇA> teve diarreia desde <dia da semana> de duas semanas atrás? SE NÃO ou IGN → 32	[C42]	não 0 sim 1 IGN 9

Agora vou lhe fazer algumas perguntas sobre acidentes que <CRIANÇA> tenha tido:		
135. <CRIANÇA> já caiu e se machucou? SE NÃO OU IGN → 137	[C184]	não 0 sim 1 IGN 9
136. Quantas vezes?	[C185]	__ __ vezes
137. <CRIANÇA> já se cortou? SE NÃO OU IGN → 139	[C186]	não 0 sim 1 IGN 9
138. Quantas vezes?	[C187]	__ __ vezes
139. <CRIANÇA> já se queimou? SE NÃO OU IGN → 141	[C188]	não 0 sim 1 IGN 9
140. Quantas vezes?	[C189]	__ __ vezes
141. <CRIANÇA> teve outro tipo de acidente? SE NÃO OU IGN → 143	[C190]	não 0 sim 1 IGN 9
142. Qual? _____	[C191]	__ __
143. A Sra. tom a algum cuidado para evitar que <CRIANÇA> sofr a algum acidente? SE NÃO OU IGN → 145	[C192]	não 0 sim 1 IGN 9
144. Qual(is)? _____ _____	[C193] [C194]	cuidado 1 __ __ cuidado 2 __ __
145. <CRIANÇA> tem alguma doença, problema físico ou retardo? SE NÃO OU IGN → 147	[C195]	não 0 sim 1 IGN 9
146. Qual(is)? _____ _____	[C196]	__ __

Agora eu vou fazer algumas perguntas sobre a retirada de fraldas de <CRIANÇA>:		
147. A Sra. já começou a ensinar <CRIANÇA> a pedir para fazer xixi ou cocô? SE NÃO OU IGN → 149	[C197]	não 0 sim 1 IGN 9
148. Com que idade?	[C198]	__ __ meses
149. <CRIANÇA> usa fralda durante o dia? SE SIM → 151	[C199]	não 0 sim 1 IGN 9
150. Com que idade parou de usar?	[C200]	__ __ meses
151. <CRIANÇA> usa fralda durante a noite? SE SIM → 153	[C201]	não 0 sim 1 IGN 9
152. Com que idade parou de usar?	[C202]	__ __ meses

257. Outro 2 _____	[H17]	não 0 sim, espontâneo 1 sim, induzido 2 IGN 9
258. A Sra. alguma vez participou do Dia da Celebração da Vida (pesagem) depois que <CRIANÇA> nasceu? SE NÃO → 260	[H18]	não 0 sim 1 IGN 9
259. Quantas vezes?	[H19]	___ vezes
260. A Líder da Pastoral da Criança tem um livro chamado Guia da Líder. Ela mostrou alguma vez este livro para a Sra.?	[H20]	não 0 sim 1 IGN 9
261. E alguma vez a Líder leu este livro junto com a Sra.?	[H21]	não 0 sim 1 IGN 9
262. A líder deu para a Sra. as cartelas “Laços de Amor”?	[H22]	não 0 sim 1 IGN 9

Horário de término da entrevista	[H23]	___ : ___
----------------------------------	-------	-----------

BLOCO I – ANTROPOMETRIA		
Por favor, eu necessito pesar a Sra. e <CRIANÇA>. A Sra. poderia retirar os sapatos e o máximo de roupa possível?		
263. O peso da mãe refere-se a: Outro: _____	[001]	mãe biológica 1 mãe adotiva 2 outro 3
264. Peso da mãe:	[002]	_____, __kg
265. Peso da mãe + peso da criança:	[003]	_____, __kg
266. Roupas da mãe (anotar toda a roupa que a mãe vestia ao ser pesada) _____ _____	[004]	_____ g
267. Roupas da criança (anotar toda a roupa que a criança vestia ao ser pesada)	[005]	_____ g
268. Perímetro cefálico:	[006]	___, ___ cm
269. Comprimento:	[007]	___, ___ cm
270. Dentes (Anote o número de dentes já rompidos)	[008]	___

76. Desde que completou 1 ano, alguma vez quando <CRIANÇA> teve chiado, precisou fazer nebulização ou usar bombinha?	[C39]	não 0 nebulização 1 bombinha 2 ambos 3 IGN 9
77. Algum médico já lhe disse que <CRIANÇA> tem asma ou bronquite?	[C40]	não 0 sim 1 IGN 9
78. <CRIANÇA> teve pontada ou pneumonia desde que completou 1 ano? SE NÃO OU IGN → 81	[C41]	não 0 sim 1 IGN 9
79. Quantas vezes <CRIANÇA> teve pontada ou pneumonia depois que completou 1 ano?	[C42]	__ __ vezes
80. Quem disse para a Sra. que era pontada ou pneumonia? (1 = médico, 2 = outro, 9 = IGN) Outro: _____	[C43]	1ª vez __ 2ª vez __ 3ª vez __ 4ª vez __
81. Desde que completou 1 ano, <CRIANÇA> teve infecção urinária? SE NÃO ou IGN → 84	[C44]	não 0 sim 1 IGN 9
82. Quantas vezes <CRIANÇA> teve infecção urinária depois que completou 1 ano?	[C45]	__ __ vezes
83. Quem disse para a Sra. que era infecção urinária? Outro: _____	[C46]	médico 1 outro 2 IGN 9
Agora vamos falar de problemas de saúde que <CRIANÇA> possa ter tido nos últimos 15 dias:		
84. <CRIANÇA> teve diarreia nos últimos 15 dias?	[C47]	não 0 sim, início há 7 dias ou menos 1 sim, início de 8 a 15 dias 2 IGN 9
85. <CRIANÇA> está com diarreia hoje?	[C48]	não 0 sim 1 IGN 9

Agora vamos falar sobre problemas de saúde que <CRIANÇA> possa ter tido desde que nasceu:					
A <CRIANÇA> já teve (ou tem)?		não= 0	sim= 1	IGN= 9	Última vez?
86. Tuberculose?	[C49]	0	1	9	com ___ meses
87. Doença do coração?	[C50]	0	1	9	com ___ meses
88. Luxação congênita de quadril?	[C51]	0	1	9	com ___ meses
89. Estrabismo?	[C52]	0	1	9	com ___ meses
90. Dificuldade de visão?	[C53]	0	1	9	com ___ meses
91. Hepatite?	[C54]	0	1	9	com ___ meses

A <CRIANÇA> já teve (ou tem)?		não= 0	sim= 1	IGN= 9	Quantas vezes?	Última vez?
92. Quebrou algum osso?	[C55]	0	1	9	___	com ___ meses
93. Anemia?	[C56]	0	1	9	___	com ___ meses
94. Infecção da pele?	[C57]	0	1	9	___	com ___ meses
95. Convulsão com febre?	[C58]	0	1	9	___	com ___ meses
96. Convulsão sem febre?	[C59]	0	1	9	___	com ___ meses
97. Meningite?	[C60]	0	1	9	___	com ___ meses
98. Eliminou vermes?	[C61]	0	1	9	___	com ___ meses

99. <CRIANÇA> já fez alguma operação? SE NÃO OU IGN → 101	[C62]	não 0 sim 1 IGN 9
100. Qual? <i>Outro: _____</i>	[C63]	amígdalas ou adenóides 1 tubo no ouvido 2 fimose 3 hérnia 4 apendicite 5 outro 6

101. <CRIANÇA> baixou em hospital desde que completou 1 ano até agora? SE NÃO OU IGN → 103	[C64]	não 0 sim 1 IGN 9
102. Quantas vezes?	[C65]	___ vezes

BLOCO G – ANTROPOMETRIA

Por favor, eu necessito pesar a Sra. e <CRIANÇA>. A Sra. poderia retirar os sapatos e o máximo de roupa possível?	
307. O peso da mãe refere-se a: <i>Outro:</i> _____	[G01] mãe biológica 1 mãe adotiva 2 outro 3
308. Peso da mãe:	[G02] _____, __ kg
309. Peso da mãe + peso da criança:	[G03] _____, __ kg
310. Roupas da mãe: (anotar toda a roupa que a mãe vestia ao ser pesada) _____ _____	[G04] _____ g
311. Roupas da criança: (anotar toda a roupa que a criança vestia ao ser pesada) _____ _____	[G05] _____ g
312. Circunferência abdominal:	[G06] _____, __ cm
313. Perímetro cefálico:	[G07] _____, __ cm
314. Comprimento:	[G08] _____, __ cm
315. Dentes: (Anotar o nº de dentes já rompidos)	[G09] _____
316. (OBSERVAR) Cor da criança: <i>Outra:</i> _____	[G10] branca 1 preta 2 parda, morena 3 outra 4

Comportamento da criança durante o exame:				
		Bom	Regular, s/ prejudicar	Ruim
317. Peso:	[G11]	1	2	3
318. Comprimento:	[G12]	1	2	3
319. Circunferência abdominal:	[G13]	1	2	3
320. Perímetro cefálico:	[G14]	1	2	3

<i>Data do exame:</i>	[G15] _____/_____/_____
-----------------------	-------------------------



Universidade Federal de Pelotas
Centro de Pesquisas Epidemiológicas
Coorte de Nascimentos de 2004
ESTUDO DOS 4 ANOS



BLOCO A - IDENTIFICAÇÃO	
1. Número de identificação da criança	ETIQUETA
2. Nome da entrevistadora: _____	[A01] _____
3. Data e horário de início da entrevista	[A02] ____/____/____ ____:____
4. Tentativas: 0 = sim, entrevistada 1 = sim, marcou para outro dia 2 = não, endereço não localizado 3 = não, desconhecida no endereço 4 = não, ausente 5 = recusa 6 = mudou-se 7 = outro	[A03] 1º ____ 2º ____ 3º ____ 4º ____

Sou da Faculdade de Medicina e faço parte do mesmo estudo que <CRIANÇA> participou no nascimento, aos 3, 12 e 24 meses de idade. Gostaria de conversar com a Sra. sobre a saúde dele(a) agora que está com 4 anos de idade. Podemos conversar?

Questões 5 a 9: Não perguntar!!!	
5. Condições da criança atualmente: SE VIVA →9 Outro: _____	[A04] viva 1 óbito 2 outro 3 IGN 9
6. Data do óbito:	[A05] ____/____/____
7. Entrevistadora viu atestado de óbito?	[A06] sim 1 existe, mas não foi visto 2 não foi feito atestado de óbito 3
8. Causa do óbito: _____ _____	[A07] _____

91.	Desde o <mês> do ano passado, <CRIANÇA> teve seu sono perturbado por chiado no peito? SE NÃO → 93	[C46]	não 0 sim 1 IGN 9
92.	Quantas noites por semana?	[C47]	menos de uma 1 uma noite ou mais 2 IGN 9
93.	Desde o <mês> do ano passado, o chiado foi tão forte que <CRIANÇA> não conseguia dizer mais de duas palavras entre cada respiração?	[C48]	não 0 sim 1 IGN 9
94.	Desde o <mês> do ano passado, <CRIANÇA> teve chiado no peito depois de correr?	[C49]	não 0 sim 1 IGN 9
95.	Desde <mês> do ano passado, <CRIANÇA> foi ao médico, devido ao chiado? SE NÃO → 97	[C50]	não 0 sim 1 IGN 9
96.	Quantas vezes?	[C51]	__ __ vezes
97.	Desde <mês> do ano passado, <CRIANÇA> foi ao pronto socorro, devido ao chiado? SE NÃO → 99	[C52]	não 0 sim 1 IGN 9
98.	Quantas vezes?	[C53]	__ __ vezes
99.	Desde <mês> do ano passado <CRIANÇA> teve tosse seca à noite, sem estar gripado?	[C54]	não 0 sim 1 IGN 9
Alguma vez o médico disse que a <CRIANÇA> tinha:			
100.	Asma?	[C55]	0 não 1 sim 9 IGN
101.	Bronquite?	[C56]	0 não 1 sim 9 IGN
Nos últimos 12 meses, a <CRIANÇA> teve:			
102.	Asma?	[C57]	0 não 1 sim 9 IGN
103.	Bronquite?	[C58]	0 não 1 sim 9 IGN
104.	<CRIANÇA> internou por causa de chiado no peito ou tosse seca ou asma ou bronquite? SE NÃO → 106	[C59]	não 0 sim 1 IGN 9
105.	Quantas vezes?	[C60]	__ __ vezes
106.	<CRIANÇA> teve tosse na última semana, desde o <dia> da semana passada? SE NÃO → 110	[C61]	não 0 sim 1 IGN 9

Na família, alguém tem ou teve qualquer alergia alguma vez na vida?				
124.	mãe da criança?	[C79]	0 não	1 sim 9 IGN
125.	pai da criança?	[C80]	0 não	1 sim 9 IGN
126.	irmãos?	[C81]	0 não	1 sim 9 IGN
127.	tios ou primos?	[C82]	0 não	1 sim 9 IGN
128.	avós ou bisavós?	[C83]	0 não	1 sim 9 IGN
129.	outro _____	[C84]	0 não	1 sim 9 IGN

130.	Dos 2 anos até agora, <CRIANÇA> teve infecção urinária? SE NÃO ou IGN →133	[C85]	não 0 sim 1 IGN 9
131.	Quantas vezes <CRIANÇA> teve infecção urinária dos 2 anos até agora?	[C86]	__ __ vezes
132.	Quem disse para a Sra. que era infecção urinária? <i>Outro: _____</i>	[C87]	médico 1 outro 2 IGN 9

Agora vamos falar de problemas de saúde que <CRIANÇA> possa ter tido nos últimos 15 dias:

133.	<CRIANÇA> teve diarreia nos últimos 15 dias? SE NÃO ou IGN →136	[C88]	não 0 sim, início há 7 dias ou menos 1 sim, início há 8 dias ou mais 2 IGN 9
134.	<CRIANÇA> está com diarreia hoje?	[C89]	não 0 sim 1 IGN 9
135.	Recebeu sorinho para diarreia? <i>(se SIM, ler as opções)</i>	[C90]	não recebeu 0 sim, distribuído nos postos e na farmácia do SUS 1 sim, comprado na farmácia 2 sim, soro caseiro (feito em casa) 3 IGN 9

Agora vamos falar sobre problemas de saúde que <CRIANÇA> possa ter tido dos 2 anos até agora:

A <CRIANÇA> já teve (ou tem)?	não= 0	sim= 1	IGN= 9	Diagnosticado?
136. Tuberculose?	[C91] 0	1	9	com ___ meses
137. Doença do coração?	[C92] 0	1	9	com ___ meses
138. Estrabismo?	[C93] 0	1	9	com ___ meses
139. Dificuldade de visão?	[C94] 0	1	9	com ___ meses
140. Hepatite?	[C95] 0	1	9	com ___ meses

171. <CRIANÇA> baixou em hospital dos 2 anos até agora? SE NÃO OU IGN → 173		[C126]	não 0 sim 1 IGN 9
172. Quantas vezes?		[C127]	__ __ vezes
IDADE Que idade tinha? (meses)	CAUSA DE HOSPITALIZAÇÃO Por que baixou?	HOSPITAL Onde baixou? <i>Beneficência Portuguesa = 1</i> <i>Santa Casa = 2</i> <i>Clínicas = 3</i> <i>Fau = 4</i> <i>Miguel Pilscher = 5</i> <i>Outro = 6</i>	
[C128] ----	[C129] ----- (-----)	[C130]	—
[C131] ----	[C132] ----- (-----)	[C133]	—
[C134] ----	[C135] ----- (-----)	[C136]	—
[C137] ----	[C138] ----- (-----)	[C139]	—
[C140] ----	[C141] ----- (-----)	[C142]	—
[C143] ----	[C144] ----- (-----)	[C145]	—

173. <CRIANÇA> fez alguma operação depois dos 2 anos? SE NÃO OU IGN → 175		[C146]	não 0 sim 1 IGN 9
174. Qual?	Outro: _____	[C147]	amígdalas ou adenóides 1 tubo no ouvido 2 fimose 3 hérnia 4 apendicite 5 outro 6

BLOCO G - ANTROPOMETRIA		
Por favor, eu necessito pesar e medir a Sra. (se for a mãe biológica). A Sra. poderia retirar os sapatos e o máximo de roupa possível?		
343. Peso da mãe biológica:	[G01]	_____ kg
344. Roupas da mãe: (anotar toda a roupa que a mãe vestia ao ser pesada) _____ _____	[G02]	_____ g
345. Altura da mãe biológica:	[G03]	_____ cm
Por favor, eu necessito pesar e medir a <CRIANÇA>. A Sra. poderia retirar os sapatos e o máximo de roupa possível?		
346. Peso da <CRIANÇA>:	[G04]	_____ kg
347. Roupas da <CRIANÇA>: (anotar toda a roupa que a criança vestia ao ser pesada) _____ _____	[G05]	_____ g
348. Circunferência abdominal da <CRIANÇA>:	[G06]	_____ cm
349. Perímetro cefálico da <CRIANÇA>:	[G07]	_____ cm
350. Altura da <CRIANÇA>:	[G08]	_____ cm
351. Altura da <CRIANÇA> sentada:	[G09]	_____ cm
352. <i>(OBSERVAR)</i> Cor da <CRIANÇA>: Outra: _____	[G10]	branca 1 preta 2 parda, morena 3 outra 4

<i>Comportamento da criança durante o exame:</i>				
		Bom	Regular, s/ prejudicar	Ruim
353. Peso:	[G11]	1	2	3
354. Altura:	[G12]	1	2	3
355. Circunferência abdominal:	[G13]	1	2	3
356. Perímetro cefálico:	[G14]	1	2	3

<i>Data do exame:</i>	[G15]	___/___/___
-----------------------	-------	-------------

