

KATHERINNE BARTH WANIS FIGUEIRÊDO

**INFLUÊNCIA DA IDADE DA MENARCA NO ESTADO NUTRICIONAL DA MÃE E
DO RECÉM-NASCIDO**

JOINVILLE – SC

2014

KATHERINNE BARTH WANIS FIGUEIRÊDO

**INFLUÊNCIA DA IDADE DA MENARCA NO ESTADO NUTRICIONAL DA MÃE DO
RECÉM-NASCIDO**

Dissertação apresentada para a
obtenção do título de Mestre em
Saúde e Meio Ambiente na
Universidade da Região de Joinville
– UNIVILLE. Orientador: Prof. Dr.
Marco Fabio Mastroeni.

JOINVILLE – SC

2014

Catálogo na publicação pela Biblioteca Universitária da Univille

Figueirêdo, Katherinne Barth Wanis

F475i Influência da idade da menarca no estado nutricional da mãe e do recém-nascido /
Katherinne Barth Wanis Figueirêdo ; orientador Dr. Marco Fábio Mastroeni – Joinville:
UNIVILLE, 2014.

66 f. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Saúde e Meio Ambiente – Universidade da Região de Joinville)

1. Menarca. 2. Mulheres grávidas - Nutrição. 3. Obesidade. 4. Recém-nascidos -
Nutrição. 4. Macrossomia fetal. I. Mastroeni, Marco Fábio (orient.). II. Título.

CDD 613.04244

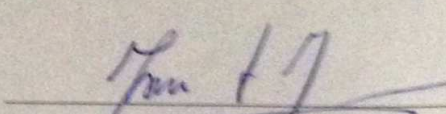
Termo de Aprovação

"Influência da Idade da Menarca no Estado Nutricional da Mãe e do Recém-Nascido"

por

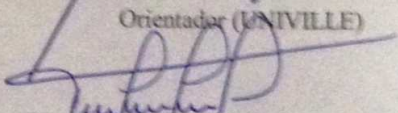
Katherine Barth Wanis Figueirêdo

Dissertação julgada para a obtenção do título de Mestre em Saúde e Meio Ambiente, área de concentração Saúde e aprovada em sua forma final pelo Programa de Mestrado em Saúde e Meio Ambiente.



Prof. Dr. Marco Fabio Mastroeni

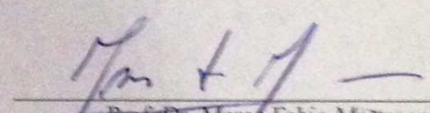
Orientador (UNIVILLE)



Profa. Dra. Therezinha Maria Novais de Oliveira

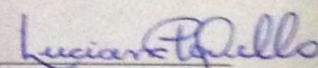
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente

Banca Examinadora:



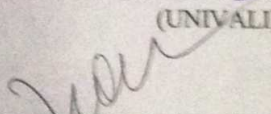
Prof. Dr. Marco Fabio Mastroeni

Orientador (UNIVILLE)



Profa. Dra. Luciane Peter Grillo

(UNIVALI)



Prof. Dr. Jean Carl Silva

(UNIVILLE)

Joinville, 27 de maio de 2014

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha mãe Stella, meu irmão Gustavo, minha avó Edna e ao meu avô Abdo (in memoriam) que em nenhum momento mediram esforços para realização dos meus sonhos, que me guiaram pelos caminhos corretos, me ensinaram a fazer as melhores escolhas, me mostraram que a honestidade, o respeito, o comprometimento e a persistência são essenciais à vida, e que devemos sempre lutar pelo que queremos independentemente dos obstáculos que enfrentamos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelas oportunidades que me foram dadas na vida, principalmente por ter conhecido pessoas e lugares interessantes, mas também por ter vivido fases difíceis, que foram matérias-primas de aprendizado.

A minha mãe Stella, por ser tão dedicada e amiga, por ser a pessoa que mais me apoia e acredita na minha capacidade, meu agradecimento pelas horas em que ficou ao meu lado não me deixando desistir e me mostrando que sou capaz de chegar onde desejo.

A minha avó Edna, por estar sempre torcendo e rezando para que meus objetivos sejam alcançados.

Ao meu avô Abdo (*in memoriam*), pela paciência, carinho e atenção que sempre teve comigo.

Ao meu irmão Gustavo, pelo carinho, atenção, paciência e conversas.

A minha cadela Hilary, que sempre me suportou em todos os momentos.

Aos meus colegas, amigos e companheiros Cristianne Confessor Castilho Lopes, Daniela Santos, Sandra Czarnobay, Caroline Kroll e Silleno Júnior que se mostraram muito dispostos a ajudar e conseguir da melhor forma possível êxito nesta caminhada que percorremos juntos.

Aos Professores Jean Carl Silva, Silmara Mastroeni e Luciane Peter Grillo pela contribuição para com este trabalho.

E especialmente ao meu orientador, Professor Marco Mastroeni, pelo exemplo de pessoa e profissional que é, pelos ensinamentos e correções sempre oportunas, esclarecedoras e eficazes, pela dedicação, colaboração e compreensão para comigo, ajudando-me a vencer os obstáculos encontrados.

Agradecimento especial a Maternidade Darcy Vargas e ao Laboratório Gimenes pela parceria e apoio dado ao projeto.

Enfim, a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

Objetivo: Avaliar a influência da idade da menarca no estado nutricional materno e do recém-nascido.

Métodos: Estudo transversal que investigou 435 mães e seus filhos que receberam tratamento médico em uma maternidade pública do Município de Joinville, Brasil. Foram utilizados dados demográficos, econômicos, biológicos, reprodutivos e obstétricos das mães, e antropométricos dos recém-nascidos. **Resultados:** Em 21,9% das mulheres a idade da menarca foi inferior a 12 anos, e 37,9% foram classificadas com excesso de peso pré-gestacional (Índice de Massa Corporal - IMC ≥ 25 kg/m²). Em relação aos recém-nascidos, 9,7% foram classificados como macrossômicos, 24,4% foram considerados Grandes para a Idade Gestacional - GIG e 39,6% com IMC $>P85\%$. As médias de IMC pré-gestacional, IMC obtido na data do parto e IMC obtido imediatamente após o parto foram significativamente superiores ($p < 0,05$) no grupo de mulheres que teve a menarca com idade < 12 anos. As mulheres que tiveram sua menarca antecipada apresentaram significativamente ($p < 0,05$) maior chance de terem IMC pré-gestacional excessivo (OR = 1,6), Ganho de Peso Gestacional Excessivo - GPGE (OR = 1,6) e IMC ≥ 25 kg/m² imediatamente após o parto (OR = 2,1). **Conclusão:** A alteração da idade da menarca possui efeito direto no estado nutricional da mulher. Neste sentido torna-se fundamental fornecer atenção especial à gestantes que tiveram idade da menarca < 12 anos de forma a evitar-se o estabelecimento de doenças para mãe e seu filho.

Palavras-Chave: Macrossomia, menarca, obesidade, grande para idade gestacional.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the age's influence of the menarche in the mother's nutritional condition and the newborn.

Method: A cross-sectional study that investigated 435 mothers and their children that took medical attendance in one public maternity in Joinville, Brazil. Demographics data were used, economics, biologics, reproductive and obstetrics of the mothers and newborn anthropometric. **Results:** 21.9 % of women at menarche's age was less than 12 years and 37.9 % were classified as excess pre-pregnancy weight (Body Mass Index - BMI ≥ 25 kg/m²). Regarding newborns, 9.7% were classified as macrosomic, 24.4 % were considered Large for Gestational Age - LGA and 39.6 % with BMI $>P85$ %. The mean pre-pregnancy BMI, BMI obtained on the date of the childbirth and BMI obtained immediately after the childbirth were significantly higher ($p < 0,05$), in the group of women who had menarche's age <12 years. The women who had their early menarche showed significantly ($p < 0,05$), more chance to have excessive pre-pregnancy BMI (OR = 1,6), Excessive Gestational Weight Gain - EGWG (OR = 1,6) and BMI ≥ 25 kg/m² immediately after the childbirth (OR = 2,1).

Conclusion: The alteration in the age of menarche has a direct effect on the nutritional status of women and, consequently, in the development of non-transmissible chronic diseases throughout life. In this way it becomes essential to provide special attention to women who had menarche's age <12 years, to avoid the establishment of diseases from mother to child.

Key-Words: Macrosomia, menarche, obesity, large for gestational age.

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1 Effect of age at menarche on the nutritional status of mother and child.....	43
--------------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1a. Estado nutricional segundo Lubchenco et al. (1963).....	28
Tabela 2a. Estado nutricional segundo a OMS (2006).....	29
Table 1. General characteristics of the mothers by absolute (n) and relative frequencies (%).....	40
Table 2. General characteristics of the newborns by absolute (n) and relative frequencies (%).....	41
Table 3. Mean and standard deviation (SD) of anthropometric characteristics of the mothers and the newborns according to age at menarche.....	42

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE.....	65
------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS

AIG – Adequado para a idade gestacional

CNS – Conselho nacional de saúde

CPF – Cadastro de pessoa física

CPN – Cartão pré-natal

DHEG – Doença hipertensiva específica da gestação

DM – Diabetes mellitus

DP – Desvio padrão

g - Gramas

GIG – Grande para a idade gestacional

IMC – Índice de massa corporal

IMC/I – Índice de massa corporal por idade

IP – Índice ponderal de Rohrer

Kg - Quilogramas

LRB – Livro de registro do berçário

MDV – Maternidade Darcy Vargas

N - Número

OMS – Organização Mundial da Saúde

PIG – Pequeno para a idade gestacional

PREDI - Preditores da retenção de peso da parturiente no pós-parto, e do estado nutricional do recém-nascido

SC – Santa Catarina

SM – Salário mínimo

TCLE – Termo de consentimento livre e esclarecido

UNIVILLE – Universidade da região de Joinville

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo Geral	17
2.2 Objetivos Específicos	17
3 REVISÃO DE LITERATURA	18
3.1 Puberdade	18
3.2 Menarca	18
3.3 Estado nutricional do recém-nascido	21
3.3.1 Macrosomia	20
3.3.2 Estado nutricional segundo Lubchenco (1963)	22
3.3.3 Estado nutricional segundo OMS – Índice de massa corporal para a idade (IMC/I)	22
3.4 Estado nutricional da parturiente	22
4 MÉTODOS	25
4.1 Delineamento	25
4.2 Descrição da amostra	25
4.4 Critérios de exclusão do estudo maior	26
4.5 Coleta dos dados	26
4.6 Ética em pesquisa	29
5.7 Análise Estatística	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
REFERÊNCIAS	54
ANEXOS	65

1 INTRODUÇÃO

A puberdade é definida como um período de transição do desenvolvimento humano, onde ocorrem mudanças biológicas e fisiológicas, corresponde à passagem da infância para a adolescência (LANZA, COLLINS 2002). É neste período que o corpo desenvolve-se física e mentalmente, caracterizando-se, principalmente, pela capacidade de procriação e pelo surgimento dos caracteres sexuais secundários que são diferenciados de acordo com o gênero (COSTELLO et al. 2007; BAUMAN, PHONGSAVAN 1999).

Para as mulheres, a puberdade é um período em que seu organismo intensifica a produção de hormônios, e é caracterizada pela menarca. Esses hormônios provocam alterações no corpo, como: aceleração rápida no crescimento, aparecimento dos seios, dos pêlos pubianos e axilares, da acne, e aumento da composição corporal na forma de gordura. A menarca é o momento em que a mulher começa a exercer seu ciclo reprodutivo, além disto, é um importante indicador da maturação sexual e também pode ser usada para mostrar as mudanças socioeconômicas que ocorrem com as populações (PARENT et al. 2003; ELLIS 2004).

Nas últimas décadas, a média de idade da menarca tem diminuído em todo o mundo, porém mulheres com excesso de peso tendem a ter sua menarca antecipada. Diante deste cenário, a tendência de diminuição da idade da menarca pode aumentar, tornando-se um fator alarmante. Além disto, alguns estudos indicam que mulheres com menarca precoce podem apresentar depressão, agressividade, isolamento, e outras patologias como a obesidade (TERASAWA et al. 2012; DUARTE 1993).

As mulheres que tem sua menarca antecipada são mais propensas à obesidade, e a antecipação de sua vida sexual, aumentando o risco de gravidez. Em consequência, acredita-se que pode ocorrer um aumento do risco de nascimento de uma criança macrossômica e / ou grande para idade gestacional (GIG), pois assim como a diabetes mal controlada, a obesidade materna e o excessivo ganho de peso materno podem ser fatores determinantes da macrossomia (WANG et al. 2012; CURRIE et al. 2012).

Além da obesidade durante a gestação afetar o estado de saúde da mulher, essa patologia também está associada ao nascimento de fetos macrossômicos e GIG. Devido à macrossomia estar associada a alterações no metabolismo dos carboidratos e lipídios que podem persistir após o nascimento, torna-se fundamental diagnosticar seus principais preditores e assim, contribuir para a redução da obesidade, principalmente na fase infantil, contribuindo também para o rompimento do ciclo vicioso: obesidade infantil – menarca precoce - sobrepeso / obesidade pré-gestacional – macrossomia – GIG (SAHU et al. 2007; AMORIM et al. 2009; GONÇALVES et al. 2012).

Poucos estudos têm investigado a influência da idade da menarca no nascimento de crianças macrossômicas e GIG, e os estudos que existem, apresentam resultados controversos. Desta forma, o presente estudo objetiva avaliar a influência da idade da menarca no estado nutricional materno e do recém-nascido.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a influência da idade da menarca no estado nutricional materno e do recém-nascido.

2.2 Objetivos Específicos

- Descrever as características socioeconômicas, demográficas e biológicas das mães e seus recém-nascidos;
- Determinar o estado nutricional das mães e seus recém-nascidos;
- Avaliar a influência da variável preditora "idade da menarca" sobre os desfechos:
 - Estado nutricional do recém-nascido;
 - Estado nutricional materno.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Puberdade

A puberdade é um período crítico caracterizado por mudanças fisiológicas como o desenvolvimento cognitivo e psicológico, que molda a personalidade, e o comportamento da pessoa (COSTELLO et al. 2007; LANZA, COLLINS 2002; BAUMAN, PHONGSAVAN 1999). Nesse período de transição entre a infância e a idade adulta, em que ocorrem várias mudanças fisiológicas. Durante esse período as mudanças podem variar quanto a magnitude, a velocidade que se expressam e outros fatores, além da etnia, o gênero e o meio ambiente em que o indivíduo está inserido. Entre as alterações anatômicas destacam-se o desenvolvimento das gônadas, dos órgãos sexuais e das características sexuais secundárias. Nas mulheres, tais alterações são caracterizadas pelo desenvolvimento das mamas, dos pêlos pubianos e a ocorrência da primeira menstruação denominada menarca. A menarca é o fenômeno mais notório, e constitui um importante indicador da maturação sexual (ELLIS 2004, PARENT et al. 2003).

3.2 Menarca

Alguns autores revelam que nas últimas décadas houve um declínio de aproximadamente três anos na idade de início da puberdade, denominada menarca, entre os principais determinantes para tal situação, destacam-se as alterações no peso corporal, característica de países desenvolvidos. Isto tem sido atribuído à ingestão de calorias em excesso, juntamente com a redução da atividade física. No

entanto, a puberdade também é influenciada por outros fatores, como características genéticas, condições de vida, localização geográfica, produtos químicos ambientais e dieta inadequada (TERASAWA et al. 2012).

Meninas que tiveram antecipação da idade da menarca, apresentam maior frequência de sobrepeso/ obesidade, sendo assim, tais características podem ser consideradas fatores preditores para a ocorrência de tal antecipação (BRALIĆ et al. 2012).

Em meninas brasileiras, o aumento da composição corporal na forma de gordura corporal ocorre, principalmente, a partir da menarca, e pode estar relacionada com a falta de atividade física (DUARTE 1993), além disto, pesquisadores verificaram que a adiposidade corporal tem um aumento significativo após a menarca (BIASSIO et al. 2004). Recentes descobertas sustentam que, a influência do Índice de Massa Corporal (IMC) no início da menarca, aumenta a prevalência da obesidade na infância e na adolescência, a qual poderá levar a uma maior prevalência de menarca precoce (MUMBY et al. 2011, OH et al. 2012).

Com relação à idade da menarca, ao analisar dados de alguns estudos (KLUG, FONSECA, 2006, SILVA, PADEZ , 2006) e comparar com os dados da década de 80 (DUARTE 1993), nota-se uma redução na média da idade, de 12 para 11 anos. Em seu estudo, Castilho et al. (2012), apontam que a menarca adiantou 3 meses em um período de 10 anos, passando de 12,3 anos em 2001 para 12 anos em 2010. Entre as meninas, também houve um aumento da obesidade, cujo percentual dobrou, e diminuição de eutróficas, enquanto a magreza e o sobrepeso quase não variaram. Em ambos os períodos, a menarca ocorreu mais cedo no grupo de meninas com excesso de peso.

A idade da menarca também parece estar inversamente associada ao IMC , evidenciando que a obesidade na infância é um fator de risco para o início da puberdade nas meninas, e responsável por grande parte da variação na idade da menarca (CURRIE et al. 2012). Outros pesquisadores também sustentam que meninas com maior peso ao nascer e maior ganho de peso durante o início da adolescência apresentam a menarca mais cedo, e quanto maior for o peso ao nascimento e maior o ganho de peso durante a infância, mais cedo ocorrerá a maturação sexual (WANG et al. 2012).

O declínio da idade da menarca tem chamado atenção da comunidade científica, principalmente na área da saúde, devido a ser conhecido como um fator de risco para patologias, como, obesidade, síndrome metabólica, câncer de mama, problemas cardiovasculares, e ainda aumenta a taxa de mortalidade por doença isquêmica do coração e acidente vascular cerebral (SLOBODA et al. 2011, GOLUB et al. 2008, HE et al. 2010, KARAPANOU et al. 2010, JACOBSEN et al. 2009, REMSBERG et al. 2005, FRONTINI et al. 2003, LAKSHMAN et al. 2009, MUELLER et al 2014).

Além de ser considerada fator de risco para patologias, a antecipação da idade da menarca também está relacionada a transtornos psicossociais, os quais podem contribuir para a antecipação da iniciação sexual e conseqüentemente da primeira gestação (LEE et al. 2007, BIRO, WIEN 2010).

O início precoce da puberdade é influenciado por vários fatores, como: genéticos e ambientais, contudo tal precocidade pode conferir conseqüências adversas à saúde, sendo assim, de grande interesse para a saúde pública (CHENG et al. 2012).

3.3 Estado nutricional do recém-nascido

Existem diversas classificações que avaliam o estado nutricional de recém-nascidos, entre as quais destacam-se: macrossomia, peso para idade gestacional e P>85% (MADI et al. 2008; BRASIL 2010; ACOG 2000; LUBCHENCO et al. 1963; DE ONIS 2006).

3.3.1 Macrossomia

O termo “Macrossomia Fetal” tem sido conceituado de diferentes maneiras: peso ao nascimento igual ou superior a 4.000 g (MADI et al. 2008, BRASIL 2010; ACOG, 2000) independente da idade gestacional, peso superior a 4.000 g (CHAUHAN et al. 2005) e peso igual ou superior a 4.500 g (RUDGE et al. 1997, BERARD et al. 1998). Estes diferentes conceitos para macrossomia fetal têm dificultado comparações entre estudos, além de estimular divergências entre protocolos de conduta (RUDGE, CALDERON 1997, OLIVEIRA et al. 2008). Segundo Pribylova e Dvorakova (1996), a macrossomia está associada ao desenvolvimento tardio da obesidade, diabetes e dislipidemia. Essas observações corroboram com a descrita por Barker (2000) que associou os níveis lipídicos fetais e o risco de doença cardiovascular.

Os principais fatores fortemente associados à macrossomia são o ganho ponderal excessivo durante a gravidez, o qual aumenta em quase sete vezes o risco de macrossomia, e a presença de diabetes, com aumento do risco em torno de nove vezes (AMORIM et al. 2009).

Os fatores de risco que favorecem o nascimento de crianças macrossômicas, são em grande parte, fatores ambientais e genéticos, como por exemplo etnia, idade materna avançada, estado civil, multiparidade, hipertensão arterial sistêmica, sedentarismo, diabetes gestacional, altura materna elevada, IMC pré-gestacional elevado, ganho ponderal excessivo durante a gestação e idade gestacional prolongada, dentre outros (STEVENSON et al. 1982, BERGMANN et al. 2003, KAC 2005).

Em um estudo de coorte que acompanhou 157 gestantes com diabetes mellitus (DM) gestacional em Joinville-SC no período 2004-2006, encontraram prevalência de 13,4% de recém-nascidos grandes para a idade gestacional. Além disto, segundo os pesquisadores, a macrossomia ocorre entre 15% e 25% dos recém-nascidos de mães diabéticas, e apenas 3% é constitucional, enfatizando que o controle glicêmico é de especial importância para a redução das complicações perinatais (SILVA et al. 2009),

Por várias décadas o ganho de peso e o armazenamento de gordura foram encarados como sinal de saúde e prosperidade. Atualmente, entretanto, devido à melhora do padrão de vida da população, esses dois fatores têm sido relacionados a prejuízos na saúde das pessoas em todo o mundo (WHO 1997). Sabe-se que a obesidade é um problema de saúde pública em diversos países (YORK et al. 2004). Desta forma é importante identificar os grupos populacionais mais susceptíveis, os momentos e as estratégias adequadas para a prevenção do ganho de peso excessivo (REBELO et al. 2010).

3.3.2 Estado nutricional segundo Lubchenco (1963)

A classificação do estado nutricional, segundo Lubchenco (1963), considera o peso para idade gestacional segundo o sexo, e classifica os recém-nascidos em três categorias distintas: pequeno para idade gestacional (PIG), adequado para idade gestacional (AIG) e grande para idade gestacional (GIG). São considerados PIG, os recém-nascidos com $P < 10$, AIG quando $P \geq 10$ e $P \leq 90$, e GIG quando $P > 90$ (LUBCHENCO et al. 1963).

3.3.3 Estado nutricional segundo OMS – Índice de massa corporal para a idade (IMC/I)

A classificação do estado nutricional divulgada em 2006 pela OMS (DE ONIS 2006), os recém-nascidos são classificados em relação do IMC de acordo com a idade e o sexo; utilizando-se este critério, os recém-nascidos serão classificados em: os que possuírem $IMC < 10\%$ serão classificados como magreza acentuada, quando $IMC \geq P3$ e $\leq P85$ serão classificados como eutróficos, e quando $IMC > P85$ serão classificados como excesso de peso.

3.4 Estado nutricional da parturiente

O ganho de peso gestacional, assim como o estado nutricional materno tem sido o foco de diversos estudos, não só pela crescente prevalência de patologias, mas, principalmente, devido ao seu importante papel nos desfechos da gestação. Entre estes, destacam-se principalmente o crescimento fetal e peso ao nascer, que

podem ter sérias implicações para a saúde de um indivíduo ao longo de sua vida, especialmente em relação às doenças crônicas não transmissíveis (ZADIK 2003).

Um dos principais determinantes do estado nutricional é a ingestão de nutrientes, seja em termos de micro e macronutrientes, uma ingestão inadequada, seja a nível de nutrientes ou a nível energético, em mulheres grávidas pode levar a uma competição entre a mãe e o feto, limitando a disponibilidade de nutrientes necessários para o crescimento fetal apropriado (KRAMER 1987).

A gestação e o período pós-parto são dois momentos delicados na vida da mulher, principalmente porque nessas fases aumentam a exposição a fatores que podem levar à obesidade (NAS 2003). Os dados da Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde (1996) revelam que, após a primeira gestação, a prevalência de obesidade aumentou de 1,7% para 9,3% (COITINHO et al. 2001).

Diversos estudos têm mostrado que as mulheres durante o período reprodutivo estão mais susceptíveis ao ganho de peso excessivo ou desenvolvimento da obesidade, especialmente devido à retenção de peso no pós-parto (GUNDERSON et al. 1999, LINNÉ et al. 2002). Os principais fatores associados à retenção de peso no pós-parto são: ganho de peso gestacional excessivo, estado nutricional pré-gestacional inadequado, não amamentar, raça negra, idade avançada, multipáras, sedentarismo e consumo alimentar inadequado (LACERDA et al. 2004). Durante o período da gestação, o IMC pré-gestacional elevado e, principalmente, o excessivo ganho de peso podem causar problemas à mãe e seu recém-nascido (AMORIM et al. 2009). O excesso de peso materno aumenta o risco de diabetes mellitus gestacional, pré-eclâmpsia, parto operatório, prematuridade, macrossomia, anormalidades congênitas, baixos escores de Apgar e aumento do índice de complicações neonatais (SAHU et al. 2007).

Estudos realizados em seres humanos e animais sugerem que a obesidade pré-gestacional e o excesso de ingestão de alimentos durante a gestação, ou ambas as situações, levam à adiposidade, resistência a insulina, hiperfagia, hiperleptinemia e hipertensão das crianças (McMILLEN et al. 2009), entretanto, as evidências não são conclusivas (DEIERLEIN et al. 2010). A obesidade materna e o excesso de condições associadas têm sérios impactos na saúde e no desenvolvimento das crianças. Os mecanismos envolvidos são provavelmente rodeados de uma interação complexa envolvendo fatores genéticos, pós-natal e intrauteriano das crianças (RIKKE et al. 2010).

Em períodos como a gestação ou a lactação, tanto a subnutrição como a supernutrição podem causar várias alterações nos fetos, e posteriormente na vida adulta como, por exemplo, a obesidade (FRANCO et al. 2012), diante disto, o monitoramento do IMC e ganho de peso durante a gravidez é um procedimento de baixo custo e útil para o estabelecimento de intervenções nutricionais destinadas a reduzir os riscos maternos e fetais (GONÇALVES et al. 2012).

4 MÉTODOS

A pesquisa faz parte de um projeto maior denominado “Preditores da retenção de peso da parturiente no pós-parto, e do estado nutricional do recém-nascido (PREDI)”, iniciada em janeiro de 2012 em Joinville-SC.

4.1 Delineamento

Trata-se de um estudo transversal que investigou mães e seus filhos que foram atendidos na Maternidade pública Darcy Vargas (MDV), do Município de Joinville, em Santa Catarina, Brasil. Este estudo é parte de um projeto maior no qual foram investigados dados demográficos, econômicos, antropométricos, obstétricos, reprodutivos e bioquímicos. Os dados foram coletados no período de 14 de janeiro a 16 de fevereiro de 2012.

4.2 Descrição da amostra

Foram incluídas no estudo todas as parturientes admitidas na MDV, com 18 ou mais anos de idade, idade gestacional classificada como “a termo” (entre 37 e 42 semanas de gestação), e que tiveram nascidos vivos em um único feto.

Para o cálculo da amostra do estudo maior considerou-se a frequência de fetos macrossômicos ao nascer, de 6%, com base na literatura científica (TAVARES et al., 2009; KAC, VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ, 2005; KERCHE et al., 2005). Com uma precisão desejada de 4% em torno da prevalência e um nível de confiança de 95%, chegou-se a um número de 541 participantes.

4.4 Critérios de exclusão do estudo maior

Foram excluídas do estudo do estudo as parturientes ou crianças que abrangeram um ou mais dos seguintes critérios:

Parturientes que:

- Foram diagnosticadas com pré-eclâmpsia e doenças infecto-contagiosas (síndrome da imunodeficiência humana, hepatites, sífilis e toxoplasmose).

Recém-nascidos que:

- Apresentaram algum tipo de anomalia;
- Que foram encaminhados à adoção logo após o nascimento.

4.5 Coleta dos dados

Os dados foram obtidos diretamente dos formulários do estudo maior, e digitados em uma planilha eletrônica Excel Microsoft Office®. Para este estudo foram utilizadas as seguintes variáveis:

- a) Características socioeconômicas e demográficas das mães:

Idade, escolaridade (anos completos de estudo) e estado civil.

- b) Características biológicas da mãe

Idade da menarca, idade da iniciação sexual, idade do primeiro parto, peso pré e pós-gestacional, estatura pós-gestacional e idade gestacional, sendo a idade

gestacional coletada diretamente do prontuário, em contrapartida o peso e a estatura foram relatados pela parturiente. O IMC pré e pós-gestacional foi calculado dividindo-se o peso (kg) pela estatura (m) ao quadrado, e foi utilizado para classificar as gestantes segundo o estado nutricional inicial em: baixo peso, eutrofia, sobrepeso e obesidade. Para a classificação foram considerados os níveis críticos do IMC para a idade gestacional propostos por *Institute of Medicine* (IOM) 2009 (RASMUSSEN, YAKTINE 2009).

O ganho de peso gestacional foi calculado a partir dos dados relatados pela mãe. Para o cálculo do ganho de peso gestacional foi realizada a subtração da medida do peso no último mês de gestação, relatado pela mãe, com a do primeiro pré-natal, relatado pela mãe. A adequação do ganho de peso gestacional foi avaliada segundo as novas recomendações do IOM 2009 (RASMUSSEN, YAKTINE 2009) baseadas no IMC pré-gestacional. Mulheres com baixo peso devem ganhar entre 12,5 e 18 kg; mulheres com IMC adequado entre 11,5 e 16,0 kg, mulheres com sobrepeso entre 7,0 e 11,5 kg e mulheres com obesidade entre 5,0 e 9,0 kg. Assim, foram consideradas mulheres de baixo peso, peso adequado, sobrepeso e obesas, respectivamente, quando possuíram IMC, em kg/m^2 $<18,5$; $18,5-24,9$; $25,0-29,9$ e $\geq 30,0$ (RASMUSSEN, YAKTINE 2009).

c) Características biológicas do recém-nascido

As medidas antropométricas de peso e comprimento da criança foram coletadas do Livro de Registros do Berçário (LRB), localizado na triagem dos bebês, local onde ocorre o primeiro banho dos bebês e a tomada de suas medidas antropométricas.

O estado nutricional do recém-nascido foi classificado segundo três diferentes critérios: Macrossomia, peso para idade gestacional e $P > 85\%$.

Para a classificação de macrossomia adotou-se o critério estabelecido pela *American College Obstetricians and Gynecologists* (ACOG 2000, BRASIL 2010), que a define como sendo crianças com peso igual ou superior a 4.000g.

Na Tabela 1 são descritos os pontos de corte adotados no estudo.

Tabela 1a. Estado nutricional segundo Lubchenco et al. (1963).

Idade gestacional (Semanas)	Peso (g), segundo sexo e percentil (%)					
	Masculino			Feminino		
	P10	P50	P90	P10	P50	P90
24	610	830	1230	490	760	1250
25	685	880	1260	600	845	1295
26	760	965	1330	700	935	1350
27	835	1080	1435	790	1035	1420
28	915	1205	1570	870	1140	1530
29	995	1330	1720	945	1255	1690
30	1085	1465	1875	1025	1380	1880
31	1195	1600	2050	1125	1515	2100
32	1320	1760	2280	1250	1675	2330
33	1470	1970	2575	1400	1875	2620
34	1645	2220	2920	1550	2155	2920
35	1875	2520	3190	1730	2410	3160
35	2105	2745	3385	1960	2630	3335
37	2330	2930	3540	2220	2800	3450
38	2505	3080	3665	2405	2940	3545
39	2630	3200	3780	2540	3060	3640
40	2700	3290	3880	2630	3160	3720
41	2735	3330	3940	2600	3210	3705
42	2730	3310	3995	2630	3210	3840

Para a classificação do estado nutricional segundo a OMS foram utilizadas as curvas de crescimento de IMC por idade (IMC/I), segundo o sexo. Os pontos de corte adotados são descritos na Tabela 2.

Tabela 2a. Estado nutricional segundo a OMS (2006).

Classificação	IMC (Kg/m ²) / Sexo	
	Masculino	Feminino
Magreza (<P3)	<11,3	<11,2
Eutrofia (≥P3 ≤P85)	≥11,3 ≤14,8	≥11,2 ≤14,7
Excesso de peso (>P85)	> 14,8	>14,7

4.6 Ética em pesquisa

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade da Região de Joinville – UNIVLLE, sob número de processo 107/2011. O desenvolvimento do estudo seguiu os requisitos da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde (BRASIL 1997), que regulamenta pesquisas envolvendo seres humanos. As mães que concordaram em participar do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo 1).

O banco de dados gerado com as informações coletadas ficará sob responsabilidade do coordenador do estudo. Os formulários utilizados nas entrevistas ficarão armazenados durante cinco anos no Laboratório de Saúde da Univille, sob a guarda do coordenador do estudo, conforme Resoluções CNS 196/96 item IX.2.e, e 347/2005 item 2.1. Após esse período os formulários serão inutilizados. Qualquer forma de divulgação científica será realizada sem a identificação dos participantes.

5.7 Análise Estatística

A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa *Statistical Package for the Social Science* (SPSS), versão 16.0, Chicago. As variáveis contínuas foram

apresentadas como média e desvio padrão (SD). Para comparar dois meios com distribuições normais, foi empregado o teste t de *Student* para amostras independentes. Em casos de distribuições não- normais, utilizou-se o teste de *Mann-Whitney* para comparações de duas amostras . A normalidade foi verificada pelo teste de *Kolmogorov- Smirnov*. As análises bivariada e multivariada foram realizadas por meio de regressão logística não condicional. A análise bivariada foi utilizada para avaliar o efeito bruto de cada variável independente sobre o desfecho estudado. O método *Enter* foi usado em uma análise multivariada a fim de observar os efeitos das variáveis ajustadas uma à outra. Para evitar a exclusão de possíveis fatores de confusão, as variáveis com $p < 0,20$ foram mantidas no modelo até o final, independentemente de significância após a introdução de outras variáveis. Foram estimados os *odds ratio* bruta e ajustada (OR), bem como os intervalos de confiança de 95% das variáveis que permaneceram no modelo. Todos os testes foram considerados significativos quando $p < 0,05$.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo estão apresentados na forma de artigo científico.

Authors

Katherinne Figueirêdo¹, Sandra Czarnobay², Caroline Kroll¹, Silmara Mastroeni³,
Marco Mastroeni^{1,4}

Title

The influence of age at menarche on the nutritional status of mother and newborns

Shortened version of the paper's title

Age at menarche and nutritional status

Affiliation

¹Program in Health and Environment, University of Joinville Region - UNIVILLE, Rua Paulo Malschitzki, nº 10, Joinville-SC, ZIP Code 89.219-710, Brazil.

²Department of Nutrition. Lutheran Education Association, Rua Princesa Isabel, nº 438, Joinville-SC, Zip Code 89.221-660, Brazil.

³Department of Physical education, University of Joinville Region - UNIVILLE, Rua Paulo Malschitzki, nº 10, Joinville-SC, ZIP Code 89.219-710, Brazil.

⁴Department of Biological Sciences, University of Joinville Region - UNIVILLE, Rua Paulo Malschitzki, nº 10, Joinville-SC, ZIP Code 89.219-710, Brazil.

Corresponding author

Prof. Dr. Marco F Mastroeni

Programa Saúde e Meio Ambiente

Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE

Rua Paulo Malschitzki, nº 10. Joinville, SC. CEP 89.219-710

Phones: 55 47 3461-9209; 55 47 9978-2590

E-mail address: marco.mastroeni@univille.br

Key words

Age at menarche; Nutritional status; Overweight; Excess weight; Newborn.

Funding/Support

This study was supported by research grants from the University of Joinville Region. Contract grant number: 4555/2011.

Conflicts of interest

None.

Authorship

M.M. and S.M. organized and designed the study, and is responsible for final editing and approval of the manuscript. K.B., S.C and C.K. performed the investigations. M.M. and K.B. analyzed the data and wrote the article. All authors approved the final version of the paper for publication.

Ethical information

The study was approved by the Research Ethics Committee of the University of the Region of Joinville, case No. 107/2011.

Abstract

Objective: To evaluate the influence of age at menarche on the nutritional status of mother and newborns.

Design: A cross-sectional study that investigated demographic economic, biological, reproductive and obstetric data about the mothers and anthropometric data about the newborns.

Setting: A public maternity unit in Joinville, Brazil.

Subjects: 435 Mothers and their children receiveing medical attendance at the maternity.

Results: 21.9% of women were younger than 12 years old at menarche and 37.9% were classified as having excessive pre-pregnancy weight (Body Mass Index – BMI \geq 25 kg/m²). Regarding newborns, 9.7% were classified as macrosomic, 24.4% were considered large for gestational age (LGA) and 39.6% as having BMI > P85%. The mean pre-pregnancy BMI, BMI obtained on the date of childbirth and BMI obtained immediately after childbirth were significantly higher ($p < 0.05$) in the group of women whose age at menarche <12 years. The women who had early menarche showed significantly ($p < 0.05$) more chance of having excessive pre-pregnancy BMI (OR = 1.6), excessive gestational weight gain (EGWG) (OR = 1.6) and BMI \geq 25 kg/m² immediately after childbirth (OR = 2.1).

Conclusion: Alteration in the age of menarche has a direct effect on the nutritional status of women. Therefore it is essential to pay special attention to women whose age at menarche < 12 years, to avoid the development of diseases from mother to child.

Introduction

Puberty is conceptualized as a transitional period of human development, in which biological and physiological changes occur, corresponding to the passage from childhood to adolescence^(1,2). For women, puberty is a period when their body intensifies the production of hormones, and is characterized by menarche, when women begin to exercise their reproductive cycle, which is an important indicator of maturation^(3,4). Several studies have revealed that the age of menarche has been decreasing since the 80s, when it was 12.8 years⁽⁵⁻⁸⁾. Some researchers show that the present age of menarche decrease by three months over a period of 10 years, from 12.3 years in 2001 to 12 years in 2010. Among girls, besides the decrease in age at menarche there was also an increase in obesity, and a decrease in the eutrophic weight category. In both periods the age of menarche was earlier in the group of overweight girls⁽⁹⁾. Besides obesity, the decline in the age at menarche is also associated with the development of several pathologies such as diabetes and cardiovascular diseases⁽¹⁰⁻¹⁸⁾. Women who have earlier menarche are also prone to having macrosomic and/or LGA children, since obesity and EGWG are determinant factors of macrosomia⁽¹⁹⁻²²⁾. Therefore, investigating the influence of age at menarche in relation to the nutritional status of mothers and their newborns helps us to understand its effect on the establishment of obesity and, mainly, can help us to interfere in advance to prevent the establishment of nontransmissible chronic diseases. The objective of this study was to evaluate the influence of the age at menarche on the nutritional condition of mothers and newborns.

Methods

Ethics statement

The study was approved by the Research Ethics Committee of the University of the Region of Joinville, case No. 107/2011. Written informed consent was obtained from either the participants or their parents (in case of participants below 18 years old) before the participants were enrolled in the study.

Study design and population

This is a cross-sectional study that investigated mothers and their children attending the public Darcy Vargas Maternity Unit (MDV), in Joinville, Santa Catarina, Brazil. This is all part of a larger project in which demographic, economic, anthropometric, obstetric, reproductive and biochemical data were investigated. All this information was collected between January 14 and February 16, 2012. The study included all the parturient women admitted to the MDV, 18 years of age or older, whose gestational age was classified as term (between 37 and 42 weeks of gestation), and who had a single fetus. Mothers diagnosed with preeclampsia and infectious diseases (human immunodeficiency syndrome, hepatitis, syphilis, and toxoplasmosis), and newborns who had some kind of disorder or who were referred for adoption shortly after birth, were excluded.

Data collection

Demographic, economic, biological, reproductive and obstetric data about mothers, and anthropometric information about newborns, were used for this study. At least 48 hours after childbirth, each parturient woman was contacted individually and invited to participate in the research. After the researcher had explained the objectives, risks and benefits of the study, if they agreed, the parturient signed two copies of the informed consent, one belonging to the parturient and the other to the researcher. Then the parturient answered the questions of interest to the study. The pre-pregnancy BMI ($\text{BMI} = \text{weight [kg]} / \text{height [m]}^2$) was calculated using the weight reported by mothers before pregnancy, and the stature was measured immediately after the childbirth. The researchers used information regarding weight and height to calculate BMI at least 48 hours after childbirth. For the maternal nutritional condition, the classification of the World Health Organization⁽²³⁾ was adopted, which classifies people with a BMI between 25 and 29.9 kg/m^2 as overweight, and those with a BMI $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ as obese. The gestational weight gain was calculated by subtracting the weight registered at the maternity hospital at birth: the self-registered pre-pregnancy weight of the mother. The adaptation of gestational weight gain was evaluated according to the recommendations of the Institute of Medicine (IOM)⁽²⁴⁾, which defines that underweight women should gain between 12.5 and 18 kg; women with an appropriate BMI between 11.5 and 16.0 kg; overweight women between 7.0 and 11.5 kg; and obese women between 5.0 and 9.0 kg⁽²⁴⁾. Women who gained weight above the recommendations of the IOM were considered EGWG, independent of their nutritional status. Anthropometric measurements of weight and length of newborns were collected from the book of nursery records, on the same day they

were born. The nutritional status of the newborns was classified according to three guidelines: 1) those of the American College of Obstetricians and Gynecologists⁽²⁵⁾, which classifies macrosomia as being when the baby's weight at birth is greater than or equal to 4,000 g; 2) weight according to gestational week, by sex (small for gestational age (SGA), appropriate for gestational age (AGA and LGA)⁽²⁶⁾; and 3) BMI for age and sex, which considers overweight children at a percentile > 85, which corresponds to a BMI > 14.8 kg/m² for males and > 14.7 kg/m² for females compared to newborns⁽²⁷⁾. This project was approved by the research ethics committee of the University of Joinville, under case No. 107/2011.

Statistical analysis

Statistical analysis was conducted using statistical (SPSS Inc., version 16.0, Chicago, IL) software. Continuous variables were presented as mean and standard deviation (SD). To compare two means with normal distributions, a Student's t-test for independent samples was employed. In cases of nonnormal distributions, the Mann-Whitney test was used for comparisons of two samples. Normality was verified using the Kolmogorov-Smirnov test. Bivariate and multivariate analyses were conducted with unconditional logistic regression. A bivariate analysis was used to assess the crude effect of each independent variable on the outcome studied. The Enter method was used in a multivariate analysis to observe the effects of the variables adjusted to each other. To avoid the exclusion of possible confounding factors, any variables with $p < 0.20$ were maintained in the model until the end, regardless of whether significance was lost with the introduction of other variables. The crude and adjusted odds ratios (OR) were estimated, as well as the 95%

confidence intervals of variables that remained in the model. All tests were considered significant when $p < 0.05$.

Results

Of the 529 children who were born during the period investigated, 46 were not part of the inclusion rules, and 12 were excluded from the study, making a total of 471 pairs (mothers and their children). Of these, 36 (7.6%) were considered lost (because of incomplete information, two refusals, three depending on early placental delivery, four for reasons of emergencies in childbirth and 26 because of problems that happened collecting blood), resulting in 435 pairs. The mean age of mothers was 25.9 years (SD = 6.07), and the general characteristics of these are described in Table 1. There was a greater frequency of mothers under 24 years old (43.4%), married or living in a consensual union (83.0%), who received family income of fewer than three minimum wages (42.5%), who had eight or more years of education (75.2%), whose age of sexual initiation was between 14 and 18 years (66.3%) and who had their first child under the age of 20 (49.0%). About one fifth (21.9%) revealed that their age at menarche was less than 12 years. However, with regard to the nutritional status of mothers, although the majority (57.7%) were classified as eutrophic before pregnancy, 37.9% were classified as overweight (BMI ≥ 25 kg/m²) in the same period. The opposite was observed with the BMI immediately after birth, where there was a higher frequency (74.3%) of mothers classified as overweight (BMI ≥ 25 kg/m²).

Table 1 General characteristics of the mothers by absolute (n) and relative frequencies (%)

Characteristics (n = 435)	N	%
Age (y)		
< 24	189	43.4
24 – 30	127	29.2
≥ 30	119	27.4
Marital status		
Married/living together	361	83.0
Other	74	17.0
Family income* (MS= US\$305.6)		
< 3	177	42.5
3 to 5	145	34.9
≥ 5	94	22.6
Education (y)		
≥ 8	327	75.2
< 8	108	24.8
Age at menarche [†] (y)		
< 12	95	21.9
12 – 15	292	67.3
≥ 15	47	10.8
Sexual initiation [‡] (y)		
< 14	25	5.8
14 – 18	287	66.3
≥ 18	121	27.9
Age at first delivery [‡] (y)		
< 20	213	49.0
20 – 30	203	46.6
≥ 30	19	4.4
Pre-pregnancy BMI (kg/m ²)		
Underweight (< 18.5)	19	4.4
Normal weight (18.5 – 24.9)	251	57.7
Overweight (25 – 29.9)	108	24.8
Obese (≥ 30)	57	13.1
Immediately postpartum BMI (kg/m ²)		
Normal weight (18.5 – 24.9)	112	25.7
Overweight (25 – 29.9)	183	42.1
Obese (≥ 30)	140	32.2
Excessive gestational weight gain		
No	238	54.7
Yes	197	45.3

*n=416; [†]n=434; [‡]n=433; MS:Minimum salary.

Table 2 describes the general characteristics of newborns. There were more males (51.5%) and 9.7% were classified as macrosomic. Using Lubchenco's classification (1963)⁽²⁶⁾ and that of the WHO⁽²⁷⁾ to classify the nutritional status, the prevalence of overweight newborns was higher: 24.4% were LGA and 39.6% had excessive weight, respectively.

Table 2 General characteristics of the newborns by absolute (n) and relative frequencies (%)

Characteristics (n = 435)	n	%
Gender		
Male	224	51.5
Female	211	48.5
Macrosomia (≥ 4000 g)		
No	393	90.3
Yes	42	9.7
Nutritional status		
Small for gestational age (SGA)	4	0.9
Adequate for gestational age (AGA)	325	74.7
Large for gestational age (LGA)	106	24.4
Body Mass Index (BMI)		
Underweight	4	0.9
Eutrophic	259	59.5
Overweight	172	39.6

Means and standard deviations of the anthropometric variables of mothers and newborns are shown in Table 3. In this table it can be seen that the mean pre-pregnancy BMI, BMI obtained on the date of delivery and BMI obtained immediately after delivery were significantly higher ($p < 0.05$) in the group of women who had menarche under 12 years of age than in the group whose age at menarche was 12 years or more.

Table 3 Mean and standard deviation (SD) of anthropometric characteristics of the mothers and the newborns according to age at menarche

Characteristics (n = 435)	Age at menarche (years)				P
	< 12		≥ 12		
	Mean	SD	Mean	SD	
Pre-pregnancy BMI* (kg/m ²)	26.1	5.6	24.3	4.7	0.008 †
Gestational weight gain (kg)	14.8	8.0	13.8	6.1	0.203 †
BMI at delivery (kg/m ²)	31.8	5.4	29.7	4.8	0.001 †
Immediately postpartum BMI (kg/m ²)	30.1	5.4	27.8	4.9	< 0.001 †
Newborn weight (g)	3482.2	509.3	3403.9	435.2	0.137 ‡
Newborn BMI (kg/m ²)	14.7	1.6	14.4	1.3	0.108 ‡

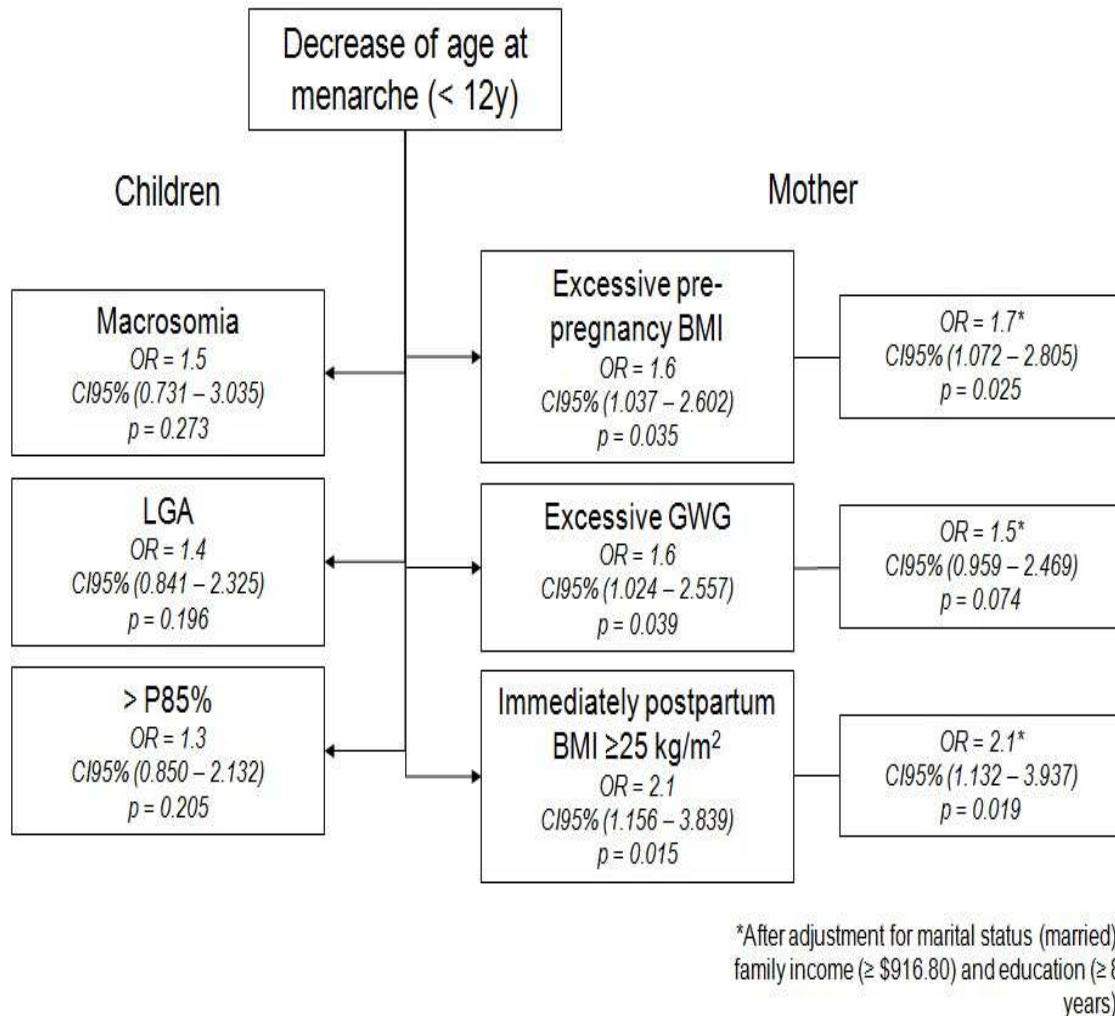
*BMI: Body Mass Index

†Mann-Whitney Test

‡t-test

Figure 1 shows the effect of age at menarche on the nutritional status of the mother and newborn before and after adjustment for possible confounding factors, marital status, family income and years of study. Women who had early menarche (< 12 years old) have significantly ($p < 0.05$) more chance of having excessive pre-pregnancy BMI (OR = 1.6), EGWG (OR = 1.6) and BMI ≥ 25 kg/m² immediately after birth (OR = 2.1). However, after adjusting for possible confusions, EGWG lost its statistical significance (OR = 1.5, $p = 0.074$), while the others remained unchanged. Compared to newborns of mothers under 12 years old, menarche has a higher chance of generating macrosomia, LGA or > P85 (OR = 1.5, OR = 1.4 and OR = 1.3, respectively) children, although this effect was not significant ($p > 0.05$).

Fig. 1 Effect of age at menarche on the nutritional status of mother and child



Discussion

The results of this study showed that 21.9% of women were under 12 years old at menarche, corroborating other studies conducted in Brazil and other countries, which reported a decrease in age at menarche in recent years^(9,28-31). Additionally, our results revealed that mothers whose age at menarche < 12 years old had more chance of developing excessive pre-pregnancy BMI (OR = 1.6, p = 0.035), EGWG

(OR = 1.6, $p = 0.039$) and excessive BMI immediately after birth (OR = 2.1, $p = 0.015$), complementing the results obtained by other researchers^(19,32,33).

The influence of age at menarche on women's health has attracted the attention of many researchers, and has been shown to be related to obesity, diabetes, breast cancer, dyslipidemia, cardiovascular disease and cerebrovascular accident⁽¹⁰⁻¹³⁾. There are many factors that can be linked to early menarche, including excess weight⁽⁹⁾ and increased production of androgens⁽³⁴⁻³⁶⁾. The increase in hormone production is related to increased activity of the adrenal enzymes 17,20-lyase and 17-hydroxylase, resulting in high levels of dehydroepiandrosterone (DHEA)^(34,37), a precursor of the hormone estrogen in women. Besides the decrease of age at menarche, increased hormonal and enzymatic activity causes girls to develop, early, various sexual and physiological characteristics^(34,38), leading to an increase of the composition body as fat^(3,4). This decrease of age at menarche has a direct effect on the development of obesity in females in adolescence, and obesity can persist into adulthood^(39,40) and still generate psychosocial gender disorders, lowering the age of sexual initiation and, consequently, the first pregnancy^(41,42). By maintaining the nutritional status of overweight (BMI ≥ 25 kg/m²) in the first pregnancy, there is a greater chance of producing a macrosomic, LGA or P > 85% child^(21,22,43-45), leading to a cycle of obesity maintenance in women over the generations.

Another factor that contributes to the production of children who are overweight is the EGWG. In our study, the decrease of age at menarche (< 12 years) increased significantly, by 1.6 times, the chance of the mother having EGWG, according to other authors⁽⁴⁶⁾. These authors indicate that it is necessary to control weight gain during pregnancy when women show a decrease of age at menarche,

avoiding complications in children⁽⁴⁶⁻⁴⁸⁾. This control is important because during the reproductive period, women are more susceptible to excessive weight gain, which may last even long after birth, and develop into obesity^(33,49,50). Additionally, maternal overweight increases the risk of gestational diabetes mellitus, preeclampsia, operative birth prematurity, macrosomia, congenital abnormalities, low Apgar scores and an increased rate of neonatal complications⁽²²⁾.

With regard to the effect of earlier age of menarche on the nutritional status of the newborn, until the publication of this article no studies investigating its influence on the development of children with macrosomia, LGA or > P85% have been found. Although our results have not generated statistical significance for this analysis, mothers who have their age of menarche early, either for hormonal reasons or because of overweight in childhood, have more chance of producing children with excess weight precisely because of the greater chance of developing EGWG and excessive pre-pregnancy BMI, as has been demonstrated in several studies^(21,22,43,51). Therefore, women who had a lower age at menarche and cases of excess pre-pregnancy or gestational weight deserve special attention in terms of their monitoring in an attempt to prevent the development of overweight children.

Finally, this study has some important limitations that should be considered. First, pre-pregnancy BMI was calculated from what the mothers reported and this may have been underestimated because many women tend to report their weight as being less than the reality, as described by other authors⁽⁵²⁾. Second, the weight measurement obtained immediately after birth is strongly influenced by the retention of weight acquired during pregnancy, and the BMI overestimated.

Conclusion

Our information revealed that there is an inverse relationship between age at menarche and pre-pregnancy obesity, EGWG and BMI ≥ 25 kg/m² when evaluated immediately after birth. The change in the age of menarche has a direct effect on the nutritional status of these women and, consequently, on the development of chronic noncommunicable diseases throughout life. Although our information has not shown a direct relationship between age at menarche and the nutritional status of newborns, a lot of studies have shown a direct relationship between maternal obesity and child obesity, thus highlighting the importance of special monitoring of pregnant women whose age at menarche was below 12.

Acknowledgments

We thank Darcy Vargas Maternity Hospital and the Gimenes Laboratory of Joinville, Santa Catarina, for allowing data to be collected from their facilities, and the University of Joinville Region for financial support.

Conflicts of interest

None.

References

1. Costello EJ, Sung M, Worthman C *et al.* (2007) Pubertal maturation and the development of alcohol use and abuse. *Drug Alcohol Depend* **88**, S50–S59.
2. Lanza ST & Collins LM (2002) Pubertal timing and the onset of substance use in females during early adolescence. *Prev Sci* **3**,69–82.
3. Ellis BJ (2004) Timing of pubertal maturation in girls: an integrated life history approach. *Psychol Bull* **130**, 920–58.
4. Parent AS, Teilmann G, Juul A *et al.* (2003) The timing of normal puberty and the age limits of sexual precocity: variations around the world, secular trends, and changes after migration. *Endocr Rev* **24**, 668–93.
5. Onland-Moret, NC *et al.* (2005) Age at menarche in relation to adult height. *Am J Epidemiol* **162**(7), 623–632.
6. Klug DP & Fonseca PHSda (2006) Analysis of the feminine maturation: an emphasis on the age of occurrence of the menarche. *Revista da Educação Física/UEM. Maringá.* **17**(2), 139–147.
7. Silva HP, Padez C (2006) Secular trends in age at menarche among Caboclo populations from Pará, Amazonia, Brazil: 1930–1980. *Am J Hum Biol* **18**, 83–92.
8. Duarte MFS (1993) Maturação física: uma revisão da literatura, com especial atenção á criança brasileira. *Cad. Saude Publica* **9**, Suppl 1, 71–84.
9. Castilho SD *et al.* (2012) Tendência secular da idade da menarca avaliada em relação ao índice de massa corporal. *Arq Bras Endocrinol Metab* **56**(3), 195–200.

10. Sloboda DM, Hickey M, Hart R (2011) Reproduction in females: the role of the early life environment. *Hum Reprod Update* **17**(2), 210–227.
11. Golub MS, Collman GW, Foster PM *et al.* (2008) Public health implications of altered puberty timing. *Pediatrics* **121**, Suppl. 3, S218–S230.
12. He C, Zhang C, Hunter DJ *et al.* (2010) Age at menarche and risk of type 2 diabetes: results from 2 large prospective cohort studies. *Am J Epidemiol* **171**(3), 334–344.
13. Karapanou O & Papadimitriou A (2010) Determinants of menarche. *Reprod Biol Endocrinol* **8**, 115.
14. Jacobsen BK, Oda K, Knutsen SF *et al.* (2009) Age at menarche, total mortality and mortality from ischaemic heart disease and stroke: the Adventist Health Study, 1976–88. *Int J Epidemiol* **38**(1), 245–252.
15. Remsberg KE, Demerath EW, Schubert CM (2005) *et al.* Early menarche and the development of cardiovascular disease risk factors in adolescent girls: the Fels Longitudinal Study. *J Clin Endocrinol Metab* **90**(5), 2718–2724.
16. Frontini MG, Srinivasan SR, Berenson GS (2003) Longitudinal changes in risk variables underlying metabolic Syndrome X from childhood to young adulthood in female subjects with a history of early menarche: the Bogalusa Heart Study. *Int J Obes Relat Metab Disord* **27**(11), 1398–1404.
17. Lakshman R, Forouhi NG, Sharp SJ *et al.* (2009) Early age at menarche associated with cardiovascular disease and mortality. *J Clin Endocrinol Metab* **94**(12), 4953–4960.

18. Mueller NT, Duncan BB, Barreto SM *et al.* (2014) Earlier age at menarche is associated with higher diabetes risk and cardiometabolic disease risk factors in Brazilian adults: Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *Cardiovasc Diabetol* **13**(1), 22. doi: 10.1186/1475-2840-13-22
19. Wang Y, Dinse GE, Rogan WJ (2012) Birth weight, early weight gain and pubertal maturation: a longitudinal study. *Pediatr Obes* **7**(2), 101–9.
20. Currie C, Ahluwalia N, Godeau E *et al.* (2012) Is obesity at individual and national level associated with lower age at menarche? Evidence from 34 countries in the Health Behaviour in School-aged Children Study. *J Adolesc Health* **50**(6), 621–6.
21. Amorim MMR, Leite DFB, Gadenha TGN *et al.* (2009) Fatores de risco para macrossomia em recém-nascidos de uma maternidade-escola no Nordeste do Brasil. *Rev Bras Ginecol Obstet* **31**(5), 241–248.
22. Sahu MT, Agarwal A, Das V *et al.* (2007) Impact of maternal body mass index on obstetric outcome. *J Obstet Gynaecol Res* **181**(3), 621–625.
23. World Health Organization (2000) Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. World Health Organ Tech Rep Ser, no. 894. 2001/03/10 edn.
24. Rasmussen K & Yaktine A (2009) Weight gain during pregnancy: Reexamining the guidelines. In *Committee to Reexamine IOM Pregnancy Weight Guidelines* [KM Rasmussen and AL Yaktine, editors]. Washington (DC): Institute of Medicine (US) of the National Research Council (US).
25. American College Obstetricians and Gynecologists (ACOG). (2000). ACOG Practice Bulletin No. 22. Washington DC: ACOG.

26. Lubchenco LO, Hansman C, Dressler M *et al.* (1963) Intrauterine growth as estimated from liveborn birthweight data at 24 to 42 weeks of gestation. *Pediatrics* **32**, 793–800.
27. De Onis, M (2006) WHO Child Growth Standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development.
28. Flash-Luzzatti S, Weil C, Shalev V, Oron T *et al.* (2014) Long-term secular trends in the age at menarche in Israel: a systematic literature review and pooled analysis. *Horm Res Paediatr* **81**(4). DOI:10.1159/000357444
29. Glynn JR, Kayuni N, Gondwe L *et al.* (2013) Earlier menarche is associated with a higher prevalence of Herpes simplex type-2 (HSV-2) in young women in rural Malawi. *Elife* **3**, e01604.
30. Lalys L & Pineau JC (2014) Age at menarche in a French population of young schoolgirls. *Pediatr Int* doi: 10.1111/ped.12296
31. Chen FF, Wang YF, Mi J (2014) Timing and secular trend of pubertal development in Beijing girls. *World J Pediatr* **10**(1), 74–9.
32. Oh CM, Oh IH, Choi KS *et al.* (2012) Relationship between body mass index and early menarche of adolescent girls in Seoul. *J Prev Med Public Health* **45**(4), 227–34. Epub 2012 Jul 31. doi: 10.3961/jpmph.2012.45.4.227.
33. Gunderson EP & Abrams B (1999) Epidemiology of gestational weight gain and body weight changes after pregnancy. *Epidemiol Rev* **22**, 261–74.

34. de Ferran K, Paiva IA, Garcia Ldos S et al. (2011) Isolated premature pubarche: report of anthropometric and metabolic profile of a Brazilian cohort of girls. *Horm Res Paediatr* **75**(5), 367–73.
35. Palmert MR, Hayden DL, Mansfield MJ et al. (2001) The longitudinal study of adrenal maturation during gonadal suppression: evidence that adrenarche is a gradual process. *J Clin Endocrinol Metab* **86**(9), 4536–42.
36. Thankamony A, Ong KK, Ahmed ML et al. (2012) Higher levels of IGF-I and adrenal androgens at age 8 years are associated with earlier age at menarche in girls. *J Clin Endocrinol Metab* **97**(5), E786–90.
37. Sizonenko PC & Paunier L (1975) Hormonal changes in puberty III: correlation of plasma dehydroepiandrosterone, testosterone, FSH, and LH with stages of puberty and bone age in normal boys and girls and in patients with Addison's disease or hypogonadism or with premature or late adrenarche. *J Clin Endocrinol Metab* **41**(5), 894–904.
38. Biro FM, Huang B, Daniels SR et al. (2008) Pubarche as well as thelarche may be a marker for the onset of puberty. *J Pediatr Adolesc Gynecol* **21**(6), 323–8.
39. Morris DH, Jones ME, Schoemaker MJ et al. (2011) Secular trends in age at menarche in women in UK born 1908–93: results from the Breakthrough Generations Study. *Paediatr Perinat Epidemiol* **25**(4), 394–400.
40. Euling SY, Herman-Giddens ME, Lee PA et al. (2008) Examination of US puberty-timing data from 1940 to 1994 for secular trends: panel findings. *Pediatrics* **121** Suppl. 3, S172–91.
41. Lee JM, Appugliese D, Kaciroti N et al. (2007) Weight status in young girls and the onset of puberty. *Pediatrics* **119**(3), e624–30.

42. Biro FM & Wien M (2010) Childhood obesity and adult morbidities. *Am J Nutr* **91**(5), 1499S–505S.
- 43.43. Stevenson DK, Hopper AO, Cohen RS *et al.* (1982) Macrosomia: causes and consequences. *J Pediatr* **100**(4), 515–20.
44. Bergmann RL, Richter R, Bergmann KE *et al.* (2003) Secular trends in neonatal macrosomia in Berlin: influences of potential determinants. *Paediatr Perinat Epidemiol* **17**(3), 244–9.
45. Kac G & Velásquez-Meléndez G (2005) Ganho de peso gestacional e macrossomia em uma coorte de mães e filhos. *J Pediatr* **81**(1), 47–53.
46. Min J, Li Z, Liu X *et al.* (2014) The association between early menarche and offspring's obesity risk in early childhood was modified by gestational weight gain. *Obesity (Silver Spring)* **22**(1), 19–23. doi: 10.1002/oby.20567.
47. Ong KK, Northstone K, Wells JC *et al.* (2007) Earlier mother's age at menarche predicts rapid infancy growth and childhood obesity. *PLoS Med* **4**, e132.
48. Keim SA, Branum AM, Klebanoff MA *et al.* (2009) Maternal body mass index and daughters' age at menarche. *Epidemiology* **20**, 677–681.
49. Linné Y, Barkeling B, Rossner S (2002) Long-term weight development after pregnancy. *Obes Rev* **3**, 75–83.
50. Lacerda MEA & Leal MC (2004) Fatores associados com a retenção e o ganho de peso pós-parto: uma revisão sistemática. *Rev Bras Epidemiol* **12**, 1166–78.
51. Silva JC, Bertini AM, Ribeiro TE *et al.* (2009) Fatores relacionados à presença de recém-nascidos grandes para a idade gestacional em gestantes com diabetes mellitus gestacional. *Rev Bras Ginecol Obstet* **31**(1), 5–9.

52. Visscher PM, Medland SE, Ferreira MAR et al. (2006) Assumption-free estimation of heritability from genome-wide identity-by-descent sharing between full siblings. *PLoS Genet* **2**(3), e41.

6 REFERÊNCIAS

ACOG American College Obstetricians and Gynecologists. ACOG Practice Bulletin No. 22. Washington DC: ACOG 2000.

Amorim MMR, Leite DFB, Gadenha TGN, Muniz AGV, Melo ASO, Rocha AM. Fatores de risco para macrosomia em recém-nascidos de uma maternidade-escola no Nordeste do Brasil. Rev Bras Ginecol Obstet 2009; 31(5):241-248.

Barker DSJ, Eriksson JG, Försen T, Osmond C. Fetal origins of adult disease: strength of effects and biological basis. Int J Epidemiol 2002; 31:1235-1239.

Bauman A, Phongsavan P. Epidemiology of substance use in adolescence: Prevalence, trends and policy implications. Drug Alcohol Depend. 1999;55:187–207.

Berard, J., P. Dufour, et al. Fetal macrosomia: risk factors and outcome. A study of the outcome concerning 100 cases >4500 g. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 1998; 77(1):51-9.

Bergmann RL, Richter R, Bergmann KE, Plagemann A, Brauer M, Dudenhausen JW. Secular trends in neonatal macrosomia in Berlin: influences of potential determinants. Paediatr Perinat Epidemiol. 2003;17(3):244-9.

Biassio LG, Matsudo SMM, Matsudo VKR. Impacto da menarca nas variáveis antropométricas e neuromotoras da aptidão física, analisado longitudinalmente. R. bras. Ci e Mov. 2004; 12(2):97-101.

Bralić I, Tahirović H, Matanić D, Vrdoljak O, Stojanović-Spehar S, Kovacić V, Blazeković-Milaković S. Association of early menarche age and overweight/obesity. J Pediatr Endocrinol Metab. 2012;25(1-2):57-62.

Brasil Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Gestação de Alto Risco Manual Técnico. 2010. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/gestacao_alto_risco.pdf.

Castilho SD et al. Tendência secular da idade da menarca avaliada em relação ao índice de massa corporal. Arq Bras Endocrinol Metab. 2012, 56(3):195-200.

Chauhan SP, Grobman WA, Gherman RA, Chauhan VB, Chang G, Magann EF, et al. Suspicion and treatment of the macrosomic fetus: a review. Am J Obstet Gynecol. 2005;193(2):332-46.

Cheng G, Buyken AE, Shi L, Karaolis-Danckert N, Kroke A, Wudy SA, Degen GH, Remer T. Beyond overweight: nutrition as an important lifestyle factor influencing timing of puberty. Nutr Rev. 2012 Mar;70(3):133-52.

Coitinho DC, Sichieri R, D'Aquino Benicio MH. Obesity and weight change related to parity and breastfeeding among parous women in Brazil. *Public Health Nutr* 2001; 4(4):865-70.

Costello EJ, Sung M, Worthman C, Angold A. Pubertal maturation and the development of alcohol use and abuse. *Drug Alcohol Depend*. 2007;88:S50–S59.

Currie C, Ahluwalia N, Godeau E, Nic Gabhainn S, Due P, Currie DB. Is Obesity at Individual and National Level Associated With Lower Age at Menarche? Evidence From 34 Countries in the Health Behaviour in School-aged Children Study. *J Adolesc Health*. 2012 Jun;50(6):621-6.

Deierlein AL, Siega-Riz AM, Adair LS, Herring AH. Effects of pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain on infant anthropometric outcomes. *J Pediatr* 2010: in press.

Duarte MFS. Maturação física: uma revisão da literatura, com especial atenção á criança brasileira. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro. 1993; 9(1):71-84.

Ellis BJ. Timing of pubertal maturation in girls: an integrated life history approach. *Psychol Bull*. 2004;130:920-58.

Franco JG, Fernandes TP, Rocha CP, Calviño CM, Pazos-Moura CC, Lisboa PC, Moura EG, Trevenzoli IH. Maternal high-fat diet induces obesity and adrenal and thyroid dysfunction in male rat offspring at weaning. *J Physiol*. 2012 Aug 6.

Frontini MG, Srinivasan SR, Berenson GS. Longitudinal changes in risk variables underlying metabolic Syndrome X from childhood to young adulthood in female subjects with a history of early menarche: the Bogalusa Heart Study. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2003;27(11):1398–1404.

Golub MS, Collman GW, Foster PM, Kimmel CA, Rajpert-De Meyts E, Reiter EO, et al. Public health implications of altered puberty timing. *Pediatrics*. 2008;121(3):218–230.

Gonçalves CV, Mendoza-Sassi RA, Cesar JA, Castro NB, Bortolomedi AP. Body mass index and gestational weight gain as factors predicting complications and pregnancy outcome. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2012 Jul;34(7):304-9.

Gunderson EP, Abrams B. Epidemiology of gestational weight gain and body weight changes after pregnancy. *Epidemiol Rev* 1999; 22:261-74.

He C, Zhang C, Hunter DJ, Hankinson SE, Buck Louis GM, Hediger ML, et al. Age at menarche and risk of type 2 diabetes: results from 2 large prospective cohort studies. *Am J Epidemiol*. 2010;171(3):334–344.

IOM Institute of Medicine. National Research Council. Weight Gain During Pregnancy Reexamining the Guidelines, Washington (DC). National Academy of Science; 2009.

Jacobsen BK, Oda K, Knutsen SF, Fraser GE. Age at menarche, total mortality and mortality from ischaemic heart disease and stroke: the Adventist Health Study, 1976-88. *Int J Epidemiol.* 2009;38(1):245–252.

Kac G, Velásquez-Meléndez G. Ganho de peso gestacional e macrossomia em uma coorte de mães e filhos. *J Pediatr (Rio J).* 2005;81(1):47-53.

Karapanou O, Papadimitriou A. Determinants of menarche. *Reprod Biol Endocrinol.* 2010;8:115.

Kerche LTRL, Abbade JF, Costa RAA, Rudge MVC, Calderon IMP. Fatores de risco para macrossomia fetal em gestações complicadas por diabetes ou hiperglicemia diária. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2005;27(10):580-7.

Kramer MS. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis. *Bull WHO* 1987; 65: 666–737.

Klug DP, Fonseca PHSda. Analysis of the feminine maturation: an emphasis on the age of occurrence of the menarche. *R. da Educação Física/UEM.* Maringá. 2006.17(2):139-147.

Lacerda MEA, Leal MC. Fatores associados com a retenção e o ganho de peso pós-parto: uma revisão sistemática. *Rev Bras Epidemiol* 2004; 12:1166-78.

Lakshman R, Forouhi NG, Sharp SJ, Luben R, Bingham SA, Khaw KT, et al. Early age at menarche associated with cardiovascular disease and mortality. *J Clin Endocrinol Metab.* 2009;94(12):4953–4960.

Lanza ST, Collins LM. Pubertal timing and the onset of substance use in females during early adolescence. *Prev Sci.* 2002;3:69–82.

Linné Y, Barkeling B, Rossner S. Long term weight development after pregnancy. *Obes Rev* 2002; 3: 75-83.

Lubchenco LO, Hansman C, Dressler M, Boyd E. Intrauterine growth as estimated from liveborn birthweight data at 24 to 42 weeks of gestation. *Pediatrics.* 1963;32:793-800.

Madi JM, Rombaldi RL, Oliveira Filho PF, Araújo BF, Zatti H, Madi SRC. Fatores maternos e perinatais relacionados à macrosomia fetal. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2006;28(4):233-8.

McMillen IC, Rattanaatray L, Duffield JA, Morrison JL, MacLaughlin SM, Gentili S. The early origins of late obesity: pathways and mechanisms. *Adv Exp Med Biol* 2009; 646: 71-81.

Meshari AA, De Silva S, Rahmann I. Fetal macrosomia – maternal risks and fetal outcome. *Int J Gynaecol Obstet* 1990; 32(3):215-22.

Mumby HS, Elks CE, Li S, Sharp SJ, Khaw KT, Luben RN, Wareham NJ, Loos RJ, Ong KK. Mendelian Randomisation Study of Childhood BMI and Early Menarche. *J Obes*. 2011;2011:180729. Epub 2011 May 18.

National Academy of Sciences (NAS). *Weight management: state of the science and opportunities for military programs*. Washington (DC): NationalAcademy Press; 2003.

Oh CM, Oh IH, Choi KS, Choe BK, Yoon TY, Choi JM. Relationship between body mass index and early menarche of adolescent girls in seoul. *J Prev Med Public Health*. 2012 Jul;45(4):227-34. Epub 2012 Jul 31.

Oliveira, Livia Costa de et al. Fatores determinantes da incidência de macrosomia em um estudo com mães e filhos atendidos em uma Unidade Básica de Saúde no município do Rio de Janeiro. *Rev. Bras. Ginecol. Obstet*. [online]. 2008, 30(10): 486-493.

OMS – Organização Mundial da Saúde. *Curvas de Crescimento da Organização Mundial da Saúde*. 2006. Disponível em: http://nutricao.saude.gov.br/sisvan.php?conteudo=curvas_cresc_oms.

Parent AS, Teilmann G, Juul A, Skakkebaek NE, Toppari J, Bourguignon JP. The timing of normal puberty and the age limits of sexual precocity: variations around the world, secular trends, and changes after migration. *Endocr Rev.* 2003;24:668-93.

Pribrylova H, Dvorakova L. Long-term prognosis of infant of diabetic mothers. Relationship between metabolic disorders in newborns and adult offspring. *Acta Diabetol* 1996; 33(1):30-4.

Rebelo F, Castro MBT, Dutra CL, Schlussek MM, Kac G. Fatores associados à retenção de peso pós-parto em uma coorte de mulheres, 2005-2007. *Rev Bras Saúde Mater Infant* 2010; 10(2):219-227.

Remsberg KE, Demerath EW, Schubert CM, Chumlea WC, Sun SS, Siervogel RM. Early menarche and the development of cardiovascular disease risk factors in adolescent girls: the Fels Longitudinal Study. *J Clin Endocrinol Metab.* 2005;90(5):2718–2724.

Rikke BA, Liao CY, McQueen MB, Nelson JF, Johnson TE. 2010. Genetic dissection of dietary restriction in mice supports the metabolic efficiency model of life extension. *Exp Gerontol* 45:691-701.

Rudge MVC. Avaliação do peso dos recém-nascidos: o que é normal ou anormal. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2005;27(6):299-300.

Rudge MVC, Calderon IMP. Macrossomia fetal: correlação clínica experimental. *Femina*. 1997;25(5):469-76.

Sahu MT, Agarwal A, Das V, Pandey A. Impact of maternal body mass index on obstetric outcome. *J Obstet Gynaecol Res* 2007; 181(3):621-625.

Santos AMM, Thomaz ACP, Rocha JES. Crescimento intra-uterino restrito diagnosticado pelo índice ponderal de Rohrer e sua associação com morbidade e mortalidade neonatal precoce. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2005;27(6):303-9.

Silva HP, Padez C. Secular trends in age at menarche among Caboclo populations from Pará, Amazonia, Brazil: 1930-1980. *Am J Hum Biol, London*. 2006. 18:83-92.

Silva JC, Bertini AM, Ribeiro TE, Carvalho LS, Melo MM, Barreto Neto L. Fatores relacionados à presença de recém-nascidos grandes para a idade gestacional em gestantes com diabetes mellitus gestacional. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2009; 31(1):5-9.

Sloboda DM, Hickey M, Hart R. Reproduction in females: the role of the early life environment. *Hum Reprod Update*. 2011;17(2):210–227

Sociedade Civil do Bem Estar Familiar. Pesquisa Nacional sobre Demografia e Saúde. Rio de Janeiro, 1997 (BEMFAM) e Macro International, 1997.

Stevenson DK, Hopper AO, Cohen RS, Bucalo LR, Kerner JA, Sunshine P. Macrosomia: causes and consequences. *J Pediatr.* 1982;100(4):515-20.

Tavares JS, Melo ASO, Amorim MMR, Barros VO, Benício MHA, Takito MY et al. Associação entre o padrão de atividade física materna, ganho ponderal gestacional e peso ao nascer em uma coorte de 118 gestantes no município de Campina Grande, Nordeste do Brasil. *Rev. Assoc. Med. Bras.* 2009; 55(3):335-41.

Terasawa E, Kurian JR, Keen KL, Shiel NA, Colman RJ, Capuano SV. Body weight impact on puberty: effects of high-calorie diet on puberty onset in female rhesus monkeys. *Endocrinology.* 2012 Apr;153(4):1696-705.

Wang Y, Dinse GE, Rogan WJ. Birth weight, early weight gain and pubertal maturation: a longitudinal study. *Pediatr Obes.* 2012 Apr;7(2):101-9.

World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry [Technical Report Series, 854]. Report of a Who Expert Committee: Geneva; 1995.

World Health Organization. Obesity. Preventing and managing the Global Epidemic. Geneva, Switzerland:WHO, 1997.

York DA, Rossner S, Caterson I, Chen CM, James WPT, Kumanyika S, Martorell R, Vorster HH. American Heart Association. Obesity, a worldwide related to heart

disease and stroke group I: worldwide demographics of obesity. *Circulation* 2004; 110:463-70.

Zadik Z. Maternal nutrition, fetal weight, body composition and disease in later life. *J Endocrinol Invest* 2003; 26:941-46.

ANEXO 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
Conforme Resoluções 196 e 340 do Conselho Nacional de Saúde

Eu, _____ concordo participar do estudo “Preditores da retenção de peso da parturiente no pós-parto, e do estado nutricional do recém-nascido”, sob coordenação dos Profs. Marco F. Mastroeni e Silmara SBS Mastroeni, e dos pesquisadores Sandra A. Czarnobay e Silleno JD Júnior. Esta pesquisa será realizada no período de janeiro a abril de 2012. O objetivo desta pesquisa é determinar os principais preditores da retenção de peso da parturiente no pós-parto, e do estado nutricional de recém-nascidos na Maternidade Darcy Vargas de Joinville, SC. Declaro permitir que os pesquisadores envolvidos na pesquisa obtenham meus dados e de meu filho para serem utilizados exclusivamente nesta pesquisa. Tais dados incluem idade, estado civil, tabagismo, renda, escolaridade, estatura, peso, tipo de parto, idade da menarca, paridade, número de gestações, número de consultas pré-natal, intervalo interpartal, idade gestacional, uso de medicamentos e informações sobre comorbidades. Em relação ao meu filho serão obtidos dados sobre peso, comprimento, apgar, circunferências craniana e torácica ao nascer. Fornecerei todos os dados de forma gratuita. O único exame que irá gerar um desconforto devido a punção venosa será a colheita de sangue para a dosagem dos exames de: colesterol total, HDL-c, LDL-c, triglicérides, hemoglobina glicada, leptina, adiponectina e outros metabólitos associados, caso estritamente necessário. Uma gota de sangue será utilizada para o estudo de genes associados à obesidade. Poderei optar em receber ou não os resultados dos exames, os quais poderão ser utilizados para divulgação científica porém, sem a minha identificação e a de meu filho. A amostra de sangue será encaminhada ao laboratório conveniado, onde será processada e analisada. Com o término desta pesquisa minha amostra de sangue e a de meu filho serão descartados pelo coordenador da pesquisa. A amostra contendo o material genético será armazenada na Univille e poderei retirá-la/eliminá-la quando eu julgar necessário. Caso seja diagnosticado qualquer tipo de doença serei imediatamente encaminhada ao SUS para acompanhamento médico. No caso de eventual dano comprovadamente ocasionado pela colheita de sangue, receberei indenização na forma de acompanhamento médico pelo SUS e custeio de medicamentos necessários ao tratamento.

As informações obtidas nesta pesquisa irão contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas de saúde voltadas à prevenção da obesidade materna e do estado nutricional inadequado da criança ao nascer. Permito que toda informação obtida com meus dados e de meu filho seja divulgada em eventos científicos porém, sem que eu e meu filho sejam identificados. Fui esclarecida quanto aos procedimentos a serem realizados na pesquisa e estou ciente que os riscos são mínimos. Em qualquer momento poderei solicitar maiores esclarecimentos sobre o desenvolvimento das atividades e serei prontamente atendida pelos pesquisadores responsáveis. Poderei retirar meu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização e prejuízo ao seu cuidado. Para outras informações ou esclarecimentos devo entrar em contato com Marco ou Silmara através dos números: 47 3425-8743 ou 9978-2590. Para reclamações, devo entrar em contato com o Programa de Mestrado em Saúde e Meio Ambiente/Univille, através do número 47 3461-9152. Este termo está redigido em duas vias, uma que ficará sob minha guarda e outra sob a guarda do coordenador da pesquisa.

ATENÇÃO: A sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Em caso de dúvida quanto aos seus direitos, escreva para o Comitê de Ética em Pesquisa da UNIVILLE. Endereço – Paulo Malschitzki, 10 - Bairro Zona Industrial - Campus Universitário - CEP 89.219-710 -Joinville/ SC.

Data: _____ / _____ / 2012, Joinville, SC.

Assinatura da parturiente

Prof. Dr. Marco F. Mastroeni (CRB 17.172 03D)

Profª. Drª Silmara S.B.S. Mastroeni (CRN 5765 02R)

Pesquisadores responsáveis