

令和 4 年 6 月 13 日現在

機関番号：13501

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2021

課題番号：18K17375

研究課題名（和文）妊娠初期の母親の炭水化物摂取状況が出生後の児の発育に及ぼす影響の検討

研究課題名（英文）Investigation of the effect of maternal carbohydrate intake status in early pregnancy on the development of the child after birth.

研究代表者

秋山 有佳（Akiyama, Yuka）

山梨大学・大学院総合研究部・助教

研究者番号：30790175

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、山梨大学大学院社会医学講座と山梨県甲州市とが1988年より開始し、現在も継続中である共同研究、母子保健長期縦断調査を用い、妊娠初期の母親の炭水化物の摂取状況が出生後の児の発育に及ぼす影響を明らかにすることであった。約30年間の妊娠初期の母親の食事内容をみると、米飯、果物、海藻類、魚介類の摂取頻度は減少し、パン、肉類はわずかに上昇していた。そして、妊娠初期の母親の炭水化物摂取状況と児の低出生体重（2,500g未満）との関連について検討した。低出生体重児の割合は7.6%であり、妊娠初期の母親の炭水化物摂取状況と児の低出生体重には統計学的に有意な関連は認められなかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

同地域における約30年間という長期間の母親の食事内容の変化を明らかにしたことは日本において数少なく重要な結果であると考え。また、炭水化物摂取状況と低出生体重との検討も、妊婦の食生活は胎児の発育や出生後の児の成長にも影響することから、意義のある研究であったと考える。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to determine the effect of maternal carbohydrate intake in early pregnancy on postnatal infant development, using the Longitudinal Study of Maternal and Child Health, a collaborative study initiated in 1988 and still ongoing by the University of Yamanashi Graduate School of Social Medicine and Koshu City, Yamanashi Prefecture. The diet of mothers during the first trimester of pregnancy over a period of about 30 years showed a decrease in the frequency of rice, fruit, seaweed, and seafood intake, and a slight increase in bread and meat intake. The association between maternal carbohydrate intake in early pregnancy and low birth weight (<2,500 g) of the infants was then examined. The percentage of low birth weight infants was 7.6%, and there was no statistically significant association between maternal carbohydrate intake status in early pregnancy and low birth weight of the infants.

研究分野：母子保健

キーワード：妊娠初期 母親 炭水化物摂取状況 発育 低出生体重

1. 研究開始当初の背景

近年、炭水化物（糖質）を制限する食事（低炭水化物（糖質制限）ダイエット）が注目されている。この食事は、日本より先行して米国で、アトキンス氏が提唱したアトキンスダイエットとして1970年代にブームとなった。日本でも、炭水化物を制限する食事を勧める内容の書籍が多数出版され、雑誌やメディアでも紹介されるなど認知度も高く、生活に取り入れている人も多い。その人気の上昇に伴い、炭水化物を制限する食事に関する研究結果も報告されている。

炭水化物を制限した食事による効果は、体重減少（Gardner CD et al. 2007）だけでなく、降圧効果（Foraker RE et al. 2014）、糖尿病（Nanri A et al. 2015）や心血管疾患（Foster GD et al. 2003）、アテローム性動脈硬化症（Sackner-Bernstein J et al. 2015）のリスクの低減効果があるとの報告があり、臨床現場でも注目されている。そして、子どものてんかん発作の回数減少に効果があるとの報告もあり（Dressler A et al. 2015）、すでに子どもの難治性てんかん治療の一つとして取り入れられている。しかしながら、炭水化物を制限し、体内でのグルコースが枯渇した場合、代替りのエネルギー源として体内の脂肪が分解されケトン体が産生され、使用される。このケトン体が血液中に増えた状態が続くとケトosisという人体にとって危険な状態になるとされていることから、炭水化物の制限に対する安全性が危惧されている。炭水化物制限食では炭水化物の摂取量を減らす代わりにたんぱく質や脂質の摂取量を増やすが、先行研究には、それらが動物性由来の場合、妊娠糖尿病の既往歴がある女性が長期間炭水化物を制限した場合、2型糖尿病のリスクが上がるという報告がある（Bao W et al. 2016）。また、動物性や植物性等の食材を考慮しない場合では、心血管疾患のリスクが上がるという報告もされている（Lagiou P et al. 2012）。その他、長期間におよぶたんぱく質の過剰摂取は腎臓にも負荷をかけ続けることになり、腎疾患への懸念も考えられる。さらに、子どもの難治性てんかん治療の一環として用いられている一方で、その子どもたちに成長遅延がみられるとの報告がある（Peterson SJ et al. 2005）。そして、妊娠糖尿病の妊婦における炭水化物摂取量が高い場合と低い場合との影響を比較した研究では両群とも安全であるとの報告があり（Cypriak K et al. 2007）、炭水化物を制限した食事は、妊娠糖尿病を有する妊婦への食事治療としても注目されている。しかし、妊娠後期にケトン体の一種であるβヒドロキシ酪酸が高かった母親が出産した子どもの2歳時のIQが低かったとの報告もあり（Thomas R et al. 1991）、炭水化物を制限した食事の効果と安全性についての結果は一致していない。また、成人を対象とした研究はされているが、人の始まりともいえる、胎児期、特に様々な器官が形成される妊娠初期の母親の炭水化物を制限した食事が、出生後の子どもの発育にどのような影響を与えるのかを検討した、人を対象とした研究は世界的にも数少なく、影響を明らかにすることは母親だけでなく出生後の子どもの健康において大変重要である。

2. 研究の目的

本研究の目的は、研究代表者の所属機関と山梨県甲州市とが1988年より開始し、現在も継続中である共同研究、母子保健長期縦断調査（甲州プロジェクト）を用い、妊娠初期（妊娠前）の母親の炭水化物の摂取状況が、出生後の児の発育に及ぼす影響を明らかにすることである。

3. 研究の方法

(1) 対象者

対象は、山梨県甲州市に母子保健手帳交付申請を行った妊婦から出生した児のうち、妊娠届け出時（妊娠初期）に食事調査を開始した1990年度から2016年度までに出生した児を対象とした。

(2) 方法

甲州プロジェクトでは、毎年約150～200人の児を追跡している。妊娠届け出時（妊娠初期）、出生時、乳児期、1歳6か月時、3歳時、5歳時、小学4年～中学3年児の生活習慣や身体状況を継続的に調査している。妊娠初期の食事調査の内容は、約30種類の食品群および食品について、「ほとんどとらない」「週3回位」「ほとんど毎日」の3件法で母親の妊娠前の食事状況の回答を得ている。その甲州プロジェクトの既存データを用い、1990年度から2016年度までに出生した児のデータセットを作成した。

(3) 統計解析

①約30年間の食事内容の変化について

1990年度から2016年度までに出生した児のデータセットを作成し、妊娠前の食事内容について、各食品群および食品の年度ごとの集計を行った。

②妊娠前の母親の炭水化物摂取状況と児の低出生体重との関連について

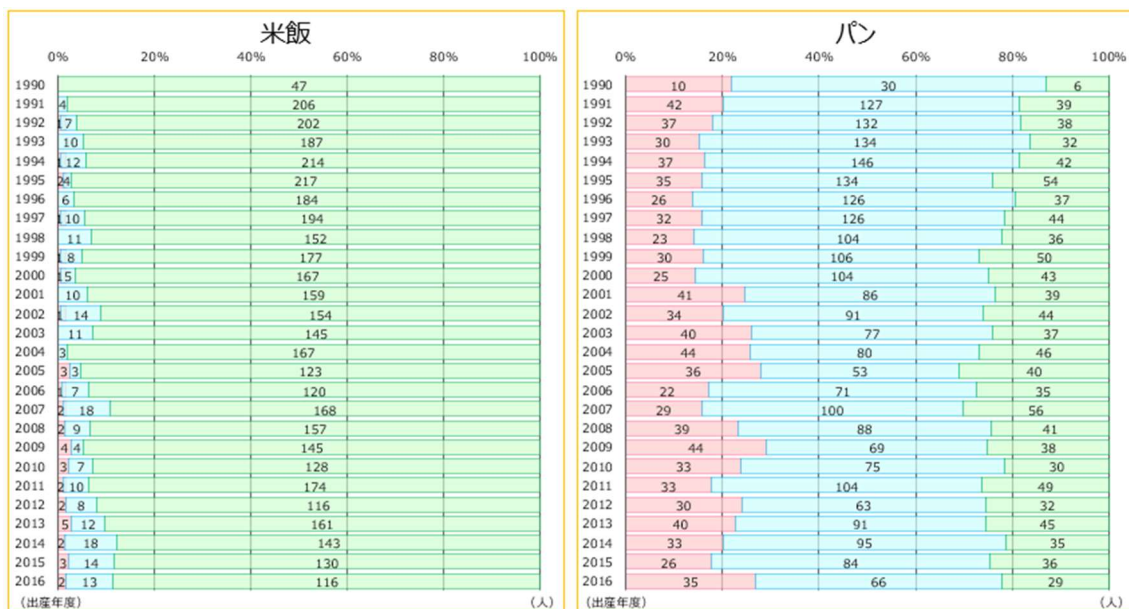
1992年度から2015年度に母子健康手帳交付申請を行った妊婦から出生した児のデータセッ

トを作成した。また、児の情報は出生時の記録を用いた。児の出生体重（2,500g未満、2,500g以上）を目的変数、炭水化物摂取状況を説明変数とし、ロジスティック回帰分析を行った。炭水化物摂取状況については、「米飯」「パン」「めん類」「いも類」「砂糖」について、「ほとんどとらない」「週3回位」「ほとんど毎日」の3件法で回答を得ており、「ほとんどとらない」を1点、「週3回位」を2点、「ほとんど毎日」を3点とし、各項目の合計を算出し、5分位に分けた。また、母親の妊娠前のBMI（<18.5 / ≥18.5、<25.0 / ≥25.0）、年齢（～19歳 / 20～24歳 / 25～29歳 / 30～34歳 / 35～39歳 / 40歳～）、学歴（中学・高校 / 短大・専門学校 / 大学・大学院）、就業（働いている / 働いていない）、喫煙（吸う / 妊娠前からやめていた / 妊娠を機にやめた / 以前から全く吸わない）、ストレス状況（いつも感じていた / 時々感じていた / ほとんど感じなかった）、児の性別（男児 / 女児）、出生順位（第1子 / 第2子 / 第3子 / 第4子以降）、在胎週数（早期産 / 正期産 / 過期産）を調整変数として多変量ロジスティック回帰分析を行った。

4. 研究成果

(1) 約30年間の食事内容の変化について

甲州市の1990年度から2016年度の平均出生数は213人であり、そのうち各食品群および食品の無回答者を除外した有効回答者数は平均163人であった。食品群および食品の摂取頻度の推移の結果は、米飯では「ほとんど毎日」の割合が1990年度生まれでは100%であったが2016年度生まれでは88.5%と減少した。一方、パンについては「ほとんど毎日」の割合が1994年度生まれまでは20%以下であったが、それ以降は20%以上と上昇した。また、果物については「ほとんど毎日」の割合が、1990年度生まれでは56.5%であったが、2016年度生まれでは17.6%と大きく減少した。海藻類は「ほとんど毎日」の割合が17.4%（1990年度生まれ）から8.5%（2016年度生まれ）、魚介類は31.9%（1990年度生まれ）から16.8%（2016年度生まれ）と減少した。一方で肉類については、17.4%（1990年度生まれ）から43.5%（2016年度生まれ）と倍増した。



(2) 妊娠前の母親の炭水化物摂取状況と児の低出生体重との関連について

使用変数の情報が全てそろっている児3,009名を解析対象とした。児の出生体重と母親の妊娠前の炭水化物摂取状況を得点化したものの度数分布と平均値および標準偏差を図1,2に示す。また、解析対象者のうち、2,500g未満の児は228名(7.6%)であった。多変量ロジスティック回帰分析の結果、母親の炭水化物摂取状況と児の出生体重には有意な関連はみられなかった(第5五分位(多い)と比較し、第1五分位(少ない)、オッズ比:1.05、95%信頼区間:0.58-1.90、第2五分位:1.07、0.60-1.92、第3五分位:1.03、0.58-1.82、第4五分位:1.23、0.70-2.18)(図3)。

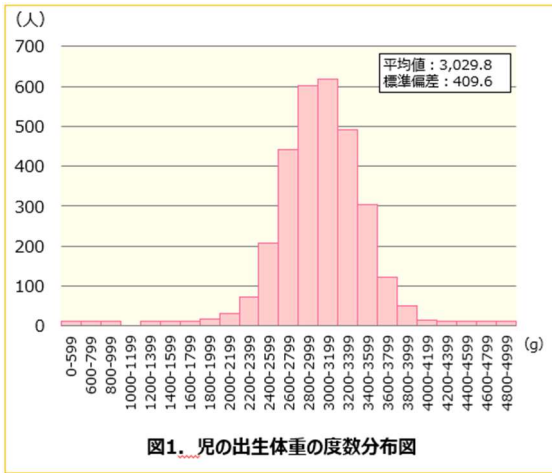


図1. 児の出生体重の度数分布図

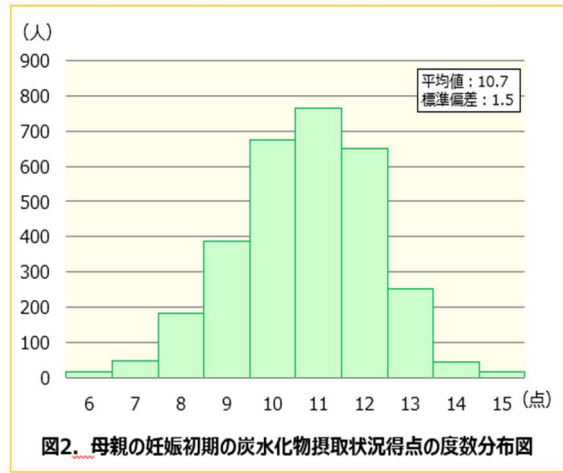


図2. 母親の妊娠初期の炭水化物摂取状況得点の度数分布図

図3. 児の出生体重との関連を検討した多変量ロジスティック分析の結果

カテゴリ	児の出生体重 (n=3,009)		オッズ比: 有量なし	オッズ比: 有量あり	95%信頼区間	p値
	<2,500g	≥2,500g				
	n	%	n	%		
【説明変数】						
母親の妊娠初期の炭水化物摂取状況得点						
第1五分位 (少ない)	49	(7.9)	570	(92.1)	1.05	0.86
第2五分位	50	(7.4)	624	(92.6)	1.07	0.81
第3五分位	54	(7.1)	711	(92.9)	1.03	0.93
第4五分位	54	(8.3)	597	(91.7)	1.23	0.47
第5五分位 (多い)	21	(7.0)	279	(93.0)		
【調整変数】						
児の性別						
男児	107	(6.9)	1,434	(93.1)		
女児	121	(8.2)	1,347	(91.8)	1.34	0.053
児の出生順位						
第1子	101	(8.4)	1,108	(91.6)		
第2子	81	(6.9)	1,097	(93.1)	0.81	0.24
第3子	36	(6.9)	482	(93.1)	0.78	0.30
第4子以降	10	(9.6)	94	(90.4)	0.78	0.54
在胎週数						
早期産	66	(55.0)	54	(45.0)		
正常産	161	(5.6)	2,706	(94.4)	22.75	<0.001
過期産	1	(4.5)	21	(95.5)	0.94	0.95
妊娠判明時の母親の年齢						
<19歳	3	(7.7)	36	(92.3)	1.67	0.42
20-24歳	32	(8.3)	353	(91.7)	1.31	0.28
25-29歳	70	(6.8)	960	(93.2)	1.25	0.24
30-34歳	79	(7.6)	955	(92.4)	1.45	0.11
35-39歳	39	(8.5)	418	(91.5)	1.20	0.74
40歳-	5	(7.8)	59	(92.2)		
妊娠前の母親のBMI						
低体重 (<18.5)	57	(9.9)	516	(90.1)	1.46	0.03
普通体重 (≥18.5, <25.0)	153	(7.1)	1,995	(92.9)		
過体重 (≥25.0)	18	(6.3)	270	(93.8)	0.74	0.29
母親の学歴						
中学・高校	81	(7.0)	1,083	(93.0)		
短大・専門学校	117	(8.8)	1,207	(91.2)	1.46	0.03
大学・大学院	30	(5.8)	491	(94.2)	0.87	0.59
妊娠判明時の母親の喫煙状況						
吸う	22	(11.8)	165	(88.2)	1.78	0.04
妊娠する前からやめていた	18	(6.7)	251	(93.3)	0.80	0.44
妊娠を機にやめた	24	(5.2)	439	(94.8)	0.70	0.15
以前から全く吸わない	164	(7.8)	1,926	(92.2)		
妊娠判明時の母親の就業状況						
働いている	101	(7.1)	1,323	(92.9)	1.05	0.74
働いていない	127	(8.0)	1,458	(92.0)		
妊娠前の母親のストレス						
いつも感じていた	23	(8.1)	260	(91.9)	1.16	0.62
時々感じていた	161	(7.9)	1,887	(92.1)	1.25	0.25
ほとんど感じなかった	44	(6.5)	634	(93.5)		

a 児の性別、児の出生順位、在胎週数、妊娠判明時の母親の年齢、妊娠前の母親のBMI、母親の学歴、妊娠判明時の母親の喫煙状況、妊娠判明時の母親の就業状況、妊娠前の母親のストレス状況で調整

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 秋山有佳
2. 発表標題 山梨県甲州市における妊婦の妊娠前の食事内容の変化 - 甲州プロジェクト30年の記録 -
3. 学会等名 第77回日本公衆衛生学会総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 秋山有佳
2. 発表標題 妊娠前の母親の炭水化物摂取状況と児の低出生体重との関連 - 甲州市母子保健縦断調査より -
3. 学会等名 第29回日本疫学会学術総会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	山縣 然太郎 (YAMAGATA Zentaro)		
研究協力者	横道 洋司 (YOKOMICHI HIROSHI)		

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------