

《原著》

妊娠時の Glucose challenge test 陽性に影響を及ぼす食生活の要因

野々川陽子¹⁾ 立花詠子¹⁾ 佐藤弘子²⁾ 岩田浩輔²⁾ 塚原丘美¹⁾

要旨

【目的】

日本人の女性は瘦身願望が強く、特に最近では、糖質制限ダイエットが注目され、栄養素バランスの不均衡、食行動の異常、健康不良の自覚症状の出現が報告されている。糖尿病でない健康な女性であっても、妊娠時はインスリン抵抗性の増大のために一過性に糖代謝異常が出現する可能性がある。日本において女性の晩婚化、晩産化に伴って30歳代の出産率が上昇傾向になっており、加齢に伴い耐糖能が低下することは既に報告されていることから、今後糖代謝異常を認める妊婦は増加すると考えられる。しかしながら、加齢以外の要因についてはほとんど検討されていない。そこで、妊婦を対象に、過去の食生活スタイルと耐糖能の関連について検討した。

【方法】

妊娠初期の妊婦215名(平均年齢 29.8 ± 4.5 歳、平均BMI 21.0 ± 14.6 kg/m²、体脂肪率 29.6 ± 4.8 %)を対象とした。体組成と骨密度の測定、20歳頃の食生活、日常の食生活、運動習慣、ダイエットの経験、糖尿病の家族歴および食物摂取頻度といったアンケート調査、50g GCTの結果を用いて横断的解析を行った。50g GCT 1時間値が140mg/dl以上(140mg/dl以上群)と140mg/dl未満(140mg/dl未満群)で比較し、Student's t検定および χ^2 検定を用いて検討した。また、50g GCT 1時間値が140mg/dl以上に関連する要因を検討するためにロジスティック回帰分析を行った。

年齢を3区分(29歳以下、30歳以上35歳未満および35歳以上)し、食物摂取頻度および食生活習慣についてTukey-Kramer検定を用いて検討し、危険率5%以下を有意とした。さらに、30歳以上の妊婦を対象に50g GCT 1時間値が140mg/dl以上に関連する要因を検討するためにロジスティック回帰分析を行った。

【結果】

50g GCT 1時間値は、140mg/dl未満は169名(86.7%)、140mg/dl以上の陽性者は26名(13.3%)存在した。このうち75g OGTTを実施したものは23名で妊娠糖尿病は5名であった。

140mg/dl以上群と140mg/dl未満群で体格や生活習慣の関係をみたところ、140mg/dl以上群は年齢が 31.8 ± 3.6 歳と有意に高く、また日常活動は座っていることが多い人が有意に多かった。栄養摂取状況は140mg/dl以上群では、エネルギー、糖質、亜鉛、食塩が有意に少なく、また食品群別では主食芋、魚介および淡色野菜の摂取量が有意に少なかった。

140mg/dl以上群である要因について検討したロジスティック回帰分析の結果、年齢が高い、日常生活で座っていることが多いこと、淡色野菜の摂取量が少ないことであった。

対象者の年齢を3群に分けたところ、50g GCT 1時間値は35歳以上が最も高かった。「栄養の知識がある」についても35歳以上が最も高く、食事のバランスではいずれも有意差はなかったが、「夕食の主食がない時がある」は35歳以上の人で有意に多かった。また、食物摂取頻度を比較したところ、エネルギー摂取量、糖質、タンパク質、脂質、主食芋の摂取量に差は見られなかった。魚介の

1) 名古屋学芸大学大学院栄養科学研究科

2) 岩田病院

摂取量が35歳以上で有意に高く、カリウム、PFCタンパク質も高い傾向にあった。

30歳以上の妊婦が140mg/dl以上群である要因について検討したロジスティック回帰分析の結果、主食芋の摂取量が少ないこと、日常で座っていることが多いことであった。

【結論】

肥満でない妊婦の妊娠糖尿病スクリーニングにおいて、50g GCT 140mg/dl以上の者が約13%存在した。その要因としては年齢が高いこと、日常で座っていることが多いことであった。さらに、エネルギー摂取量や主食芋摂取量が少ないことも要因の一つである可能性が示唆された。

キーワード：50g Glucose challenge test (GCT)、妊婦、糖代謝異常

1. 序論

わが国は、少子高齢化、単身世帯の増加、食の外部化によって食生活スタイルは多様化している。そのため、米飯を中心に魚や肉、野菜、海藻など多彩なおかずを組み合わせて食べる日本食は洋食化および簡便化し、油脂類の増加、米摂取量の減少など伝統的な食文化は衰退している¹⁾。また、生活者アンケートによれば、バランスのとれた食生活を実践していると答えた人の割合は高齢者ほど高く²⁾、平成27年度国民健康・栄養調査によると、若い世代ほど栄養素摂取バランスに課題があることが報告された³⁾。さらに、日本人の女性は瘦身願望が強く、過度のダイエットが若年層で社会現象化しており、特に最近では、糖質制限ダイエットが注目されている。その結果、瘦身願望によるダイエットから栄養素バランスの不均衡、食行動の異常、健康不良の自覚症状の出現も報告されている⁴⁻⁷⁾。

一方、平成28年度国民健康・栄養調査⁸⁾によると、女性の「糖尿病が強く疑われる者」の割合は、全女性人口の9.2%と増加している。糖尿病でない健康な女性であっても、妊娠時はインスリン抵抗性の増大のために一過性に糖代謝異常が出現する場合があります、このことは広く知られている⁹⁻¹¹⁾。日本において女性の晩婚化、晩産化に伴って30歳代の出産率が上昇傾向になっている。加齢に伴い耐糖能が低下することは既に報告されており^{12,13)}、村中ら¹⁴⁾は妊娠糖尿病における調査において、妊娠糖尿病と診断された割合が全体では13.0%、20歳代では1割以下であり、30～34歳で13.1%、35歳以上39歳までで

17.3%、40歳以上で21.2%であったと報告している。従来は、妊娠前に発症した糖尿病も含まれていたが、一般的な糖尿病と区別して診断基準を変更することで軽い高血糖の妊婦にも治療を促し、これらの危険性が減少すると報告され¹⁵⁾、診断基準¹⁶⁾が改定された。糖代謝異常を認める妊娠では、正常妊娠と比較して母児合併症のリスクが高くなり、妊娠高血圧症候群、流産、早産、羊水過多や胎児死亡、先天異常などの危険性が高くなることが示されている¹⁷⁾。これらのリスクは妊娠時の体重増加量や生活習慣を調整することで低減すると報告されている¹⁸⁾が、このような加齢以外の要因についてはほとんど検討されていない。

一方、われわれの先行研究では、若年女性に糖代謝異常が多く認められることを報告し¹⁹⁾、その要因について日常の食生活および活動量との関連から検討した。その結果、夕食を欠食することや夕食を食べても主食がない食生活スタイルがその要因であった²⁰⁾。また、糖代謝異常がみられる女子大学生に適切な量の糖質を摂取させる3ヶ月の介入試験によって、インスリン分泌能が改善されることを明らかにし、さらに健康な女子大学生が3か月間の糖質制限を行うとインスリン分泌能は低下することを明らかにした^{21,22)}。

以上のことより、妊娠前の不適切な食生活がインスリン分泌能を低下させ、これが妊娠中の糖代謝異常に関与している可能性が考えられる。そこで、妊婦を対象に、過去の食生活スタイルと糖代謝異常の関連について検討した。

2. 方法

1) 対象

第1子妊娠に伴いA病院を受診した妊娠初期(妊娠7~9週)の妊婦215名を対象にした。このうち、アンケートの記載がない者、診療録の内容および検査結果等が不備の者を除いた195名を解析対象とした。

2) 食生活と活動量調査

研究開始時に、体組成の測定、骨密度の測定および日常生活習慣に関するアンケートを行った。体組成は自動身長計付き体組成計TBF-210(TANITA)を用いて測定した。骨密度については、超音波骨評価装置AOS-100SA(日立製作所社製)を用いて測定した。日常の生活については、生活習慣に関するアンケートを作成し、以下の項目について自記式調査を行った。20歳の頃の食生活は「1:規則正しい食生活をしていた」「2:バランスを考えて食べていた」「3:欠食が多かった」「4:主食を抜くことが多かった」「5:外食が多かった」「6:単品メニューが多かった」「7:食事に興味がなかった」「8:ダイエットばかりしていた」の8項目について複数回答で確認した。

日々の食生活については、毎食それぞれについて「1:ほぼ毎日欠食」「2:週4,5回欠食」「3:週2,3回欠食」「4:週1回欠食」「5:欠かさず食べる」の5段階で確認した。毎食の主食については、それぞれ「1:ほとんど食べない」「2:週4,5回食べない」「3:週2,3回食べない」「4:週1回食べない」「5:欠かさず食べる」の5段階とした。外食は、「1:ほぼ毎日」「2:週4,5回」「3:週2,3回」「4:週1回程度」「5:ほとんどしない」の5段階とした。また、食事のバランスについては「(主食・主菜・副菜が)1:揃っていない」「2:どれかが欠ける」「3:揃う」の3段階で確認した。食事に関する考えについては、食事は大切だと思うか、栄養は大切だと思うか、栄養素の知識があるか、好き嫌いはあるかについては直線の上に斜線を入れるVAS法を用いて調査した。直線の左端「全く思わない(0%)」から右

端「とても思う(100%)」とした。ダイエット経験については、「1:ない」「2:ある」の2段階とし、ある場合には期間や方法、減量した体重について確認した。サプリメントの使用状況は、「1:使用していない」「2:使用していた」の2段階、運動習慣については、「1:ない」「2:ある」の2段階とし、ある場合には時間や方法について確認した。また栄養摂取量調査には、食物摂取頻度調査(Food Frequency Questionnaire:FFQ システムサプライ社:食物摂取頻度解析システム Ver.5)による食事調査^{23,24)}を実施した。

3) Glucose challenge test (GCT)

糖代謝異常妊娠のスクリーニングと診断を目的に、A病院の通常の診療方針に従って以下の二段階法で行った。

- (1) 妊娠初期(7週~9週)に空腹時血糖測定を実施し、110mg/dl以上であれば12週で結果を説明し、16週で75g経口糖負荷試験(OGTT)を実施する。140~199mg/dlの場合は75g OGTTとHbA1cの測定を検討する。200mg/dlの場合には75g OGTTとHbA1cの測定または専門医への紹介を検討する。
- (2) 妊娠中期(24週~28週)に50g GCTを施行し、その結果について産婦人科ガイドライン(糖尿病の判定基準)¹⁶⁾を基に評価し、1時間値が140mg/dl以上を陽性とした。

このスクリーニングが陽性であった妊婦には糖尿病の診断検査である75g OGTTを行った。なお、空腹時血糖値が126mg/dl以上の場合は75g OGTTは行わず、「妊娠中に合併した明らかな糖尿病」の可能性ありと診断した。また、随時血糖値が200mg/dl以上もしくは50g GCTの1時間値が200mg/dl以上の場合には、75g OGTTは行わず、「妊娠中に合併した明らかな糖尿病」の可能性ありと診断した。

他の一般血液生化学検査(白血球・赤血球・ヘモグロビン・ヘマトクリット・血小板・グリコヘモグロビンA1c [HbA1c])については、診療録のデータを用いた。

4) 統計解析

統計解析はEZR version 1.37を使用した。BMI、体脂肪率、家族歴、生活習慣、食生活の関連について、50g GCT 1時間値が140mg/dl以上と140mg/dl未満の2群間で平均値の差はStudent's t検定および頻度の差は χ^2 検定を用いて比較した。さらに、50g GCT 1時間値が140mg/dl以上に関連する要因を検討するためにロジスティック回帰分析を行った。

50g GCTの1時間値140mg/dl以上群は140mg/dl未満群に比較して有意に平均年齢が高かったため、年齢を3区分(29歳以下、30歳以上35歳未満および35歳以上)し、食物摂取頻度および食生活習慣について3群間の平均値の差は分散分析の後、Tukey-Kramer検定を用いて多重比較により検討した。危険率5%以下を有意とした。さらに、30歳以上の妊婦を対象に50g GCT 1時間値が140mg/dl以上に関連する要因を検討するためにロジスティック回帰分析を行った。

5) 倫理的配慮

本研究は名古屋学芸大学研究倫理審査委員会の承認を得て実施した(承認番号:237)。研究の目的、内容について説明書を用いて詳しく説明し、文書にて同意を得られた者のみ対象者とした。

3. 結果

1) 対象者の属性

対象者の一般属性を表1に示す。平均年齢は 29.8 ± 4.5 歳、平均BMIは $21.0 \pm 14.6 \text{ kg/m}^2$ 、体脂肪率は $29.6 \pm 4.8\%$ と標準的な体格であった。また、初診時(9~12週)の空腹時血糖値は $78.1 \pm 11.5 \text{ mg/dl}$ と正常範囲であった。24週の50g GCTは $108.3 \pm 26.7 \text{ mg/dl}$ であった。音響的骨評価値(OSI)については、骨粗鬆症財団の骨粗鬆症予防ワーキンググループ^{25,26)}によって定められている指標以下の妊婦が31名存在した。

2) 初診时空腹時血糖値および50g GCT 1時間値の結果

初診时空腹時血糖値および50g GCTの結果を表2に示す。初診时空腹時血糖は、正常型である110mg/dl未満の対象者は184名(97.4%)で、110mg/dl以上は140mg/dl以上を含めて5名(2.6%)であった。事情により6名の患者は該当期間中に測定できなかった。

50g GCT 1時間値の結果は、産婦人科診療ガイドラインによる妊婦の糖代謝異常スクリーニングの指標に基づき140mg/dl以上を陽性として分類したところ、140mg/dl未満は169名(86.7%)、140mg/dl以上の陽性者は26名(13.3%)存在した。このうち、実際に75g OGTT

表1 対象者属性 n=195

		平均±標準偏差
年齢	(歳)	29.8 ± 4.5
BMI	(kg/m^2)	21.0 ± 14.6
体重	(kg)	49.8 ± 6.3
身長	(cm)	158.1 ± 5.4
体脂肪率	(%)	29.6 ± 4.8
骨密度(音響的骨評価値)		2.674 ± 0.249
筋肉量	(kg)	32.7 ± 3.3
初診时空腹時血糖値	(mg/dl)	78.1 ± 11.5
50g GCTにおける1時間血糖値	(mg/dl)	108.3 ± 26.7

初診时空腹時血糖値:

妊娠判明後はじめて受診(妊娠7~9週)し、実施した血糖検査

50g GCT: glucose challenge test

を実施しているものは23名で、妊娠糖尿病は5名、妊娠時に診断された明らかな糖尿病は0名であった。

3) 50g GCT 1時間値と体格および生活習慣の関係

50g GCT 1時間値により140mg/dl未満群と140mg/dl以上群の2群に分け、体格(体重、筋肉量、体脂肪率、BMI)、年齢、初診時空腹時血糖、および骨密度(音響的骨評価値:OSI)について比較検討した。50g GCT 1時間値140mg/dl以上群では、年齢が31.8±3.6歳と140mg/dl未満群と比較して有意に高かった。体格、初診時空腹時血糖には有意な差は認めなかった(表3)。また、骨密度にも有意な差は認められなかった。

日常活動は、座っていることが多い者は140mg/dl以上群で明らかに多かった。一方で、ダイエットの経験やサプリメントの使用、運動習慣については明らかな差は無かった(表4)。

4) 50g GCT 1時間値と食習慣の関係

50g GCT 1時間値により140mg/dl未満群と140mg/dl以上群の2群に分け、食事に関する考え(「食事は大切だと思う」、「栄養は大切だと思う」、「栄養素の知識がある」、「好き嫌いはない」)、および食生活(「朝食をしない時がある」、「昼食をしない時がある」、「夕食をしない時がある」)について、主食の摂取(「朝主食がない時がある」、「昼主食がない時がある」、「夕主食がない時がある」)について、食事のバランス(「朝主食・主菜・副食がそろろう」、「昼主食・主菜・副食がそろろう」、「夕主食・主菜・副食がそろろう」)について比較検討した。140mg/dl以上群では、朝の外出頻度について、4.6±0.8と140mg/dl以下群に比べて有意に少なかった。食事に関する考え、栄養素の知識には有意な差は認めなかった(表5)。

5) 50g GCT 1時間値と栄養摂取状況

50g GCT 1時間値により140mg/dl未満群と

表2 初診時空腹時血糖値および50gGCT 1時間値の分布

初診時空腹時血糖値 (mg/dl) n=189	<110	110≤ <139	140≤
	184 (97.4)	4 (2.1)	1 (0.5)
50g GCT における1時間値 (mg/dl) n=195	<140		140≤
	169 (86.7)		26 (13.3)

人 (%)

GCT : glucose challenge test

表3 50g GCT 1時間値と体格

n=195

	(単位)	140mg/dL 未満群	140mg/dL 以上群	p 値
		体重	(kg)	
筋肉量	(kg)	32.9±3.3	31.9±2.5	0.176
体脂肪率	(%)	29.5±4.9	30.2±4.3	0.552
BMI	(kg/m ²)	21.2±15.7	19.9±2.0	0.676
年齢	(歳)	29.5±4.5	31.8±3.6	0.015
初診時空腹時血糖値	(mg/dl)	77.7±11.6	79.2±9.2	0.376
骨密度 (音響的骨評価値)		2.680±0.246	2.633±0.275	0.377
平均±標準偏差		(Student's t 検定)		

表4 50g GCT 1時間値と生活習慣の関係

n=195

		なし	あり	p値
ダイエットの経験	140mg/dl 未満群	96 (57.1)	72 (42.9)	0.084
	140mg/dl 以上群	20 (76.9)	6 (23.1)	
サプリの使用	140mg/dl 未満群	87 (57.1)	81 (42.9)	0.292
	140mg/dl 以上群	10 (76.9)	16 (23.1)	
運動習慣	140mg/dl 未満群	141 (83.9)	27 (26.8)	0.776
	140mg/dl 以上群	21 (80.8)	5 (19.2)	
		多い	少ない	
座っていることが多い	140mg/dl 未満群	112 (66.7)	56 (33.3)	0.001
	140mg/dl 以上群	25 (96.2)	1 (3.8)	
人 (%)				(χ^2 検定)

表5 50g GCT 1時間値と食習慣の関係

N=195

		(単位)	140mg/dl未満群	140mg/dl以上群	p値
食事は大切だと思う		%	86.6±17.4	89.8±13.8	0.376
栄養は大切だと思う		%	85.6±18.4	91.1±11.9	0.148
栄養素の知識がある		%	39.5±28.0	39.4±24.4	0.983
好き嫌いがある		%	41.6±37.0	37.4±34.9	0.591
食事をしない時がある	朝	5段階※	3.7±1.5	4.0±1.5	0.289
	昼		4.8±0.6	4.7±0.8	0.392
	夕		4.9±0.5	4.8±0.8	0.599
外食することがある	朝	5段階※	4.9±0.4	4.6±0.8	0.018
	昼		3.6±1.3	3.6±1.3	0.867
	夕		3.8±0.9	3.9±0.9	0.689
主食がない時がある	朝	5段階※	3.4±1.6	3.4±1.7	0.968
	昼		4.7±0.7	4.7±0.9	0.899
	夕		4.0±1.3	4.0±1.4	0.922
主食・主菜・副食がそろ	朝	3段階	2.6±0.6	2.6±0.5	0.738
	昼		1.9±0.7	1.9±0.68	0.760
	夕		1.7±0.6	1.7±0.6	0.708

平均±標準偏差 ※好ましい回答の点数が高い

(Student's t検定)

※食事欠食・主食欠食は1:ほぼ毎日 2:週4, 5回 3:週2, 3回 4:週1回程度 5:ほとんどないと評価

140mg/dl 以上群の2群に分け、栄養摂取状況を比較したところ、140mg/dl 以上群においてエネルギー摂取量、糖質摂取量、亜鉛の摂取量、食塩相当量が有意に少なく、また食品群では主食芋の摂取量、魚介の摂取量および淡色野菜の摂取量が有意に少なかった。(表6)。

6) 50g GCT 140mg/dl 以上に関連する要因

140mg/dl 以上群であることについて、BMI

指数、運動習慣、糖尿病の家族歴、妊娠前の朝食事を欠かさず食べる、妊娠前の昼食事を欠かさず食べる、妊娠前の夕食事を欠かさず食べる(欠食は1:ほぼ毎日 2:週4, 5回 3:週2, 3回 4:週1回程度 5:ほとんどないと評価した)、エネルギー摂取量、主食芋の摂取量、糖質摂取量、淡色野菜摂取量、日常活動で座っていることが多いで調整してロジスティック回帰分析を行った(モデル1)。その結果、年

表6 50g GCT 1時間値と栄養摂取状況

	(単位)	140mg/dl未満群 (n=169)	140mg/dl以上群 (n=26)	p値
エネルギー	(kcal)	1642.6±511.9	1416.5±306.2	0.030
タンパク質	(g)	52.4±18.4	45.5±11.6	0.067
脂質	(g)	45.2±19.1	39.6±11.3	0.143
糖質	(g)	244.3±71.3	213.4±52.5	0.039
PFCタンパク質	(%)	12.7±1.9	12.9±2.1	0.619
PFC脂質	(%)	24.3±5.0	25.1±4.5	0.469
PFC炭水化物	(%)	63.0±6.3	62.0±6.0	0.470
カルシウム	(mg)	400±234	377±195	0.644
鉄	(mg)	15.7±2.1	4.9±1.5	0.057
カリウム	(mg)	1747±674	1538±418	0.127
マグネシウム	(mg)	186±63	162±38	0.063
亜鉛	(mg)	6.6±2.1	5.7±1.3	0.039
ビタミンA	(μg)	340±164	306±116	0.317
レチノール	(μg)	164±97	137±71	0.182
カロチン	(μg)	2074±1297	2005±1079	0.796
ビタミンD	(μg)	4.0±3.0	2.8±2.0	0.066
ビタミンE	(mg)	5.5±2.2	4.8±1.3	0.142
ビタミンB1	(mg)	0.6±0.25	0.52±0.12	0.188
ビタミンB2	(mg)	0.78±0.39	0.70±0.28	0.295
ビタミンC	(mg)	75.2±50.0	69.8±41.9	0.608
飽和脂肪酸	(g)	13.0±6.3	11.7±3.8	0.286
一価不飽和脂肪酸	(g)	15.2±6.3	13.1±3.9	0.104
多価不飽和脂肪酸	(g)	9.7±3.8	8.3±2.5	0.071
コレステロール	(mg)	224±131	181±85	0.107
食物繊維総量	(g)	9.8±3.7	8.8±2.8	0.186
食塩相当量	(g)	6.3±2.5	5.3±1.4	0.033
主食芋	(g)	508.4±155.1	422.8±151.4	0.009
油脂	(g)	16.3±8.7	14.0±5.8	0.206
大豆類	(g)	36.2±32.8	28.5±20.6	0.219
魚介類	(g)	25.1±18.9	17.2±17.1	0.047
肉類	(g)	45.6±25.4	38.6±17.8	0.181
卵類	(g)	28.0±24.8	20.2±17.1	0.123
乳類	(g)	129.0±169.2	138.5±132.6	0.784
緑野菜	(g)	38.2±61.0	65.1±47.2	0.807
他野菜	(g)	69.1±42.5	48.3±20.7	0.016
果物類	(g)	163.2±195.9	165.1±198.1	0.964
砂糖類	(g)	2.7±2.2	2.2±1.6	0.314
菓子類	(g)	183.2±197.5	150.8±168.2	0.429
平均±標準偏差(Student's t検定)		* p<0.05 vs 140未満群 (Student's t検定)		
食物摂取量は食物摂取頻度調査(FFQ)を用いて算出した				

齢のオッズ比は1.220 (95% CI 1.070-1.390)、淡色野菜摂取量のオッズ比は0.956(95% CI 0.925-0.989)、「日常生活で座っていることが多い」のオッズ比は0.048 (95% CI 0.005-0.457) であり、年齢、日常生活で座っていることが多いこと、淡色野菜の摂取量が少ないことが要因であった。また、「食事を欠かさず食べる」を「主食を欠かさず食べる」に変更してロジスティック回帰分析を行った(モデル2)。その結果、年齢

のオッズ比は1.240 (95% CI 1.090-1.420)、淡色野菜摂取量のオッズ比は0.953 (95% CI 0.921-0.987)、「日常生活で座っていることが多い」のオッズ比は0.0462 (95% CI 0.005-0.442) であり、年齢、日常生活で座っていることが多いこと、淡色野菜の摂取量が少ないことが要因であった。(表7)

表7 ロジスティック回帰分析における50g GCT 140mg/dl 以上に関する要因

	モデル1			モデル2	
	オッズ比 (95%CI)	p		オッズ比 (95%CI)	p
年齢	1.220(1.070~1.390)	0.003	年齢	1.240(1.090~1.420)	0.001
BMI指数	0.928(0.724~1.190)	0.558	BMI指数	0.920(0.716~1.180)	0.515
運動習慣	1.340(0.361~4.960)	0.664	運動習慣	1.510(0.428~5.300)	0.524
エネルギー摂取量	1.000(0.997~1.000)	0.851	エネルギー摂取量	1.000(0.997~1.000)	0.894
家族歴(DM)	0.969(0.524~1.790)	0.919	家族歴(DM)	0.917(0.494~1.70)	0.784
主食芋摂取量	0.995(0.989~1.000)	0.121	主食芋摂取量	0.995(0.989~1.000)	0.092
糖質摂取量	1.010(0.984~1.030)	1.030	糖質摂取量	1.000(0.980~1.030)	0.737
淡色野菜摂取量	0.956(0.925~0.989)	0.009	淡色野菜摂取量	0.953(0.921~0.987)	0.007
食事をしない時がある 朝	1.200(0.860~1.680)	0.280	主食がない時がある 朝	1.170(0.854~1.610)	0.323
食事をしない時がある 昼	0.913(0.425~1.960)	0.816	主食がない時がある 昼	1.150(0.531~2.480)	0.726
食事をしない時がある 夕	0.884(0.308~2.530)	0.818	主食がない時がある 夕	1.120(0.725~1.720)	0.614
座っていることが多い	0.048(0.005~0.457)	0.008	座っていることが多い	0.046(0.005~0.442)	0.008

(Logistic regression analysis)

※欠食・主食欠食は1:ほぼ毎日 2:週4, 5回 3:週2, 3回 4:週1回程度 5:ほとんどないと評価

表8 年齢層別による50g GCT・食生活習慣の比較

(単位)	29歳以下 n=94	30歳~35歳未満 n=70	35歳以上 n=31	p値
初診時空腹時血糖値	mg/dl 77.4±12.3	79.1±11.1	77.9±10.3	0.667
50g GCTにおける1時間値	mg/dl 103.2±22.6	112.5±31.2	114.7±24.1	0.031
食事は大切だと思う	% 85.1±17.9	89.6±13.3	87.3±21.1	0.244
栄養は大切だと思う	% 84.0±18.6	90.0±13.0	85.4±22.8	0.093
栄養素の知識がある	% 34.4±24.9	44.3±30.5	44.6±25.6	0.039
好き嫌いがあ	% 43.8±36.9	36.7±37.5	41.4±34.2	0.473
食事をしない時がある 朝	5段階※ 3.5±1.5	4.0±1.5	3.9±1.5	0.097
食事をしない時がある 昼	4.8±0.7	4.9±0.5	4.7±0.7	0.409
食事をしない時がある 夕	4.8±0.5	4.9±0.6	4.9±0.5	0.953
外食することがある 朝	5段階※ 4.8±0.5	4.9±0.3	4.8±0.7	0.452
外食することがある 昼	3.6±1.3	3.6±1.4	3.7±1.3	0.931
外食することがある 夕	3.8±0.9	4.0±0.8	3.8±1.0	0.463
主食がない時がある 朝	5段階※ 3.3±1.6	3.6±1.6	3.3±1.7	0.398
主食がない時がある 昼	4.7±0.8	4.8±0.6	4.9±0.5	0.288
主食がない時がある 夕	4.2±1.2 a	3.9±1.4 ab	3.4±1.5 b	0.015
主食・主菜・副食がそろ	3段階 1.4±0.6	1.4±0.6	1.5±0.7	0.616
主食・主菜・副食がそろ	2.1±0.63	2.1±0.6	2.1±0.8	0.983
主食・主菜・副食がそろ	2.4±0.7	2.3±0.6	2.3±0.7	0.572

平均±標準偏差

(Tukey-Kramer検定)

※欠食・主食欠食は1:ほぼ毎日 2:週4, 5回 3:週2, 3回 4:週1回程度 5:ほとんどないと評価

aとbの間は有意差あり (p<0.05)

abとa、abとbの間は有意差なし

7) 年齢層別による食生活・栄養摂取量の比較

50g GCTの結果には年齢によって差が認められたため、対象者の年齢を30歳未満、30歳~35歳未満および35歳以上の3群に分けて、食生活についてみたところ、50g GCT 1時間値は35歳以上が最も高かった。「栄養の知識がある」についても35歳以上が最も高く、食事のバランスではいずれも有意差はなかったが、「夕食の

主食がない時がある」は35歳以上の人で有意に多かった(表8)。

また、食物摂取頻度を比較したところ、エネルギー摂取量、糖質、タンパク質、脂質、主食芋の摂取量に差は見られなかった。魚介の摂取量が35歳以上で有意に高く、カリウム、PFCタンパク質も高い傾向にあった(表9)。

表9 年齢層別による栄養摂取量の比較

摂取量	(単位)	29歳以下	30歳～34歳未満	35歳以上	p値
エネルギー	(kcal)	1571.0±536.9	1640.4±448.9	1662.5±461.2	0.552
タンパク質	(g)	49.6±19.1	52.1±16.2	55.9±16.6	0.217
脂質	(g)	43.0±19.2	44.7±16.8	48.3±18.4	0.374
糖質	(g)	236.6±75.4	246.7±69.3	234.2±50.8	0.582
PFCタンパク質	(%)	12.5±1.8	12.7±1.9	13.5±2.0	0.063
PFC脂質	(%)	24.2±5.1	24.2±4.6	25.8±5.2	0.291
PFC炭水化物	(%)	63.2±6.4	63.1±5.8	60.8±6.8	0.152
カルシウム	(mg)	372±189	405±208	451±349	0.240
鉄	(mg)	5.41±2.3	5.7±1.8	6.1±1.4	0.228
カリウム	(mg)	1641±647	1740±648	1967±690	0.057
マグネシウム	(mg)	175±66	185±57	202±53	0.101
亜鉛	(mg)	6.2±2.2	6.6±1.9	6.8±1.8	0.287
ビタミンA	(μg)	316±156	349±160	385±189	0.101
レチノール	(μg)	150±80	166±97	180±124	0.253
カロチン	(μg)	1952±1334	2164±1291	2420±1624	0.233
ビタミンD	(μg)	3.4±2.7	4.0±3.2	4.7±2.4	0.086
ビタミンE	(mg)	5.2±2.2	5.5±2.2	6.2±2.5	0.098
ビタミンB1	(mg)	0.55±0.25	0.58±0.23	0.63±0.21	0.233
ビタミンE	(mg)	5.2±2.2	5.5±2.2	6.2±2.5	0.098
ビタミンB1	(mg)	0.55±0.25	0.58±0.23	0.63±0.21	0.233
ビタミンB2	(mg)	0.72±0.34	0.80±0.37	0.89±0.48	0.095
ビタミンC	(mg)	69±43	80±59	84±47	0.215
飽和脂肪酸	(g)	12.2±5.3	13.1±5.9	14.2±8.0	0.214
一価不飽和脂肪酸	(g)	14.36±6.12	15.04±5.84	16.20±04	0.325
多価不飽和脂肪酸	(g)	9.22±3.91	9.59±3.49	10.46±3.36	0.271
コレステロール	(mg)	205±106	225±153	246±112	0.249
食物繊維総量	(g)	9.1±4.10	9.6±3.2	10.6±3.0	0.253
食塩相当量	(g)	6.1±2.8	6.1±2.1	6.6±1.8	0.648
主食芋	(g)	496.5±176.6	510.7±145.5	456.0±121.4	0.277
油脂	(g)	15.0±7.9	16.8±9.1	17.2±7.8	0.297
大豆類	(g)	32.7±33.2	36.2±29.7	43.0±29.2	0.284
魚介類	(g)	21.2±16.0	24.1±21.0	33.3±19.5	0.007
肉類	(g)	43.7±25.6	43.8±23.1	48.9±24.5	0.572
卵類	(g)	25.3±18.3	28.6±31.7	29.4±19.1	0.592
乳類	(g)	112.8±120.7	139.4±128.2	160.8±298.4	0.310
緑野菜	(g)	67.0±60.4	69.9±66.8	84.6±112.6	0.509
淡色野菜	(g)	63.4±48.1	64.9±33.2	78.4±28.6	0.195
果物類	(g)	139.7±157.7	190.7±240.0	174.2±182.7	0.241
砂糖類	(g)	2.4±1.9	2.8±2.5	2.9±2.0	0.435
菓子類	(g)	183.7±209.6	170.3±166.4	180.9±204.2	0.906

平均±標準偏差

(Tukey-Kramer検定)

食物摂取量は食物摂取頻度調査(FFQ)を用いて算出した

8) 30歳以上妊婦の50g GCT 1時間値140mg/dl 以上に関連する要因

妊娠糖尿病の実態を調査した報告¹⁴⁾において、妊娠糖尿病は20代で10%未満、30歳以上は

10%以上であったと述べられおり、本研究においても年齢が高いほど50g GCT 1時間値が高かった。そこで30歳以上を対象として、50g GCT 陽性に関連する要因について検討した

表10 ロジスティック回帰分析における50g GCT 140mg/dl 以上に関する要因 (30歳以上)

	オッズ比 (95%CI)	p		オッズ比 (95%CI)	p
BMI指数	0.970(0.799~1.180)	0.760	BMI指数	1.000(0.825~1.220)	0.966
運動習慣	0.776(0.152~3.960)	0.760	運動習慣	1.010(0.216~4.690)	0.995
エネルギー摂取量	0.998(0.994~1.000)	0.300	エネルギー摂取量	0.999(0.995~1.000)	0.602
家族歴(DM)	1.060(0.497~2.280)	0.874	家族歴(DM)	1.070(0.469~2.430)	0.874
主食芋摂取量	0.991(0.983~0.999)	0.035	主食芋摂取量	0.990(0.982~0.999)	0.029
糖質摂取量	1.020(0.991~1.050)	0.173	糖質摂取量	1.010(0.982~1.040)	0.454
淡色野菜摂取量	0.971(0.938~1.010)	0.095	淡色野菜摂取量	0.969(0.935~1.000)	0.086
緑野菜摂取量	0.998(0.990~1.000)	0.506	緑野菜摂取量	0.997(0.990~1.000)	0.434
食事をしない時がある 朝	0.716(0.239~2.150)	0.551	主食がない時がある 朝	1.160(0.329~4.090)	0.818
食事をしない時がある 昼	1.180(0.780~1.770)	0.439	主食がない時がある 昼	1.210(0.783~1.870)	0.392
食事をしない時がある 夕	0.737(0.114~4.760)	0.749	主食がない時がある 夕	1.470(0.852~2.540)	0.166
座っていることが多い	0.026(0.001~0.537)	0.018	座っていることが多い	0.025(0.001~0.638)	0.026

(Logistic regression analysis)

※欠食・主食欠食は1:ほぼ毎日 2:週4, 5回 3:週2, 3回 4:週1回程度 5:ほとんどないと評価

(表10)。140mg/dl 以上群であることについて、BMI 指数、運動習慣、糖尿病の家族歴、妊娠前の朝食事を欠かさず食べる、妊娠前の昼食事を欠かさず食べる、妊娠前の夕食事を欠かさず食べる、エネルギー摂取量、主食芋の摂取量、糖質摂取量、緑野菜摂取量、淡色野菜摂取量、日常活動で座っていることが多いで調整してロジスティック回帰分析を行った(モデル1)。その結果、主食芋の摂取量のオッズ比は0.991 (95% CI 0.983-0.999) であり、主食芋の摂取量が少ないことが要因であった。また、「食事を欠かさず食べる」を「主食を欠かさず食べる」に変更してロジスティック回帰分析を行った (モデル2)。その結果、主食芋の摂取量のオッズ比は0.990 (95% CI 0.982-0.999) であり、主食芋の摂取量が少ないことが要因であった。また日常で座っていることが多いことは、どちらのモデルにおいても140mg/dl 以上群になる要因であった。

4. 考察

本研究では、第1子妊娠に伴い受診した妊娠初期の妊婦を対象にGCT陽性となる要因について検討したところ、年齢が高いことと日常で座っていることが多いことであった。さらに、エネルギー摂取量や主食芋摂取量が少なく全体

的に糖質の摂取が少ない傾向があった。

本研究の対象者の体格は、身長 158.1 ± 5.4 cm、体重 49.8 ± 6.3 kg、平均BMIは 21.0 ± 14.6 kg/m²と平成29年度国民健康・栄養調査報告²⁷⁾と比較して体重、BMIともに若干少ないが、大きな違いはなく、日本の若い女性の全体像を表していると考えられる。

本研究では195名のうち13.4%の対象者がGCT陽性であった。日本糖尿病・妊娠学会は2010年に国際基準に沿う形で診断基準を厳格化し、2015年には関連学会と基準を統一した。その結果、妊娠糖尿病の頻度は約10%となり以前の約4倍になった²⁸⁾。患者数が増加した要因として基準が厳格化したことはもちろんであるが、社会で活躍する女性が増え、晩婚、晩産に伴って妊娠糖尿病は増加しているとも考えられる。本研究では約13%の対象者がGCT陽性の結果となっており、村中ら¹⁴⁾の妊娠糖尿病の実態調査報告において述べられている「20代で10%未満、30歳以上は10%以上」との報告を裏付ける形となった。しかし、体格は標準的であり、遺伝的素因との関連は認められなかった。50g GCT陽性となった群について食習慣を見ても食事に対する考え方や食事の欠食、主食を抜くなどの食生活スタイルで差は見られなかった。しかし、栄養摂取状況を見ても主食芋をはじめとする糖質の摂取量が有意に少な

かった。

一方、50g GCT 1時間値は35歳以上群で最も高くなった。これは加齢に伴って内分泌機能としての耐糖能が低下すること、妊娠までの食生活習慣が影響を及ぼす期間が長いことが糖代謝異常に関与している可能性が推測される。

食生活習慣について年齢による違いをみると、50g GCT 1時間値が高かった35歳以上の者は、魚介類摂取量、PFCタンパク質の摂取量が多い傾向にあり、「栄養の知識がある」とした割合も多かった。にもかかわらず、夕食の主食がない日が多いことに明らかな差が認められた。年齢層の高い妊婦は、これまで生活する中で栄養に関する知識を持っていると認識し、自分なりの食生活スタイルを形成していると自覚しているが、その食生活スタイルが不適切であった可能性が高い。すなわち、夕食は主食などの糖質の摂取量を控えることが望ましいと考えていたと推測できる。しかしながら、本研究では、実際にどのような知識があるかは把握できておらず、今後、その内容について明らかにする必要がある。一方、日常で座っていることが多いことも140mg/dl以上群になる要因であった。140mg/dl以上群のほとんど(26人中25人)がそれに該当し、またBMIは $19.9 \pm 2.0 \text{ kg/m}^2$ と比較的痩せていることから、日常の摂取エネルギー量が少ないことや糖質摂取量が少ないことが推測される。つまり、少ない摂取量と少ないエネルギー消費量から、日常のインスリン分泌量は少なくなっていると考えられる。この食生活習慣によってインスリン分泌能が廃用的に低下し、糖負荷試験において高血糖になる可能性が考えられる。このことは、われわれの先行研究^{21,22)}で経験した糖代謝異常が認められた若年女性のタイプに類似する。

日本人は欧米人に比べインスリン分泌能が弱い遺伝子を持つ者が多く、わずかな生活の乱れから容易に高血糖になる²⁹⁾と考えられている。若い時には影響が少なかった食生活の影響も年齢が上がるにつれて内分泌機能の低下により影響が大きくなる。ロジスティック回帰分析においても、30歳以上の妊婦の場合に、50g GCTの140mg/dl以上に関連する要因として主食芋の

摂取量が少ないことが関連していた。われわれの若年女性を対象とした研究²⁰⁾の結果においても、夕食の主食を欠食することが糖代謝異常の要因であった。これらのことから、主食を抜くような食生活スタイルが長期間続くことで慢性的な糖質不足の食生活となり、その結果インスリンの分泌反応が低下し、急激な糖質摂取に対応できなくなっているのではないかと推測できる。

本研究の限界は、横断研究であること、過去の食生活に関する調査が対象者の記憶による回答であることである。若年時から定期的な食事調査を行う前向き研究によって、若年時からの食生活スタイルと妊娠時のGCT結果について明らかにされることが切望される。しかしながら、この年齢層の前向き研究は極めて困難なため、本研究のような横断調査であっても貴重な結果である。また、GCT時に血中インスリン濃度を測定できていないために、われわれの先行研究を基に、欠食等により糖質摂取量が少ないことでインスリン分泌能が低下しているとの推測しかできないことも限界の一つである。本研究では、A病院の通常診察と並行して行った研究であるために測定できなかったが、今後、GCT時のインスリン分泌能と食生活スタイルと関連について検討が必要である。

現代の若年女性の食生活スタイルは、痩せ願望から欠食や必要なエネルギーと各種栄養素を摂取できていない者が多く見受けられる。その結果20代女性のやせ(BMI < 18.5 kg/m^2)は22.3%と高い値が約10年続いている³⁰⁾。谷内³¹⁾は、20歳時の低いBMIが妊娠糖尿病発症リスクになる可能性を示唆しており、痩せているだけでなく、栄養バランスが悪い状態で妊娠した場合、本人だけでなく低出生体重児出産リスクの上昇などの次世代の健康への影響³²⁾も指摘されている。小松³³⁾は低出生体重児の増加の要因として高学歴化に伴う高齢出産の増加と、一方で非妊時の痩せと低出生体重児との関連について述べており、痩せ願望の強い日本人の生活習慣が妊娠時の高血糖に関連する可能性は否定できない。適正な体格を維持するために、1日のエネルギー摂取量はもちろんのこと、主食である

糖質の摂取量が満たされるだけでなく、欠食することなく規則正しく食事を摂取する必要がある。

本研究では、実際の妊婦に対して妊娠前の食生活や生活習慣を確認することで、現在問題となっている妊娠時の高血糖には、年齢だけでなく主食を摂取しないバランスの悪い食スタイルと日常で座っていることが多い生活スタイルが影響していることを明らかにした。このことより、妊娠の可能性のある世代の若年女性に対して、若い頃の食生活の重要性を伝えることができる。

5. 結論

肥満でない妊婦の妊娠糖尿病スクリーニングにおいて、50g GCT 陽性の者が約13%存在した。その要因としては年齢が高いことと日常で座っていることが多いことであった。さらに、エネルギー摂取量や主食芋摂取量が少なく全体的に糖質の摂取が少ない傾向が認められた。

6. 謝辞

本研究に際し、研究趣旨をご理解いただき研究にご協力いただきました妊婦の皆様、岩田病院職員の皆様に心より感謝し、御礼申し上げます。

7. 利益相反

本研究に関して開示すべき利益相反に該当するものはない。

文献

- 1) 農林水産省大臣官房政策課食料安全保障室. 平成30年度食料需給表. 2019年10月23日閲覧
<http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/fbs/attach/pdf/index-8.pdf>
- 2) 三菱総研：生活者アンケート調査. 2014, 6. 2019年10月23日閲覧
<http://www.maff.go.jp/j/press/syouan/johokan/>

[pdf/150306-09.pdf](http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/fbs/attach/pdf/150306-09.pdf)

- 3) 国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所監修. 国民健康・栄養の現状概要版 27 2017. 東京：第一出版, 2017.
- 4) Keiko Fujimoto, Hitomi Shigaki, Konishi Fumiko et al. Simming desire and dietary habits in female college students. Japanese journal of Home economics research 1998; **44**: 58-63.
- 5) 加藤佳子. 女子大学生のストレス過程および痩せ願望と食行動との関係－甘味に対する態度や食行動の異常傾向に注目して－. 日本家政学会誌 2007; **58**: 453-461.
- 6) 安友裕子, 山中麻希, 立花詠子ほか. 女子大学生のボディイメージと栄養摂取状況の検討. 名古屋学芸大学健康・栄養研究所年報 2015; **7**: 15-24.
- 7) 浦田秀子, 西山久美子, 勝野久美子ほか. 女子学生の体型と体型認識に関する研究. 長崎大学医学部保健学科紀要 2001; **14**: 43-48.
- 8) 平成28年「国民健康・栄養調査」の結果の概要. 2019年10月10日閲覧
<https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000177189.html>
- 9) 村田和平. 妊娠時の糖代謝に関する内分泌学的検討－とくに Insulin および C-peptide について. 日本内分泌学会誌 1979; **55**: 927-943.
- 10) 杉山陽一, 小塚良充, 田村博昭. 糖尿病および糖代謝異常妊婦に関する内分泌学的検討. 糖尿病 1975; **18**: 1-10.
- 11) 丹後正紘. 妊娠時糖代謝異常からみた糖尿病発症に関する研究. 金沢大学十全医学会雑誌 1978; **87**: 674-685.
- 12) Patricia Lozzo, Henning Beck-Nielsen, Laakso Markku, et al. Independent influence of age on basal insulin secretion in nondiabetic humans. European Group for the Study of Insulin Resistance. J Clin Endocrinol Metab 1999; **84**: 863-868.
- 13) 折茂肇. 加齢による耐糖能の変化と老年者糖尿病の診断基準日本老年医学会雑誌 1983; **20**: 208-211.
- 14) 村中峯子, 鶴見薫, 北岡朋ほか. 出産した女性による妊娠糖尿病への認知の実態と支援の課題. 2014年妊娠糖尿病に関する調査報告書. 日本糖尿病・妊娠学会 2014; **2**.
- 15) J.G. Ray, T.E. O'brien, W.S. Chan. Preconception care and the risk of congenital anomalies in the offspring of women with diabetes mellitus a meta-analysis. QJM 2001; **94**: 435-444.
- 16) 日本産婦人科学会, 日本産婦人科医会. 産婦人科診療ガイドライン－産科編 2017. 日本産婦人科学会

- 事務局：杏林舎，2018：26-29.
- 17) 日本糖尿病学会編著. 糖尿病診療ガイドライン 2019. 初版. 東京：南江堂，2019：283.
- 18) Tobias D K, Stuart J J, Li S et al. Association of History of Gestational Diabetes With Long-term Cardiovascular Disease Risk in a Large Prospective Cohort of US Women. *JAMA Intern Med* 2017; **177**: 1735-1742.
- 19) Yoko Nonokawa, Fumiya Kawase, Eiko Tatibana et al. The actual of impaired glucose tolerance in young Japanese people and its relationship with physique. *Nagoya J Med Sci* 2017; **3**: 77-84.
- 20) 野々川陽子, 立花詠子, 塚原丘美. 若年女性における糖負荷後高血糖と食生活および活動量の関連. 未病システム学会雑誌 2019 (in press).
- 21) 塚原丘美, 渡会敦子, 横井京子ほか. 若年女性に多発する糖代謝異常の実態と糖質摂取の介入による改善効果. *糖尿病* 2015; **58**: S-152.
- 22) 川瀬文哉, 塚原丘美, 立花詠子ほか. 低糖質食とインスリン分泌能の関連. *日本病態栄養学会誌* 2019; **22**: S1.
- 23) Kenji Wakai, Isuzu Egami, Kumiko Kato et al. A Simple Food Frequency Questionnaire for Japanese Diet-Part1. Development of the Questionnaire, and Reproducibility and Validity for Food Groups. *Am J Epidemiol* 1991; **9**: 216-226.
- 24) Isuzu Egami, Kenji Wakai, Kumiko Kato et al. A Simple Food Frequency Questionnaire for Japanese Diet-Part2. Reproducibility and Validity for Nutrient Intakes. *Am J Epidemiol* 1999; **9**: 227-234.
- 25) 福永仁夫. 基礎から臨床まで最新骨塩定量法. メディカルレビュー社, 2004：27-29.
- 26) 第10回日本骨粗鬆症学会イブニングワークショップ QUS の標準化について. *Osteoporosis Japan, Symposium Series No.124*. ライフサイエンス出版株式会社, 2009：17(2).
- 27) 厚生労働省. 平成29年「国民健康・栄養調査」の結果
<https://www.mhlw.go.jp/content/000451755.pdf>
2019年10月21日閲覧
- 28) 杉山隆. 長期予後から眺めた産婦人科疾患の健康管理 1) 妊娠糖尿病. *日本産科婦人科学会雑誌* 2012; **64**: 339-346.
- 29) 寺沢なお子, 木下恭宏. 若年女性の体格が食後血糖値変動に及ぼす影響. *金沢大学人間科学系研究紀要* 2018; **10**: 25-44.
- 30) 厚生労働省. 平成27年国民健康栄養調査報告. 2019年10月21日閲覧
<http://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-10904750-Kenkoukyoku-Gantaisakukenkouzoushinka/kekkgaiyou.pdf>
- 31) 谷内洋子. 若年期の低 BMI と妊娠糖尿病発症. *糖尿病と妊娠* 2012; **12**: 40-44.
- 32) Painter RC, de Rooij SR, Bossuyt PM, et al. Early onset of coronary artery disease after prenatal exposure to the Dutch famine. *Am J Clin Nutr* 2006; **84**: 322-327.
- 33) 小松正子, 南優子, 佐藤洋三ほか. わが国の低出生体重児および早期産の発生・増加の要因に関する考察. *厚生学の指標* 1996; **43**: 14-20.

Abstract

Dietary factors contributing to abnormal results on the glucose challenge test

Yoko Nonokawa¹, Eiko Tachibana¹, Kousuke Iwata², Hiroko Sato²
and Takayoshi Tsukahara¹

[Purpose]

Due to a strong desire to be slim, an increasing number of women in Japan are following a carbohydrate-restricted diet, which has been reported to produce imbalanced nutrient intake, abnormal eating behavior, and the appearance of subjective symptoms of poor health. Even in healthy non-diabetic women, abnormal glucose metabolism may appear transiently during pregnancy due to increased insulin resistance. It has been reported that glucose intolerance declines with age, and the birthrate among Japanese women in their 30s has been increasing due to later marriages and pregnancies; therefore, the number of pregnant women who have abnormal glucose metabolism is expected to increase in the future. However, factors other than aging that contribute to abnormal glucose metabolism have not been thoroughly studied. Therefore, we examined the relationship between dietary style and glucose tolerance in pregnant Japanese women.

[Methods]

Participants were 215 pregnant women (mean age, 29.8 ± 4.5 years; mean BMI, 21.0 ± 14.6 kg/m²; mean body fat percentage, $29.6\% \pm 4.8\%$). Each participant's body composition, bone density, daily eating habits, exercise habits, diet experience, family history of diabetes, and score on the food frequency questionnaire (FFQ) were collected. The results of the 50 g glucose challenge test (GCT) and other clinical data were obtained from the hospital. The participants' characteristics were compared between those with a 1 hour 50 g GCT value of 140 mg/dl or more (140 or more group) and those with a 1 hour 50 g GCT value less than 140 mg/dl (less than 140 group), and differences were evaluated using Student's t test and the χ^2 test. Furthermore, logistic regression analysis was conducted to identify factors related to the 1 hour 50 g GCT value. Participants were classified by age into 3 categories (29 years or younger, 30 to 34 years, and 35 years or older), and FFQ and eating habits were examined using the Tukey-Kramer test. In addition, for pregnant women over 30 years old, logistic regression analysis was conducted to identify factors related to the 1 hour 50 g GCT value.

[Results]

Overall, 169 (86.7%) women had a 1 hour 50 g GCT value less than 140 mg/dl, and 26 (13.3%) women had a 1 hour 50 g GCT value over 140 mg/dl. In the 140 or more group, the mean age was significantly higher at 31.8 ± 3.6 years, and the duration of time spent sitting each day was significantly longer. As for the relationship with eating habits, the frequency of eating breakfast outside the home was low in the 140 or more group. Nutritional intake was significantly low for total energy, carbohydrates, zinc, and salt, but was significantly high

1) Graduate School of Nutritional Sciences, Nagoya University of Art and Science

2) Iwata Hospital

for staple foods, seafood, and light-colored vegetables in the 140 or more group. Logistic regression analysis revealed that older age, longer duration of sitting each day, and lower intake of light-colored vegetables were factors associated with a 1 hour 50 g GCT value of 140 mg/dl or more.

The 1 hour 50 g GCT value was highest in the 35 and older age group. “Nutrition knowledge” was the highest among those aged 35 and older, and no significant differences among the age groups were observed for “balance of meals”. However, “no staple food for dinner sometimes” was significantly more common among those aged 35 and older. Moreover, there were no age differences in the intake of total energy, carbohydrates, protein, lipids, and staple foods. The intake of seafood was significantly higher in the 35 and older group, and their potassium and PFC protein levels tended to be high. Logistic regression analysis identified a low intake of staple foods and longer duration of sitting each day as factors that contributed to pregnant women over the age of 30 being in the 140 mg/dl or more group.

[Conclusion]

Screening of Japanese pregnant women who are not obese for gestational diabetes mellitus revealed that approximately 13% have a 50 g GCT of 140 mg/dl or more. The factors related to this were older age and longer duration of sitting each day. Furthermore, total energy intake and intake of staple foods were significantly lower and the intake of carbohydrates tended to be lower than pregnant women with a 50 g GCT of less than 140 mg/dl.

Key Words: 50g Glucose Challenge Test (GCT), Pregnant woman, Abnormal glucose metabolism