

令和 3 年 6 月 12 日現在

機関番号：33920

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K17492

研究課題名（和文）妊娠糖尿病の発症予防を目的とした妊婦の身体活動支援プログラムの構築

研究課題名（英文）Development of a physical activity support program for pregnant women to prevent gestational diabetes mellitus

研究代表者

林 文子（Hayashi, Ayako）

愛知医科大学・看護学部・助教

研究者番号：80782234

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）：解析対象者は25人で、年齢の中央値（IQR）は35（31，39）歳、非妊時BMIは21.0（19.2，21.9）kg/m²、1日当たりの活動量は169（129，206）kcal、1日当たりの歩数は6892（5906，8251）歩であった。妊娠15週から20週の血糖値の変化量は、高身体活動量群では-5（-7，1）mg/dlで、低身体活動量群の2（0，8）mg/dlに比べ、血糖値が有意に減少していた（p= 0.038）。また、HbA1c値も前者が5.2（5.0，5.2）mg/dl、後者が4.9（4.9，5.0）mg/dlで有意差がみられた（p=0.048）。身体活動量の増加は血糖値の上昇を抑制した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、健康な妊婦において、妊娠中期に実際に日常歩行の歩数測定と研究期間の前後における糖代謝の変化を測定したという研究であり、臨床的意義は高い。その結果、運動強度は低いが、日常歩行のみでも血糖値の改善に寄与する可能性が示された。また、一日あたり6000歩の日常歩行を目標とすることが、妊娠糖尿病予防の保健指導に有効である可能性が示唆された。以上の研究は、妊娠糖尿病の発症予防を目的とした身体活動量の介入に科学的根拠を与えることに貢献し、健康な妊婦の安全な出産に寄与する。

研究成果の概要（英文）：There were 25 subjects in the analysis. The age of median (IQR) was 35 (31, 39) years, BMI at non-pregnancy was 21.0 (19.2, 21.9) kg/m², daily activity was 169 (129, 206) kcal, and daily steps were 6892 (5906, 8251). The change in blood glucose level from 15 to 20 weeks of pregnancy was -5 (-7,1) mg/dl in the high physical activity group, which was significantly lower than 2 (0,8) mg/dl in the low physical activity group (p= 0.038). There was also a significant difference in HbA1c levels of 5.2 (5.0, 5.2) mg/dl in the former group and 4.9 (4.9, 5.0) mg/dl in the latter (p=0.048). The increase in the amount of physical activity suppressed the increase in blood glucose levels.

研究分野：母性看護学・助産学

キーワード：妊娠糖尿病 妊婦 身体活動 歩行

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

妊娠糖尿病(gestational diabetes mellitus:GDM)とは妊娠中に初めて発見または発症した糖尿病に至っていない糖代謝異常である。2010年に診断基準が改定され、日本のGDM発症率は3%から12%と約4倍に増加すると推測されている(日下秀人 他. 第34回日本産婦人科栄養・代謝研究会抄録. 2010)。GDM 既往女性の2型糖尿病発症率は非GDM 既往女性の約7倍も高いとされ(Bellamy L et al. Lancet 2009)、日本のGDM 既往女性の2型糖尿病発症率は産後10年で25%だった(穴沢園子 他. 糖尿病. 1988)。GDM 予防は周産期の最重要課題である。

GDM 予防は適切な食事や運動だが、日本人妊婦は非肥満者で糖代謝異常を呈するため、食事の体重増加防止効果より運動の血糖改善効果に着目する必要がある。しかし、妊婦の運動の研究は少なく、2004年日本臨床スポーツ医学会が指針を発表したが、保健指導も実施されていない。妊婦の運動が難しい理由は、腹部の増大に伴い体重が増加し重心も変化するため、運動強度の強い運動が困難だからだ。そこで妊婦にとって注目すべき運動は非運動性活動熱産生(Non-Exercise Activity Thermogenesis:NEAT)の増加である。NEATとは、日常の身体活動で消費されるエネルギーのことで、成人では特別な運動をしなくてもNEATを増やせば糖尿病を防ぐことが報告されている(Marc T et al. Diabetes. 2007)。

日本人を含むアジア人は欧米人に比べインスリン分泌量が少ない人種で糖代謝異常を呈しやすい人種であり(Hara K et al. Diabetes. 2002)、妊娠による生理的な糖代謝の増悪を抑制するには運動指導が最適である。妊婦の運動は禁忌だったが、運動強度の低い身体活動に着目することで実現可能であり、妊婦の運動指導は特色のある研究である。

2. 研究の目的

GDMの発症予防に日常の身体活動が寄与するかを考察する。

3. 研究の方法

(1) 研究デザイン

観察研究

(2) 方法

外来健診時に妊娠初期の対象妊婦をリクルートし、加速度計を渡し、妊娠中期までの3か月間右腰に装着してもらい、日常の身体活動を調査する。調査終了時に質問紙調査を行い、身体活動量、栄養状況の調査を実施する。通常の妊婦検診の情報は電子カルテより情報収集する。

(3) 対象

適格基準は妊娠中期の健康な妊婦で、除外基準は20歳未満、胎児異常を有する妊婦、調査票に回答する事が出来ない妊婦、既に糖代謝異常と診断されている妊婦とする。調査期間は2019年11月から2021年3月である。リクルート方法は研究協力者が研究説明を行い、書面により研究協力の得られた妊婦を対象とする。

(4) データ収集

電子カルテより情報収集する項目は、基本属性、妊婦健診の情報とする。栄養調査票(BDHQ: brief-type self-administered diet history questionnaire)を用いて栄養摂取状況を情報収集する。身体活動量は加速度計を用いて情報収集する。

4. 研究成果

(1) 対象者の属性

本研究の適格基準を満たした164名のうち、除外基準に該当する者78名を除き、リクルート対象者は86名であった。リクルート対象者のうち41名(47.7%)が研究参加に同意した。このうち、妊娠初期の採血結果が確認できなかった者1名、加速度計のデータを収集できなかった者6名、切迫流産で入院したために研究より脱落した者1名、妊娠中期の採血結果が確認できなかった者1名を除き、データ収集できた者は32名であった。データ収集できた者のうち、妊娠初期の随時血糖値が100mg/dl以上の者5名と加速度計の運動強度に明らかな誤差がある者2名を解析から除外し、解析対象者は25名であった。25名の加速度計により測定された1日の平均身体活動量は169kcal、中央値169kcal(IQR:interquartile range 129, 206)であり、169kcal未満を低身体活動量群、169kcal以上を高身体活動量群とした。

(2) 身体活動量と糖代謝

表1に対象者の属性を示した。年齢、非妊時BMI、就業者の割合には2群で有意な差は見られなかった。高身体活動量群は低身体活動量群に比較し、初産婦の割合、1日当たりの歩数および運動習慣を有する者の割合が有意に多かった(all: $p < 0.05$)。経産婦で妊娠糖尿病既往者はいなかった。妊娠中に運動を有する者の運動の種類は、全員散歩であった。低身体活動量群は高身体活動量群に比較し、昼間の睡眠時間が有意に長かった($p < 0.05$)。

表2に研究終了時の身体活動量と糖代謝の関連を示した。研究終了時の随時血糖値に102mg/dlの者が1名いた。妊娠初期から中期にかけての血糖値の変化量の中央値は、低身体活動量群では2mg/dl、高身体活動量群では-5mg/dlであり($p=0.038$)、高身体活動量群で有意に血糖値の上昇は抑制された。また、HbA1cの中央値は、低身体活動量群では5.2mg/dl、高身体活動量群では4.9mg/dlであり($p=0.048$)、高身体活動量群で有意に減少した。その他の変数では、2群間に有意な差はなかった。

表1 解析対象者の属性

	全体(n=25)		活動量169kcal/日				p
	median or n (%)	IQR ^{注3)}	未満群(n=13)		以上群(n=12)		
			median or n (%)	IQR ^{注3)}	median or n (%)	IQR ^{注3)}	
年齢(歳)	35	31, 39	36	29, 39	35	33, 38	a
非妊時体重(kg)	52.0	48.0, 57.0	50.0	48.0, 58.0	53.0	47.0, 57.0	a
非妊時BMI ^{注1)} (kg/m ²)	21.0	19.2, 21.9	21.3	19.2, 23.6	20.8	19.6, 21.6	a
出産回数:初産婦の者	22 (88)		11 (85)		11 (92)		b
糖尿病の家族歴を有する者	11 (44)		6 (46)		5 (42)		b
妊娠初期採血の実施週数(週)	10	9, 12	11	10, 12	10	9, 11	a
妊娠初期採血の血糖値 ^{注2)} (mg/dl)	87	82, 89	82	80, 87	88	85, 89	a
研究参加時 妊娠週数(週)	16	14, 17	16	14, 17	16	15, 17	a
体重(kg)	55.1	49.9, 58.2	50.2	48.6, 56.6	56.6	51.2, 59.2	a
研究終了時の妊娠週数	21	19, 21	21	19, 22	21	20, 21	a
1日当たりの歩数(歩/日)	6892	5906, 8251	5906	5037, 6522	8400	8109, 9428	a
1日当たりの活動量(kcal/日)	169	129, 206	129	110, 143	206	194, 227	a

注1) BMI: Body Mass Index(体格指数), 注2) 随時血糖値である, 注3) IQR: Inter Quartile Range(四分位範囲)

a: Mann-WhitneyのU検定, b: 2検定

表2 研究終了時^{注1)}の検査値

	全体(n=25)		活動量169kcal/日				p
	median	IQR ^{注3)}	未満群(n=13)		以上群(n=12)		
			median	IQR ^{注3)}	median	IQR ^{注3)}	
血糖値(mg/dl)	86	81, 90	89	84, 90	84	80, 86	0.11
HbA1c(%)	5.0	4.9, 5.2	5.2	5.0, 5.2	4.9	4.9, 5.0	
妊娠初期-中期の血糖変化量(mg/dl)	0	-6, 4	2	0, 8	-5	-7, 1	0.04*
体重(kg)	56.9	52.5, 60.1	53.1	50.7, 57.4	58.0	52.8, 60.6	0.18
BMI ^{注2)} (kg/m ²)	22.3	20.7, 23.7	22.3	20.6, 24.0	22.4	21.1, 23.1	0.96
研究期間の体重変化量(kg)	1.9	1.0, 2.4	1.9	0.9, 2.4	1.8	1.6, 2.4	

注1) 研究終了時とは妊娠中期を指す, 注2) BMI: Body Mass Index(体格指数), 注3) IQR: Inter Quartile Range(四分位範囲)

Mann-WhitneyのU検定を行った, 有意差あり: p<0.05, 傾向あり: p<0.10

(3) 考察

解析対象者の妊娠初期の随時血糖値や研究終了時の HbA1c 値は正常範囲内であった。身体活動量の中央値で低身体活動量群と高身体活動量群に分けたところ、2群間の背景において、出産回数、1日当たりの歩数に有意差があった。初産婦の方が、活動量が多く、育児をするよりも活動している可能性があった。他の項目も活動量に影響されたと考えられる。2群間において、妊娠初期や中期の随時血糖値に有意差はないが、妊娠初期から中期にかけての随時血糖値の変化量には有意差があった。1日当たり169kcalの活動量があることは、筋肉において糖取り込みが増加してインスリン感受性が一時的に亢進するのに足る量であった可能性が高い。一時的に活動量が増加しただけであれば、その効果は2-3日で消失してしまうが、4週間継続して1日当たり169kcalの活動量を保持したことで、骨格筋が質的な変化を起こし、インスリン感受性の亢進を維持できたのではないだろうか。HbA1cの改善は、運動強度が強いほど顕著であることが知られているが(Boule NG, 2003)、本研究では日常生活活動を加味した身体活動で改善効果があった。ゆえに、健康な妊婦において、余暇に特別な運動を行わなくても、日常生活活動を強化することで血糖値やHbA1cの改善効果が得られることが明らかになった。

一般成人において、運動不足を歩数で示すと、起床時から就寝前までの歩数が6000歩/日未満であり、1日の歩数が5000歩/日未満になると生活機能の低下を引き起こすとされている(青柳幸利, 2007)。解析対象者の1日当たりの歩数の中央値は6892歩/日であったが、低身体活動量群は5906歩/日、高身体活動量群は8109歩/日であった。低身体活動量群者は4週間運動不足なため、慢性的に運動不足と考えられる。多くの研究より2型糖尿病発症に関連すると考えられる生活習慣が明らかになっており、糖尿病診療ガイドラインとしてまとめられている(日本糖尿病学会, 2010)。運動不足は確実に2型糖尿病を促進させることが証明されており、2型糖尿病の病態にはインスリン分泌不全やインスリン抵抗性が関与し、妊娠糖尿病も同様の病態であるため、妊婦の運動不足は妊娠糖尿病を促進させる可能性が高い。ゆえに、胎盤も完成し、安定期に入る妊娠16週は、妊娠中期以降の生理的インスリン抵抗性増大も重なる時期であり、身体活動量を増加させることが推奨される。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Hayashi A, Oguchi H, Kozawa Y, Ban Y, Shinoda J, Suganuma N.	4. 巻 44
2. 論文標題 Daily walking is effective for the management of pregnant women with gestational diabetes mellitus.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 J Obstet Gynaecol Res.	6. 最初と最後の頁 1731-1738
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/jog.13698	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件/うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Ayako Hayashi & Nobuhiko Suganuma.
2. 発表標題 Effect of daily walking for perinatal care of pregnant women with gestational diabetes mellitus (GDM)
3. 学会等名 The 31st International Confederation of Midwives Triennial Congress (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hayashi A, Kozawa Y, Ban Y, Shinoda J, Oguchi H, Suganuma N.
2. 発表標題 Relationship between depressive symptoms and dietary intake among women with gestational diabetes mellitus in the second trimester
3. 学会等名 The 21st East Asian Forum of Nursing Scholars & 11th International Nursing Conference (国際学会)
4. 発表年 2018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
---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------