

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 15 日現在

機関番号：26201
 研究種目：基盤研究(C)
 研究期間：2012～2014
 課題番号：24593390
 研究課題名(和文) 三次元パワードブラ法による胎盤血流評価を用いた妊婦への健康生活支援方法の検討

 研究課題名(英文) Development of methods for supporting the healthy lives of pregnant females based on assessment of placental blood flow using 3D-Power Doppler Imaging

 研究代表者
 野口 純子 (Noguchi, Junko)

 香川県立保健医療大学・保健医療学部・准教授

 研究者番号：90321257
 交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,500,000円

研究成果の概要(和文)：三次元パワードブラ法を用いた“Placental vascular sonobiopsy”による胎盤血流評価と日本版HPLPを用いた自記式調査により妊娠期女性の健康生活支援方法の検討を行った。
 その結果、妊娠中期の胎盤血流評価では、出生体重別及び妊娠高血圧症候群(PIH)発症の有無で比較したが、有意差はみられなかった。
 妊娠中の生活に関しては、日本版HPLPの6サブ項目のうち「身体活動」の平均点が低く、「人間関係」「栄養」は高い傾向がみられた。「身体活動」に関しては、事例毎の生活状況と妊娠経過を評価して個別に支援を行う必要性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：The present study aimed to assess placental blood flow by implementing placental vascular sonobiopsy (PVS) based on 3D-Power Doppler Imaging, and examine methods for supporting the healthy lives of pregnant females by conducting a self-completed questionnaire using the Japanese version of the HPLP.
 There were no significant differences in the birth weight or pregnancy-induced hypertension (PIH)-items of the assessment of placental blood flow in females in mid pregnancy. There were no differences in the levels of gestational hypertension (GH) or preeclampsia (PE). Regarding the lives of the females during pregnancy, they received a low mean score in “physical activities” - one of the six sub-items of the Japanese version of the HPLP, and high scores in “Interpersonal relations” and “nutrition”. As for the assessment of their physical activities, the living conditions of each subject were also examined, and the results suggest that it is necessary to provide individual support.

研究分野：助産学

キーワード：超音波 妊婦 3D Power Doppler Placenta 助産師 妊娠期の生活支援

1. 研究開始当初の背景

1) 研究の学術的背景:

胎盤は、妊娠子宮内での胎児の発育に不可欠な臓器であり、胎児が妊娠週数と共に順調に発育する為に、胎児と母親の間で胎盤を介して栄養の輸送と酸素交換などが行われている。正常妊娠においては妊娠週数が進むにつれて胎盤の血流が増加し、血管抵抗が減少していくことが知られている。三次元パワードプラ法の出現によって、胎盤の Volume データを取得し、“placental vascular sonobiopsy”により胎盤内の血流の数量化の解析が可能となり、胎盤血流の評価ができるようになった。

我々は、正常妊娠における胎盤の Vascularity の変化について検討を行い、正常妊娠における基準値の作成と胎児発育不全 (Fetal growth restriction: FGR) 妊娠と正常妊娠の胎盤の Vascularity の比較を行い報告している¹⁾。また、近年出生時の平均体重が年々減少傾向にあり、低出生体重児の増加に関して、子どもの身体的発育や発達に関する問題が指摘されている。妊婦の体格や妊娠中の体重増加、栄養状態や運動習慣などのライフスタイルとの関連も指摘されている。我々もこれまでに、未熟児出生と妊娠中の母親の生活環境要因との関連について検討してきた²⁾³⁾。

そこで、胎盤血流評価と妊婦の生活状況を評価することによって、客観性のある具体的な支援方法を検討できると考えている。

2) 研究期間内に明らかにすること:

正常妊娠における胎盤の Vascularity の変化について、妊娠中期 (20 週 ~ 28 週) でのデータを検討し、FGR 及び妊娠高血圧症候群 (Pregnancy-induced hypertension: PIH) 発症の予測が可能であるか検討することである。

そして、妊娠中期の妊婦健診時に“日本版健康増進ライフスタイルプロフィール”⁴⁾を用いたライフスタイル調査を実施し、対象者である妊婦の妊娠中の特性及び生活状況との関連性について胎盤血流評価との関連性について検討を行う。その結果に基づき、妊婦への具体的な健康支援方法を検討したい。

3) 本研究の学術的な特色・予想される結果と意義:

本研究では、三次元パワードプラ法を用いて胎盤血流を評価することで、客観的データに基づいた健康生活支援が可能である。胎盤血流評価を用いることで、胎児側に先天的な異常のない FGR の予測も可能となる。そして、妊婦の体格に応じた栄養・運動指導などのライフスタイルを重視した妊娠中の健康生活支援にも効果を発揮できるのではないかと考える。さらに、助産師が産科医師と協力して妊婦の健康管理を検討することで、正常妊娠の経過診断能力を高めることに繋がることにも意義がある。

助産学の中では、妊娠分娩産褥期が正常に経過しているか助産診断を行い、妊婦への健康生活支援を実践できる能力の育成が必要

とされる。近年では、産科 ME 機器の発展により胎児の健康状態を評価する方法は大きく進歩しており、日常の妊婦健康診査では超音波検査や分娩監視装置を用いて胎児情報を直接リアルタイムに取り入れることができる。助産師が、正常妊婦に限り妊娠中の経過診断と健康生活支援を外来で行う助産外来を導入している施設も増加しており、超音波検査装置を用いて胎児の発育・健康状態を評価する能力も求められている。

胎盤血流は、妊娠週数に伴う胎児の発育と関連しており、妊婦の生活状況 (ライフスタイル評価) と合わせることで、妊婦の健康生活支援に関して新たな方法となりうると考える。さらに、助産師自身も従来の助産診断技術に加えて、超音波検査を駆使した胎児の発育・Well-being の評価が可能となり、産科医師との協働・連携によって安全なお産環境の構築に寄与できると考える。

【文献】

1) J.Noguchi, K.Hata, H.Tanaka, T.Hata. Placental vascular sonobiopsy using three-dimensional power Doppler ultrasound in normal and growth restricted fetuses. *Placenta*. 2009; 30: 391-397.

2) 野口純子, 竹内美由紀, 宮本政子: 未熟児出生と母親の妊娠中の生活環境との関連 児の体質的因子とその関連要因の検討, 香川母性衛生学会誌 6(1):37 - 44, 2006.

3) 宮本政子, 高嶋伸子, 野口純子他: 未熟児出生要因と生活環境に関する研究 対象特性と飲酒・喫煙との関連, 香川県立保健医療大学紀要 2:35 - 42, 2005.

4) 魏長年, 米満弘之, 原田幸一他: 日本語版健康増進ライフスタイルプロフィール, 日衛誌, 54:597-606, 2000.

2. 研究の目的

本研究の目的は、三次元パワードプラ法を用いた“Placental vascular sonobiopsy (PVS)”により胎盤実質内の血流評価を行い、妊娠中期 (18 週 ~ 28 週) の胎盤の Vascularity を検討する。あわせて、対象妊婦の特性及び妊娠中の生活状況について自記式質問紙調査を行い、妊娠期女性の健康生活に関する具体的な支援方法の検討を行うことである。

3. 研究の方法

1) 胎盤の血流評価方法

三次元パワードプラ法を用いた“placental vascular sonobiopsy”は、通常の妊婦健診時に行う超音波検査項目 (胎児の推定体重、臍帯動脈及び中大脳動脈の血流、羊水量、胎盤の位置と付着部位など) に加えて、三次元パワードプラ超音波検査で胎盤の Volume データを取得しハードディスクに保存した後にオフラインで解析することになる。超音波検査は、妊婦健診には必須であり妊娠期間を通じて全妊婦に実施している検査である。検査の所要時間は 10 分から 15 分であり、本研究

で行う胎盤の Volume データを取得するのに追加される時間は 30 秒程度とされ、妊婦への負担も少なく安全性も保障された方法である。得られたデータの分析は、解析ソフトの VOCAL システムを用い三次元パワードプラの量的度数解析を行い、Vascularization index(VI), Flow index(FI), Vascularization flow index(VFI)を求める。

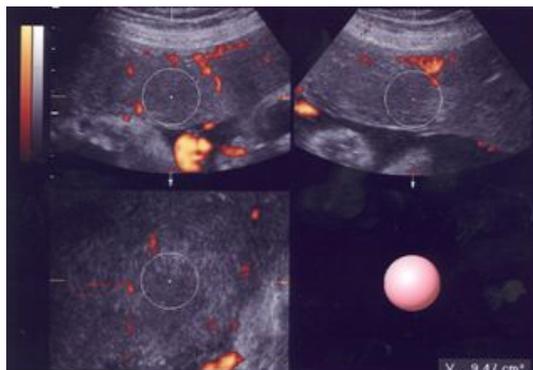


図 1. 胎盤の“placental vascular sonobiopsy”

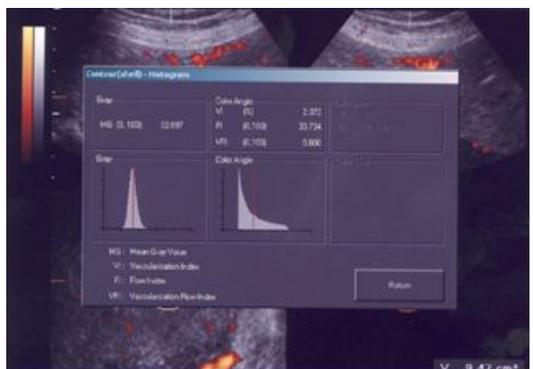


図 2. VOCAL システムを用いた量的度数解析

上記の方法を用いることにより、妊娠週数による胎盤血流の評価が可能となる。さらに、妊婦のライフスタイル調査結果とあわせて検討することにより、体格・栄養・運動などの妊婦の健康支援への指標となると考える。

2) 妊婦のライフスタイルの評価方法

ライフスタイル調査票は、日本版健康増進ライフスタイルプロフィール (A Japanese Language Version of the Health-promoting Lifestyle Profile ; 以下日本版 HPLP) を用いる。日本版 HPLP は、健康意識、精神成長、身体運動、人間関係、栄養、ストレス管理の 6 つのサブ尺度、下位尺度 52 項目で構成され、信頼性、妥当性が確認されている。この尺度を基に、対象の特性・飲酒歴・喫煙歴・運動習慣などの項目を加えて調査票を作成し、健康生活支援に活用できるかどうか確認を行う。尺度の使用に関しては、開発者の許可を得ている。

3) 研究実施方法

(1) 第 1 段階

データ収集方法:

研究協力施設における妊娠 18 週～22 週の超音波検査スクリーニング時に、対象者に研究協力依頼文書を用いて研究の目的を説明

し、研究協力について同意書に署名を得た後、三次元パワードプラ超音波検査で胎盤の Volume データを取得しハードディスクに保存する。

同時に、自記式調査票に関しての説明を行い同意を得た後に、「妊娠期の健康生活に関する調査票」に記入を依頼する。記入後の調査票は、封筒に入れて投函する旨を説明した。

分析方法:

得られたデータは、解析ソフトの VOCAL システムにより、三次元パワードプラの量的度数解析を行い、Vascularization index (VI), Flow index (FI), Vascularization flow index (VFI) それぞれの値を求める。

量的度数解析により得られたデータ及び回答後に回収された調査票は、統計解析ソフト IBM SPSS を用いて記述統計及び妊娠週数・BMI・出生時体重 (FGR の有無)・母体合併症 (PIH の有無) との関連を検討する。

分析にあたっては、妊娠中の情報 (年齢・分娩回数・BMI など) 及び分娩後の情報 (在胎週数・出生時体重・性別・分娩時の異常など) から、後方視的に検討する。

倫理的配慮:

本研究は、香川大学医学部附属病院倫理委員会の審査を受け承認を得て実施している。

(2) 第 2 段階

胎盤血流評価及び妊娠中のライフスタイル調査の結果より、個別に事例検討を行う。特に、ライフスタイル調査結果と合わせてライフコーダー EX により、対象者である妊婦の普段の生活における活動について、保健指導に活用する。これらの健康生活支援については、事例毎に分析し効果的な妊娠期の健康生活支援方法を検討していく。

4. 研究成果

1) 三次元パワードプラ法を用いた妊娠 18～22 週における FGR 又は PIH 発症の予測

(1) 背景・目的:

我々は、将来的に FGR 及び PIH の発症の予測を行う為に、ローリスク妊婦を対象に、妊娠 18～22 週の “Placental vascular sonobiopsy (PVS)” により胎盤実質内の血流評価を行い検討した。

(2) 方法:

VOCAL イメージング量的度数解析による三次元パワードプラ法を用いた PVS は、妊娠 18 週～22 週の 226 名を分析対象とした (母体合併症、胎児異常、母体・新生児搬送などの 74 例を除外した)。

出生体重別:FGR:25 名, AGA:191 名, LGA:10 名.

FGR: 出生体重 10 パーセント未満

AGA: 出生体重 10～90 パーセント

LGA: 出生体重 90 パーセント以上

PIH の有無:PIH 有 13 名 (GH; gestational hypertension 妊娠高血圧: 7 名, PE; preeclampsia 妊娠高血圧腎症: 6 名), PIH 無 213 名.

三次元パワードプラ法を用いた PVS により、VI と FI と VFI をそれぞれの胎盤から算出した。出生体重別 3 群間の比較には、Kruskal-Wallis 検定、PIH の 2 群間の比較には Mann-Whitney 検定を用い、 $p < 0.05$ を有意差ありとした。

(3) 結果：

FGR と AGA 及び LGA 妊娠の三群間で比較した結果、有意差は認められなかった。PIH 発症の有無での VI・FI 及び VFI にも、有意差は認められなかった。さらに、GH と PE 妊娠においても有意差はみられなかった。

(4) 結論：

妊娠 18 週～22 週における三次元パワードプラ法による胎盤血流評価を行い、FGR 及び PIH 発症の有無で比較したが、有意差はみられなかった。今後は、ハイリスク妊婦の症例数を増やして検討する必要がある。

2) 妊娠 18～22 週の超音波胎児スクリーニング時に行った妊婦へのライフスタイルに関する調査結果の検討

(1) 背景・目的：

近年、出生時の児の平均体重が年々減少傾向にあり、低出生体重児の増加に関して、子どもの身体的発育や発達に関することが問題になっている。さらに、妊婦の体格や妊娠中の体重増加、栄養状態や運動習慣などのライフスタイルとの関連も指摘されている。我々は、妊娠 18 週～22 週の胎児スクリーニング時における胎盤の血流評価と妊婦の生活状況について検討している。

今回は、対象妊婦へのライフスタイルに関するアンケート調査を行い、妊娠中期における妊婦の特性と妊娠中の生活状況を検討することを目的とした。

(2) 方法：

対象者：妊娠 18 週～22 週の妊婦 303 名に自記式アンケート調査を依頼し、回答が得られた妊婦 201 名(回収率：63.3%)を分析対象とした。

調査方法：対象者に研究目的を説明し、同意書に署名を得たうえで妊娠 18～22 週の超音波胎児スクリーニング時に胎盤の血流データを取得した。その際に、「妊娠中の生活と健康に関する調査票」を配布した。対象者は調査票を記入後、配布時に渡した封筒に入れて郵送する留め置き法にて実施した。

調査内容：対象者の属性は、年齢・妊娠週数・妊娠回数・喫煙歴・飲酒歴・運動習慣などである。日本版 HPLP は、健康意識、精神成長、身体運動、人間関係、栄養、ストレス管理の 6 つのサブ尺度で構成され、信頼性、妥当性が確認されている。日本版 HPLP は、下位尺度 52 項目から構成され、4 つの回答肢から選択(4 段階評定)を用いた。

分析方法：IBM SPSS Statistics 21.0 を用い、記述統計及び喫煙歴の有無、飲酒歴の有無、運動習慣の有無、BMI との関連については、Mann-Whitney 検定を行った。

(3) 結果：

対象の特性：平均年齢 30.99 ± 4.69 歳、妊娠週数 20.44 ± 2.23 週、妊娠回数 1.65 ± 0.81 回、BMI 平均 20.75 ± 2.55 (やせ群：33 名、ふつう群：151 名、肥満群：17 名)、喫煙歴有：23 名(11.4%)、飲酒歴有：88 名(43.8%)、運動習慣有：139 名であった。

表 1. 日本版 HPLP の 6 サブ項目の比較

| | Mean | SD |
|--------|------|-----|
| 健康意識 | 2.53 | 0.4 |
| 精神的成長 | 2.73 | 0.4 |
| 身体活動 | 1.62 | 0.4 |
| 人間関係 | 3.12 | 0.3 |
| 栄養 | 2.73 | 0.4 |
| ストレス管理 | 2.79 | 0.4 |

表 2. 飲酒歴・喫煙歴との比較

| 日本版HPLP サブ項目 | 飲酒歴 | | | 喫煙歴 | | |
|-----------------|------|------|--------|------|------|--------|
| | 有 | 無 | P値 | 有 | 無 | P値 |
| 健康意識 | 2.60 | 2.50 | 0.04 * | 2.42 | 2.56 | 0.07 |
| 精神的成長 | 2.81 | 2.67 | 0.01 * | 2.63 | 2.74 | 0.35 |
| 身体活動 | 1.70 | 1.56 | 0.06 | 1.61 | 1.63 | 0.73 |
| 人間関係 | 3.18 | 3.08 | 0.01 * | 3.12 | 3.12 | 0.78 |
| 栄養 | 2.77 | 2.71 | 0.29 | 2.49 | 2.77 | 0.00 * |
| ストレス管理 | 2.84 | 2.76 | 0.21 | 2.77 | 2.80 | 0.96 |

表 3. BMI との比較

| HPLP : サブ項目 | やせ群 | ふつう群 | 肥満群 |
|-------------|------|------|------|
| 健康意識 | 2.46 | 2.56 | 2.59 |
| 精神的成長 | 2.73 | 2.72 | 2.82 |
| 身体活動 | 1.58 | 1.64 | 1.60 |
| 人間関係 | 3.17 | 3.11 | 3.13 |
| 栄養 | 2.70 | 2.75 | 2.63 |
| ストレス管理 | 2.87 | 2.77 | 2.85 |

日本版 HPLP のサブ項目を比較すると(表 1)、妊娠中期の妊婦は、妊娠中の心配なことを相談したり、家族や友人とのスキンシップを大切に、人間関係に関する項目の平均得点が高く、情緒的に安定している傾向がみられた。また、睡眠をとったり、リラックスの為の時間をとるように意識しており、胎動を自覚しはじめる時期には、妊娠を受容し精神的にも安定していると考えられる。

栄養に関しても、たんぱく質や野菜の摂取や朝食を必ず食べることなど、食事に注意している傾向がみられたが、妊婦の貧血や体重増加との関連など細かな指導が必要となると考える。

飲酒歴及び喫煙歴との比較では(表 2)、飲酒歴では、健康意識、精神的成長、人間関係で、喫煙歴では、栄養に差がみられた。妊娠してからの嗜好の変化などとの関連もあり、詳細な検討が必要となる。

BMI (やせ群・ふつう群・肥満群)で比較したが、差はみられなかった。妊娠中の適切な体重増加や活動量とも関連すると考えられ、出生後の児の体重と検討が必要となる。

(4) 結論:

妊娠中期の女性は、身体活動に関しては、妊娠中は運動を控えたほうがよいと考えている傾向がみられ、妊娠中の母体の状態に応じた適切な運動の指導の必要性が示唆された。

健康意識、精神的成長、人間関係、栄養については、飲酒・喫煙との関連が明らかになったが、具体的な支援に関しては、個別性や事例の特性など、さらに細かな検討が必要となる。

3) ライフスタイル調査結果と出生時体重との関連

(1) 目的:

妊娠中の生活状況(妊娠中のライフスタイル調査結果)と妊娠・分娩経過及び出生時の状況について検討する

(2) 方法:

ライフスタイル調査票を回収した対象者201名のうち、分娩結果があきらかな事例168名について、(出生時体重:FGR,合併症:PIH)等との関連を後方視的に検討した。

(3) 結果:

対象者168名のうち、母体の平均年齢:30.96±4.78歳,平均在胎週数:39.62±1.08週,出生時体重平均3021.67±411.67gであった。出生児がFGR:20名,AGA:138名,LGA:20名であった。PIH有:8名,非妊時BMI(やせ群:27名,ふつう群:126名,肥満群:15名)であった。

児の出生時体重・BMI・PIHの有無について、日本版HPLPの6サブ項目で検討した結果、それぞれ有意差はみられなかった。

(4) 結論:

妊娠中の生活状況に関して、日本版HPLPの6サブ項目とBMI・PIHの有無・児の出生時体重について関連は認められなかった。今後は、下位尺度52項目との関連についても検討していきたい。

4) 今後の展望

本研究の結果、妊娠中期における胎盤血流評価によるFGR及びPIHの発症の関連は、明らかにできなかった。

妊娠期の健康生活支援方法に関してさらに詳細に検討する為には、妊娠経過と共に変化する母体の状態を評価しながら、対象者の生活状況に応じて事例毎に検討することが必要となる。特に運動・活動との関連は、ライフスタイル調査内容だけでなく、妊娠経過に応じた対象者の生活状況にあわせた個別支援が重要である。

今後は、研究の第2段階として、運動評価を中心に個別にライフコーダEXの装着による身体活動量の評価を行い、客観的データ及び可視化できる情報として、妊婦自身が理解でき行動変容につながるような具体的な健康生活支援方法について検討するべく、継続して研究を進めている。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 1件)

1) Noguchi J, Tanaka H, Koyanagi A, Miyake K, Hata T. Three-dimensional power Doppler indices at 18-22 weeks' gestation for prediction of fetal growth restriction or pregnancy-induced hypertension. Arch Gynecol Obstet (2015)292:75-79. doi:10.1007/s00404-014-3603-z

[学会発表](計 4件)

1) 野口純子, 三嶋浩子, 三宅馨, 田中宏和, 秦利之. 妊娠18週~22週の超音波胎児スクリーニング時に行った妊婦へのライフスタイルに関するアンケート調査結果

第54回日本母性衛生学会学術集会

2013年10月4日~5日

大宮ソニックシティ(さいたま市)

2) 野口純子, 小柳彩, 山西智未, 三宅馨, 田中宏和, 秦利之.

妊娠18週~22週におけるsonobiopsyを用いた胎盤血流の評価

日本超音波医学会第87回学術集会

2014年5月9日~11日

パシフィコ横浜(横浜市)

3) Noguchi J, Miyake K, Hata T.

Lifestyle-related questionnaire survey conducted on sonographic fetal screening at 18-22 weeks of gestation.

ICM 30th Triennial Congress

2014年6月1日~5日, Prague

4) Tanaka H, Noguchi J, Koyanagi A,

Miyake K, Hata T.

Three-dimensional power doppler indices using placental vascular sonobiopsy for prediction of pregnancies with fetal growth restriction or pregnancy-induced hypertension.

46th International Congress on Pathophysiology of pregnancy

2014年9月18日~20日, Tokyo

6. 研究組織

(1) 研究代表者

野口 純子 (Noguchi Junko)

香川県立保健医療大学・保健医療学部・准教授

研究者番号: 90321257

(2) 研究分担者

秦 利之 (Hata Toshiyuki)

香川大学・医学部・教授

研究者番号: 20156334

田中 宏和 (Tanaka Hirokazu)

香川大学・医学部・准教授

研究者番号: 80207125