

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 5月16日現在

機関番号：24303

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22592503

研究課題名（和文）妊婦の安全で効果的な歩行に関する運動学的研究

研究課題名（英文）Kinematic Study on Safe and Effective Methods of Walking for Pregnant Females

研究代表者

松岡 知子（MATSUOKA TOMOKO）

京都府立医科大学・医学部・講師

研究者番号：90290220

研究成果の概要（和文）：妊婦の安全で効果的な歩行を明らかにすることを目的に、正常経過の妊婦5名を対象とし妊娠5～9か月と産後の歩行動作を三次元動作解析装置、床反力計、筋電図を用いて分析し、その特徴を明らかにした。その結果、妊娠末期の歩行は、蹴り出しが少なく、後方に重心を残したまま、股関節屈曲を増大させることによって前方へ脚を運ぶため、遊脚相が短くなることが明確になった。これらは、体型変化に対する歩行の適応であると示唆された。

研究成果の概要（英文）：In order to clarify safe and effective gait during pregnancy, gait patterns in the fifth to ninth months of pregnancy and during the postpartum period were analyzed using a 3-dimensional motion analysis device, force plates, and electromyograms, involving 5 pregnant females with a normal course of pregnancy. Analysis revealed that, during late pregnancy, hip joint flexion increases to propel the legs forward with decreased push-off and the center of gravity left behind, leading to the shortening of the swing phase. Such a gait pattern may be regarded as an adaptation to somatotype changes.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,700,000	510,000	2,210,000
2011年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2012年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：看護学・生涯発達看護学

キーワード：妊婦，歩行，三次元動作解析，床反力，筋電図，おんぶ，抱っこ

1. 研究開始当初の背景

妊娠中は、腹部の増大に伴い重心が前方移動することに対し、身体のバランスを保つため、そり身の姿勢になりやすい。姿勢や体型の変化に伴い歩行などの日常生活動作の変化、腰痛や頸部痛等のマイナートラブルが生じるとともに転倒のリスクも高まる。また、抱っこは、前方で子どもを抱くために、妊娠時と同様の姿勢の変化があるのではないかと

と推測される。

妊娠中やおんぶ、抱っこ時の歩行の変化を縦断的に分析し、妊娠期や育児期の安全で効果的な歩行動作を明らかにすることができれば、保健指導に有効である。

しかしながら、妊婦の歩行を運動学的に明らかにした研究の歴史は浅く、その数は少ない。また、三次元動作解析装置や床反力計を用いた研究はあるが、筋電図も含めて分析し

た研究はない。また、その変化を縦断的に分析した研究も少数である。さらに、おんぶ・抱っこによる歩行を運動学的に分析した先行研究は皆無である。そこで、おんぶや抱っこ時の歩行の変化、妊娠経過による縦断的な歩行動作の変化を運動学的手法を用いて客観的なデータで明確にすることは、先駆的である。

2. 研究の目的

妊婦の妊娠経過やおんぶ・抱っこに伴う歩行動作の運動学および運動学的特徴を明らかにし、歩行時に留意すべき点など歩行の安全性の検証や、ウォーキングなど歩行が妊婦や育児期にある人に及ぼす効果を明らかにすることである。

3. 研究の方法

(1)対象

正常な妊娠経過の初産婦5名および20歳以上の健康な女性6名である。

(2)測定時期・回数

妊婦は、妊娠5～9か月まで、1か月に1回、及び産後1年以内に1回、計6回である。健康女性は、1回である。

(3)測定方法

衣服は、身体にフィットする軽量の半袖・半ズボンとした。靴は履かずに裸足とした。測定を行った部屋の床は堅く、平坦であった。

妊婦に対しては、年齢、既往歴、現在治療中の病気、身長、非妊時体重、運動歴、胎動の有無、腹部の張りの有無、破水・出血の有無、腰背部の有無、歩行困難感の有無について問診、また、体重、子宮底長、腹囲、体温、脈拍、血圧、胎児心音を計測し、正常経過であることを確認した後、実験を行った。

三次元動作解析装置、床反力計、筋電図を同期させ測定を行った

三次元動作解析は、Plug-in-Gait Marker Placement に従い、左右腓骨外果、左右第5中足骨間関節、左右膝蓋骨中央の高さで膝蓋骨の厚さを除く膝関節前後径の midpoint、左右大転子、左右上前腸骨棘、L5棘突起、(剣状突起)、Th12棘突起、C7棘突起、左右肩峰、左右耳垂直上、頭頂、左右後上腸骨棘、左右肘関節、左右手関節、左右第3手指骨頭、オトガイ部など37か所にマーカー装着し、イギリス Oxford Metrics 社製の三次元動作解析装置 (Vicon) にて測定を行った。

床反力計は、日本キスラー株式会社床反力計で測定した。

筋電図は、筋電図は、Noraxon(ノラクソン)社製表面筋電図 TeleMyo2400 により測定した。筋電図センサーは左右の前脛骨筋、腓腹筋、ヒラメ筋、大腿直筋、大腿二頭筋、外側

広筋、脊柱起立筋の14か所に装着した。

妊婦は通常歩行・早い歩行、遅い歩行の3種類の歩行の測定を行った。

健康女性はモデル人形をおんぶ・抱っこ時の通常歩行を測定した。

4. 研究成果

(1) 妊娠末期と産後の歩行の変化

妊娠9か月と産後の歩行を三次元動作解析装置、床反力計・筋電図を同期させて測定した。

その結果、妊娠末期は産後に比べ単脚支持期が短く、股関節可動域が大きく、load response における股関節伸展求心性収縮パワーが大きく、腓腹筋活動が小さく、重心の前後のポジションが後方に位置していた。これらの結果より妊娠末期の歩行は、蹴り出しが少なく、後方に重心を残したまま、股関節屈曲を増大させることによって前方へ脚を運ぶため、遊脚相が短くなることが明確になった。これらは、体型変化に対する歩行の適応であると示唆された。

(2) 児のおんぶ・抱っこの違いによる歩行の変化

健康女性を対象に9～10ヶ月の女兒の平均的な体重である8230gのモデル人形をおんぶ・抱っこした状態での歩行の変化を三次元動作解析装置、床反力計・筋電図を同期させて測定した。おんぶは、おんぶ帯を胸でクロスさせて正しく使用した状態、クロスさせず使用した状態の2種類、抱っこは、抱っこ帯を使用した状態、スリングを使用した状態、何も用いず抱っこした状態の3種類とし、通常歩行との変化を測定した。

その結果、おんぶ帯を正しく用いるおんぶは脊柱起立筋への負担が最も少なく、Toe Clearance が小さく、効率的で負担の少ない歩行であることが明確になった。

(3) 妊婦、非妊婦、模擬妊婦の歩行の特徴

妊婦と健康女性を対象に歩行時の筋電図と床反力計を同期させて測定を行った。健康女性は、妊婦体験ジャケットを装着した状態(模擬妊婦)及び装着しない状態(非妊婦)にて同様の測定を行った。妊婦体験ジャケットは日本家族協会製の物を用い、重さは妊娠9か月(妊娠32～35週)の平均的な体重増加である10kgとした。

その結果、妊婦・非妊婦は模擬妊婦に比べて歩行時の駆動力、衝撃緩衝面において、安全かつ効果的に筋肉を活動させていた。立脚安定性、省エネルギー面については、妊婦・非妊婦・模擬妊婦共に安全で効果的な歩行になるような筋活動がみられた。これらから徐々に体型が変化する妊婦の場合は模擬妊婦の様に急激に体型変化があった場合に比

べ、衝撃をうまく吸収し、駆動力を生じさせるよう筋は効果的に使用されていることが示唆された。

(4) 妊娠経過に伴う歩容の変化

妊婦を対象に、妊娠5か月から4週毎に9か月までの歩行の変化を三次元動作解析、床反力計を用い、歩行速度、ストライド長/身長、ケーデンス、歩隔、単脚支持期、両脚支持期、重心最高位、重心最低位を測定した。

対象者の体重増加量の変化は、妊娠5～6か月が最も多く、3.0kgであった。子宮底長の増加は、妊娠5～6か月と妊娠8～9か月が最も大きく6.0cmであった。

妊娠6か月は他の時期と比べて、歩行速度が遅く、1分間の歩数であるケーデンスが少なく、両足で身体を支持する両脚支持期が長く、基底面の広さである歩隔が広く、安定した歩容であった。今回の対象者では妊娠6か月は体重、子宮底長が最も増加する時期であった。

以上の結果より、妊娠中の歩行は、体重や子宮底の増加の大きい時期には安定した歩容に変化することが示唆された。

(5) 妊娠末期妊婦の歩行速度による歩容の変化

妊娠9か月の正常経過の初産婦を対象に、床反力計を用いて歩行速度、ケーデンス、単脚支持期、両脚支持期、ストライド長を測定した。また、三次元動作解析装置を用い重心位置垂直方向変動幅、toe clearanceを測定した。歩行速度は、通常歩行と早い歩行（通常歩行×約1.2）、遅い歩行（通常歩行×約0.8）の3種類とした。

その結果、妊婦は早い歩行動作を生成するために、1分間の歩数であるケーデンスを多くし、歩幅であるストライド長/身長を大きくしていた。そして、早い歩行では両足で身体を支える両脚支持期が減少していた。母指の床からの移動の大きさであるToe Clearanceは小さくなると躓きや転倒のリスクが高くなるが、歩行速度による差は見られなかった。以上より、妊婦の早い歩行は躓きのリスクは他の歩行と同様であるものの、不安定な歩容であることが明確になった。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計3件)

①松岡知子, 岩脇陽子, 滝下幸栄, 西田直子, 山本容子(2010): 妊婦の安全な歩行生成に向けた基礎的研究 歩行周期各相における妊婦の筋活動の特徴, 京都府立医科大学看護学科紀要, 20: 43-50.

②松岡知子, 青山宏樹, 高木優衣, 松村葵, 岩脇陽子, 滝下幸栄(2012): 歩行時における児のおんぶ・抱っこの違いによる脊柱起立筋への影響, 京都母性衛生学会誌, 20: 41-47

③松岡知子, 岩脇陽子, 滝下幸栄, 田仁裕子, 水谷亜希子, 池方ラン, 青山宏樹, 松村葵(2012): 抱っこ・おんぶによる歩行時のToe Clearanceの変化, 京都府立医科大学看護学科紀要, 22, 51-56.

[学会発表] (計8件)

①松岡知子, 西田直子, 岩脇陽子, 滝下幸栄, 山本容子(2009): 妊娠期の体型の変化が歩行時の筋肉に及ぼす影響, 日本看護研究学会. 8月, 横浜.

②松岡知子, 岩脇陽子, 滝下幸栄, 山本容子, 西田直子, 花園優子, 吉田佳代, 青山宏樹, 谷口匡史(2010): 妊婦の歩行動作に関する縦断的研究—歩行速度による変化—, 第19回京都母性衛生学会生衛学会, 6月, 京都.

③松岡知子, 西田直子, 岩脇陽子, 滝下幸栄, 山本容子(2010): 妊婦の歩行動作の変化に関する縦断的研究, 日本看護研究学会, 8月, 岡山.

④松岡知子, 岩脇陽子, 滝下幸栄 (2011): 妊婦の妊娠経過に伴う歩容の変化, 第52回日本母性衛生学会. 9月, 京都.

⑤松岡知子, 岩脇陽子, 滝下幸栄(2011): 妊娠経過に伴う妊婦歩行の経時的変化 重心位置の垂直方向変動幅からみた特徴について, 第37回日本看護研究学会, 8月, 横浜.

⑥松岡知子, 岩脇陽子, 滝下幸栄 (2012): 抱っこ・おんぶによる歩行時のTC (toe clearance) の変化, 第32回日本看護科学学会, 11月, 東京

⑦松岡知子, 岩脇陽子, 滝下幸栄 (2012): 児のおんぶ・抱っこによる歩容の変化について, 第53回日本母性衛生学会, 11月, 福岡

⑧ Hiroki Aoyama, Aoi Matsumura, Yui Takagi, Tomoko Matsuoka(2012): The changes of the gait parameters during pregnancy: A single case study, JAPAN-KOREA, 1st JOINT CONFERENCE, November, Nagasaki.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

松岡 知子 (MATSUOKA TOMOKO)
京都府立医科大学医学部看護学科・講師
研究者番号: 90290220

(2) 研究分担者

岩脇 陽子 (IWAWAKI YOKO)
京都府立医科大学医学部看護学科・教授
研究者番号: 80259431
滝下 幸栄 (TAKISHITA YUKIE)

京都府立医科大学医学部看護学科

・准教授

研究者番号：10259434

市橋 則明 (ICHIHASHI NORIAKI)

京都大学医学研究科・教授

研究者番号：50203104

青山 宏樹 (AOYAMA HIROKI)

藍野大学医療保健学部・助教

研究者番号：20586399