

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 26 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2013～2016

課題番号：25350688

研究課題名（和文）座位MRI画像を用いた女性の骨盤内臓器の位置と骨盤底筋力の関連性

研究課題名（英文）Relationship between the position of female pelvic organ and pelvic floor muscle strength using magnetic resonance images in a sitting posture

研究代表者

二宮 早苗（Sanae, NINOMIYA）

京都大学・医学研究科・助教

研究者番号：70582146

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,900,000円

研究成果の概要（和文）：女性の骨盤内臓器の位置と骨盤底筋力の関連性を明らかにするため、座位時の骨盤内MRI画像を用いて、骨盤内臓器下垂に影響するリスク因子を検討した。結果、骨盤内臓器は、加齢、分娩、腹圧性尿失禁により下垂することが明らかとなった。また、骨盤内臓器の位置と骨盤底筋収縮による膀胱頸部の挙上量には負の相関が認められたことから、骨盤内臓器が下垂している女性は、膀胱頸部の可動性が大きいことが示唆された。さらに、12週間補整下着着用及び骨盤底筋訓練を実施した結果、尿失禁改善が認められた。

研究成果の概要（英文）：The relationship between “the position of female pelvic organ” and “pelvic floor muscle strength” was clarified using magnetic resonance images in a sitting posture in women. The risk factors for pelvic organ descent were aging, childbirth, and stress urinary incontinence. “Bladder neck position” and “the elevation of bladder neck by pelvic floor muscles contraction” was negative correlated. That is suggested women with pelvic organ descent had hypermobility of bladder neck. The symptoms of urinary incontinence was improved by pelvic floor muscle training and supportive underwear for 12-weeks.

研究分野：基礎看護学

キーワード：骨盤底弛緩 腹圧性尿失禁 核磁気共鳴画像

1. 研究開始当初の背景

近年、性差医療が意識されるようになり、腹圧性尿失禁や骨盤内臓器下垂など、女性の生活の質 (Quality of Life, 以下 QOL とする) を低下させる疾患にも注目が高まっている。これらの疾患は、妊娠・分娩、加齢、肥満などを主な要因として、骨盤底支持組織が弛緩することが原因とされている (中田, Urology View, 2005 ; 巴, Current Therapy, 2003)。しかし、疾患の発症率とそのリスク因子を検討した研究は多いものの (Rortveit, et al., 2003 ; 黒川ら, 月間地域医学, 2002)、骨盤内臓器の位置に着目して骨盤底弛緩とリスク因子を検討した報告は見当たらない。

また、骨盤底弛緩には骨盤底筋群の強化が有用とされているが (泌尿器科領域の治療標準化に関する研究班, 2004)、骨盤底弛緩と骨盤底筋力の強さとの関連性、および骨盤底筋群の強化による骨盤底弛緩の改善すなわち骨盤内臓器の位置が本来の位置に戻るか、については未だ明らかにされていない。

申請者はこれまでに、縦型オープン核磁気共鳴画像装置 (以下オープン MR) を用いて、女性の骨盤底筋群の機能評価 (二宮ら, 母性衛生, 2010) や下着の補正力を用いた膀胱頸部の挙上効果 (二宮ら, 母性衛生, 2009) および腹圧性尿失禁の改善効果 (二宮ら, 母性衛生, 2011) について検証している。これまでに蓄積してきた撮影プロトコルやデータは、重力が負荷された座位や立位での画像評価であり、国内外においても貴重なものである。本研究では、同オープン MR による画像評価法を用いて、骨盤内臓器の本来の位置を考慮した骨盤底弛緩と骨盤底筋力との関連性について明らかにしたいと考える。

2. 研究の目的

本研究は、女性の骨盤内臓器の位置と骨盤底筋力の関連性を明らかにすることを目的とする。具体的な課題として以下の 3 点を挙げる。

- (1) 妊娠・分娩、加齢、肥満などのリスク因子と骨盤内臓器の位置との関連性
 - ①骨盤内臓器の本来の位置はどこか?
 - ②上記のリスク因子は骨盤内臓器を下垂させるか?
- (2) 骨盤内臓器の位置と骨盤底筋力の強度との関連性
 - ①骨盤内臓器の位置が低いと、骨盤底筋力も弱いのか?
- (3) 骨盤底筋群の強化と骨盤内臓器の位置の関連性
 - ①骨盤底筋群を強化すれば骨盤内臓器の位置は挙がるか?

3. 研究の方法

研究の対象と方法

- (1) 妊娠・分娩、加齢、肥満などのリスク因子と骨盤内臓器の位置との関連性
- (2) 骨盤内臓器の位置と骨盤底筋力の強度との関連性

①対象

20~70 歳代の一般女性 317 名 (うち 152 名は本研究開始前にデータ収集済み) を対象とした。妊娠中の者、MRI 禁忌の者、尿失禁以外の泌尿器科・婦人科系疾患を有する者は除外した。対象者は、公募、スノーボールサンプリングによる公募、および研究モニター派遣会社からの派遣によりリクルートを行った。

②評価方法

上記対象者に対し、基本属性、骨盤内臓器の位置、骨盤底筋力、尿失禁症状を評価した。

・基本属性

年齢、出産歴、仕事の有無とその内容、運動習慣、骨盤底筋体操の実施経験の有無、便秘の有無について、自記式質問紙への記載を依頼した。

・骨盤内臓器の位置

オープン MR (GE ヘルスケア社製 0.5 テスラ SIGNA SP/2 ; 滋賀医科大学附属病院内に設置) により、座位および立位での骨盤内臓器を撮像した。撮影に際し、対象者と撮影日を調整し、撮影前には事前に専門医による安全管理講習を受けた研究者がオリエンテーション、作用および副作用の説明、メディカルチェックを行った。一定の膀胱内尿量を確保するため、対象者には 1 時間前より排尿を控えさせた。アンダーショーツによる影響を考慮して、対象者には圧迫のない同一のアンダーショーツを着用させた。画像解析は、恥骨下端と第 2 尾骨を結ぶ恥骨尾骨ライン (PC ライン) を基準点として、膀胱頸部の位置を計測した。

・骨盤底筋力

骨盤底筋群の機能評価には、経皮的骨盤底筋収縮確認装置 (Furun Medical 社製 ; PFM トレーナー) を用いた。PFM トレーナーは、座面型の本体と液晶パネルから成り、座面中央にある圧センサーの上に会陰部が位置するように座る仕様となっている。測定を開始すると、液晶パネルに表示されるグラフ上のラインに合わせて対象者が骨盤底筋群を収縮させることで、最大筋力、収縮持続時間、総合スコア等が表示される。PFM トレーナーは着衣のままの測定が可能とされているが、服装条件を統一するため、測定時には素材の固いズボンやスカートは避け、素材の柔らかい衣類と下着のみの着用とした。また、測定中は下肢による代償運動を避けるため、足底を浮かせた座位姿勢がとれる高さに PFM トレーナーを設置した。さらに骨盤の前傾や後傾、脊柱の伸展等による代償運動を避けるため、対象者の骨盤と脊柱の後面に垂直にポールを設置し

て骨盤と脊柱がポールから離れないように注意した。測定前に「センサーの圧力に負けないように、排尿を我慢する感じで肛門と膣を締めて下さい」と説明して練習を行った。測定中は、対象者に液晶パネルの表示を見せながら、最大筋力の測定時には最大努力下で骨盤底筋群を瞬発的に収縮させ、収縮持続時間の測定時には最大努力下で骨盤底筋群を持続的に収縮させるように指示した。1回の測定は約1分間に設定し、十分な休憩をはさんで2回測定し、その平均値を採用値とした。

- ・尿失禁症状

尿失禁症状は、国際尿失禁会議質問票日本語版 (International Consultation Incontinence Questionnaire-Short Form、以下 ICIQ-SF) を用いて評価した。ICIQ-SF 日本語版は、信頼性、妥当性も検証され、現在尿失禁診療において広く用いられている。主観的な尿失禁症状と QOL への影響を評価するもので、0~21 点でスコアが高いほど重症となる。また ICIQ-SF には、スコアに含まれないが、尿失禁の種類を判定することが可能な質問が含まれている。

- ・体組成測定

体組成測定装置 (Inner Scan BC-708 : TANITA 社製) を用いて、体重、Body mass index、体脂肪量を測定した。

(3) 骨盤底筋群の強化と骨盤内臓器の位置の関連性

①対象

腹圧性尿失禁症状を有する 30~50 歳代の女性を対象とした。研究期間中、下着着用で支障のないことを選定基準とし、妊娠中の者、MRI 禁忌の者、尿失禁以外の泌尿器科・婦人科系疾患等を有する者は除外した。

対象者は、研究モニター派遣会社により派遣された。

②評価方法

上記対象者を補正下着着用群、骨盤底筋体操群、対照群の 3 群に無作為に振分け、3 か月間の介入前後の骨盤内臓器の位置、骨盤底筋力、尿失禁症状等々を評価した。各評価方法の詳細は、(1) (2) と同様であった。

③介入に用いた用具

膀胱頸部の挙上と骨盤底筋群への作用を有する下着として、補正下着着用群に対し、株式会社ワコール製「スタイルサイエンス®: スリムアップパンツ」を用いた。対象者には、3 か月の介入期間の日中、この下着を着用するように指導した。

分析方法

得られた諸データは、統計パッケージソフト SPSS for Windows23.0 を用いて分析した。基本統計量の算出を行い、課題 1) 2) については相関、ロジスティック回帰分析を行った。課題 3) については、前後比較等の 2 変数の比較には Wilcoxon signed-ranks test、3 群比較等

の 3 変数の比較には Wilcoxon signed-ranks test の後、多重比較法として Bonferroni 法による有意水準の調整を行った。統計学的有意水準は $p < 0.05$ とした。

倫理的配慮

本研究は、ヘルシンキ宣言に則り、対象者のインフォームドコンセントを得て実施した。本研究の実施に際し、滋賀医科大学倫理委員会の承認を得た (承認番号 25-3、25-53)。

4. 研究成果

(1) 妊娠・分娩、加齢、肥満などのリスク因子と骨盤内臓器の位置との関連性

(2) 骨盤内臓器の位置と骨盤底筋力の強度との関連性

研究対象者 317 名の属性を表 1 に示した。骨盤内臓器下垂の基準値 (カットオフ値) を定めるため、317 名の対象者のうち、20 歳代で分娩経験がなく、BMI25 未満で尿失禁症状を有しない女性 37 名の膀胱頸部の位置の平均値-2SD (標準偏差) を算出した。結果、カットオフ値は、PC ライン上 4.4mm となった。また、カットオフ値を基準として対象者 317 名を骨盤内臓器下垂の有無に分けたところ、骨盤内臓器下垂有の女性は 135 名 (42.6%) となった。カットオフ値および骨盤内臓器下垂の有無による膀胱頸部の位置を図 1 に示した。

骨盤内臓器下垂の有無を従属変数とし、年齢、肥満の有無、出産の有無、尿失禁症状の有無を独立変数として、ロジスティック回帰分析を行った。結果、加齢、分娩、尿失禁有が骨盤内臓器下垂のリスク因子として抽出された。

対象者 317 名のうち、骨盤底筋群の収縮が正しくできていない女性 67 名を除外し、安静時の膀胱頸部の位置と骨盤底筋収縮時の膀胱頸部の挙上量の相関を検討した。結果を図 2 に示した。骨盤内臓器の位置と収縮による挙上量は負の弱い相関があり、安静時の膀胱頸部の位置が低いほど、収縮による挙上量が多い傾向が認められた。すなわち、収縮による挙上量が骨盤底筋力の強度を示すものではなく、骨盤内臓器が下垂している女性は膀胱頸部の可動性が大きいことが示唆された。

表 1. 対象者の属性

n = 317	
Age, years, mean±SD	42.4±11.3 (20-76)
BMI, kg/m ² , mean±SD	22.1±3.5 (15.9-36.0)
< 24.9, n (%)	254 (80.1%)
≥ 25.0	63 (19.9%)
Parity, n (%)	
Nulliparous	91 (28.7%)
1	67 (21.1%)
2	112 (35.3%)
≥ 3	47 (14.9%)
With symptoms of SUI, n (%) [†]	181 (57.1%)

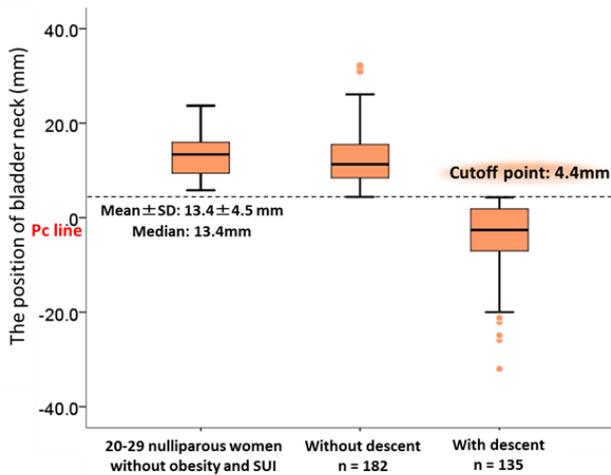


図 1. 骨盤内臓器下垂のカットオフ値

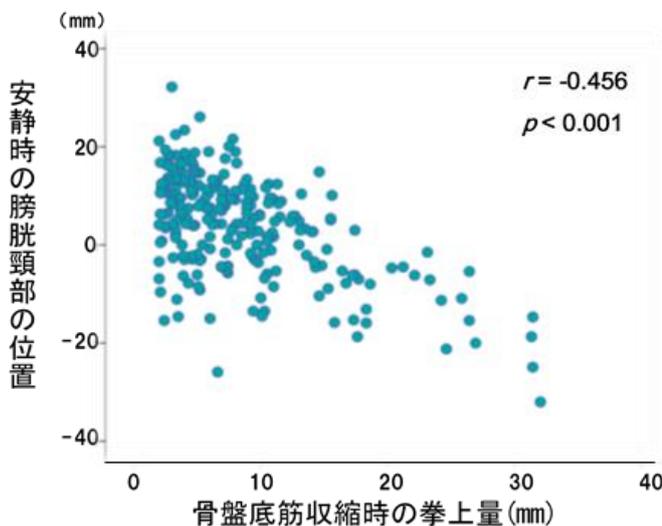


図 2. 膀胱頸部の位置と骨盤底筋収縮時の拳上量の相関

次に、PFM トレーナーを用いた骨盤底筋力と年齢、肥満、分娩、尿失禁症状の有無との関連性について検討した。尿失禁症状の有無を従属変数とし、その他を独立変数としてロジスティック回帰分析を行った結果、尿失禁発症のリスク因子として分娩と骨盤底筋群の収縮持続時間が抽出された。

今後、骨盤内臓器の位置と PFM トレーナーによる骨盤底筋力の関連性についても検討する予定である。

(3) 骨盤底筋群の強化と骨盤内臓器の位置の関連性

補正下着着用群、骨盤底筋体操群、対照群の 3 群を比較した結果、補整下着着用群と骨盤底筋体操群では 12 週間後に尿失禁回数が有意に減少したが、対照群では減少は認められなかった。

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 7 件)

- (1) 二宮早苗, 齋藤いずみ, 内藤紀代子, 土川祥, 齋藤祥乃, 岡山久代: 座位 MRI 画像を用いた骨盤底筋訓練時における随意収縮の可否とその影響要因の検討. 母性衛生, 54(4), 571-579, 2014.
- (2) 土川祥, 二宮早苗, 岡山久代: 核磁気共鳴画像を用いた形態的評価による分娩後の骨盤底弛緩に対するサポート下着と骨盤底筋訓練の効果検証. 日本母性看護学会誌, 14(1), 9-16, 2014.
- (3) 二宮早苗, 岡山久代, 遠藤善裕, 内藤紀代子, 齋藤いずみ, 森川茂廣: 下着のサポート力による膀胱頸部拳上作用のメカニズムの検討. 看護理工学会誌, 1(1), 31-39, 2014.
- (4) 森川茂廣, 二宮早苗, 内藤紀代子, 岡山久代: 女性の尿失禁研究と磁気共鳴 (MR) 画像. 看護理工学会誌, 2(3), 124-132, 2015.
- (5) 松野悟之, 岡山久代, 二宮早苗, 内藤紀代子, 森川茂廣: PFM トレーナーを使用した骨盤底筋群の機能評価の信頼性. 日本女性骨盤底医学会誌, 12(1), 128-131, 2015.
- (6) 松野悟之, 岡山久代, 二宮早苗, 内藤紀代子, 森川茂廣: 体外式バイオフィードバック装置を用いた女性の骨盤底筋群の機能と腹圧性尿失禁の関連性の検討. 看護理工学会誌, 3(1), 43-49, 2016.

[学会発表] (計 12 件)

- (1) Ninomiya S, Masaki K, Tsuchikawa S, Saito Y, Endo Y, Morikawa S, Okayama H: Voluntary contraction of the pelvic floor muscles measured by magnetic resonance images in a sitting posture and factors responsible for pelvic relaxation. 69th ASRM Annual Meeting, Boston, Massachusetts, USA. October, 2013. Poster.
- (2) 二宮早苗, 岡山久代, 遠藤善裕, 正木紀代子, 齋藤いずみ, 森川茂廣: 下着のサポート力による骨盤内臓器拳上作用のメカニズムの検討. 第 1 回看護理工学会学術集会, 東京, 2013 年 10 月. ポスター.
- (3) Ninomiya S, Tsuchikawa S, Saito Y, Morikawa S, Endo Y, Naito K, Okayama H: The comparison of the supportive underwear and pelvic floor muscle training in reducing pelvic relaxation after delivery: morphological evaluation by using magnetic resonance imaging. 16th World Congress of Gynecological Endocrinology, Firenze, Italy, March, 2014. Poster.
- (4) 二宮早苗, 齋藤いずみ, 内藤紀代子, 土川祥, 齋藤祥乃, 森川茂廣, 遠藤善裕, 岡山久代: 分娩により骨盤底は弛緩するか? : 座位 MRI 画像による 30 歳代の未産婦と経産婦の膀胱頸部位置の比較. 第 27 回老年泌尿器科学会, 山形, 2014 年 6 月, 一般口演.

- (5) 松野悟之, 岡山久代, 二宮早苗, 内藤紀代子, 森川茂廣. PFM トレーナーを用いた女性の骨盤底筋群の機能評価と尿失禁のリスク要因の検討. 第2回看護理工学会学術集会, 大阪, 2014年10月, 口演.
- (6) 二宮早苗, 岡山久代, 内藤紀代子, 齋藤いずみ, 遠藤善裕, 森川茂廣: 女性の骨盤内評価における膀胱頸部の位置と収縮力の関連性の検討. 第2回看護理工学会学術集会, 大阪, 2014年10月, ポスター.
- (7) Ninomiya S, Naito K, Saito Y, Endo Y, Morikawa S, Okayama H: Relationship between aging and pelvic relaxation: evaluation of bladder neck position using magnetic resonance images in a sitting posture. 16th World Congress on Human Reproduction, Berlin, Germany, March, 2015. Poster.
- (8) 二宮早苗, 岡山久代, 内藤紀代子, 中西京子, 遠藤善裕, 森川茂廣: 座位MRI画像を用いた女性の骨盤内臓器下垂に影響する要因の検討. 第3回看護理工学会学術集会, 京都, 2015年10月, ポスター.
- (9) Okayama H, Ninomiya S, Naito K, Nakanishi K, Saito Y: Comparison of the effect of support power of underwear and pelvic floor muscle training for reducing women's urinary incontinence. 17th International EAUN Meeting, Munich, Germany, March, 2016. Poster.
- (10) Ninomiya S, Naito K, Nakanishi K, Okayama H: The prevalence and risk factors of urinary incontinence and overactive bladder in Japanese women. 17th International EAUN Meeting, Munich, Germany, March, 2016. Poster.
- (11) Ninomiya S, Okayama H, Naito K, Nakanishi K, Endo Y, Morikawa S: Examination of the risk factors for pelvic floor descent in women using magnetic resonance images in the sitting posture. 31st Annual European Association of Urology Congress, Munich, Germany, March, 2016. Poster.
- (12) Ninomiya S, Naito K, Nakanishi K, Okayama H: Relationship between the quality of life and the type of urinary incontinence in Japanese women. 7th World Congress on Women's Mental Health, Dublin, Ireland, March, 2017. Poster.

[図書] (計0件)

[産業財産権] (計0件)

[その他]

- (1) 公開講座「女性のための健康講座：自分でできるエイジングケア～骨盤底のセルフケア」, 滋賀医科大学岡山久代主催, 滋賀県草津市, 2014年9月21日.
- (2) 公開講座「女性のための健康講座：自分でできるエイジングケア～やってみよう骨盤底のセルフケア」, 滋賀医科大学母性看護

学講座主催, 滋賀県大津市, 2015年11月28日.

VI. 研究組織

(1) 研究代表者

二宮 早苗 (NINOMIYA Sanae)
京都大学大学院医学研究科・助教
研究者番号：70582146

(2) 研究分担者

岡山 久代 (OKAYAMA Hisayo)
筑波大学医学医療系・教授
研究者番号：90335050

森川 茂廣 (MORIKAWA Shigehiro)
滋賀医科大学医学部・名誉教授
研究者番号：60220042

遠藤 善裕 (ENDO Yoshihiro)
滋賀医科大学医学部・教授
研究者番号：40263040

内藤 紀代子 (NAITO Kiyoko)
びわこ学院大学教育福祉学部・講師
研究者番号：30433238

中西 京子 (NAKANISHI Kyoko)
滋賀医科大学医学部・講師
研究者番号：60638435