

骨盤内臓器の位置評価における体位の影響の検討

二宮 早苗^{1),2)}, 森川 茂廣³⁾, 遠藤 善裕²⁾,
正木 紀代子²⁾, 斉藤 祥乃⁴⁾, 土川 祥⁵⁾, 森 みどり⁴⁾, 岡山 久代²⁾

- 1) 京都光華女子大学 健康科学部看護学科
- 2) 滋賀医科大学 医学部看護学科 臨床看護学講座
- 3) 滋賀医科大学 医学部看護学科 基礎看護学講座
- 4) 滋賀医科大学大学院 医学系研究科
- 5) 滋賀医科大学医学部附属病院 母子・女性診療科

The influence of posture on evaluation of pelvic organ position

Sanae NINOMIYA^{1),2)}, Sigehiro MORIKAWA³⁾, Yoshihiro ENDO²⁾, Kiyoko MASAKI²⁾,
Yoshino SAITO⁴⁾, Sachi THUCHIKAWA⁵⁾, Midori MORI⁴⁾ and Hisayo OKAYAMA²⁾

- 1) Department of Nursing, Kyoto Koka Women's University
- 2) Department of Clinical Nursing, Shiga University of Medical Science
- 3) Department of Fundamental Nursing, Shiga University of Medical Science
- 4) Graduate School of Medicine, Shiga University of Medical Science
- 5) Shiga University of Medical Science Hospital

Abstract The influence of the gravity should be considered for the evaluation of pelvic organ positions. This study investigated the influence of posture on pelvic organ positions. Bladder neck position and mobility, and internal uterine os position in the supine, sitting, and standing postures were compared in 9 parous women (28–48 years). Sagittal T₁-weighted images and T₂-weighted images of the pelvis were acquired for evaluating the bladder neck position at rest and at pelvic strain, and the internal uterine os position at rest, respectively, using a GE SIGNA SP/2 open-configuration magnetic resonance system. The distance from the pubococcygeal line to the bladder neck and the internal uterine os were measured, and both of positions were shown as being higher (+) or lower (-) than the pubococcygeal line. Median bladder neck position in the supine posture at rest was +15.6 mm (range, +9.3 – +23.4). The bladder neck position was significantly lower in the sitting than in the supine (difference, 6.9 mm; 95% CI, 3.6 to 13.6 mm; $p < 0.016$) or standing (difference, 15.2 mm; 95% CI, 10.0 to 22.9 mm; $p < 0.016$) postures. Similarly, the internal uterine os positions were also low in the order of supine, sitting, and standing postures. The position of bladder neck and internal uterine os showed positive correlation ($r = 0.63$ to 0.88 , $p < 0.01$). Bladder neck mobility did not differ among postures. But, the bladder neck position at pelvic strain was also low in the order of supine, sitting, and standing postures. Thus, we suggest that the posture should be considered for the evaluation of pelvic organs.

Key word pelvic relaxation, position of pelvic organ, mobility of bladder neck, magnetic resonance, parous women.

Received: January 15, 2013. Accepted: February 15, 2013.

Correspondence: 京都光華女子大学 健康科学部看護学科 二宮 早苗

〒615-0082 京都市右京区西京極葛野町 38 ninomiya@belle.shiga-med.ac.jp

はじめに

女性の骨盤底は、その解剖学的特性に加えて、妊娠・分娩、肥満、加齢、閉経などの影響を受け弛緩しやすい。骨盤底が弛緩すると、骨盤内臓器は下垂し、腹圧性尿失禁（Stress Urinary Incontinence ; SUI）や骨盤臓器脱（Pelvic Organ Prolapse ; POP）などを引き起こす[1]。SUIやPOPの症状は、日中活動時に生じやすく臥床時に生じにくいことから、重力の影響が大きいと考えられる。したがって、骨盤内臓器の位置を評価するには、重力のかかる方向、すなわち体位を考慮する必要があると推察される。しかし、画像診断法では、座位や立位などの体位における評価は難しく、臥位での評価が一般的である[2]。滋賀医科大学では、臥位のみでなく、座位や立膝位（以下、立位とする）での撮影が可能なオープン核磁気共鳴画像装置（Magnetic Resonance Imaging, GE Healthcare 社製、0.5テスラ SIGNA SP/2, 以下オープンMRとする）を有しており、女性の骨盤内臓器の位置やSUIの評価に関する研究を行っている[3-4]。本研究では、骨盤内臓器の位置評価における体位の影響を検討することを目的として、MRI画像を用いて臥位・座位・立位における膀胱頸部の位置と可動性、内子宮口の位置を比較検討することとした。

方法

分娩経験を有する20~40歳代の一般女性9名を対象とした。対象の選定基準は、最終分娩後1年以上経過し、Body Mass Indexが25.0未満で、未閉経の女性とした。対象者には、国際尿失禁会議質問票日本語版ショートフォーム（ICIQ-SF）[5]を用いて、尿失禁症状の有無と種類を判別した。

MRI画像は、オープンMRを用いて臥位・座位・立位における骨盤内の矢状断面をグラディエントエコー法によるT₁強調ならびにファーストスピンエコー法によるT₂強調にて撮像した。臥位と立位の撮像には下腹部と臀部を挟むフレックスコイルを使用し、座位の撮像には座面からの圧迫のない便座型表面コイルを使用した。T₁強調画像の撮像条件は、繰り返し時間68ms、エコー時間4.3ms（インフェーズ）、フリップ角90度、撮像範囲350×350mm²、スライス厚8mmを3画像、観測マトリックス256×128、イメージマトリックス256×256として、安静時および腹圧負荷時を一動作9秒間で撮像した。T₂強調画像の撮像条件は、エコー時間68ms、フリップ角90度、撮像範囲350×350mm²、スライス厚8mmを5画像、観測マトリックス256×128、イメージマトリックス256×256として、安静時のみ

32秒間で撮像した。撮像には造影剤を用いず、膀胱に尿が充満した状態でいった。また、各体位の撮像はそれぞれ10分間程度であり、1時間以内にすべての撮像を終えるように配慮した。

膀胱頸部の位置は、T₁強調の3画像のうち正中の画像を選択し、恥骨下端と第2尾骨を結ぶ恥骨尾骨ライン（Pubococcygeal Line, 以下PCラインとする）を基準点（0点）として、膀胱頸部までの垂直距離を計測し[6]、PCラインより頭側を（+）、足側を（-）として表した。膀胱頸部の可動性は、安静時を基準とした腹圧負荷による足側への下垂量とした。内子宮口の位置は、T₂強調の5画像のうち正中の画像を選択し、膀胱頸部の位置と同様にPCラインから内子宮口までの垂直距離を計測した。計測はすべて、1人の研究者が行い、1画像につき2度計測し、その平均値を算出した。

得られたデータの解析には、統計パッケージソフトSPSS20.0 J for Windowsを用いた。基本統計量の算出を行い、各体位間の比較にはWilcoxon Signed-ranks testを用いた後、多重比較法としてBonferroniの補正により有意水準を $\alpha = 0.05/3 = 0.016$ とした。また、各体位の差の区間推定にはHodges - Lehman estimatorを用いた。同体位における安静時と腹圧負荷時の比較にはWilcoxon Signed-ranks test、各体位の位置の関連性の分析にはSpearmanの順位相関係数を用い、いずれも有意水準を $p = 0.05$ もしくは $p = 0.01$ とした。

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行った。また、滋賀医科大学倫理委員会の承認を得た（23-119-1）。

結果

対象者の特性を表1に示した。対象者9名のうち、1名が混合性尿失禁の症状を有していた。

安静時における膀胱頸部と内子宮口の位置を表2に示した。臥位における膀胱頸部の位置は+15.6mm（中央値、範囲+9.3~+25.5）であり、臥位よりも座位が6.9mm低く（中央値の差、95%信頼区間；Confidence

表1. 対象者の特性

n = 9	
項目	中央値 (範囲)
年齢 (歳)	40.0 (27-48)
Body mass index (kg/m ²)	21.5 (18.4-24.2)
分娩回数 (回)	2.0 (1-3)
最終分娩後経過年数 (年)	4.5 (1-16)
尿失禁症状の有無 (人数%)	
有	1 (11.1)
無	8 (89.9)

表 2. 安静時における膀胱頸部と内子宮口の位置

n = 9

	膀胱頸部の位置 (mm)			内子宮口の位置 (mm)		
	位置	臥位との位置の差		位置	臥位との位置の差	
	中央値 (範囲)	p 値 [†]	差 [95% CI] [‡]	中央値 (範囲)	p 値 [†]	差 [95% CI] [‡]
臥位	+15.6 (+9.3, +25.5)	—	—	+44.3 (+32.5, +59.3)	—	—
座位	+11.9 (-6.5, +19.3)	0.008*	-6.9 [-3.7, -13.6]	+41.3 (+22.9, +50.6)	0.028	-5.9 [-0.5, -11.3]
立位	+4.6 (-20.0, +14.5)	0.008*	-15.2 [-10.0, -22.9]	+25.3 (+11.8, +46.5)	0.008*	-18.7 [-14.6, -26.0]

CI: Confidence Interval.

[†] Wilcoxon signed-ranks test and Bonferroni correction; * $p < 0.016$. [‡] Hodges-Lehman estimator.

表 3. 各体位における安静時の膀胱頸部と内子宮口の位置の関連性

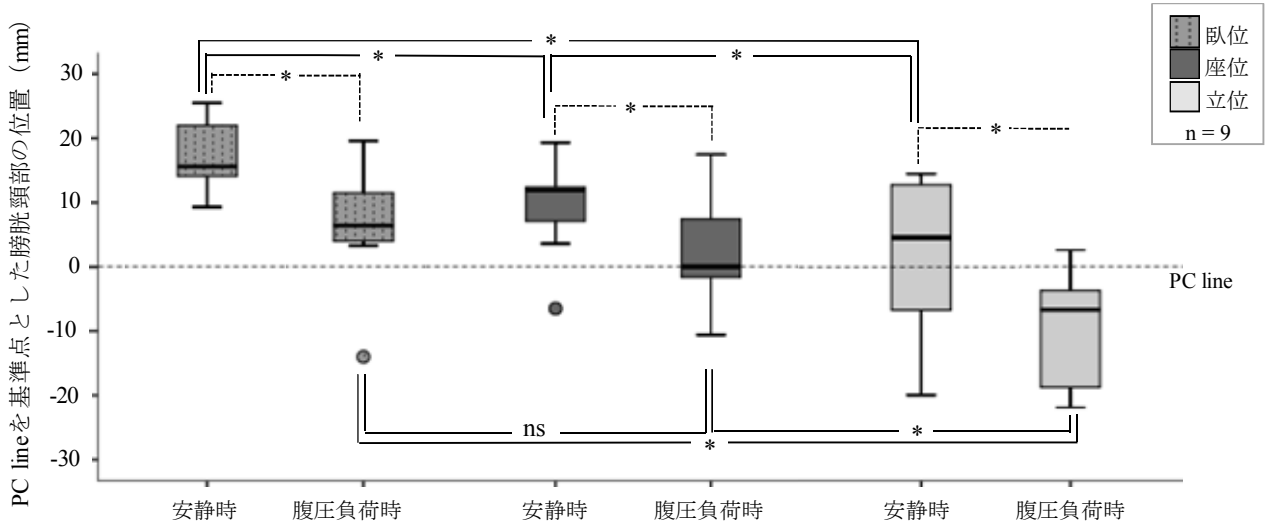
n = 9

	膀胱頸部の位置			内子宮口の位置		
	臥位	座位	立位	臥位	座位	立位
膀胱頸部の位置						
臥位	1.00					
座位	0.62	1.00				
立位	0.80**	0.72*	1.00			
内子宮口の位置						
臥位	0.63	0.72*	0.70*	1.00		
座位	0.42	0.85**	0.57	0.77*	1.00	
立位	0.60	0.73*	0.88**	0.68*	0.68*	1.00

Spearman's rank correlation coefficient: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

Interval (CI); 3.7~13.6, $p < 0.016$), 立位では 15.2 mm とさらに低かった (95% CI; 10.0~22.9, $p < 0.016$). 臥位における内子宮口の位置は+44.3 mm (+32.5~+59.3) であり、臥位よりも座位が 5.9 mm 低い有意差はなく (95% CI; 0.5~11.3, $p > 0.016$), 立位では 18.7 mm 低かった (95% CI; 14.6~26.0, $p < 0.016$).

次に、各体位における安静時の膀胱頸部と内子宮口の位置の関連性を表 3 に示した。膀胱頸部の位置では、各体位間の相関係数が $r = 0.62 \sim 0.80$ であり、臥位と立位間 ($p < 0.01$)、座位と立位間 ($p < 0.05$) で有意な正の相関を示した。内子宮口の位置では、各体位間の相関係数が $r = 0.68 \sim 0.77$ であり、いずれも有意な正の相関を示した ($p < 0.05$)。また、同体位における膀胱頸部と内子宮口の位置の相関係数は $r = 0.63 \sim 0.88$ であり、座位・立位においていずれも正の相関を示し



実線: Wilcoxon signed-ranks test and Bonferroni correction; * $p < 0.016$, ns = not significant.

点線: Wilcoxon signed-ranks test; * $p < 0.05$.

図 1. 各体位における安静時と腹圧負荷時の膀胱頸部の位置比較

た ($p < 0.01$)。以上の結果から、安静時において、膀胱頸部と内子宮口の位置は関連し、いずれも臥位・座位・立位の順に低くなることが明らかとなった。

各体位における安静時と腹圧負荷時の膀胱頸部の位置を図 1、膀胱頸部の可動性を表 4 に示した。いずれの体位においても、腹圧負荷により膀胱頸部は有意に下垂するが ($p < 0.05$, 図 1)、各体位間における膀胱頸部の可動性には有意な差はないことから ($p > 0.016$, 表 4)、可動性の評価には体位の影響は少ない

ことが明らかとなった。しかし、腹圧負荷時の膀胱頸部の位置は、臥位・座位・立位の順に低く、臥位と立位間、座位と立位間に有意な差を認めた ($p < 0.016$, 図 1)。

また、各体位における安静時の膀胱頸部の位置は、臥位・座位・立位の順にばらつきが大きくなる傾向を認めた (表 2、図 1)。

各体位における安静時の T₂ 強調画像の一例を図 2-1、図 2-2 に示した。各体位の画像から、膀胱底部はいず

表 4. 各体位における膀胱頸部の可動性の比較

n = 9

	膀胱頸部の可動性 (mm)	臥位との差 (mm)		座位との差 (mm)	
	中央値 (範囲)	p 値 [†]	差 [95% CI] [‡]	p 値 [†]	差 [95% CI] [‡]
臥位	10.7 (3.8, 23.3)	—	—	—	—
座位	8.7 (1.8, 14.2)	0.038	2.8 [0.3, 5.9]	—	—
立位	10.2 (1.9, 20.9)	0.859	0.45 [-7.5, 8.8]	0.314	2.8 [-4.1, 9.5]

[†]Wilcoxon signed-ranks test and Bonferroni correction; 有意水準: $\alpha = 0.05/3 = 0.016$. [‡]Hodges-Lehman estimator.

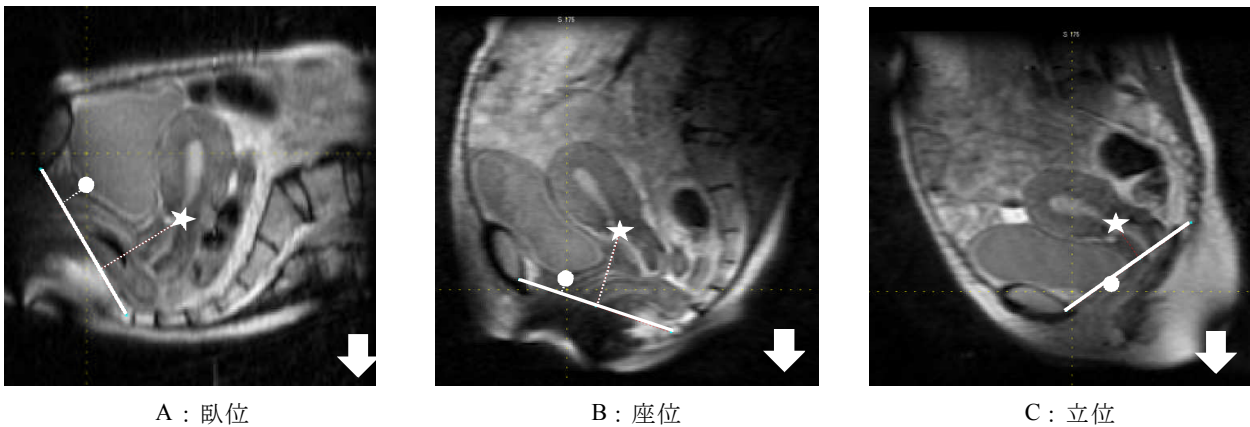


図 2-1. 各体位における安静時の T₂ 強調画像の一例 (40 歳女性)

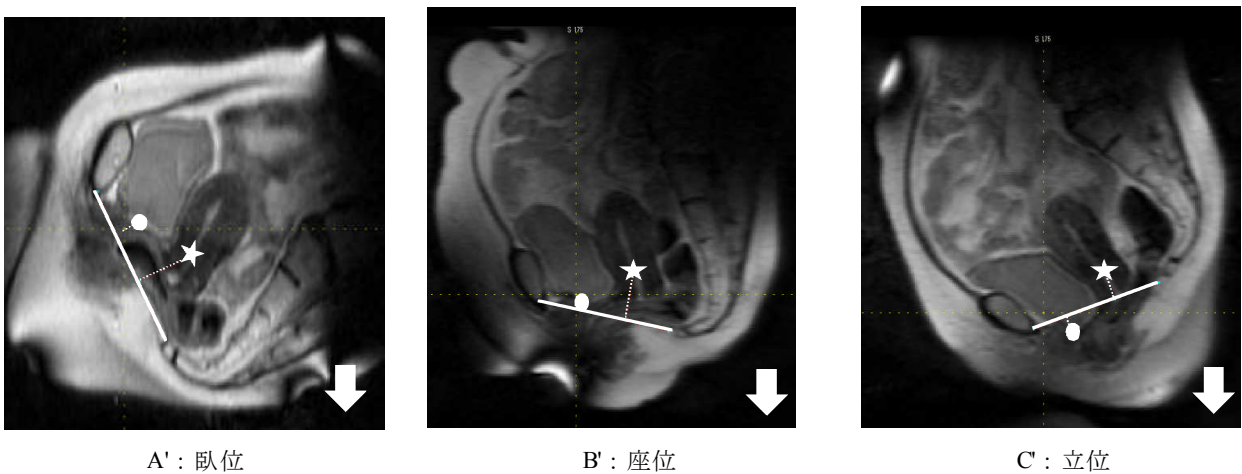


図 2-2. 各体位における安静時の T₂ 強調画像の一例画像の一例 (48 歳女性)

白線は恥骨尾骨ライン、丸印は膀胱頸部、星印は内子宮口、白矢印は重力の方向を示す。

れの体位においても重力側へ伸展し、膀胱頸部は、臥位では膀胱底部より上方に位置するが、座位・立位では重力側の最下方に位置することが明らかとなった。

考察

MRI 画像を用いて、臥位・座位・立位における膀胱頸部の位置と可動性、内子宮口の位置を比較した結果、安静時の膀胱頸部と内子宮口の位置は関連し、いずれも臥位・座位・立位の順に低くなることが明らかとなった。また、腹圧負荷による膀胱頸部の可動性には体位の影響は少ないが、腹圧負荷時の膀胱頸部の位置は、安静時と同様に臥位・座位・立位の順に低くなることが示された。さらに、膀胱底部はいずれの体位においても重力側へ伸展し、座位・立位では膀胱頸部が重力側の最下方に位置することが明らかとなった。

本研究では、SUI や POP の症状が生じやすい座位や立位における骨盤内臓器の位置について、オープン MR を用いて評価した。オープン MR の構造上、成人では正しい立位姿勢での撮像は不可能であるが、骨盤内臓器の位置評価には、立膝位でも立位とほぼ同様の結果が得られたと考える。

先行研究において、分娩経験を有する一般女性 34 名（平均年齢 48.9 歳）の安静時における臥位の膀胱頸部の位置は 19.9 ± 4.9 mm（平均値 \pm SD）であった[7]。また他の先行研究では、同条件の女性 55 名（年齢の中央値 41.0 歳）の安静時における座位の膀胱頸部の位置は $+8.5$ mm（中央値、範囲 $-18.7 \sim +22.6$ ）であった[8]。これらと本研究の結果が異なる理由として、膀胱頸部の位置は個体差が大きい[8]に加えて、本研究の対象者は 9 名と少ないことから、偏りが生じていた可能性が推察される。しかし、本研究では、同じ対象者において、各体位における MRI 画像を断続的に撮像したことから、偏りによる結果への影響は少ないと考える。

安静時における膀胱頸部と内子宮口の位置は、いずれも臥位・座位・立位の順に低かった。また、各体位における安静時の膀胱頸部の位置は、同順にばらつきが大きくなる傾向を認めた。尿道は遠位部 1/3 で固定されているが、膀胱底部や近位 2/3 の尿道は骨盤底で支持されている[9]。したがって、骨盤底の支持を必要としない臥位では、一定の範囲内に位置するが、骨盤底の支持を必要とする座位や立位では、骨盤底の支持力の個体差によって位置の下垂量が大きく異なるのではないかと考える。

同体位における安静時の膀胱頸部と内子宮口の位置の関連性について、座位・立位では有意な強い相関を示したが、臥位では有意な相関はなかった。骨盤底は吊橋に例えられ、構造の一部でも弱くなれば全体が

弛緩することから[10]、骨盤底に共に支持されている膀胱と子宮の位置は関連すると考えられる。今回の検討では対象者数が少ないことから、相関係数が中程度であっても有意となりにくい可能性が推察される一方、骨盤底の支持を必要としない臥位では、双方の位置の関連性が低くなる可能性も示唆された。

また、各体位間における膀胱頸部の可動性には、有意な差はなかったことから、腹圧は重力よりも強く、体位による影響を受けにくいことが推察された。しかし、腹圧負荷時の膀胱頸部の位置は、安静時の位置と同様に、臥位・座位・立位の順に低く、腹圧負荷による膀胱頸部の位置を含めた評価の際には、体位を考慮する必要がある。

さらに、膀胱底部はいずれの体位においても重力側へ伸展し、膀胱頸部は、臥位では膀胱底部より上方に位置するが、座位・立位では重力側の最下方に位置することが明らかとなった。この結果から、座位・立位では腹圧などによる負荷が膀胱頸部に荷重されやすく、SUI などの評価にはこれらの体位が有用であることが示唆された。

本研究では膀胱内蓄尿量の一定化は行わず、膀胱に尿を充満させ、1 時間以内にすべての撮像を終えるように配慮した。我々は先行研究[4]において、膀胱内蓄尿量は座位の膀胱頸部の位置評価に影響しない可能性を示唆している。臥位や立位での検討はされていないが、本研究において撮像時間中に膀胱内蓄尿量が大きく増大した例はなく、蓄尿量による結果への影響は少ないと考える。

今回の検討では対象者数が少なく、一定条件下の一般女性を対象としていることから、結果を一般化するのは難しい。また、SUI や POP などの骨盤底弛緩症状を有する対象者では、異なる結果を示す可能性がある。しかしながら、臥位・座位・立位の骨盤内臓器を MRI 画像により比較した報告はなく、本研究は骨盤内臓器の位置評価において、体位の影響を考慮する必要があることを改めて示した。

結語

骨盤内臓器の位置評価における体位の影響を検討することを目的として、MRI 画像を用いて臥位・座位・立位における膀胱頸部の位置と可動性、内子宮口の位置を比較検討した。結果、安静時の膀胱頸部と内子宮口の位置は関連し、いずれも臥位・座位・立位の順に低くなることが明らかとなった。また、腹圧負荷による膀胱頸部の可動性には体位の影響は少ないが、腹圧負荷時の膀胱頸部の位置は、安静時と同様に臥位・座位・立位の順に低くなることから、骨盤内臓器の位置

評価の際には、体位の影響を考慮する必要があることが示された。さらに、座位・立位では、腹圧などによる負荷が膀胱頸部に荷重されやすく、SUIなどの評価にはこれらの体位が有用であることが示唆された。

文献

- [1] 中田真木：妊娠・出産と尿失禁. *Current Therapy*. 19(12), 51-54, 2005.
- [2] 嘉村泰邦. *Functional cine MRI*. 日本女性骨盤底医学会誌. 9(1), 23-26, 2012.
- [3] 二宮早苗, 岡山久代, 正木紀代子, 他. 子宮摘出術後の腹圧性尿失禁にサポート下着が有用であった1症例. *滋賀医科大学看護学ジャーナル*. 8(1), 43-46, 2010.
- [4] 二宮早苗, 齋藤いずみ, 遠藤善裕, 他. 縦型オープンMRを用いた膀胱頸部位置の評価に影響を与える要因の検討. *日本女性骨盤底医学会誌*. 9(1), 60-63, 2012.
- [5] 後藤百万, Dunavan D, Corcos J, 他. 尿失禁の症状・QOL 質問票: スコア化 ICIQ-SF. *日本神経因性膀胱学会誌*. 12(2), 227-231, 2001.
- [6] Fielding JR: Practical MR imaging of female pelvic floor weakness. *Radiographics*. 22(2): 295-304. 2002.
- [7] 長島玲子, 蔵本美代子, 合田典子, 酒井康生. 女性の腹圧性尿失禁に対する骨盤底筋訓練開始前の評価—シネMRIによる骨盤底筋群の動態分析—. *日本助産学会誌*. 21(1), 60-67, 2007.
- [8] Masaki K, Okayama H, Ninomiya S, et al. Comparison of bladder neck position in nulliparous and parous women using MR images in the sitting position. *Proceeding of the 50th JSMBE*. 2011.
- [9] 野村昌良. 女性泌尿器科とは 女性骨盤底障害と排尿障害. *泌尿器ケア*, 冬季増刊, 184-197, 2008.
- [10] Petros PP. インテグラル理論から考える女性の骨盤底疾患. (井上裕美, 加藤久美子, 嘉村泰邦, 関口由紀訳), 東京, シュプリンガー・ジャパン, 2006.

和文抄録

骨盤内臓器の位置評価における体位の影響を検討することを目的として、核磁気共鳴画像(MRI)を用いて臥位・座位・立位(以下、立位とする)における膀胱頸部の位置と可動性、内子宮口の位置を比較検討した。分娩経験を有する女性9名(28~48歳)を対象として、臥位・座位・立位における骨盤内の矢状断面をオープンMR装置(GE Healthcare社製, 0.5テス

ラ, SIGNA SP/2)を用いて撮像した。安静時・腹圧負荷時の膀胱頸部の位置はT₁強調画像、安静時の内子宮口の位置はT₂強調画像を用いて、恥骨尾骨ラインからの垂直距離を計測し、頭側を(+)、足側を(-)として表した。結果、安静時の膀胱頸部と内子宮口の位置は関連し($r = 0.63 \sim 0.88$)、いずれも臥位・座位・立位の順に低くなることが明らかとなった。また、腹圧負荷による膀胱頸部の可動性は、いずれの体位間においても差はなく、可動性の評価には体位の影響は少ないことが示された。しかし、腹圧負荷時の膀胱頸部の位置は、安静時と同様に臥位・座位・立位の順に低くなることから、骨盤内臓器の位置評価の際には、体位の影響を考慮する必要があることが示された。また、座位・立位では、膀胱頸部が重力側最下方に位置することから、腹圧などによる負荷が膀胱頸部に荷重されやすく、腹圧性尿失禁などの評価にはこれらの体位が有用であることが示唆された。

キーワード：骨盤底弛緩, 骨盤内臓器の位置, 膀胱頸部の可動性, MRI, 経産婦