超音波診断装置による若年女性の骨盤底筋群の 随意収縮能力に関する研究

*Voluntary Contraction Ability of Pelvic Floor Muscles of Young Females Measured by
an Ultrasound Imaging Device*

神尾 博代¹⁾ 丸山 仁司²⁾

HIROYO KAMIO, RPT, MS¹⁾, HITOSHI MARUYAMA, RPT, PhD²⁾

¹⁾ Graduate School of Human Health Sciences, Tokyo Metropolitan University: 7-2-10 Higashiogu, Arakawa-ku, Tokyo 116-8551, Japan TEL +81 3-3819-1211 E-mail: horikawa@tmu.ac.jp

²⁾ Department of Physical Therapy, School of Health Science, International University of Welfare Graduate School

Rigakuryoho Kagaku 34(1): 115-118, 2019. Submitted Sep. 10, 2018. Accepted Oct. 5, 2018.

ABSTRACT: [Purpose] The purpose of this study was to determine the prevalence of the ability to voluntarily contract the pelvic floor muscles in young females. [Participants and Methods] The participants were 29 healthy young females without childbirth experience. We confirmed whether they could voluntarily contract their pelvic floor muscles using an ultrasound imaging device, and the extent of the movement was measured. The contracted state was defined as that in which the bladder bottom could be kept in the lifted position for more than 3 seconds without pushing the bladder down to the caudal side due to contraction of the trunk muscle group. [Results] Eleven females (38%) were able to voluntarily contract the pelvic floor muscles; 18 (62%) could not. [Conclusion] More than 60% of females could not correctly voluntarily contract their pelvic floor muscles in this study.

Key words: pelvic floor muscles, voluntary contraction, ultrasound imaging device

要旨:〔目的〕骨盤底筋群を随意収縮させることができる割合、できない割合を調査し、現状を把握すること。〔対象と方法〕出産経験のない健康若年女性29名とした。超音波診断装置を用いて、骨盤底筋を随意収縮させたときの膀胱底の腹側かつ頭側への動きを計測することで、骨盤底筋群が正確に動いているかを確認し、計測を行った。3秒以上膀胱底を挙上した位置に保持できること、体幹筋群の収縮により膀胱が尾側へ押し下げられないことを収縮可能の条件とした。〔結果〕骨盤底筋群の収縮が可能な者は11名(38%)、収縮できない者は18名(62%)だった。〔結語〕骨盤底筋群の随意収縮を正確にできない者が6割以上いることがわかった。

キーワード: 骨盤底筋群, 随意収縮, 超音波診断装置

¹⁾ 首都大学東京大学院 人間健康科学研究科: 東京都荒川区東尾久7-2-10 (〒116-8551) TEL 03-3819-1211

²⁾ 国際医療福祉大学大学院 医療福祉学研究科

I. はじめに

経済成長の隘路である少子高齢化に立ち向かい、労働生産性を向上させるため、2016年6月に閣議決定された「ニッポン一億総活躍プラン」では、「女性の活躍は、一億総活躍の中核」と位置付けられた¹⁾。また、18年6月に閣議決定された新たな成長戦略となる「未来投資戦略2018」では、従来の仕事の一部はAI（人工知能）で行うことが可能となる一方、個人に求められるスキルは飛躍的に高度化・専門化し、女性や高齢者などの人材は労働市場全体での最適活用を進め、生産性を最大限発揮する必要があると指摘している²⁾。つまり、労働人口の減少の対策として、女性や高齢者がより元気に活躍することが求められているということである。

女性や高齢者の社会進出や社会での活躍を妨げる要因のなかには、腰痛や中高年女性に多くみられる尿失禁などがあることも知られており、これらの課題解決の重要性も増している。

尿失禁には、腹圧性尿失禁、切迫性尿失禁、溢流性尿失禁などがある。そのなかの一つの腹圧性尿失禁は、咳やくしゃみ、重いものを持ち上げたとき、走る、ジャンプなどによって急激に腹圧が高まることで尿が漏れてしまう。これは腹圧が高まったときに骨盤底筋群の筋力低下などによって生じるためであり、腹圧性尿失禁と骨盤底筋群の筋力には関係がある。

また、意識に関係なく排尿と蓄尿を行うことができるのは、蓄尿期には排尿筋は弛緩し、内尿道括約筋は収縮をするが、排尿時には排尿筋が収縮し、尿道括約筋は弛緩するという相反する二つの機能が働いているからである。このように複雑な関係であるため、尿道括約筋や骨盤底筋群が何らかの原因により弱くなることで尿漏れや骨盤内臓器脱などを引き起こす。

腹圧性尿失禁の第一選択は、骨盤底筋群トレーニングであり、同トレーニングの効果は、コ克蘭システマティックレビューで明らかにしている³⁾。骨盤底筋群は「腹腔」と呼ばれる腹部空間の一部である。

骨盤底筋群は単独では働いていない⁴⁾。骨盤底筋群は横隔膜、多裂筋、腹横筋とともにインナーユニットとして、協調的に作用しており⁵⁾、姿勢アライメントや呼吸機能との関連も述べられている⁶⁾。四肢では、筋の知覚は筋紡錘や腱の受容器からのフィードバックだけではなく、皮膚や視覚、位置覚などのほかの受容器からも入力されているが、骨盤底筋群はこれらの感覚入力機構のいくつかが欠如しているといわれている。骨盤底筋群は随意収縮が可能であるが、姿勢制御などに必要な体幹筋の神経調節と似ている⁷⁾。

本邦でも尿失禁や骨盤内臓器脱、腰痛の改善に骨盤底筋群の働きが重要であることが知られるようになった。しかし、欧米で1940～1990年代に、骨盤底筋群の収縮

方法の指導を受けた経験があっても、泌尿器科を受診した女性の30%以上が骨盤底筋群の収縮を正しくできていないとの報告があり⁸⁻¹¹⁾、本邦でも骨盤底筋群のトレーニング（＝骨盤底筋群の収縮）を正しくできていないと指摘されている^{12,13)}。また近年では、骨盤底障害のない未経産婦の若年女性であっても、骨盤底筋群を収縮させることができないケースも見受けられる。これは、しゃがみ動作の多い和式スタイルから机・椅子・ベッドなど洋式スタイルへの変化、エスカレーターやエレベーターなどの使用、長時間のスマートフォンの使用など日常生活のなかでの運動量の減少が背景にあると考えられる。

正しい骨盤底筋群のトレーニングは、更年期以降にみられる腹圧性尿失禁の改善や、妊産婦に対する下部尿路障害の予防に効果があるとされている。そのため、既に症状が出始めたり、妊娠や出産により体に大きな変化が生じたりする前から、骨盤底筋群についての知識を得て、運動感覚を知っておくことは大変重要である。

しかし、若年女性の多くは自分の身体について知る機会は少なく、骨盤底筋群のトレーニングをすることはほとんどない。骨盤底筋群の随意収縮を正しくできていないとの報告はされているが、本邦では全体のうちどれくらいの人数ができていないのかとの報告は散見されない。

そこで、尿失禁などの症状のない、未経産婦の若年女性が骨盤底筋群の随意収縮をすることが可能かどうかを把握することは、今後の指導方法の基礎調査として重要である。本研究では、骨盤底筋群に障害のない未経産婦の若年女性を対象に、骨盤底筋群を随意収縮させることができる割合、できない割合を調査し、現状を把握することを目的とした。

II. 対象と方法

1. 対象

出産経験のない健康女性29名とした。対象者の年齢、身長、体重、BMIは 21.5 ± 1.4 歳、 158.6 ± 4.4 cm、 51.4 ± 4.5 kg、 20.4 ± 1.1 kg/m²：平均 ± 標準偏差であった。29名は骨盤帯と腰部に整形外科疾患や婦人科系疾患の既往歴はなかった。

本研究は、研究安全倫理審査委員会の承認を得て行った（承認番号：13036）。実験を行う際に、対象者には本研究についての十分な説明を行い、いつでも辞退することができることを確認し、書面にて同意を得てから測定を実施した。

2. 方法

機器は超音波診断装置（EUB-7500、日立メディコ社製）、3.5 MHz コンベックス型プローブを使用した。

収縮指示前 収縮後
①骨盤底筋収縮可能例

② 骨盤底筋収縮困難例

膀胱底部の位置は変化がみられず、体幹筋群の活動が高いため、膀胱の形状に変化がみられる。

図1 超音波画像

計測の1時間前に500 mlの水を飲んでもらい、膀胱に尿を充填させた後に骨盤底筋群を随意収縮させたときの膀胱底の腹側かつ頭側への動きを計測することで、骨盤底筋群が正確に動いているかを確認した。コンベックスプローブを恥骨結合の上部に垂直に当て、膀胱に尿が充填されているのを確認した後、頭側へ60°傾斜させて膀胱横断面を描出し、計測を行った¹⁴⁾。計測時の対象者の姿勢は、安静背臥位にて股関節・膝関節を軽度屈曲し、骨盤は前後傾中間位とした。対象者に骨盤底筋群の位置を説明した後、腹筋群や股関節周囲筋群には力を入れずに、肛門を閉めるように力を入れるように指示した。また、呼吸による影響を取り除くため、計測は呼吸終末で骨盤底が最大に挙上した時の静止画像と、運動中の動画も記録した。

骨盤底筋群の収縮が可能とする条件は、膀胱底の挙上ができること、3秒以上膀胱底を挙上した位置に保持できること、膀胱底が挙上しても同時に体幹筋群の収縮により膀胱全体が尾側へ押し下げられないこととした。条件をすべて満たした者を骨盤底筋群の収縮可能群とし、1つでも条件を満たさない者は不可能群とした(図1)。骨盤底筋群の挙上は安静呼吸終末の膀胱内壁側距離を基準として、膀胱底の挙上の割合を算出した。

可能群と不可能群の2群間の骨盤底挙上量、年齢、身長、体重、BMIについて比較検討を行った。統計解析にはSPSS statics24.0 (IBM社製)を使用し、対応のないt検定を行った。なお、有意水準は5%とした。

III. 結果

可能群と不可能群それぞれの年齢などの基本情報は、年齢 21.4 ± 0.9 歳, 21.6 ± 1.5 歳, 身長 159.7 ± 3.1 cm, 157.9 ± 4.9 cm, 体重 52.3 ± 4.1 kg, 50.9 ± 4.6 kg, BMI 20.5 ± 1.3 kg/m², 20.4 ± 1.0 kg/m² (平均 ± 標準偏差) で、両群間に有意差は認められなかった(表1)。

骨盤底筋群の収縮が可能な者(可能群)は11名

表1 対象者の基本情報

	収縮可能 (n = 11)	収縮ができない (n = 18)
年齢 (歳)	21.4 ± 0.9	21.6 ± 1.5
身長 (cm)	159.7 ± 3.1	157.9 ± 4.9
体重 (kg)	52.3 ± 4.1	50.9 ± 4.6
BMI (kg/m ²)	20.5 ± 1.3	20.4 ± 1.0

平均値 ± 標準偏差。

表2 骨盤底筋群の挙上量・挙上率

	収縮可能 (n = 11)	収縮ができない (n = 18)
挙上量 (mm)	6.6 ± 2.0	$2.7 \pm 2.9^*$
挙上率 (%)	16.7 ± 5.0	$6.2 \pm 6.1^*$

平均値 ± 標準偏差。*: $p < 0.05$ 。

(38%)、収縮できない者(不可能群)は18名(62%)だった。骨盤底筋群の挙上量の平均値と標準偏差はそれぞれ可能群が 6.6 ± 2.0 mm, 不可能群が 2.7 ± 2.9 mm だった。挙上率の平均値と標準偏差は可能群が $16.7 \pm 5.0\%$, 不可能群が $6.2 \pm 6.1\%$ だった(表2)。挙上量、挙上率とも、不可能群に比べて可能群は有意に大きかった。

不可能群のうち、収縮を維持できなかったり、押し下げてしまったりした者を課題不十分グループ、3つの条件全てを満たせずに全く動かせない者を収縮できないグループとして、2グループに振り分けた。課題不十分なグループは13名(45%)、収縮できないグループは5名(17%)だった。またそれぞれの挙上量と標準偏差は、課題不十分グループは 3.9 ± 2.7 mm, 収縮できないグループは全く動かさず 0 mm だった。挙上率の平均値と標準偏差は、課題不十分グループは $8.6 \pm 5.5\%$, 収縮できないグループは 0% だった。

課題不十分グループのうち、膀胱底を挙上できるが保

持ができない、「挙上のみの者」は7名、膀胱底の挙上および保持は可能だが膀胱全体が押し下げられてしまう、「挙上と保持ができた者」は2名だった。ほかに、骨盤底がわずかに挙上方向へ動こうとすると同時に膀胱が押し下げられてしまい、保持できずにすぐに押し下げられた、「挙上が不十分な者」が3名であった。

骨盤底筋群の挙上量の平均値と標準偏差は、挙上のみの者は 4.5 ± 2.2 mm、挙上と保持ができた者は 5.8 ± 0.4 mm、挙上が不十分な者は 0 mm であった。

IV. 考 察

健常若年女性を対象に、超音波診断装置を使用して骨盤底筋群の随意収縮について計測を行った。その結果、収縮をできるものは11名で全体の38%であり、課題を十分にできないものは62%だった。2群間の年齢、身長、体重、BMIには有意な差はみられなかったが、骨盤底筋群の挙上量は可能群が有意に大きかった。しかし、超音波での計測結果による挙上量はBoらの値は11.2 mm¹⁵⁾、森らの値は9.1 mm¹⁶⁾であり、今回の結果は6.6 mmと小さい値になった。

これは骨盤底筋群を収縮することは可能であったが、収縮筋力が低下しているとも考えられる。しかし、今回の計測では膣内圧を測定していないため、筋力低下が生じていると明らかにすることはできなかった。また、随意収縮の可能群と不可能群における身体機能は、身長や体重などの基本情報に有意な差はみられなかったが、運動能力や筋力が随意収縮の可能、不可能に影響するとも考えられ、運動能力や筋力の面からのアプローチも重要であると考察される。

実際、今回の研究から、骨盤底筋群の収縮の不可能群のうち、骨盤底筋群の挙上の保持までできた者は、最も骨盤底筋群の収縮の可能群に近い骨盤底筋群の挙上量を示しており、保持につながる背景分析やトレーニング方法の構築は重要と考えられる。

骨盤底筋はごくわずかで不十分な感覚情報を頼りに筋を知覚し、鋭敏な反射と比較的弱い随意コントロールをもって機能しているといわれている⁷⁾。

今回の研究では、出産経験がなく、尿失禁などの症状もない若年女性であっても6割以上の者が骨盤底筋群を随意収縮させることが困難であった。尿失禁の症状が出てから骨盤底筋群のトレーニングを行うのは困難であり、尿失禁などの予防対策を行っていくには、更年期を迎えてからではなく、妊娠や出産を迎える以前からの教育がより大切となる。

研究の限界として、対象者が少ないこと、年齢層が大学生のみであること、運動能力や筋力を調査していないことが挙げられる。今後、対象者数や年齢層を増大し、運動能力や筋力を調査することで、現代女性の骨盤底筋

群の能力を把握することができ、より効率的かつ効果的な運動指導方法を開発できると考える。

利益相反 本研究は、首都大学東京健康福祉学部 傾斜的研究費 部局分 若手奨励経費の交付を受けて実施した。

引用文献

- 1) 首相官邸：一億総活躍社会の実現（最終更新日平成30年7月2日）。<http://www.kantei.go.jp/jp/headline/ichiokusoukatsuyaku/index.html>（閲覧日2018年8月15日）。
- 2) 内閣府：第9回経済財政諮問会議・第18回未来投資会議合同会議資料。未来投資戦略2018（平成30年6月15日）。https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/mirai-tousi2018_zentai.pdf（閲覧日2018年8月15日）。
- 3) Dumoulin C, Hay-Smith EJ, Mac Habée-Séguin G: Pelvic floor muscle training versus no treatment, or inactive control treatments, for urinary incontinence in women. Cochrane Database Syst Rev, 2014, (5): CD005654.
- 4) Richardson CA：脊椎の分節的安定性のための運動療法。斎藤昭彦（訳）、エンタプライズ、東京、2002、pp45.
- 5) Sapsford RR, Hodges PW: Contraction of the pelvic floor muscles during abdominal maneuvers. Arch Phys Med Rehabil, 2001, 82: 1081-1088.
- 6) 田舎中真由美：体幹機能不全に対するアプローチ—排泄機能障害—。J Clin Phys Ther, 2010, 12: 1-6.
- 7) Kari Bo, Bary B, Siv M, et al.: エビデンスに基づく骨盤底の理学療法、原著第2版。野村昌良・他（監訳）、医歯薬出版、東京、2017、pp43-47.
- 8) Kegel AH: Progressive resistance exercise in the functional restoration of the perineal muscles. Am J Obstet Gynecol, 1948, 56: 238-248.
- 9) Benvenuti F, Caputo GM, Bandinelli S, et al.: Reeducative treatment of female genuine stress incontinence. Am J Phys Med, 1987, 66: 155-168.
- 10) Bo K, Larsen S, Oseid S, et al.: Knowledge about and ability to correct pelvic floor muscle exercises in women with urinary stress incontinence. Neurourol Urodyn, 1988, 7: 261-262.
- 11) Bump RC, Hurt WG, Fantl JA, et al.: Assessment of Kegel pelvic muscle exercise performance after brief verbal instruction. Am J Obstet Gynecol, 1991, 165: 322-327, discussion 327-329.
- 12) 石井美和子：体幹機能不全に対するアプローチ—運動器障害—。J Clin Phys Ther, 2010, 12: 7-13.
- 13) 重田美和、関口由紀：尿失禁・骨盤臓器脱を予防する！泌尿器ケア、19: 1143-1149.
- 14) Jackie W: Abdominal ultrasound imaging of pelvic floor muscle function in individuals with low back pain. J Manual Manip Ther, 2004, 12: 44-49.
- 15) Bø K, Finckenhagen HB: Is there any difference in measurement of pelvic floor muscle strength in supine and standing position? Acta Obstet Gynecol Scand, 2003, 82: 1120-1124.
- 16) 森 奈津子、池添冬芽、建内宏重・他：若年女性および高齢女性の骨盤底筋機能と腹圧性尿失禁の関連。理学療法科学、2011, 38(suppl 2): OF1-061.