

## 未経産若年女性への Real-time 超音波画像診断装置による骨盤底筋体操の確立

大内みふか (PT)<sup>1)2)</sup>, 橘田岳也 (MD)<sup>1)</sup>,  
阿部由依 (PT)<sup>1)3)</sup>, 樋口まどか (MD)<sup>1)</sup>,  
築山真由子 (MT)<sup>1)</sup>, 東郷未緒 (MT)<sup>1)</sup>

- 1)北海道大学大学院医学院腎泌尿器外科学教室
- 2)北海道医療大学リハビリテーション学部理学療法学科
- 3)北海道科学大学保健医療学部理学療法学科

キーワード：超音波画像診断装置, 健常者, 骨盤底筋機能

### はじめに

骨盤底筋体操は、骨盤底筋を対象として、収縮と弛緩を繰り返す筋力トレーニングである。尿失禁を有する患者に対して、骨盤底筋機能の評価を行い、筋の解剖学的説明、筋収縮方法の説明などを行う骨盤底筋体操は、International Continence Society より、Grade A として推奨されている<sup>1)</sup>。一方、骨盤底筋群は骨盤底に位置するため目視困難であることから、患者は骨盤底筋群収縮時に誤って、腹筋群、股関節内転筋群、大殿筋を収縮させる、あるいは会陰部を尾側方向へ押し下げるなどの代償的な誤った筋収縮が伴いやすい。骨盤底筋群の随意的収縮において患者自身が正確に筋を収縮させられない場合、筋力トレーニングによる効果を得ることは困難である。適切に骨盤底筋群を随意収縮させて筋力増強を図るためには、対象者が骨盤底筋群の収縮と弛緩が正しくできているかどうかをフィードバックし、正しい収縮を繰り返すことが重要である。

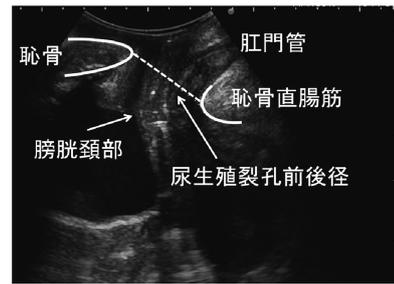
骨盤底筋体操実施群は非実施群と比較して骨盤底筋筋力の増加、症状の軽減が、多数の論文によって報告されている<sup>2)3)</sup>。また、バイオフィードバック機器は非侵襲的である超音波画像診断装置を用いるため、対象者の羞恥心、心理的負担感も少ない点が利点である。しかし、骨盤底機能不全を有する女性においては骨盤底筋体操実施群に対するバイオフィードバック機器を用いた群の add-on 効果は、議論の余地がある。その原因としては、筋機能の低下によって収縮が難しい可能性と正しい収縮の学習ができないことの2つが考えられる。

本研究では、バイオフィードバックを用いた骨盤底筋体操の効果を検証するため、正常な筋機能を有する健常者においてフィードバック効果を検証した。本研究の目的は、健常女性を対象として、骨盤底筋体操指導群と非介入群の2群に無作為に割付け、骨盤底筋体操の介入効果を検討した。

### 方 法

対象者は20歳以上の骨盤底機能不全を有さない女性

安静時



収縮時

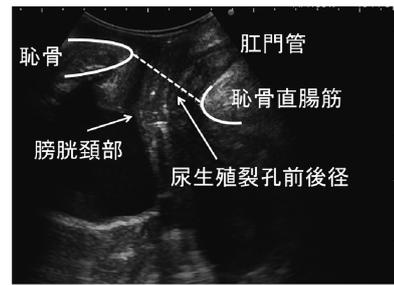


図1 超音波画像診断装置による経会陰超音波画像

とした。取り込み基準は、未経産婦、腹圧性尿失禁および切迫性尿失禁および骨盤臓器脱の罹患歴のない者とした。骨盤底筋トレーニング後に骨盤底筋筋力が有意に増加するためには、両側有意水準 ( $\alpha$ エラー) が0.05、検出力が80%、エフェクトサイズが0.69、必要症例数が1群あたり22例となる。脱落例を見込んで、目標症例数を30例とした<sup>4)</sup>。骨盤底筋体操実施群では、次のように骨盤底筋体操を実施した。骨盤底筋体操の指導では、①被験者が骨盤底の解剖と機能を十分に理解するため、骨盤底筋、膀胱、尿道、外尿道口、膣口、肛門などの解剖学的位置について骨盤模型を用いて説明した。姿勢はベッド上背臥位、両股関節軽度屈曲位とした。②超音波画像診断装置を用いて骨盤底筋が正確に収縮できるかを観察し指導した。骨盤底筋体操の指導は「おしっこを止めるように、尿道口や膣周囲をできるだけ強い力で締めて下さい」との口頭指示に合わせて骨盤底筋群の単独収縮を行わせた。体表面から触診と視診によって正確な収縮と弛緩を確認した。③ホームエクササイズにおいて、1セットあたりの収縮回数は1～2秒間の最大随意収縮をさせる瞬発的収縮は10回、5～10秒間の持続的収縮は10回とし、1日3セットを毎日実施した。非介入群では、骨盤底筋体操を実施せず、計測のみ実施した。

超音波画像診断装置はARIETTA 70 (HITACHI アロカメディカル、日本)を使用した。超音波画像ではコンバックスプローブを会陰部上で正中矢状面に設置し、モニターにて恥骨、膀胱、尿道、恥骨直腸筋を確認した。

評価項目は超音波画像診断装置を用いて尿生殖裂孔前後径移動距離と膀胱頸部拳上距離 (図1) を計測した。骨盤底筋収縮と弛緩を3回繰り返す動きを記録した<sup>5)</sup>。

表 1 介入前における対象者特性

項目	骨盤底筋体操 実施群 (n=9)	非介入群 (n=6)	p-value
年齢 (歳)	26.0 (23.0-45.0)	27.5 (24.0-29.0)	n.s
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	19.0 ± 1.3	20.9 ± 1.7	n.s
出産 (回)	0	0	n.s

n.s = not significant

表 2 各群における介入前後の結果

項目	骨盤底筋体操 実施群 (n=9)	非介入群 (n=6)	p-value
介入前			
安静時腔圧	24.5 ± 5.7	21.1 ± 7.4	n.s
最大収縮時腔圧	36.4 ± 14.3	33.6 ± 11.6	n.s
安静時尿生殖裂孔径	4.5 ± 0.5	5.2 ± 0.8	n.s
最大収縮時尿生殖裂孔径	3.4 ± 0.7	3.9 ± 0.6	n.s
恥骨直腸筋移動距離	1.2 ± 0.3	1.3 ± 0.4	n.s
介入後			
安静時腔圧	29.3 ± 6.9	25.2 ± 9.4	n.s
最大収縮時腔圧	40.8 ± 13.2	33.4 ± 5.9	n.s
安静時尿生殖裂孔径	4.6 ± 0.7	4.6 ± 0.8	n.s
最大収縮時尿生殖裂孔径	3.4 ± 0.4	3.4 ± 0.5	n.s
恥骨直腸筋移動距離	1.1 ± 0.4	1.2 ± 0.4	n.s

単位：腔圧 cmH<sub>2</sub>O 尿生殖裂孔径および恥骨直腸筋移動距離 cm

n.s = not significant

また、腔圧計はPeritron™(Laborie社製、カナダ)を用いた。腔圧の計測は背臥位、両股関節と両膝関節屈曲60度を基本肢位とした。骨盤底筋収縮の口頭指示は「おしっこを止めるように尿道口や腔口周辺をできるだけ強い力で締めて下さい」であった。このとき、骨盤底筋群が単独で収縮できるように通常呼吸、腹直筋、股関節周囲筋は収縮させないよう指示し視診にて確認した。統計学的処理は、SPSS (23.0J for Mac) を用いて、各群内での介入前後比較および介入後の群間での差を検定し、有意水準は0.05とした。

## 結 果

介入前における腔圧 (n=15) は、39.7 ± 10.7 cmH<sub>2</sub>Oであった。介入前における骨盤底筋体操実施群 (n=9) と非介入群 (n=6) の対象者特性を表1に示した。対象者特性における両群での有意な差は認められなかった。全対象者は未経産婦であり、尿失禁および骨盤臓器脱を有さない健常女性であった。

各群内における介入前後での評価項目は有意な差は認められなかった(表2)。また、群間比較では、介入前および後において各評価項目の有意な差は認められなかった。

## 考 察

本研究では、未経産婦を対象に視覚的フィードバックの効果を検証した。本結果より、健常女性に対する視覚的フィードバックを用いた骨盤底筋トレーニングによる骨盤底筋機能向上は認められなかった。介入前における腔圧は、39.7 ± 10.7 cmH<sub>2</sub>Oであり、既報の健常女性の腔圧とほぼ同等であった<sup>6)</sup>。また我々のグループの結果では骨盤臓器脱を有する患者の腔圧は24.0 ± 13.9 cmH<sub>2</sub>Oであった<sup>5)</sup>。以上から、健常者では骨盤臓器脱有患者と比べて高い腔圧であることが予想される。

既報では、尿失禁を有する女性に対する骨盤底筋トレーニングは、骨盤底筋筋力の増加、尿失禁症状の改善が報告されている<sup>7)8)</sup>。しかしながら、健常女性において腔圧計を用いて骨盤底筋の筋機能を検討したものは、ほとんどない。本研究では視覚的フィードバックを用いて、健常女性に対して骨盤底筋トレーニングを実施したが骨盤底筋機能向上は認められなかった。その理由としては、目標症例数の30名よりも少なかったことが挙げられる。また、未経産婦においては月経周期における骨盤底筋筋活動の変動が報告されており、特に黄体期において筋活動が高い傾向となることが報告されている

る<sup>9)</sup>。本研究では月経周期について未検討であった。今後閉経前の女性を骨盤底筋機能の検証をする場合には、月経周期の検討が必要であることが示唆された。

本研究の限界点としては、トレーニング期間中において、自宅にて実施する骨盤底筋トレーニングが厳密な回数を遵守できていなかったことが挙げられる。

閉経前の健常女性における骨盤底筋機能については、引き続き検討が必要であると考え。今後は、本研究より得られた課題を踏まえて、健常女性における研究を継続することを予定している。

## 文 献

- 1) Abrams P, Andersson KE, *et al.*: Fourth International Consultation on Incontinence Recommendations of the International Scientific Committee: Evaluation and Treatment of Urinary Incontinence, Pelvic Organ Prolapse, and Fecal Incontinence. *Neurourol Urodyn.* 2010; 29: 213-240.
- 2) Dumoulin C, Hay-Smith J, *et al.*: Pelvic Floor Muscle Training Versus no Treatment, or Inactive Control Treatments, for Urinary Incontinence in Women: A Short Version Cochrane Systematic Review With Meta-Analysis. *Neurourol Urodyn.* 2015; 34: 300-308.
- 3) Li C, Gong Y, *et al.*: The efficacy of pelvic floor muscle training for pelvic organ prolapse: a systematic review and meta-analysis. *Int Urogynecol J.* 2016; 27: 981-992.
- 4) Hung H-C, Hsiao S-M, *et al.*: Effect of pelvic-floor muscle strengthening on bladder neck mobility: a clinical trial. *Phys Ther.* 2011; 91: 1030-1038.
- 5) Ouchi M, Kitta T, *et al.*: Evaluating pelvic floor muscle contractility using two-dimensional transperineal ultrasonography in patients with pelvic organ prolapse. *Neurourol Urodyn.* 2019; 38: 1363-1369.
- 6) Thompson JA, O'Sullivan PB, *et al.*: Assessment of voluntary pelvic floor muscle contraction in continent and incontinent women using transperineal ultrasound, manual muscle testing and vaginal squeeze pressure measurements. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2006; 17: 624-630.
- 7) Nie XF, Ouyang YQ, *et al.*: A meta-analysis of pelvic floor muscle training for the treatment of urinary incontinence. *Int J Gynaecol Obstet.* 2017; 138: 250-255.
- 8) Dumoulin C, Cacciari L, *et al.*: Pelvic floor muscle training versus no treatment, or inactive control treatments, for urinary incontinence in women (Review). *Cochrane Database Syst Rev.* 2018: CD005654.
- 9) Micussi MT, Freitas RP, *et al.*: Is there a difference in the electromyographic activity of the pelvic floor muscles across the phases of the menstrual cycle? *J Phys Ther Sci.* 2015; 27: 2233-2237.

## 発表実績

### 学会発表後

大内みふか, 橘田岳也, 樋口まどか, 築山真由子, 東郷未緒, 高橋由依, 篠原信雄: 健常若年女性における骨盤底筋機能の検討—腔圧計と2次元超音波画像を用いて. 第7回日本運動器理学療法学会学術大会, 2019年10月5,6日