

# 骨盤底筋群と腹横筋の同時収縮能に対する 超音波バイオフィードバック療法の即時効果

井上花奈<sup>1)</sup>, 中嶋みのり<sup>1)</sup>, 宮本果歩<sup>1)</sup>, 山崎裕佳子<sup>1)</sup>, 兼岩淳平<sup>1)2)</sup>, 福田大輔<sup>1)2)</sup>,  
角田晃啓<sup>2,3,4)</sup>, 工藤慎太郎<sup>2,3,4)</sup>

1) 東大阪病院 リハビリテーション部 2) 森ノ宮医療大学 保健医療学部 理学療法学科  
3) 森ノ宮医療大学大学院 保健医療学研究科 4) 森ノ宮医療大学 卒後教育センター

**キーワード:**超音波画像診断装置・骨盤底筋群・腹横筋

## はじめに

わが国では成人女性の 30~40%以上尿失禁の経験があると報告されている<sup>1)</sup>。尿失禁は衛生上の問題であること以上に、生活の質(QOL)に影響を及ぼす。したがって尿失禁の改善、軽減はQOLが向上すると考えられる。尿失禁は腹圧性、切迫性、溢流性、機能性の4種に大別される。中でも女性に多く見られる腹圧性尿失禁の予防・改善のためには、骨盤底筋群の機能が重要となる。そこで、主に腹圧性尿失禁に対しては骨盤底筋群(PFMs)の筋力トレーニングが実施されている<sup>2)</sup>。骨盤底筋群の機能評価については侵襲性の腔圧や筋電図を用いる方法などが報告されているが、近年、経腹で行える非侵襲性の超音波を用いた膀胱底の挙上量測定が有用とされており、評価が行われている。また、骨盤底筋群の収縮には一般的に横隔膜・腹横筋(TrA)・多裂筋の同時収縮が必要であると考えられている。くしゃみなど腹圧が上がるような現象が起きた際、TrAとPFMsの機能不全により骨盤底部が下降し尿道が締め付けられずに腹圧性尿失禁が生じる。そこで、TrAやPFMsの同時収縮を促すトレーニングが行われており、生方らはインナーユニット機能を用いたトレーニング群の腹圧性尿失禁が有意に改善したと報告している<sup>3)</sup>。しかし、現状として本当に同時収縮できているのか評価されていないことが問題である。我々は2台のエコーを用いてTrAとPFMsの同時収縮を定量的に評価する方法を考案した。そこで、本研究の目的は、その評価方法を用いて、TrAとPFMsの同時収縮のバイオフィードバックによる即時効果を検証することとした。

## 方法

対象は出産経験のない健常若年女性9名とした。測定には超音波画像診断装置Noblus(日立メディコ)2台を使用した。Mモードにて撮像し、3.5MHzのコンバックスプローブと5~18MHzのリニアプローブを用いた。測定は安静背臥位にて

骨盤前後傾中間位とし、股関節45度屈曲、膝関節90度屈曲した肢位で実施した(図1)。Whittakerらの先行研究に準じ<sup>4)</sup>、コンバックスプローブを臍より10cm下方で恥骨結合の上部に当て、体幹に対し頭側へ15°から30°傾斜させて膀胱底を観察した(図2)。また、Urquhartらの先行研究に準じ<sup>5)</sup>、リニアプローブはASISとPSISのASIS側1/3点から頭側へ移動し、肋骨下縁と腸骨稜間の midpoint で、体幹に短軸になるように当て、TrAを観察した(図3)。



図1 撮像環境



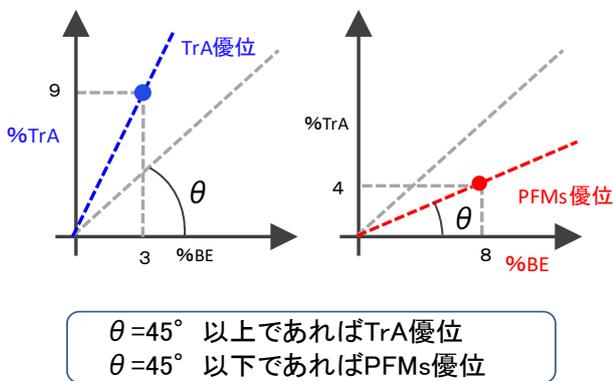
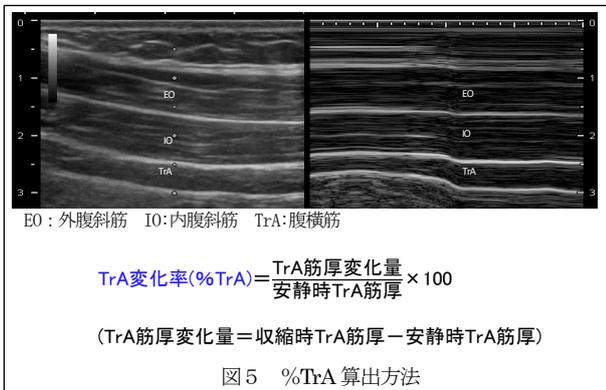
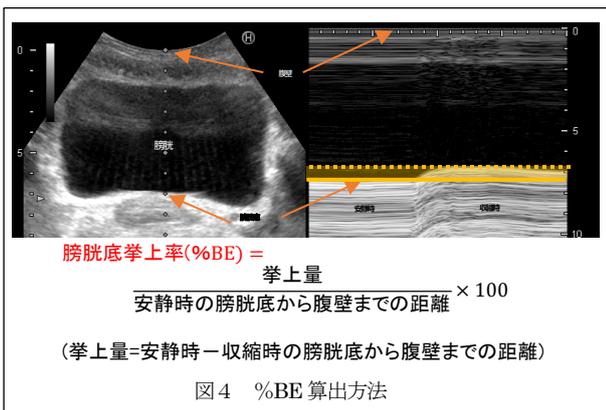
図2 膀胱底の撮像



図3 TrAの撮像

注意点として、「いきまない」、「息を吐きながら行う」、「骨盤傾斜や関節の動き等の姿勢変化を伴わない」よう口頭で伝え、これを遵守できているか測定者が確認した。運動課題は「できるだけ速く肛門を絞める」とし、介入前後にそれぞれ5回計測した。介入はエコー画面にて両筋の収縮を視覚的にフィードバックしながら、動作課題を遂行するバイオフィー

ドバック療法とし、5分間実施した。腹壁から膀胱底までの距離 (a) を安静時と最大挙上時で算出し、その差を (a) で除した膀胱底挙上率 (%BE) (図4)、安静時と課題遂行時のTrA筋厚の最大値を安静時の筋厚で除したTrA変化率 (%TrA) (図5) を求め、5回の施行の最大値と最小値を除いた3回の平均値と標準偏差を求めた。さらに%BEと%TrAの複合ベクトルのなす角度(図6)の変動係数を角度CVとして算出した。バイオフィードバック前後の%BEと%TrA、角度CVを対応のあるt検定を用いて比較検討した。なお、有意水準は5%未満とした。



## 結果

介入前/後の%BEは  $6.5 \pm 3.8 / 6.6 \pm 3.9$ , %TrAは  $35.5 \pm 32.3 / 50.3 \pm 52.1$ , 角度は  $46.4 \pm 47.9^\circ / 51.9 \pm 49.7^\circ$ , 角度CVは  $0.7 \pm 0.6 / 0.6 \pm 0.5$  で、どの項目においても有意差を認めなかった。

## 考察

2台のエコーを用いてTrAとPFMsの同時収縮のバイオフィードバックによる即時効果を検証したが、どの項目においても有意差を認めなかった。我々の先行研究において、PFMsを収縮させる運動として「肛門を締める」、「尿を止める」、「膣を引き上げる」の3つの課題の中で「肛門を締める」が収縮のイメージが付きやすかった。そこで、今回の運動課題として「肛門を締める」を選択した。しかし、「肛門を締める」というPFMsが働く運動課題を選択し、TrAの収縮に考慮した運動課題の選択ができていなかった。そのため、フィードバックが不十分になり、収縮能が改善しなかったと考えた。さらに、フィードバックに使用した2台のエコーを離して配置したため、同時に画面を確認することができず、適切なフィードバックができなかった可能性が考えられた。以上のことから、運動課題とバイオフィードバックの環境を改善し、バイオフィードバックによる即時効果を再検討していく。

## 文献

- 1) 坂口けさみ, 他:尿失禁を有する一般成人女性のQOLと関連する要因について, Japanese Journal of Maternal Health 48(2), 2007, 323-330.
- 2) 眞島美穂, 他:骨盤底筋体操を取り入れた女性の健康づくり教室の成果, 理学療法学第43巻第5号, 2016, P412-419.
- 3) 生方瞳, 他:腹圧性尿失禁患者に対するインナーユニット機能を用いた新たなトレーニング方法の開発と介入効果, 2016.
- 4) Whittaker JL, et al: Rehabilitative ultrasound imaging: understanding the technology and its applications, J Orthop Sports Phys Ther, 2007 Aug;37(8), 450-66.
- 5) Urquhart DM, Barker PJ, Hodges PW, et al. Regional morphology of the transverses abdominis and obliquus internus and externus abdominis muscle. Clinical Biomechanics 2005, 20(3):233-241