

令和 2 年 6 月 30 日現在

機関番号：14301

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K21260

研究課題名(和文)体幹機能不全に関する治療法の確立

研究課題名(英文)Clarification of trunk function for proposing treatment

研究代表者

太田 恵(Ota, Megumi)

京都大学・医学研究科・特定助教

研究者番号：30715941

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：腹横筋と骨盤底筋群の共同的機能について解明することで、その機能不全の改善に貢献したいと考え本研究を実施した。若年成人を対象とし、左右の腹横筋および腹横筋と骨盤底筋群の収縮するタイミングを解析した。計測には超音波画像診断装置2台を同期し使用し、腹横筋および骨盤底筋群を動画で撮像した。運動課題は安静呼気および腹壁の引き込み運動とした。腹横筋および骨盤底筋群が最も移動するまでの所要時間をそれぞれ測定した。左右の腹横筋および腹横筋と骨盤底筋群の比較を、対応のないt検定で行った。その結果、左右の腹横筋で所要時間には有意な差を認めなかった。腹横筋と骨盤底筋群の比較においても所要時間に有意な差を認めなかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究により、健常者においては、左右の腹横筋や腹横筋と骨盤底筋群の収縮のタイミングに有意な差がないことが明らかになり、共同的に収縮していることが示唆された。今後は、腰痛や腹圧性尿失禁などの体幹機能不全患者を対象とし、適切な評価や治療方法の確立につなげたい。

研究成果の概要(英文)：We aimed to clarify functions of transversus abdominis and pelvic floor muscles to contribute to the improvement of their dysfunction. We analyzed the timing of contraction of lateral transversus abdominis, and transverse abdominal muscle and pelvic floor muscles in young adults. Two ultrasonic diagnostic imaging systems were used synchronously for the measurement, and transversus abdominis and pelvic floor muscles were imaged with moving images. Exercise tasks were expiration and draw-in. The time required for transversus abdominis and the pelvic floor to move most was measured. Left and right transversus abdominis, and transversus abdominis and pelvic muscle groups were compared by unpaired t-test. As a result, there was no significant difference in the required time between the left and right transversus abdominis. There was no significant difference in the time required between transversus abdominis and the pelvic floor muscles.

研究分野：理学療法学

キーワード：腹横筋 骨盤底筋群 超音波画像診断装置

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。

## 1. 研究開始当初の背景

近年我が国では、晩婚化に伴い女性の出産年齢が高齢化している。平成 24 年に厚生労働省が発表した報告では、第 1 子出生時の母親の平均年齢は 30.3 歳にまで達している。そもそも妊娠・出産は女性の身体に過度な負荷のかかることであり、妊婦や経産婦では腰痛や腹圧性尿失禁患者が多いという報告がある (Smith, 2008)。さらに高齢出産ではこれらの体幹機能不全が引き起こされるリスクが高まるといえる。

以前は、いわゆる腹筋運動のような、腹筋群全体を強化する運動が一般的な腰痛体操や産褥体操として用いられてきた。しかし、我々の研究では、体幹表層筋と体幹深部筋では異なる機能を有しており、体幹深部筋は体幹の安定化に寄与することが明らかになっている (太田, 2009)。また我々が、超音波画像診断装置を用いて、体幹の表層および深部の各筋の筋厚を測定した研究では、健常者においては、腹直筋などの体幹表層筋は早期から萎縮する一方、体幹深部筋である腹横筋は後期高齢者でも維持されていたが (Ota, 2012)、若年者であっても腰痛患者においては、腹横筋が萎縮しており左右非対称性が高いという結果が得られている (Ota, 2012)。つまり、腰痛患者では腹横筋の機能が十分でないといえる。

これらの研究で得られた知見を踏まえ、我々は腰痛患者に対し、腹横筋に特化した運動療法 (腹壁の引き込み運動: Drawing-in) を行い、その効果について検討した (太田, 2010, 2011, 2012, Ota, 2011)。その結果、腰痛が有意に軽減したことに加え、生活の質が顕著に改善し、その効果は 3 か月間の介入を終了してさらに 3 か月経過しても持続することが明らかになった。また腹横筋の筋厚が顕著に増加し、その左右非対称性が改善するという結果も得られている。しかし、腹横筋の収縮により腹壁が引き込まれ、骨盤底筋群の収縮により骨盤底が引き上げられることで、腹腔内圧が上昇し、それによって体幹が安定するという構造 (図 3) から考えると、単に腹横筋の収縮による腹壁の引き込みだけでは十分ではない。体幹の安定化には腹横筋と共同的に骨盤底筋群が収縮し、骨盤底が引き上げられることが必要である。つまり、腰痛などの体幹機能不全に対する治療・予防には、腹横筋と骨盤底筋群のいずれかではなく、両方の機能改善を考慮する必要があると考える。

## 2. 研究の目的

そこで我々は、まず腹横筋と骨盤底筋群の共同的機能について解明することで、その機能不全の改善に貢献したいと考えた。

## 3. 研究の方法

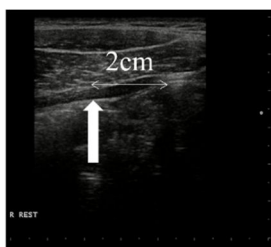
対象:

若年成人 23 名 (年齢  $20.8 \pm 1.0$  歳) を対象とした。過去 1 年以内に腰痛・骨盤痛・尿失禁により日常生活に支障を来している者は除外した。

倫理的配慮: 事前に千葉県立保健医療大学の倫理委員会の承認を受け、対象者に口頭と書面にて説明し同意を得た。

計測:

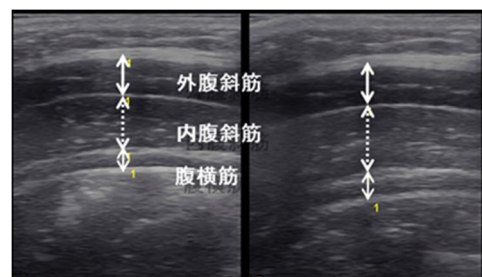
超音波画像診断装置 (HITACHI, MyLab Five) 2 台を同期した。腹横筋については、リアブロープを前腋窩線上の臍高位に当て、動画で撮像した。腹横筋内側付着部から 2cm 外側の位置を測定部位とし、その部位の腹横筋深層筋膜の軌跡を解析した。解析には二次元動画解析ソフト (DIPP-Motion V/2D) を使用した。骨盤底筋群については、コンベックスブロープを臍から 10cm 尾側に当て骨盤底が最も明瞭に確認できるような角度を調整し、動画で撮像した。骨盤底の中心部を測定部位とし、その部位の骨盤底筋群深層筋膜の軌跡を解析した。尚、骨盤底筋群を測定する際には測定の前約 30 分前に 500ml 程度の水分を摂取させ、膀胱が明瞭に撮像できるようにした。



腹横筋 測定部位



骨盤底筋群 測定部位



安静時

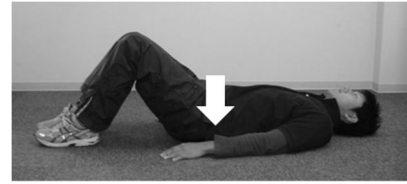
収縮時

呼吸による側腹筋群の変化

#### 運動課題：

背臥位における安静呼気および腹壁の引き込み運動とした。測定前に腹壁の引き込み運動を正確に遂行できるまで数回練習をし、測定した。

まず安静呼気時における左右の腹横筋を測定し、次に腹壁の引き込み運動時における左右の腹横筋をし、最後に安静呼気時における右の腹横筋と骨盤底筋群を測定した。



腹壁の引き込み運動

#### 統計解析：

安静呼気または腹壁の引き込み運動に伴い腹横筋が最も深部に引き込まれるまでの所要時間および骨盤底が頭側に引き上げられるまでの所要時間をそれぞれ測定した。終始明瞭に画像解析が可能だった5回の試行の平均値を採用した。

##### a. 左右の腹横筋の比較

左右の腹横筋（速かった側と遅かった側）の比較を対応のないt検定で行った。加えて、左右非対称率（左右差の絶対値 / 左右の遅い方の値 \* 100）を算出した。

##### b. 腹横筋と骨盤底筋群の比較

右腹横筋および骨盤底筋群の比較を対応のないt検定で行った。

それぞれいずれも有意水準は5%とした。

## 4. 研究成果

### (1)結果

#### a.左右の腹横筋の比較

##### ■ 安静呼気

安静呼気時においては、左の腹横筋(2626.8 ± 640.1 msec)と右の腹横筋(2464.4 ± 642.3 msec)で最大移動までの所要時間には有意な差を認めず、その差の平均は404.4 ± 269.1msecであった。左右非対称率の平均は15.1 ± 11.0%であった。

##### ■ 臍の引き込み運動

臍の引き込み運動においても、左右の腹横筋で最大移動までの所要時間には有意な差を認めず、その差の平均は581.0 ± 56.9 msecであった。左右非対称率の平均は10.8 ± 10.4%であった。

#### b.右腹横筋と骨盤底筋群

##### ■ 安静呼気

安静呼気時においては、右腹横筋(2168.5 ± 546.7 msec)と骨盤底筋群(2031.6 ± 765.7 msec)で最大移動までの所要時間に有意な差を認めず、その差の平均は136.9 ± 476.5msecであった。

### (2)得られた成果と今後の展望

健常者においては、左右の腹横筋や腹横筋と骨盤底筋群の収縮のタイミングに有意な差がないことが明らかになり、共同的に収縮していることが示唆された。今後は、腰痛や腹圧性尿失禁などの体幹機能不全患者を対象とし、適切な評価や治療方法の確立につなげたい。

#### 〔引用文献〕

1. 平成24年 人口動態統計月報年計(概数)の概況。  
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/geppo/nengai12/> (2019年3月31日閲覧)
2. Smith MD, Russell A, Hodges PW: Is there a relationship between parity, pregnancy, back pain and incontinence?. Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct, 9(2), pp205-211, 2007.
3. 太田恵, 建内宏重, 井上拓也, 永井宏達, 森由隆, 市橋則明: 外乱刺激の予測の可否が体幹筋の筋活動に与える影響. 健康科学, 5, pp23-28, 2009.
4. 太田恵, 金岡恒治, 小泉圭介, 半谷美夏, 宮本溪, 村松俊樹: 慢性腰痛患者に対する運動療法が生活の質に及ぼす影響. Journal of spine research, 1(7), pp1374-1378, 2010.
5. 太田恵, 金岡恒治, 小泉圭介, 半谷美夏, 宮本溪, 村松俊樹: 慢性腰痛患者に対する運動療法が体幹筋筋厚に及ぼす影響. 臨床整形外科, 46(2), pp109-113, 2011.

6. Megumi OTA, Koji KANEOKA, Mika HANGAI, Kei MIYAMOTO, Keisuke KOIZUMI, Toshiki MURAMATSU: Effectiveness of lumbar stabilization exercises for reducing chronic low back pain and improving quality-of-life. *The Journal of physical therapy science*, 23(4), pp679-681, 2011.
7. Megumi OTA, Koji KANEOKA: Differences in abdominal muscle thicknesses between chronic low back pain patients and healthy subjects. *The Journal of physical therapy science*, 23(6), pp855-858, 2012.
8. 太田恵, 金岡恒治, 小泉圭介, 半谷美夏, 村松俊樹: 慢性腰痛者に対する体幹深層筋に注目した運動療法の効果. *日本臨床スポーツ医学会誌*, 20(1), pp72 -78, 2012.
9. Megumi OTA, Tome IKEZOE, Koji KANEOKA, Noriaki ICHIHASHI: Age-related changes in the muscle thickness of the deep and superficial abdominal muscles, *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 55(2), pp26-30, 2012.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 0件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 太田恵	4. 巻 85
2. 論文標題 体幹機能不全に関する治療法の確立	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 産科と婦人科	6. 最初と最後の頁 345-346
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 0件/うち国際学会 2件）

1. 発表者名 太田恵, 雄賀多聡, 金岡恒治
2. 発表標題 咳嗽時における腹横筋の筋厚と変化率の左右対称性
3. 学会等名 第53回日本リハビリテーション医学会学術集会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Megumi OTA, Satoshi OGATA, Koji KANEOKA
2. 発表標題 Change in thickness of the transversus abdominis muscle as a result of coughing
3. 学会等名 The 9th Interdisciplinary World Congress on Low Back & Pelvic Pain (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Megumi OTA, Satoshi Ogata, Koji KANEOKA
2. 発表標題 The movement of the transverse abdominal muscle and the pelvic floor muscles during expiration
3. 学会等名 The 45th International Society for the Study of the Lumbar Spine Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 宮腰晃輔, 建内宏重, Pataky Todd, 太田恵, 本村芳樹, 駒村智史, 市橋則明
2. 発表標題 持ち上げ動作時における脊柱アライメントの変化 3次元動作解析による検証
3. 学会等名 第23回基礎理学療法学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 太田恵, 雄賀多聡, 金岡恒治:
2. 発表標題 健常者における腹横筋の左右対称性
3. 学会等名 第54回日本リハビリテーション医学会学術集会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織			
	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考