

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 9 日現在

機関番号：17702

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23700774

研究課題名(和文)超音波法を用いた簡便な大腰筋形態および機能の定量的および機能的評価方法の開発

研究課題名(英文)Ultrasound method for estimating the cross-sectional area of the psoas major muscle.

研究代表者

高井 洋平 (Takai, Yohei)

鹿屋体育大学・スポーツ生命科学系・講師

研究者番号：20574205

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円、(間接経費) 1,020,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は超音波装置を用いて、これまで方法論的に困難であった大腰筋の形状について、簡便性・利便性を持つ評価方法を確立することを目的とした。21歳から25歳までの11名の成人男性を対象に、大腰筋の筋断面積(MRI法)で、大腰筋の筋厚(超音波法)で測定した。超音波法で測定した筋厚とMRI法で測定した筋厚は有意な相関関係が認められた。超音波法による筋厚と大腰筋の筋断面積には、有意な相関関係が認められた。また、超音波法による大腰筋の筋厚の測定は、再現性があった。以上のことから、超音波法を用いた大腰筋の測定は高い再現性を有し、簡便に大腰筋の筋横断面積を推定することが可能であることが示された。

研究成果の概要(英文)：The present study aimed to develop an ultrasonographic method for estimating the cross-sectional area of the psoas major muscle. The muscle cross-sectional area (CSAMRI) and thickness (MTMRI) of the psoas major muscle at L4-L5 were measured using MRI in 11 healthy sedentary men. Ultrasonographic images of muscle thickness (MTUS) were obtained at the corresponding sites. There was no significant difference between MTMRI and MTUS. CSAMRI was significantly correlated to MTUS. The interclass correlation coefficient of MTUS measurements performed on two separated days was 0.951. The current results indicate that the psoas major muscle thickness determined by the ultrasonographic method is useful for estimating the cross-sectional area of the psoas major muscle.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学、スポーツ科学

キーワード：超音波法 MRI法 大腰筋

1. 研究開始当初の背景

日常生活動作遂行能力やスポーツパフォーマンスと関連があることが言われている体幹部と下肢をつないでいる大腰筋の組織学的および生理学的機能を適宜モニタリング可能である技術整備は非常に重要である。

2. 研究の目的

本研究は超音波装置を用いて、これまで方法論的に困難であった大腰筋の形状について、簡便性・利便性を持つ評価方法を確立することを目的とした。

3. 研究の方法

21歳から25歳までの11名の成人男性を対象に、第4腰椎と第5腰椎との間に位置する大腰筋の筋断面積を、Magnetic Resonance Imaging (MRI) 法で測定した。被検者の測定姿勢は、腹臥位とした。MRI法と同様の姿勢で、Bモード超音波装置を用いて、MRI法と同位置の大腰筋の筋厚を測定した。得られたMRI画像から大腰筋の筋断面積と筋厚を算出した。超音波法で得られた大腰筋の筋厚が、大腰筋の筋断面積を反映するか否かについて、相関分析を行った。測定姿勢、分析の詳細は、図1に示す。

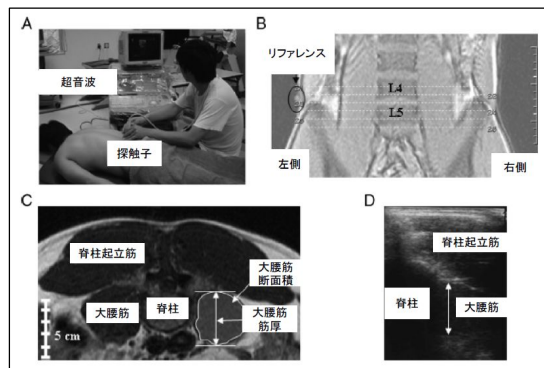


図1 測定姿勢および分析方法

また、超音波による筋厚における測定の再現性を確認するために、日を変えて2回行った。再現性の確認には、級内相関係数を算出した。MRI法で測定された大腰筋横断面積と超音波法によって測定された大腰筋の筋厚との関係から得られた回帰式から、大腰筋横断面積を推定した。推定した大腰筋横断面積とMRI法による大腰筋横断面積との関係から得られた回帰式の傾きが1、切片が0であることを確認した。また、対応のあるt検定を用いて、MRI法および超音波法から算出された筋横断面積の比較を行った。

4. 研究成果

(1). 超音波法による筋厚測定の見直し

1回目の筋厚の値は、右側で  $4.7 \pm 0.3$  cm, 左側で  $4.8 \pm 0.4$  cm であった。2回目の筋厚の値は、右側で  $4.7 \pm 0.4$  cm, 左側で  $4.7 \pm 0.4$  cm であった。1回目と2回目における筋厚の値には、左右ともに有意な差は認められなかった。再現性

の指標となる級内相関係数は、右側で 0.975 (信頼区間: 0.896-0.994), 左側で 0.987 (信頼区間: 0.942-0.997) であった。以上のことから、超音波法による大腰筋の筋厚測定には、再現性があることが示された。

(2). MRI法による筋横断面積と超音波法による筋厚との関係

MRI法によって測定された大腰筋の筋横断面積は、右側で  $16.6 \pm 2.2$  cm<sup>2</sup>, 左側で  $16.8 \pm 2.6$  cm<sup>2</sup> であった。MRI法から算出した筋厚は、右側で  $4.7 \pm 0.4$  cm, 左側で  $4.7 \pm 0.4$  cm であった。これらの値は、超音波法から算出した筋厚と比較して有意な差が認められなかった。MRI法と超音波法の間には有意な相関関係が認められた ( $r = 0.979-0.986$ ,  $P < 0.05$ )。また、両変数間の級内相関係数は、0.986-0.980 であった。

MRI法による筋横断面積と筋厚の間には、有意な相関関係が認められた ( $r = 0.910-0.934$ ,  $P < 0.05$ )。同様に、MRI法による筋横断面積と超音波法による筋厚の間にも有意な相関関係が認められた ( $r = 0.916-0.947$ ,  $P < 0.05$ , 図2)。

以上のことから、超音波法による大腰筋の筋厚は、MRI法で測定された筋厚を反映し、大腰筋横断面積の指標になることが示された。

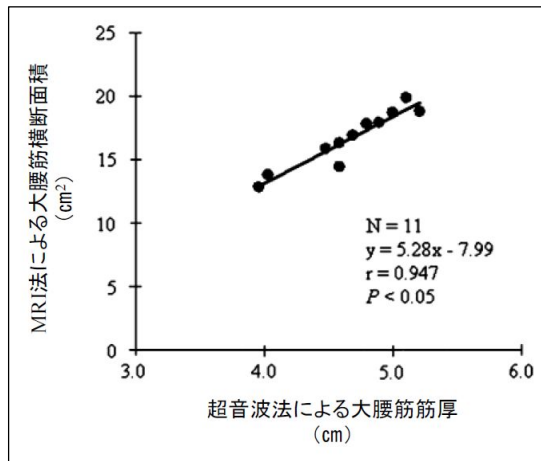


図2 MRI法による大腰筋横断面積と超音波法による筋厚との関係

(3). 超音波法による筋厚から筋横断面積の推定

MRI法による筋横断面積と超音波法による筋厚との関係から得られた回帰式を用いて大腰筋横断面積を推定した。推定された筋横断面積は、MRI法によるそれと有意な相関関係が認められた ( $r = 0.840-0.896$ ,  $P < 0.05$ , 図3)。また、得られた回帰式の傾きと切片は、1および0と有意な差が認められなかった。推定誤差は、 $0.46-0.76$  cm<sup>2</sup> (2.8-4.5%) であった。このことは、超音波法による筋厚

から筋横断面積が推定可能であることを示している。

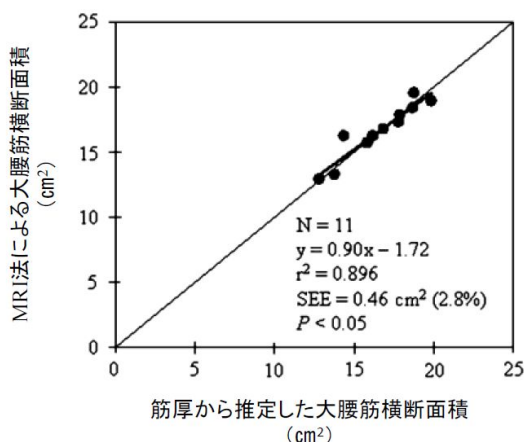


図 3 MRI 法による筋横断面積と筋厚から推定した筋横断面積との関係

以上のことから、超音波法を用いた大腰筋の測定は高い再現性を有し、簡便に大腰筋の筋横断面積を推定することが可能であることが示された。

#### 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 6 件)

1. Yoshitake Y, Takai Y, Kanehisa H, Shinohara M. Muscle shear modulus measured with ultrasound shear-wave elastography across a wide range of contraction intensity. *Muscle Nerve*. doi: 10.1002/mus.24104, 2014. (査読有)
2. Yoshimoto T, Takai Y, Fukunaga Y, Fujita E, Kanehisa H, Yamamoto M. Effect of maturation on sprint and jump performances in adolescent boys. *Gazz Med Ital*, 173(5):265-272, 2014. (査読有)
3. Maeo S, Takahashi T, Takai Y, Kanehisa H. Trunk muscle activities during abdominal bracing: Comparison among muscles and exercises. *J Sports Sci Med*, 12(3):467-474, 2013. (査読有)
4. Takai Y, Fukunaga Y, Fujita E, Mori H, Yoshimoto T, Yamamoto M, Kanehisa H. Effects of body mass-based squat training in adolescent boys. *J Sports Sci Med*, 12, 60-65, 2013. (査読有)
5. Fukunaga Y, Takai Y, Yoshimoto T, Fujita E, Yamamoto M, Kanehisa H. Influence of maturation on

anthropometry and body composition in Japanese junior high school students. *J Physiologica Anthropol*, 32(1):5, 2013.

(査読有)

6. 吉本隆哉, 高井洋平, 藤田英二, 福永裕子, 金高宏文, 西園秀嗣, 金久博昭, 山本正嘉. 小・中学生男子の下肢筋群の筋量および関節トルクが走・跳躍能力に与える影響. *体力科学*, 61(1):79-88, 2012. (査読有)

7. Takai Y, Katsumata Y, Kawakami Y, Kanehisa H, Fukunaga T. Ultrasound method for estimating the cross-sectional area of the psoas major muscle. *Med Sci Sport Exerc*, 43(10):2000-2004, 2011. (査読有)

〔学会発表〕(計 4 件)

1. Takai Y, Yoshitake Y, Maeo S, Kanehisa H, Shinohara M. Effect of joint angle on muscle stiffness assessed with ultrasound shear-wave elastography, XIXth Congress of the International Society of Electrophysiology & Kinesiology, Australia, 7/19-21, 2012.
2. 吉本隆哉, 高井洋平, 藤田英二, 福永裕子, 金久博昭, 山本正嘉. 小・中学生男子の疾走速度に与える身体組成, 下肢筋力および各種跳躍能力の影響, 日本体育学会第 63 回大会, 神奈川, 8/22-24, 2012.
3. 前大純朗, 高橋拓巳, 高井洋平, 吉武康栄, 福永哲夫, 金久博昭. 体幹部筋群の最大随意同時収縮中の筋活動水準, 日本体育学会第 63 回大会, 神奈川, 8/22-24, 2012.
4. 福永裕子, 高井洋平, 吉本隆哉, 藤田英二, 西園秀嗣, 山本正嘉, 金久博昭. 発育期女子における身体組成, 関節トルクおよび走・跳能力に及ぼす成熟度の影響, 第 62 回大会日本体育学会, 鹿児島, 9/25-27, 2011.
5. 高井洋平, 吉武康栄, 前大純朗, 篠原稔, 福永哲夫, 金久博昭. 超音波せん断波エラストグラフィ法による筋硬度の再現性と発揮筋力との関係, 第 66 回日本体力医学会大会, 山口, 9/16-18, 2011.

〔図書〕(計 件)

〔産業財産権〕

出願状況（計 0件）

取得状況（計 0件）

〔その他〕

特になし

6．研究組織

(1)研究代表者

高井洋平（TAKAI, Yohei）

鹿屋体育大学・スポーツ生命科学系・講師

研究者番号：20574205