

[原著論文]

MRIを用いた女性腰部疾患例における大腰筋特性

佐藤成登志^{1) 2)}, 地神 裕史³⁾, 島田 雄司⁴⁾, 山本 智章^{2) 5)}

キーワード：腰痛，大腰筋，MRI，筋量

Characteristics of the Psoas Major Muscle in Female Patients with Low Back Pain Using MRI

Naritoshi Sato^{1) 2)}, Hirohumi Jigami³⁾, Yuuzi Shimada⁴⁾,
Noriaki Yamamoto^{2) 5)}

Abstract

Out of 70 to 80% of the total population of the world who have experienced at least ones in their life time low back pain, 85% of cases are not suitable for surgery. The causes of the pain vary, including those derived from the spine's soft tissue myofascial uni, neurological disorders, visceral diseases, vascular diseases or those of psychogenic origin. Among those causes many are of myofascial in origin. For example, psoas major muscle, which originates from the axis of the body, or lumbar spine which passes through the anterior pelvis and the femur which is attracting a lot of attention as it is an important muscle for maintaining posture or walking. The purpose of this study was twofold. Firstly, with the help of an MRI, we examined the characteristics of the psoas major muscle of lumbar pathology on 38 healthy female subjects. Then through an MRI we examined 16 females in the healthy group. We have measured the cross sectional area of psoas major muscle of the superior border of the fourth lumbar spine. In addition, we measured transverse and longitudinal diameter. The result showed that the sum of the cross sectional area of psoas major muscle was significantly smaller in the lumbar pathology group as compared to the healthy group. Furthermore, there were no significant differences within the subjects of lumbar pathology group. Moreover, there were no significant differences between the left and the right side of the transverse diameter. We noticed that the cross sectional area of psoas major muscle in the lumbar pathology group was significantly smaller than in the healthy group. However, whether the cross sectional area of psoas major muscle was affected by low back pain, or the dysfunction of muscular atrophy of the psoas major muscle was the cause of back pain were not included in this study.

Keywords : low back pain, psoas major muscle, MRI, muscle quantity

1) 新潟医療福祉大学 医療技術学部 理学療法学科

3) 東京工科大学

4) 燕労災病院

2) 新潟医療福祉大学 ロコモティブ症候群予防研究センター

5) 新潟リハビリテーション病院

[連絡先] 新潟医療福祉大学 医療技術学部 理学療法学科

〒950-3198 新潟市北区島見町1398番地

TEL・FAX : 025-257-4709

E-mail : n-sato@nuhw.ac.jp

要旨

世界の全人口の70～80%は一生に一度は腰痛を経験しており、この内85%は明らかな原因がなく、手術適応のない非特異的腰痛である。その原因は、脊柱由来のもの、筋・筋膜などの柔部組織由来のもの、神経疾患由来のもの、内臓疾患由来のもの、血管疾患由来のもの、心因性由来のものなど、多岐に渡っている。その内、大半を占めるのが筋・筋膜性由来の腰痛である。特にその中でも、大腰筋は、体の軸となる腰椎から骨盤の前面を通過して大腿骨に付着し、姿勢保持や歩行などの動作時に重要な筋として注目されている。本研究の目的は、腰部疾患例と健常者の大腰筋を比較することによって、その特性を明らかにすることである。対象者は、腰痛によりMRIを撮影した女性腰部疾患群38例と女性健常者群16例とした。MRI画像上の第4腰椎上縁の大腰筋横断面積を測定した。さらに、横径および縦径も測定した。その結果、腰部疾患群は、健常者群より大腰筋横断面積の総和が有意に小さかったが、腰部疾患群間での有意な差はなかった。また横断面積の左右差、横径および縦径の左右差においては、有意な差はなかった。我々は、腰部疾患群が健常者群より有意に大腰筋横断面積が小さいことを明らかにした。しかし、腰痛が原因で大腰筋横断面積が減少したのか、大腰筋の機能不全や筋萎縮が腰痛を引き起こしたのかは、本研究では特定できなかった。

I はじめに

厚生労働省の調査¹⁾によると、自覚症状のある者の人口千人当たりの割合をみた有訴者率は、男性286.8%に対して、女性が355.1%と女性が高いと報告している。また、10歳代が203.4%に対して、80歳代以上では525.1%となり、加齢に伴い高くなっている。さらに、有訴項目は、男性で腰痛、肩こり、女性で肩こり、腰痛の順である。このように腰痛は常に有訴項目の上位にあり、腰痛生涯発症率は50～80%といわれ、日常生活において多くの人々が経験している。特に日本人の腰痛生涯罹患率は約80割を占めるといわれ、生活習慣病の範疇とも考えられている²⁾。

腰痛の原因疾患は、脊柱由来のもの、筋・筋膜を含む軟部組織由来のもの、血管疾患由来のもの、心因性のものなど多岐に渡っている³⁾。従って、疾患や病態と症状が一致しない症例が多い中、1994年頃から形態学的異常が腰痛の原因と考えるには限界があり、腰痛の85%以上が「非特異的腰痛」であると考えようになった⁴⁾。特に、Nachemsonが⁵⁾腰痛の原因は姿勢にあると提唱して以来、姿勢や動作に対する予防が注目された。姿勢は加齢に伴い変化する。高齢者においては、筋力の低下や骨変形などにより姿勢の変化を招き、このことが、腰痛を

引き起こす原因にもなっている。以上より、本研究では、姿勢の変化に影響する筋肉に着目し、特に筋の横断面積の視点から検討した。

筋の横断面積に関する研究は、加齢に伴う報告が多くされている。Lexell⁶⁾は、外側広筋が80歳代では20歳代に比べて、約39%減少していたと報告している。高橋ら⁷⁾は、大腿部伸筋群、屈筋群の横断面積において、20歳代を基準として加齢に伴い約0.6%ずつ減少し、大腰筋では、男性で約0.7%、女性で約0.8%減少していたと報告している。久野ら⁸⁾は、大腰筋横断面積が男女とも20歳代に比べて50歳代から有意に低下していたと述べ、高橋ら⁹⁾は、大腿四頭筋では50歳代以降、大腰筋では40歳代以降に減少し、70歳代で2つの筋の横断面積萎縮率に有意な差があったと報告している。

しかし、いずれも高齢者や加齢に伴う筋の横断面積に関する報告が多く、腰部疾患例を対象として健常者と比較検討した研究は諸外国を含めても極めて少ない。本研究は、腰痛の原因を追求する研究の一環として、姿勢や歩行に影響する大腰筋に焦点を当てた。大腰筋は、腰椎に付着してactuatorやstabilizerの役割を果たし、動作に欠かすことができない筋であり、機能不全は、腰椎や骨盤に問題を生じさせることから、腰痛の原因を明らかにするための重要な因子と考えられる。

そこで本研究では、特に腰痛発症率が多い高齢者女性の大腰筋横断面積を計測して健常者群と比較することにより、腰痛疾患例における大腰筋特性を明らかにすることを目的とした。

II 対象と方法

1 対象者

本研究では、日本人の1ヶ月の腰痛有病率が70歳女性で47%と最も多いことから対象者を女性に限定した。対象は、平成21年から平成22年までにN病院において腰痛により磁気共鳴横断撮影装置(Magnetic Resonance Imaging; MRI、日立メディコ製)を撮影した患者358名とした。MRIは、仰臥位・下肢伸展位にて第12胸椎から小転子まで、12 mm間隔でスライス厚10 mmの横断像を撮像した。MRIを撮影した358名の内、医師により腰椎椎間板ヘルニア、腰椎椎間板症、脊椎すべり症、脊柱管狭窄症、脊椎圧迫骨折、腰椎椎間関節症の診断名がつき、さらに脳梗塞、パーキンソン病やリウマチなどの既往により筋力低下に影響すると予測されるものを除外した女性38例とした(以下、腰部疾患群)。これらの腰部疾患群を椎間板障害である腰椎椎間板症と腰椎椎間板ヘルニア9例(62.0±6.0歳)(以下、椎間板群)、脊柱管狭窄症を引き起こす脊椎すべり症・脊柱管狭窄症17例(62.5±4.6歳)(以下、

狭窄症群)、直接骨のアライメント変化が起きる圧迫骨折・変形性脊椎症12例 (65.2±5.1歳) (以下、圧迫骨折群) の3群に分類した。比較・検討のために、特に腰痛疾患のない健常者16例 (69.1±3.7歳) を健常者群とした。なお、本研究は新潟医療福祉大学倫理委員会の審査を受けて承諾された。

2 測定方法および測定項目

大腰筋の横断面積を測定して、筋量を推定する指標とした。横断面積はMRIを用いて測定し (T2強調画像)、MRI画像上の測定位置は、先行研究より第4腰椎上縁とした^{8,9)}。第4腰椎上縁レベルの横断面の画像をワークステーション内に取り込み、手動で左右の大腰筋の輪郭をトレースし、画像解析ソフトウェア (AIRIS II V4.4J) により横断面積を算出した (図1)。さらに大腰筋の左右の横径・縦径を算出した (図2)。トレースは、熟練した1人の測定者によって単一測定を行い、測定値とした。

算出データから、腰部疾患群と健常者群における左右横断面積総和の比較、腰部疾患群 (3群) と健常者群を含めた4群間における左右横断面積総和の比較を行った。さらに、4群間における横断面積の左右差、横径の左右差、縦径の左右差を比較した。なお、横断面積の左右差は、面積の大きい側から小さい側の差分

で算出し、横径の左右差、縦径の左右差は、直径の大きい側から小さい側の差分で算出した。

3 統計分析方法

統計処理は以下のように行った。腰部疾患群と健常者群の2群間における左右横断面積総和の比較には、対応のないt検定を用いた。腰部疾患群 (3群) と健常者群の4群間において、正規分布と見なされた左右筋断面積の左右差および横径の比較には、一元配置分散分析法を用い、正規分布と見なされなかった左右筋断面積の左右差および縦径の比較には、クラスカル・ウォリス検定を用いた。事後検定には、Tukey-Kramer法を用い、有意水準は5%とした。

III 結果

1 左右横断面積総和の比較

図3は、腰部疾患群と健常者群における左右横断面積総和の比較である。腰部疾患群では1134.0±243.5 [mm²]、健常者群では1601.9±133.1 [mm²] となり、腰部疾患群が健常者群よりも有意に小さかった (p<0.01)。

図4は、椎間板群、狭窄症群、圧迫骨折群および健常者群の4群間における左右横断面積総和の比較である。

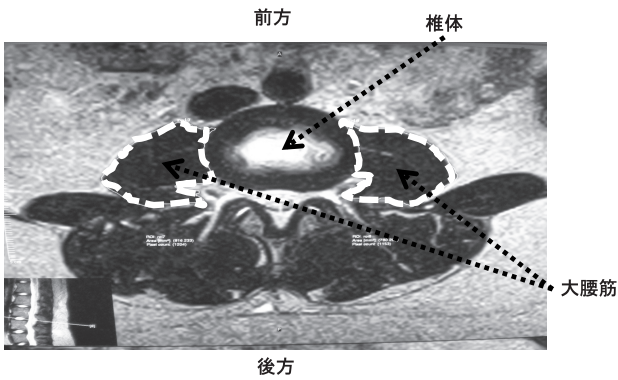


図1 第4腰椎上縁レベルの横断面左右の大腰筋の横断面積

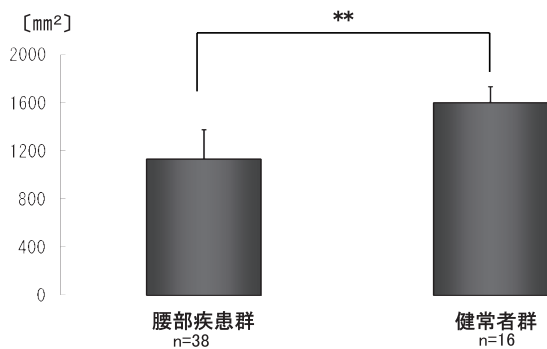


図3 腰部疾患群と健常者群における左右横断面積総和の比較 ** : p < 0.01

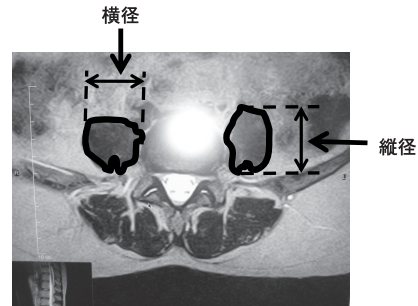


図2 大腰筋の横径・縦径

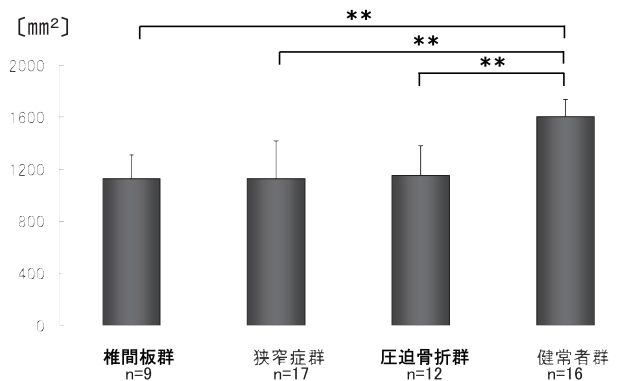


図4 椎間板群、狭窄症群、圧迫骨折群、健常者群における左右横断面積総和の比較 ** : p < 0.01

椎間板群では 1126.1 ± 182.3 [mm²]、狭窄症群では 1125.9 ± 289.5 [mm²]、圧迫骨折群では 1150.5 ± 230.0 [mm²]、健常者群では 1601.9 ± 133.1 [mm²]となり、全ての腰部疾患群が健常者群よりも有意に小さかった ($p < 0.01$)。しかし、腰部疾患群間での有意な差はなかった。

2 横断面積、横径、縦径の左右差の比較

図5は、椎間板群、狭窄症群、圧迫骨折群および健常者群の4群間における横断面積左右差の比較である。椎間板群では 64.0 ± 35.8 [mm²]、狭窄症群では 71.1 ± 38.0 [mm²]、圧迫骨折群では 51.2 ± 39.9 [mm²]、健常者群では 61.3 ± 51.0 [mm²]となり、各群間での有意な差はなかった。

図6の上段は、椎間板群、狭窄症群、圧迫骨折群および健常者群の4群間における横径の左右差の比較である。椎間板群では 4.4 ± 2.6 [mm]、狭窄症群では

3.7 ± 3.2 [mm]、圧迫骨折群では 2.6 ± 2.5 [mm]、健常者群では 3.0 ± 2.8 [mm]となり、各群間での有意な差はなかった。

図6の下段は、椎間板群、狭窄症群、圧迫骨折群および健常者群の4群間における縦径の左右差の比較である。椎間板群では 3.0 ± 1.7 [mm]、狭窄症群では 4.8 ± 5.6 [mm]、圧迫骨折群では 3.4 ± 2.2 [mm]、健常者群では 5.6 ± 4.5 [mm]となり、各群間での有意な差はなかった。

IV 考察

本研究の特徴は、加齢に伴い低下する筋力に関して、高齢者の転倒、姿勢の変化や腰痛に密接に関連する大腰筋に着目したことである。大腰筋は、腰椎の横突起から広く起こり、骨盤の前面の鼠径靭帯の深層を通過して大腿骨の小転子に付着する腰椎最大の多関節筋である。機能に関する研究では、筋電図による解析¹⁰や2次元、3次元におけるモデル解析の報告がある^{11, 12}。名倉ら¹¹は、MRI画像を用いたモデル解析によって、矢状面では、股関節の屈曲モーメントが最大となり、股関節の内転・外旋モーメントも生じていると報告している。さらに前額面では、側屈モーメントが最大となり、軸方向へのcompression forceが大きいと述べている。以上のように大腰筋は、股関節のactuatorであり、同時に腰椎や骨盤のstabilizerの役割を果たし、歩行を始めとする動作に欠かすことができない筋である。また機能不全により、股関節、腰椎や骨盤に問題を生じさせ得る筋でもある。

大腰筋に関する先行研究は、加齢に関する研究¹³⁻¹⁵、歩行や日常身体活動量との関係^{15, 16}、姿勢制御との関係¹⁷などの報告が多い。先に述べたように、加齢に伴って脊柱を支える筋力は確実に低下している。高橋ら⁹は、諸家の報告を総合すると、大腿四頭筋よりも早い年齢で大腰筋の横断面積が減少すると報告している。その年齢は、大腿四頭筋が50歳代、60歳代からに対して、大腰筋では、40歳代や50歳代から有意に減少して、70歳代で急激に減少すると述べている。著者らの研究では、加齢に伴い脊柱アライメントが変化し、60歳代から徐々に腰椎の後彎と仙骨の傾斜角が減少し、80歳代で有意に減少する¹⁸。以上の報告から、加齢に伴い、40歳～60歳代以降から徐々に筋横断面積の減少が起こり、その結果筋力が低下し、60歳以降から徐々に脊柱アライメントが崩れてくると推測される。脊柱アライメントの破綻は、さらに筋の効率的な収縮を妨げ、一部の骨関節や筋に過度な負荷を掛け、筋においては、筋スパズムなどの障害を生じさせる。筋の機能不全は、筋内圧を高め、血流不全を引き起こし、乳酸の蓄積や神経などの軟部組織への酸素供給を不十分にする。結果として腰痛を引き起こす。以上

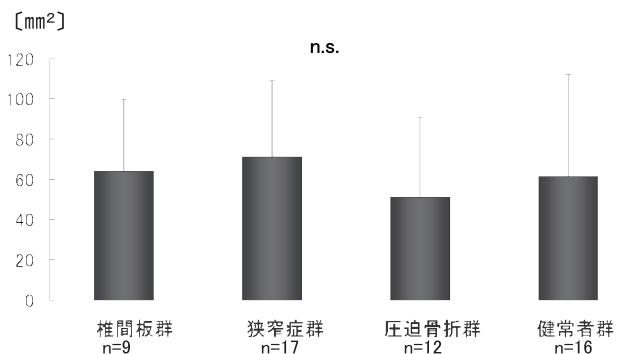


図5 椎間板群、狭窄症群、圧迫骨折群、健常者群における横断面積左右差の比較 n.s.:not significant

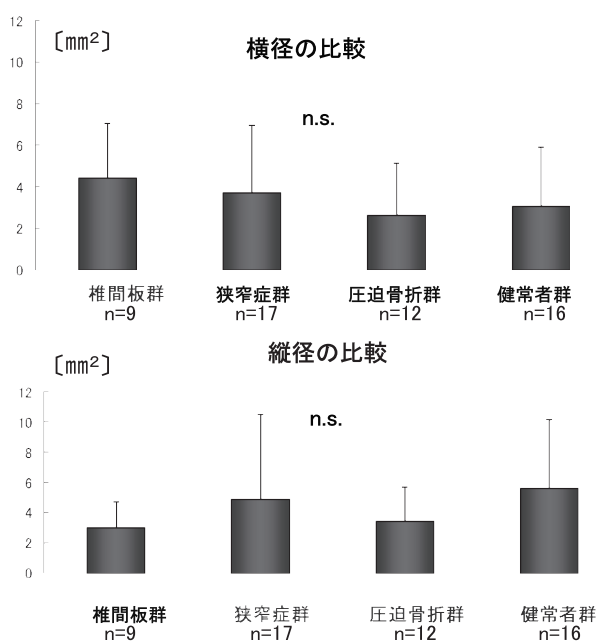


図6 椎間板群、狭窄症群、圧迫骨折群、健常者群における横径・縦径の左右差の比較 n.s.:not significant

のメカニズムから考えても、腰椎に付着してactuatorやstabilizerの役割を果たす大腰筋は、腰痛の原因を明らかにするための重要な因子と考えられる。

大腰筋横断面積について、本研究は左右の横断面積の総和とし、健常者群では1601.9[mm²]であった。田中ら¹⁹⁾は14.5~16.6[mm²]、高橋ら⁹⁾左右の平均値で757.1[mm²]と報告している。加齢の影響を考慮しても本研究の健常者群の筋横断面積は、他の報告と比較しても年齢相応の結果と考えられる。一方、腰部疾患群は1134.0[mm²]と健常者群と比較して有意に低値であった。関連する研究として、慢性腰痛患者と健常者に有意な差が無かったという報告²⁰⁾や、腰痛者のほうが健常者よりも小さかったという報告²¹⁾もある。後者は、体幹筋について述べており、大腰筋に特化しておらず、腰痛に関連する比較データは極めて少ない。金ら¹⁶⁾は70歳代で11.0[cm²]、高橋らは左右の平均で624.5[mm²]と報告しており、腰部疾患群が、加齢による70歳代の横断面積とほぼ同じ位であった。このことは、腰部疾患群において、加齢の他に共通した原因があると推測される。腰部疾患群の罹患期間は全症例において特定できなかったが、骨折や脳血管障害などの筋萎縮を助長するような既往歴はなかった。従って、腰部疾患群は、腰痛によって股関節、腰椎や骨盤の可動性が制限され、結果、歩行など日常動作に大きく関与する大腰筋が機能不全となり、筋萎縮したと推測される。しかし、大腰筋の機能不全や筋萎縮によって腰痛を引き起こしたとも考えられ、今後さらに縦断的研究が必要である。

腰部の疾患別により、体幹の屈曲制限や伸展制限の特性があるとの報告^{22,23)}から、腰部疾患群間での比較を行ったが、横断面積において有意な差はなかった。大腰筋は、腰椎の前彎、後彎、骨盤の前傾・後傾に大きく関与し²⁴⁾、脊柱の安定化機構に重要な役割を果たしている。今回の結果は、疾患により動作の特性はあるものの、いずれも腰椎や骨盤の随意的な動きが制限されることによって、大腰筋の筋萎縮を引き起こしたものと考えられる。今後は、疾患別による動作の特性と大腰筋との関係を明確にして、再検討を行いたい。

MRI画像上、大腰筋の大きさや形状に左右差を認めることがあるため、横断面積の左右差の比較、横径の左右差の比較、および縦径の左右差の比較を行った。その結果、いずれも有意な差はなかった。牧野ら²⁵⁾は、腰椎椎間板ヘルニアの症例において、L4/L5間では健側に比べて患側の横断面積が有意に小さく、L3/L4とL5/S間では有意差がないと報告している。本研究はL4上縁レベルの大腰筋を用いており、牧野らとほぼ同じ位置である。本研究では、痛みによる左右の区分が十分にできなかったことが結果に影響したと考えられ、今後さらに

検討する課題としたい。

本研究は、加齢に伴って減少する大腰筋横断面積が、腰部疾患例において、健常者群と比較して減少していることを明らかにした。しかし、腰痛による関節運動の制限が大腰筋横断面積を減少させたのか、あるいは、大腰筋の機能不全や筋萎縮が腰痛を引き起こしたのかは、本研究では特定できない。60歳代の腰部疾患例の大腰筋が、腰痛のない健常者の70歳代の横断面積と同様の大きさまで萎縮していることが判明した。このことは、60歳代の腰部疾患例において、70歳代以上に多いとされる転倒の危険性があることを示唆している。以上から、腰痛疾患例の大腰筋は、加齢に伴う筋萎縮に加えて、腰痛が発症する前後に機能不全や筋萎縮があることを想定して、より早期からの筋量を維持する対策が必要であると考える。

引用文献

- 1) 厚生労働省：平成22年度国民基礎調査の概況，
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa10/3-1.html>, 2013年7月25日アクセス。
- 2) 白土修，三浪明男：腰痛，臨床スポーツ医学，13：249-257，2002。
- 3) 菊池臣一：腰痛の病態把握。腰痛。医学書院。東京。136-152。2003。
- 4) Andersson GB: Epidemiological features of chronic low-back pain, Lancet, 354 : 581-585, 1999.
- 5) Nachemson A: Electromyographic studies on the vertebral portion of the psoas muscle, Acta Orthop Scand, 37 : 177-190, 1966.
- 6) Lexell J: What is the cause of the ageing atrophy? Total number, size and proportion of different fiber types studied in whole vastus lateralis muscle from 15-to 83-year-old men, J Neurol Sci, 84 : 275-294, 1988.
- 7) 高橋康輝，久野譜：高齢者における筋萎縮とトレーニング，体育の科学，55: 608-613，2005。
- 8) 久野譜也，金俊東，塩崎知美ら：加齢に伴う股関節大腰筋の筋委度の検討，大洋村健康づくりプロジェクト，体力科学，46 : 679，1997。
- 9) 高橋一榮，中平浩人，山本正治：女性の大腰筋及び大腿四頭筋横断面積の加齢による変化，新潟医福誌，6 : 16-21，2006。
- 10) 岡村征一：脊柱の筋電図学的研究 特に腰筋および腸骨筋の活動動態について，日大医誌，38 : 281-298，1979。
- 11) 名倉武雄，矢部裕，若野紘一ら：MR画像を用いた

- 大腰筋機能の3次元モデル解析, 日本臨床バイオメカニズム学会誌, 18:131-135, 1997.
- 12) 長谷和徳, 山崎信寿: 大腰筋・脊柱彎曲・二足歩行の生体力学的関係 計算機シミュレーション研究, バイオメカニズム学会誌, 24:163-167, 2000.
 - 13) 木村忠直: 加齢に伴う骨格筋の機能形態変化?, 治療, 78:155-157, 1996.
 - 14) Noriko I. Tanaka, Masafumi Yamada, Yasuhro Tanaka. et al: Difference in abdominal muscularity at the umbilicus level between young and middle-aged men, J Physiol Anthropol, 126:527-532, 2007.
 - 15) 長谷川伸, 岡田純一, 加藤清忠: 高齢者にみられる腸腰筋体積の性差, 体力科学, 57:131-140, 2008.
 - 16) 金俊東, 久野譜也, 相馬りから: 加齢による下肢筋量の低下が歩行能力に及ぼす影響, 体力科学, 49:589-596, 2000.
 - 17) 小澤拓也, 竹口裕成, 柳田泰義ら: 姿勢制御における大腰筋の役割に関する実験研究, J Clinical Physical Therapy, 9:23-29, 2006.
 - 18) 佐藤成登志, 小林量作, 地神裕史ら: 加齢による脊柱アライメントの検討, 新潟医療福祉学会誌, 12:19, 2012.
 - 19) 田中聡, 堂本時夫, 沖貞明ら: 中高年女性における日常身体活動量と大腰筋, 固有背筋の筋断面積の関係, 形態・機能, 6:33-38, 2007.
 - 20) Danneels LA, Vanderstraeten GG, Cambier DC. et al: CT imaging of trunk muscles in chronic low back pain patients and healthy control subjects, Eur Spine J, 9:266-272, 2000.
 - 21) Parkkola R, Rytokoski U, Kormanen M: Magnetic resonance imaging of the discs and trunk muscles in patients with chronic low back pain and healthy control subjects, Spine, 18:830-836, 1993.
 - 22) 河村廣幸, 小柳磨毅他: ここがポイント整形外科疾患の理学療法. 2版. 金原出版. 東京. 2008.
 - 23) 青木一治: 腰椎椎間板ヘルニアの理学療法のための検査・測定のポイントとその実際, Journal of Physical Therapy, 21:147-156, 2004.
 - 24) 福井勉: 大腰筋機能の臨床的考察, バイオメカニズム学会誌, 24:153-158, 2000.
 - 25) 牧野孝洋, 細野昇, 向井克容ら: 腰椎椎間板ヘルニアにおける患側大腰筋の萎縮, 臨整外, 44:167-172, 2009.