

平成 29 年 6 月 12 日現在

機関番号：11401

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2016

課題番号：26870060

研究課題名(和文) 膝関節筋の機能と変形性膝関節症との関係

研究課題名(英文) The relationship between the functional status of the articularis genus muscle and knee osteoarthritis

研究代表者

齊藤 明 (Saito, Akira)

秋田大学・医学(系)研究科(研究院)・助教

研究者番号：90591751

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)：変形性膝関節症患者、健常高齢者および健常若年者における膝関節筋の機能を超音波診断装置を使用して観察した。その結果、変形性膝関節症患者では膝関節筋の加齢変化に加え、筋萎縮や機能低下が生じることが明らかとなった。またこれらは膝関節可動域や疼痛、変形性膝関節症の重症度と有意な相関が認められた。本研究結果は、変形性膝関節症患者における特異的な変化であると考えられ、変形性膝関節症においては膝関節筋も重要な治療対象の一つであることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：The functional status of the articularis genus muscle was observed using ultrasonography in individuals with osteoarthritis, elderly individuals and young individuals. Individuals with knee osteoarthritis exhibited atrophic changes and dysfunctions of the articularis genus muscle in addition to age-related changes, and these were associated with limited knee range of motion, knee pain, and stage of knee osteoarthritis. These findings may be specific to changes occurring in individuals with knee osteoarthritis. The articularis genus muscle is an important therapeutic target in individuals with knee osteoarthritis.

研究分野：リハビリテーション科学・福祉工学

キーワード：膝関節筋 変形性膝関節症 超音波

1. 研究開始当初の背景

膝関節筋は中間広筋(大腿四頭筋)の深層に位置し、膝蓋上包を停止部とする筋である。その作用は膝関節伸展時に膝蓋上包を牽引、拳上することとされており、機能不全に陥ると膝関節伸展時に大腿骨と膝蓋骨との間に膝蓋上包が挟み込まれるため、膝関節拘縮や疼痛の原因になると考えられている。しかし非常に小さい筋であり、また大腿四頭筋の深層に隠れているため十分な研究がされておらずその作用は明らかにされていない。変形性膝関節症は関節軟骨を主体とした関節構成体の慢性変性疾患であり、その発症要因は諸説報告され、大腿四頭筋の筋力低下もその一つである。膝関節筋も停止部や大腿四頭筋との関係を考慮すると、変形性膝関節症に影響を及ぼしている可能性が高いが、そのような報告はない。

2. 研究の目的

変形性膝関節症患者および健常高齢者の膝関節筋の機能を評価し、その機能が変形性膝関節症に及ぼす影響を明らかにすることである。また重症度、膝関節の疼痛や関節可動域との関連も検討し、膝関節筋が本症の進行や病態へ及ぼす影響を明らかにする。

3. 研究の方法

変形性膝関節症患者 52 名(74 膝; 膝 OA 群)、健常高齢者 50 名(100 膝; 高齢群)、健常大学生 75 名(150 膝; 若年群)を対象とした。測定肢位は筋力測定機器 Musculator GT3Q(OG 技研)を使用し、椅子座位にて体幹、骨盤、下腿遠位部をベルトで固定した。動作課題は膝関節屈曲 30° 位での最大等尺性膝伸展運動とし、このときの膝関節筋筋厚、膝関節筋停止部移動距離(図 1)を超音波診断装置 Hi vision Avius(日立製作所)を用いて測定した。測定には 10MHz のリニアプローブを使用し B モードで行った。膝関節筋の描写は、上前腸骨棘と膝蓋骨上縁中央を結ぶ線上で、膝蓋骨上縁より 3 cm 上方を長軸走査にて行った。膝関節筋筋厚は筋膜間の最大距離を計測し、安静時の値に対する等尺性膝伸展運動時の値の変化率を求めた。膝関節筋停止部移動距離は安静時の画像上で膝関節筋停止部をマークし、等尺性膝伸展運動時の画像上でその点の移動距離を計測した(図 1)。この移動距離は膝蓋上包が膝関節筋により拳上された距離と定義した。また膝 OA 群では膝関節の屈曲・伸展可動域を測定し、膝関節の疼痛を Visual analog scale(以下 VAS)、変形性膝関節症の重症度を Kellgren-Lawrence 分類(K/L 分類)を用いて評価した。各群間での膝関節筋筋厚および膝関節筋停止部移動距離の差を検定するため、一元配置分散分析および Tukey 多重比較検定を行った。また変形性膝関節症群において膝関節筋筋厚および膝関節筋停止部移動距離と膝関節可動域、VAS、K/L 分類との関係を Pearson の相関係数

を求めて検討した。統計解析には SPSS19.0 を使用し、有意水準は 5%未満とした。

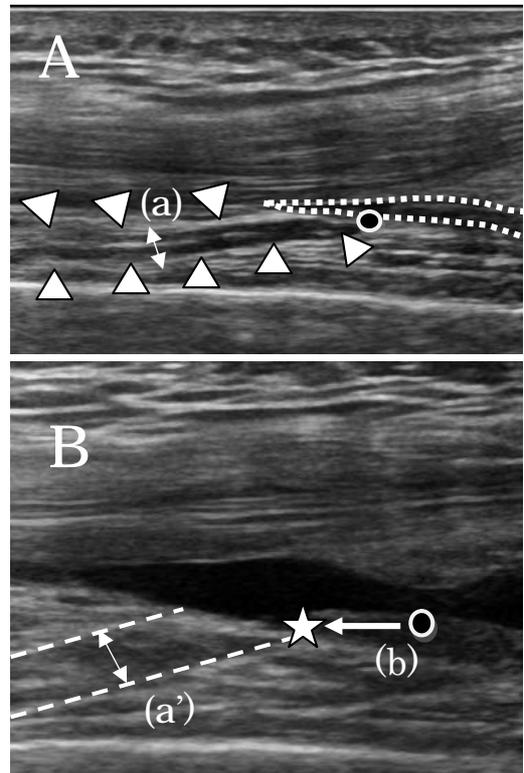


図 1 膝関節筋の解析

A: 安静時、B: 等尺性収縮時

A の三角形で囲まれた部分が膝関節筋、点線で囲まれた部分が膝蓋上包である。A、B における () は安静時の膝関節筋の停止部、() は等尺性収縮時の停止部を示している。

膝関節筋筋厚 = a 、変化率 = $(a' - a)/a$
膝関節筋停止部移動距離 = b

4. 研究成果

1) 膝関節筋筋厚、停止部移動距離

安静時の膝関節筋筋厚は、膝 OA 群 1.91 ± 0.16 mm、高齢群 2.02 ± 0.11 mm、若年群 2.38 ± 0.20 mm であり、膝 OA 群が他の 2 群に比べ有意に低値を示した(いずれも $p < 0.001$)。また、高齢群では若年群に比べ有意に低値であった ($p < 0.001$)。

膝関節筋の筋厚変化率は膝 OA 群 $37.00 \pm 20.26\%$ 、高齢群 $72.42 \pm 12.27\%$ 、若年群 $92.60 \pm 15.86\%$ であり、膝 OA 群が他の 2 群と比較し有意に小さく(いずれも $p < 0.001$: 図 2) また高齢群では若年群に比べ有意に小さかった ($p < 0.001$: 図 2)。

膝関節筋の停止部移動距離は、膝 OA 群 5.25 ± 2.40 mm、高齢群 9.67 ± 2.74 mm、若年群 11.16 ± 2.13 mm であり、膝 OA 群では他の 2 群に比べ有意に低値であり(いずれも $p < 0.001$: 図 3) また高齢群では若年群に比べ有意に低値を示した ($p < 0.001$: 図 3)。

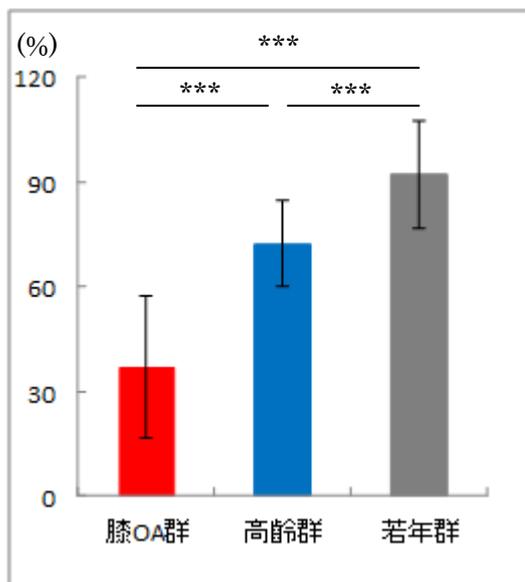


図2 膝関節筋筋厚変化率

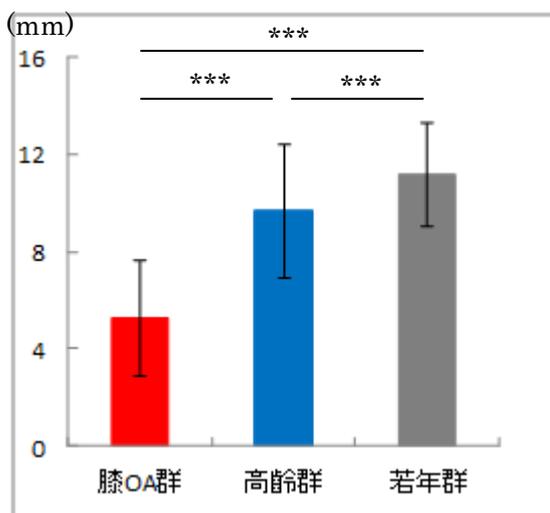


図3 膝関節筋停止部移動距離

以上より、膝関節筋は加齢により筋萎縮や機能低下が生じることが明らかとなった。しかし変形性膝関節症群では、高齢群に比べいずれもより低値を示したことから、加齢に加え更なる筋萎縮や機能低下が生じることが明らかとなった。先行研究においては、変形性膝関節症患者と同年齢の対照群を比較した結果、大腿四頭筋を構成する中間広筋や大腿直筋、外側広筋の筋厚に差がなかったと報告している。したがって、膝関節筋は大腿四頭筋とは異なり変形性膝関節症に特異的に影響している可能性が示唆された。

2) 膝関節筋機能と変形性膝関節症との関係

変形性膝関節症群における各測定値の平均値は、膝関節伸展可動域 $-10.22 \pm 5.25^\circ$ 、屈曲可動域 $135.00 \pm 11.73^\circ$ 、疼痛のVAS 43.99 ± 23.07 mmであった。またK/L分類はグレードが27膝、グレードが42膝、グレードが5膝であった。

安静時の膝関節筋筋厚と伸展可動域との間に有意な正の相関を認めた ($r=0.464$ 、 $p<0.01$)。等尺性収縮時の膝関節筋筋厚は、伸展可動域との間に有意な正の相関 ($r=0.643$ 、 $p<0.01$)。VASとK/L分類との間に有意な負の相関を認めた (それぞれ $r=-0.509$ 、 $r=-0.535$ 、 $p<0.01$)。

膝関節筋の停止部移動距離は、伸展可動域および屈曲可動域と有意な正の相関 ($r=0.838$ 、 $r=0.458$ 、 $p<0.01$)。VAS、K/L分類との間に有意な負の相関を認めた (それぞれ $r=-0.557$ 、 $r=-0.592$ 、 $p<0.01$)。

以上より、変形性膝関節症の症状や進行には膝関節筋機能が関与することが示唆された。変形性膝関節症に対する理学療法においては、膝関節筋も重要な治療対象の一つであり、同筋の筋機能の改善は疼痛や関節可動域制限などの症状の改善や進行の抑制につながる可能性があると考えられる。

3) 片側の変形性膝関節症における患側と健側との比較

15名の片側の変形性膝関節症患者を対象に患側と健側で膝関節筋の機能を比較した。

安静時の膝関節筋の筋厚は、患側 1.99 ± 0.10 mm、健側 2.11 ± 0.15 mm、筋厚変化率は患側 $49.55 \pm 18.75\%$ 、健側 $74.20 \pm 12.21\%$ といずれも患側では健側に比べて有意に低値を示した ($p<0.001$)。また膝関節筋の停止部移動距離も患側 6.20 ± 1.85 mm、健側 9.06 ± 2.00 mmであり、患側では健側と比較して有意に低値であった ($p<0.001$)。

したがって、膝関節筋の筋萎縮や機能低下は変形性膝関節症に伴う活動量の低下などではなく、変形性膝関節症そのものが影響していると考えられる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 1 件)

1) A. Saito, K. Okada, I. Saito, K. Kinoshita, A. Seto, Y. Takahashi, K. Shibata, H. Sato, M. Wakasa: Functional status of the articularis genus muscle in individuals with knee osteoarthritis. J Musculoskelet Neuronal Interact 16(4): 348-354, 2016, 査読有

〔学会発表〕(計 4 件)

1) Saito, A et al.: Functional status of the articularis genus muscle in individuals with knee osteoarthritis. World confederation for physical therapy congress 2015, 1-4 May, 2015, Singapore (Singapore)

2) 齊藤明・他: 変形性膝関節症における膝関節水腫と膝関節筋機能との関係. 第50回日本理学療法学会大会, 2015年6月5日-7

日、東京国際フォーラム（東京都千代田区）
3) 齊藤明・他：変形性膝関節症における膝
関節筋の機能 - 膝関節可動域・疼痛・重症度
との関係 - 第 49 回日本理学療法学会、
2014 年 5 月 30 日-6 月 1 日、パフィコ横浜
（神奈川県横浜市）

4) 齊藤明・他：膝関節筋の作用について -
変形性膝関節症患者と健常者との比較 - . 第
26 回日本整形外科超音波学会、2014 年 7 月 5
日、ブリーゼプラザ（大阪府大阪市）

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

齊藤 明 (SAITO, Akira)

秋田大学・大学院医学系研究科保健学専
攻理学療法学講座・助教

研究者番号：90591751

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：

(4) 研究協力者

()