

人工膝関節全置換術を施行した高齢女性における膝伸展筋力、 日本整形外科学会膝疾患治療判定基準の地域差の検討

守屋 佑亮 増川 武利*
井上 茂樹**

Knee extension muscle strength in elderly women who underwent total knee arthroplasty, and regional differences in the Japanese Orthopedic Association knee disease treatment criteria

Yusuke MORIYA, Taketoshi MASUKAWA*,
Shigeki INOUE**

要旨

本研究の目的は、人工膝関節全置換術を施行した高齢女性における膝伸展筋力、JOAスコアの地域差を検討する事である。対象は、2014年1月から2020年12月の期間中、TKAを施行した高齢女性である。方法として、過疎地域在住群（8名）、非過疎地域在住群（8名）の膝伸展筋力、JOAスコアの比較を行った。結果は、膝伸展筋力、疼痛・階段昇降能力、可動域、腫脹については統計学的有意差を認めなかった。疼痛・歩行能力、総得点については、術前得点に統計学的有意差を認めた。過疎地域在住群、非過疎地域在住群の有意差はTKA術後6ヶ月までは認めておらずTKA、リハビリテーションを実施することで、非過疎地域在住群も過疎地域在住群と同等まで回復すると考える。また、継続したJOAスコアの測定を行うことは二次予防である移動能力低下の早期発見にとって重要であると考えられる。

キーワード：高齢女性、人工膝関節全置換術、膝伸展筋力、移動能力、地域差

Key words : elderly woman, total knee arthroplasty, knee extensor muscle, ability to move, regional difference

はじめに

2021年における男性の平均寿命は81.47年、女性の平均寿命は87.57年と人生90年時代を迎えている¹⁾。高齢化率28.9%となったわが国では、社会全体で介護が必要な高齢者が増大しており、要介護（要支援）の認定者数も684万人である²⁾。厚生労働省による、「2019年国民生活基礎調査」の調査において、介護が必要となった主な原因として、要支援者では、関節疾患が第1位（18.8%）と報告している³⁾。X線像で診断される変形性膝関節症（osteoarthritis of the knee：以下、膝OA）の有病

率は2,530万人（男性860万人、女性1,670万人）と推定されており、有病率は年齢とともに高くなり女性に多い疾患である⁴⁾。超高齢社会を迎えたわが国では、膝OAの有病率はさらに増加することが予想される。また1人当たりの医療費には地域差がある⁵⁾。そのため各地域に応じたリハビリテーションの提供が必要であると考えられる。

本研究は、人工膝関節全置換術を施行した高齢女性における膝伸展筋力、JOAスコアの地域差を検討した。

医療法人慈慧会亀川病院リハビリテーション部
〒720-2117 広島県福山市神辺町字下御領682-1

KamegawaHospital

682-1, Shimogoryo, Kannabe, Fukuyama, Hiroshima, 720-2117, Japan

*学校法人本山学園岡山医療専門職大学健康学部理学療法学科
〒700-0913 岡山県岡山市北区大供3-2-18

*Okayama Healtucare Professional University
3-2-18, Daiku, Kitaku, Okayama, 700-0913, Japan

**学校法人順正学園吉備国際大学大学院保健科学研究科
〒716-8508 岡山県高梁市伊賀町8

**Kibi International University
8, igamachi, Takahashi, Okayama, 716-8508, Japan

対象と方法

1. 対象

1) 包含基準

当院における2014年1月から2020年12月の期間中、TKAを施行した高齢女性を対象とした。

2) 除外基準

除外基準は、データ測定期間に手術、骨折等のある者、JOAデータ欠損のある者、認知症、神経疾患、両側同時TKAを施行した者、反対側にTKAの既往歴のある者、関節リウマチのある者、合併症などにより離床が遅れた者を除外した。

過疎地域またはみなし過疎地域の在住者、非過疎地域在住者の2群に群分けを行った。過疎地域または、みなし過疎地域の在住者を過疎地域在住群8名、非過疎地域在住者を非過疎地域在住群8名とした(図1)。

2. 方法

1) 研究デザイン

本研究は、単施設での後ろ向き研究である。過疎地域在住群、非過疎地域在住群の膝伸展筋力、JOAスコアの比較を行った。

2) 倫理的配慮

吉備国際大学倫理審査委員会によって承認(承認番号20-46)を得た上で、本研究の参加者に対してオプトアウト開示を行った。掲示場所は、外来待合掲示板、1F 2Fリハビリ室入り口、各病棟各階掲示板の6箇所に掲示を行った。また、本研究は開示すべき利益相反関係にある企業などはなく、「ヘルシンキ宣言」および「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」を遵守した。

3) 膝伸展筋力

筋力測定は、MINATO社COMBIT CB-1を用い、膝関節45度屈曲位で等尺性膝伸展筋力の測定を行った。測定姿勢として、両上肢は機器の持ち手を把持し、非測定側下肢は地面から浮いた座位とした。測定には、機器の取り扱い説明書に準じて膝関節軸を合わせ、バックレスト、アタッチメント、アーム長の設定を行った。その後、足首、大腿部、体幹を固定ベルトで固定した。出力の最大値(N)とアーム長(m)の積を対象者の体重(kg)で除したトルク体重比(Nm/kg)を算出した。

4) JOAスコア

JOAスコアに準じ理学療法士が測定し、整形外科医が確認を行った(図2)。

5) 統計解析

統計解析は過疎地域在住群、非過疎地域在住群のJOAスコア各項目の2群比較を行った正規性の確認にはShapiro-Wilk検定を行った。2群比較では正規分布に従う項目に関しては対応のないT検定を行い、正規分布に

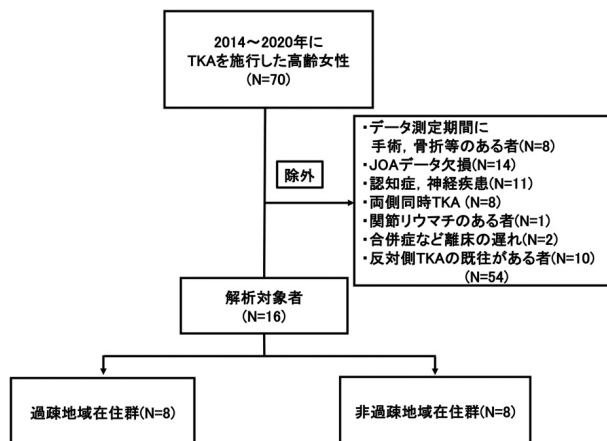


図1 本研究のフローチャート

疼痛・歩行能力		疼痛・階段能力	
1km以上歩行可,動作時たまに疼痛あり	30点	手すりなし・1足1段疼痛なし	25点
1km以上歩行可,疼痛あり	25点	手すりあり・1足1段疼痛なし	20点
500m以上1km以上歩行可,疼痛あり	20点	手すりなし・2足1段疼痛なし	15点
100m以上500m未満歩行可,疼痛あり	15点	手すりあり・2足1段疼痛なし	10点
50m以上100m未満歩行可,疼痛あり	10点	手すりあり・2足1段疼痛あり	5点
歩行不能	5点	昇降不能	0点
起立不能	0点		

可動域		腫脹	
正座可能	35点	水腫,腫脹なし	10点
横座り胡座可能	30点	時に穿刺必要	5点
屈曲110°以上	25点	頻回に穿刺必要	0点
屈曲75°以上	20点		
屈曲35°以上	10点		
35°以下又は強直・高度拘縮	0点		

図2 JOAスコア

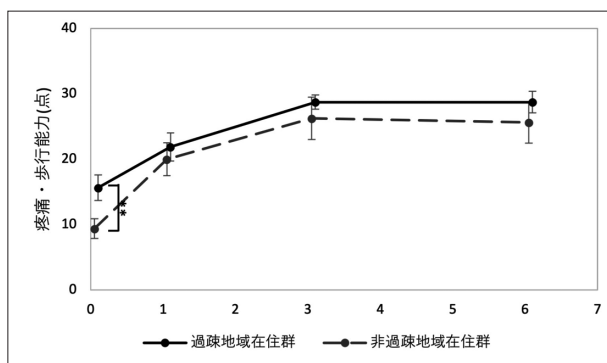


図3 疼痛・歩行能力

グラフは平均値、エラーバーは標準偏差
疼痛・歩行能力の有意差: ** < 0.01

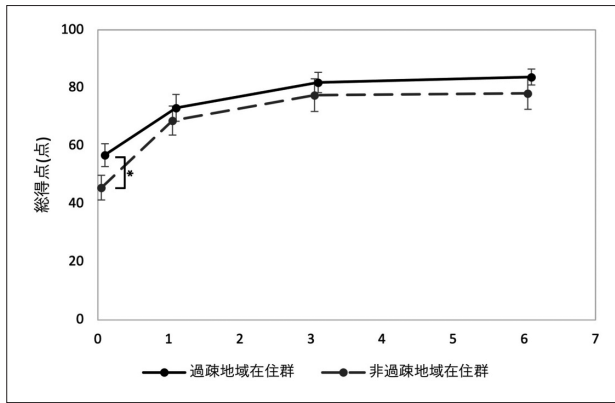


図4 総得点

グラフは平均値、エラーバーは標準偏差
総得点の有意差：* < 0.05

表1 基本情報

	両群	過疎地域 在住群 (N=8)	非過疎地域 在住群 (N=8)
年齢 (歳)	77.7 ± 5.9	77.6 ± 5.4	77.8 ± 6.4
身長 (cm)	145.8 ± 5.2	142.1 ± 2.2	149.0 ± 4.8
体重 (kg)	52.2 ± 6.5	49.1 ± 5.5	55.4 ± 6.0

従わない項目に関してはWilcoxon検定を行った。

結果

膝伸展筋力、疼痛・階段昇降能力、可動域、腫脹については統計学的有意差を認めなかった。

疼痛・歩行能力、総得点については術前得点に統計学的有意差を認めた(図3、4)(表1)。

考察

本研究では、術前の疼痛・歩行能力、総得点に統計学的有意差を認めた。本研究におけるTKA術前の膝伸展筋力は過疎地域在住群が 0.58Nm/kg 、非過疎地域在住群が 0.39Nm/kg であった。健常70歳代、80歳代における等尺性膝伸展筋力(筋力/体重)の平均値は女性において0.46、0.39と報告している⁶⁾。本研究での過疎地域在住群は 0.58Nm/kg と平均値以上の膝伸展筋力であり、非過疎地域在住群は 0.39Nm/kg と平均値以下の膝伸展筋力であると考えられる。膝伸展筋力レベルは移動動作能力と関連が深いとされている⁷⁾。また、歩行自立度を規定する要因は膝伸展筋力が最も重要なものと考えられているとする先行研究も見られる⁸⁾。歩行能力に必要な膝伸展筋力として 0.4Nm/kg 以上とされている⁹⁾。そのため術前の疼痛・歩行能力に統計学的有意差を認めたと考えられ

る。

術後の膝伸展筋力としては、大腿四頭筋筋力は術後1カ月目に約62%減少し、術前レベルに改善するまでに6ヶ月間を要したと報告している¹⁰⁾。またTKA後3カ月の最大等尺性膝伸展筋力は術前に及ばず、術後6ヶ月で術前の状態に回復するが、健側には及ばないという報告もある¹¹⁾。本研究での術後膝伸展筋力は両群共に術後3ヶ月時に術前筋力以上となっている。このことから両群共に先行研究と類似、もしくはそれ以上に膝伸展筋力が回復していると考えられる。院内独歩自立の下限値は 0.28Nm/kg であり、 0.43Nm/kg を上回る症例では、全症例院内歩行が自立していたとされていた⁸⁾。本研究での術後1ヶ月時の膝伸展筋力は過疎地域在住群、非過疎地域在住群共に下限値を上回っていたため疼痛・歩行能力の有意差を認めなかったと考えた。

過疎地域在住群、非過疎地域在住群の有意差はTKA術後6ヶ月までは認めておらずTKA、リハビリテーションを実施することで、非過疎地域在住群も過疎地域在住群と同等まで回復すると考えられる。

一方、都市在住者の膝伸展筋力と屈曲筋力は農村部よりも低いことを示し、より活発な身体活動が筋力に影響しているとされている¹²⁾。また、一般に疾病予防や健康増進、身体機能維持の観点から中強度(3~4 METs)の運動が推奨されており、農作業は4.5 METsの運動強度である¹³⁾。その事から、術後6ヶ月以降に有意差が認められる可能性がある。厚生労働省は、高齢者の日常生活動作能力の中で、比較的早期から低下するのは歩行や起居などの移動動作に関わる能力である。従って歩行運動を積極的に行うことは、日常生活動作障害に対する初期予防活動として有効としている¹⁴⁾。JOAスコアを測定することは、比較的早期から低下するといわれている移動動作能力低下の早期発見に繋がる。健康寿命の延伸が重要とされる今日、二次予防である移動能力低下の早期発見は重要な項目の一つである。

そのため、継続したJOAスコアの測定を行うことは重要であると考えられる。

結論

過疎地域在住群、非過疎地域在住群の有意差はTKA術後6ヶ月までは認めておらずTKA、リハビリテーションを実施することで、非過疎地域在住群も過疎地域在住群と同等まで回復すると考える。また継続したJOAスコアの測定を行うことは二次予防である移動能力低下の早期発見にとって重要であると考えられる。

Abstract

The purpose of this study was to investigate regional differences in knee extension muscle strength and Japanese Orthopedic Association (JOA) scores in elderly women who underwent total knee arthroplasty (TKA). The subjects were elderly women who underwent TKA during the period from January 2014 to December 2020. We compared the knee extension muscle strengths and JOA scores of a group of subjects living in a depopulated area (8 subjects) and a group of subjects living in a non-depopulated area (8 subjects). There were no statistically significant differences between the two groups in knee extension muscle strength, pain/ability to climb stairs, range of motion, and swelling. Statistically significant differences were found between the two groups in preoperative scores for pain, walking ability, and total score. A significant difference between the group living in a depopulated area and the group living in a non-depopulated area was not found until 6 months after TKA, and it is thought that the group living in a non-depopulated area will recover to the same level as that in the group living in a depopulated area by implementing TKA and rehabilitation. In addition, continuous measurement of the JOA score is considered to be important for early detection of mobility impairment, which is a secondary prevention.

参考文献

- 1) 厚生労働省 (2023) 令和3年簡易生命表の概況. <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/life/life21/dl/life21-02.pdf> (2023年2月1日アクセス)
- 2) 厚生労働統計協会 (2022) 「国民の福祉と介護の動向・厚生の方針」69巻10号, 198.
- 3) 厚生労働省: 2019年国民生活基礎調査. <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa19/dl/05.pdf> (2023年2月1日アクセス)
- 4) 吉村典子: (2019) 「変形性膝関節症の疫学: ROADスタディより」『関節外科』38巻6号, 550-555.
- 5) 厚生労働省: 令和元年度医療費の地域差分析. https://www.mhlw.go.jp/content/iryohi_r01.pdf (2023年2月1日アクセス)
- 6) 平澤有里, 長谷川輝美, 松下和彦, 山崎裕司 (2004) 「健常者の等尺性膝伸筋力」『PTジャーナル』38巻, 330-333.
- 7) 池添冬芽, 浅川康吉, 羽崎完, 神先秀人, 入江清五, 河野一郎, 森永敏博 (1997) 「高齢者における起居移乗動作自立に必要な膝伸筋力について」. 『理学療法科学』12巻4号, 179-181.
- 8) 西島智子, 小山理恵子, 内藤郁奈, 畑山聡, 山崎裕司, 奥壽郎 (2004) 「高齢者における等尺性膝伸筋力と歩行能力との関係」. 『理学療法科学』19巻2号, 95-99.
- 9) 黄川照雄, 山本利春, 佐々木敦之, 吉永規夫, 徐寿 (1991) 「機能的筋力測定・評価法-体重支持指数(WBI)の有効性と評価の実際」. 『整形外科スポーツ学会誌』10巻2号, 463-468.
- 10) Mizner RL, Petterson SC, Mackler LS; Quadriceps Strength and the Time Course of Functional Recovery After Total Knee Arthroplasty. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2005, 35, 424-436.
- 11) Vahtrik D, Gapeyeva H, Ereline J, Paasuke M; Relationship between leg extensor muscle strength and knee joint loading during gait before and after total knee arthroplasty. *The Knee*. 2014, 21, 216-220.
- 12) Ringsberg K; Muscle strength difference in urban and rural populations in Sweden. *Med Rehabil*. 1993, 74, 1315-1318.
- 13) 厚生労働省: 運動所要量・運動方針の策定検討会: 健康づくりのための運動基準2006-身体活動・運動・体力-報告書. <https://www.mhlw.go.jp/shingi/2006/07/dl/s0725-9e.pdf> (2023年2月1日アクセス)
- 14) 厚生労働省: 健康日本21 (身体活動・運動). https://www.mhlw.go.jp/www_1/topics/kenko21_11/b2.html (2023年2月1日アクセス)