

研究報告



変形性膝関節症女性患者の青年期における下肢および姿勢 アライメントの認識 —回想法形式アンケート調査—*

鳥居善哉¹⁾・太田 進²⁾・片岡亮人³⁾・藁科秀紀³⁾

【要 旨】

【目的】変形性膝関節症女性症例の青年期を振り返り、女性特有の下肢および姿勢アライメントの有無とその認識について一般高齢者との比較調査を行うことである。【対象と方法】変形性膝関節症と診断された女性症例 254 名 (OA 群) と地域在住女性高齢者 211 名 (C 群: コントロール群) を対象に、青年期 (10 ~ 20 歳代) を振り返った際の下肢および姿勢アライメントに関する認識を回想法形式によるアンケート調査にて比較した。【結果】青年期における歩行時足角は、C 群がまっすぐよりも僅かに外転位であったのに対し、OA 群では有意にまっすぐであった。反張膝と膝蓋骨周囲の痛みの割合は、いずれも OA 群で有意に低かった。日本舞踊や茶道などの良い姿勢を意識した習い事の経験割合は OA 群よりも C 群で有意に高く、その経験による姿勢改善効果の自覚は OA 群が C 群よりも有意に低かった。【結論】OA 群の青年期 (10 ~ 20 歳代) では女性特有の下肢および姿勢アライメント不良の認識はみられなかった。青年期のアライメントから膝 OA の発症を予測することは難しく、アライメント変位の追跡には青年期以降の調査が必要である。

キーワード: 回想法形式アンケート調査, 下肢・姿勢アライメント, 変形性膝関節症

はじめに

わが国の中老年における変形性膝関節症 (以下、膝 OA) の有病者数は、大規模コホート研究による疫学調査より推定 2,530 万人 (男性 860 万人, 女性 1,680 万人) とされ、そのうち有症状患者数は 800 万人にもおよび 40 歳以上の膝 OA 有病率は男性 42.6%, 女性 62.4% と報告されている¹⁾。また

速水ら²⁾ がまとめた縦断研究 (松代市膝検診) の調査結果より膝 OA 発症の危険因子は、加齢, 女性, 膝の内反変形, 肥満, 大腿四頭筋の筋力低下, 歩行時の膝揺れ (lateral thrust 現象), 脊椎圧迫骨折を反映すると考えられる円背変形などが挙げられている。膝 OA は女性の罹患率が高いため女性特有の関連因子の探索は、膝 OA の治療において重要課題となっている。

青年女性にみられるマルアライメントに着目してみると、下肢では外反膝 (いわゆる X 脚), 外反扁平足ならびに外反母趾が多い³⁻⁸⁾。しかし、実際の膝 OA は内側型が多く、青年期のアライメントと中・高齢期の内反変形に関する詳細は不明である。また青年女性の 33% が膝蓋大腿関節痛を訴えていたとの報告もあり⁹⁾、青年期の膝蓋大腿関節障害が膝 OA に移行するののかも不明である。したがって本研究では膝 OA 女性症例の青年期を振り返り、女性特有の下肢および姿勢アライメントの有無とその認識について一般高齢者との比較調査を行うことを目的とした。

* Recognition of lower leg and posture alignment in adolescent females with knee osteoarthritis
- A retrospective questionnaire survey -

- 1) 医療法人整友会 豊橋整形外科向山クリニック
リハビリテーション科
(〒440-0864 愛知県豊橋市向山町字水車 44-1)
Yoshiya Torii, PT: Mukaiyama Orthopedic Clinic,
Medical Corporation Seiyukai
- 2) 星城大学 リハビリテーション学部 理学療法専攻
Susumu Ota, PT, PhD: Department of Rehabilitation and
Care, Seijoh University
- 3) 名古屋整形外科 人工関節クリニック
Akito Kataoka, PT, MA, Hideki Warashina, MD, PhD:
Nagoya Orthopaedic and Joint Replacement Clinic

E-mail: reha-mukaiyama@seiyukai.or.jp

対象および方法

1. 対象

豊橋整形外科向山クリニックならびに江崎病院と名古屋整形外科人工関節クリニックを受診し、膝 OA と診断された女性症例 254 名（以下、OA 群）と健康教室に参加された地域在住一般高齢者のうち有効回答が得られた女性 211 名（以下、C 群：コントロール群）を対象とした。平均年齢は OA 群：71.7 ± 7.4 歳，C 群：71.5 ± 8.3 歳であった。OA 群の内訳は膝 OA 右側：29 名，左側：31 名，両側：194 名で，X 線画像診断 Kellgren-Lawrence 分類で Grade I：右 5 膝，左 10 膝，II：右 26 膝，左 27 膝，III：右 31 膝，左 29 膝，IV：右 157 膝，左 115 膝であった。

2. 方法

アンケート調査のうち回想法形式を用いて 10 ~ 20 歳代（青年期）の下肢および姿勢に関するアンケート調査（図 1）を実施した。質問項目は立位膝アライメント，歩行時足角，反張膝と膝蓋大腿関節痛の有無，姿勢の良し悪しと姿勢マルアライメント（胸椎後弯位，腰椎前弯位），姿勢を意識した習い事（日本舞踊や茶道など）の経験およびその姿勢改善自覚効果，足部マルアライメントのうち外反扁平足と外反母趾の有無，足関節柔軟性として踵を床に着けた条件でのしゃがみ込みの可否とし，全 11 問より回答を得た。

立位膝アライメントと歩行時足角に関する質問は Ingham ら¹⁰⁾の方法に準じ，5 段階のシェーマ

(3 を中間位として各方向へ 2 段階ごと 7.5° 刻みで表示：膝関節は内反位から外反位，歩行時足角は外転位から内転位) から選択回答を得た。姿勢については良い・ふつう，少し悪かった，悪かった，の 3 段階より選択し，姿勢が悪かったと回答した人には矢状面上の立位姿勢（胸椎後弯位，腰椎前弯位，その両方）を 3 段階のシェーマから選択回答を得た。その他の項目に関しては該当の有無（はい・いいえ）の回答を得た。本研究は星城大学研究倫理委員会の承認（承認番号 2013C0016）を得たのち，アンケート趣旨を十分説明した上で実施し回答協力をもって同意とした。

3. 統計処理

アンケート結果から平均値と標準偏差を算出したのち，2 群間の差を Mann-Whitney U 検定と χ^2 検定を用いて統計処理を行った。いずれも有意水準は 5% とした。

結果

青年期の歩行時足角は，C 群：2.8 ± 0.7，OA 群：3.0 ± 0.6 であり C 群が僅かに外転位であったのに対し OA 群はまっすぐであった（ $p < 0.01$ ）。青年期の反張膝の割合は OA 群で少なかった（C 群：18.4%，OA 群：11.8%， $p < 0.05$ ）。青年期の膝蓋大腿関節痛の割合も OA 群で少なかった（C 群：7.1%，OA 群：2.3%， $p < 0.05$ ）。日本舞踊，茶道などの姿勢を意識した習い事などの経験は C 群で多かった（C 群：53.5%，OA 群：48.0%， $p < 0.05$ ）。

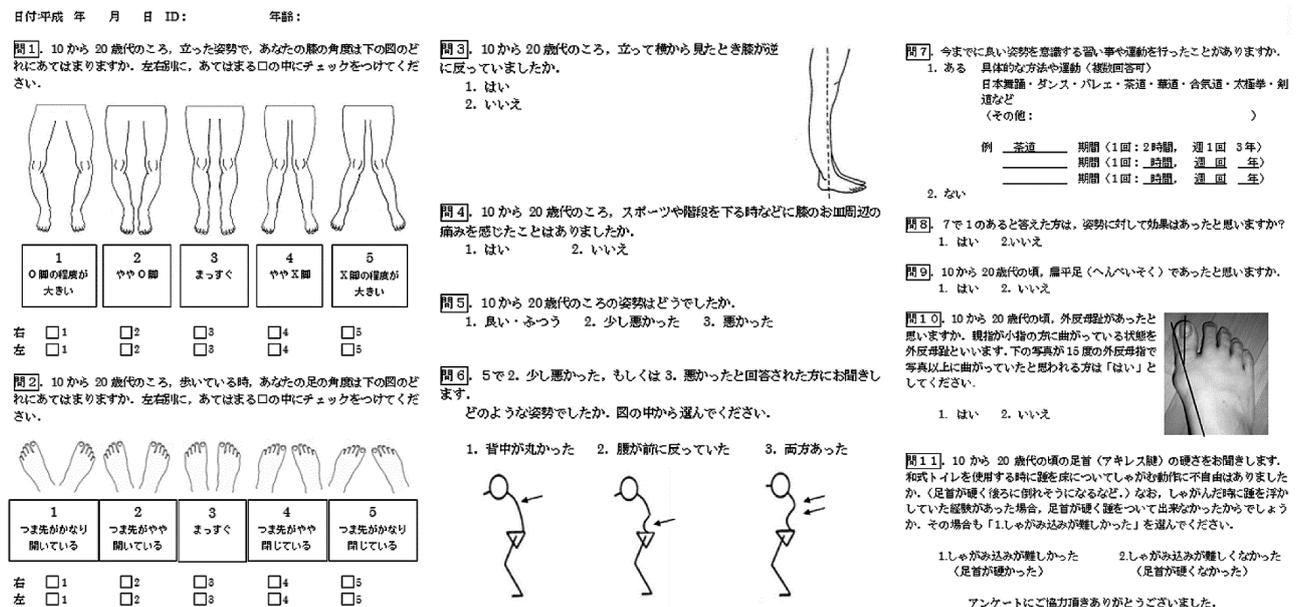


図1. 青年期における下肢および姿勢アライメントの認識に関する回想法形式アンケート（Ingham ら¹⁰⁾の報告を一部変更）

表1. 青年期の膝および足角アライメントと姿勢のアンケート結果

| アライメント | | OA群 | C群 | p値 |
|---------|---|-----------|-----------|--------|
| 立位膝関節 | 右 | 2.7 ± 0.6 | 2.9 ± 0.4 | 0.63 |
| | 左 | 2.8 ± 0.5 | 2.9 ± 0.4 | 0.87 |
| 歩行時足角 | 右 | 3.0 ± 0.6 | 2.8 ± 0.7 | < 0.01 |
| | 左 | 3.0 ± 0.6 | 2.8 ± 0.7 | < 0.01 |
| 姿勢(胸腰椎) | | 1.2 ± 0.4 | 1.2 ± 0.4 | 0.29 |

Mann-Whitney U test
OA群: osteoarthritis 群
C群: コントロール群

表2. 青年期の姿勢(少し悪かった・悪かった)回答者の内訳

| 姿勢マルアライメント | OA群 | C群 |
|------------|-----|----|
| 胸椎後弯位 | 36 | 32 |
| 腰椎前弯位 | 0 | 1 |
| 混合 | 0 | 4 |

単位: 人
OA群: osteoarthritis 群
C群: コントロール群

表3. 青年期の各質問項目に対するアンケート結果

| 質問項目 | OA群 はい | いいえ | 無効 | C群 はい | いいえ | 無効 | p値 |
|----------|-----------|-----|----|----------|-----|----|--------|
| 反張膝 | 30 | 223 | 1 | 39 | 160 | 12 | 0.02 |
| PFJ痛 | 6 | 248 | 0 | 15 | 189 | 7 | 0.01 |
| 習い事の経験 | 122 | 132 | 0 | 113 | 78 | 20 | 0.01 |
| 姿勢改善効果 | 73 | 48 | 1 | 89 | 19 | 5 | < 0.01 |
| 扁平足 | 41 | 213 | 0 | 30 | 170 | 11 | 0.73 |
| 外反母趾 | 30 | 214 | 0 | 22 | 180 | 9 | 0.64 |
| しゃがみ込み難さ | 20 | 234 | 0 | 15 | 179 | 17 | 0.95 |

単位: 人, PFJ: patellofemoral joint, χ^2 検定
OA群: osteoarthritis 群
C群: コントロール群

そして, OA群はその習い事による姿勢改善の効果を感じていない人の割合がC群より多かった(C群: 78.7%, OA群: 59.8%, $p < 0.01$).

立位膝アライメントと外反扁平足, 外反母趾, しゃがみ込みの項目において両群に差はなかった. 青年期の姿勢は両群で差はなかったが, 姿勢マルアライメントの割合(OA群: 14.2%, C群: 17.5%)は, OA群の方が低い傾向にあり, OA群は全例とも胸椎後弯位であった.

考察

青年期における歩行時足角は, C群ではまっすぐよりも僅かに外転位であったのに対しOA群ではまっすぐであった. 先行研究^{11) 12)}によれば日本人女性の脛骨外捻角は明らかに小さく, 正座に代表される和式の生活動作が脛骨外捻角の減少に影響すると報告されている. 本研究対象者の青年期(約50年前)の生活様式を考えると, 現在のような洋式生活ではなく和式(和装, 畳)生活が主で

あったと推察され, 生活様式の違いがOA群とC群との間にあったかもしれない. しかしながら, 歩行時足角は股関節回旋や大腿骨捻転ならびに骨盤傾斜の角度にも影響を受けると考えられるため, 青年期における歩行時足角と脛骨外捻角の関係については言及できない. 歩行時足角には5段階シェーマを用いたが詳細な角度の数値化はできず, 本研究の限界と考える.

歩行時足角と膝OAの歩行に関する先行研究¹³⁻¹⁸⁾では, 外向き歩行は外部膝関節内反モーメントのピーク値を低下させるとし, 内向き歩行では上昇または低下させると報告されており一定の見解が得られていない. Linら¹⁴⁾の研究結果では, 通常歩行は立脚初期では内向き歩行と外向き歩行に比べ外部膝関節内反モーメントのピーク値は最も低く, 立脚後期では外向き歩行よりも高かった. また内向き歩行は通常歩行と外向き歩行に比べ立脚期の全てにおいて有意に高かったと結論づけている. しかし通常歩行の足角を10°外転位と条件

付けており、青年女性を対象とした足角 0° 歩行と通常歩行を比較した報告がないため青年期の足角と膝OAに関する詳細は不明である。

青年期の反張膝の割合は、C群よりもOA群で有意に少なく女性特有の膝マルアライメントはみられなかった。Dayalら¹⁷⁾によれば、膝関節前後弛緩性は膝OA進行のリスク要因ではないとしている。

膝蓋大腿関節痛に関してNoehrenら¹⁹⁾は、若年の膝蓋大腿関節症群と同年齢の対照群で膝アライメントを比較した結果、膝蓋大腿関節症群の方が膝蓋骨高位であり膝蓋大腿関節の外側が狭く下腿外旋位であったと報告しており、膝蓋大腿関節症は外側に発症しやすいと述べている。膝蓋大腿関節痛は青年女性で多いが、OA群では青年期の膝蓋大腿関節痛はC群より有意に少なく、本研究における青年期の膝蓋大腿関節痛の有無だけでは膝OAの発症を予測できないと考えられた。

青年期の姿勢に関する認識では、胸腰椎のマルアライメントを認識していた割合はC群よりもOA群の方が低い傾向にあった。また、姿勢を意識した習い事の経験がOA群では少なく、その経験があっても姿勢改善効果を実感できた人は有意に少なかったことから、OA群は姿勢への意識が低いかもしれない。姿勢に関する意識の違いが両群に存在する可能性がある。

健康若年者を対象とした姿勢と歩行時外部膝内反モーメントの関係についてOtaら²⁰⁾は、腹部引き込み運動により胸椎後弯位が修正される人は歩行時外部膝内反モーメントの1stピーク値が減少したと報告している。OA群に対し、胸椎後弯修正を意識する運動療法や歩行様式の修正は、臨床現場で活用できるため膝OAを予防するひとつの手段になり得ると考える。

本研究は約50年前の青年期を振り返った回想法形式アンケート調査であり、結果に対する各項目の整合性ならびに正確性については限界がある。年齢が増すにつれ膝OAの発症リスクは高まり、下肢および姿勢マルアライメントも発症の危険因子となり得るため、どのタイミングでアライメントの変化が生じるのか今後の探索調査が必要となる。

結論

女性特有の関連因子の探索として約50年前を振り返る回想法形式にて膝OA女性症例の青年期における下肢および姿勢アライメントの認識をアンケート調査した。その結果、OA群では歩行時足

角はC群に比べまっすぐであったこと、膝関節にアライメントの不良および疼痛はなかったこと、また姿勢に関する認識において胸腰椎アライメント不良を認識していた割合は低く、良い姿勢を意識した習い事の経験もその姿勢改善効果を実感できた割合も低かったことがOA群の青年期の特徴として明らかになった。その結果、OA群では青年期に女性特有の下肢および姿勢アライメントの不良はみられず、青年期(10~20歳代)のアライメントから膝OAの発症を予測することは難しいと考えられた。アライメント変位の追跡には青年期以降の調査が必要である。

謝辞

本件研究に際して、アンケート調査に快くご回答くださいました地域在住ならびに膝OA症例の皆様にご心より感謝いたします。またアンケート集計には、江崎病院リハビリテーション科の今泉史生氏をはじめ同科職員、名古屋整形外科人工関節クリニックならびに豊橋整形外科向山クリニック関係者の皆様にご協力を頂きました。ここに深謝いたします。

【文 献】

- 1) Muraki S, Oka H, et al.: Prevalence of radiographic knee osteoarthritis and its association with knee pain in the elderly of Japanese population-based cohorts: The ROAD study. *Osteoarthritis Cartilage*. 2009; 17 (9) : 1137-1143.
- 2) 速水正, 大森豪・他: 膝関節疾患—内側型変形性膝関節症における危険因子について—松代膝検診の結果から. *臨床整形外科*. 2014; 49(10): 873-881.
- 3) Horton MG, Hall TL: Quadriceps femoris muscle angle: normal values and relationships with gender and selected skeletal measures. *Phys Ther*. 1989; 69 (11) : 897-901.
- 4) Ezema CI, Abaraogu UO, et al.: Flat foot and associated factors among primary school children: A cross-sectional study. *Hong Kong Physiotherapy Journal*. 2014; 32: 13-20.
- 5) Pfeiffer M, Kotz R, et al.: Prevalence of flat foot in preschool-aged children. *Pediatrics*. 2006; 118 (2) : 634-639.
- 6) Anne Reilly K, Louise Barker K, et al.: Influence of foot characteristics on the site of lower limb osteoarthritis. *Foot Ankle Int*. 2006; 27 (3) : 206-211.

- 7) 中村耕三：性差医学・医療の進歩と臨床展開 運動器疾患と性差. 医学のあゆみ. 2017; 261 (4) : 330-336.
- 8) Bonney G, Macnab I: Hallux valgus and hallux rigidus; a critical survey of operative results. J Bone Joint Surg Br. 1952; 34-B (3) : 366-385.
- 9) DeHaven KE, Lintner DM: Athletic injuries: comparison by age, sport, and gender. Am J Sports Med. 1986; 14 (3) : 218-224.
- 10) Ingham SL, Moody A, et al.: Development and validation of self-reported line drawings for assessment of knee malalignment and foot rotation: a cross-sectional comparative study. BMC Med Res Methodol. 2010; 10: 57.
- 11) Hovinga KR, Lerner AL: Anatomic variations between Japanese and Caucasian populations in the healthy young adult knee joint. J Orthop Res. 2009; 27 (9) : 1191-1196.
- 12) Tamari K, Briffa N, et al.: Variations in torsion of the lower limb in Japanese and Caucasians with and without knee osteoarthritis. J Rheumatol. 2007; 34 (1) : 145-150.
- 13) Ota S, Ogawa Y, et al.: Beneficial effects of a gait used while wearing a kimono to decrease the knee adduction moment in healthy adults. PLoS One. 2017; 12 (6) : e0179260.
- 14) Lin CJ, Lai KA, et al.: The effect of changing the foot progression angle on the knee adduction moment in normal teenagers. Gait Posture. 2001; 14 (2) : 85-91.
- 15) Hurwitz DE, Ryals AB, et al.: The knee adduction moment during gait in subjects with knee osteoarthritis is more closely correlated with static alignment than radiographic disease severity, toe out angle and pain. J Orthop Res. 2002; 20 (1) : 101-107.
- 16) Shull PB, Shultz R, et al.: Toe-in gait reduces the first peak knee adduction moment in patients with medial compartment knee osteoarthritis. J Biomech. 2013; 46 (1) : 122-128.
- 17) Dayal N, Chang A, et al.: The natural history of anteroposterior laxity and its role in knee osteoarthritis progression. Arthritis Rheum. 2005; 52 (8) : 2343-2349.
- 18) Andrews M, Noyes FR, et al.: Lower limb alignment and foot angle are related to stance phase knee adduction in normal subjects: a critical analysis of the reliability of gait analysis data. J Orthop Res. 1996; 14 (2) : 289-295.
- 19) Noehren B, Duncan S, et al.: Radiographic parameters associated with lateral patella degeneration in young patients. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2012; 20 (12) : 2385-2390.
- 20) Ota S, Kano R, et al.: Does decrease of thoracic kyphosis influence decreased knee adduction moment during gait? A preliminary study of a healthy population. J Phys Ther Sci. 2015; 27 (10) : 3077-3079.