若年健常者と内側型変形性膝関節症症例の下肢形態の相違

九州労災病院整形外科

長 嶺 隆 二

九州大学整形外科

畑 中 俊 幸・三 浦 裕 正

占 部 憲・松 田 秀 一

岩 本 幸 英

Difference of Anatomic Configuration of Lower Extremity
Between Normal Young Subjects and Patients with
Medial Femorotibial Osteoarthritis

Ryuji Nagamine

Department of Orthopaedic Surgery,
Kyushu Rosai HospitalToshiyuki Hatanaka, Hiromasa Miura, Ken Urabe,
Shuichi Matsuda, and Yukihide IwamotoDepartment of Orthopaedic Surgery,
Graduate School of Medical Science, Kyushu University

In order to clarify characteristics of anatomic configuration of the lower extremity in patients with medial femorotibial osteoarthritis (OA), nine parameters were measured on anteroposterior radiographs of the lower extremities in the supine position in 135 Japanese female patients with OA and in 43 normal young female subjects. The results showed that the characteristics of the lower extremities in knees with OA are bowing of the femoral shaft and proximal tibia vara, with lateral offset of the tibial shaft with respect to the center of the tibial plateau. The length of the tibia was also significantly shorter in patients with OA compared with that in young normal subjects.

In young subjects, four subjects (9%) had varus deformity, which was thought to be a risk factor of medial OA. Prophylactic treatments may be necessary in order to prevent medial OA in such subject.

Key words : Japanese (日本人), knee (膝), osteoarthritis (変形性関節症), orthoradiograph (オルトラジオグラフ), anatomic variation (解剖学的バリエーション)

は じ め に

日本人の変形性膝関節症（以下、OA）症例の中で、内反型は93%を占める³⁾。しかし、どのような解剖学的特徴によって、内反膝になっているのかを検討した

報告は少ない。本研究の目的は、内側型OA症例の下肢の形態を若年健常者と比較し、その特徴を明らかにすることである。さらに、内側型OAの予防法に関しても検討を加えた。

対象と方法

内側型 OA 症例 135 例を対象とした。全例女性であり、平均年齢は 70 歳 (50~89 歳) である。若年健常者は、本研究の主旨を理解し、協力を申し出た、下肢の痛みや疾患の既往がない、21 歳の女性 43 名を対象とした。

各症例において、臥位における、いわゆる orthoradiograph を撮影した⁶⁾。最も留意した点として、膝蓋骨を正面に向けた膝正面像での orthoradiograph を撮影した点である。

各 orthoradiograph において、以下に示す、合計 9 個の指標を計測した。全体像より、大腿骨長 (骨頭から顆間窩までの距離)、脛骨長 (近位関節面から遠位関節面までの距離) と大腿骨長・脛骨長比、および膝外側角を計測した (図 1)。大腿骨においては、大腿骨彎曲角 (近位および遠位骨幹中心線のなす角) および大腿骨角 (遠位骨幹中心線と関節面のなす外側の角)

を計測した (図 2)。脛骨においては、脛骨角 (近位骨幹中心線と関節面のなす外側の角)、脛骨プラトー偏位角 (近位骨幹中心線と、脛骨中点からプラトー中心へ引いた線のなす角) および脛骨彎曲角 (近位および遠位骨幹中心線のなす角) を計測した (図 3)。9 個の指標を若年健常者と OA 症例で比較検討した。

結 果

各指標の結果を表 1 に示す。大腿骨長はほぼ一致したが、脛骨長は若年健常者で有意に長かった。膝外側角、大腿骨彎曲角、脛骨角および脛骨プラトー偏位角にも大きな有意差を認めた。大腿骨角および脛骨彎曲角には有意差を認めなかった。

以上をまとめると、内側型 OA 症例の下肢形態の特徴は、大腿骨は骨幹部で外側へ彎曲し、脛骨は短く、近位骨幹端にて内側へ彎曲し、従って、関節面も内側へ偏位していることである。

一方、若年健常者において、内反変形の頻度を検討

図 1 orthoradiograph において、下肢全体からは、大腿骨長、脛骨長および大腿骨長・脛骨長比を計測、また、膝外側角も計測した。

図 2 大腿骨においては、大腿骨彎曲角 (近位と遠位骨幹中心線のなす角)、大腿骨角 (遠位骨幹中心線と大腿骨頭のなす角) を計測した。

図3 脛骨においては、脛骨角（脛骨近位骨幹中心線とプラトーのなす角）、脛骨弯曲角（近位と遠位骨右中心線のなす角）および脛骨プラトー偏位（プラトーの中心であるCpから脛骨中点へ引いた線と近位骨幹中心線のなす角）を計測した。なお、Csは骨幹中心線の延長線とプラトーとの交点を示す。

表 1

	OA	健常者	p
大腿骨長 (mm)	387	391	ns
脛骨長 (mm)	307	325	<.0001
大腿骨長脛骨長比	1.26	1.20	<.0001
膝外側角 (°)	181	176	<.0001
大腿骨弯曲角 (°)	2.3	-2.4	<.0001
大腿骨角 (°)	82.1	81.3	ns
脛骨角 (°)	97.2	94.8	.0001
プラトー偏位角 (°)	2.0	0.8	<.0001
脛骨弯曲角 (°)	0.1	0.8	ns

図4 若年健常者においても、約4%に内反変形が強い症例を認めた。これらの症例は内側型変形性膝関節症の危険因子を持っていると考えられる。

したが、平均値より2SD（標準偏差）以上の値を示したのは、FTAで（180度以上）、4例9%、脛骨角で（98度以上）、1例3%、脛骨ブラトー偏位角で（2度以上）、4例9%であった。これらの症例は、内側型OAに進行するリスクを有していると考えられる。

考 察

内側型OAの進行に伴い大腿骨が外側へ弯曲することは報告されており、本現象は、OA発症の一要因でもある⁴⁾。しかし、脛骨においては、発症以前より近位骨幹端部で内反しており、脛骨の形態が日本人における内側型OA症例が多い原因であろう。

内反変形では、小児期には一般的に認められる現象であり、通常、成長と共に、内反変形は消失していく¹⁾⁵⁾。しかし、本研究より、脛骨の長さが短く、近位骨幹端部での内反が認められたことより、成長期における近位骨幹端（特に内側部）での成長障害が起こっている可能性も否定できない。日系ハワイ人には、内反変形が日本在住日本人と比較して少ないことも報告されており、食事や生活様式により、脛骨の成長は影響を受ける²⁾。脛骨の内反変形に伴い膝の内反が生じ、加齢に伴い大腿骨の外側への弯曲が進行して、さらに内反変形が進行し、内側型OAが発症していくと考えられる。

それでは、その予防法に関して重要な点としては、リスクのある症例を発見することが第一と考える。本研究の結果では、約4%にリスクのある健常者を認めた。このような症例では、図4に示す如く、20歳代にて内反変形を認める。このような症例では、内側型OAに進行する可能性が高いことを説明し、大腿骨外側弯曲などの変形が進行しないように、経過観察を行

い、適宜、体重のコントロール、歩行方法の指導、大腿四頭筋の訓練の指導、早目の足底板装着などを行うことが重要と考える。

また、OAに進行し、人工膝関節置換術を行う場合は、これらの解剖学的バリエーションを考慮に入れて、使用システムの選択、手術手技の変更を行うことが重要である。

結 語

内側型変形性膝関節症症例においては、脛骨近位骨幹端の内反変形、およびそれに伴う脛骨関節面の内側への偏位が特徴的である。

参 考 文 献

- 1) 天児民和：膝関節 下肢の弯曲について。神中整形外科，南光堂，p.1115-1124，1975
- 2) Aoyagi, K., Ross, P. D., Huang, C., et al.: Prevalence of joint pain is higher among women in rural Japan than urban. — Japanese-American women in Hawaii. *Ann Rheum Dis*, 58 : 315-319, 1999.
- 3) 腰野富久：変形性関節症とくに膝における病態と治療。リウマチ，34 : 185-186，1994.
- 4) Kurosaka, M., Hashimoto, M., Yoshiya, S., et al.: Radiographic assessment of static lower limb alignment of varus osteoarthritic knees. *Orthopaedic Research Society*. 1994; Transaction of the 40th Annual Meeting; 1994 Feb 21-24; New Orleans. *Orthopaedic Research Society*, 1994 : 675.
- 5) 長嶺隆二，三浦裕正，占部 憲，他：学童期の下肢アライメント異常と膝蓋大腿関節疾患。関節外科，17 : 72-77，1998.
- 6) Nagamine, R., Miura, H., Bravo, C. V., et al.: Anatomic variations should be considered in total knee arthroplasty. *J Orthop Sci.*, 5 : 232-237, 2000.