高度変形性膝関節症に対する脛骨顆外反骨切り術の治療成績

佐世保市立総合病院整形外科

宮 本 俊 之・宮 原 健 次
牧 野 佳 明・杉 谷 勇 二

Clinical Results of Tibial Condyle Valgus Osteotomy for Severe Osteoarthritis of the Knee

Takashi Miyamoto, Kenji Miyahara, Yoshiaki Makino,
and Yuji Sugitani

Department of Orthopedic Surgery Sasebo
City General Hospital, Nagasaki, Japan

We evaluated the clinical results of tibial condyle valgus osteotomy for severe medial osteoarthritis of the knee. The subjects were 18 patients consisting of male and 17 females. Their average age was 72.5 years, and the mean follow-up period was 3.9 years.

We evaluated the clinical results according to the JOA score, and measured FTA and %MA on X-ray. The JOA score, FTA, and %MA all showed significant changes after the operation.

Most of the results were satisfactory but there was one case which had severe valgus deformity of the knee one year after the operation. This case presented a strong varus deformity of the distal femur. Careful planning before operation is recommended for achieving good clinical results.

Key words : tibial condyle valgus osteotomy (脛骨顆外反骨切り術), osteoarthritis of the knee (変形性膝関節症), clinical results (治療成績)

はじめに

中高度の内側型変形性膝関節症に対して千葉²⁾は脛骨顆外反骨切り術 (Tibial condyle valgus osteotomy 以下 TCVO) を開発し, 良好な成績が報告されている^{2, 5, 6, 9)}. 当院でも 1997 年以来, 内側型変形性膝関節症に対して TCVO を行っている. この論文の目的は当院で行った症例の X 線学的及び臨床成績並びに TCVO の問題点を報告する事である.

手術術式および後療法

皮切は膝蓋腱内側から遠位に約 7 cm 加える. 骨切り部の骨膜および MCL は後に下腿外反する際に十分な範囲剥離する. 骨切りは膝蓋靱帯内側付着部のやや

近位内側より開始し, 外側顆間隆起の頂上を目標とし, 内側骨切りはやや下降させるように行う. 内側関節面を接触させたまま下腿を外反させ, 骨切り部を開大する. このとき関節面が開かないようにストッパーをつけた K-wire を関節面直下に刺入しておく. イメージ下に Mikulicz line を確認し, 目標としては %MA が 70% 前後を目指す. この位置で内側より T プレートで固定を行う. 開大した部には腸骨より骨移植を行う.

後療法は術後 3 日目より CPM にて可動域訓練を開始し, 5 週で部分荷重を開始し, 8 週間で全荷重歩行としている.

対象及び方法

対象は 1997 年 1 月より 2001 年 1 月までに当院で内

図1 X線評価項目
mLDFA並びにMPTAの計測方法
mLDFAは90度以上で内反とし、
MPTAは85度以下で内反とした。
(文献8より引用)

側型変形性膝関節症に対してTCVOを行った29膝のうち、2年以上経過観察可能であった13例18膝である。性別は男性1例、女性12例で、手術時年齢は66歳～77歳（平均72.5歳）、術後観察期間は2.5年～6年（平均3.9年）であった。

これらの症例に対して臨床成績はJOA scoreで評価し、術前と経過観察時を比較した。X線での評価は下肢長尺片脚立位で撮影したX線で行い、大腿骨骨軸と脛骨骨軸の交点のなす角Femoral-tibial angle（以下FTA）並びに下肢機能軸（Mechanical axis 以下MA）の膝関節通過位置を測定し、膝関節の幅を100%とし内側縁を0%、外側縁を100%とし%MAを求

めた。

大腿骨のアライメントの指標として大腿骨骨頭中心から大腿顆部中心に結んだ大腿骨機能軸と大腿骨遠位関節面のなす角をmechanical lateral distal femoral angle（以下mLDFA）とし、脛骨のアライメントの指標として脛骨骨軸と脛骨近位関節面のなす角をmedial proximal tibia angle（以下MPTA）とした（図1）⁸⁾。mLDFAは90°以上を内反とし、MPTAは85°以下を反内とした。

さらに内反膝変形の骨性要素を大腿内反型（mLDFA>90°）、下腿内反型（MPTA<85°）、混合型（mLDFA>90°かつMPTA<85°）にわけ、それぞれのJOA scoreを術前と経過観察時に求め、比較検討した。

結 果

JOA scoreは術前45～65点（平均56.4点）から経過観察時65～85点（平均79.1点）へ有意に改善した。FTAは術前181～201°（平均187.7°）から経過観察時135～173°（平均166.6°）へ有意に減少し、%MAは術前-70～21%（平均-12.2%）から経過観察時41～150%（平均72.8%）へ有意に増加した。

また内反膝の骨性要素別には大腿内反型は無く、下腿内反型が8膝、混合型が10膝であった。下腿内反型の術前のJOA scoreは平均56.2点から経過観察時は平均80点に改善し、混合型は術前平均57.5点から経過観察時77点に改善しており、この2群間に統計学的に有意差は無かった。経過観察時にFTAが135°、%MAが150%と過外反となった症例が混合型の中に含まれていた。

症 例 供 覧

症例1. 72歳女性。混合型の内反膝変形。FTA, %MA, JOA scoreは術前183°, 16%, 60点であったが、経過観察時にはそれぞれ165°, 85%, 80点へと改善した（図2）。

症例2. 77歳女性。下腿内反型の内反膝変形。FTA, %MA, JOA scoreは術前186°, -5%, 65点であったが、経過観察時にはそれぞれ173°, 50%, 85点へと改善した。TCVOの当初の目標である外側荷重とはならず矯正不足ではあるが術後6年経過して疼痛無く歩行可能である（図3）。

症例3. 71歳女性。下腿内反型の内反膝変形。

図2 症例1

a : 術前 FTA 183 度, %MA16%, JOA score 60 点

b : 術後

c : 経過観察時 (術後 3 年 8 ヶ月) FTA165 度, %MA85%, JOA score 80 点

図3 症例2

a : 術前 FTA 186 度, %MA - 5 %, JOA score 65 点

b : 術後

c : 経過観察時 (術後 6 年) FTA173 度, %MA50%, JOA score 85 点

FTA, %MA, JOA score は術前 185°, -16%, 65 点であったが, 経過観察時にはそれぞれ 175°, 41%, 85 点へと改善した. 矯正不足で内側荷重であるが術後 3 年 3 ヶ月の現在, 疼痛無く歩行可能である (図 4).

症例 4. 76 歳女性. 混合型の内反膝変形. FTA, %MA, JOA score は術前 194°, -35%, 60 点であったが, 術後はそれぞれ 165°, 73%, 80 点へと改善した. しかし徐々に外反傾向が強くなり, 大腿骨外側顆部の骨壊死を伴い最終経過観察時には 135°, 150%,

70 点と著明な外反膝となり経過不良例である (図 5).

考 察

近年内側型変形性膝関節症に対する高位脛骨骨切り術を行う際に術前に大腿骨の形態を測定し, アライメント異常を考慮する方法が報告されている. Terauchi¹⁾ は大腿骨遠位の varus inclination が強い症例は, HTO 後有意に再内反したと報告し, Babis¹⁾ は高度内反膝に対して脛骨近位での single

図4 症例3

a : 術前 FTA 185 度, %MA-16%, JOA score 65 点

b : 術後

c : 経過観察時 (術後 3 年 3 ヶ月) FTA175 度, %MA41%, JOA score 85 点

図5 症例4

a : 術前 FTA 194 度, %MA-35%, JOA score 60 点

b : 術後 (8 ヶ月) FTA 165 度, %MA73%, JOA score 85 点

c : 経過観察時 (術後 4 年 3 ヶ月) FTA135 度, %MA150%, JOA score 70 点
と著明な外反膝を呈した。

osteotomy では関節面の水平さが保たれない場合には大腿骨遠位骨切りを併用する double osteotomy が有用であると報告し、Paley⁸⁾ は脛骨骨切りは大腿骨の malalignment が無く、脛骨が明らかに内反位の場合が最もよい適応と報告している。

今回の調査では混合型の術後成績は下腿内反型と有意差はなかったが、症例4に提示したように混合型の症例で術後に過外反となった症例が有った。この症例

は他の症例と比較して術中や後療法で特別な変更点はなかったが、大腿骨も内反変形した内反膝に対して脛骨のみで外側優位の荷重配分を求めてアライメントの矯正を行うと、面接触を求めて外反した外側関節面が点接触となる可能性があり、渡邊ら⁹⁾ が報告したように外側関節面の適合性と不良となった事が、外側悪化を助長する要因となったことが考えられる。術前に malalignment の原因がどこにあるかを十分に考慮し

て手術の計画を立てることが良好な成績につながると考えた。

TCVO の治療のコンセプトは近位脛骨内顆の骨切りと下腿外反で、外側関節面の再接触と同時に外側有意の荷重配分を得る事であるが、症例 2 や 3 で示したように %MA が 50% や、41% と矯正不足であってもそれぞれ術後 6 年、3 年経過しても臨床成績はよく、矯正不足と予後不良は直接は結びつかない事もある。逆に外側優位の荷重配分であっても外側関節面の適合性が不良となった場合に症例 4 に示した様な事が起こる場合もある。現在我々は手術を行う際には膝関節の骨性安定性の獲得を最優先しており、外側関節面が再接触した段階でプレート固定を行い、それ以上に下腿を外反し %MA を 70% 程度まで無理に矯正していないのが実状である。当然 TCVO のコンセプトからすると矯正不足と考えられる症例もあるが、現在のところ再内反した症例や、内側の疼痛が改善しなかった症例は経験していない。しかし経過観察が最長 6 年なのにより長期に経過を見る必要があると考えている。

今後の課題として、外反矯正すると外側関節面の適合性が悪くなり、外側関節面の適合性が良いと矯正不足であるといった場合にどこまで外側関節面の適合性が保たれるのか、どのアライメントまで許容できるのかといった事を症例を重ねて研究することが重要であると考えた。

ま と め

- 1) 当院で TCVO を行った 13 例、18 膝の術後成績を報告した。

- 2) 術後の成績は下腿内反型、混合型に関係なく、術前と比較して有意に改善していた。

- 3) 術後に外反変形が進行した症例もあり、術前に malalignment の主な原因がどこにあるのか十分に考慮して、手術の計画を立てることが良好な治療成績に繋がると考えた。

参 考 文 献

- 1) Babis, C. G., et al. : Double level osteotomy of the knee : A method to retain joint-line obliquity. J. Bone Joint Surg., 84-A : 1380-1388, 2002.
- 2) 千葉剛次 : 変形性膝関節症に対する脛骨顆外反骨切り術. OS NOW, 13 : 159-166, 1994.
- 3) 千葉剛次 : 中高度 OA 膝にみられる亜脱臼の高位脛骨骨切り術による修復のメカニズム. 日関外誌, 15 : 125-136, 1996.
- 4) 千葉剛次 : 脛骨顆外反骨切り術. 関節外科, 22 : 730-741, 2003.
- 5) 中村 智 : 高度内側型変形性膝関節症に対する脛骨顆外反骨切り術の治療成績. 整・災害, 44 : 488-491, 1995.
- 6) 寺本 司 : 高度変形性膝関節症に対する脛骨顆外反骨切り術 (TCVO) の臨床成績. 整・災外, 49 : 37-41, 2000.
- 7) Terauchi, M., et al. : Varus inclination of the distal femur and high tibial osteotomy. J. Bone Joint Surg., 84-B : 223-226, 2002.
- 8) Paley, D. : Realignment for Mono-compartment Osteoarthritis of the Knee. In Principles of Deformity Correction. 479-507. Edited by Paley D, Heidelberg, Springer-Verlag, 2001.
- 9) 渡邊 毅 : 脛骨顆外反骨切り術 (Tibial Condyle Valgus Osteotomy) における関節鏡所見と X 線所見の検討. 整・災外, 51 : 729-734, 2002.