変形性膝関節症に対する脛骨粗面下骨切り術の治療経験

国立長崎中央病院整形外科

藤 田 雅 章・大 坪 義 昌

泉 賢太郎・吉 原 由 樹

本 岡 勉・伊 藤 茂

川 田 英 人

大村市立病院整形外科

千 葉 剛 次

Clinical Results of Proximal Low Tibial Osteotomy in Osteoarthritis of the Knee — Technique and Short Term Results —

by

Masaaki Fujita, Yoshimasa Ohtsubo, Kentaro Izumi,
Yoshiki Yoshihara, Tsutomu Motooka, Shigeru Itoh
and Hideto Kawada

Department of Orthopaedic Surgery, Nagasaki Chuo National Hospital,
Nagasaki, Japan

Takeji Chiba

Department of Orthopaedic Surgery, Ohmura Municipal Hospital,
Nagasaki, Japan

High tibial osteotomies, both the wedge or dome type, are common in the treatment of osteoarthritis of the knee joint. However there is still some controversy remaining over whether the proximal fragment is too small to achieve a stable union using this technique.

We performed proximal low tibial osteotomy (PLTO) to resolve the above. This technique offers the following advantages:

- (1) By using an equilateral triangular wedge osteotomy, the lateral cortical line is also adapted, and therefore a stable shape is maintained.
- (2) Using the May plate, rigid fixation is obtained.
- (3) Early rehabilitation is able to be carried out.

We report on nine cases (11 knees), 2 male and 7 female, whose ages ranged from 52 to 72 years (mean 63.5) who were operated on using the PLTO technique from April 1990 to October 1992. The follow-up interval was from 6 to 32 months (mean 63.5). The JOA score was used for the clinical evaluation, and for the radiological evaluation, mechanical axis (MA), femorotibial angle (FTA) and condylar plateau angle (CPA) were measured.

Good clinical and radiological results were obtained. On average the JOA score improved from 60 to 85 points, MA improved from 108.6% to 45%, FTA from 185° to 169° and CPA from 6.3° to 2.3°.

We concluded that proximal low tibial osteotomy (PLTO) was a useful technique especially for treating the moderate osteoarthritic knee joint in which the mechanical axis passes within the medial joint surface.

Key words : Knee joint (膝関節), osteoarthritis (変形性関節症), proximal low tibial osteotomy (脛骨粗面下骨切り術)

はじめに

変形性膝関節症に対する脛骨骨切り術は、一般に脛骨粗面の高位で、wedge もしくは dome 型に矯正する方法が一般的である。しかし近位骨片が小さいため安定した骨癒合が得られない事など問題点も指摘され

ている¹⁾²⁾。そこで我々は脛骨粗面下で二等辺三角形の wedge 型骨切りを考案し、骨皮質を適合させることにより一体化構造を得、強固な固定をして早期運動、早期歩行のできる方法を施行している (図 1)。

今回は本法の手術手技を紹介しあわせて短期成績を報告し、その有用性につき他の手技と比較検討した。

対象および方法

対象は 1990 年 4 月より 1992 年 10 月までに手術施行した 9 例 (11 膝) で、男性 2 例、女性 7 例である。

図 1 脛骨粗面下骨切り術 (PLTO)。Wedge を二等辺三角形に切除し骨皮質の適合を得、一体化構造を獲得する。

図 2 臨床結果 (I)。JOA score と ROM (flex.) いずれも改善した。

臨床結果 (II) —X線—

図 3 臨床結果 (II)。X 線 : MA, FTA, CPA いずれも正常範囲まで改善をみた。

手術時年齢は52歳から72歳（平均63.5歳）で、追跡調査期間は6カ月から32カ月（平均13.8カ月）であった。臨床成績評価はJOA scoreを用い、X線評価は、Mechanical axis (MA), Femoro-tibial angle (FTA), Condylar plateau angle (CPA)を計測した。

手術手技

脛骨粗面の外側に関節面のレベルより約15cmの斜切開を加える。前脛骨筋を骨膜下に剥離し脛骨近位外側面を展開する。骨切りの頂点を内側側副靱帯付着部より近位におき、Kirschner wireを垂直に立てる。次に角度計を用いて水平線より45°の範囲で二等辺三角形をデザインし、イメージ下にKirschner wireを刺入する。次にbone sawと平ノミを用いて骨切り術を施行する。骨片を除去し、ゆっくりと外反軸圧をかけて内側の皮質をなるべく温存するようにし、外側の骨皮質を合わせる。この時点で外反軸圧をかけ、イメージ下にアラインメントのチェックをし、May

plateにて固定する。吸引チューブを一本留置する。Robert-Jones dressingをし、簡易膝装具を装着する。

後療法

翌日よりCPMを用いてのROM訓練を開始し、荷重開始時期は4～5週とし、全荷重は8週以降を目安としている。

結果

図2に臨床成績を示す。JOA scoreでは、平均60点から85点と改善し、ROM（屈曲）平均118.9°から136.1°と改善の傾向がみられた。X線評価では、MAが平均108.6%から45%、FTAは185°から169°、CPAは6.3°から2.3°と正常値まで改善していた（図3）。また骨癒合までの期間は、3カ月から6カ月（平均4.3カ月）とやや長期を要したが、全例に骨癒合が得られた。合併症は1例に腓骨神経不全麻痺が認められた。

Proximal Low Tibial Osteotomy (PLTO)

A.K., 63yrs., Female

Post-op. 1w

図4 症例1. 63yrs., Female. 術後1週のX線正面像。骨皮質が内外側共適合しているのが分かる。

Proximal Low Tibial Osteotomy (PLTO)

A.K., 63yrs., Female

図5 症例1. 63yrs., Female. 術後と術後1年のmechanical axis (MA) 97.0%から37.1%と改善している。

表1 各手術術式の長所・短所

脛骨粗面	楔状型		ドーム型
	高位	低位	高位
①手術手技	難	易	易
②矯正角度	不正確	正確	正確
③術後調節	不可能	可能(術中)	易
④後療法	かなり難	易	易
⑤ギプス固定	要	不要	不要
⑥早期歩行	難	易	易
⑦可動域の維持	やや難	易	易
⑧感染	少	少	やや多い
⑨膝蓋大腿関節矯正	難	難	易
⑩骨癒合期間	短	やや長い	短

症 例

63歳，女性，左変形性膝関節症，JOA score 70点。

X線上で，MA 97%，FTA 185°，CPA 5°であった。術後1週のX線では，内外側の皮質がほぼ一致し，一体化構造をなしていることがわかる（図4）。術後1年の抜釘後の下肢片脚立位X線では，MA 37.1%，FTA 168°，CPA 3°と十分な矯正が維持されていた（図5）。JOA scoreも95点と良好で，ADLも支障なく，正座も可能であり患者の満足度も高かった。

考 察

変形性膝関節症に対する脛骨粗面下骨切り術についてはWagnerの報告がある¹⁾。脛骨粗面下で骨切りをする理由として（1）high domeやchevron osteotomiesは安定した骨接合をするには近位骨片が小さすぎることで、（2）脛骨粗面下はaxial deformityの生じるpivot pointであること、（3）medial cortexを温存するためdistractionを防げることなどをあげている。矯正角度については，wedge base 4mmが10°の矯正に相当するとしているが詳細については伸べていない。Williams²⁾は45°斜位での骨切りをデザインし矯正角度の計算式を提示している。脛骨粗面下骨切りの利点として、（1）血管損傷の危険が少ないこと、（2）まだ海綿骨を含んでいること（3）接触面積が大きいことなどをあげている。しかし2本のscrewで固定しており、6週の長下肢ギプス固定

をしている。

本法は上記の利点に加え、骨皮質がほぼ適合することによって一体化構造を獲得し、さらにプレートによる強固な固定をするため、早期運動、早期荷重が可能である。

そこで、高位のwedge，dome型骨切り術と本法について、手術手技、矯正角度、術後調節、後療法、ギプス固定、早期歩行、可動域、感染、膝蓋大腿関節の矯正、骨癒合期間の10項目について比較検討した（表1）。

手術手技、および矯正角度については、高位のwedge型は難しく正確さにも難があるが本法およびdome型は比較的容易である。術後調節dome型以外は不可能であるが、本法では術中イメージ下に調節している。後療法はdome型と同様固定性が良好なため、ギプス固定も不要で翌日よりROM訓練が可能である。早期歩行についても、dome型と同様4～5週で部分荷重歩行が可能である。したがって、可動域についても改善傾向がみられる。感染例は本法ではまだ経験しておらず、dome型の創外固定例に比べると危険性は少ない。膝蓋大腿関節の治療は本法では不可能であるが、合併例に外側支帯解離術、内側支帯縫縮術を併用して良好な結果をえている。骨癒合期間については他の方法と比べ、平均4.3カ月とやや長い傾向がみられたが、全例に骨癒合が得られている（表1）。

以上のことより、本法は他の手技と比べても遜色なく有用な方法と思われる。

また骨切り部の適合性を立体的に確認するため骨標本にて10°の骨切りをしてみると、断面積の差は0.4cm²とほぼ一体化構造が得られているのがわかる。更に20°の骨切りを加え、骨切り面の形態と断面積をみると、形態も異なり、断面積の差も1.2cm²と大きくなり、骨切り部での適合性に限界があると思われた。

したがって、Mechanical axis (MA)が内側関節面内にある中等度OAを本手技の適応と考えている。

ま と め

①変形性膝関節症に対する脛骨粗面下骨切り術の手術手技とその短期成績を報告しその有用性について他の手技と比較検討した。

②臨床成績は、JOA scoreで平均60点から85点、X線評価でMAは平均108.6%から45%、FTAは

185°から169°, CPAでは6.3°から2.3°と改善されていた。

③本症例は、強固な固定ができ、早期運動、早期歩行が可能であり中等度OAには有用な方法と思われる。

参 考 文 献

- 1) Wagner, H. et al.: Indikation, Technik und Ergebnisse der supra- und infracondylären Osteotomie bei der Kniegelenkarthrose. Orthopäde, 14 : 172-192, 1985.
- 2) Williams, A.T.: Tibial realignment by oblique wedge osteotomy. International Orthopaedics (SICOT), 10 : 171-176, 1986.