固定法の異なる高位脛骨骨切り術の矯正角度 保持に関する X 線学的検討

九州大学整形外科

山口 智太郎・川 村 秀 哉

三 浦 裕 正・杉 岡 洋 一

福岡大学整形外科

緒 方 公 介

Radiological Analysis of Fixation in High Tibial Osteotomy

by

Tomotato Yamaguchi, Hideya Kawamura, Hiromasa Miura
and Yoichi Sugioka

Department of Orthopaedic Surgery,
Faculty of Medicine, Kyushu University

Kousuke Ogata

Department of Orthopaedic Surgery,
Faculty of Medicine, Fukuoka University

Loss of correction due to lack of fixation in high tibial osteotomy still remains an important problem. Ogata has developed a new staple that has a bladelikey inserting portion and one cortical screw. We radiologically evaluated 106 knees that had an interlocking wedge osteotomy performed for osteoarthritis between 1980 and 1990 at Kyushu University. The average duration of follow-up was 29 months. Patients were divided into five groups by the device used for internal fixation and postoperative rehabilitation. The postoperative recurrence rate of varus deformity when using Ogata's staple was lower than that after using a standard stepped staple. We concluded that Ogata's staple was more useful for High tibial osteotomy than a standard stepped staple.

は じ め に

内側型変形性膝関節症に対する手術療法として高位脛骨骨切り術は、確立された治療法であるが、術後成績における矯正角度の保持は治療効果の発現に対して最も重要であることに対する異論はない⁶⁾。当科では1980年以降、Interlocking Wedge Osteotomy (HTO)¹⁾を行っているが固定法として現在まで数々の内固定材料、を用いてきた。

今回、1980年以降当科で行われた高位脛骨骨切り術後における矯正角度の経時的変化を X 線学的に検討

し、内固定材料、後療法の違いにより分類し比較検討を行い、若干の知見を得たので報告する。

対 象 と 方 法

1980年以降、当科で HTO を受けた 165 例 205 膝のうち今回調査対象にしたのは術後一年以上経過し十分な X 線評価可能であった 80 例 106 膝である。平均経過観察期間は 29 ケ月、手術時平均年齢 64.2 歳 (49-83 歳)、男性 24 膝、女性 82 膝であった。これを後療法を加味して以下の 5 グループに分けた。(Table 1)

グループ 1 は段付き Staple 1 本で内固定後、術後

3週までギプス固定し3週より Cylinder cast にて部分荷重を開始し、6週まで cast を使用した群である。

グループ2は段付き Staple 1本と海绵骨螺子にて内固定し、術後2週より CPM を使い早期可動域訓練し、6週より部分荷重を開始した群である。

グループ3は段付き Staple 2本を用いた群であり、後療法が Cylinder cast を用いて早期荷重したものをグループ3a, CPM を用い早期可動域訓練したものをグループ3bとした。

1989年以降、内固定材料に Ogata Blade Staple を使用しているが後療法は全例早期に CPM を使用し

ている。これをグループ4とした。

以上の症例に対して、脛骨軸と脛骨関節面との成す角を脛骨内反角とし、(Fig. 1-a) これを術直後と術後1, 3, 6, 12ヶ月及び、最終評価時について検討した。また脛骨関節面上における内側からの下肢機能軸の通過点を%で示した。(Fig. 1-b) これを術前と術後一年で調べた。

従来の文献では高位脛骨骨切り術の術後成績に関して FTA が用いられる事が多かったが、FTA は測定誤差が大きく、今回、術後矯正角度の変化を最も正確に表す脛骨内反角と下肢機能軸通過点を測定した。

結 果

脛骨内反角の術前と術後を比較すると術前はいずれの群も 84 度程度の内反を示していたが術後は 95 度から 99 度の外反位に矯正されていた。(Table 2)

また術直後よりの変化を経時的に計測したところ Table 2 の如く、各グループとも若干の内反の再燃傾向を示していた。各グループ間に統計学的有意差はみられなかったものの段付き Staple 1本の群に比べ Ogata blade Staple を用いた群が小さい傾向にあった。また Staple 2本を用いたグループ3内での CPM 使用に於いては矯正角度の保持に関しては差はみられなかった。

また脛骨内反角が術後3度以上の変化を来した例を検討したところ (Table 3)、段付き Staple 1本、段付き Staple 2本群に対して Ogata Blade Staple を用いた群の方が3度以上変化をきたした症例は少ない傾向にあった。特に術後1ヶ月まで間に変化をきたした症例が少ない傾向にあった。

術前の荷重軸の位置は各群とも内側より 20% 未満を通っていたが術後は各群とも 70% 程度であった。(Table 4)

Table 1

	内固定材料	後療法	症例数(膝)
グループ1	段付き Staple 1本	Cylinder Cast にて 早期荷重	24
グループ2	段付き Staple 1本 + 海绵骨螺子	CPM	6
グループ3a	段付き Staple 2本	Cylinder Cast にて 早期荷重	8
グループ3b	段付き Staple 2本	CPM	53
グループ4	Ogata Blade Staple	CPM	16

Fig. 1

Table 2 脛骨内反角の経時的変化

	術前	術直後	1ヶ月後*	3ヶ月後*	6ヶ月後*	1年後*	最終*
グループ1	83.4±17.0	97.8±4.9	-2.5±3.8	-2.8±4.1	-2.9±4.2	-2.1±4.8	-2.8±4.7
グループ2	84.0± 2.0	95.0±4.3	-1.6±2.1	-2.8±2.5	-3.7±3.1	-2.5±2.7	-3.6±2.5
グループ3a	84.5± 2.1	97.8±4.5	-1.6±2.4	-1.1±2.4	-1.1±2.9	1.3±3.4	-1.4±3.5
グループ3b	84.1± 2.5	97.4±4.2	-1.6±3.1	-1.8±3.4	-1.9±3.7	-2.7±3.4	-2.9±3.3
グループ4	84.6± 2.7	99.0±3.0	-1.2±1.2	-1.3±1.5	-1.5±1.6	-1.6±1.6	-0.8±1.1

*術直後からの変動値

Table 3 術後脛骨内反角が3度以上変化した割合

	術後1ヶ月	1-3ヶ月	3-6ヶ月	6ヶ月以降
グループ1	52%	18%	20%	25%
グループ2	33%	33%	25%	0%
グループ3a	43%	25%	0%	25%
グループ3b	34%	26%	11%	13%
グループ4	13%	0%	0%	17%

各期間における脛骨内反角の変化を測定し3度以上変化した症例数の全体に占める割合を%で示した。

Table 4 下肢機能軸通過点

	n(膝)	術前	術後
グループ1	17	16.0±20.4	67.1±18.5
グループ2	2	18.1±16.8	85.5±9.5
グループ3a	8	10.7±16.3	67.6±23.9
グループ3b	39	12.1±15.7	67.6±24.4
グループ4	14	4.1±24.9	69.8±21.5

Table 5 術後下肢機能軸通過点

	n(膝)	50%未満	60%未満	70%未満	70%以上
グループ1	17	18%	12%	18%	53%
グループ2	2				100%
グループ3a	8	25%	13%	25%	38%
グループ3b	39	26%	23%	13%	38%
グループ4	14	7%	7%	50%	36%

術後荷重軸が内側より50%以下を通る症例の割合は段付きStaple 1本、2本群に比べてOgata Blade Staple群の方が少ない傾向にあった。(Table 5)

症 例

症例1: 66歳男性, 術前脛骨内反角が80度であったが, 術直後は段付きStaple 1本を使い100度に矯正されている。しかし経過を追うごとに内反の再燃がみられた。術後一年の下肢機能軸は内側から23%の位置を通り, 膝痛が残存している。(Fig. 2)

症例2: 53歳女性, 術前脛骨内反角が84度であったが, 術直後は段付きStaple 2本を使い, 97度に矯正されている。しかし, 経過とともにStapleが逸脱し内反の再燃がみられ下肢機能軸が内側から31%の位置を通るようになった。(Fig. 3) 術前と同様の膝痛が残存し, 術後2年5ヶ月で再度骨切りを行い

Ogata Blade Stapleにて固定した。再手術後1年の下肢機能軸の位置は79%であり, 現在経過は良好である。

症例3: 63歳女性, Ogata Blade Stapleを用いた症例であり矯正された肢位は術後2年の今も保たれている。下肢機能軸の位置は術前-14%から術後1年で64%となっている。(Fig. 4)

考 察

高位脛骨骨切り術に於ける術後の重要な問題の一つに内反変形の再燃による下肢アラインメントの変化がある。その大きな要因として骨癒合に至るまでの固定材料の固定力不足がある。特に内側の骨皮質の連続性が断たれている場合には固定材料のより強力な固定力が要求される²⁾。諸家により現在までさまざまな固定法が考案されている。創外固定は強固な固定が得られる反面, 腓骨神経麻痺やピンの感染など問題点が多い⁷⁾。当科では一貫して内固定材料による固定を行ってきた。1988年までは段付きStaple 1本または2本による固定を行ってきたが固定力に問題があり, 術前に意図した外反位が保持できない症例が存在していた。1989年以降当科では緒方の開発したBlade Stapleを使用している。

三浦らの模造骨を用いた実験的考察によると内反方向に対する固定力は段付きStapleに対しOgata Blade Stapleの方が強い傾向を示した⁸⁾。

今回の検討では段付きStapleを使用する場合は1本では固定力は十分ではなく, 少なくとも2本の使用が必要であると考えられた。またOgata Blade Stapleは1本にて十分な固定力が得られ, 逸脱もなかった。皮切も小さく手術手技もStaple 1本と同程度に容易であることから高位脛骨骨切り術の固定材料として有用であると考えられた^{4) 6)}。

また術後長期にわたるギプス固定による変性膝に対する悪影響を考慮すると, CPMによる早期可動域訓練は重要であるが早期可動域訓練を開始するのにも支障がない事が判明した。

ま と め

①1980年から1990年まで当科で行われた高位脛骨骨切り術症例について矯正角度の変化を内固定材料, 後療法について比較検討した。

Fig. 2 症例 1 66 才 男性
 a. 術前, 脛骨内反角 80°
 b. 術直後, 100°
 c. 1 ヶ月後, 94°
 d. 3 ヶ月後, 92°
 e. 1 年後, 88°

Fig. 3 症例 2 53 才 女性

- a. 術前, 脛骨内反角 84°
- b. 術直後, 97°
- c. 3 ヶ月後, 94°
- d. 6 ヶ月後, 94°
- e. 2 年 5 ヶ月後, 90°
- f. 再手術後, 101°

Fig. 4 症例 3 63 才 女性

- a. 術前, 脛骨内反角 80°
- b. 術直後, 97°
- c. 1 ヶ月後, 96°
- d. 3 ヶ月後, 96°
- e. 1 年後, 96°
- f. 2 年後, 96°

②術後矯正角度の変化は段付き Staple 1 本群に対し Ogata Blade Staple 群の方が小さい傾向にあった。

③術後の下肢機能軸が脛骨内側より 50% 以下を通る症例では HTO の十分な効果が得られていない症例が多いが、段付き Staple 1 本および 2 本群が Ogata Blade Staple 群よりも多い傾向にあった。

④ Ogata Blade Staple が HTO の術後矯正角度の保持に有用であった。

⑤段付き Staple 2 本群の中で後療法で CPM を用いた群と Cylinder cast を用いた群で脛骨内反角の経時的変化に差は見られなかった。

文 献

- 1) Coventry, M. B., et al.: Upper Tibial Osteotomy. Clin. Orthop. 182 : 46-52, 1984.
- 2) 小林 晶他 : 変形性膝関節症に対する高位脛骨骨切り術の問題点. 膝, 4 : 61-65, 1978.
- 3) 三浦裕正他 : 高位脛骨骨切り術固定材料の力学的検討. 整形外科と災害外科, 39 : 982-984, 1991.
- 4) 緒方公介他 : 変形性膝関節症に対する高位脛骨骨切り術の落とし穴. 臨整外, 23 : 1285-1293, 1988.
- 5) Ogata, K., et al.: Standing Radiographs cannot determine the Correction in High Tibial Osteotomy. J.B.J.S. 73-B : 927-931, 1991.
- 6) 緒方公介他 : Interlocking Wedge Osteotomy の合併症とその予防策. 膝, 10 : 110-114, 1984.
- 7) 立川勝司他 : Orthofix 創外固定を利用した高位脛骨骨切り術. 整・災害, 32 : 1731-1738, 1989.