

AMCoR

Asahikawa Medical University Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

膝 (1985.12) 10巻2号:193~197.

HTOにおける矯正角度の検討

小野沢敏弘、吉村信一郎、山下 泉、鈴木伸治

22. HTO における矯正角度の検討

旭川医科大学 整形外科

小野沢 敏 弘 吉 村 信一郎
 山 下 泉 鈴 木 伸 治

脛骨高位骨切り術(以下 HTO)は変形性膝関節症(以下膝 OA)に対する治療法として確立したものであるが、なお問題点も存在し、術者により種々の術式上の工夫がなされている。主な合併症とされているものを上げると、腓骨神経麻痺、感染、偽関節、遷延治癒、過矯正、矯正不足等がある。腓骨神経麻痺は Blount 病による O 脚に対する骨切り術のさい軽度の症例を 1 例のみ経験している。それ以来、ピン刺入に際して腓骨神経の走行を想定し、これより前方で刺入するようにしている。そのため膝 OA に対する HTO では 1 例も腓骨神経麻痺を経験していない。ピン刺入部の感染に関しては、初期に 2 例経験したが包交に際してインジンゲルを塗布することにより発生はみられなくなった。偽関節は 2 例経験しているが、いずれも関連病院で行い術後の管理が不十分であったため早期に荷重したことによる。したがって、術後の管理を正しく行えば問題ない。その他の問題として原因不明の遷延治癒例(骨癒合に 12 週以上を要した例)を 2 例経験しているが、現在当科における最大の問題点は過矯正または矯正不足をいかに少なくして一様に目的とする矯正角度を得るかという点である。この問題を手術手技と矯正角度設定の 2 つに分けて検討した。

症 例

昭和 52 年から昭和 59 年 6 月までに当科で行った HTO は 57 例 75 関節であるが、初期の例ではレントゲン撮影肢位が不正確なものがあるため、術前片脚起立、術直後および骨癒合後片脚起立のいずれも正しい肢位でレントゲン撮影がされている 51 例

68 関節について検討した。性別では女性 43 例 59 関節、男性 8 例 9 関節、手術時平均年齢は 60.9 歳(32 歳~74 歳)である。骨癒合後片脚起立のレントゲンは術後一年以内のものを用いた。

手術方法

術後の FTA を一定にするためには正しい骨切り角度の設定以前に正確な手術手技が前提となる。当科では初期には外側 wedge の骨切り術を行っていたが、現在では術中、術後の矯正が可能なアーチ型骨切り術と創外固定による方法を用いている。はじめに、腓骨中央よりやや近位で斜めにこれを切離し、次いで脛骨粗面の近位で横切開を加え骨切り部を露出する。ここでイメージ下に関節面に平行で、これと 1 cm 弱の間隔でシャンツスクリュー(以下スクリュー)を刺入する。脛骨の骨切りは、

67 year old woman, lt. knee O. A.

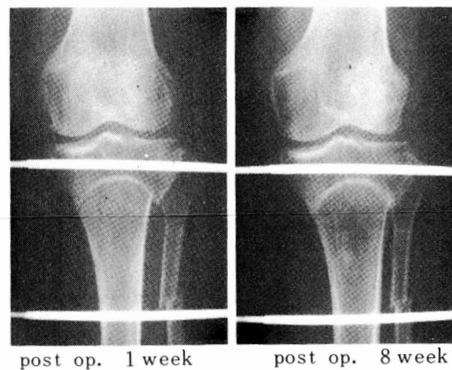


図 1 骨切り術後の経過、67 歳、女性例。術後 8 週で骨癒合をみている

従来ノミで行っていたが、最近ではアーチ型ボンソーを用い骨切り面を円滑にして骨接触面を増すと同時に矯正を容易ならしめるようにしている。

さらに術中イメージ下に Mikulicz line の膝関節通過点を確認してから遠位のスクリューを刺入している。コンプレッションクランプにて固定後、再度 Mikulicz line の膝関節通過位置を確認し、必要な場合は固定しなおす。術後は可及的早期より膝の自動運動と膝周囲筋の訓練を行う。通常、6週より部分荷重を始め8週でピン抜去後、次第に荷重を増やして全荷重とするが、その時期は患者にまかせている(図1)。

調査方法

1. 手術手技の検討

調査全症例について術前と骨癒合後の片脚起立 X-P にて FTA を比較した。ついで、現在の手術手技が確立してからの比較を同様に行った(ただし、術前 FTA が180度以下の例は除いた)。

2. 矯正角度設定の検討 (術後の内側関節裂隙拡大について)

○術後の FTA 変化

手術による矯正角度を図2に示す角 TA₂-TA₁ で求めると、骨癒合後に予想される FTA は術前 FTA - 矯正角度で求められるが、この FTA

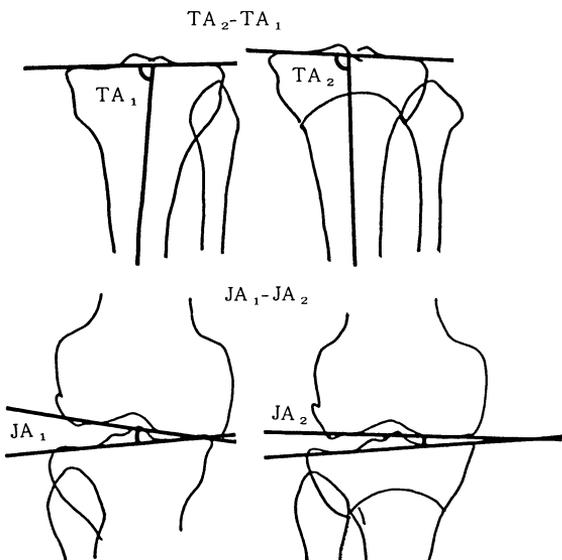


図2 レントゲン計測、骨切り術による矯正角度 TA₂-TA₁と術後の内側関節裂隙の拡大JA₁-JA₂を示す。

は骨癒合後の片脚立位の FTA とは、内側関節裂隙の拡大の程度に応じて異なる。そこで、両者の差を術後の FTA 変化として術前 FTA との関係のみをみた。

○ Mikulicz line の膝関節通過点と内側関節裂隙拡大の関係

つぎに、手術による内側関節裂隙の拡大を、術前と骨癒合後の X-P について図2に示す角 JA₁-JA₂ で求め骨癒合後の Mikulicz line 膝関節通過点との関係をみた。

結果

1. 骨癒合後の FTA を全症例についてみると、160~187度の範囲に分布しており、一応の目標とする170±2度の範囲に入る例は68例中28例41.1%にすぎなかった(図3a)。現在の手術手技が確立してからの結果は15例中13例(86.7%)がこの範囲に入っており、全症例の術直後の結果と比較しても有意の改善がみられた(図3b)。

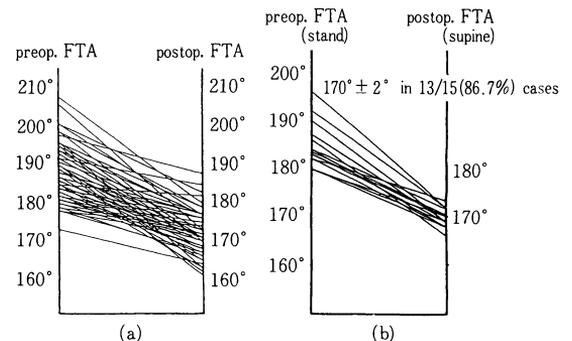


図3 a. 術前、片脚起立FTA と骨癒合後の片脚起立 FTA. 術後の FTA は170度近くに集中するのが理想であるが、従来の手術手技では、ばらつきが大きい。
b. 現在の手術手技では、術直後の仰臥位の FTA でみるかぎり15例中13例まで170±2度の範囲に入っている。これは以下の検討より骨癒合後も165~175度の範囲に分布すると考えられる。

2.

○術後の FTA 変化

術後の FTA 変化と術前の FTA との関係を図にみると、術前 FTA が190度以下の場合には 51 例中

46例が5度以内の変化に留まっていた。一方、術前 FTA が190度以上の場合は17例中6例が5度の範囲を越えており、その割合は術前 FTA が190度以内の例に比べて有意に高かった(図4)。

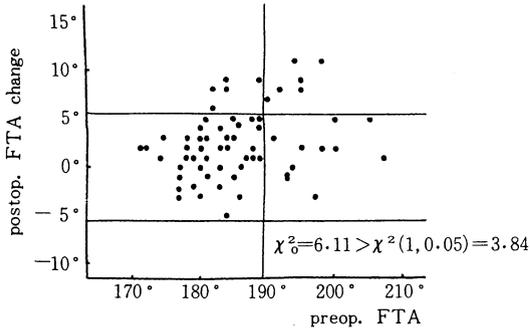


図4 術前 FTA と術後(術直後から骨癒合まで)の FTA 変化との関係。術前 FTA 190度以下の例では、ほとんどが±5度の変化に止まっているが、術前 FTA 190度以上の例では5度以上の変化を示す割合が有意に大きい。

○ Mikulicz line の膝関節通過点と内側関節裂隙拡大の関係

両者の関係を図5に示す。膝関節中央より外側へ来た例では内側関節裂隙の拡大の程度が大きく、平均6度の拡大をみた。

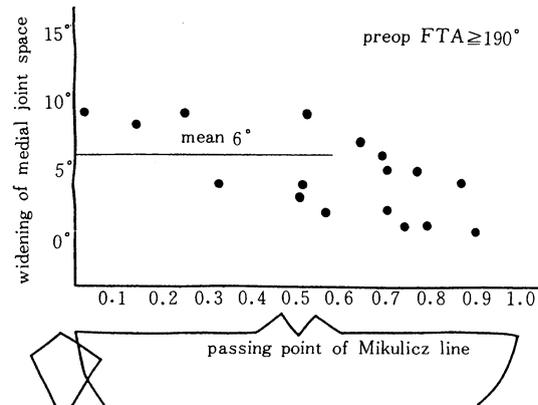


図5 Mikulicz line の膝関節通過点と内側関節裂隙拡大の関係。Mikulicz line が膝関節の中央より外側へ来た時、平均6度の拡大をみた。

考 察

HTO の予後に影響するもっとも重要な要因が術後の矯正肢位であることは諸家の一致した意見である。目標とする矯正肢位は一般に170度前後とされており^{1,2)}、この範囲に矯正されると成績良好な例が多い。矯正不足例は除痛効果が不十分で効果の持続も短くなる。過矯正例では外反変形に伴う美容上および機能上の障害が問題になる。しかし、一様に目標の矯正肢位を得ることは容易ではない。この問題は手術手技と矯正角度設定の問題に分けられる。そして、手術手技の良否は術後のレントゲンでチェックされ、術直後の肢位が骨癒合後の片脚起立レントゲンでどの程度変化するかは矯正角度設定の問題となる。

手術手技に関しては、外側 wedge で楔状骨切り術を行っていた頃の例を含めた全例の結果では、一定の術後 FTA は得られていない。しかし、現在の手術手技が確立してからの症例では、ほぼ安定して一定の矯正角度が得られた。これは、術中、術直後の矯正が可能なアーチ型骨切り術の採用によるもので、wedge 型骨切り術を行うかぎり常に正確な骨切り術を行うことは困難と考えられる。

当科の手術方法は Maquet³⁾の方法に準じたものであるが、以下の3点で工夫を加えている。

1. 皮切を横にして infrapatellar branchの損傷を防ぐ。
 2. 骨切りにアーチ型ボーンソーを用いる。
 3. 遠位のスクリューは一定角度の矯正後に刺入して、前脛骨筋をはじめとする軟部組織の緊張をさける。
- 現在では、術前 FTA が190度以下の例では術中の Mikulicz line の膝関節通過点を確認するだけで遠位のスクリューを刺入している。術前 FTA が190度以上の例では、まず筋組織のない脛骨内側よりキルシュナーワイアーを脛骨に、近位のスクリューに対し矯正角度と等しくなるように刺入する。骨切りを行い近位のスクリューとキルシュナーワイアーを平行になるよう矯正した後遠位のスクリューを刺入し、キルシュナーワイアーを抜去する。この時、同時に Mikulicz line

をイメージ下に確認する。

アーチ型ボーンソーを用いることにより、平滑な骨切りができ骨癒合と矯正に有利であるが、膝蓋靭帯を内外側に分けて骨切りを行うために、アーチの連続性に注意を払う必要がある。このため、アーチ型ボーンソーのガイドとプロテクターを考案中である。

術後の FTA 変化に影響する要因としては、骨接合面の变化すなわち遠位骨片が近位骨片にくい込む場合を除くと、内側関節裂隙の拡大によるものと考えられる(図6)。この点を考慮した矯正角度の設定方法としては、腰野²⁾が術前 FTA (立位と仰臥位の平均)-170度としているのみであるが、その根拠になるデータは示されていない。

今回の調査結果によると、術前 FTA が190度

62 y. o. woman, Knee O. A.

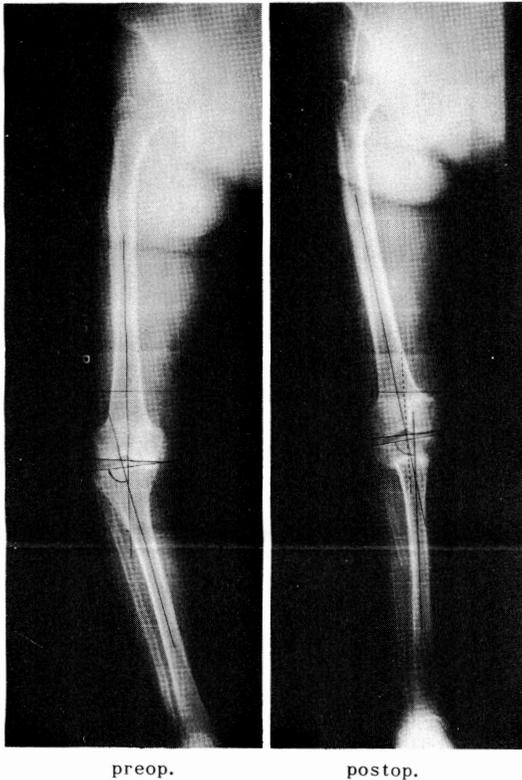


図6 術後の内側関節裂隙の拡大。術前の FTA が190度以上の場合には正しい矯正肢位を得るうえで無視できない要因となる。

以下の例すなわち骨の磨耗が少なく亜脱傾向のない例では骨切り角度から予測される FTA との差は5度以下であり、術直後の FTA を170度に集中させておけば骨癒合後の最終的な FTA は一般に成績良好例が多いとされる165~175度の範囲に入り問題のないことがわかった。矯正角度の設定は正確な手術手技を前提とするものであるが、当科で現在行っている方法により、これらの症例では今後ほぼ一定の矯正肢位が得られるものと考えられる。

しかし、術前 FTA が190度以上の高度の変形例については、術後の FTA 変化にばらつきが大きく、別に検討を要する事がわかった。

矯正の程度に応じて術後の Mikulicz line は外側へ移動するが、これが膝関節の中央を越えると内側関節裂隙の拡大が生じると予想される。術後の Mikulicz line の膝関節通過点と内側関節裂隙の拡大との関係からは、矯正不足で Mikulicz line が膝関節の中央より内側を通過する場合も若干の拡大をみている。これは、最適の矯正肢位が得られなくても膝関節の機能が改善するという臨床経験と対応するものである。一方、術後の Mikulicz line が膝中央より外側へ来た例では平均6度の拡大であった。このことから、術前 FTA が190度以上の高度変形例では矯正角度を(術前 FTA -170-6度)と設定するのが適当と考えられる。個々の例については拘縮が強くて関節裂隙の拡大の乏しい場合もあるが、Mikulicz line が膝関節の中央より外側へ来た場合、最大外反時の約3分の2の拡大をみていた。これは症例数が少なく確実なものとは言えないが、一応の目安として今後症例を加えてゆきたい。

結 語

HTOによる矯正角度を一定にする方法として、手術手技と矯正角度設定の問題を検討し、以下の結論を得た。

1. HTOの術後正確な矯正角度を得る方法として、当科ではアーチ型ボーンソーによる骨切り

術、術中イメージ下の Mikulicz line 確認、および創外固定を組合せた方法を用いて、術直後の FTA を15例中13例(86.7%)まで 170 ± 2 度の範囲にすることができた。

2. 矯正角度は術前片脚起立 FTA が190度以下の例では(片脚起立 FTA - 170度)で問題ないが、190度以上の時は術後の内側関節裂隙の拡大を予想して(片脚起立 FTA - 170度 - 6度)が適当である。

文 献

- 1) Bauer, G.C.H., et al. : Tibial osteotomy in gonarthrosis (Osteo-arthritis of the knee), J. Bone and Joint Surg., **51-A** : 1545~1563, 1969.
- 2) 腰野富久：変形性膝関節症に対する高位脛骨骨切り術の問題点，臨整外，**6**：597~606, 1971.
- 3) Maquet, P. : Biomechanics of the knee, Springer-Verlag, Heidelberg, New York, 144~172, 1976.