

Hybrid closed wedge HTO (HCWHTO) による治療手技

Surgical Technique of Hybrid Closed Wedge HTO (HCWHTO)

藤間保晶 Yasuaki Tohma^{1,2)} 竹内良平 Ryohei Takeuchi³⁾ 田中康仁 Yasuhito Tanaka¹⁾

1) Department of Orthopedic Surgery, Nara Medical University 2) Department of Orthopedic Surgery and Regenerative Medicine, Regenerative Medicine Center Repair Cell Clinic 3) Department of Joint Surgery, Yokohama Sekishinkai Hospital

Key words: hybrid closed wedge high tibial osteotomy, alignment, ACL dysfunction

下肢アライメント矯正手術である膝周囲骨切り術には種々存在し、変形中心、変形状態、膝蓋大腿 (PF: patellofemoral) 関節症や可動域制限の有無等により術式は選択され、内側型関節症では内側楔状開大型 HTO (OWHTO: open wedge HTO) や外側楔状閉鎖型 HTO (CWHTO: closed wedge HTO) が主に行われる。現在シンプルな術式である OWHTO が主流になっているが、脚長差の出現、PF 関節への影響から、屈曲拘縮のない中等度までの内反変形が適応とされる。しかし、多様な症状や変形に対し OWHTO のみでは対応困難であり、CWHTO のなかでも OW surgery の利点を兼ね備えた内側開大・外側閉鎖型 HTO (HCWHTO: hybrid closed wedge HTO)¹⁾ が行われる。高度内反変形、PF 関節症、膝蓋骨低位、15° 程度までの屈曲拘縮、ACL 機能不全、OW surgery で 10°~12° 以上の矯正を要するような症例では HCWHTO が推奨される²⁾。

手術手技^{1,2)} (図 1)

腓骨骨切りは腓骨中央レベルで行う。近傍には血管叢が存在しており、粗雑な剥離や筋鉤操作は慎むべきで、腓骨全周を慎重に剥離展開する。切除した腓骨を再接合するか切除したままかについては一定の見解は得られていないが、偽関節になると愁訴が残ることもあり、接合か切除かを明白に決めておく。筆者は若年、活動性の高い患者では接合、高齢、除痛が主の患者では切除している。

脛骨骨切りの近位骨切り線の外側端は関節面より 35~40 mm、内側端は 15~20 mm におき、線分上に矯正支点となるヒンジポイントを置く。ヒンジポイントは

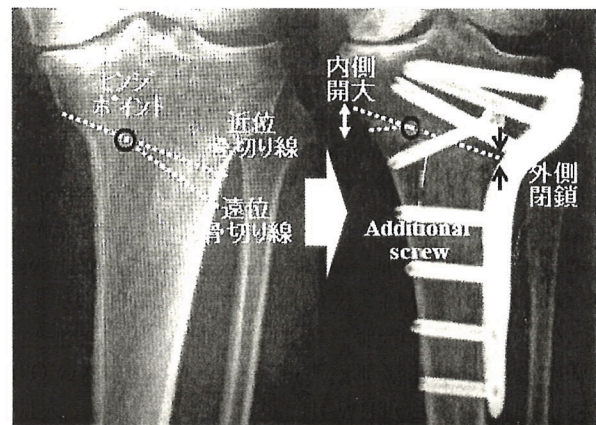


図 1 HCWHTO

矯正の大きい患者では骨切除量を減らし脚長への影響も少なくなるよう 1:2、過体重、脆弱骨質、術後高い活動性、喫煙歴等の遷延癒合因子をもつ患者では骨接合面が広がるよう 1:3 に設定する。矯正量に直結する遠位骨切り線はあらかじめ算出した矯正角あるいは切除幅で決定する。HCWHTO は脛骨を完全離断することから矯正コントロールが難しい。作図で矯正角、切除幅、さらには術後想定される脛骨近位内側角 (MPTA: medial proximal tibial angle) を算出しておき、骨切り時に矯正角と切除幅の両者で、矯正整復後に透視下で MPTA をアライメントボードで矯正量を確認する。作図どおりの楔状型骨切除は難しく、特にヒンジポイント付近の後方骨皮質の切り残しの有無、切除幅が不足していないかを確認する。矯正は助手と協力して compression hook を用いながら行い、必ず外側骨皮質同士が接触するように内固定を行う。

目標アライメント

内側型 OA に対する矯正目標は Fujisawa point、%mechanical axis 62.5% とされるが、藤澤先生は多数の術後長期自験例から under correction は短中期成績はよくても長期成績になると内反に戻る患者も散見され OA に

受付日: 2024 年 1 月 16 日

著者連絡先: 藤間保晶

〒105-0022 東京都港区海岸 1-16-1 ニューピア竹芝サウスタワー 3F

再生医療センター リベアセルクリニック (東京)

TEL 03-5473-3030/FAX 03-5473-3031

E-mail: yatohma@naramed-u.ac.jp, yakkundaibutsu@yahoo.co.jp

対する痛みの治療としては推奨できないこと、十分な除痛を目指すのであれば、関節動揺性、ストレス撮影を参考に術中の内側関節裂隙の開大が容易ならば65%、困難ならば70%を目安とし、under correctionは回避すべきと指摘されている。

一方、近年、骨切り術を受ける患者の目的が除痛のみならず、レベルを維持したスポーツの継続、容姿の改善など多岐にわたり、著明なX脚への矯正をのぞまれないことがあり、術後著明なMPTAの増大も回避すべきともされる³⁾。痛みの治療を優先するか、長期予後には不利ではあるが矯正を弱めることで活動性や容姿を優先するか、患者に十分な説明を行ったうえで目標アライメントを決定する必要がある。矯正アライメントの許容を補う手法として半月板修復、centralization、再生医療の併用効果も期待される。

屈曲拘縮およびACL機能不全

HCWHTOは脛骨後方傾斜(PTS: posterior tibial slope)を変化させることで屈曲拘縮の改善を可能とする。矯正整復の際、外反矯正を行うと同時に膝が完全伸展になるまで前方より圧迫を加える。

ACL機能不全についても明らかな不安定性が存在する患者ではACL再建を併用する必要があるが、PTSを減らすことでACL機能不全の症状を緩和することが可能である。高いPTSはACL再建の成績不良因子であり12°を超えるようであればPTSを下げる骨切り術を検討し、約6~8°に下げることが推奨する報告もある⁴⁾。スポーツ選手に対する工夫

1. 初期固定力

遷延癒合を懸念する報告があるが主因として骨切り部接合面における固定力不足が挙げられる。接合面に大きな歪みがかかると骨吸収が起こる。スポーツ選手は活動性が高く、復帰を急ぐ患者も多く、片側プレート固定のみでは十分な初期固定力を得るのが難しいことがある。接合面の圧迫力増加、骨片間の安定化を目的に尖端スレッドタイプのlag screwによるadditional screw固定(図1)やダブルプレート固定を推奨する。

2. ヒンジポイント

1:3に設定することが多いが、脚長差を懸念する場合は1:2あるいは逆V字型HTOのように1:1、術後早期より高い活動性、荷重を求める患者では骨接合面拡大を目的に1:4にすることを検討してもよい。競技種日や術後復帰を鑑みてヒンジポイントを決定する。

3. 早期骨癒合への工夫

骨癒合促進手段として関節鏡処置で獲得できる骨棘、楔状型骨切除で生じる海綿骨を骨接合面や内側開大部に移植するとよい。経過次第では超音波骨折治療機器の使用を検討してもよい。

最後に

3次元矯正が可能なHCWHTOは適応の広い術式である。手技の工夫により遷延癒合の回避や早期復帰を目指したりハビリが可能であり、スポーツの継続を望む患者にも推奨される。

COI: 有 竹内良平 (オリンパス テルモ バイオマテリアル株式会社)

文 献

- 1) Takeuchi R, Ishikawa R, Miyasaka, et al. A novel closed-wedge high tibial osteotomy procedure to treat osteoarthritis of the knee: Hybrid technique and rehabilitation measures. *Arthrosc Tech* 2014; 3: e431-e437.
- 2) 藤間保晶. 高位脛骨骨切り術 - Hybrid closed wedge HTO -. 松田秀一編. *Knack & Pitfalls 変形性膝関節症. 外科的治療の盲点と要点*. 東京: 文光堂; 2021. 118-130.
- 3) Nakayama H, Schröter S, Yamamoto C, et al. Large correction in opening wedge high tibial osteotomy with resultant joint-line obliquity induces excessive shear stress on the articular cartilage. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2018; 26: 1873-1878.
- 4) Shekhar A, Tapasvi S, van Heerwaarden R. Anterior closing wedge osteotomy for failed anterior cruciate ligament reconstruction: State of the art. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev* 2022; 6: e22.00044.