

# RA 足部病変に対する手術治療の進歩

宮原 寿明 九州医療センター 整形外科・リウマチ科

(2006年、第7回博多リウマチセミナー)

## 前足部変形

### A. 切除関節形成術

高度の足趾の槌趾変形・外反母趾で、装具療法などの保存的治療に抵抗する疼痛が持続し、歩行動作や靴の装着ができないなどの強い制限が生じた場合が適応となる。足底の有痛性または開放性の胼胝形成は中足骨頭が足底に突出しているため、足底装具などで改善しない場合は手術の適応となる。足趾関節の高度の変形で足趾が重なり合うと皮膚潰瘍を形成するため手術の適応となる。

切除関節形成術にはさまざまな方法がある。術式では中足基節 (MTP) 関節の中足骨の骨頭を含め末梢を切除する Lelievre 法、基節骨の中枢側を切除する Fowler および Lipscomb 法、基節骨、中足骨の両方を切除する Clayton 法がある、いずれの方法も良好な治療成績が報告されているが、手術手技、後療法の簡便さより Lelievre 法がよく用いられる。Lelievre 法では母趾は中足骨頭と基節骨基部を切除、足趾は中足骨頭のみを切除する。



Lelievre 法

#### ●外反母趾の処置

母趾の切除関節形成は簡便に行なえるのが最大の利点であるが、術後、足長が短縮する、爪先立ちが困難である、歩行時の踏み返し動作が障害される、長期的にみて外反母趾の再発が多いなどの欠点がある。一方、人工趾関節は弛みや破損が多く、感染も危惧される。関節固定は完全な除痛や踏み返し力低下の予防、外反変形の再発がないなどの優れた効果があるが、母趾 IP 関節の背側脱臼、固定部底側の疼痛や胼胝形成、偽関節が生じやすいなどの欠点がある。結局、術式の選択は術者の好みや考え方による。

#### ●足趾の処置

MTP 関節の切除範囲：各方法で中足骨頭、基節骨基部、あるいは両方の切除を行なうか否かの違いがあるが、基節骨基部が残っている方が安定性は良いとされる。十分な変形の矯正のためには十分な切除量が必要である。足背進入、足底進入のいずれを選択するかでは、中足骨頭の底側高度脱臼例では足背進入だと視野が狭く、かつ背側偏位している神経・血管を損傷する危険性が高いため、足底進入が有利である。ただし伸筋腱の切離や延長が必要な場合には足背切開が必要である。

## ■ 切除関節形成術に関する諸報告のまとめ

短・中期では 80～90% の患者で satisfactory results が期待できる。

骨切除が不十分だと成績が悪い。

中足骨切除断端はゆるやかなカーブをえがくべきで、不揃いだと成績が悪い。

MTP 関節切除後の荷重がかかる foot pad 部に骨片が残ると成績が悪い。

足底進入か足背進入かは重要でなく、軟部組織を愛護的に扱い止血を十分に作る。

除痛、歩行能力の改善、多様な靴が履けることを目標とする。

経年的に成績は低下する。

母趾の MTP 関節固定により変形・有痛性胼胝の再発、経年的成績低下が減少する。

## B. 中足骨骨切り術

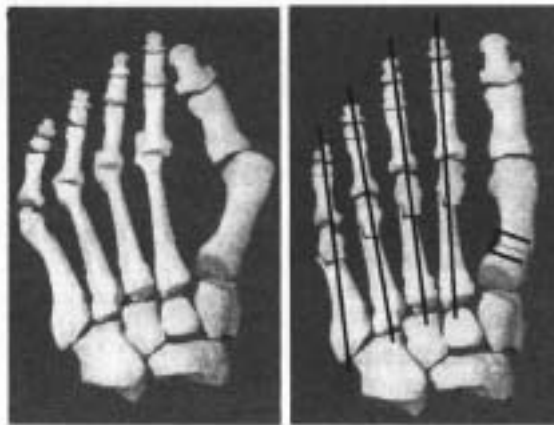
切除関節形成術では再発を防ぐために骨切除量が多くなり、足長が短くなったり、一部のみの病変でも健常な骨頭を含むすべての中足骨頭を切除せざるを得ない。このため、関節破壊が軽度な場合には関節を温存して中足骨で短縮する骨切り術も考案されている。

### ● Shortening oblique osteotomy (羽生)

足趾 MTP 関節から 2cm 近位で中足骨の頸部を背底方向に斜め 45 度の骨切りと数 mm の骨切除をおこない、遠位骨片を背側にスライドさせ短縮する。MTP 関節は観血的に整復する。母趾は Mitchel 法か Swanson implant を用いる。中足骨の短縮が切除関節形成術では平均 15mm であるのに対して、この方法では平均 7 mm ですみ、中足骨頭も温存される。

### ● Metatarsal shortening offset osteotomy (大脇)

伸筋腱を延長ないし切離し、MTP 関節を観血的に整復した後、中足骨骨幹端部で 3～5 mm の骨切除をおこなう。さらに近位切除端の内外側の骨皮質を 3mm 残すようにトリミングし、遠位骨片を内側骨皮質に差し込み内方化させ、趾先から K-wire で固定する。



中足骨骨切り術

大脇, 関節外科 24, 2005. より

## 後足部変形

後足部では距舟関節がもっとも早期に高頻度に破壊される。距舟関節の破壊により、距骨頭が内下方に亜脱臼、踵骨も外反し、外反扁平足となる。外反変形が無い早期では距舟関節固定術がおこなわれる。足関節が比較的温存されていれば、距踵関節固定、必要に応じて距舟、踵立方関節固定が追加される(全て固定すると三関節固定)。固定材料はスクリューを用いることが多く、距踵関節固定では踵骨結節から距骨体部頸部移行部に向けた canulated screw 固定がよくおこなわれる。

## 足関節変形

### A. 足関節固定術

現在まで多数の手術方法が報告されている。従来の方法による足関節固定術では長期の外固定や免荷期間を要し、10～20%に偽関節を生じる。また、骨脆弱性のためにスクリューなどの内固定材料では良好な固定性が獲得しにくい。このため、最近では初期固定性の良い髓内釘を用いた足関節固定がおこなわれることが多く、Revision Nail、Ankle Arthrodesis Nail、藤森が開発したフィン付き髓内釘などが用いられる。フィン付き髓内釘ではフィンが回旋を防ぎ、荷重による compression がかかりやすく、早期荷重が可能であり、骨癒合しやすいという利点がある。荷重は数日から2週で開始可能である。欠点は距腿関節だけでなく距踵関節も固定してしまうことである。しかし RA では距腿関節の破壊に先行して距踵・距舟関節の破壊が生じていることが多いこと、距腿関節固定後もこれらの関節変形が進行するため、むしろ同時に固定することが望ましいと考えられる。

高度変形では距骨を摘出し、踵骨のアラインメントを矯正した後に、脛踵間固定術が必要になる。強固な内固定が困難なことと、下肢短縮が生じることが問題である。



Ankle Arthrodesis Nail

フィン付き髓内釘を用いた足関節固定

### B. 人工足関節置換術

人工膝関節や人工股関節が術後20年以上の耐久性を有しているのに対して、人工足関節は5年を経過すると loosening や sinking が出現して成績が芳しくない。第一世代の人工足関節である Mayo total ankle の生存率は10年で65%にすぎず、拘束型の Conaxial ankle では10年で90%に loosening が生じている。成績不良の原因として、股・膝関節に比して単位面積あたりの荷重が過大でストレスが集中すること以外に、インプラントと骨との固定が困難であること（RAにともなう高度骨脆弱性、周辺骨皮質での支持不良、セメント固定が困難）、RAにおける距骨下関節のアラインメント異常、周囲軟部組織の菲薄化・血行不良による創傷治癒遷延、外傷を受けやすく易損・易感染性で深部感染が多い、などがあげられる。

欧米での1980年代の第一世代の人工足関節の成績は惨憺たるものであり、この反省から1990年代には第2世代の人工足関節が開発され、中・長期成績も次第に改善されつつある。コンポーネントへのストレスの集中を防ぐために低拘束性の2-component, fixed-bearing design や3-component mobile-bearing design へと変わり、固定もセメントレスでおこなわれる。しかし、長期成績が本当に改善されたかどうかは今後の検討を待たねばならない。

### ●Agility total ankle

脛骨コンポーネントと距骨コンポーネントの2コンポーネントからなり、内外側へのシフトと回旋の自由度を持たせることでコンポーネントへのストレスの集中を防ごうとした。内外果の関節面も置換するため、脛腓結合の固定が必要である。Knechtの報告では平均9年のfollow-upで11%の症例が再置換ないし関節固定を受けている。

### ●Buechel-Pappas Ultra total ankle

mobile-bearing surfaceを有した3コンポーネントからなる非拘束型の人工足関節である。Buechelは75例の12年生存率が92%と、良好な成績を報告しているが、対象はOA:11%, RA:12%, 外傷性関節症:73%であり、RA患者は少ない。Suの報告はRA患者が対象であるが、平均5年の経過で19例中2例(11%)に脛骨コンポーネントの沈み込みを報告している。

### ●Scandinavian Total Ankle Replacement (STAR)

脛骨コンポーネント、距骨コンポーネント、mobile-bearingの3コンポーネントからなる非拘束型の人工足関節である。AndersonのセメントレスSTAR51例の報告ではrevisionをend pointとした5年生存率が70%、KofoedのセメントレスSTAR25例の報告では9.5年で95.4%の生存率である。

### ●TNK ankle

高倉はTNK ankle第3世代の比較的良好な中期成績を報告している。1992年～2000年の新セラミック群では脛骨側を螺子固定し、骨との接触面にビーズ加工をおこない、HAコーティングやリン酸カルシウムペースト塗布がなされている。OA:36関節、RA:31関節を対象に平均5年2ヶ月でRevisionに至ったのは3関節(感染:1関節, 距骨骨壊死:2関節)であった。高倉らは最近、距骨骨壊死・圧壊の症例にセラミック製人工距骨を併用している。

### ●Fine Total Ankle System

勝呂らが国内で開発した人工足関節である。3コンポーネント構造で関節に自由度を与えたとともに、スナップイン・レール構造とすることで前後方向の安定性を確保している。また、関節面に最大の接触面積を確保し、ポリエチレンソケットに対するストレスを低減している。インプラントの固定は骨粗鬆の強いRAに対応させるためにセメント固定としている。



TNK Ankle



Fine Total Ankle System

## ■人工足関節置換術時の骨脆弱性対策

RA人工足関節では強い骨脆弱性と距骨下関節のアラインメント異常のために脛骨コンポーネントの沈み込みと距骨の圧壊が起りやすい。橋本らは脛骨コンポーネント沈み込み防止のためにHAブロックを充填し、距骨に対しては距踵関節固定術を前もっておこない、距骨・踵骨が一体となった大きな骨に脛骨コンポーネントを設置している。

## 【文献】

- 1) Richardson EG : Rheumatoid foot. Campbell's Operative Orthopaedics, 10th ed. Canal ST, ed. Mosby, 4085-4110, 2003.
- 2) 黒坂 望, 三ツ木 直人, 斎藤 知行 : 切除関節形成術 —Lelievre手術による関節リウマチ前足部変形の治療成績— 関節外科. 24 : 14-103, 2005.
- 3) Mulcahy D, et al.: Rheumatoid forefoot deformity. J. Rheumatol. 30 : 1440-1450, 2003.
- 4) Coughlin MJ : Rheumatoid forefoot reconstruction. A long-term follow-up study. J Bone Joint Surg, 82-A : 322-341, 2000.
- 5) Hanyu T, Yamazaki H, Murasawa A, et al.: Arthroplasty for rheumatoid forefoot deformities by a shearing oblique osteotomy. Clin. Orthop, 338 : 131-138, 1997.
- 6) 大脇 肇 : 中足骨骨切り術. 関節外科 : 24 : 16-23, 2005.
- 7) Easley ME, et al : Isolated subtalar arthrodesis. J Bone Joint Surg, 82-A : 613-624, 2000.
- 8) Pell RF, et al : Clinical outcome after primary triple arthrodesis. J Bone Joint Surg, 82-A : 47-57, 2000.
- 9) Pickering RM : Arthrodesis of Ankle, Knee, and Hip. Campbell's Operative Orthopaedics, 10<sup>th</sup> ed. Canal ST, ed. Mosby, 155-178, 2003.
- 10) Fujimori J, Yoshino S, Koiwa M, et al : Ankle arthrodesis in rheumatoid arthritis using an intramedullary nail with fins. Foot Ankle Int, 20 : 485-490, 1999.
- 11) Knecht SI, Estin M, Callaghan JJ, et al : The Agility total ankle arthroplasty : Seven to sixteen-year follow-up. J Bone Joint Surg, 86-A: 1161-1171, 2004.
- 12) Anderson T, Montgomery F, Carlson A : Uncemented STAR total ankle prosthesis. J Bone Joint Surg, 85-A : 1321-1329, 2003.
- 13) Kofoed H : Scandinavian total ankle replacement. Clin Orthop, 424 : 73-79, 2004.
- 14) Buechel FF Sr, Buechel FF Jr, Pappas MJ : Twenty-year evaluation of cementless mobile-bearing total ankle replacements. Clin Orthop, 424 : 19-26, 2004.
- 15) Su EP, Kahn B, Figgie MP : Total ankle replacement in patients with rheumatoid arthritis. Clin Orthop, 424 : 32-38, 2004.
- 16) Takakura Y, Tanaka Y, Kumai T, et al : Ankle arthroplasty using three generations of metal and ceramic prostheses. Clin. Orthop, 424 : 130-136, 2004.
- 17) Tanaka Y, Takakura Y, Kadono K, et al : Aluminaceramic talar body prosthesis for idiopathic aseptic necrosis of the talus. Bioceramic, 15 : 805-808, 2002.
- 18) 山本 慶太郎, 勝呂 徹, 中村 卓司ら : Fine Total Ankle Systemの開発・臨床成績と短期成績. 関節外科 : 24 : 52-59, 2005.
- 19) 橋本 淳, 史 賢林, 林田 賢治ら : HAブロックを併用した人工足関節置換術. 関節外科 : 24 : 68-75, 2005.