

# 関節リウマチ手術の新しい流れ-前足部関節温存手術を中心に-

国立病院機構九州医療センター リウマチ・膠原病センター

宮原 寿明

(2014年 第15回博多リウマチセミナー)

生物学的製剤を中心とする最近の薬物療法の進歩により、関節リウマチ(RA)患者のQOL向上のニーズがより一層高まっている。RA治療の目標は臨床的・構造的寛解とともに身体機能の維持によるQOLの向上を得る機能的寛解である。RAがタイトコントロールされることによって、関節破壊の軽症化、変形性関節症化、多関節障害から単・少数関節障害への変容、RA下肢多関節手術減少、単・少数関節手術での十分な機能回復が期待される。今後は変形性関節症(OA)化した関節破壊に対する手術の増加が見込まれるとともに、より高いレベルのADL・QOLの追求がなされ、健常者と同じ日常生活・仕事・趣味・スポーツが可能となることが期待される。更に、これまで専門性が必要とされるため、一般リウマチ整形外科医が積極的に行うことの少なかった手や足の外科の手術の増加が期待される。特に足の外科領域ではADLに大きな支障となる前足部変形に対して、従来行われてきた切除関節形成術から、よりよい機能回復を目指した関節温存手術が推奨されている。今回は、最近のRA手術の動向とともに、RA前足部病変の治療の新しい流れについて文献的考察を行った。

## 1. 最近のRA手術の動向

### 1) 欧米

- a) Californiaの40歳以上のRA患者に対する関節手術実施率の検討。40～59歳の年齢層ではTKAは1983年～1987年に比べて2003年～2007年では19%減少していた。THAは1983年～1987年に比べて2003年～2007年では40%減少していた。一方、60歳以上のRA患者ではTKA、THAともに一般人口におけると同様、増加していた(図1)。(RAでも高齢になるとOAが進行し、TKA、THAが増加すると推測される) TAA、TEAはいずれの年齢層でも減少していた。RAの関節手術は1990年代にピークを迎え、以後は減少しており、RAの長期予後が改善していることを示唆していた<sup>1)</sup>。

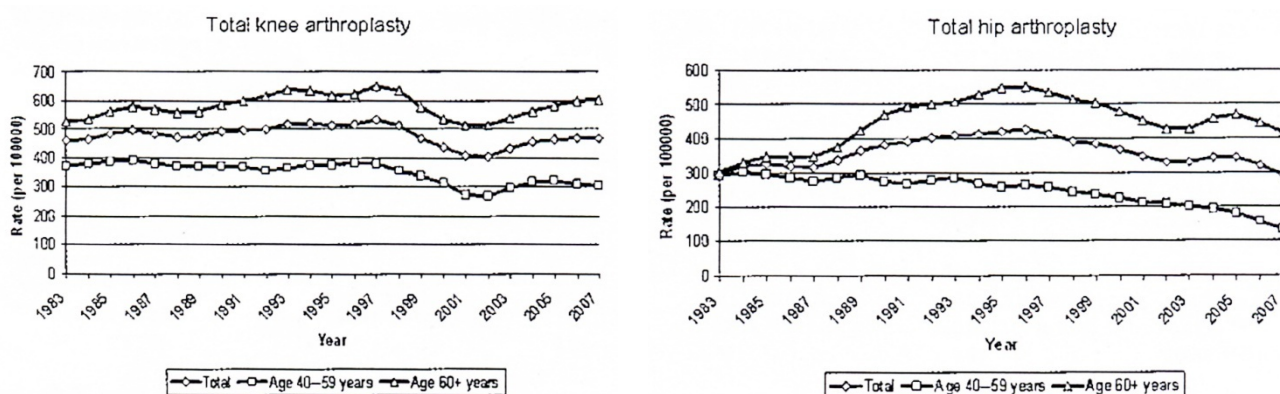


図 1. TKA と THA の実施率の推移 Louie GH, and Ward MM. Ann Rheum Dis 2010

- b) South Sweden, Malmo cityのRA登録患者2,164名(この地域のRA患者の90%以上が登録されている)のコホート調査。THA実施率は1998年～2001年:12.6/1,000人年から2002年～2006年:6.6/1,000人年に減少した。TKAは4.8/1,000人年から6.8/1,000人年へと、やや増加傾向にあった<sup>2)</sup>。(一般人口では、世界中でTKAが増加しており、これはRA高齢者にも当てはまると推測)

- c) 1980年～2007年にかけてRAと診断されたMinnesota州Rochesterの地域住民をベースとしたコホート調査では、813例中189例の患者がRA関連手術として人工関節置換術（THA、TKAなど）、インプラントを用いない関節機能再建手術（関節固定、関節形成など）、軟部組織手術（滑膜切除、腱再建など）を1回以上受けていた。1980～94年のコホートと1995～2007年のコホートを比較すると、1995～2007年群の方が、より多く生物学的製剤やMTXの投与を受けていた。RA発症後10年における手術の累積実施率は、1980～94年群：27.3%、1995～2007年群：19.5%であった。ただし、減少傾向はあるものの、有意差はなかった( $p=0.08$ )。最も減少していたのは、滑膜切除術をはじめとする軟部組織手術であった(12.1%→6.0%,  $p=0.012$ )<sup>3)</sup>。人工関節は、THA、TKAともに減少していたが、有意差はなかった( $p=0.36$ )。むしろ、肥満患者の人工関節実施率が27.6%であるのに対し、非肥満患者は23.3%であり、肥満が有意に人工関節手術に影響していた。肥満は特に膝の手術の増加と関連していた(肥満患者：16.4%、非肥満患者：6.5%、 $p<0.001$ ) (一般人口においても肥満はOAの最大のrisk factor)

## 2) 日本

- a) Ninja データベース登録症例の解析。生物学的製剤使用患者割合は2004年：68/3,878(1.8%)から2007年：555/5,543(10%)に増加したが、RA関連手術数や手術内容に関して有意な変化はなかった。生物学的製剤使用中に整形外科手術を受けた患者は、手術を受けなかった患者と比較して有意に罹病期間が長期であり、ADLが低かったが、疾患活動性には差がなかった<sup>4)</sup>。
- b) 日本の5大学病院と1都立病院における1998年から2008年までのRA関連手術の解析。RA関連手術全体では減少していなかった。手術術式別では、滑膜切除術が減少したが、上肢の手術と前足部関節形成術は増加していた(図2)。薬物療法の進歩でRAが軽症化するにつれて、より良いADL・機能改善を求める傾向にあることが推測された<sup>5)</sup>。

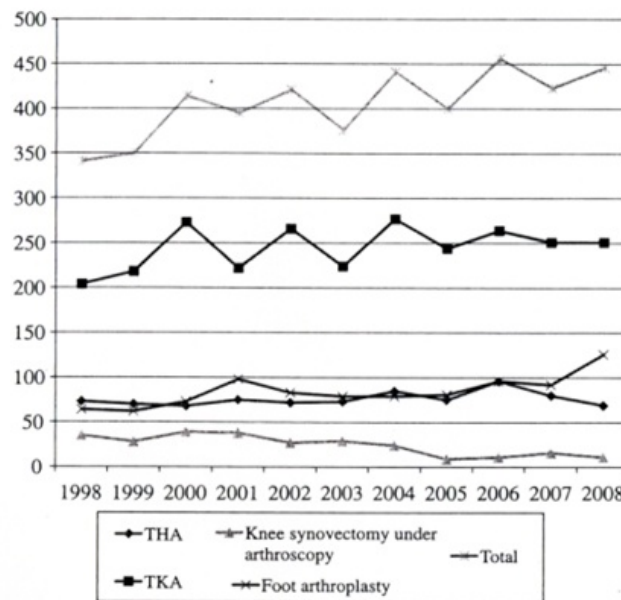


図 2. 下肢の手術件数の推移 Momohara S, et al. Mod Rheumatol 2011

## c) 九州医療センター

RA関連手術件数はやや減少している。滑膜切除術は著明に減少した。人工関節はOAでは増加しているが、RAではやや減少しており、特にTHAの減少が著しい。TKAは滑膜炎のない、OA化

して骨質良好な膝を対象とすることが多くなっている。高度破壊・変形で歩行困難な患者はまれで、より高い歩行能力を求める患者が目立つようになってきた。近年は、THA、TKA 以外の人工肘(TEA)、肩(TSA)、足関節(TAA)が増加傾向にある。TSA は腱板断裂のない患者が増加し、成績がよい。TAA はしゃがむ、階段昇降を望む患者に喜ばれている。また、関節形成、特に RA 前足部変形に対する手術が増加傾向にある(表 1)。RA 前足部変形は広く存在するにも関わらず、従来、高度の有痛性胼胝や潰瘍形成に至るまで放置されることが多かった。しかし、最近の QOL 向上のニーズの高まりから、ADL に大きな支障となる前足部変形に対する治療の拡大が望まれている。手術術式も、従来行われてきた切除関節形成術に代わって、よりよい機能回復を目指した関節温存手術が推奨されるようになってきた。最近では、当センターでも、従来型の母趾・足趾切除関節形成術から、母趾関節温存外反母趾手術+足趾関節温存手術へと変化しつつある。

表 1. 九州医療センターにおける RA 関連手術：200-2005 年と 2006-2011 年の手術件数の比較

	RA 関連手術	人工関節	関節固定	関節形成(前足部)	滑膜切除	伸筋腱再建	脊椎
2000-2005	1128	562	66	116 (56)	139	53	68
2006-2011	1105	501	61	148 (103)	70	56	88

## 2. RA の前足部障害

RA の足部変形には、外反母趾、槌趾変形、鷲爪変形等の足趾変形、MTP 関節の弛緩により横アーチが低下して生じる開張足、ショパール関節の関節炎により内側縦アーチが低下して生じる外反扁平足等がある。開張足や外反扁平足になると荷重時のバランスが不安定となり、中足骨頭部足底側に胼胝が生じたり、歩行時の体重移動が困難になる。

### 1) 前足部病変の頻度と経過

RA の前足部障害は非常に多く、ADL 障害も大きい。意外に報告は少ない。20 年以上も前の古い報告では、横断的観察で RA 患者の 13-34%で初発関節が足趾か足関節である、あるいは RA 患者の約 90%で経過中に足趾や足部の疼痛があるなどが報告されている。

これに対し、最近の Matricali らによる縦断的観察<sup>6)</sup>では、平均罹病期間 9.7 年の 285 例のうち 81%の患者に軽度から高度まで含む前足部痛があったとされ、薬物療法の進歩した現在でも罹病期間の長い患者の多くが前足部病変を有していることが示されている。さらに van Der Leeden らの 848 例の RA 患者の縦断的観察<sup>7)</sup>によれば、ベースラインで 70%の患者に一か所以上の MTP 関節の疼痛・腫脹があり、これは 2 年後以降 40~50%で安定化した。ベースラインで前足部 erosion score が 1 以上の患者は 19%存在したが、8 年後には約 60%に増加するとともに、mean erosion score は 1.3 から 7.9 に増加した。erosion は第 5 趾 MTP 関節に最も多く(9.5%)、第 2 趾 MTP 関節最も少なかった(3.9%)。ベースラインで軽度以上の歩行障害を 57%の患者に認め、1 年後以降約 40%で安定化した。前足部の疼痛・腫脹、歩行障害の発生率は発病早期に非常に高く、その後一定の率で安定化するが、関節破壊は 8 年の経過で増大していくため、足部病変の早期診断と治療が重要である。

## 3. 前足部障害に対する治療

### 1) 保存的治療

a)薬物療法：足部まで疾患活動性評価に含めた上での RA tight control が重要

DAS28 で評価されない足関節・足部もよく評価することが重要である。Bakker らの報告では、早期 RA 患者のうち、X 線上の関節破壊が主に足部で進行する群が 25%あるが、この群は、主に手が進行する群(25%)よりも足部の圧痛関節数や腫脹関節数が有意に多いにも関わらず、DAS28 では差が無かった。また、足部の関節破壊進行群では、手の関節破壊進行群に比べて 2~5 年での関節破壊が進行し、足部を評価しない DAS28 では疾患活動性を過小評価してしまう危険性が指摘された<sup>8)</sup>。

前足部病変に対する生物学的製剤の効果について、Bowen CJ らは、TNF 阻害剤使用による RA 前足部の症状および所見の改善を関節エコーで検討し、12 週で速やかに滑膜炎が減少することを報告している<sup>9)</sup>。生物学的製剤の使用で、手指の骨びらんが修復される例が散見されるが、足趾でも修復を認めることがある(図 3, 自験例 ADA 投与 2 年後)。

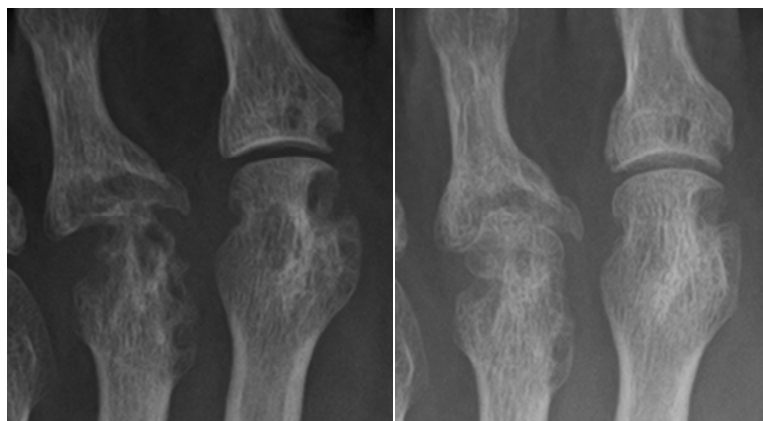


図 3. 抗 TNF 製剤による RA 足趾 MTP 関節の骨びらんの修復

(左: ADA 投与前、右: ADA 投与後 2 年)

#### b) MTP 関節内ステロイド注射<sup>10)</sup>

単~少数関節なら、感染防止に注意して、ケナコルト®の少量を 27G 針で注入することがある。

#### c) 靴、足底板、靴型装具

靴は、ゆとりや柔らかさだけを求めず、履きやすさ、フィット感、支持性、重量、ヒールの高さ、締め具などを選択の基準とする。足底板や靴型装具は足部変形の治療において手術後も含めて広く用いられる。足底板は荷重圧の分散・適正化、さらには荷重軸の変化を目的として処方される。開張足や外反扁平足に対しては、足底板を使用して縦および横アーチを保持し、疼痛の軽減と変形の進行予防を図る。靴型装具は、疼痛緩和と荷重刺激からの足部の保護を目的に処方する。後足部を安定させ、前足部はゆとりを持たせる。既成の足用装具の効果に関するメタ解析では、除痛および前足部の荷重圧上昇効果が報告されている<sup>11)</sup>。

### 2) 手術的治療

#### a) 切除関節形成術

従来行われてきた切除関節形成術として、Fowler 法、Clayton 法、Kate 法などがあり、手術手技と後療法の簡便さから、わが国では Lelivre 法(母趾・足趾中足骨頭切除+母趾基節骨基部切除)が広く行われてきた。母趾・足趾の切除関節形成術は、変形の矯正、除痛、普通の靴が履けるようになるなど、術後に中等度の患者満足度をもたらしてきた。Thomas らの報告では、術後平均 5.4 年で、靴の種類を選ばず履けて、歩行時疼痛 VAS < 1 だったのが 8%、靴に制限があるが疼痛 VAS < 1 だったのが 22%、疼痛 VAS : 1-8 が 46%であった<sup>12)</sup>。最近の Reize らの報告<sup>13)</sup>では、術後平均 5.3 年での術後患者満足度は、満足が 18%、やや満足が 78%であった。また疼痛が全く無い患者は 33%で、53%

の患者では軽度の疼痛があった。このように、ある程度良好な成績が多く報告されているが、足趾の背側脱臼と外反母趾の再発が高率に起きる、足趾底屈力が得られず floating toe になりやすい、足長が短縮するなど、問題点も多いのも事実である。母趾の関節切除に関して、Tillmann は、5年間で50%が再発し、50%で足趾のアライメントも悪化したと報告している<sup>14)</sup>。このため、母趾は関節切除ではなく、関節固定が推奨される傾向にある。母趾の関節固定と関節切除の比較では、関節固定の方が踏み返す力が強い<sup>15)</sup>、開張足変形が矯正されるなどの報告がある<sup>16)</sup>。図4は切除関節形成術術後半年の短期成績良好な自験例である。図5も自験例であるが、術後2年で母趾・足趾とも変形の再発を認める。



図4. 外反母趾の骨切りと母趾・足趾の切除関節形成



図5. 全趾とも切除関節形成のみ行った例（左：術前、中：術直後、右：術後2年）

#### b) 関節温存手術

中足骨頭は、歩行の踏み切り時に前足部にかかる荷重圧を分散させる役割を担っている。また、正常の歩行機能獲得のためには、MTP 関節の底背屈可動域が必要であり、前足部足底の特定部分に荷重ストレスが集中することのない横アーチアライメントも重要である。より正常に近い歩行能力の獲得のためには、骨頭を切除することなく温存し、MTP 関節の脱臼を整復し、関節機能を回復させる必要があり、近年関節温存手術が多く報告されるようになってきた。

脱臼した足趾 MTP 関節を温存するためには、中足骨の骨切りによる短縮が必要である。骨切り法として、Weil osteotomy<sup>17)18)</sup>や telescoping osteotomy<sup>19)20)</sup>などが用いられている。

Hanyu による shortening oblique osteotomy は telescoping osteotomy から発展した方法である<sup>21)</sup>。この方法では、中足骨頭から 2cm 近位部で、背側から遠位に向かって斜め 45 度に骨切りする。さらに中足骨近位部を、背側脱臼の程度に応じて 5~10mm の幅で、骨切り面に平行にスライス状に切除する。中足骨頭の骨片を上方に翻転し、底側の癒痕組織を骨膜下に剥離する。骨棘があれば切除する。骨切り部は末節骨から中足骨まで 1.2mm の K-wire で固定する。遠位骨片は背側近位にスライドさせた状態で固定される。K-wire は 3 週で抜去する。切除関節形成だと足趾の長さが 15mm 以上短縮するが、この方法だと関節を温存できた上で、平均 7mm の短縮ですむとされている<sup>22)</sup>。わが国で行われている中足骨短縮骨切り術としては、この Hanyu 法以外に、独自の工夫を加えた大脇のオフセット短縮骨切り術<sup>23)</sup>や Niki の 3 種類の近位短縮骨切りを組み合わせた関節温存手術<sup>24)</sup>が知られている。

図 6 は、Mann 法による外反母趾手術と Hanyu 法による足趾の関節温存 shortening oblique osteotomy を行った自験例である。長趾伸筋腱の延長も併せて行っている。



図 6. 上段：術前 下段左：術直後、中：術後 3 カ月

#### 文献

- 1) Louie GH, and Ward MM. Changes in the rates of joint surgery among patients with rheumatoid arthritis in California, 1983-2007. *Ann Rheum Dis* 2010; 69:868-871.
- 2) Hekmat K et al. Decrease in the incidence of total hip arthroplasties in patients with rheumatoid arthritis – results from a well defined population in south Sweden. *Arthritis Res Ther* 2011; 13: R67.
- 3) Shout CA et.al. Orthopedic surgery among patients with rheumatoid arthritis 1980-2007: A population-based study focused

on surgery rates, sex, and mortality. *J Rheumatol* 2012; 39: 481-485.

- 4) Yasui T, et al. Impact of biologics on the prevalence of orthopedic surgery in the National Database of Rheumatic Disease in Japan. *Mod Rheumatol* 2010; 20: 233-237.
- 5) Momohara S, et al. Recent trends in orthopedic surgery performed in Japan for rheumatoid arthritis. *Mod Rheumatol* 2011; 21: 337-342.
- 6) Matricali GA, et al. The presence of forefoot problems and the role of surgery in patients with rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis* 2006; 65: 1254-1255.
- 7) van der Leeden M et al. Prevalence and course of forefoot impairments and walking disability in the first eight years of rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum* 2008; 59: 1596-1602.
- 8) Bakker MF et al. Misclassification of disease activity when assessing individual patients with early rheumatoid arthritis using disease activity indices that do not include joints of feet. *Ann Rheum Dis* 2012; 71: 830-835.
- 9) Bowen CJ et al. Improvement in symptoms and signs in the forefoot of patients with rheumatoid arthritis treated with anti-TNF therapy. *J Foot Ankle Res* 2010; 3: 10.
- 10) Pekarek B et al. Intra-articular corticosteroid injections: A critical literature review with up-to-date findings. *The foot* 2011; 21: 66-70.
- 11) Hennessy K et al. Custom foot orthoses for rheumatoid arthritis: A systematic review. *Arthritis Care Res* 2012; 64: 311-320.
- 12) Thomas S et al. Long-term results of the modified Hoffman procedure in the rheumatoid forefoot. *J Bone Joint Surg* 2005; 87-A: 748-752.
- 13) Reitz P et al. Long-term results after metatarsal head resection in the treatment of rheumatoid arthritis. *Foot Ankle Int* 2006; 27: 586-590.
- 14) Tillmann K Surgery of the rheumatoid forefoot with special reference to the plantar approach. *Clin Orthop Relat Res* 1997; 340: 39-47.
- 15) Rosenbaum D et al. First ray resection arthroplasty versus arthrodesis in the treatment of the rheumatoid foot. *Foot Ankle Int* 2011; 32: 589-594.
- 16) Torikai E et al Comparison between resection arthroplasty alone and resection arthroplasty with arthrodesis of the first MTP joint for rheumatoid forefoot deformities. *Mod Rheumatol* 2008; 18: 486-491.
- 17) Trnka HJ et al The Weil osteotomy for treatment of dislocated lesser metatarsophalangeal joints: good outcome in 21 patients with osteotomies. *Acta Orthop Scand* 2002; 73: 190-194.
- 18) Barouk LS et al. Joint-preserving surgery in rheumatoid forefoot: Preliminary study with more-than-two-year follow-up. *Foot Ankle Clin N Am* 2007; 435-454.
- 19) Helal B and Greiss M. Telescoping osteotomy for pressure matatarsagia. *J Bone Joint Surg* 1984; 66-B: 213-217.:
- 20) Nagashima M et al. A modified Hohman method for hallux valgus and telescoping osteotomy for lesser toe deformities in patients with rheumatoid arthritis. *Clin Rheumatol* 2007; 26: 748-752.
- 21) Hanyu T et al. Arthroplasty for rheumatoid forefoot deformities by a shortening oblique osteotomy. *Clin Orthop Relat Res* 1997; 338: 131-138.
- 22) 羽生忠正 関節リウマチによる足部変形 整形外科 Knack & Pitfalls 山本晴康編集 岩本幸英監修 文光堂 2006; 374-379.
- 23) 大脇 肇 リウマチ性前足部変形に対する骨切り術による関節温存手術. *Bone Joint Nerve* 2012; 2: 629-634.
- 24) Niki H et al. Combination joint-preserving surgery for forefoot deformity in patients with rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg* 2010; 92-B: 380-386.