

人工肘関節置換術後感染に対する二次的再置換術の経験

大谷 和裕 田中 寛樹
市立岸和田市民病院整形外科

Two Stage Total Elbow Arthroplasty for Periprosthetic Infection After TEA

Kazuhiro Otani Hiroki Tanaka

Department of Orthopaedic Surgery, Kishiwada City Hospital

RA 肘関節障害に対する人工肘関節置換術 (TEA) は関節の安定性, 変形の矯正, 除痛さらに ADL の改善が期待できる。しかし, 下肢関節と同様に感染やゆるみなどの合併症に対する治療が必要となる。当院で TEA 後感染に対し二次的に半拘束型人工肘関節置換術を施行した 2 症例について報告した。いずれの症例も一旦, 人工関節を抜去し髓腔内のセメントを除去したのちに抗菌薬含有セメントスペーサーを留置した。炎症所見が鎮静化していることを確認し再置換術を施行した。TEA 後感染は皮下組織が薄いため良好な軟部組織で被覆できないこと, 髓腔が細く, 病巣搔把後の骨欠損が大きくなるために治療に難渋することが多い。一旦, インプラントの抜去とセメントスペーサーを留置し二次的に再置換術を行うことで感染の鎮静化, 軟部組織の修復, 全身状態の改善がえられた。

【はじめに】

肘関節は上肢の中でも最も重要な関節である。非荷重関節にもかかわらず体重の 3 から 6 倍の負荷がかかる関節である。また, 外傷を罹患しやすい関節でもあり全骨折のうち 7% が発生する関節であり, 脱臼は肩関節に次いで 2 番目に多い関節である。また, 関節リウマチ (以下, RA) においては 20 から 60% に罹患する関節であり, RA 以外にも変形性関節症, 化膿性関節炎や結晶誘発性関節炎なども発症する¹⁾。肘関節機能障害の再建方法の 1 つとして人工肘関節置換術 (TEA) が行われる。TEA はリウマチ肘関節障害に対して行われることが多かったが, 現在では変形性肘関節症や高齢者の上腕骨遠位端骨折や骨折後偽関節や変形癒合にも適応が広がり, RA に対する TEA は減少傾向であるが, 上腕骨遠位端の粉碎骨折に対する TEA は増加傾向にある²⁾。

TEA には非拘束型と拘束型の 2 タイプがあり, インプラントの開発, 改良や手術手技の進歩とともに手術件数の増加を認める。TEA は除痛, 変形の矯正, 関節の安定性, 可動域の獲得が得られる優れた手術方法である。しかし, 下肢の人工関節置換術と同様に様々な合併症が報告されており, その発生頻度は 20 から 45% と言われており股関節・膝関節の人工関節置換術と比しはるかに多い³⁾。TEA の適応症例の増加とともに, 合併症も増加することが予測されるため今後, 合併症に対する再置換術の可能性を念頭に置いて手術に臨む必要がある。特に人工関節周囲感染は治療に難渋することも多く, 治療期間の遷延化は肘関節機能のさらなる障害をきたす。

今回, TEA 後感染をきたし長期間経過した症例に対する二次的再置換術の小経験を報告する。

【症 例】

症例 1. 75 歳男性, RA. 罹病歴 28 年, メソトレキサート 8mg 投与中で中等度活動性 (DAS 28: 4.3, SDAI: 17.5, CDAI: 14) である。左人工肩関節置換術, 同再置換術の手術歴がある。

RA に対し 20 年前に右肘関節に対して非拘束型 TEA を受けた。3 年後に TEA のゆるみとインプラント破損をきたし拘束型 TEA を受けた (図 1A)。13 年後 (再置換術 10 年) に肘関節周囲に排膿を伴う瘻孔を形成し, 頻回の病巣搔把を受けたが改善しなかった。17 年後 (再置換術後 14 年) に当院紹介受診時には肘関節外側, 背側に瘻孔を認め, X 線像で上腕骨, 尺骨インプラントのゆるみを認めた (図 1B)。瘻孔より採取した組織より MSSA を検出した。レボフロキサシン (クラビット®; LVFX) の投与を行ったところ瘻孔は自然治癒した。さらに, LVFX とミノサイクリン (ミノマイシン®; MINO) を 1 か月間投与した後, 1 回目の手術を施行した。前回の Cambell アプローチ後の上腕三頭筋縫合部に瘻孔を形成していたため, 同部位を再度切離し上腕三頭筋腱の郭清を行ったのちに肘関節内に至った。インプラントの全周性にゆるみを認めていたため上腕骨, 尺骨側ともに抜去は容易であった。マイクロドライバーを用い髓腔内の骨セメントを除去した。メタローシスを伴った滑膜を切除し, 腐骨も切除した。そののち, 5% 塩酸バンコマイシン (バンコマイシン®; VCM), 1% MINO 含有セメントスペー

Key words : total elbow arthroplasty (人工肘関節置換術), infection (感染), revision surgery (再置換術)

Address for reprints : Kazuhiro Otani, Department of Orthopaedic Surgery, Kishiwada City Hospital, 1001 Gakuhara-Cho, Kishiwada, Osaka 596-8511 Japan



図1 症例1

- A. 初回 TEA. ステムの折損を認める.
B. 再置換後. 上腕骨, 尺骨コンポーネント周囲のゆるみを認める.

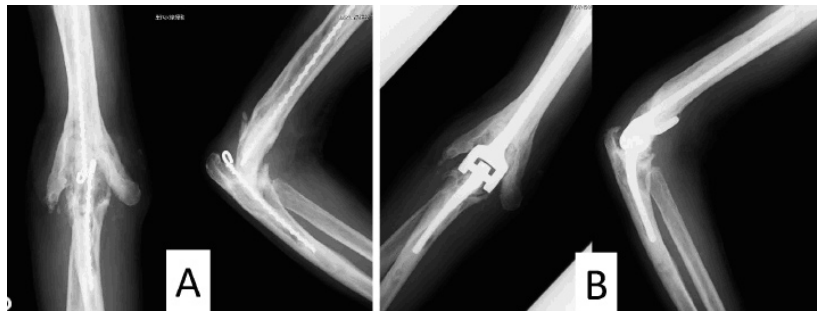


図2 A. セメントスペーサー留置 B. 半拘束型 TEA で再置換

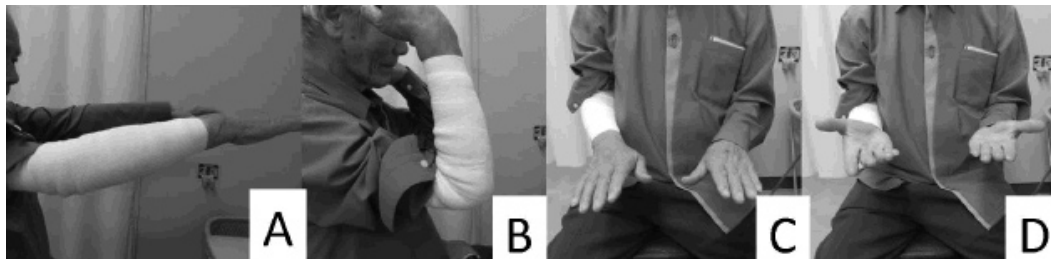


図3 症例1. 術後肘関節可動域

- A. 伸展 B. 屈曲 C. 回内 D. 回外

サーを留置した (図 2A). 術中に採取した肉芽組織の細菌培養では菌は検出されなかった. TEA 抜去 3 か月後に白血球数 8700 個/μl, CRP 0.14mg/dl, 赤沈 13.0mm/1h と感染兆候がないことを確認しロングステムタイプの Coonrad-Morrey TEA にて再置換術を施行した (図 2B). インプラントの固定には 5%VCM 含有セメントを用いた.

術後 2 年の現在, 右肘関節伸展 - 15 度, 屈曲 120 度, 前腕回内 90 度, 回外 90 度で動揺性もなく肘関節の疼痛もなく, 感染兆候も認めない (図 3). リウマチ因子 84U/ml, CRP 0.02mg/dl, 赤沈 4.0mm/1h で左母指 CM 関節症による母指の疼痛と左肩関節痛のみを認め RA のコントロールも良好で低疾患活動性 (DAS28 : 2.2, SDAI : 6.0, CDAI : 6) である.

症例 2. 73 歳, 女性, RA. 罹病歴 19 年, かかりつけ医にてプレドニゾロン 7.5mg, サラゾスルファピリジン 1000mg 投与中で中等度疾患活動性 (DAS 28 : 3.94, SDAI : 14.8, CDAI : 14) である. 両手関節部分固定術, 右 TEA の手術歴があり, 狭心症に対し冠動脈ステントグラフトを受け現在, ワーファリン投与中である.

3 年前に左肘関節障害に対し非拘束型 TEA を施行された. その 3 か月後に上腕三頭筋断裂に対し人工靭帯を用いた靭帯再建術を受けた. 左 TEA 後 6 か月 (上腕三頭筋腱再建術後 3 か月) より排膿を認めるようになり, 数回の病巣搔把にても改善しなかった. 左 TEA 後 2 年 (感染発症後 1.5 年) の時点で当院を紹介受診した. 単純 X 線像で上腕骨インプラントの前方骨皮質の穿破を認め, 尺骨インプラントの全周性のゆるみも認めた (図 4A). 細菌培養検査で MSSA を認め, 感受性のあったクリンダマイシン (ダラシン®) と MINO の投与を 2 週間



図4 症例2
A. 表面置換型 TEA. 上腕骨インプラントの上腕骨前方皮質の穿破を認める.
B. 術中所見. 著明なメタローシスを認める.



図5 A. セメントスペーサー留置 B. 半拘束型 TEA で再置換



図6 症例2. 術後関節可動域伸展
A. 屈曲 B. 回内 C. 回外

行ったのちに手術を行った。初回の手術は瘻孔部を一塊として切除し関節内に至った。上腕三頭筋腱は消失していた。インプラントの抜去は容易で、肉芽組織、腐骨、セメントを除去した(図4B)。上腕骨遠位端は骨欠損が大きく、上腕骨、尺骨の形態に模した1% MINO, 10%VCM 含有セメントスペーサーを留置した(図5A)。感受性のあったセファゾリンナトリウム(セファゾリン®)を2週間点滴静注を行い、さらに2か月間、MINO, LVFXの経口投与を行った。白血球数7550個/μl, CRP0.12mg/dl, 赤沈24.0mm/hと感染兆候がないことを確認し再置換術を施行した。上腕骨前方の骨欠損部には腸骨より骨移植を行い、ロングステムタイプのCoonrad-Morrey TEAをセメント固定した。術中に採取した癒痕組織の塗抹染色、細菌培養は陰性で、インプラントの固定には5%VCM含有セメントを用いた。欠損した上腕三頭筋腱は大腿外側筋膜張筋を用いて再建を行った(図5B)。術後1.5年の現在、肘関節

の伸展-30度, 屈曲120度, 前腕回内90度, 回外90度で動揺性も認めない(図6)。現在, かかりつけ医にてプレドニゾロン5mg, サラゾスルファピリジン1000mgの投薬加療を受けており, リウマチ因子84U/ml, CRP 0.15mg/dl, 赤沈37.0mm/hとリウマチ因子は高値であるが関節症状は認めずRAは低疾患活動性(DAS 28:2.27, SDAI:5.65, CDAI:5.5)で, 感染兆候も認めない。

【考 察】

肘関節は上肢におけるkey jointであり, 肘関節の疼痛や可動域制限は肘関節機能のみならず上肢全体の機能障害につながる。TEAは除痛と可動域の獲得が得られることより上肢機能の改善とADLの改善が期待できる。当初は, RAに限定して施行されることが多かったが, インプラントの改良や手術手技の改良により外傷や関節症にも広く適応されるようになっていく⁴⁾。

TEA の合併症は約 20～45% と他の関節に比し高率と言われている^{3,5)}。ゆるみが 10～20% と最も多く、不安定性、深部感染、神経障害、上腕三頭筋不全、インプラント周囲骨折、皮膚障害などがある。頻度は手術手技の改良、周術期治療の改善などで減少傾向にある⁶⁾。インプラント周囲感染も他の関節と比し高率と言われており、特に外傷や変形性関節症に対する TEA よりも RA に対する TEA 後に発症することが多い。その原因としては TEA がもつばら RA 患者に行われることが多く抗リウマチ剤や生物学的製剤の使用による免疫低下状態にあること、高齢者に施行されることが多いこと、肘関節側は皮下組織が薄いことなどが挙げられている⁷⁾。著者らの経験した症例は 2 例とも 70 歳以上の高齢者で RA 罹患歴も長期であった。生物学的製剤の投与歴はなかったがいずれも抗リウマチ薬とステロイド剤による治療を受けており易感染性であったと考えられた。

人工関節周囲感染症に対する治療は徹底した病巣郭清を行い壊死組織と炎症性組織を除去することである。髄腔内に残留している骨セメントも可能な限り除去する必要がある。病巣郭清により形成された骨欠損は抗菌薬含有骨セメントを用いて作成したスぺーサーを留置することで死腔を充てんし、十分に抗菌薬の徐放を行うことである。また、スぺーサーを挿入することで軟部組織の伸張がはかれるため再置換術の際に軟部組織の拘縮を予防できる。二次的再置換術の際にはゆるみに伴う骨吸収に加え病巣搔爬による大きな骨欠損を生じる。また、軟部組織の変性や脆弱性も存在するため非拘束型 TEA での再置換術は困難で、通常は骨欠損部に対する骨移植術を併用したロングステムタイプの拘束型 TEA と抗菌薬含有骨セメントの使用が有用である。著者らの症例では 1 例目は頻回の手術により骨欠損と瘻孔形成による骨欠損を認め、2 例目はインプラントの穿破による上腕骨前面の骨欠損と、尺骨コンポーネントのゆるみによる尺骨の骨欠損を認めた。このため 2 例ともに Coonrad-Morrey TEA を選択しロングステムでフランジの長い機種を選択した。骨欠損部には腸骨移植を併用し、抗菌薬含有セメントでインプラントの固定を行った。

二次的再置換術の利点としては初回手術時の瘻孔切除により生じた皮膚欠損も一次的に閉鎖でき待機期間中に治癒が期待できることである。TEA 後感染に対する治療は遷延化することも多く頻回の手術はボーンストックのみならず皮膚、伸展機構を含めた軟部組織の脆弱性をきたす。著者らの症例でも、インプラント抜去時に瘻孔切除後の皮膚欠損、以前の手術による上腕三頭筋腱の変性、側副靭帯の欠損を認めた。セメントスぺーサーを留置し一旦、待機することで軟部組織損傷の確認およびそれに対する再建術の準備、皮膚欠損の修復が得られた。また、待機期間があるため軟部組織の再建方法について計画や準備を行うこともできる。高齢の RA 患者の場合術前から存在する貧血に加え、TEA の抜去や病巣郭

清による出血のため貧血の回復に時間を要する。二次的に手術を計画することで貧血の回復を待ち再置換術を行うことができた。術後、RA の疾患活動性の改善が得られているが、一つは感染症の鎮静化による腫脹関節、圧痛関節の減少による可能性があり、もう一つは RA 治療は術前と変化がなく、術前感染による炎症性パラメーターの上昇が術前の疾患活動性の悪化に影響を及ぼしていた可能性がある。

TEA 後感染に対しては他の関節と同様に癒痕組織や遺残するセメントを含め十分に病巣を郭清することが必要で、骨欠損や軟部組織の障害に対しては骨移植とロングステムタイプの半拘束型 TEA で再置換することが望ましい。しかし、頻回の手術による良好な伸展機構と軟部組織の欠損のために TEA は行えないケースもあり、また、再手術や再々手術例では術後肘関節機能が初回手術例より劣ることより高齢者や活動性に低い症例に対しては保存的治療を選択する場合もある。手術を選択した際にも切開関節形成術や関節固定術によるサルベージ手術も考慮に入れる必要がある⁸⁾。

【結 語】

1. 高齢者 RA における TEA 後感染の 2 例に対し二次的再置換術を行った。
2. 病巣郭清を行った後に抗菌薬含有セメントスぺーサーを留置し二次的に再置換術を行うことで感染の再燃は認めなかった。

【文 献】

- 1) Bernardino S : Total elbow arthroplasty : history, current concepts, and future. Clin Rheumatol. 2010 ; 29 : 1217-21.
- 2) Gay DM, Lyman S, Do H, et al : Indications and reoperation rates for total elbow arthroplasty : An analysis of trends in New York State. J Bone Joint Surg. 2012 ; 94 : 110-7.
- 3) Gschwend N, Scheier NH, Baehler AR : Long term results of the GSB III elbow arthroplasty. J Bone Joint Surg. 1999 ; 81 : 1005-12.
- 4) Prkic A, van Bergen CJA, The B, et al : Total elbow arthroplasty is moving forward : review on past, present and future. World J Orthop. 2016 ; 18 : 44-9.
- 5) Jain A, Strein BE, Skolasky RL, et al : Total joint arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis. J Arthroplasty. 2012 ; 27 : 881-8.
- 6) Voloshin I, Schippert DW, Kakar S, et al : Complications of total elbow replacement : A Systematic review. J Shoulder Elbow Surg. 2011 ; 20 : 158-68.
- 7) Cesar M, Roussanne Y, Bonnel F, et al : GSB III total elbow replacement in rheumatoid arthritis. J Bone Joint Surg. 2007 ; 89 : 330-4.
- 8) Rhee YG, Cho NS, Park JG, et al : Resection arthroplasty for periprosthetic infection after total elbow arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg. 2016 ; 25 : 105-11.