

Kudo-Elbow type 6 人工肘関節全置換術における 不良回旋位設置を防ぐ尺骨トライアルコンポーネント

笹尾 真司¹ 岩川 紘子¹ 林 正徳¹
小松 雅俊¹ 内山 茂晴² 加藤 博之¹
¹信州大学整形外科 ²岡谷市民病院整形外科

Ulnar Trial Component to Prevent from Malrotation Setting in Kudo-Elbow Type 6 Total Elbow Arthroplasty

Shinji Sasao¹ Hiroko Iwakawa¹ Masanori Hayashi¹
Masatoshi Komatsu¹ Shigeharu Uchiyama² Hiroyuki Kato¹

¹ Department of Orthopaedic Surgery, Shinshu University School of Medicine

² Department of Orthopaedic Surgery, Okaya Municipal Hospital

Kudo-Elbow 人工肘関節全置換術 (TEA) では、尺骨コンポーネント (C) が内旋位に挿入されるとポリエチレン摩耗による edge loading を引き起こすリスクとなる。このような不良回旋位設置を防ぐために、滑車切痕部に X 線不透化性ラインを入れた尺骨トライアルコンポーネント (TC) を作成したので、その有用性を検討する。K-Elbow TEA を施行した 5 肘に、本 TC を用いた。年齢は 62 ~ 76 歳で、全例が関節リウマチ肘であった。上腕骨と尺骨のリーミング後に本尺骨 TC を設置し、肘 2 方向 X 線撮影を行い設置位置の良否を判断した。術中の尺骨 TC の内旋位設置を確認出来たのは 1 肘で、再度リーミングを行い正しい位置に設置した。残り 4 肘は術中に尺骨 TC の正常回旋位設置を確認した。術後に尺骨 C の不良回旋位設置、edge loading、弛みのみられた肘は無かった。著者らの Kudo-Elbow TEA の成績では、55 肘中 2 肘に不良回旋位設置が生じていた。本 TC を用いれば、Kudo-Elbow TEA の成績がより向上しうる。

【緒 言】

Kudo-Elbow type 6 total elbow arthroplasty (K-Elbow TEA) では尺骨コンポーネント (C) が尺骨に対して内旋位に設置されると、不安定性や片側関節面の摩耗による edge loading が起こりやすい^{1,2)}。手技書に内旋位設置を防ぐ手技が説明されているが、実際の症例では、関節リウマチによる滑車切痕の骨変形が強いことから至適な回旋位に設置できずに術後 X 線写真で内旋位設置に気づくことがある。そこで著者らは術中に尺骨 TC 設置後に X 線写真を撮影し、TC 設置位置を確認してきた。しかし、既存の尺骨 TC では矢状面アライメントは確認できるが回旋位の確認はできない問題があった。このような経験から、尺骨 C の不良回旋位設置を防ぐために、滑車切痕部に X 線不透化性ラインをいれた尺骨トライアルコンポーネント (TC) を作製したので、その使用経験を報告する。

【対象および方法】

2013 年から 2016 年までに当院で施行した K-Elbow TEA の 5 肘全例に本尺骨 TC を用いた。年齢は 62 ~ 76 歳で女性 4 例、男性 1 例であった。いずれも関節リウマチ肘 Larsen Grade IV で左肘 3 例、右肘 2 例だった。術後経過観察期間は 5 ~ 26 か月

であった。手術は Campbell approach で展開し、全例内側側副靭帯を切除した。上腕骨、尺骨のリーミング後に、上腕骨 TC と本尺骨 TC を設置し、肘関節正面 (前腕の内外旋中間位で肘関節は可及的最大伸展位)、側面 (肘関節屈曲 90 度、前腕の内外旋中間位) で X 線撮影を行い、術中に回旋位設置位置の良否を判断した。尺骨 TC は、滑車切痕の内外側縁に滑車切痕をかたどるような 2 本の弓状 X 線不透化性ラインとそれらに直交する 3 本の直線状 X 線不透化性ラインを設置してあり、X 線正面側面像で滑車切痕部の形状が確認できる (図 1)。尺骨 TC 設置後の術中 X 線写真による良好な回旋位設置の判断は、X 線正面像で上腕骨 TC の内側縁と外側縁を結んだ直線が尺骨 TC の直線状ラインと平行で、かつ X 線側面像で内外側の弓状ラインが 1 つに見える、こととした (図 2)。尺骨 TC の設置位置不良があれば、再度尺骨のリーミングを行ってから、実際の尺骨 C を挿入した。調査項目は、1) 術中の X 線像における尺骨 TC の設置異常の有無とそれに対する処置、2) 経過観察時の肘関節単純正面側面 X 線写真における、C の不良回旋位設置 (正面像で上腕骨 C の内側縁外側縁を結んだ直線と尺骨 C の直線状ラインが平行で片側の両 C 間隙の開大のないこととした)、C 全周の 2mm 以上の radiolucent

Key words : total elbow arthroplasty (人工肘関節全置換術), rheumatoid arthritis (関節リウマチ), malrotation setting (不良回旋位設置)

Address for reprints : Shinji Sasao, Department of Orthopaedic Surgery, Shinshu University School of Medicine, 3-1-1 Asahi, Matsumoto, Nagano 390-8621 Japan

line, 両 C 間隙の異常開大, valgus tilt の有無, そして 3) 日本整形外科学会 - 日本肘関節学会 肘関節機能スコア (以下 JOA-JES score) と Mayo Elbow Performance score (以下 MEPS) ³⁾ とした.

【結 果】

尺骨 TC の内旋位設置が疑われたのは 1 肘であり, 残りの 4 肘では回旋位設置が良好であった (図 3).

内旋位設置が疑われた 1 肘に対しては, リーミングを再度行い正しい位置に設置した (図 4). 手術時間は 139 ~ 267 分 (平均 200 分) であり, 出血量は 100 ~ 300ml (平均 186ml) であった. 経過観察時に尺骨 C の回旋位設置不良, radiolucent line, 両 C 間隙の異常開大, valgus tilt は認めなかった. 術後 JOA-JES score は 82 ~ 91 点 (平均 88 点), 術後 MEPS は 95 ~ 100 点 (平均 96 点) であった.

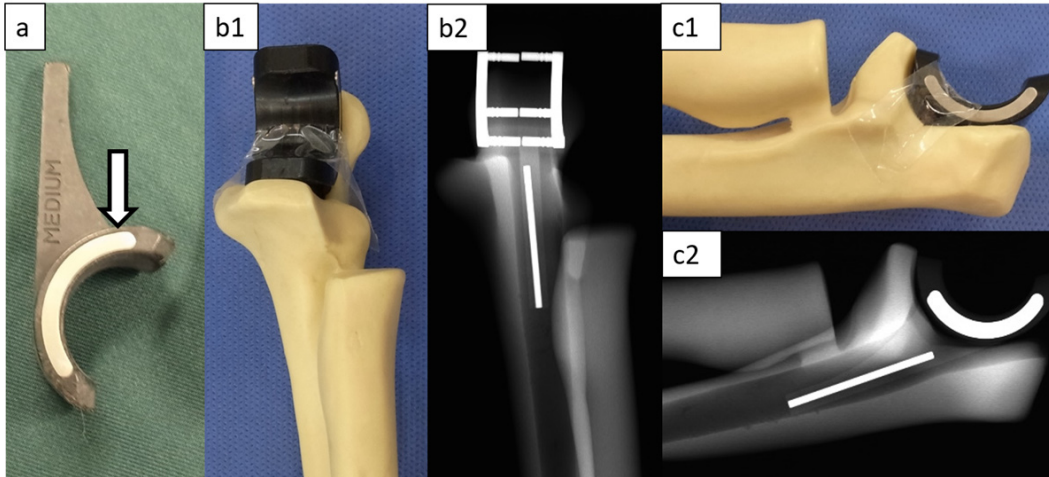


図 1 尺骨トライアルコンポーネント実物と X 線像

- a. 尺骨 TC 実物：滑車切痕に弧状に X 線不透過性ラインが入っている.
- b. 尺骨模型と挿入された尺骨 TC とその X 線像 (正面)：滑車切痕の内外側縁に滑車切痕をかたどるように 2 本の弓状 X 線不透過性ラインとそれらに直交する 3 本の直線状 X 線不透過性ラインが設置してある.
- c. 尺骨模型と挿入された尺骨 TC とその X 線像 (側面)：回旋していなければ側面から見た際に内外側縁の不透過性ラインは一直線に見える.

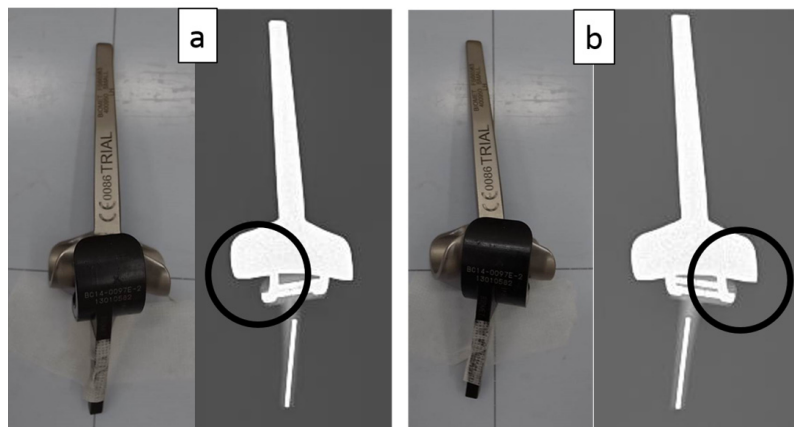


図 2 尺骨 C の回旋位設置と肘 X 線正面像

- a. 尺骨 TC を外旋位に設置すると, 両 C 間は外側が開大する (○印).
- b. 尺骨 TC を内旋位に設置すると, 両 C 間は内側が開大する (○印).

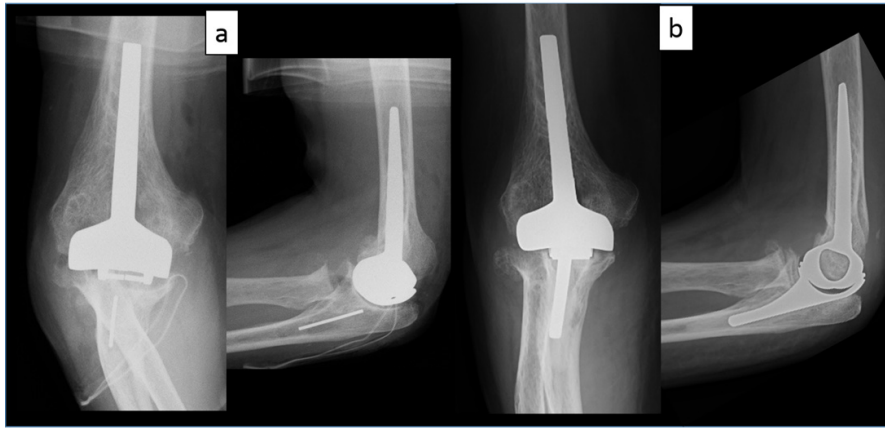


図3 症例1 74歳，女性，左肘，関節リウマチ
a. 術中 X 線像：尺骨トリアルコンポーネント（TC）の設置位置は良好である。
b. 経過観察時 X 線像：TC 通りに実物のコンポーネント（C）を設置し，回旋位設置良好である。

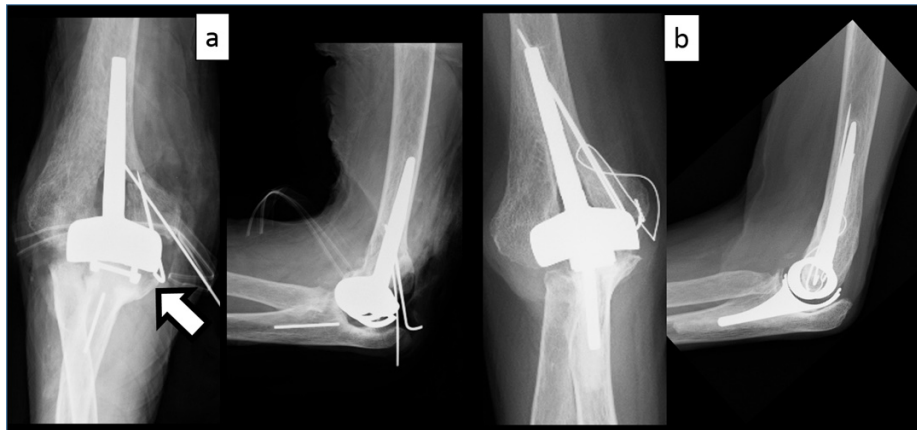


図4 症例2 73歳，女性，左肘，関節リウマチ
a. 術中 X 線像：内側の C 間が開大しており（矢印），尺骨 TC の内旋位設置が疑われる．回旋を矯正するために尺骨リーミングを再度要した．尺骨 TC と尺骨近位長軸の角度は2度であり，尺骨 TC の外反設置は認められない．
b. 経過観察時 X 線像：C の設置位置は良好で経過観察中に valgus tilt は見られず，弛みも認めなかった。

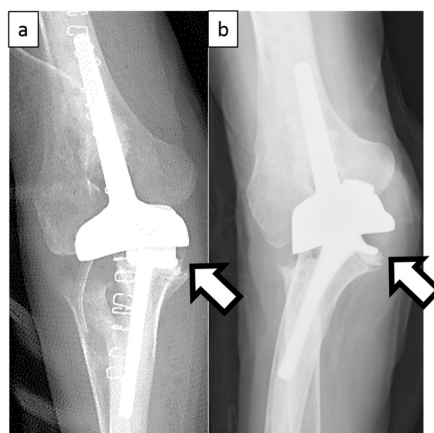


図5 従来の尺骨 TC を用いた症例 54歳，女性，左肘，関節リウマチ
a. 術直後 X 線正面像：尺骨 C が内旋位設置となり，内側 C 間が開大し，valgus tilting を認める．
b. 術後 1.5 年 X 線正面像：valgus tilting は進行している．

【考 察】

著者らの Kudo-Elbow の適応は、40 歳以上の Larsen grade IV, V の関節リウマチ肘で、骨折や上腕骨顆部や肘頭の bone stock が保たれており、著明な拘縮や不安定性がなく、手術歴がない肘としている。この適応にしたがって 1994 年より行った著者らの Kudo-Elbow 55 肘中では 2 肘に valgus tilt を認め、うち 1 肘は抜去を要した^{3,4)}。抜去を要した症例 1 肘は、尺骨 C が内旋位に設置され、その後に両 C 間の不安定性が増大した。さらに尺骨 C が皮膚から露出し肘内側で瘻孔が形成され、同部より関節への感染を生じインプラントの抜去を要した (図 5)。本症例では CT で確認を行っており、尺骨 C の内外反異常設置は認めなかった。

一方、2003 年以降に著者らが施行した Kudo Elbow 23 肘の術後肘単純 X 線写真から、尺骨近位の長軸と尺骨 C スタムの長軸のなす角度を計測してみると、内反 $3^{\circ} \pm 3.5^{\circ}$ (平均 \pm SD) であった。この事実は、Kudo-Elbow では尺骨 C の内外反位設置はわずかな角度内であることを示している。Kudo-Elbow では尺骨 C を内旋位に設置すると内側が開大し、valgus tilt が生じ、尺骨 C の内側が摩擦する edge loading が時間経過とともに生じる。尺骨 C の外反位設置でも C 間の内側が開大して valgus tilt が生じるが、前述したように外反位設置は起こりづらい。また、もし外反位設置が生じた場合も、術中 X 線写真の正面像において尺骨 TC に以前より設置されていたステム長軸の X 線不透過性ラインと尺骨近位長軸のなす角度を確認することで、尺骨 C の内外反設置も判断が可能である。

Little らは Kudo Elbow 33 肘中の 6 肘で valgus tilt が生じたと述べているが、その原因が尺骨 C の内旋位設置であるとは述べていない⁶⁾。二井らは unlinked type の OU-Elbow TEA において、尺骨 C が 10° 以上の内旋位に設置されると、valgus tilt から edge loading を引き起こすと述べている⁷⁾。尺骨 C が至適回旋位に設置されているかどうかは、滑車切痕部の変形が重度の関節リウマチ肘において直視下に判断することは困難な場合が多い。しかし本尺骨 TC を用いれば、術中に尺骨 C の回旋位設置を確認でき、尺骨 C 回旋位設置異常とその後の合併症の発生を防ぎうる可能性がある。

本研究の limitation としては、1) 症例数が少ない、2) 本尺骨 TC 使用群と非使用群の比較を行っていない、3) 尺骨の valgus tilt は、尺骨 C の内旋位設置ばかりでなく、軟部組織バランスの不良や尺骨 C の外反位設置によって生じている可能性を徹底的に検討していない、などである。これらについては、今後の検討課題である。

【結 語】

K-Elbow TEA における尺骨 C 回旋位設置不良を防ぐために、術中に回旋位が確認可能な X 線不透過性ラインの入った尺骨 TC を作成、使用した。本 TC は回旋位設置不良を防ぐことができ、Kudo-Elbow TEA の成績をより向上させる可能性が示された。

【文 献】

- 1) Thillemann TM, Olsen BS, Johannsen HV, et al: Long-term results with the Kudo type 3 total elbow arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg. 2006; 15: 495-9.
- 2) Qureshi F, Draviraj KP, Stanley D, et al: The Kudo 5 total elbow replacement in the treatment of the rheumatoid elbow: results at a minimum of ten years. J Bone Joint Surg Br. 2010; 92: 1416-21.
- 3) Morrey BF: Functional evaluation of the elbow. In Morrey BF, ed. The Elbow and its Disorders, third ed, Saunders, Philadelphia. 2000; 74-83.
- 4) 加藤博之, 寺島理代, 伊坪敏郎ほか: 関節リウマチ肘に対する Kudo-5 人工肘関節置換術の成績 33 肘平均 7 年経過観察. 日肘会誌. 2008; 15: 34-6.
- 5) 岩川紘子, 寺島理代, 加藤博之ほか: 関節リウマチ肘に対する Kudo type-5 人工肘関節全置換術の成績. 日肘会誌. 2015; 22: 343-6.
- 6) Little CP, Graham AJ, Karatzas G, et al: Outcomes of total elbow arthroplasty for rheumatoid arthritis: comparative study of three implants. J Bone Joint Surg Am. 2005; 87: 2439-48.
- 7) Futai K, Tomita T, Yamazaki T, et al: In vivo three-dimensional kinematics of total elbow arthroplasty using fluoroscopic imaging. Int Orthop. 2010; 34: 847-54.