

45歳以下の若年者に対する人工肘関節全置換術の中期成績

池田 純¹ 富田 一誠² 川崎 恵吉³
久保 和俊³ 中村 正則¹ 稲垣 克記³

¹ 昭和大学横浜市北部病院整形外科

² 昭和大学江東豊洲病院整形外科

³ 昭和大学医学部整形外科科学講座

Mid Term Clinical Result of Total Elbow Arthroplasty in Patients 45 Years of Age or Less

Jun Ikeda¹ Kazunari Tomita² Keikichi Kawasaki³

Toshio Maeda³ Masanori Nakamura¹ Katsunori Inagaki³

¹ Department of Orthopedic Surgery, Showa University Northern Yokohama Hospital

² Department of Orthopedic Surgery, Showa University Koutou Toyosu Hospital

³ Department of Orthopedic Surgery, Showa University School of Medicine

関節リウマチ進行期などで、やむを得ず若年者にも人工肘関節置換術（以下 TEA）を適応とする場合がある。当科で経験した 45 歳以下の若年者に対する TEA の成績と問題点を検討した。当科で施行した TEA 124 肘のうち 45 歳以下の症例は 5 例 7 肘で女性 4 肘、男性 3 肘で、基礎疾患は RA が 5 肘、JIA 1 肘、外傷後の変性が 1 肘であった。手術時年齢は平均 39 歳で、術後平均経過観察期間は 4 年 9 か月（最長 8 年 0 か月）であった。全例で疼痛および安定性が著明に改善し、Mayo Elbow Performance Score の総合評価は平均 36 点から 80 点に大きく改善、患者満足度は高かった。術後比較的短期での評価ではあるが、成績は概ね優良であった。若年者への TEA は適切な位置へのインプラントの設置に加え、将来的な再置換の可能性を念頭に骨温存型インプラントの選択が必要であり、長期耐用につながるような生活指導も重要である。

【はじめに】

若年者に対する人工関節置換術は長期成績が保証できないという見地から、中間物挿入関節形成術などの人工関節を使用しない関節温存手術が望ましいという考えに一定のコンセンサスは得られている。しかし、関節リウマチの疾患活動性のコントロールが不十分なケースや重度外傷に続発して関節変性が進行するケースなどは若年者にも存在し、治療に難渋する。そのような場合、関節破壊に伴う疼痛や不安定性が患者の日常生活に大きな支障をきたし、やむを得ず若年者にも人工関節置換術を適応とする場合がある。本報告の目的は当科で経験した 45 歳以下の若年者に対する人工肘関節全置換術（以下 TEA）

の成績や問題点を検討することである。

【対象と方法】

当科で施行した TEA 124 肘のうち 45 歳以下の症例は 5 例 7 肘（5.6%）で女性 4 肘、男性 3 肘であった。機種は Coonrad-Morrey 2 肘、Kudo 5 肘で基礎疾患は classical RA が 5 肘、若年性特発性関節炎（JIA）1 肘、外傷後の変性が 1 肘であった。手術施行時年齢は 33 歳～44 歳で平均 39 歳であった（表 1）。術後平均経過観察期間は 4 年 9 か月（最長 8 年 0 か月）で、Mayo Elbow Performance Score（以下 MEPS）で総合評価した。

表 1 当科で 45 歳以下に施行した人工肘関節置換術の患者一覧表

	手術時年齢	性別	原因疾患	機種	平均経過観察期間
1	38	M	外傷	C-M	96
2	33	F	RA	Kudo5	89
3	42	F	RA	Kudo5	85
4	44	F	RA	Kudo5	73
5	40	F	JIA	Kudo5	36
6	37	M	RA	Kudo5	15
7	38	M	RA	C-M	6

RA: 関節リウマチ, JIA: 若年性特発性関節炎, C-M: Coonrad-Morrey 機種, Kudo: Kudo-5 機種

Key words : total elbow arthroplasty (人工肘関節全置換術), young (若年者), mid term clinical result (中期成績)

Address for reprints : Jun Ikeda, Department of Orthopedic Surgery, Showa University Northern Yokohama Hospital, 35-1 Chigasaki-chuo, Tsuzuki-ku, Yokohama, Kanagawa 224-0032 Japan

【結 果】

最大屈曲から最大伸展までの関節可動アークは術前平均 81 度が術後平均 104 度へ改善，改善の内訳は屈曲が平均 15 度，伸展制限が平均 8 度であった（図 1）． MEPS では，疼痛は術前平均 6 点が術後平均 32 点へ改善し，関節可動域が改善したことで function も改善し，総合評価では術前平均 36 点が術後平均 80 点へ改善し，excellent：1 肘，good：6 肘であった（図 2）．

【症 例】

症例 1：38 歳，男性． 建築現場で作業中に 13 階の高所から転落して受傷した多発外傷． 当初より肘の開放性粉碎骨折は判明していたが，初療中に心肺停止に至り，開胸心マッサージで蘇生したものの，頭部外傷，血気胸なども合併しており，全身状態が悪く，処置をできない状況であった． やむを得ず，

洗浄後に創外固定で応急固定し全身状態の回復を待機したが，頭部外傷も手伝ったためか，著明な異所性骨化を認め，受傷 3 か月時点での関節可動は 15 度程度で強直に近い状態であった． Coonrad-Morrey TEA を施行した．

術後の疼痛および可動域の改善は著明で術後最終経過観察時点での MEPS は 90 点で，現在，特記すべき問題は認めていない（図 3,4,5）．

症例 2：42 歳，女性． 基礎疾患に関節リウマチがあり，手関節の単純 X 線画像ではムチランス様変化を認める進行期の症例であった． 肘関節の単純 X 線画像でも関節面の破壊と強直様の変化を認め，術前伸展制限 65 度で，重度の拘縮で，可動時痛を著明に認める painful stiffness であった． 関節の可動域，可動時痛，双方の改善を期して Kudo type TEA を施行した． 特に術後の疼痛改善は著明で MEPS も術前 25 点から術後 85 点に改善された． 現在，特記すべき問題は認めていない（図 6,7,8）．

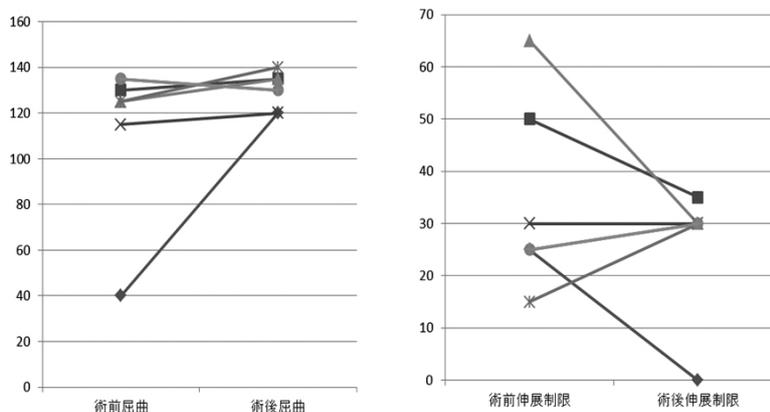


図 1 関節可動アークの術前後での変化
 術前平均 81 度 → 術後平均 104 度に改善
 （屈曲角度：術前平均 115 度 → 術後平均 130 度に改善し，
 伸展制限：術前平均 34 度 → 術後平均 26 度に改善）
 ※線が 6 本しか確認できないが，以下の症例で術前後の可動域が同じであったため線が重なっているためである．
 ・術前屈曲 135 度が術後屈曲 130 度の症例
 ・術前伸展制限 15 度が術後伸展制限 30 度の症例



図 2 Mayo Elbow Performance Score の術前後の変化
 Mayo Elbow Performance Score では特に疼痛が大きく改善，術前平均 6 点が術後平均 32 点へ改善，総合評価では術前平均 36 点が術後平均 80 点へ改善し，excellent：1 肘，good：6 肘であった．



図3 症例1; 38歳 男性 転落外傷
来院時の単純X線画像および3D CT画像
肘の開放性粉碎骨折を認めたが、初療中に心肺停止に至り、やむを得ず創外固定で応急固定した。



図4 症例1; 受傷3か月後の単純X線画像
著明な異所性骨化を認め、この時点での関節可動アークは15度しかなく、強直に近い状態であった。



図5 症例1; 術後7年時点の単純X線画像
Coonrad-Morrey TEAを施行。同時に不安定な内側顆もプレートによる固定を施行した。
最終経過観察時点でのMEPSは95点であった。
術後の屈曲/伸展 120/0

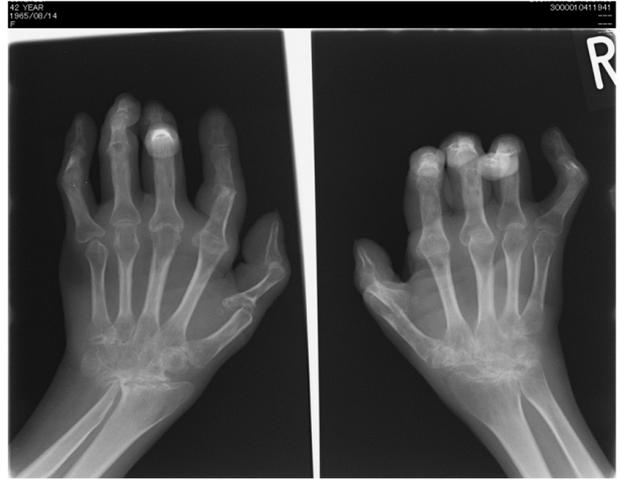


図6 症例2; 42歳 女性 関節リウマチ
手根骨の癒合など進行期であった。



図7 症例2
肘関節は強直様の関節破壊を認め、伸展制限65度で、可動時痛が著明なpainful stiffnessであった。

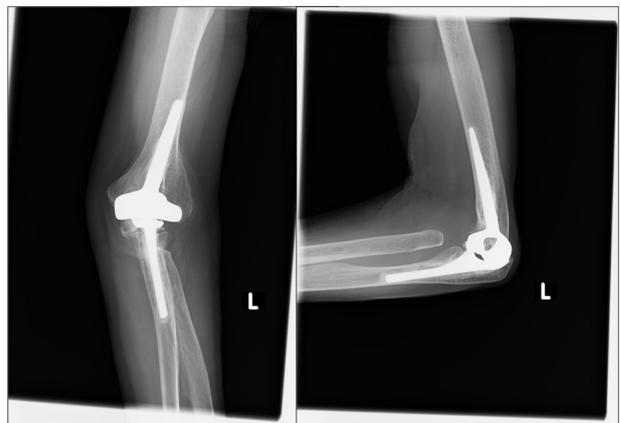


図8 症例2; 術後6年時点の単純X線画像
Kudo 5 TEAを施行した。特に術後の疼痛改善は著明でMEPSも術前30点から術後75点に改善された。術後の屈曲/伸展 135/-30

【考 察】

若年者の肘関節変性の病態は多様で、主な原因としては、外傷や関節リウマチなどの炎症性疾患が中心である。そのような際に TEA は関節可動域改善のみでなく、疼痛と安定性改善の面でも利点が多い選択肢だと考えている。特に骨脆弱性の高い高齢者や、若年であっても非常に不安定な AO-C3 型の骨折に対して施行した骨接合術後に必要となる厳密な後療法に比較して、TEA では後療法を進めやすい場合が多く、日常生活動作の獲得も比較的短期間で可能である。

しかし、利点が多い TEA も、若年者に対しては長期成績が保証できないという見地より避けることが望ましいという考えに一定のコンセンサスは得られており、中間物挿入関節形成術についての報告が散見される。Baghdadi らは平均 39 歳の若年者に対する anconeus interposition はおおむね良好な成績であったが、24% の症例で追加手術が必要になったと述べ¹⁾、Nolla らは若年者に対して施行した interposition の成績は 62% が不良で、不安定性は改善されず、適応症例に限られるとしている²⁾。このように、実際には若年者に対する中間物挿入関節形成術などの関節温存を目的とした手術の長期成績も安定していない。

一方で関節形成手術では対応しきれない若年症例に対して施行された TEA についての報告が散見される。Celli らは 40 歳以下で最低 5 年以上 follow できた 55 肘に対する MEPS 上の成績が良好であることを報告したが、91 か月後の再置換率が 22% と高率であったことを報告した³⁾。また、Connor らは若年性特発性関節炎に対する TEA の成績を報告し、少なくとも術後 2 年の経過観察で 13% がゆるみ等により poor であった反面、87% 以上は成績が good 以上であったと報告し⁴⁾、Baghdadi らも若年性特発性関節炎に対する TEA の成績を報告したが、同様に短期成績が良好な反面、10 年後の survival rate が 79% と不良であり、未だに高度なテクニックが必要である点や、カスタムデザインのインプラント改良が必要であると結論付けている⁵⁾。さらに、Wright らは Coonrad-Morrey に対する術後平均 5 年での再置換の必要性や、機種破損の危険因子として若年であることを挙げており⁶⁾、若年者に対する TEA の成績が安定しない点を指摘した。

しかし、一方で若年者に対する TEA について希望が持てる長期成績も報告されるようになってきた。Talwalkar らにより、機種限定での調査ではあるが、高齢者と若年者の間で TEA の長期成績に有意差は無かったとする報告がされ⁷⁾、Cross らも平均 28 歳の若年者に対して施行した custom-fit, noncement の semiconstrained TEA の平均 18 年の長期成績を報告し、29% に bushing ピンの再置換があったものの、インプラントのゆるみは認めなかったと報告した⁸⁾。

当科でも外傷後の変性など重度の拘縮に対しては主に linked type の Coonrad-Morrey、関節リウマチに

伴う症例で比較的関節面が保たれ、不安定性が軽度の症例には主に Kudo type で対応しており、現時点では特記すべき問題点は無い。特に、骨接合術後のような厳重な後療法も必要とせず、比較的短期に日常生活に戻りやすいというアドバンテージを強く実感しており、他の選択肢では対応が難しいと考えられ、TEA は、やむを得ない場合は若年者にも適応とすべき選択肢だと考えている。しかし、術前の状態が悪い点から、最終経過観察時点での術後平均 MEPS は 80 点にとどまった。

最後に、若年者に TEA を施行する場合は長期成績をよくするために、以下のことに十分留意して手術や後療法を進める必要があると考えている。第一に適切なセメントテクニックでインプラントを設置することである。Morrey は適切なセメントテクニックが再置換率の低下につながるというデータを示し、セメントテクニックが担うとても重要な役割を強調している⁹⁾。また、同様に、Faber もセメントテクニックの重要性を訴えている¹⁰⁾。第二はインプラントの適切な設置である。インプラントの不適切な設置が不自然な負荷につながり、早期の緩みや脱臼など考えられる全ての合併症を惹起する危険性をはらんでおり、解剖学的な機能軸への設置が重要である。第三に、関節拘縮の残存がインプラントの負荷につながる。インプラントが適切に設置されても拘縮が残存しているインプラントに不自然な負荷がかかってしまう。症例によっては可動域獲得のために関節包の切離や筋肉、腱を含めた軟部組織の処置、インプラントの設置に調整を要す場合があり、術中の適切な判断が求められる。以上の第一から第三のポイントは TEA 手術一般に言えることであろう。特に若年者に対する TEA で留意すべき重要な点は、患者への生活指導と教育により、負荷をかけない生活を心掛けてもらうことであり、長期耐用という見地で軽視できないポイントだと考えており、しっかりとした指導を徹底している。TEA 術後の 40% もの患者がスポーツや重労働など負荷が大きな日常生活をしている状況が報告された¹¹⁾。しかし、稲垣はスポーツを通じて豊かな人生を享受するという見地でランニングや一部の水泳などの肘の負荷が軽いスポーツは許可する姿勢を示し、スポーツ活動に対する細やかな配慮や教育が大切だとしている¹²⁾。ただし、どんなに細心の注意で経過をみても、若年者の TEA は一定の割合で再置換が必要となる可能性がある。そのような場合を考慮して、できるだけ骨条件を考慮した骨温存型インプラントの選択が重要で、骨温存型の short stem、表面置換型の機種を選択することが望ましいと考える。

いかに若年者といえども、肘関節の疼痛や不安定性が強く、日常生活に大きな支障が出ている患者では TEA による関節機能再建がより望ましいと考えられる場合がある。若年者にも使用しやすい優れた人工関節の開発が待たれるとともに、患者への十分な説明と患者の理解が必要である。

【結 語】

若年者に対する TEA の中期的な成績は概ね良好であるが、長期耐用のためのさまざまな工夫や患者教育が重要で、再置換も念頭に置いた長期の経過観察を要す。

【文 献】

- 1) Baghdadi YM, Morrey BF, Sanchez-Sotelo J : Anconeus interposition arthroplasty : mid- to long-term results. Clin Orthop Relat Res. 2014 ; 472 : 2151-61.
- 2) Nolla J, Ring D, Lozano-Calderon S, et al : Interposition arthroplasty of the elbow with hinged external fixation for post-traumatic arthritis. J Shoulder Elbow Surg. 2008 ; 17 : 459-64.
- 3) Celli A, Morrey BF : Total elbow arthroplasty in patients forty years of age or less. J Bone Joint Surg Am. 2009 ; 91 : 1414-8.
- 4) Connor PM, Morrey BF : Total elbow arthroplasty in patients who have juvenile rheumatoid arthritis. J Bone Joint Surg Am. 1998 ; 80 : 678-88.
- 5) Baghdadi YM, Jacobson JA, Duquin TR, et al : The outcome of total elbow arthroplasty in juvenile idiopathic arthritis (juvenile rheumatoid arthritis) patients. J Shoulder Elbow Surg. 2014 ; 23 : 1374-80.
- 6) Wright TW, Hastings H : Total elbow arthroplasty failure due to overuse, C-ring failure, and/or bushing wear. J Shoulder Elbow Surg. 2005 ; 14 : 65-72.
- 7) Talwalkar SC, Givissis PK, Trail IA, et al : Survivorship of the Souter-Strathclyde elbow replacement in the young inflammatory arthritis elbow. J Bone Joint Surg Br. 2005 ; 87 : 946-9.
- 8) Cross MB, Cicalese E, Nam D, et al : Results of custom-fit, noncemented, semiconstrained total elbow arthroplasty for inflammatory arthritis at an average of eighteen years of follow-up. J Shoulder Elbow Surg. 2014 ; 23 : 1368-73.
- 9) Morrey BF : Chapter 53. Linked Elbow Arthroplasty: Rationale, Indications, and Surgical Technique : In: Morrey BF, ed. The Elbow and its Disorders, 4th Ed. Saunders, Philadelphia. 2009 : 765-81
- 10) Faber KJ, Cordy ME, Milne AD, et al : Advanced cement technique improves fixation in elbow arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. 1997 : 150-6.
- 11) Barlow JD, Morrey BF, O'Driscoll SW, et al : Activities after total elbow arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg. 2013 ; 22 : 787-91.
- 12) 稲垣克記 : 人工肘関節のデザインと術後のスポーツ活動. 関節外科. 2012 ; 31 : 1348-53.