

当院における人工肘関節置換術の治療成績 —半拘束型を主体とした使用経験—

松本 泰一 津村 卓哉 高山 和政
貝澤 幸俊 中井 秀和 松下 睦

倉敷中央病院整形外科

Clinical Results of Semiconstrained Total Elbow Arthroplasty

Taiichi Matsumoto Takuya Tsumura Kazumasa Takayama
Yukitoshi Kaizawa Hidekazu Nakai Mutsumi Matsushita
Department of Orthopaedic Surgery, Kurashiki Central Hospital

半拘束型 TEA 19 例 21 関節の術後成績を検討した。手術時平均年齢 70.6 歳，男 3 例女 16 例，術後平均観察期間 3.3 年であった。原因疾患は RA 13 例，多発骨壊死 1 例，上腕顆上骨折後偽関節 2 例，小児期骨折による二次性 OA 2 例，一次性 OA 1 例，腫瘍 2 例であった。使用機種は Coonrad-Morrey 10 例，Discovery 10 例，HMRS モデュラーリセクションシステム 1 例であった。最終観察時平均 JOA-JES スコア 88.2 点，屈曲 138.2°，伸展 -17.4°であった。RA，非 RA 症例に TEA を施行し概ね良好な中・短期成績であった。RA に関しては Coonrad-Morrey と Discovery の機種間に成績の差はなく，また Coonrad-Morrey 使用の RA と非 RA 間にも成績の大きな差はなかった。非 RA 症例に対しても TEA の満足度は高いので，尺骨コンポーネントの弛み，ポリエチレンブッシュの摩耗などの問題点もあるが，比較的高齢者には積極的に TEA を施行してよいと考える。

【緒 言】

人工肘関節置換術（以下 TEA）はリウマチ（RA）患者に対して施行されることが多いが，当院では小児肘関節周囲骨折後遺症やそれに続発する二次性変形性肘関節症などにも適応を広げ実施してきた。われわれは半拘束型人工肘関節を使用しており，ムチランス型 RA に対して当初は Coonrad-Morrey を使用し，最近では Discovery を使用している。また RA 以外の小児肘関節周囲骨折後遺症やそれに続発する二次性の変形性肘関節症（OA）あるいは腫瘍に対しては，RA 症例に比べて髄腔が広いので，ステムのしっかりとした Coonrad-Morrey 型を使用している。今回当院での TEA 中・短期成績を調査したので報告する。

【対象と方法】

当院で施行した TEA 19 例 21 関節を対象とした（表 1）。手術時平均年齢 70.6 歳（47～85 歳），男 3 例（平均 72.0 歳），女 16 例（平均 70.4 歳）であった。術後平均経過観察期間は 3.3（1.0～9.0）年であった。原因疾患は，RA 13 例（内再置換術 1 例），多発骨壊死 1 例，上腕骨顆上骨折後偽関節 2 例，小児期骨折による二次性 OA 2 例，一次性 OA 1 例，腫瘍 2 例であった。

使用機種は Coonrad-Morrey 10 例で，内訳は RA :

4 例，上腕骨顆上骨折後偽関節：2 例，小児期骨折による OA：2 例，一次性 OA：1 例，腫瘍：1 例であった。Discovery は 10 例で，内訳は RA：8 例，多発性骨壊死：1 例，RA 再置換術：1 例であった。また HMRS（Hawmedica Modular Resection System）は 1 例で，内訳は腫瘍：1 例であった。

調査項目は，最終経過観察時 Q-DASH，JOA-JES スコア，肘可動域（屈曲 / 伸展，回外 / 回内）とした。統計解析は，母分散が等しい時 Student's t-test を使用し，等しくない時は Welch's t-test を用いた。

【結 果】

全 21 関節の平均経過観察期間は 3.3 年であり，Q-DASH 40.7 点，JOA-JES スコア 88.2 点，屈曲 138.2°，伸展 -17.4°であった（表 1）。

術後合併症は 1 例に肘頭皮瘡の褥瘡が生じた。術後 3 週間の可動域訓練以外は肘伸展固定としているが，この症例はギブスシーネ固定としていたため褥瘡が生じたと考えられた。この症例以降は柔らかいソフトシーネとスポンジパッドを当てた伸展位固定に変更した。また，上腕骨顆部が術後突出し疼痛を訴えた症例を 1 例経験した。現在までに人工関節インプラント周囲のゆるみは認めない。

RA に対する TEA は 12 関節（再置換除く）であり，平均経過観察期間は 4.0 年，Q-DASH 45.7 点，JOA-

Key words : semiconstrained total elbow arthroplasty（半拘束型人工肘関節置換術），rheumatoid arthritis（関節リウマチ），osteoarthritis（変形性肘関節症）

Address for reprints : Taiichi Matsumoto, Department of Orthopaedic Surgery, Kurashiki Central Hospital, 1-1-1 Miwa, Kurashiki, Okayama 710-8602 Japan

JES スコア 88.3 点, 屈曲 139.9°, 伸展 -21.8° であった. RA に対する TEA を施行したなかで, Coonrad-Morrey と Discovery を t 検定を用いて統計学的に有意差があるか検証すると, Coonrad-Morrey は経過観察期間で有意に長く, また屈曲角度においては有意に大きかったが, その他の項目では有意な差は認められなかった (表 2).

また Coonrad-Morrey を使用した RA 患者と非 RA (上腕骨顆上骨折後偽関節症例と OA 症例) の患者で同様に t 検定を用いて比較検討したところ, Q-DASH においてのみ RA 以外の症例の点数が有意に低く良好であったが, JOA-JES スコア, ROM に関しては特に有意差はなかった (表 3).

表 1 症例

	No. (関節)	OP 年齢 (歳)	経過観察 (年)	Q-DASH (点)	JOA-JES (点)	関節可動域 (°)			
						屈曲	伸展	回外	回内
全例 (再置換含む)	21	70.6	3.3	40.7	88.2	138	-17	74	60
RA* (再置換除く)	12	69.2	4.0	45.7	88.3	140	-22	76	59
RA Coonrad-Morrey	4	67.3	5.9	37.1	86.3	148	-28	80	68
RA Discovery	8	70.1	2.9	49.4	89.4	135	-19	73	54
RA† 以外 Coonrad-Morrey	5	75.8	2.0	20.5	89.6	136	-13	68	63
RA 再置換	1	68	1.2	52.3	74.0	150	-3	85	60

* : 多発骨壊死含む, † : 小児肘関節周囲骨折後遺症やそれに続発する二次性変形性肘関節症

表 2 RA : Coonrad-Morrey /Discovery 比較

	No. (関節)	OP 年齢 (歳)	経過観察 (年)	Q-DASH (点)	JOA-JES (点)	関節可動域 (°)			
						屈曲	伸展	回外	回内
RA (再置換除く)	12	69.2	4.0	45.7	88.3	140	-22	76	59
RA Coonrad-Morrey	4	67.3	5.9	37.1	86.3	148	-28	80	68
RA Discovery	8	70.1	2.9	49.4	89.4	135	-19	73	54

P=0.0003

P=0.0004

表 3 Coonrad-Morrey を使用した RA 患者と非 RA 患者の比較

	No. (関節)	OP 年齢 (歳)	経過観察 (年)	Q-DASH (点)	JOA-JES (点)	関節可動域 (°)			
						屈曲	伸展	回外	回内
RA	4	67.3	5.9	37.1	86.3	148	-28	80	68
Non-RA	5	75.8	2.0	20.5	89.6	136	-13	68	63

P=0.0018

Non-RA : 小児肘関節周囲骨折後遺症やそれに続発する二次性変形性肘関節症

【症 例】

症例1：83歳女性，右上腕骨顆上骨折の保存的治療後偽関節（図1）．主訴は服の着脱時の疼痛，不安定感であった．肘を体幹につけて固定すると自動屈曲90°可能であるが，フリーにすると自動での屈曲伸展は不可能であった．術前JOA-JESスコア42点（疼痛15点，ADL0点），MMT上腕二頭筋3，上腕三頭筋3，またROM（伸展-10°，屈曲140°，回外90°，回内45°）であった．

Campbell後方アプローチにてCoonrad-Morreyを用いてTEAを施行した．術後4.9年では，JOA-JESスコア術前42点から術後94点，疼痛術前15点から術後30点，ADL術前0から術後12点に改善した．上腕二頭筋は術前MMT3から術後5へ改善し，上腕三頭筋のMMTは術前後とも3で変化なく，ROMは術前伸展-10°/術後-25°，術前屈曲140°/

術後150°，術前回外90°/術後90°，術前回内45°/術後65°と改善した．

症例2：82歳女性，もともと高度RA変形あり，転倒し肘頭骨折受傷した（図2）．術前JOA-JESスコアは0点（疼痛0点，ADL0点），MMT上腕二頭筋2，上腕三頭筋2，またROM（伸展-80°，屈曲90°，回外20°，回内20°）であった．

Campbell後方アプローチにてDiscoveryを用いてTEAを施行した．肘頭骨折はテンションバンドワイヤリング固定施行した．術後2.4年では，JOA-JESスコア術前0点から術後84点，疼痛術前0が術後30点，ADL術前0が術後9点に改善した．上腕二頭筋は術前MMT2が術後MMT5，上腕三頭筋の術前MMT2が術後MMT5，ROMは術前伸展-80°/術後-20°，術前屈曲90°/術後130°，術前回外20°/術後100°，術前回内20°/術後15°と改善した．



図1 症例1 83歳，女性． 右上腕骨顆上骨折の保存的治療後偽関節
a. 術前，b. 術後

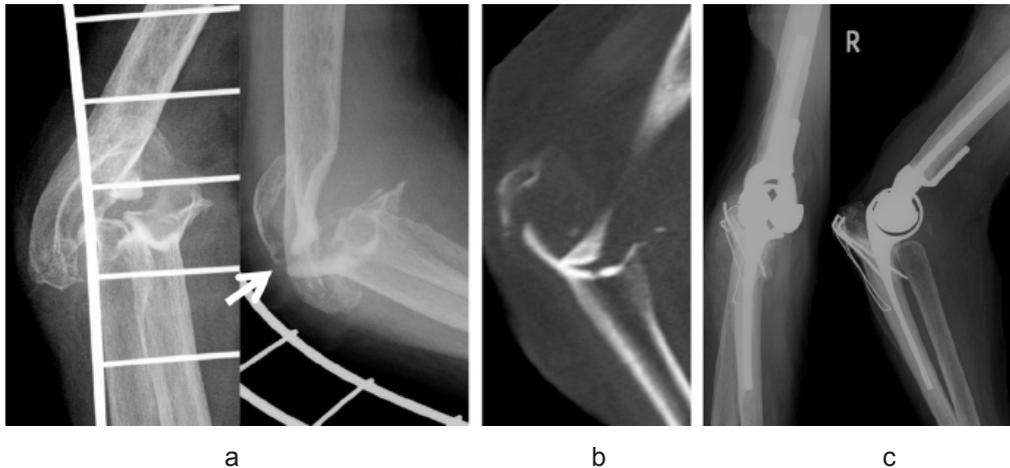


図2 症例2 82歳，女性． RA， Steinbrocker Stage IV， Larsen grade V．

PSL5mg，エンブレル®内服 もともと高度RA変形あり，転倒し肘頭骨折受傷．これを機にTEA施行を決断
a. 術前単純X線正面像・側面像，b. 術前CT，c. 術後単純X線正面像・側面像

【考 察】

Cil¹⁾, McKee²⁾, Cobb³⁾らは、高齢者における上腕骨遠位端骨折初期治療や偽関節治療に TEA の良好な成績を報告し、また本邦からも同様に良好な報告がある⁴⁻⁶⁾。しかし Cil¹⁾, Throckmorton⁷⁾らは 60 歳台以下の若年例の TEA の適応は慎重になるべきであると報告している。われわれの症例では未だ再置換に至った症例や弛みを認めた症例はなく、RA 例と非 RA 例間に JOA-JES スコア、ROM の成績に差はなく、ともに良好な成績であった。

次に、Coonrad-Morrey の合併症として、上腕骨顆部骨折、尺骨コンポーネントの弛み、ポリエチレンブッシュの摩耗や破損、肘頭骨折、尺骨神経麻痺、肘頭部皮膚壊死、感染、上腕三頭筋不全、インプラント破損、などをあげることができるが、その中の一つとして上腕骨顆部骨折の問題がある。これは上腕骨コンポーネントの中が広いために起こる。伊藤らは顆部骨折を起こさなくても、起こしてそれを骨接合しても、また切除しても成績には何の影響もなかったと報告した⁸⁾。McKee らは semi-constrained TEA において、癒合していない上腕骨顆部を切除した群、残存させた群の筋力比較を行い、成績に有意差はなかったと報告している²⁾。以上の報告をふまえるとともに、顆部が術後突出し疼痛を訴えた症例をわれわれは経験しており、術後疼痛やインプラントを十分な軟部組織で被覆する意味でも、ある程度は顆部を切除した方が良いと考える。

もう一つの大きな問題として、Coonrad-Morrey 型の尺骨コンポーネントの弛みとポリエチレンブッシュの摩耗が指摘されており、長期成績に影響を与えていると諸家が報告している⁹⁻¹¹⁾。また、Lee らは外傷例の方がポリエチレン摩耗が大きく、ポリエチレン摩耗の危険因子は外傷患者の若年者、骨変形が大きいことであると報告した¹²⁾。

さて、Little らは Coonrad-Morrey, Souter, Kudo の 3 機種を比較し、すべて成績は良好であったと報告している¹³⁾。Coonrad-Morrey は他のインプラントに比べ良好な中期成績であり関節安定機構は効果はあるが、尺骨コンポーネントの focal osteolysis が 24 肘中 4 肘 16% 認められ、そのうち 2 肘は再置換している。ヒンジ機構には問題はないと考えるが十分な観察が必要と述べている。一方、われわれの RA 症例では Coonrad-Morrey と Discovery の短中期成績は差がなく、また渉猟し得た文献で両者を比較したものはなかった。

Coonrad-Morrey の問題点としてあげられる尺骨コンポーネントの弛み、ポリエチレンブッシュの摩耗に関して、Lee らはポリエチレンブッシュの交換は平均 7.9 年と報告している¹²⁾。一方 Discovery TEA のベアリングに関して、Hastings らは平均 4.1 年の追跡期間ではあるが、ポリエチレン摩耗によるベアリング交換例はなく、球体のコンダイルとベアリングデザインは非常に安定していると報告している¹⁴⁾。

生物学的製剤の普及によりムチランス型 RA 肘は激減し、昨今では OA のような X 線像を示す RA 肘も認められるようになってきた。そのような症例のなかでも特に 40 ~ 50 歳代の若年者に対しては、再置換術を考慮して、今後は非拘束型表面置換型人工肘関節も視野にいれながら適応を決定すべきと考える。

RA 以外の症例では、肘以外が健常であるがゆえに、肘関節破綻に伴う日常生活の不自由さは相当大きく、適応を選べば患者満足度は高いので、比較的高齢者には積極的に人工肘関節置換術を施行すべきであろう。

【結 語】

1. RA, 非 RA 症例に非拘束型 TEA を施行し概ね良好な中・短期成績であった。
2. 今回の調査で RA に関しては、Coonrad-Morrey と Discovery の機種間に術後成績の大きな差はなかった。
3. Coonrad-Morrey 使用の RA と非 RA 症例間に術後成績に大きな差は認められなかった。
4. 高齢者における上腕骨遠位端偽関節症例に対する TEA の短期成績は良好であった。

【文 献】

- 1) Cil A, Veillette CJ, Morrey BF, et al : Linked elbow replacement : a salvage procedure for distal humeral nonunion. *J Bone Joint Surg Am.* 2008 ; 90:1939-50.
- 2) McKee MD, Pugh DM, Richards RR, et al : Effect of humeral condylar resection on strength and functional outcome after semiconstrained total elbow arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2003 ; 85 : 802-7.
- 3) Cobb TK, Morrey BF : Total elbow arthroplasty as primary treatment for distal humeral fractures in elderly patients. *J Bone Joint Surg Am.* 1997 ; 79 : 826-32.
- 4) 綾部敬生, 鶴飼康二, 大関健司ほか : 上腕骨遠位端骨折難治例に対する人工肘関節置換術. *関節外科.* 2006 ; 25 : 1298-303.
- 5) 池田 純, 富田一誠, 川崎恵吉ほか : 外傷後の人工肘関節置換術の成績. *日肘会誌.* 2011 ; 18 : 211-3.
- 6) 稲垣克記, 宮岡英世, 手塚正一 : 高齢者上腕骨下端骨折に骨接合は必要か? 骨接合と人工肘関節置換術の比較検討. *日肘会誌.* 2005 ; 12 : 29-30.
- 7) Throckmorton T, Zarkadas P, Morrey B, et al : Failure patterns after linked semiconstrained total elbow arthroplasty for posttraumatic arthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 2010 ; 92 : 1432-41.
- 8) Ito H, Matsumoto T, Nakamura T, et al : The outcome of peri-operative humeral condylar fractures after total elbow replacement in patients with rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Br.* 2007 ; 89 : 62-5.
- 9) Gill DR, Morrey BF : The Coonrad-Morrey total elbow arthroplasty in patients who have rheumatoid arthritis. A ten to fifteen-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.* 1998 ; 80 : 1327-35.

- 10) Aldridge JM 3rd, Lightdale NR, Coonrad RW, et al : Total elbow arthroplasty with the Coonrad/Coonrad-Morrey prosthesis. A 10- to 31-year survival analysis. *J Bone Joint Surg Br.* 2006 ; 88: 509-14.
- 11) Mansat P, Bonneville N, Rongières M, et al : Results with a minimum of 10 years follow-up of the Coonrad/Morrey total elbow arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2013 ; 99 : S337-43.
- 12) Lee BP, Adams RA, Morrey BF : Polyethylene wear after total elbow arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2005 ; 87 :1 080-7.
- 13) 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.
- 14) Hastings H 2nd, Lee DH, Pietrzak WS.: A prospective multicenter clinical study of the Discovery elbow. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014 ; 23 : e95-107.