

人工膝関節再置換術の経験

国立病院機構都城病院整形外科

税所幸一郎 内田秀穂 村上弘 有住裕一
江夏剛

宮崎大学医学部整形外科学教室

鳥取部光司 帖佐悦男

要旨 当院で経験した人工膝関節再置換（以下再TKAと略す）の関節リウマチの患者6例8関節（女性5名7関節，男性1名1関節）について検討した。再手術時年齢は58.8歳で，再TKAまでの期間は7年9ヶ月であった。再TKAの原因は弛み：3関節，不安定性：2関節，コンポ破損：1関節，膝蓋骨脱臼：1関節，感染症：1関節であった。再TKAに用いた機種はCruciate retaining型：2関節，Posterior stabilizer型：3関節，Rotating hinge型：3関節であり，骨欠損のあった4関節に対しては，メタルブロック（3関節）や骨セメント（1関節）を用い補填した。再TKA後の屈曲角度は91.9度で，術前の96.3度と有意の差はなかったが，関節疼痛点数は術前20点が術後37.5点と改善し，日整会RA膝評価は術前45.7点が術後66.3点と改善していた。再TKAには制御性の強い機種も用いており，今後とも注意深い経過観察が必要と考えた。

はじめに

人工関節は重度の関節破壊で苦しんでいる患者に福音を与えたが，その効果は永久ではなく，感染や緩みなどで再置換が必要となることがある。今回，当院で行った関節リウマチ（以下RAと略す）患者に対する人工膝関節再置換（以下再TKAと略す）について検討したので報告する。

対象および方法

対象は平成9年1月から平成16年12月までに行ったTKA 166関節中，再置換術を行ったRA患者6名8関節（女性5名7関節，男性1名1関節）である。これらについて術前・術後の運動域，日本整形外科学会膝評価（関節リウマチ）（以下JOA-RA-膝評価と記

す）について検討した。

結 果

再置換時の年齢は58.8±4.9歳（39～68歳）で，初回手術から再置換までの期間は7年9ヶ月±2年10ヶ月（4年10ヶ月～13年10ヶ月）であった。再置換となった主たる原因は人工関節の弛みが3関節（RA再燃：1関節，Wear：1関節，メタローシス：1関節），不安定性（反張・亜脱臼）が2関節，（脛骨）コンポーネント破損が1関節，膝蓋骨脱臼が1関節，感染が1関節であった。初回手術に用いられた機種はCruciate retaining型（以下CR型と略す）が6関節，Posterior stabilizer型（以下PS型と略す）が2関節であった。再置換に使用した機種はCR型が2関節，通常のLPSインサートをを用いたPS型が3関節，Ro-

Key Words : rheumatoid arthritis (RA), total knee arthroplasty (TKA), revision

リプリント請求先：☎885-0014 宮崎県都城市祝吉町 5033-1 国立病院機構都城病院整形外科 税所幸一郎

表 1 症例

症例		1	2	3	4	5	6	7	8	
		A	B		C		D	E	F	
生年月日		S21年12月	S34年1月		S12年1月		S10年12月	S7年10月	S12年2月	
性別		女	女		女		女	男	女	
RA 発症日		S45年	S52年		S44年		S60年	S54年?	S55年	
右・左		左	右	左	右	左	右	左	左	
初回 TKA	初回手術日 (年月)	H2年7月	H2年9月	H2年11月	H11年11月	H12年5月	H6年11月	H4年10月	H5年10月	
	RA 発症後 (年)	20Y・他	13Y・他	13Y・他	30Y・自	31Y・自	9Y・自	13Y?・他	13Y・自	
初回置換関節機種#		CR型 (Whiteside)	CR型 (Kinemax)	CR型 (Kinemax)	PS型 (PFCΣ)	PS型 (PFCΣ)	CR型 (Kinemax)	CR型 (MG1)	CR型 (Osteonics)	
再置換手術日, 年齢		H16年5月, 58歳	H10年11月, 39歳	H11年2月, 40歳	H16年9月, 67歳	H17年4月, 68歳	H13年9月, 66歳	H11年5月, 67歳	H14年11月, 65歳	
再 TKA	初回手術後 (年月)	13Y10M (166M)	8Y2M (98M)	8Y3M (99M)	4Y10M (58M)	4Y11M (59M)	6Y10M (82M)	6Y7M (79M)	9Y1M (109M)	
	再置換の原因	膝不安定 [(垂)脱臼]	弛み (RA 再燃)	弛み (wear)	感染 (H15年4月)	膝不安定 (反張)	脛骨コンボ破損	膝蓋骨脱臼	弛み (metallosis)	
	再置換関節機種#	RH型 (Kinematic)	PS型 (NexGen)	PS型 (NexGen)	RH型 (Kinematic)	RH型 (Kinematic)	PS型 (PFCΣ)	CR型 (NexGen)	CR型 (NexGen)	
	骨欠損に対する処置@	無	FT:メタルブロック	FT:メタルブロック	無	無	T:セメント充填	無	F:メタルブロック	
	インサートの厚さ (mm)		9	9			12.5	9	17	
関節 機能 評価	再 TKA 術前	伸展/屈曲\$	0/110	0/105	0/70	0/90	20/60	0/105	-20/130	0/100
		内外反変形		内反20	内反20		外反25			
		疼痛点数	30	20	20	20	30	10	20	10
	再 TKA 術後	JOA 点数	49	48	45	46	53	38	51	36
		経過観察期間	1Y3M	6Y11M	6Y7M	1Y3M	8M	4Y	2Y2M	2Y9M
		伸展/屈曲\$	0/120	0/100	0/100	0/65	0/50	0/115	-5/105 (lag30)	0/80
		疼痛点数	30	40	40	40	40	40	40	30
JOA 点数		49	90	90	53	53	91	58	46	
現在・合併症								† (H16年) 前立腺癌	脳梗塞 (H14年4月)	

#機種: CR: cruciate retaining, PS: posterior stabilizer, RH: rotating hinge

@骨欠損への処置: F: 大腿骨側, T: 脛骨側

\$伸展/屈曲: 伸展-20は20°の屈曲拘縮, 伸展20は過伸展20°をあらわす

tating hinge 型（以下 RH 型と略す）が 3 関節であり、LCCK インサートなどを用いた nonlinked constrained 型は使用していない。骨欠損は 4 関節にみられ、メタルブロックの補填を脛骨側に 2 関節、大腿骨側に 1 関節に行い、1 関節についてはセメントでの充填を行った。膝蓋骨コンポーネントについては初回に設置してある症例に対し再置換を行った。

再置換後の成績について、可動域は伸展が術前 2.5 度 ± 7.1 度が術後 1.9 度 ± 7.5 度に、屈曲は術前 96.3 度 ± 24.5 度が術後 91.9 度 ± 24.6 度になっており、術前後での有意差はなかった。JOA-RA-膝評価は術前 45.7 点 ± 6.0 点が術後 66.3 点 ± 20.2 点と改善 ($P < 0.01$) しており、関節疼痛点数は術前 20.0 点 ± 7.6 点が術後 37.5 点 ± 4.6 点と改善 ($P < 0.05$) していた。

症 例

(症例 2) 39歳、女性。

33歳時、他医で初回 TKA を受け、術後 2 年目に当院を初診した。初診時の X 線で弛みはないが joint line の低下があった。術後 8 年目に脛骨コンポーネントの弛み、転位を生じ、内反膝となっている。術前検査で膝関節に外反ストレスを加えると内反はほぼ矯正

された。再置換時、増殖した滑膜が骨と人工関節コンポーネントの間に侵入しており、コンポーネントの除去は容易であった。脛骨の大きな骨欠損に対しては 10 mm と 5 mm の金属スペーサー 2 枚を重ね合わせて補填し、延長ステム付きの PS 型の脛骨コンポーネントを設置した。再置換後 7 年目の現在、ゆるみなどの合併もなく、独歩可能で経過順調である (図 1)。

(症例 5) RA に全身性エリテマトーデスを合併した 68歳、女性。

62歳時に初回手術を行う。術前、左膝には外反 45 度の変形があった。初回手術時、ACL・PCL は瘢痕化しており、大腿骨・脛骨とも骨欠損が著明であった。脛骨の内側・後方の解離を行い、骨欠損のある脛骨には骨切した骨を、大腿骨には metal block を補填し、PS 型を設置した。術直後、伸展は 0 度、外反 6 度となった。初回術後 2 年目より外反・反張の膝変形が出現し、5 年目には 25 度の外反と 20 度の反張がみられ、歩行困難となったため、RH 型による再置換を行った。再置換時、膝蓋骨低位があり、膝蓋骨の反転が困難であったため、大腿四頭筋総腱を Z 状に切離し、関節を展開した。人工関節の弛み、感染はなかった。再置換には RH 型を用い、16mm の tibial insert を設置した。

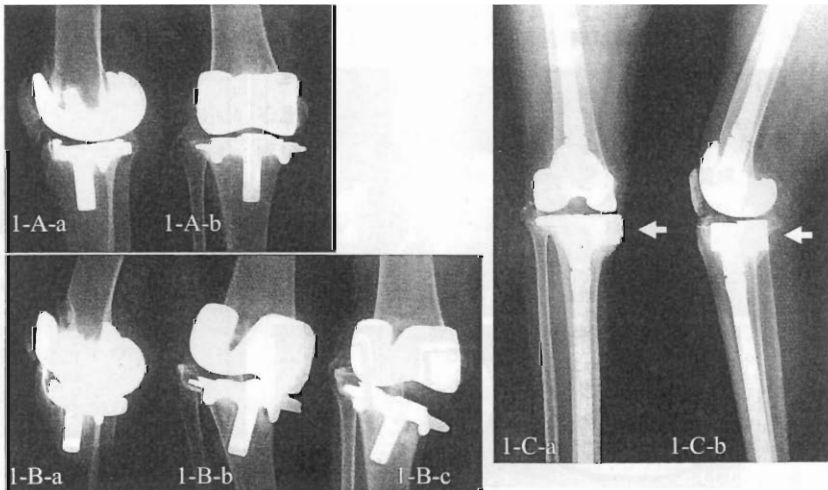


図 1 (症例 2) 39歳、女性、右膝

I-A. 平成 4 年 9 月 (33歳)：初回手術 (H 2 年 9 月) 後 2 年目。

(初回手術前にはほぼ直角の屈曲拘縮があった)

I-B. 平成 10 年 11 月 (39歳)：初回 TKA 後 8 年目、再 TKA 直前。外反ストレスをかけると内反は矯正される (c)。

I-C. 平成 10 年 11 月 (39歳)：延長ステム付き PS 型で再 TKA 施行。Metal block (←) で補填した。

大腿四頭筋総腱は延長していない。現在術後1年目で、2本松葉杖で歩行している(図2)。

(症例6) 66歳, 女性。

60歳時に初回TKAを行う。術後6年8ヶ月目のX線で脛骨コンポーネントの破損と脛骨の前方への脱臼がみられた。再置換時、脛骨コンポーネントは後内方部分が破損し、インサートも破損していた。脛骨にはコンポーネントの破損部に一致して浅い骨欠損がみられたが、セメントで充填しPS型を設置した。現在術後4年目で、独歩可能で経過順調である(図3)。

考 案

TKAの再置換率は4~8%と報告¹⁾がある。再置

換の原因としては感染のほか、非感染性では人工関節の弛み、コンポーネントの破損・磨耗、靭帯バランスの不良・断裂・機能不全、脱臼、骨折などがあげられている。

再置換に際しては最小限の拘束性で、最大の安定性を得られる機種が選択される²⁾。また局所での骨欠損に対する補填、内・外反不安定性に対する側副靭帯の再建、反張や脱臼に対する十字靭帯の再建も必要となる。

骨欠損に対しては、厚いコンポを設置するほか、骨移植、金属スペーサー、セメントなどを充填する方法がある³⁾。骨移植が生理的で再々置換などの可能性を考えるとbone stock温存の点で望ましいと思われる。

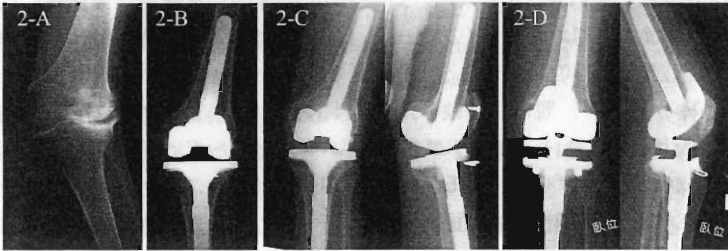


図2 (症例5) RAに全身性エリテマトーデスを合併した68歳, 女性。左膝
2-A. 平成12年5月(62歳), 初回TKA前。外反45°, 伸展0°~屈曲50°
2-B. 平成12年5月(62歳), 初回TKA後。外反6°, 伸展0°~屈曲70°
2-C. 平成17年4月(68歳), 再TKA直前。外反25°, 伸展20°~屈曲65°
2-D. 平成17年7月(68歳), 再TKA後。外反7°, 伸展0°~屈曲50°

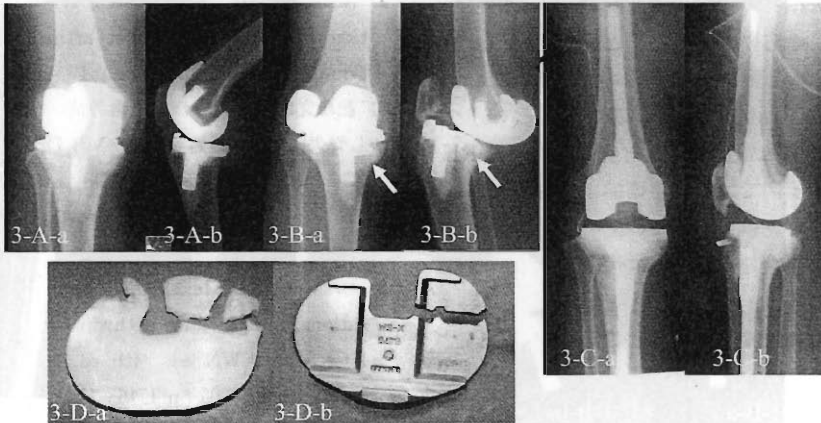


図3 (症例6) 66歳, 女性。右膝
3-A. 平成6年11月(59歳), 初回TKA術後。
3-B. 平成13年9月(66歳), 初回TKA術後6年8ヶ月目。
(←) 脛骨コンポーネントの破損。
3-C. 平成13年9月(66歳), 初回TKA術後6年8ヶ月目。再TKA直後。
3-D-a. 抜去したインサート: 後内方を中心に磨耗・破損。
3-D-b. 抜去した脛骨トレイ: 内側後方の破損。

表2 人工関節の機種と制御性 (Stabilizing type と Constrained type)

会社名 機種名	Stabilizing type		Constrained type		Hinge type
	DePuy STAB 型	Zimmer LPS 型	DePuy TCⅢ型	Zimmer LCCK 型	Stryker RH 型
内・外旋可動性	8°>	12°>	5°>	2°>	—
内・外反可動性	3°>	7°>	2°>	1.5°>	—
屈曲	125°	135°	125°	135°	120°
過伸展	8°	7°	8°	5°	-3°

しかし再置換に際しては補填するのに十分な自家骨がない場合、われわれの施設では凍結保存骨のないこともあり、骨欠損の大小によりセメントや金属スペーサーなどで対応した。

不安定性については前述の骨欠損のほか靭帯不全などが関与しており、ある程度までは厚めの脛骨インサートやPS型を用いることなどで対処可能である。しかしPS型を使用したにもかかわらず、脱臼を経験したとの報告⁴⁾がある。その原因として靭帯バランスの問題、人工関節の機種選択の問題が挙げられている。人工関節の機種を選択に際しては、制御性などの面から考慮する必要がある(表2)。Nelsonら²⁾は反張のあるものに対してはnonlinked constrained型では対応できず、過伸展防止のついたRH型を選択したほうが良いのではないかと報告し、さらにRH型については重度の骨欠損と(特に前後方向の)不安定性があるものが多分に適応になるだろうと述べている。またBrassardら⁵⁾も反張を生じたものにはextension stopの付いたconstrained型が適応になるとも述べている。今回われわれも反張外反を生じたものにRH型を用いた。この症例では初回手術前より重度の外反変形があったこと、初回手術でPS型を用いていたことなどより、靭帯不全をPS型では代償できないと考え、RH型を用いた。

再置換後の経過は短く、現在のところ問題はない。しかし特に蝶番型では、RH型といえどもtotal condylar型より、骨へのストレスが大きく、弛みを生じやすい。また人工関節設置時に骨切り量が多いため、次回手術時にbone stockが問題になるなどとRH型の選択には慎重を期すとの報告⁶⁾もあり、今後

も注意深い経過観察が必要である。

ま と め

再TKAの6例8関節について検討した。再TKAの原因は弛み3関節、不安定性2関節、コンポ破損1関節、膝蓋骨脱臼1関節、感染症1関節であった。再TKAに用いた機種はCR型2関節、PS型3関節、RH型3関節であり、骨欠損のあった4関節に対しは、メタルブロック(3関節)や骨セメント(1関節)を用い補填した。

参 考 文 献

- 1) Coyte PC, Hawker G, Croxford R, et al. Rates of revision knee replacement in Ontario, Canada. J Bone and Joint Surg. 1994; 81A: 773-782.
- 2) Nelson CL, Gioe TJ, Cheng EY, et al. Implant selection in revision total knee arthroplasty. J Joint and Bone Surg. 2003; 85A: Sup.1: 43-51.
- 3) 龍順之助, 斉藤 修, 島倉義成, 他. 膝関節置換術に際し骨欠損にどう対処するか. MB Orthop 1994; 7: 5-14.
- 4) Gebhard JS and Kilgus DJ. Dislocation of a posterior stabilized total knee prosthesis, a report of two cases. Clin Orthop 1990; 254: 225-229.
- 5) Brassard MF, Insall JN, Scuderi GR, et al. Complications of total knee arthroplasty. In: Surgery of the knee (Scott WN ed), 4th ed, Philadelphia, Churchill Livingstone, 2006; p 1716-1760.
- 6) 王 亨弘, 小林 晶, 吉本隆昌, 他. Kinematic Rotating Hinge 型人工膝関節の術後成績と手術適応. 臨整外 1996; 31: 689-690.

〈Abstract〉

Revision Arthroplasties for Rheumatoid Knee

SAISHO, K.¹⁾, UCHIDA, H.¹⁾, MURAKAMI, H.¹⁾, ARIZUMI, Y.¹⁾, ENATSU, G.¹⁾, CHOSA, E.²⁾
& TOTORIBE, K.²⁾

Department of Orthopedic Surgery, NHO Miyakonojo Hospital¹⁾

Department of Orthopedic Surgery, Faculty of Medicine, Miyazaki University²⁾

Eight revision total knee arthroplasties (TKAs) were performed in six rheumatoid arthritis patients. Some of the reasons that the revision TKAs were required were loosening of the three joints (three knees), instability of the joints (two knees), or fracture of the tibial component (one knee). Pre-revision implants included cruciate retaining type (CR-type) implants for six of the knees and posterior stabilizer type (PS-type) implants in two of the knees. Two CR-type prostheses, three PS-type prostheses and three rotating hinge type prostheses were used for the revision TKA. Bone defects were identified in four of the tibiae. Modular metal augments were used to fill each area of bone loss in three of the knees, whereas bone cement was used in one joint.