

K-NOW 人工肘関節の関節面傾斜角の検討

西脇 正夫 清田 康弘 稲葉 尚人 堀内 孝一
河野 友祐 別所 祐貴 越智 健介 森田 晃造 堀内 行雄
川崎市立川崎病院整形外科

Tilting Angle of Elbow Joints with K-NOW Total Elbow Arthroplasty

Masao Nishiwaki Yasuhiro Kiyota Naoto Inaba Koichi Horiuchi

Yusuke Kawano Yuki Bessho Kensuke Ochi Kozo Morita Yukio Horiuchi

Department of Orthopaedic Surgery, Kawasaki Municipal Kawasaki Hospital

関節リウマチ肘に対して K-NOW 人工肘関節置換術 (SNAP IN タイプを除く) を行い, 1 年以上経過観察した 26 例 31 肘 (version 1 : 24 肘, version 2 : 7 肘) を対象とし, 術後 1 か月と最終調査時の単純 X 線肘関節正面像で上腕骨側と尺骨側のコンポーネントの関節摺動面がなす角度を計測し, それらに影響する因子の検討を行った. 手術時年齢は平均 64 歳, 術後経過観察期間は平均 5 年であった. 関節面外反角の平均は, 術後 1 か月では 9° , 最終調査時は 12° であった. 術後 1 か月での関節面外反角の平均は, 合併症があった例では 14° で合併症がなかった例の 5° より大きく, version 1 では 11° で version 2 の 3° より大きかった. K-NOW は version 2 で関節面外反もインプラント破損も生じにくい形状に改良されたが, 関節面が外反しないように軟部組織の緊張や尺骨コンポーネントの回旋に注意する必要がある.

【緒 言】

K-NOW 人工肘関節 (帝人ナカシマメディカル社製) は, 日本人の肘関節にあった解剖学的デザイン, 様々な大きさの肘関節に対応可能な modular system, 術中に linked type と unlinked type, セメント固定とセメントレス固定を選択できることを特徴としており, 2005 年より version 1 が使用可能となり, 2011 年に version 2 に変更されている¹⁾. 本研究では, 関節リウマチ肘に対する K-NOW 人工肘関節置換術後の関節面傾斜角について検討する.

【材料および方法】

2005 年 10 月以降当院で関節リウマチ肘に対して K-NOW 人工肘関節置換術 (SNAP IN タイプを除く) を行い, 術後 1 年以上経過観察した 26 例 (男性 4 例, 女性 22 例) 31 肘 (右 18 肘, 左 13 肘) を対象とした. 手術時年齢は 32 ~ 85 歳 (平均 64 歳) であり, Larsen 分類では grade IV が 13 肘, grade V が 18 肘であった. 術後経過観察期間は 1 ~ 11 年 (平均 5 年) であった. 手術は全例 Campbell の後方アプローチで行い, 内側側副靭帯は切離し, 尺骨神経は皮下前方移行した. 使用した人工肘関節は K-NOW version 1 が 24 肘, version 2 が 7 肘であり, 上腕骨側, 尺骨側ともセメント固定したものが 10 肘, 上腕骨側をセメントレス固定, 尺骨側をセメント固定したものが 11 肘, 上腕骨側, 尺骨側ともセメントレス固定したものが 10 肘であった.

これらの症例の術後 1 か月と最終調査時の単純 X 線肘関節正面像で上腕骨側と尺骨側のコンポーネン

トの関節摺動面がなす角度 (図 1) を計測した. また, 術後合併症を調査し, 合併症があった例となかった例とで術後 1 か月での関節摺動面のなす角度を比較した. さらに年齢, 性別, 罹患側, Larsen 分類, 術前肘関節自動運動可動域 (屈曲・伸展), K-NOW の version について, 術後 1 か月の関節摺動面外反角 10° 以上と 10° 未満の例で比較した. 同様に術後 1 か月の単純 X 線正面像での上腕骨ステム長軸と上腕骨長軸のなす角度, 尺骨ステム長軸と尺骨長軸のなす角度を, 術後 1 か月の関節摺動面外反角 10° 以上と 10° 未満の例で比較した. 統計解析は t 検定または Fisher の正確検定を用い, $P < 0.05$ を有意差ありとした.

【結 果】

関節摺動面の外反角 (平均 \pm 標準偏差) は, 術後 1 か月では $9^\circ \pm 7^\circ$, 最終調査時は $12^\circ \pm 9^\circ$ と最終調査時で有意に大きかった ($P = 0.001$).

術後合併症は 31 肘中 14 肘 (45%) と高率に生じていた. 最も多かったのは尺骨ポリエチレンコンポーネントの内側への脱転であり, 8 肘に生じた. 腕尺関節脱臼が 3 肘, 亜脱臼が 1 肘, 上腕骨ステムの loosening に伴う上腕骨ステム周囲骨折が 1 肘, 上腕骨と尺骨のステム周囲 loosening が 1 肘にみられた.

術後 1 か月での関節摺動面の外反角 (平均 \pm 標準偏差) は, 合併症があった例は $14^\circ \pm 6^\circ$, 合併症がなかった例では $5^\circ \pm 6^\circ$ と合併症があった例で有意に大きかった ($P < 0.001$).

Key words : K-NOW (K-NOW), total elbow arthroplasty (人工肘関節置換術), rheumatoid arthritis (関節リウマチ)

Address for reprints : Masao Nishiwaki, Department of Orthopaedic Surgery, Kawasaki Municipal Kawasaki Hospital, 12-1 Shinkawadori, Kawasaki-ku, Kawasaki 210-0013 Japan

術後1か月での関節摺動面の外反角 10° 以上と 10° 未満の例の比較では、年齢、性別、罹患側、Larsen 分類、術前肘関節自動運動可動域、K-NOW の version、上腕骨ステム長軸と上腕骨長軸のなす角度、尺骨ステム長軸と尺骨長軸のなす角度ともに有意差はなかった ($P>0.05$) (表 1)。しかし、K-NOW の version に関しては、関節摺動面の外反角が 10° 以上であったのは version 1 では 24 肘中 13 肘あったのに対し、version 2 は 7 肘中 1 肘しかなかったため、術後1か月での関節摺動面外反角 (平均 \pm 標準偏差) を K-NOW version 1 と version 2 で比較したところ、version 1 で $11^\circ \pm 7^\circ$ 、version 2 で $3^\circ \pm 4^\circ$ と version 1 で有意に大きかった ($P=0.002$)。

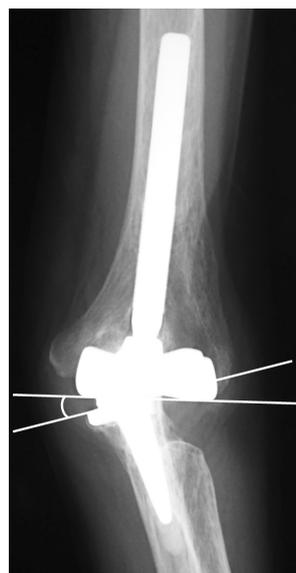


図 1 上腕骨と尺骨のコンポーネントの関節摺動面のなす角度

表 1 術後1か月での関節摺動面傾斜角に影響を与える因子の検討

関節摺動面外反角	$\geq 10^\circ$ (14 肘)	$< 10^\circ$ (17 肘)	P 値
年齢	62 \pm 13 歳	65 \pm 14 歳	0.62
性別	男 : 1 肘 女 : 13 肘	男 : 3 肘 女 : 14 肘	0.39
罹患側	右 : 8 肘 左 : 6 肘	右 : 9 肘 左 : 8 肘	0.82
Larsen 分類	IV : 5 肘 V : 9 肘	IV : 7 肘 V : 10 肘	0.76
術前肘屈曲可動域	102 \pm 11 $^\circ$	103 \pm 16 $^\circ$	0.78
術前肘伸展可動域	-34 \pm 17 $^\circ$	-36 \pm 17 $^\circ$	0.75
K-NOW version	V1 : 13 肘 V2 : 1 肘	V1 : 11 肘 V2 : 6 肘	0.06
上腕骨ステム / 上腕骨内反角	0.6 \pm 2.1 $^\circ$	-0.7 \pm 3.0 $^\circ$	0.19
尺骨ステム / 尺骨内反角	0.1 \pm 0.3 $^\circ$	0.1 \pm 0.7 $^\circ$	0.95

【考 察】

本研究の結果、K-NOW 人工肘関節置換術後1か月での関節摺動面の外反傾斜は、合併症があったものではなかったものより大きいことが判明した。Thillemann ら²⁾は Kudo elbow type 3 の長期治療成績を調査し、外反傾斜はポリエチレン表面の狭い領域にストレスを集中させ、ストレスと摩耗の程度を増大し、人工関節の生存率の低下につながると報告している。したがって、unlinked type の人工肘関節置換術で合併症を予防し、良好な長期成績を獲得するには関節面の外反傾斜を避ける必要がある。

また本研究では術後1か月での関節摺動面の外反傾斜は K-NOW version 1 で version 2 より大きいこ

とが判明した。われわれは、K-NOW version 1 人工肘関節置換術の中期治療成績を調査し、尺骨ポリエチレンコンポーネントの嵌合不全や嵌合部の劣化が原因で尺骨ポリエチレンコンポーネントの内側への脱転が高率に生じたことを報告した³⁾。嵌合部の劣化が原因であったものでは、関節摺動面が術直後から外反しており、ポリエチレンコンポーネントを内側に押す力が持続的に加わった結果、嵌合部が徐々に劣化し、内側脱転に至ったと考えられた。K-NOW version 2 では、尺骨ポリエチレンコンポーネントは内側への脱転を防ぐために、外側から挿入して嵌め込む形状に変更され、さらにポリエチレンの形状を改良して嵌合力を向上させた。また尺骨ス

テムの外反角が5°から7°に変更され、この変更がversion 2での関節摺動面の外反傾斜の改善につながったと考えられる。

池田ら⁴⁾はunlinked TEAであるK-ELBOWの治療成績を調査し、Larsen分類grade Vでは上腕骨滑車部が消失しているため、上腕骨コンポーネントが骨軸中央・中間位に挿入されず、関節摺動面が外反したと報告した。しかし、本研究では、Larsen分類は関節摺動面の傾斜角に影響を与えてなかった。

Unlinked TEAの関節摺動面の外反傾斜の原因として、Thillemannら²⁾は軟部組織バランスが不十分であることを挙げており、工藤⁵⁾は軟部組織バランスの問題に加え、尺骨コンポーネントの内旋位設置を挙げている。本研究で上腕骨や尺骨のステム長軸が骨長軸となす角度が関節摺動面の傾きに影響を与えなかったことから、工藤の指摘通り軟部組織バランスを注意深く整え、尺骨コンポーネントを正しい回旋で設置することが関節摺動面の外反を防ぐのに最重要と考えられる。

本研究の限界は、後ろ向き研究であり、単純X線像による評価であるため、関節摺動面傾斜角には単純X線撮影時の肘関節屈曲角度が影響を与えている可能性があり、またインプラントの回旋に関する評価はできてない。さらにK-NOW version 2の症例数はversion 1に比べて少なく、経過観察期間も短い。したがって今後CT像での評価や症例数を増やし、長期間の経過観察のある研究が必要となる。

【結 語】

1. 関節リウマチ患者に対するK-NOW人工肘関節置換術後の関節摺動面の傾きは、合併症があった例ではなかった例より外反していた。
2. K-NOW人工肘関節は、version 2で関節面外反もインプラント破損も生じにくい形状に改良された。
3. 注意深く軟部組織バランスを整えることと正しい回旋での尺骨コンポーネントの設置が、関節摺動面の外反傾斜を防ぐのに最重要と考えられた。

【文 献】

- 1) 池上博泰, 丹治 敦, 堀内行雄ほか: 上肢の人工関節 臨床成績と問題点 肘関節 K-NOW人工肘関節の特徴と臨床成績. 関節外科. 2010; 29: 281-9.
- 2) 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.
- 3) 西脇正夫, 稲葉尚人, 寺坂幸倫ほか: 関節リウマチ肘に対するK-NOW version 1を用いた人工肘関節置換術の中期治療成績. 日肘会誌. 2016; 23: 254-7.
- 4) 池田 登, 小谷博信, 神庭悠介ほか: 非拘束型人工肘関節置換術(K-ELBOW)の治療成績. 日肘会誌. 2012; 19: 182-4.
- 5) 工藤 洋: K-ELBOW手術手技書. バイオメット・ジャパン株式会社発行.