

肘関節鏡を用いた変形性肘関節症の手術治療

富田 一誠¹ 渡邊 幹彦² 池田 純³ 鈴木 昌¹
 小原 賢司¹ 久保 和俊² 川崎 恵吉² 稲垣 克記²

¹ 昭和大学江東豊洲病院整形外科

² 昭和大学医学部整形外科学講座

³ 昭和大学横浜市北部病院整形外科

Surgical Treatment for Advanced Osteoarthritis of the Elbow Using Arthroscopy

Kazunari Tomita¹ Mikihiro Watanabe² Jun Ikeda³ Masashi Suzuki¹
 Kenji Ohara¹ Kazutoshi Kubo² Keikichi Kawasaki² Katsunori Inagaki²

¹Department of Orthopedic Surgery, Showa University Koto Toyosu Hospital

²Department of Orthopedic Surgery, Showa University, School of Medicine

³Department of Orthopedic Surgery, Showa University Northern Yokohama Hospital

骨性要素が原因で症状を呈する変形性肘関節症に対して関節鏡視下形成術を施行した。平均年齢が46歳、平均観察期間が19.2か月である27例28肘（後方要素のみ：4例5肘（1肘再手術含む）、混合：23肘）を検討した。初診時は、痛みを24肘、運動制限を22肘、しびれを12肘に認めた。肘関節可動域の術前/術後/最終観察時の変化は、混合型の屈曲が102.8°/133.7°/127.2°で、伸展が-24.7°/-4.6°/-8.5°で、可動域の総和は79.8°/128.9°/118.3°で、後方型の伸展が-21.0°/-3.0°/0.0°であった。合併症は、骨棘の再発、前方の異所性骨化、外側前腕皮神経障害を各1肘認めた。Mayo Elbow Performance Score（以下MEPS）は術前平均62.5が最終95.9へ有意に改善し、特に痛みと機能は大きく改善した。短期観察であるが、関節鏡視下形成術は、計画通りに骨棘切除ができれば、良好な治療成績を得られた。

【はじめに】

肘関節は、外傷、スポーツ活動、労働、自然経過により負荷が加わることで骨棘形成、軟骨損傷、遊離体などが生じ、関節症へ進行する。骨棘や遊離体は痛みを発症し、運動制限やロッキング現象の原因となる。また、軟部組織は柔軟性が消失し運動制限の原因になり、時に骨棘形成とともに神経障害の原因にもなる。

変形性肘関節症の治療は、他の関節症に比べて、軟骨変性よりも骨棘形成が強く、比較的関節裂隙が保たれるために、人工関節置換術よりも関節形成術を施行することが多い。これまで、津下法¹⁾に代表されるように、複雑な骨形態に発生する肘関節内の骨棘を十分に切除するために、関節内を大きく展開する必要があった。しかし、観血的治療で経験があるように、筋腱の切離や大きな展開は、軟部組織の柔軟性を低下させ術後の可動域に影響する。解剖学的に安全なアプローチが工夫され、診断と治療効果が期待できる低侵襲な関節鏡視下治療が変形性肘関節症に対して応用されるようになった²⁾。一方で限られた視野での処置のために、骨棘の切除不足が懸念される。CT画像による綿密な術前計画が重要であり、最近ではコンピューターシミュレーションによる術前計画を試みる施設もある³⁾。また限られた時間の中で、安全に術前計画を完遂するためには、

習熟した関節鏡技術が要求される。

著者は、骨性要素が原因で痛みや運動制限を呈した変形性肘関節症に対して肘関節鏡視下手術を行っている。今回その治療成績を検討したので報告する。

【対象と方法】

対象は、当科で変形性肘関節症の診断にて関節鏡視下手術を行った27例28肘（1肘再手術含む）、男性24例女性3例、平均年齢46歳（22～68歳）、平均観察期間19.2か月（4～64か月）であった。後方要素のみが4例5肘で、前方後方混合が23肘であった。単純CT画像にて、摘出する遊離体と切除すべき骨棘の部位と量を術前に計画した。手術は、著者が全身麻酔下に側臥位で関節鏡手術を行った。尺骨神経障害に対する処置が必要な場合は、その後仰臥位にて剥離術を施行した。肘関節鏡ポータルは、まず近位前内側ポータルを作成し関節内にカメラを挿入してから、前外側ポータルを視野で確認しながらoutside-in法で作成した。前方処置の際に、前方関節包を拳上するために必要に応じて近位前外側ポータルを追加作成し、エレバトリウムなどで前方空間の安全を確保した。後方は、後正中ポータルと後外側ポータルを作成し、必要に応じてsoft spotに外側ポータルを作成した。術前に計画した遊離体と骨棘を切除し、最終的に最大伸展、最大屈曲位で

Key words : osteoarthritis of the elbow (変形性肘関節症), arthroscopy (関節鏡), arthroscopic arthroplasty (関節鏡視下関節形成術)

Address for reprints : Kazunari Tomita, Department of Orthopedic Surgery, Showa University Koto Toyosu Hospital, 5-1-38 Toyosu, Koto-ku, Tokyo 135-8577 Japan

のインピンジがないことを鏡視で確認した。伸展制限が不十分と思われた場合には、前方関節包を切除した。術後は痛みと肘周囲の腫脹に応じて可及的早期に可動域訓練を開始した。調査項目は、初診時の愁訴、治療方法、術前、術直後、最終観察時での関節可動域変化、術後合併症、臨床評価はMEPSを用いて調査した。

【結 果】

初診時の愁訴は、痛みが24肘(86%)、運動制限が22肘(79%)、しびれが12肘(43%)であった。愁訴は、痛みと運動制限の組み合わせが12肘42.9%、痛み、運動制限、しびれが6肘21.4%、痛みとしびれが3肘10.7%、運動制限としびれが3肘10.7%、痛みのみが3肘10.7%、運動制限のみが1肘3.6%であった。全例に関節鏡視下関節形成術を施行し、そのうち3例は関節鏡視下Outerbridge-Kashiwagi法を行った。前方関節包切除を2例に追加した。尺骨神経剥離術を8例に、皮下前方移動術を4例に行った。

平均肘関節可動域の術前/術後/最終観察時の変化は、混合型の屈曲が102.8°/133.7°/127.2°で、伸展が-24.7°/-4.6°/-8.5°で、後方型の伸展が-21.0°/-3.0°/0.0°であった(図1)。混合型の可動域の総和は79.8°/128.9°/118.3°であった(図2)。術直後に獲得した可動域が最終観察時には、軽度損失していた。

最終観察時に屈曲120°/伸展-20°に満たない不良例は、屈曲が3例と伸展が4例であった。合併症は、3年後に肘頭の骨棘が再発し再手術した例、前方に異所性骨化を認めた例、追加した近位前外側ポータルで外側前腕皮神経障害が一時的に発生した例をそれぞれ1例ずつ認めた。MEPSは術前平均62.5が術後95.9へ有意に改善した。特に痛みと機能が改善した(図3)。重度尺骨神経障害の3例は、軽度しびれが残存していた。

【症 例】

43歳男性、運送業。右肘の痛みと右小指のしびれを主訴に受診。外傷歴はなく学生時代に柔道をしていた。初診時所見は、肘関節屈曲：105°、伸展：-35°、MEPS：60であった。運動制限は自覚していなかった。尺骨神経領域に知覚鈍麻を7/10程度認め、筋力低下は認めなかった。神経伝達速度に明らかな左右差はなかった。単純X線動的撮影(図4)、単純CT(図5)は骨棘形成を認めた。以上から変形性肘関節症と肘部管症候群の診断にて、関節鏡視下関節形成術と尺骨神経皮下前方移動術を施行した。術直後屈曲：135°伸展：-5°で、早期運動療法を施行した。

術後単純CTを示す(図6)。術後6か月の最終観察時に屈曲：125°伸展：-15°で、痛み、しびれ消失し、MEPS：100で現職に復帰している。

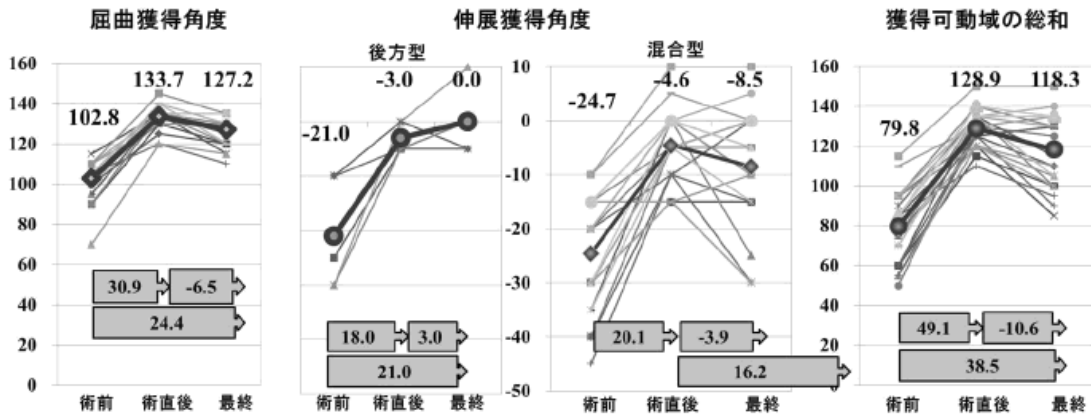


図1 肘関節平均可動域の術前/術直後/最終観察時の変化

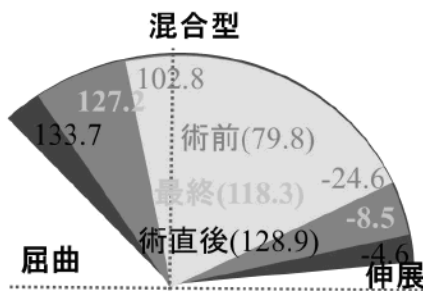


図2 術前/術直後/最終観察時の可動域変化(獲得角度と損失角度)

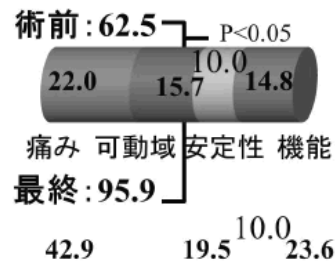


図3 術前と最終観察時の Mayo Elbow Performance Score (MEPS) の変化

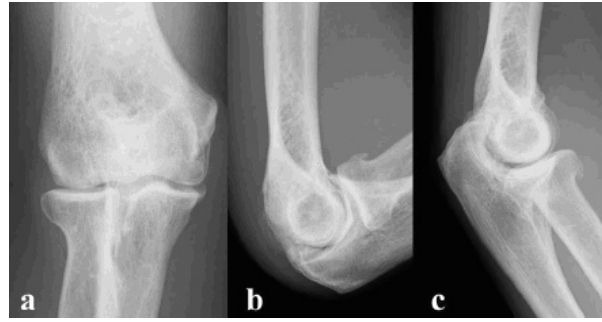


図4 術前単純X線画像
a: 正面 b: 他動の最大屈曲位側面 c: 他動の最大伸展位側面

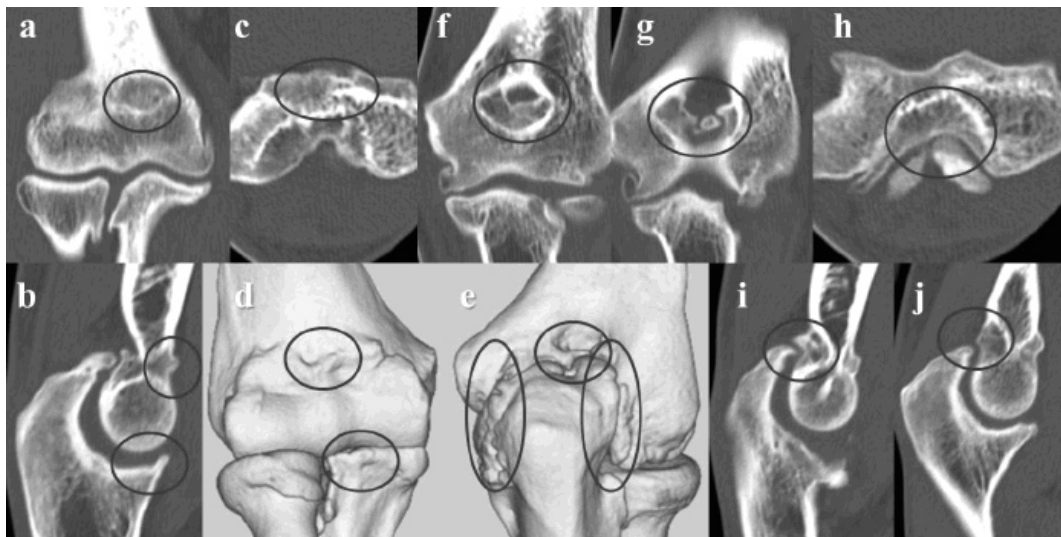


図5 術前単純CT画像
a: coronal 鉤状窩, b: sagittal 鉤状突起, 鉤状窩, c: axial 鉤状窩,
d: 3D 前方鉤状突起, 鉤状窩, e: 3D 後方肘頭, 肘頭窩, 内外側腕尺関節, f: coronal 肘頭窩,
g: coronal 肘頭窩, h: axial 肘頭窩, i: sagittal 肘頭, 肘頭窩, j: sagittal 肘頭, 肘頭窩

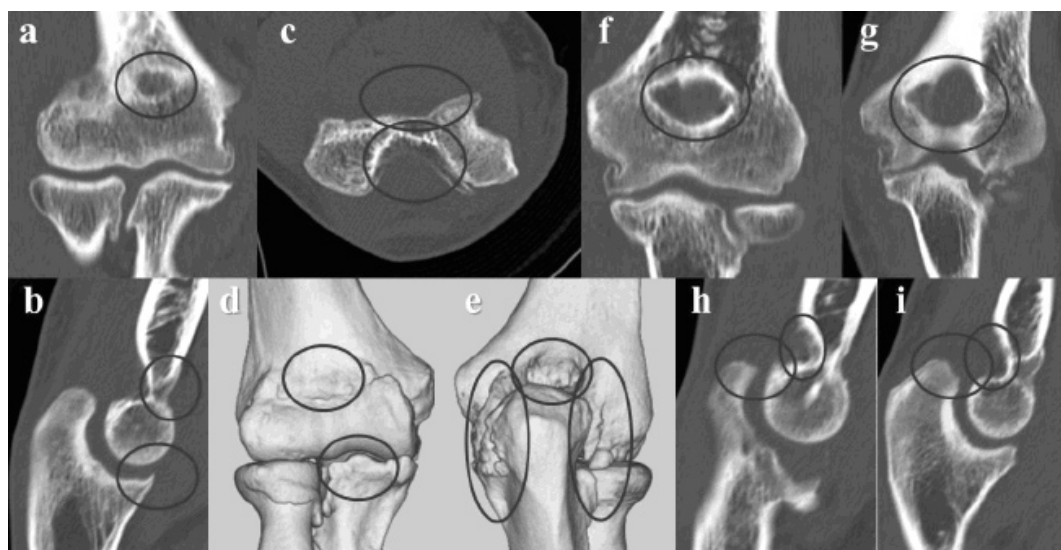


図6 術後単純CT画像
a: coronal 鉤状窩, b: sagittal 鉤状突起, 鉤状窩, c: axial 鉤状窩, 肘頭窩,
d: 3D 前方鉤状突起, 鉤状窩, e: 3D 後方肘頭, 肘頭窩, 内外側腕尺関節, f: coronal 肘頭窩,
g: coronal 肘頭窩, h: sagittal 肘頭, 肘頭窩, i: sagittal 肘頭, 肘頭窩

【考 察】

変形性肘関節症は、様々な症状の組み合わせを呈していた。中には運動制限を自覚していない場合があり、曲がらないことを受容して生活し機能障害とはとらえていなかった。尺骨神経障害が12肘42.9%と高率に合併していた。

変形性肘関節症に対する関節形成術の治療成績を表1にまとめた。Tsugeらは、平均57歳の重度な一次性変形性肘関節症患者29例に対して、後外側アプローチにより、肘筋と三頭筋を骨膜下に切離し、外側側副靭帯をZに切離し、内側側副靭帯の前斜走線維以外を切除して、肘を亜脱臼させ十分に関節内の視野を獲得して骨棘を切除し、64か月の長期フォローで非常に良好な除痛と可動域の改善を得た⁴⁾。Wadaらは、筋腱付着部をより温存した後内側アプローチにより、屈曲円回内筋群を剥離し内側側副靭帯の前斜走線維を温存し、さらに三頭筋を腱の外側縁で分け肘頭の外側の処置を行い、それでも不十分な場合にのみ外側アプローチを追加して関節形成術を施行した結果を報告した⁴⁾。平均50歳の一次性変形性肘関節症患者32例に対して、平均観察期間が121か月と長期フォローで良好な結果を得ている。そのうち10年以上観察できた19例を術後1年と13.5年で比較すると、屈曲角度は維持されていたのに対して、伸展は、 -19° が -26° と悪化した。これらは、肘頭と肘頭窩の骨棘が再発したためであると考察している⁵⁾。その後、森澤らは、内側侵入に前方侵入を⁶⁾、中村らは内側侵入に外側侵入を加えて⁷⁾、良好な成績を得たと報告した。

一方で、低侵襲な関節鏡視下関節形成術は、肘関節へも応用された²⁾。Krishnanらは、平均36歳の11例に関節鏡視下に形成術を施行し、術前屈曲 100° から 140° 、 -40° の伸展が -7° 、可動域の総和の改善は 73° であり非常に良好な成績を報告した⁸⁾。高橋らは、平均42.1歳の77例に対して、術前屈曲 115.9° が 126.4° へ、 -18.3° の伸展が -10.1° へ、可動域の総和の改善は 18.7° であり、低侵襲な関節鏡視治療の有用性を述べている⁹⁾。轉法輪らは、CT画像を用いたコンピューターシミュレーション(以下CS)にて、より視覚的情報の多い術前計画を用いて、関節鏡視下手術を施行している³⁾。CSあり群が、平均42.8歳の19例に対して術前屈曲 121° が 130° へ、伸展 -25° が -14° へ、可動域の総和が 20° 改善し、CSなし群が、平均41.3歳の14例に対して術前屈曲が 121° が 129° 、術前伸展 -21° が -13° へ、可動域の総和が 16° 改善したと報告し、両群共に良好な治療成績を得たが、CS利用の有無には有意差は出なかった。

本研究は、混合型の屈曲が 102.8° から 127.2° へ、伸展が -24.7° から -8.5° へ改善し、可動域の総和は 38.5° 改善し、良好な結果を得た。可動域不良例は、骨棘の切除不足であり、屈曲不足例は鉤状突起と鉤状窩の骨棘が残存し(図7)、伸展不足例は、肘頭と肘頭窩の特に内側の骨棘が残存していた(図8)。画像上骨棘は切除できていても、ツッパリ感が残存し、他動と自動の伸展に差がある症例を認めた。

内側側副靭帯の後斜走線維を切離すると屈曲角度を得られることは、経験上異論がないが、切離さない鏡視下手術でも切離する観血的治療と同程度の屈曲角度を得ている。屈曲角度獲得のために、鏡視下治療では、尺骨鉤状突起と鉤状窩の内側前方要素が非常に重要であるが、後内側の腕尺関節の処置も重要であると思われた。伸展が鏡視下治療でより改善していることは、骨棘切除に関しては、観血的治療の方が優位なので、軟部組織侵襲の問題が関係していると思われた。鏡視下治療で、肘頭の中央先端は容易に見えるが、肘頭の内外側の骨棘とそれに接する肘頭窩の形成が非常に大切である。またCTのsagittal画像で、腕橈関節後方の上腕骨側に骨棘がある場合(図9)があるので、この部分へも注意が必要と考えている。術前計画のように骨性因子を十分切除したあと、最終的に鏡視で最大屈曲伸展位でのインピンジがないことを確認している。Steinmannは、より大きな可動域を得るために関節包の切離が必要であると述べている¹⁰⁾が、当科でも伸展制限が残る場合に前方関節包の切除を追加で行っているが、小経験からはその効果と必要性はまだ不明である。

今回、麻酔下での手術直後の可動域と最終観察時の可動域を比較したが、可動域の総和で 10.1° 損失していた。術直後の可動域は、その肢位からやや不正確であり、術者の主観が影響する可能性があるが、術直後よりも最終の可動域が悪いことは異論がないだろう。術後運動療法中にも、前方と後方のツッパリ感を訴える人が多く、2か月ぐらいいしてから改善する症例も経験する。運動制限が骨性要素だけでなく、筋緊張など複雑に軟部組織が影響することが示唆された。

表1の報告は、患者背景、関節症変化の進行程度、可動域制限の程度、観察期間に差があり、単純に比較できるものではない。同じ対象疾患と重症度での比較が必要であるが、元来多くない変形性肘関節症患者数と重症度分類が確立していないために限界がある。諸家らの報告から、鏡視下治療は広範な展開を必要とする観血的治療と同等以上の結果を得ていた。本研究からも、変形性肘関節症に対して関節鏡視下関節形成術は、全例痛みと運動制限が改善し良好な成績を得ることができた。

しかし、本研究では、術後3年で肘頭の骨棘が再発した剣道選手1例を経験した。TsugeやWadaらの報告からも、長期的には一部の症例で骨棘は再発する可能性が高い。外来で患者の活動性に留意し、長期的に慎重な観察が必要である。今回6~15%程度の発生率が報告されている神経障害¹¹⁾を1例に合併してしまった。近位前外側ポータルは外側前腕皮神経から約2mmの位置との報告もあり注意すべきポータルであると考えた。Blonnaは、O'Driscollによる関節鏡手術による神経障害予防の10のコツを紹介している¹²⁾。

本研究では、関節鏡視下関節形成術により、低侵襲に痛みや運動制限を改善できた。治療成績向上のためには、術前計画通りに骨棘切除を完遂できる技術と、術中鏡視による効果の確認、合併症予防が非常に重要である。

表 1 変形性肘関節症に対する関節形成術の治療成績報告

手術法	著 者	数	年	経過観察 (月)	屈曲		伸展		獲得可動 域の総和
					術前	術後	術前	術後	
観血的	Tsuge (1994)	29	57	64	94.8	120.3	28.7	-21.0	34
	Wada (2004)	32	50	121	101	118	-31	-24	24
	森澤 (2013)	25	55	16	109	126	-21	-9	29
	中村 (2013)	10	65.4	26.1	105.5	129.3	-37	-18.3	29.9
関節鏡的	Krishnan (2007)	11	36	26	100	140	-40	-7	73
	高橋 (2012)	77	42.1	13.4	115.9	126.4	-18.3	-10.1	18.7
	轉法輪 (2014) CS(-)	14	41.3	17	121	129	-21	-13	16
	轉法輪 (2014) CS(+)	19	42.8	15	121	130	-25	-14	20
	本研究 (2016)	28	46	19.2	102.8	127.2	-23.9	-7.0	38.5

【文 献】

- 1) Tsuge K, Murakami T, Yasunaga Y, et al : Arthroplasty of the elbow. Twenty years' experience of a new approach. J Bone Joint Surg Br. 1987 ; 69 : 116-20.
- 2) O'Driscoll SW : Arthroscopic treatment for osteoarthritis of the elbow. Orthop Clin North Am. 1995 ; 26: 691-706.
- 3) 轉法輪光, 野口亮介, 三宅潤一ほか: 変形性肘関節症に対する鏡視下関節形成術におけるコンピューターシミュレーションの有用性. 日手会誌. 2014 ; 30 : 787-91.
- 4) Tsuge K, Mizuseki T : Debridement arthroplasty for advanced primary osteoarthritis of the elbow. Results of a new technique used for 29 elbows. J Bone Joint Surg Br. 1994 ; 76 : 641-6.
- 5) Wada T, Isogai S, Ishii S, et al : Debridement arthroplasty for primary osteoarthritis of the elbow. Surgical technique. J Bone Joint Surg Am. 2005 ; 87 Suppl 1(Pt 1) : 95-105.
- 6) 森澤 妥, 吉田 篤, 林 俊吉ほか: 変形性肘関節症に対する肘関節形成術の治療成績. 日肘会誌. 2013 ; 20 : 242-4.
- 7) 中村 修, 加地良雄, 山本哲司: 変形性肘関節症に対する肘関節形成術の治療成績. 日肘会誌. 2013 ; 20 : 251-4.
- 8) Krishnan SG, Harkins DC, Pennington SD, et al : Arthroscopic ulnohumeral arthroplasty for degenerative arthritis of the elbow in patients under fifty years of age. J Shoulder Elbow Surg. 2007 ; 16 : 443-8.
- 9) 高橋憲正, 菅谷啓之, 河合伸昭ほか: 変形性肘関節症の病因と鏡視下手術の成績. 日肘会誌. 2012 ; 19 : 263-6.
- 10) Steinmann SP, King GJ, Savoie FH 3rd : Arthroscopic treatment of the arthritic elbow ; American Academy of Orthopaedic Surgeons. J Bone Joint Surg Am. 2005 ; 87 : 2114-21.
- 11) Blonna D, Bellato E, Marini E, et al : Arthroscopic treatment of stiff elbow. ISRN Surg. 2011 ; 1-7.
- 12) Blonna D, Wolf JM, O'Driscoll SW, et al : Prevention of nerve injury during arthroscopic capsulectomy of the elbow utilizing a safety-driven strategy. J Bone Joint Surg Am. 2013 ; 95 : 1373-81.



図 7 単純 X 線側面像
術直後麻酔下最大屈曲位で鉤状突起と鉤状窩が衝突



図 8 単純 CT 画像 sagittal
骨棘切除不十分な
肘頭と肘頭窩が衝突



図 9 単純 CT 画像 sagittal
腕橈関節後方の
上腕骨側の骨棘