

## 青少年野球選手の上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する手術成績

石田 康行 帖佐 悦男 長澤 誠  
 谷口 昇 山口 奈美 大田 智美 中村志保子  
 宮崎大学整形外科

## Surgical Outcomes for Osteochondritis Dissecans of the Humeral Capitellum in Adolescent Baseball Players

Yasuyuki Ishida Etsuo Chosa Makoto Nagasawa  
 Noboru Taniguchi Nami Yamaguchi Tomomi Oota Shihoko Nakamura  
 Department of Orthopaedic Surgery, Miyazaki University School of Medicine

野球選手の上腕骨小頭離断性骨軟骨炎（小頭 OCD）の手術成績を検討することを目的とした。対象は 31 例 31 肘であり、年齢は 11～16 歳（平均 13.9 歳）であった。手術法は鏡視下廓清術：15 肘，骨軟骨片固定術：5 肘，および骨軟骨柱移植術：11 肘であった。病型と ICRS OCD 分類別の成績を術前，術後 1 年時 JOA-JES score，自動屈曲，伸展角度，競技復帰状況で評価した。各手術とも外側広範型 OCD IV 以外は術後概ね良好に回復していた。外側広範型 OCD IV の鏡視下廓清術，骨軟骨柱移植術の成績は不安定であった。外側広範型 OCD IV の 3 肘以外は完全復帰していた。外側広範型 OCD IV を生じさせないために早期発見，早期治療，保存療法の徹底，手術手技の習熟，新たな手術手技の検討が必要である。

## 【はじめに】

野球選手の上腕骨小頭離断性骨軟骨炎（以下小頭 OCD）の治療原則は保存療法であるが手術が必要となる例が存在する。Takahara らは不安定な小頭 OCD は保存療法より手術療法の成績が良好であると報告した<sup>1)</sup>。手術法も鏡視下骨穿孔術，鏡視下廓清術，骨軟骨片固定術，上腕骨骨切り術，骨軟骨柱移植術，肋軟骨移植術等，様々な報告があるが小頭 OCD の病期，病型に応じて選択されているのが現状である。当科では小頭 OCD の治療として骨端線未閉鎖例では保存療法を原則としているが，骨端線未閉鎖で 6 か月間保存療法に全く反応しない例や遊離期，骨端線閉鎖後の分離期後期，遊離期例に手術療法を選択している。保存療法は患部の固定は行っていないが，投球，バッティング等の肘に負担がかかる動作を禁止している。手術法は 2011 年までは不安定な病巣の鏡視下廓清術のみ行っていたが，2011 年以降は，病巣が小範囲の場合は鏡視下廓清術を，広範囲で病巣が安定している場合は骨軟骨片固定術を，不安定な場合は骨軟骨柱移植術を行っている。

今回，当科で行った鏡視下廓清術，骨軟骨片固定術，骨軟骨柱移植術の成績を評価し，その妥当性と問題点を検討したので報告する。

## 【対象と方法】

2007 年 9 月より 2014 年 8 月に当科で手術を施行し，1 年以上経過観察が可能であった野球選手の小頭 OCD 31 例 31 肘（男子 29 肘，女子 2 肘）を対象

とした。年齢は 11～16 歳（平均 13.9 歳）であった。経過観察期間は 12～78 か月（平均 20.4 か月）であった。

病型は中央型：17 肘，外側型：1 肘，および外側広範型：13 肘であった。外側型と外側広範型の区別は小頭病変が橈骨頭関節面の 1/3 を超えるものを外側広範型とした。ICRS OCD 分類<sup>2)</sup>は OCD II：5 肘，OCD III：8 肘，および OCD IV：18 肘であった。OCD II の 5 肘には骨軟骨片固定術を行った。OCD III と IV の 26 肘のうち 15 肘には鏡視下廓清術，11 肘には骨軟骨柱移植術を行なった。

鏡視下廓清術は 6 ポータルを用い，遊離体と不安定な骨軟骨片を切除した。骨軟骨片固定術は直視下に小頭に達し，病変部が OCD II の場合に HAPLLA ピンもしくは骨釘 3 本にて，骨軟骨片を *in situ* で固定した。骨軟骨柱移植術は直視下に小頭に達し，病変部が OCD III と IV の場合に患側大腿骨外側顆より直径 6 から 10mm の骨軟骨柱を病変部の大きさに合わせて 1 から 3 本採取し移植した。

術後のリハビリテーションは鏡視下廓清術は可及的早期より自動運動を開始し，術後 1 か月より投球を許可し，症状に合わせて復帰させた。骨軟骨片固定術，骨軟骨柱移植術は術中の安定性により 1 から 3 週間のシーネ固定を行い，シーネ除去後可動域訓練を開始した。骨癒合の状態を X 線写真，CT にて評価し，骨癒合が確認できてから投球を許可した。全例，投球復帰時にはコンディショニング指導，投球動作指導を行った。術前，術後最終経過観察時の

**Key words** : osteochondritis dissecans (離断性骨軟骨炎), surgical outcome (手術成績), humeral capitellum (上腕骨小頭)  
**Address for reprints** : Yasuyuki Ishida, Department of Orthopaedic Surgery, Miyazaki University School of Medicine, 5200 Ooazakihara, Kiyotake-cho, Miyazaki 889-1692 Japan

日整会 - 日肘会肘機能スポーツスコア (以下 JOA-JES score) で評価し, 術前と術後最終経過観察時の自動屈曲, 伸展角度, 競技復帰状況を調査した. 手術成績を病型, ICRS 分類, および術式別に調査し比較した. さらに, 成績不良群を調査した.

統計学的検討には t 検定を用い, 有意水準は 5% とした.

## 【結 果】

全例で JOA-JES score は術前平均  $60.6 \pm 13.5$  点が術後平均  $93.1 \pm 11.5$  点へ有意に改善し, 自動屈曲術前平均  $127.8 \pm 8.7$  度が術後平均  $131.2 \pm 6.8$  度へ, 自動伸展術前平均  $-7.8 \pm 12.1$  度が術後平均  $-0.9 \pm 12.7$  度へ有意に改善していた (表 1).

病型別では中央型で, JOA-JES score は術前平均  $60.3 \pm 12.8$  点が術後平均  $97.3 \pm 3.9$  点へ有意に改善し, 自動屈曲術前平均  $129.1 \pm 7.7$  度が術後平均  $133.0 \pm 5.4$  度へ, 自動伸展術前平均  $-6.9 \pm 7.9$  度が術後平均  $2.3 \pm 5.5$  度へ有意に改善していた.

外側型は 1 肘であり, 鏡視下廓清術を行い, JOA-JES score は術前 80.0 点が術後 91.0 点へ改善し, 自動屈曲術前  $136.0$  度が術後  $132.0$  度へ, 自動伸展術前  $4.0$  度が術後  $-2.0$  度へ変化していた. 外側広範型では, JOA-JES score は術前平均  $59.6 \pm 14.4$  点が術後平均  $87.9 \pm 16.0$  点へ有意に改善し, 自動屈曲術前平均  $125.5 \pm 9.9$  度が術後平均  $128.7 \pm 8.1$  度へ, 自動伸展術前平均  $-10.0 \pm 16.2$  度が術後平均  $-4.9 \pm 18.2$  度へ変化していた (表 1). 術後 JOA-JES score で中央型の術後平均  $97.3 \pm 3.9$  点と外側広範型の術後平均  $87.9 \pm 16.0$  点に有意差を認めた. 中央型と外側広範型の術後自動屈曲, 伸展角度に有意差はなかった.

ICRS 分類別では ICRS OCD II で, JOA-JES score は術前平均  $67.6 \pm 14.0$  点が術後平均  $93.4 \pm 4.8$  点へ有意に改善し, 自動屈曲術前平均  $132.8 \pm 4.8$  度が術後平均  $130.2 \pm 9.3$  度へ, 自動伸展術前平均  $-2.6 \pm 15.6$  度が術後平均  $1.2 \pm 11.0$  度へ変化していた. ICRS OCD III では, JOA-JES score は術前平均  $57.5 \pm 10.8$  点が術後平均  $97.4 \pm 3.2$  点へ有意に改善し, 自動屈曲術前平均  $126.0 \pm 10.0$  度が術後平均  $130.4 \pm 5.9$  度へ変化していた, 自動伸展術前平均  $-4.5 \pm 7.4$  度が術後平均  $4.0 \pm 4.5$  度へ有意に改善していた. ICRS OCD IV では, JOA-JES score は術前平均  $60.1 \pm 14.5$  点が術後平均  $91.2 \pm 14.5$  点へ有意に改善し, 自動屈曲術前平均  $127.2 \pm 8.9$  度が術後平均  $131.8 \pm 6.8$  度へ, 自動伸展術前平均  $-10.8 \pm 12.4$  度が術後平均  $-3.6 \pm 15.1$  度へ変化していた (表 2). 各 ICRS 分類別で術後 JOA-JES score, 自動屈曲, 伸展角度に差はなかった.

術式別では鏡視下廓清術で, JOA-JES score は術前平均  $62.3 \pm 14.4$  点が術後平均  $92.7 \pm 12.2$  点へ有意に改善し, 自動屈曲術前平均  $128.6 \pm 9.2$  度が術後平均  $132.3 \pm 6.5$  度へ, 自動伸展術前平均  $-8.7 \pm 12.0$  度が術後平均  $-2.6 \pm 14.0$  度へ変化していた. 骨軟骨片固定術では, JOA-JES score は術前平均  $67.6 \pm 14.0$

点が術後平均  $93.4 \pm 4.8$  点へ有意に改善し, 自動屈曲術前平均  $132.8 \pm 4.8$  度が術後平均  $130.2 \pm 9.3$  度へ, 自動伸展術前平均  $-2.6 \pm 15.6$  度が術後平均  $1.2 \pm 11.0$  度へ変化していた. 骨軟骨柱移植術では, JOA-JES score は術前平均  $55.2 \pm 11.0$  点が術後平均  $93.9 \pm 13.4$  点へ有意に改善し, 自動屈曲術前平均  $124.5 \pm 8.7$  度が術後平均  $130.0 \pm 6.5$  度へ, 自動伸展術前平均  $-9.0 \pm 11.1$  度が術後平均  $0.5 \pm 12.5$  度へ変化していた (表 3). 各術式別で術後 JOA-JES score, 自動屈曲, 伸展角度に差はなかった.

術後 JOA-JES score 80 点未満例を 3 肘, 術後屈曲  $125$  度未満を 2 肘, 術後伸展可動域  $-10$  度未満を 4 肘に認めたが, これらは全て外側広範型 OCD IV であった. 外側広範型 OCD IV は, 鏡視下廓清術を 4 肘, 骨軟骨柱移植術を 4 肘に行っていた (表 5). 外側広範型 OCD IV の JOA-JES score は術前平均  $56.3 \pm 14.9$  点が術後平均  $83.5 \pm 19.3$  点へ有意に改善していた. 自動屈曲は術前平均  $126.0 \pm 10.4$  度が術後平均  $128.8 \pm 8.4$  度へ, 自動伸展は術前平均  $-15.3 \pm 15.8$  度が術後平均  $-11.3 \pm 20.0$  度へ変化していた.

外側広範型 OCD IV とそれ以外を比較すると, 術後 JOA-JES score で外側広範型 OCD IV が術後平均  $83.5 \pm 19.3$  点で, それ以外が術後平均  $96.5 \pm 4.0$  点であった ( $P=0.004$ ). 自動屈曲は外側広範型 OCD IV が術後平均  $128.8 \pm 8.4$  度, それ以外が術後平均  $132.0 \pm 6.2$  度であった (N.S.). 自動伸展は外側広範型 OCD IV が術後平均  $-11.3 \pm 20.0$  度, それ以外が術後平均  $2.7 \pm 6.4$  度であった ( $P=0.005$ ) (表 4). 外側広範型 OCD IV の術後成績は不安定であった. 競技復帰は 31 肘中 28 肘が最終経過観察時, 受傷前の状態に完全復帰していたが, 外側広範型 OCD IV の 3 肘は投球側を交換して復帰していた. 投球側を交換させた例は, 術前の伸展可動域が  $-40$  度と  $-33$  度で鏡視下廓清術, 骨軟骨柱移植術を行ったが伸展可動域が改善しなかった 2 肘と, 鏡視下廓清術を行い, JOA-JES score 術前 73 点が 96 点に改善したが広範囲な病変であったため予防的に投球側を交換させた 1 肘であった (表 5).

術後 JOA-JES score 80 点未満例を 3 肘に認めたが全例外側広範型 OCD IV で鏡視下廓清術の 2 肘と骨軟骨柱移植術の 1 肘であった. 12, 13, 14 歳の手術時骨端線未閉鎖例であった. 2 肘は術前より高度の伸展制限を認め, 術後も回復していなかった. 外側広範型 OCD IV の良好例は 14, 15, 16 歳の手術時に骨端線が閉鎖していた鏡視下廓清術 2 肘と骨端線未閉鎖の骨軟骨柱移植術 2 肘と骨端線閉鎖の骨軟骨柱移植術 1 肘であった (表 5). 橈骨頭亜脱臼を 3 肘に認め, 全例外側広範型 OCD IV であった. 1 肘は尺骨矯正骨切り術を行ったが成績不良であった. 2 肘は橈骨頭亜脱臼に対する治療は行わなかったが術後臨床成績良好で完全復帰していた (表 5).

表1 全例, 病型別の術前, 術後平均 JOA-JES score, 屈曲, 伸展角度

		術前	術後	
全体 (n=31)	JOA-JES (点)	60.6±13.5	93.1±11.5	*
	屈曲 (°)	127.8±8.7	131.2±6.8	*
	伸展 (°)	- 7.8±12.1	-0.9±12.7	*
中央型 (n=17)	JOA-JES (点)	60.3±12.8	97.3±3.9	*
	屈曲 (°)	129.1±7.7	133.0±5.4	*
	伸展 (°)	- 6.9±7.9	2.3±5.5	*
外側型 (n=1)	JOA-JES (点)	80	91	
	屈曲 (°)	136	132	
	伸展 (°)	4	-2	
外側広範型 (n=13)	JOA-JES (点)	59.6±14.4	87.9±16.0	*
	屈曲 (°)	125.5±9.9	128.7±8.1	N.S.
	伸展 (°)	- 10.0±16.2	- 4.9±18.2	N.S.

\* P < 0.05 N.S. : not significant

表2 ICRS OCD 分類別の術前, 術後平均 JOA-JES score, 屈曲, 伸展角度

		術前	術後	
ICRS OCD II (n=5)	JOA-JES (点)	67.6±14.0	93.4±4.8	*
	屈曲 (°)	132.8±4.8	130.2±9.3	N.S.
	伸展 (°)	- 2.6±15.6	1.2±11.0	N.S.
ICRS OCD III (n=8)	JOA-JES (点)	57.5±10.8	97.4±3.2	*
	屈曲 (°)	126.0±10.0	130.4±5.9	N.S.
	伸展 (°)	- 4.5±7.4	4.0±4.5	*
ICRS OCD IV (n=18)	JOA-JES (点)	60.1±14.5	91.2±14.5	*
	屈曲 (°)	127.2±8.9	131.8±6.8	N.S.
	伸展 (°)	- 10.8±12.4	- 3.6±15.1	N.S.

\* P < 0.05 N.S. : not significant

表3 術式別の術前, 術後平均 JOA-JES score, 屈曲, 伸展角度

		術前	術後	
鏡視下 廓清術 (n=15)	JOA-JES (点)	62.3±14.4	92.7±12.2	*
	屈曲 (°)	128.6±9.2	132.3±6.5	N.S.
	伸展 (°)	- 8.7±12.0	- 2.6±14.0	N.S.
骨軟骨片 固定術 (n=5)	JOA-JES (点)	67.6±14.0	93.4±4.8	*
	屈曲 (°)	132.8±4.8	130.2±9.3	N.S.
	伸展 (°)	- 2.6±15.6	1.2±11.0	N.S.
骨軟骨柱 移植術 (n=11)	JOA-JES (点)	55.2±11.0	93.9±13.4	*
	屈曲 (°)	124.5±8.7	130.0±6.5	N.S.
	伸展 (°)	- 9.0±11.1	0.5±12.5	N.S.

\* P < 0.05 N.S. : not significant

表4 外側広範型 OCD IV と外側広範型 OCD IV 以外の比較

	外側広範型 OCD IV (n=8)	外側広範型 OCD IV以外 (n=23)	
術前 JOA-JES (点)	56.3±14.9	62.1±13.0	N.S.
術後 JOA-JES (点)	83.5±19.3	96.5±4.0	P=0.004
術前屈曲 (°)	126.0±10.4	128.4±8.2	N.S.
術後屈曲 (°)	128.8±8.4	132.0±6.2	N.S.
術前伸展 (°)	- 15.3±15.8	- 5.3±20.0	P=0.04
術後伸展 (°)	- 11.3±20.0	2.7±6.4	P=0.005

N.S. : not significant

表5 外側広範型 OCD IV の内訳

年齢	性別	亜脱臼	骨端線	術式	JOA-JES score (点)		屈曲 (°)		伸展 (°)		復帰
					術前	術後	術前	術後	術前	術後	
12	男	あり	未閉鎖	鏡視下廓清術	48	57	105	115	- 40	- 48	利き手交換
15	男	なし	閉鎖	鏡視下廓清術	73	96	132	126	- 12	5	利き手交換
15	男	あり	閉鎖	鏡視下廓清術	81	100	138	138	- 5	- 2	完全
14	男	なし	未閉鎖	鏡視下廓清術	60	73	130	133	8	- 13	完全
13	男	なし	未閉鎖	骨軟骨柱移植術	53	95	131	136	- 13	6	完全
13	男	なし	未閉鎖	骨軟骨柱移植術	34	54	123	118	- 33	- 32	利き手交換
14	男	あり	未閉鎖	骨軟骨柱移植術	48	100	118	132	- 5	8	完全
16	男	なし	閉鎖	骨軟骨柱移植術	53	93	131	132	- 22	- 14	完全

## 【考 察】

諸家の小頭 OCD に対する術後成績の報告では、中央型の手術成績は良好だが外側広範型は安定しないといわれる<sup>3-5)</sup>。本研究でも中央型と外側型の手術成績は許容範囲であったが外側広範型 OCD IV の手術成績は不安定であった。したがって、成績不良例を生じさせないために外側広範型遊離例を生じさせない対策や生じた場合の対応が必要と考える。

外側広範型遊離例を生じさせない対策として、検診による早期発見、早期治療が重要である。外側広範型を透亮期、分離期で発見できた場合は、保存療法の徹底が必要である。外側広範型の場合、保存療法がうまくいくと外側から修復してくる。完全修復が理想であるが、たとえ部分修復に終わったとしても外側壁が修復されれば中央型に移行し、手術となったとしても安定した成績が得られる<sup>6,7)</sup>。われわれは過去に野球検診で発見できた小頭 OCD の経過を調査した。検診で発見できた小頭 OCD 16 肘中、2 肘が他医の指示で外側広範型透亮期のまま復帰し、広範囲のまま骨端線が閉鎖していた<sup>8)</sup>。近年、理学療法により機能改善を図り、病期に関係なく投球動作を開始する積極的保存療法の報告がある<sup>9)</sup>。しかし、それは十分な理学療法を行い、注意深い経過観察をしながら行う治療法である。言い換えるとそういった理学療法と経過観察が行えない場合は、保存療法で改善する可能性がある骨端線未閉鎖例には投球を許可するべきではないと考える。これまで以上に、正しい治療法の啓発が必要である。

外側広範型 OCD IV において、不良例は手術時骨端線未閉鎖例で鏡視下廓清術 2 肘、骨軟骨柱移植術 1 肘で、良好例は手術時に骨端線が閉鎖していた鏡視下廓清術 2 肘と骨軟骨柱移植術 1 肘、骨端線未閉鎖の骨軟骨柱移植術 2 肘であった (表 5)。このことから、骨端線未閉鎖の時期に手術が必要な不安定な病変が生じた場合は growth spurt と共に肘関節のリモデリングが生じ、高度の可動域制限や肘関節の変形が生じるものとする。不良なリモデリングを生じさせないためには、可及的早急に的確な軟骨面を再建が必要である。手術手技はもちろんだが、早急に手術が必要かどうかの判断、つまり手術適応の判断が大切である。Takahara らは不安定な病変には手術療法がいい成績を示すと報告し、不安定性の指標として、骨端線の閉鎖、病変の分節化、20 度以上の可動域制限の出現を挙げている<sup>1)</sup>。骨端未閉鎖で経過中、20 度以上の可動域制限の出現してきた場合は病変の不安定性が生じているものと判断し、早期の手術を検討していきたい。

一方、外側広範型 OCD IV でも手術時骨端線閉鎖例は、鏡視下廓清術であっても術後臨床成績、可動域は許容範囲であった。骨端線閉鎖例では肘関節のリモデリングによる影響が少ないのかもしれない。症例数が少ないため軟骨面の再建の是非は言えないが関節変形の予防のためにも軟骨面の再建は必要であると考えている。今後症例を重ね検討していきたい。

小頭 OCD に伴った橈骨頭亜脱臼に対する尺骨骨切り術の成績に関しては良好と不良の報告がある<sup>10,11)</sup>。われわれも尺骨矯正骨切り術を行い不良であった例と手術を行わず良好に改善した例を経験している<sup>12)</sup>。本研究でも橈骨頭亜脱臼 3 肘中 2 肘は、亜脱臼に対する手術は行っていないにもかかわらず、良好に改善し野球に完全復帰していた。手術適応となる青少年期の肘関節は変形に対するリモデリングも旺盛な時期である。橈骨頭亜脱臼を小頭 OCD に対するリモデリングと考えると、さらに尺骨矯正骨切り術を行うことにより、再度のリモデリングが生じる。そのために、可動域制限が生じるものとする。手術は元の解剖学的状態に戻すことに重点をおくのではなく、リモデリングしやすい環境を作るといった考え方が必要なのかもしれない。橈骨頭亜脱臼に対する尺骨骨切り術は再検討が必要であるとする。

本研究の限界として OCD の手術例とはいえ、病型、ICRS OCD 分類、手術法が多岐にわたったため、症例が分散され、十分な症例数で検討できなかったことがあげられる。今後も症例数を重ねて検討していきたい。

## 【結 語】

1. 当科で行った野球選手の小頭離断性骨軟骨炎 31 肘に対する手術成績を検討した。
2. 外側広範型 ICRS OCD IV で手術成績は不安定で不良例が存在した。その他の手術成績より不良であった。
3. 外側広範型 ICRS OCD IV が生じないための対策、生じた場合の早期対応が必要である。
4. 橈骨頭亜脱臼に対する尺骨骨切り術は再評価が必要である。

## 【文 献】

- 1) Takahara M, Mura N, Sasaki J, et al : Classification, treatment, and outcome of osteochondritis dissecans of the humeral capitellum. J Bone Joint Surg Am. 2007 ; 89 : 1205-14.
- 2) Brittberg M, Winalski CS : Evaluation of cartilage injuries and repair. J Bone Joint Surg Am. 2003 ; 85 : 58-69.
- 3) Kolmodin J, Saluan P : Osteochondritis Dissecans of the Humeral Capitellum : The Significance of Lesion Location. Orthop J Sports Med. 2014; 22 : eCollection.
- 4) Kosaka M, Nakase J, Takahashi R, et al : Outcomes and failure factors in surgical treatment for osteochondritis dissecans of the capitellum. J Pediatr Orthop. 2013; 33 : 719-24.
- 5) Smith MV, Bedi A, Chen NC : Surgical treatment for osteochondritis dissecans of the capitellum. Sports Health. 2012; 4 : 425-32.
- 6) 石田康行, 帖佐悦男 : 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎の治療. 関節外科. 2014 ; 33 : 1159-63.
- 7) 立原久義, 菅谷啓之, 高橋憲正ほか : 少年期上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する積極的保存療法の効果 手術併用例における術前画像変化. 日肘会誌. 2012 ; 19 : 87-90.
- 8) 石田康行, 帖佐悦男, 長澤 誠ほか : 少年野球検診で発見された上腕骨小頭離断性骨軟骨炎の経過. 日整スポ会誌 日整スポ会誌. 2015 ; 35 : 139-43.
- 9) 立原久義, 菅谷啓之, 高橋 憲正ほか : 小中学生の上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する積極的保存療法の効果 手術併用例の臨床的特徴. 日肘会誌 . 2012 ; 17 : 32-5.
- 10) Tatebe M, Hirata H, Shinohara T, et al: Pathomechanical significance of radial head subluxation in the onset of osteochondritis dissecans of the radial head. J Orthop Trauma. 2012; 26 : e4-6.
- 11) 戸祭正喜, 田中寿一 : 腕頭関節除圧を目的とする尺骨矯正骨切り術を行った上腕骨小頭離断性骨軟骨炎の1例. 日肘会誌. 2004 ; 11 : 187-8.
- 12) 石田康行, 帖佐悦男, 矢野浩明ほか ; 橈骨頭亜脱臼を伴う上腕骨小頭部離断性骨軟骨炎の2症例. 日肘会誌. 2010 ; 17 : 97-100.