

当院における小児上腕骨顆上骨折の治療成績

神山 翔 田中 利和 岡野英里子 落合 直之
キッコーマン総合病院整形外科

Clinical Outcome of Supracondylar Humeral Fractures in Children

Sho Kohyama Toshikazu Tanaka Eriko Okano Naoyuki Ochiai
Kikkoman General Hospital, Department of Orthopedic Surgery

背景：当院で加療した小児上腕骨顆上骨折の治療成績を報告する。

方法：対象は2008年6月から2014年6月までに当院を受診し、6か月以上経過観察した症例とした。検討項目は骨折型、治療方法、最終可動域、合併症、X線像、肘関節機能とした。

結果：対象症例22例（男児16例、女児6例）、受傷時平均年齢は6.6歳、平均観察期間は25.1か月であった。X線像、肘関節機能ともに良好な結果が得られた。合併症は、術前からの正中神経障害1例、外反肘1例、内反肘1例であった。

考察：Gartland II型9例中8例に保存療法を施行した。神経・血管障害の発生は認めず、全例に機能的に良好な成績が得られた。

【緒 言】

小児の骨折において、上腕骨顆上骨折は最も頻度が高い¹⁾外傷である。一般的に、転位の軽度なものに対しては保存療法、転位の高度なものに対しては鋼線刺入術が選択される傾向であるが、後方骨皮質の連続性はあるが大きく転位しているGartland II型について治療方法のコンセンサスは得られていない¹⁻³⁾。今回著者らは、当院で加療した小児上腕骨顆上骨折の治療成績をGartland II型を中心に報告する。

【対象と方法】

対象は2008年6月から2014年6月までに加療し6か月以上経過観察した22例で男16例、女6例、平均年齢7歳（2～12）であった。手術適応はGartland分類⁴⁾II型の失敗例およびIII型とした。

保存療法はGartland I型に対しては徒手整復せず、Gartland II型に対しては徒手整復後に上腕ギプスによる固定を行った。固定肢位は肘関節屈曲位、前腕中間位とし、固定期間は3～4週とした。手術は全身麻酔下に側臥位とし、手術台に固定した整復台の上に肘関節を載せ、遠位方向に牽引しながら屈曲させることで整復を試みた。整復困難時は小皮切を背側におき、鋼線もしくはエレバトリウムを用いてintra-focalに整復した。固定は原則的に外側からの刺入としたが、固定性が弱い際は内側に小皮切を作成し尺骨神経を避け、内側からの刺入を追加した。術後は上腕ギプスを4週固定した。4週で抜釘し、以降は自動可動域訓練を行った。

評価項目は、手術・整復までの平均待機日数、平均観察期間、骨折型、治療方法、最終可動域、合併

症とした。最終観察時の機能評価にはFlynnの基準⁵⁾ならびにMayo Elbow Performance Score (MEPS)⁶⁾、JOA-JES scoreを用いた。画像評価として単純X線像でのBaumann angle（以下BA）、tilting angle（以下TA）を整復直後もしくは術直後と最終観察時でPicture Archiving and Communication System (Shade Quest/Serv ST, 横河医療ソリューションズ株式会社, 日本)を用いて測定を行った。Gartland II型症例はCarrying angle（以下CA）と健側値を追加測定し、BA, CA, TA, 健側値を整復直後もしくは術直後と最終観察時の間で対応のあるt検定を用いて統計学的に検討した。いずれも有意水準5%未満とした。

【結 果】

手術・整復までの平均待機日数は1.4日（0～5日）、平均観察期間は25.1か月（6～77か月）であった。

症例の内訳を表1に示す。骨折型は全例伸展型で、Gartland分類ではI型5例、II型9例、IIIA型4例、IIIB型4例であった。各骨折型治療方法は、I型5例、II型8例に保存療法、II型1例、IIIA型4例、IIIB型4例に手術加療とした。

最終可動域は、全体で伸展3.9°（0°～10°）、屈曲140.9±3.7°（130°～145°）であった。

合併症について、症例18に術前より正中神経領域のしびれと軽度の筋力低下を認めたが、術後2週に消失した。症例21にCA144度の外反肘を認めた。症例17にCA177度の内反肘を認めた。

最終観察時の機能評価として、Flynnの基準のcosmetic factorではexcellent 12例、good 8例、fair 1例、poor 1例であった。Functional factorでは、excellent

Key words : supracondylar humeral fracture（上腕骨顆上骨折）、children（小児）、clinical outcome（治療成績）

Address for reprints : Sho Kohyama, Kikkoman General Hospital, Department of Orthopedic Surgery, 100 Miyazaki, Noda, Chiba 278-0005 Japan

表 1 症例の概要と結果

症例 6 は Gartland II 型であったが徒手的に整復位が保持できず手術を行った。
症例 17 に内反肘, 症例 18 に術前からの正中神経障害, 症例 21 に外反肘を認めた。

症例	年齢性別	左右	骨折型	治療法	合併症	最終可動域	Baumann angle			Carrying angle			Tilting angle			Flynn cosmetic factor	Flynn functional factor	MEPS	JOA-JES score
						術 / 整復直後	最終	健側	術 / 整復直後	最終	健側	術 / 整復直後	最終	健側					
1	4. 男	左	I	保存	なし	5-140	20	19	18	168	168	163	46	49	43	Excellent	Excellent	100	97
2	5. 男	右	I	保存	なし	5-145	22	19	19	159	169	162	44	56	51	Good	Excellent	95	97
3	7. 男	左	I	保存	なし	5-140	16	19	20	172	168	161	42	38	38	Good	Excellent	100	97
4	8. 男	左	I	保存	なし	0-145	24	15	18	162	158	163	48	45	43	Excellent	Excellent	100	100
5	8. 女	右	I	保存	なし	5-145	24	25	22	165	159	161	30	36	39	Excellent	Excellent	100	100
6	6. 男	右	II	手術	なし	0-145	24	17	23	155	169	162	29	38	49	Good	Excellent	100	97
7	4. 男	左	II	保存	なし	5-140	22	13	15	162	165	165	45	37	40	Excellent	Excellent	100	100
8	7. 男	右	II	保存	なし	10-135	19	19	18	153	155	163	40	41	43	Good	Good	100	96
9	10. 男	左	II	保存	なし	0-145	28	28	20	139	154	154	21	39	35	Excellent	Excellent	100	100
10	7. 女	右	II	保存	なし	5-140	19	21	18	158	164	168	24	30	44	Excellent	Excellent	100	97
11	6. 女	左	II	保存	なし	0-145	25	21	18	160	164	163	24	42	43	Excellent	Excellent	100	97
12	4. 女	右	II	保存	なし	5-140	14	15	12	178	162	170	39	39	46	Good	Excellent	100	100
13	4. 女	左	II	保存	なし	0-140	25	18	20	148	156	155	42	43	47	Excellent	Excellent	100	100
14	10. 女	右	II	保存	なし	5-140	16	15	16	156	164	161	32	38	31	Excellent	Excellent	100	97
15	6. 男	左	IIIA	手術	なし	5-140	12	14	15	166	172	165	47	47	46	Good	Excellent	100	97
16	3. 男	右	IIIA	手術	なし	0-140	26	11	18	155	164	163	32	24	43	Excellent	Excellent	100	97
17	2. 男	右	IIIA	手術	内反肘	0-140	14	9	10	163	177	164	49	55	46	Fair	Excellent	100	94
18	9. 男	右	IIIA	手術	正中神経障害	5-140	18	22	18	168	157	163	44	50	43	Good	Excellent	100	100
19	11. 男	左	IIIB	手術	なし	10-130	29	14	18	152	156	164	27	27	49	Good	Fair	100	96
20	6. 男	右	IIIB	手術	なし	5-145	22	19	19	158	163	160	37	53	51	Excellent	Excellent	100	97
21	12. 男	右	IIIB	手術	外反肘	5-140	28	25	19	146	144	164	44	47	41	Poor	Excellent	100	97
22	5. 男	左	IIIB	手術	なし	5-140	11	11	19	155	169	165	55	41	43	Excellent	Excellent	100	97

20 例, good 1 例, fair 1 例, poor 0 例であった (表). MEPS は全例 100 点 (100 点満点) であった. JOA score は 97.7 ± 1.7 (94 ~ 100) であった.

BA は整復もしくは術直後で $20.8^\circ \pm 5.3^\circ$ ($11^\circ \sim 29^\circ$), 最終観察時で $17.7^\circ \pm 4.9^\circ$ ($9^\circ \sim 28^\circ$) であった. TA は整復もしくは術直後で $38.2^\circ \pm 9.4^\circ$ ($21^\circ \sim 55^\circ$), 最終観察時で $41.6^\circ \pm 8.4^\circ$ ($24^\circ \sim 56^\circ$) であった. Gartland II 型症例では, 整復もしくは術直後の BA は $21.3^\circ \pm 4.6^\circ$ ($14^\circ \sim 28^\circ$), 最終観察時は $18.5^\circ \pm 4.5^\circ$ ($13^\circ \sim 28^\circ$), 健側は $17.7^\circ \pm 3.2^\circ$ ($12^\circ \sim 23^\circ$) であった. 整復もしくは術直後と健側間に有意差を認めたが ($P=0.01$), 最終観察時と健側間に有意差は認めなかった ($P=0.58$). 整復もしくは術直後の TA は $32.9^\circ \pm 8.9^\circ$ ($21^\circ \sim 45^\circ$), 最終観察時は $38.6^\circ \pm 3.8^\circ$ ($30^\circ \sim 43^\circ$), 健側は $42.0^\circ \pm 5.8^\circ$ ($31^\circ \sim 49^\circ$) であった. 整復もしくは術直後と健側間に有意差を認めたが ($P=0.02$), 最終観察時と健側間に有意差は認めなかった ($P=0.16$). 整復もしくは術直後の CA は $156.6^\circ \pm 10.6^\circ$ ($139^\circ \sim 178^\circ$), 最終観察時は $161.4^\circ \pm 5.2^\circ$ ($154^\circ \sim 169^\circ$), 健側は $162.3^\circ \pm 5.3^\circ$ ($154^\circ \sim 170^\circ$) であった. 整復もしくは術直後と健側間に有意差を認めたが ($P=0.03$), 最終観察時と健側間に有意差は認めなかった ($P=0.61$).

【考 察】

Omid らは Gartland II 型骨折に対しては手術を推奨している¹⁾. Moraleda らは徒手整復を行わず保存加療を行った Gartland II 型の症例 46 症例の成績を報告し, MEPS では 93.5 %, QuickDASH score では 97.8 %, Flynn の基準では 80.4 % で良好な成績が得られたとする一方で, 26% に 10° 以上の内反肘変形を認めるなど, 36.9 % の症例で何かしらの機能障害が残存した³⁾. これはリモデリングの生じない回旋転位が影響していると考えられる. 著者らは正確な整復位の獲得が重要と考え, Gartland II 型に対しては全例徒手整復を行った. しかしながら, 整復も

しくは術直後と健側の X 線計測値に有意差を認めた. 徒手整復による整復位の獲得が十分でなかったと考えられる. 最終観察時には有意差を認めなかったことより, 回旋転位は徒手的に良好に整復され, その他の転位に対してはリモデリングが働いたものと推測される. 保存療法を行った Gartland II 型の代表症例の X 線像を図 1 に示す. 症例 6 においては, 徒手整復のみで整復位の保持が困難であり, 鋼線刺入を併用した. 以上を踏まえると, 良好な長期成績を得るためには, リモデリングに期待しない, より確実な整復位の保持が必要であり, Gartland II 型骨折全例に鋼線刺入を行なってもよいと考える.

過去の報告において, 無理な徒手整復操作に伴い, 神経・血管障害をきたす可能性が懸念されている^{7, 8)}. 著者らは必要時に背側 intra-focal 法を使用した. また, 固定性に不安がある場合は内側に小皮切を作成し尺骨神経を直視下に避け, 内側からの鋼線刺入を追加した.

以上の鋼線刺入に留意したものの, 症例 17 に CA 177° の内反肘を認めた. この症例は術直後は回旋転位もなく良好な整復位にあったが, 経過中に徐々に内反・内旋変形が進行した. 内側皮質が粉碎していたにもかかわらず, 外側のみの K-wire 刺入としたことで, 内側の支持性が不足していたことが原因と考えられる. 内側からの K-wire 刺入を追加すべきであった (図 2). 症例 21 に CA 144° の外反肘を認めた. 術直後より外反肘変形を認めていたことから, 術中の整復が不十分であったことが原因である. 年長児であり, 期待されるリモデリングには限界があることから, より厳密な整復位の獲得が必要であった (図 3). 症例 19 に TA 27° と伸展変形が残存し, 最終屈曲可動域が 130° と制限を認めた. 術直後から最終観察時まで伸展変形のリモデリングが生じていなかった. 11 歳と年長児の受傷であり, 術中の整復が不十分であったと考えられる (図 4).

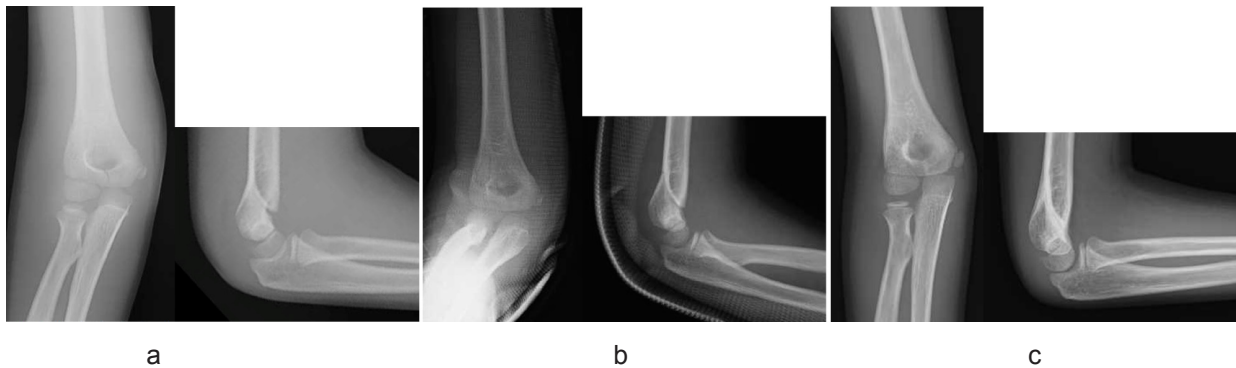


図 1 Gartland II 型代表症例

- 受傷時. b. 整復直後. 伸展変形は軽度残存するも整復されている.
- 最終観察時. リモデリングにより良好な整復位となっている.

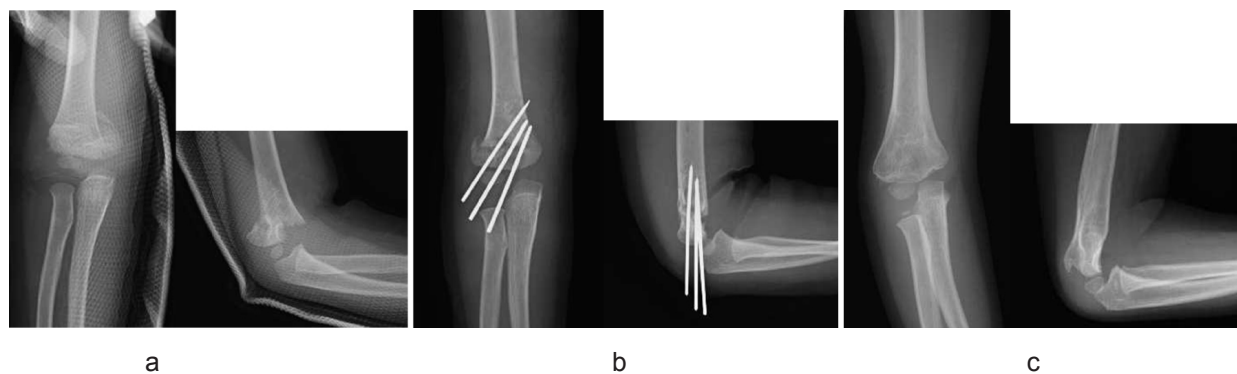


図2 内反肘を生じた症例（症例 17）

- 受傷時. Gartland IIIA 型.
- 整復直後. 回旋転位を含め良好に整復されている.
- 最終観察時. 術後に回旋転位を生じ $CA177^\circ$ の内反肘を呈している.
内側からの K-wire 刺入を追加すべきであった.

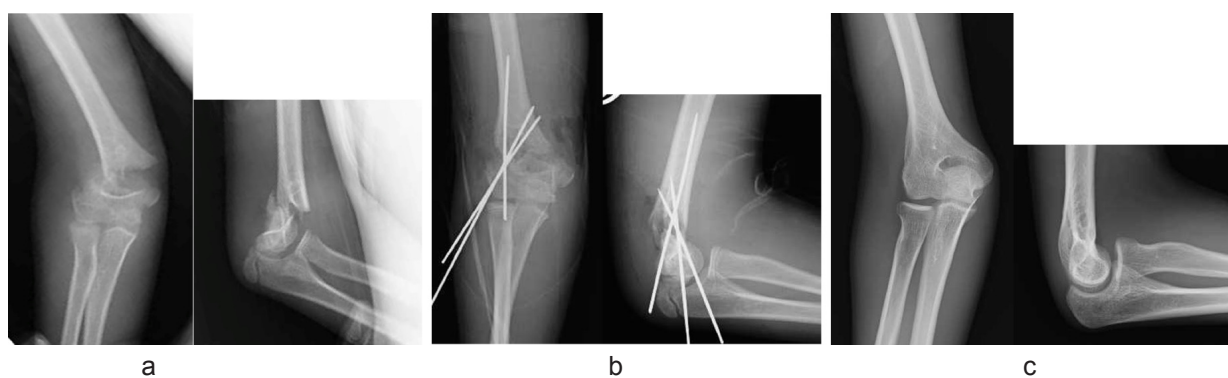


図3 外反肘を生じた症例（症例 21）

- 受傷時. Gartland IIIB 型.
- 整復直後. この時点で外反を呈している.
- 最終観察時. リモデリングは生じず, $CA144^\circ$ の外反肘となった.



図4 伸展変形が残存した症例（症例 19）

- 受傷時. Gartland IIIB 型.
- 最終観察時. リモデリングは生じず, $TA27^\circ$ の伸展変形が残存した.

【結 語】

当院における小児上腕骨顆上骨折 22 例に対する治療成績を報告した。Gartland II 型 9 例中 8 例に保存療法を行った。神経・血管障害の発生は認めず、全例に機能的に良好な成績が得られた。リモデリングに寄与する部分も多く、治療成績向上のためには Gartland II 型においても積極的に手術を検討してもよいと考えられる。

【文 献】

- 1) Omid R, Choi PD, Skaggs DL : Supracondylar Humeral Fractures in Children. J Bone Joint Surg Am. 2008 ; 90 : 1121-32.
- 2) Skaggs DL, Hale JM, Bassett J, et al Operative Treatment of Supracondylar Fractures of the Humerus in Children. J Bone Joint Surg Am. 2001; 83 : 735-40.
- 3) Moraleda L, Valensia M, Barco R, et al Natural History of Unreduced Gartland Type-II Supracondylar Fractures of the Humerus in Children. A Two to Thirteen-Year Follow-up Study. J Bone Joint Surg Am. 2013; 95 : 28-34.
- 4) Gartland JJ Management of supracondylar fractures of the humerus in children. Surg Gynecol Obstet. 1959;109: 145-54.
- 5) Flynn JC, Matthews JG, Benoit RL Blind Pinning of Displaced Supracondylar Fractures of the Humerus in Children. Sixteen Years' Experience with Long-Term Follow-up. J Bone Joint Surg Am. 1974; 56 : 263-72.
- 6) Dawson J, Fitzpatrick R, Carr A, et al Questionnaire on the perceptions of patients about total hip replacement. J Bone Joint Surg Br. 1996 ; 78 : 185-90.
- 7) Weller A, Garg S, Larson AN, et al Management of the Pediatric Pulseless Supradondylar Humeral Fracture: Is Vascular Exploration Necessary? J Bone Joint Surg Am. 2013; 95 : 1906-12.
- 8) 成田裕一郎, 千馬誠悦, 野口英明ほか: 血行障害が疑われた小児上腕骨顆上骨折. 日肘会誌. 2013 ; 20 : 176-9.