

## 肘頭脱臼骨折の損傷形態と臨床成績の検討

森谷 史朗 今谷 潤也 近藤 秀則 前田 和茂  
岡山済生会総合病院整形外科

## Injury Pattern and Clinical Outcome of Olecranon Fracture-Dislocation

Shiro Moritani Junya Imatani Kondo Hidenori Kazushige Maeda

Department of Orthopaedic Surgery, Okayama Saiseikai General Hospital

肘頭脱臼骨折 (olecranon fracture-dislocation; 以下 OFD) の 14 例 (男性 2 例, 女性 12 例, 平均年齢 57 歳 [22 ~ 82 歳]) の損傷形態と臨床成績を調査した. 脱臼の方向として前方または後方の大きく 2 つの形態が存在した. さらに各々の中に, 腕尺関節のみならず近位橈尺関節の構成要素までもが破綻したタイプが存在し, その有無により計 4 つの損傷形態が存在した. OFD の治療に際し, 損傷形態を詳細に評価することで各々に特徴的な病態を把握することができる. それによる治療方針の明確化と適切な手術手技の履行により良好な臨床成績が得られる.

## 【緒 言】

Complex elbow instability を呈する外傷の一つに肘頭脱臼骨折 (olecranon fracture-dislocation ; 以下 OFD) がある<sup>1,2)</sup>. その発生頻度は低く, 脱臼の方向や近位橈尺関節 (proximal radioulnar joint ; 以下 PRUJ) の損傷の有無などにより様々なバリエーションが存在するため損傷形態が複雑であり, その適切な診断や治療は決して容易ではない<sup>3)</sup>. 本邦では OFD のまとまった報告は渉猟し得ず, 今回その損傷形態, 手術方法および臨床成績について調査・検討したので報告する.

## 【対象と方法】

2000 年以降に手術を行った OFD の 14 例 (男性 2 例, 女性 12 例, 平均年齢 57 歳 [22 ~ 82 歳]) を対象とした. 術前待機期間は平均 6.1 日 (1 ~ 12 日) で, 多発外傷や開放骨折のために創外固定にて待機した症例が 3 例あった. 術後観察期間は平均 12.6 か月 (6 ~ 24 か月) であった. 検討項目として損傷形態, 手術方法, 臨床成績を調査した. 損傷形態については術前画像所見 (単純 X 線と CT) および術中所見に基づき, ①腕尺関節の脱臼方向, ② PRUJ の損傷状態としてその構成要素である橈骨切痕の骨折と輪状靭帯の損傷 (付着部の裂離骨折を含む) の有無について調査した.

## 【結 果】

損傷形態について, 腕尺関節の脱臼方向は前方 (亜) 脱臼が 7 例, 後方 (亜) 脱臼が 7 例であった. 前方 (亜) 脱臼のうち PRUJ 損傷のないもの (type A-I とした) が 2 例, PRUJ 損傷のあるもの (type A-II とした) が 5 例 (全例橈骨切痕内に及ぶ骨折を認め, うち 1 例に輪状靭帯損傷も合併) であった. 一方, 後方 (亜) 脱臼のうち PRUJ 損傷のないもの

(type P-I とした) が 2 例, PRUJ 損傷のあるもの (type P-II とした) が 5 例 (全例橈骨切痕内に及ぶ骨折を認め, うち 2 例に輪状靭帯損傷も合併) であった (図 1). また, 合併損傷としては橈骨頭骨折を 5 例 (Mason 分類<sup>4)</sup> type II: 4 例, type III: 1 例) に, 鉤状突起骨折を 11 例 (O'Driscoll 分類<sup>5)</sup> type 1: 1 例, type 3: 10 例 [うち type 2 の合併 1 例]) に, 側副靭帯複合体損傷を 5 例 (両側: 3 例, 外側のみ: 2 例) に認めた.

手術は全例 universal posterior approach を用いた. 橈骨頭骨折に対してはプレート固定が 1 例に, 人工橈骨頭置換が 1 例に, 小骨片切除が 3 例に行われていた. O'Driscoll 分類<sup>5)</sup> type 3 の鉤状突起骨折をきたした 10 例は全例橈骨切痕内に骨折が及んでいたため, 滑車切痕の再建前にスクリューやミニプレートを用いて鉤状突起骨片やその基部の骨幹端部骨片の内固定による橈骨切痕の再建が行われていた. 尺骨の最終内固定には 12 例にプレート固定が行われていたが, PRUJ の損傷がなく肘頭骨折が単純骨折であった症例に対しては tension band wiring (以下 TBW) が行われていた. 内・外側副靭帯複合体損傷は全例修復されていた. また, 橈骨切痕を含む骨幹端部粉砕による PRUJ 破綻例 (3 例) や肘頭圧潰例 (1 例) に対して骨移植が行われていた.

臨床成績は平均可動域が肘関節屈曲 134.3° (120 ~ 140°), 伸展 -11.4° (-30 ~ 0°), 前腕回内 88.3° (80 ~ 90°), 回外 89.5° (80 ~ 90°) であった. JOA-JES スコアは平均 91.4 点 (85 ~ 96 点), Mayo elbow performance score (MEPS) は平均 95.0 点 (85 ~ 100 点) であった. 合併症は創治癒遷延例を 1 例認めたが保存療法で治癒した. 再転位, 骨癒合不全, 感染を来した症例はなく, 追加手術を要した症例もなかった.

**Key words** : olecranon fracture-dislocation (肘頭脱臼骨折), injury pattern (損傷形態), new classification (新分類)

**Address for reprints** : Shiro Moritani, Department of Orthopaedic Surgery, Okayama Saiseikai General Hospital, 2-25 Kokutai-cho, Kita-ku, Okayama 700-8511 Japan

【症 例】

症例 1. 58 歳, 女性. 前方脱臼に加え, 橈骨切痕部が粉碎し PRUJ も破綻した損傷形態 (type A-II) を呈していた. (図 2a). 滑車切痕と橈骨切痕の解剖学的整復および粉碎した骨幹端部への自家腸骨移植による尺骨長の再建により橈骨頭は整復された. 尺骨の最終内固定は LCP olecranon plate® (DePuy Synthes) を使用した. 最終調査時, 屈曲 130°, 伸展 -20°, 回内 90°, 回外 90°, JOA-JES スコア 89 点, MEPS 95 点であった. 画像検査では尺骨の骨癒合が得られ, 腕尺関節・腕橈関節・PRUJ の各関節の適合性も良好である. (図 2b).

症例 2. 57 歳, 女性. 後方脱臼に加え, 橈骨切痕部の粉碎および術中所見での輪状靭帯損傷により

PRUJ も破綻した損傷形態 (type P-II) を呈していた. 後方へ脱臼した橈骨頭は粉碎していた (Mason 分類<sup>4)</sup> type III) (図 3a). 粉碎した橈骨頭の内固定は困難であったため, 人工橈骨頭置換 (EVOLVE®: Wright Medical) を行った. 滑車切痕と橈骨切痕および骨幹端部の解剖学的整復後, 尺骨の最終内固定には Mayo elbow system® 肘頭用 (日本メディカルネクスト) を用い, 断裂していた輪状靭帯の修復も行った. 最終調査時, 屈曲 135°, 伸展 -15°, 回内 80°, 回外 85°, JOA-JES スコア 90 点, MEPS 95 点であった. 画像検査では尺骨の骨癒合が得られ, 腕尺関節・腕橈関節・PRUJ の各関節の適合性も良好である (図 3b).

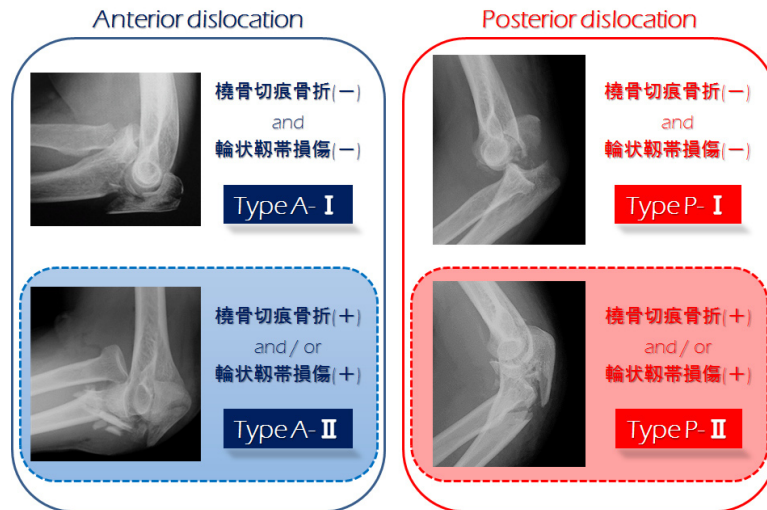


図 1 自験例における肘頭脱臼骨折の損傷形態の分類と症例数  
type A-I: 2 例, type A-II: 5 例, type P-I: 2 例, type P-II: 5 例

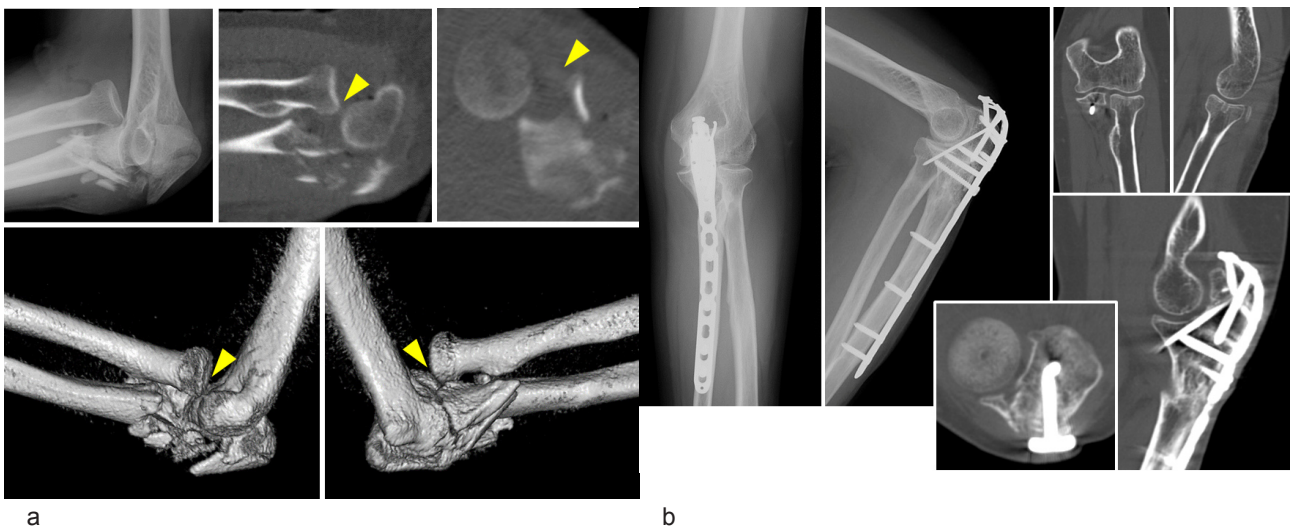


図 2 症例 1 58 歳, 女性 (type A-II)

- a. 受傷時画像所見 前方脱臼に加え, 橈骨切痕部が粉碎し PRUJ も破綻 (矢頭印) した損傷形態 (type A-II) を呈していた.
- b. 最終調査時画像所見 尺骨の骨癒合が得られ, 腕尺関節・腕橈関節・PRUJ の各関節の適合性も良好である.

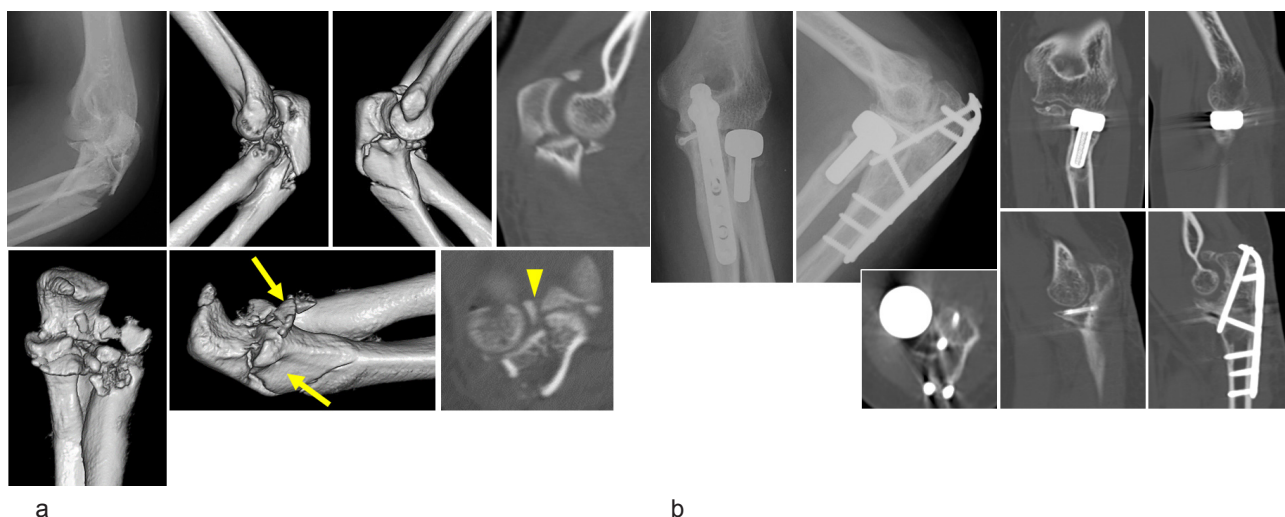


図3 症例2 57歳，女性 (type P-II)

- a. 受傷時画像所見 後方脱臼に加え，橈骨切痕部が粉碎し PRUJ も破綻 (矢頭印) した損傷形態 (type P-II) を呈していた。鉤状突起骨折は O'Driscoll 分類 type 3 および type 2 の複合骨折 (矢印) であった。
- b. 最終調査時画像所見 尺骨の骨癒合が得られ，腕尺関節・腕橈関節・PRUJ の各関節の適合性も良好である。

### 【考 察】

本邦で OFD の損傷形態や臨床成績について詳細に検討した報告は渉猟し得ず，これまで海外の報告が中心であった。Doornberg らは OFD を脱臼の方向により anterior-OFD (以下 AOFD) と posterior-OFD (以下 POFD) に分類した<sup>3)</sup>。AOFD は trans-OFD<sup>6,7)</sup> (以下 TOFD) と呼ばれ PRUJ に破綻がなく，POFD は posterior Monteggia FD<sup>8)</sup> の範疇に含まれるとしているが，PRUJ の破綻の定義やその詳細について言及しておらず，OFD の損傷形態や治療戦略に直結する分類がないのが現状である。

本研究結果からは OFD は O'Driscoll 分類<sup>5)</sup> type 3 の鉤状突起骨折をきたすことが多く，その際，PRUJ を形成する橈骨切痕にも骨折が及び破綻・転位する。仮に転位がなくとも骨片は大きく，早期関節可動のためには多くの症例で内固定を要するため，滑車切痕のみならず橈骨切痕の再建も必要になる。そこで，本研究では PRUJ の損傷の定義を橈骨頭 (亜) 脱臼や輪状靭帯損傷のみならず，PRUJ 構成要素である橈骨切痕の骨折も含めた。その結果，OFD は腕尺関節の脱臼方向と PRUJ の損傷の有無により計 4 つの損傷形態に分類 (図 1) でき，各損傷形態における自験例での手術方法の特徴も明らかとなった。

すなわち，type A-I は AOFD (TOFD) と同様で肘頭骨折による骨性支持 (滑車切痕) の破綻であり，滑車切痕の解剖学的曲率と強固な骨性支持の再建が重要となる。特に粉碎例や粗鬆骨例では，アナトミカルロッキングプレートの使用が望まれる。Type A-II は AOFD (TOFD) の PRUJ が破綻した損傷形態と考えられ，Scolaro らも AOFD (TOFD) と受傷機転が同様でも肘への相当な外傷を受けている症例では PRUJ の破綻が起こり得るとし，variant elbow FD という名称で報告している<sup>9)</sup>。手術は AOFD

(TOFD) と同様の方針が良いが，滑車切痕に加えて破綻した PRUJ を形成する橈骨切痕の解剖学的再建および正確な尺骨長の再建を要するため，手術の難度は上がる。自験例では本損傷形態を呈した 5 例中 4 例に橈骨切痕を含む骨幹端粉碎をきたし (1 例は単純骨折)，尺骨長再建のために 2 例に骨移植を行っていた。

一方，後方脱臼タイプのうち PRUJ に損傷のない type P-I では，自験例では肘頭骨折が単純骨折で比較的小さい症例であったため TBW で十分な初期固定性が得られた症例もあった。しかし比較的小さい鉤状突起骨折や側副靭帯複合体損傷を合併することもあり，それら合併損傷の確実な修復が必要となる。Type P-II は前述の症例 2 のように，肘頭骨折や鉤状突起骨折による滑車切痕や橈骨切痕の骨折に加え，橈骨頭・頸部骨折や側副靭帯複合体損傷など肘関節を形成する多くの要素が破綻しており，それらのすべてを適切に再建できる手術手技を要する。2011 年に報告された Beingsessner ら<sup>10)</sup> の手術プロトコルはそれらを網羅しており，現在当科でも用いている。

本研究における OFD の術後成績は概ね良好で，過去に報告されているような内固定破綻，インプラント障害，感染，橈尺骨癒合，肘不安定症などの追加手術を要する合併症<sup>1)</sup> もなかった。その要因として，損傷形態および病態に応じた手術が行われていたことが挙げられる。今回の結果より得られた OFD の新分類 (図 1) はその適切な診断・治療戦略に直結する有用な分類と考えられ，今後さらに症例を重ね検討していく予定である。

### 【結 語】

1. OFD の 14 例について損傷形態, 手術方法, 臨床成績を調査した.
2. 前方脱臼型と後方脱臼型が存在し, さらに前者のうち PRUJ に損傷のない type A-I (2 例), PRUJ にも損傷がある type A-II (5 例), 後者のうち PRUJ に損傷のない type P-I (2 例), PRUJ にも損傷がある type P-II (5 例) の 4 つの損傷形態に分類された.
3. OFD の損傷形態に基づいた分類により適切な診断が可能となり, 治療戦略が明確になる.

利益相反: 本研究において開示すべき利益相反はありません.

### 【文 献】

- 1) Tashjian RZ, Katarincic JA : Complex elbow instability. J Am Acad Orthop Surg. 2006 ; 14 : 278-86.
- 2) Sanchez-Sotelo J, Morrey M : Complex elbow instability: surgical management of elbow fracture dislocations. EFORT Open Rev. 2016 ; 1 :183-90.
- 3) Doornberg J, Ring D, Jupiter JB : Effective treatment of fracture-dislocations of the olecranon requires a stable trochlear notch. Clin Orthop Relat Res. 2004 ; 429 : 292-300.
- 4) Mason ML : Some observations on fractures of the head of the radius with a review of one hundred cases. Br J Surg. 1954 ; 42 : 123-32.
- 5) O'Driscoll SW, Jupiter JB, Cohen MS, et al : Difficult elbow fractures: pearls and pitfalls. Instr Course Lect. 2003 ; 52 : 113-34.
- 6) Biga N, Thomine JM : La luxation trans-ol'ecranienne du coude [French]. Rev Chir Orthop. 1974 ; 60 : 557-67.
- 7) Ring D, Jupiter JB, Sanders RW, et al : Transolecranon fracture-dislocation of the elbow. J Orthop Trauma. 1997 ; 11 : 545-50.
- 8) Jupiter JB, Leibovic SJ, Ribbans W, et al : The posterior Monteggia lesion. J Orthop Trauma. 1991 ; 5 : 395-402.
- 9) Scolaro JA, Beingessner D : Treatment of Monteggia and transolecranon fracture-dislocations of the elbow: A critical analysis review. JBJS Reviews. 2014 ; 2(1).
- 10) Beingessner DM, Nork SE, Agel J, et al : A fragment-specific approach to Type IID Monteggia elbow fracture-dislocations. J Orthop Trauma. 2011 ; 25 : 414-9.