

# 鉤状突起 Anteromedial Facet Fracture に対する Approach の検討

坂 なつみ 辻 英樹 松井 裕帝 倉田 佳樹

札幌徳洲会病院整形外科外傷センター

## Surgical Approach for the Anteromedial Facet Fracture of the Coronoid

Natsumi Saka Hideki Tsuji Hirotada Matsui Yoshiaki Kurata

Orthopaedic Trauma Center, Sapporo Tokushukai Hospital

目的：鉤状突起骨折 anteromedial facet fracture (O'Driscoll type 2) は不安定性の残存と変形性関節症への進行の可能性から内固定の必要性が近年になって強調されてきた。しかし同骨折に対する approach の報告は未だ少ない。

方法：当院で治療を行った同部位の骨折 5 例（男性 3 例，女性 2 例）に対して検討を行った。

成績：O'Driscoll type 2 subtype 2 の 2 例では前方 approach にて固定。Subtype 2 の 1 例では over the top approach にて固定。subtype 3 の 2 例では FCU splitting approach にて固定を行った。

結論：鉤状突起骨折内側の固定を行う際は subtype 分類まで考慮した術前計画が必要と考えられる。特に subtype 3 では鉤状結節の確認ができる FCU split approach の使用が望ましい。

### 【緒 言】

肘関節脱臼骨折に伴う鉤状突起骨折は、その骨折形態と受傷パターンの関連が指摘されている<sup>1)</sup>。その中で鉤状突起 anteromedial facet fracture は O'Driscoll によって type 2 に分類され、更に鉤状突起 tip を含むか、鉤状結節を含むかによって subtype 1-3 に分けられる<sup>2)</sup>。Varus posteromedial rotatory instability の受傷パターンに伴って起こることが多いとされ、不安定性の残存、変形性関節症への進行の可能性から、内固定の必要性が最近になって指摘されるようになってきた病態である<sup>3)</sup>。内側、または前内側からの鉤状突起への approach としては、flexor carpi ulnaris (FCU) split approach, over the top approach, anterior approach<sup>3,4)</sup> が主に知られているが、aneteromedial facet fracture に対してどの approach を用

いるべきかについては未だ報告が限られている<sup>5,6)</sup>。

本研究の目的は、当施設で経験した鉤状突起 anteromedial facet fracture に対する手術症例を振り返り、同骨折に対する approach を検討することである。

### 【材料および方法】

対象は 2014 年 4 月から 2015 年 12 月の間に、当院で観血的加療を行った鉤状突起 anteromedial facet fracture 5 例（男性 3 例，女性 2 例，平均年齢 49.6 歳）である。診療録，手術記録を用い、鉤状突起骨折の subtype 分類，approach の関係，合併症の有無を後ろ向きに調査した。骨折型の内訳は O'Driscoll type 2 subtype 1 が 0 例，subtype 2 が 3 例，subtype 3 が 2 例であった（表 1）。

表 1 症例一覧

症例	年齢	性別	Subtype	合併損傷	Approach	Implant
1	39	男	2	外側側副靭帯損傷	Anterior	Plate
2	72	女	2	橈骨遠位端骨折	Anterior	Screw
3	42	男	2	内側側副靭帯損傷	Over the top	Plate
4	42	男	3	橈骨頭骨折	FCU split	Plate
5	53	女	3	肘頭骨折	FCU split	Plate

**Key words** : sublime tubercle (鉤状結節), coronoid fracture (鉤状突起骨折), elbow fracture dislocation (肘関節脱臼骨折)

**Address for reprints** : Natsumi Saka, Orthopaedic Trauma Center, Sapporo Tokushukai Hospital, 1-1-1 Ohyachi-Higashi, Atsubetsu, Sapporo, Hokkaido 004-0041 Japan

【症 例】

症例 1 : 39 歳男性. 交通事故にて受傷した, 鉤状突起骨折 O'Driscoll type 2 subtype 2 である (図 1). Anterior approach を用いた. Biceps と神経血管束を外側に避け, anterior approach すなわち biceps と神経血管束を外側に避け, 上腕筋を縦割することで骨片に到達し, プレートを用いた内固定を行った (図 2). プレート固定後に肘関節外側不安定性を透視下に確認したところ, 不安定性ありと判断されたため, 外側側副靭帯の観血的縫合を行った (図 3).

症例 3 : 42 歳男性. 雪道で転倒して受傷した, 鉤状突起骨折 O'Driscoll type 2 subtype 2 である (図 4). 来院時肘関節脱臼を伴っており, 徒手整復後, 受傷 3 日目に骨折観血的手術を施行した. Over the top approach を用いて展開した (図 5). 展開すると内側側副靭帯が断裂しており, より広い視野が得られた. プレートによる内固定を行なった (図 6).

症例 5 : 53 歳女性. 雪道で転倒して受傷した鉤状突起骨折 O'Driscoll type 2 subtype 3 である (図 7). FCU split approach に加えて屈筋群の上腕骨付着部を一部剥離 (図 8). プレートによる内固定を行なった (図 9).

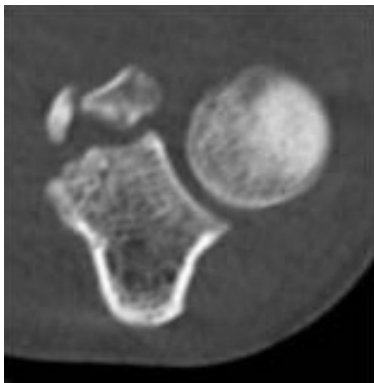


図 1 症例 1 術前単純 CT axial 像

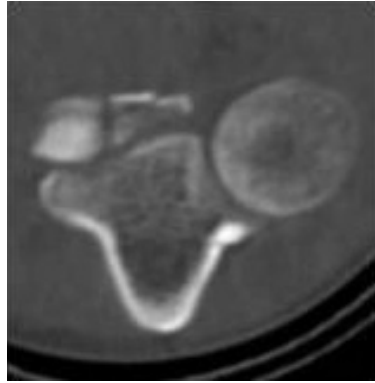


図 4 症例 3 術前単純 CT axial 像

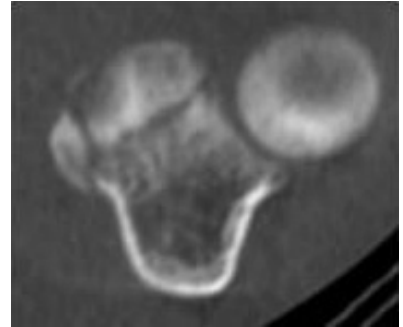


図 7 症例 5 術前単純 CT axial 像

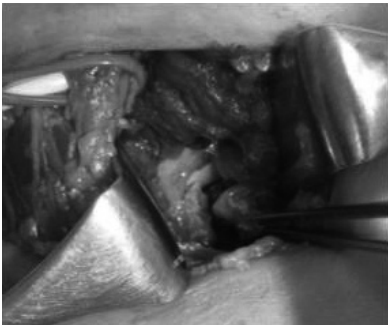


図 2 症例 1 術中写真

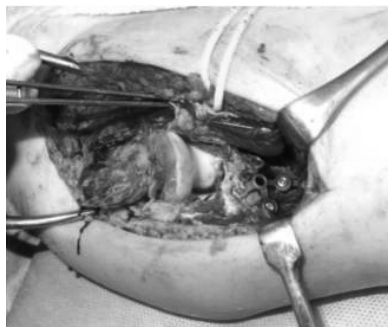


図 5 症例 3 術中写真

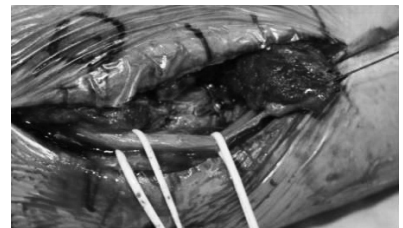


図 8 症例 5 術中写真



図 3 症例 1 術後単純写真 正面像



図 6 症例 3 術後単純写真 正面像



図 9 症例 5 術後単純写真 正面像

## 【結 果】

全例、骨片の整復位損失はなく、感染、異所性骨化の形成も見られなかった。Over the top approachを行なった1例で尺骨神経の軽度の感覚障害と、徒手筋力機能検査にて4程度の骨間筋筋力低下を認めた。屈筋群剥離に伴う、明らかな手関節屈曲力の低下はみられなかった。

## 【考 察】

鉤状突起の中で anteromedial facet のうち 58% はそれより遠位の骨幹端部に支える部分を持たず、構造的に弱い部分となっている<sup>7)</sup>。同部位の骨折を起こす主なメカニズムとしては varus posteromedial rotatory instability が知られており、まず、軸圧外力に加えて内反力がかかった際に、内側滑車部分が anteromedial facet に衝突し、shearing force によって同部位に骨折が起こるとされる。その際に外側側副靭帯損傷も起こることが多い<sup>7)</sup>。またこのメカニズムとは別に肘頭骨折や terrible triad injury に伴って起こることも報告されている<sup>5)</sup>。同骨折の subtype 分類としては、anteromedial rim のみの骨折である subtype 1, tip と anteromedial rim の骨折である subtype 2, anteromedial rim と鉤状結節の骨折を含む subtype 3 に分類される。Pollock らは、cadavar を用いた実験を行い、O'Driscoll type 2 subtype 2, 3 と骨片が大きくなる毎に、特に内反ストレスによる不安定性が強くなっていくことを示している<sup>8)</sup>。また臨床的にも、この部位の骨折を放置することによる不安定性の残存、結果不良例が報告されており<sup>1)</sup>、近年になってその重要性が認識されるようになってきた骨折である。骨片が、小さすぎたり、粉碎が強く、観血的加療が困難なものに対しては外側側副靭帯の縫合のみで治療が可能とする報告もあるが<sup>6)</sup>、基本的には内固定が必要と考えられるようになってきている。しかし骨片の内固定に際してどのような approach を用いればよいかに関しては、まだ議論は進んでいない。

鉤状突起に内側から到達する approach としては一般的に over the top approach, FCU split approach が知られている。Over the top approach は、当初 Hotchkiss が肘関節拘縮解離術のため、FCU と屈筋回内筋の筋間を進入し、屈筋回内筋群を上腕骨側から剥離する approach として報告したものである<sup>4)</sup>。その後、Smith が正中神経支配領域の屈筋回内筋群と尺骨神経支配領域である FCU の間を internervous plane の視点から safe zone として報告している<sup>9)</sup>。以降、この方法に関する報告は、当初の報告通り「FCU と屈筋回内筋群の間」<sup>4,9,10)</sup> と記載するものと「屈筋群を 50:50 で分け、PL と FCR の間で進入する」<sup>3)</sup> 「回内屈筋群を split する」<sup>6)</sup> のようにやや曖昧に記載されるものに分かれるようになった。実際の臨床の現場では、前腕遠位まで展開は行わないため、はっきりとこれら筋間を分けるのが難しく、実際の進入経路に違いが生じているものと思われる。一方 FCU split approach は尺骨神経の走行に沿って FCU の上

腕頭と尺骨頭の間を進入していく approach である。

O'Driscoll type 2 鉤状突起骨折の内固定に際しては、その受傷機転から buttress plate による固定が望ましく、骨片への approach においてどの程度の術野が確保できるかが問題となる。Over the top approach では、回内筋の尺骨頭上を走る正中神経が遠位への展開を妨げる。助川らは解剖学的研究により、回内筋群切離方向において内側上顆から正中神経までの距離は  $45.5 \pm 3.9 \text{mm}$  であったと報告している<sup>10)</sup>。Jost らは回内筋の尺骨頭自体を剥離して、正中神経を保護する extended medial approach によってこの問題が解決できるとしている<sup>11)</sup> が侵襲の点で問題がある。一方 FCU split approach では尺骨神経の FCU への筋枝が遠位への展開を制限する。Huh らは観察可能な面積について両 approach の比較を行い、FCU split approach の方が観察可能な面積が大きく、かつ内側側副靭帯前斜走線維の付着部として重要である鉤状結節の観察が可能であったことを示している<sup>12)</sup>。しかし実際には前述の如く over the top approach では進入路自体が曖昧であり、かつ FCU split approach も本症例 3 のように一部屈筋群付着部を上腕骨側から剥がすなど option もあるため単純比較はできない。

このような研究結果から、Ring らは review において、鉤状結節にかかる骨折で FCU split approach の使用、かからない骨折では over the top approach の使用を勧めている<sup>3)</sup>。しかしこれまでの case series においては、「屈筋回内群を split する」とのみ記載されているもの<sup>6)</sup> や、基本的には FCU split approach を用い、必要に応じて回内筋群の split を加える<sup>5)</sup>。などの記載が見られるのみであり、subtype での使い分けを報告しているものは見られない。

また anterior approach に関しては、軟部組織の剥離が少なく、骨片に最短距離で到達できることが利点としてあげられる。この approach を用いて O'Driscoll type 3 の比較的大きな骨片を固定している報告もある。しかし特にプレート固定が必要な場合にどの程度遠位までの視野が得られるのかについて明確に述べられてはいない<sup>13,14)</sup>。実際には鉤状結節にかかる骨片の固定は難しいのではないかと考える。

今回の症例では subtype 2 のうち tip 骨片の大きい症例 1 では anterior approach を、anteromedial 骨片の大きい症例 2 では over the top approach を、subtype 3 では FCU split approach (一部屈筋群付着部を上腕骨側から剥がす) を用いることで、比較的良好な術野が得られ、無理のないプレート固定が可能であった。一つの approach にこだわることなく、骨片の位置、大きさに応じた最適な approach を選択するのが賢明であろう。

【結 語】

鉤状突起 anteromedial facet fracture 5 例に対して用いた approach を、文献的考察を加えつつ、報告した。同骨折の approach は subtype 分類に応じて考慮されるべきであり、特に鉤状結節を含む subtype 3 の場合は、より内側からの approach となる FCU split approach が望ましいのではないかと考えられる。まだ検討例の少ない anterior approach を含めた、より多くの臨床例の蓄積が必要である。

利益相反 なし

【文 献】

- 1) Doornberg J, Ring D : Coronoid fracture patterns. J Hand Surg Am. 2006 ; 31 : 45-52.
- 2) O'Driscoll SW, Jupiter JB, Cohen MS, et al : Difficult elbow fractures: pearls and pitfalls. Instr Course Lect. 2003 ; 52 : 113-34.
- 3) Ring D, Doornberg J : Fracture of the anteromedial facet of the coronoid process. Surgical technique. J Bone Joint Surg Am. 2007 ; 89 : 267-83.
- 4) Hotchkiss RN, Kasparyan NG : The medial "Over the top" approach to the elbow. Tech Orthopaedics. 2000; 15 : 105-12.
- 5) Doornberg J, Ring D : Fracture of the Anteromedial Facet of the Coronoid Process. J Bone Joint Surg Am. 2006 ; 88:10 : 2216-24.
- 6) Rhyou IH, Kim KC, Lee JH, et al : Strategic approach to O'Driscoll type 2 anteromedial coronoid facet fracture. J Shoulder Elbow Surg. 2014 ; 23 : 924-32.
- 7) Doornberg JN, de Jong IM, Anneluuk LC, et al: The anteromedial facet of the coronoid process of the ulna. J Shoulder Elbow Surg. 2007 ; 16 : 667-70.
- 8) Pollock J, Brownhill J, Ferreira L, et al : The effect of anteromedial facet fractures of the coronoid and lateral collateral ligament injury on elbow stability and kinematics. J Bone Joint Surg Am. 2009 ; 91: 1448-51.
- 9) Smith GR, Altchek DW, Pagnani MJ, et al: A muscle splitting approach to the ulnar collateral ligament of the elbow. Am J Sports Med. 1996 ; 24 : 575-80.
- 10) 助川浩士, 國吉一樹, 鈴木崇根ほか : Hotchkiss の Over-the-top アプローチの解剖学的検討 - 尺骨鉤状突起の内固定を目的として . 日肘会誌 . 2014 ; 21 : 39-42.
- 11) Jost B, Benninger E, Erhardt JB, et al: The extended medial elbow approach—a cadaveric study. J Shoulder Elbow Surg. 2015 ; 24 : 1074-80.
- 12) Huh J, Krueger C, Medvecky M, et al : Medial elbow exposure for coronoid fractures : FCU-split versus over-the-top. J Orthop Trauma ; 2013 ; 27 : 730-4.
- 13) Kang L, Ding Z, Sha M, et al : A minimally invasive anterior approach to reduction and screw fixation of coronoid fractures. J Hand Surg Eur. 2010 ; 35 : 224-7.
- 14) Han SH, Yoon HK, Rhee SY, et al: Anterior approach for fixation of isolated type III coronoid process. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2013 ; 23 : 395-405.