

症 例

Terrible Triad Injury に対し非連結型人工肘関節置換術を行った 1 例

荒井 翔, 岩澤 三康

国立病院機構相模原病院整形外科

(2022 年 3 月 1 日受付・特急掲載)

要旨：肘関節の安定には骨性組織と軟部組織が大きな役割を担っており、両者が破綻している terrible triad injury は解剖学的再建を行っても肘関節の不安定性が残存することが多く、治療に難渋する。人工肘関節置換術の主な適応疾患は、関節リウマチや変形性肘関節症、外傷後の拘縮や偽関節、悪性腫瘍などの他、近年は高齢者の重度肘関節外傷に対して連結型人工肘関節置換術を選択する機会が増えている。

86 歳女性。転倒して受傷した。橈骨頭骨折・尺骨鉤状突起骨折に肘関節後方亜脱臼を伴い、terrible triad injury と診断した。上腕骨顆部は骨折がないため、上腕骨側はセメントレス固定が可能で、骨切除量の少ない非連結型人工肘関節 (K-elbow) を用いて手術を行った。術後 1 週から可動域訓練を開始し、術後 6 カ月時の肘関節可動域は、伸展 -20 度、屈曲 135 度、回内 80 度、回外 90 度であり、Mayo elbow performance score (以下 MEPS) は excellent (95 点) の評価で経過良好だった。骨質が悪いために強固な内固定が困難であり、かつ上腕骨顆部の一方に骨折がない高齢者の重度肘関節外傷では、骨温存が可能で侵襲の少ない非連結型人工肘関節置換術が適応となり得る。

(日職災医誌, 70 : 160—164, 2022)

—キーワード—

terrible triad injury, 人工肘関節, K-elbow

はじめに

骨質の悪い高齢者の重度肘関節外傷では強固な内固定が困難な症例が多く、肘関節拘縮や偽関節のリスクが高くなり、治療に難渋することが多い¹⁾。今回、高齢者の terrible triad injury に対し非連結型人工肘関節置換術を行い、良好な術後成績を得た 1 例を経験したため報告する。

症 例

患者：86 歳 女性

主 訴：左肘痛

既往歴：認知症、高血圧症、脂質異常症、大腿骨近位部骨折

現病歴：2020 年 9 月自宅の階段につまずき、左手をついて受傷。前医初診時の X 線検査の結果、左橈骨頭骨折・左尺骨鉤状突起骨折と診断されたが、転位は少なく肘関節脱臼を伴っていないため、cast 固定を施された。受傷後 8 日目の X 線検査で肘関節後方亜脱臼が生じたため、terrible triad injury の診断となり、手術目的に当院を紹介受診した。

初診時身体所見：左肘関節の疼痛と可動域制限を伴うが、肘関節以遠の自動運動は可能で、感覚障害もみられなかった。

初診時肘関節画像所見：左橈骨頭骨折 (Mason-Morrey 分類²⁾³⁾ type4)・左尺骨鉤状突起骨折 (O' Driscoll 分類⁴⁾ type1 subtype2) を生じており、肘関節は後方亜脱臼している。terrible triad injury の所見である。(図 1, 2)

方 針：前年に大腿骨近位部骨折の手術歴がある高齢者で骨質が悪く、強固な内固定は困難であると判断し、人工肘関節置換術を選択した。また、上腕骨顆部は骨欠損もなく温存されていたため、非連結型人工肘関節 (Zimmer Biomet 社 K-elbow) を用いることにした。(図 3)

手 術：Campbell posterior approach を用い、上腕三頭筋筋膜に V 字形の弁を起こし、肘関節を展開した。肘関節の展開の際に内側側副靭帯を切離した。上腕骨コンポーネントはセメントレス固定を行い、尺骨コンポーネントはセメント固定を行った。外側側副靭帯は再建せず、上腕三頭筋筋膜の緊張を保つように筋膜弁を縫合した。



図1 初診時 単純X線像
a: 正面像 b: 側面像 c, d: 斜位像

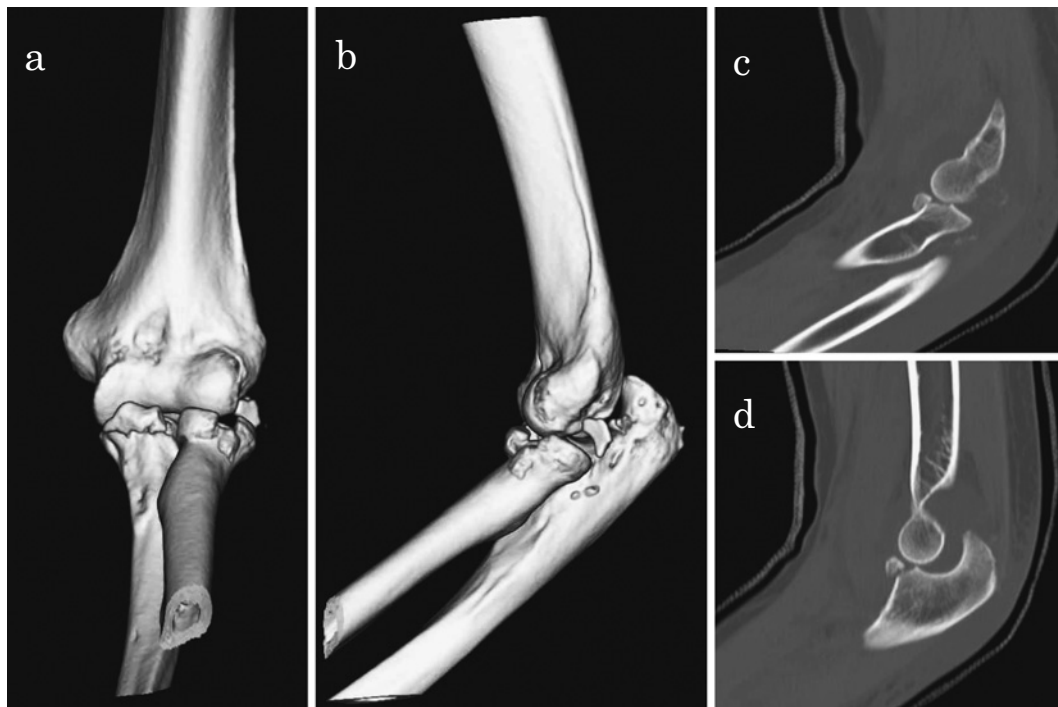


図2 初診時 CT
a: 3D再構成像(正面) b: 3D再構成像(側面, 肘関節後方亜脱臼)
c: 矢状断(橈骨頭骨折) d: 矢状断(尺骨鉤状突起骨折)

術中術後にインプラントの設置位置および安定性が良好であることを、肉眼でもX線画像でも確認して手術を終了した。

術後経過：後療法は、術後1週から肘関節伸展訓練を、術後2週から肘関節屈曲訓練を開始した。退院時(手術後35日)の肘関節可動域は、伸展-50度、屈曲120度、回内80度、回外70度、MEPSはgood(75点)の評価であった。術後6カ月時のX線画像上のアライメントは良好であり、肘関節可動域は、伸展-20度、屈曲135度、回内80度、回外90度であり、MEPSはexcellent(95

点)の評価であった。(図4)

考 察

肘関節の安定には、骨性組織だけではなく軟部組織も大きな役割を果たしており、両者が破綻しているものを肘関節複合不安定症(complex elbow instability)と言う。特に肘関節後方脱臼に橈骨頭骨折と尺骨鉤状突起骨折を伴ったものは、解剖学的再建を行っても肘関節の不安定性が残存することが多く、予後が不良となることが多いため、terrible triad injury(以下TTI)と呼ばれている⁵⁾。

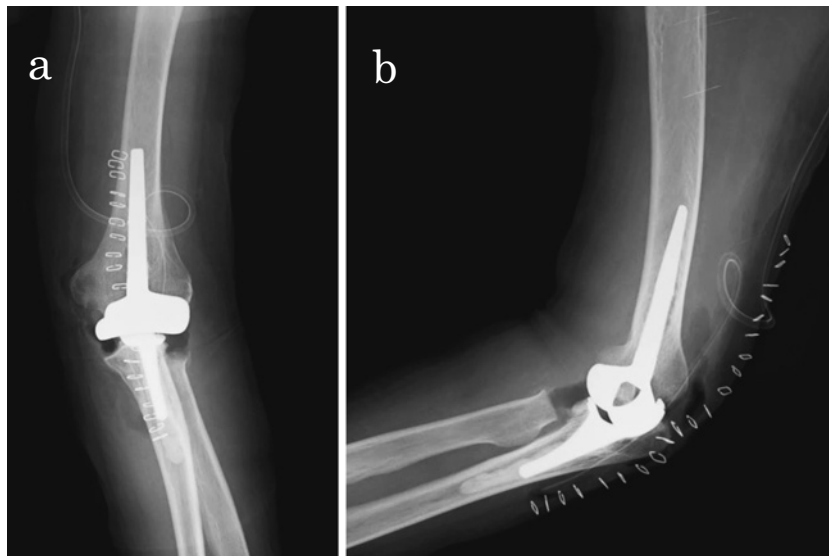


図3 術後 単純X線像
a: 正面像 b: 側面像

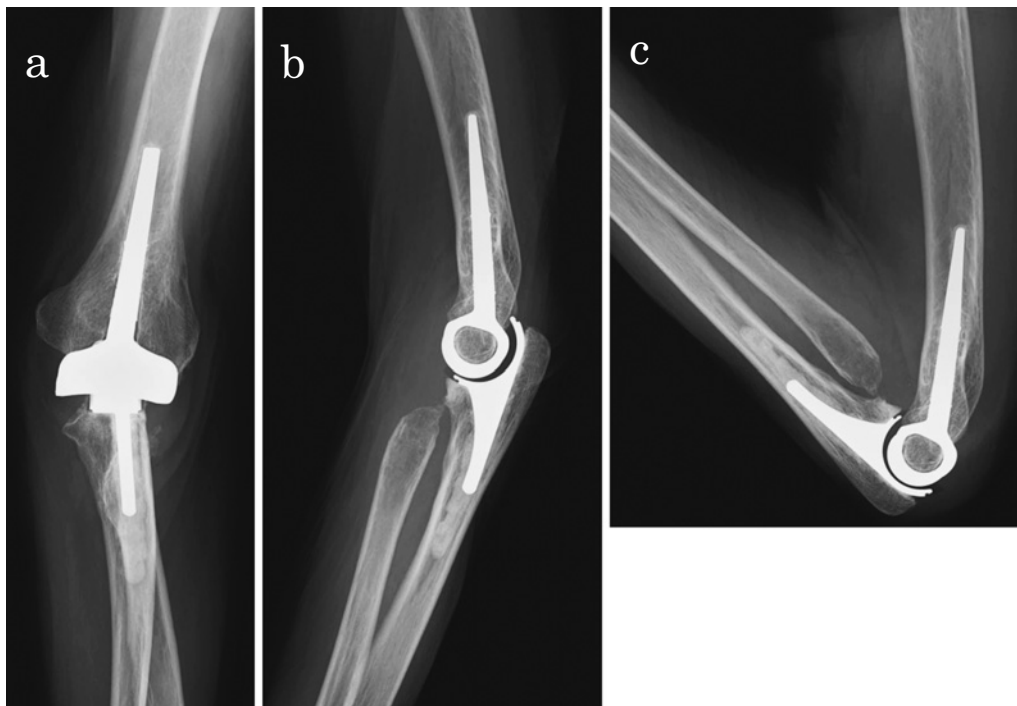


図4 術後6カ月時 単純X線像
a: 正面像 b: 側面像(最大伸展時) c: 側面像(最大屈曲時)

TTI に対する手術治療は2004年 Pugh により、尺骨鉤状突起(前方関節包)・橈骨頭・外側側副靭帯の修復を行うといったプロトコル⁶⁾が提唱され術後成績は向上したが、高齢者の骨折ではその骨質の悪さから強固に内固定を行うことが難しい症例が多く、特に重度肘関節外傷に対する骨接合術は、関節拘縮や偽関節のリスクが高くなるため治療に難渋することが多い¹⁾。骨接合術よりも人工肘関節置換術を行う方が、術後成績がよく合併症も少ないとする報告^{7,8)}もあり、近年では高齢者の肘関節外傷に

対して人工肘関節置換術を行う機会が増えてきている⁹⁾。

人工肘関節の機種は、連結型(linked type)と、K-elbow に代表される非連結型(unlinked type)に大別される。連結型は、高度の拘縮や骨関節が高度に破壊された症例にも適応可能で、脱臼リスクが低いのが、連結部に集中する応力に耐えうる長いステムを必要とし、骨切除量が多くセメント固定が必要となるため、侵襲が大きい。また、人工関節周囲骨折やインプラント破綻による再置換術は同種骨を用いる症例も多く、極めて難しい手術となる。

一方、非連結型はインプラントサイズが小さく、骨温存が可能となるため侵襲が少ないが、軟部再建やインプラント設置位置が不適切な症例は易脱臼性や不安定性が生じやすい。K-elbow は上腕骨の骨切除量が少ない表面置換の非連結型で、上腕骨関節面形状は鞍型で内外側に自由度をもち、回旋と前後方向に安定性がある。このために高い関節内在拘束性 (intrinsic constraint) をもつため、関節安定性を獲得することが比較的容易である¹⁰⁾。ステムに加えて上腕骨顆部で固定性を得ることでセメントレス固定が成立する構造であるため、上腕骨内外顆が両側とも大きく欠損した症例では適応外だが、上腕骨顆部が残る TTI のような症例では、K-elbow で十分に対応可能である。連結型機種に比べて、インプラントのゆるみやインプラント周囲骨折での再置換術も比較的容易であることも近年の高齢者の長寿化に対して利点と考えられる。

結 語

高齢者の terrible triad injury に対して、非連結型人工肘関節置換術を行い、良好な肘関節可動域を獲得した1例を経験した。

高齢者の重度肘関節外傷で、骨質の悪さから強固な内固定が困難と予想される症例のうち、上腕骨顆部が保たれている骨折型の場合は侵襲の比較的少ない非連結型人工肘関節置換術が適応となり得る。

[COI 開示] 本論文に関して開示すべき COI 状態はない

文 献

- 1) 黒田拓馬, 川崎恵吉, 池田 純, 他: 高齢者上腕骨通顆骨折に対するロッキングプレート固定による治療成績. 日手会誌 34 (3): 462—466, 2017.
- 2) Mason ML: Some observations on fractures of the head of the radius with a review of one hundred cases. Br J Surg

42: 123—132, 1954.

- 3) Morrey BF: Current concepts in the treatment of fractures of the radial head, the olecranon, and the coronoid. J Bone Joint Surg 77-A: 316—327, 1995.
- 4) O'Driscoll SW, Jupiter JB, Cohen MS, et al: Difficult elbow fractures: pearls and pitfalls. Instr Course Lect 52: 113—134, 2003.
- 5) Hotchkiss RN: Fractures and dislocations of the elbow, Rockwood and Green's Fractures in Adults. 4th ed. Lippincott-Raven, 1996, pp 929—1024.
- 6) Pugh DM, Wild LM, Schemitsch EH, et al: Standard surgical protocol to treat elbow dislocations with radial head and coronoid fractures. J Bone Joint Surg 86-A: 1121—1130, 2004.
- 7) McKee MD, Veillette CJ, Hall JA, et al: A multicenter, prospective, randomized, controlled trial of open reduction-internal fixation versus total elbow arthroplasty for displaced intra-articular distal humeral fractures in elderly patients. J Shoulder Elbow Surg 18: 3—12, 2009.
- 8) Kamineni S, Morrey BF: Distal humeral fractures treated with noncustom total elbow replacement. J Bone Joint Surg Am 86: 940—947, 2004.
- 9) 池田 純, 川崎恵吉, 富田一誠, 稲垣克記: 肘外傷に対する人工肘関節置換術の適応と展望. MB Orthop 32 (8): 81—89, 2019.
- 10) Kamineni S, O'Driscoll SW, Urban M, et al: Intrinsic constraint of unlinked total elbow replacements the ulnotrochlear joint. J Bone Joint Surg Am 87: 2019—2027, 2005.

別刷請求先 〒252-0392 神奈川県相模原市南区桜台 18-1
国立病院機構相模原病院整形外科
荒井 翔

Reprint request:

Sho Arai

Department of Orthopaedic Surgery, Sagamihara National Hospital, 18-1, Minamiku Sakuradai, Sagamiharashi, Kanagawa, 252-0392

A Case of Unlinked Total Elbow Arthroplasty for the Treatment of Terrible Triad Injury

Sho Arai and Mitsuyasu Iwasawa

Department of Orthopaedic Surgery, Sagamihara National Hospital

Bone and soft tissue play a major role in stabilizing the elbow joint. Terrible triad injury, in which both tissues are disrupted, is often difficult to treat because of the instability of the elbow joint even after anatomical reconstruction. The main indications for total elbow arthroplasty (TEA) are rheumatoid arthritis, osteoarthritis, post-traumatic contracture and nonunion, malignant tumors, etc. In recent years, the number of cases that linked TEA is selected for severe elbow fractures in the elderly are increasing. The patient, 86 years old female, injured by a fall was diagnosed as terrible triad injury due to radial head fracture and coronoid process fracture with posterior dislocation of the elbow. Since there was no fracture of the humeral condyle, the operation was performed using unlinked TEA (K-elbow) that cementless fixation is possible. At 6 months after the surgery, the range of motion of the elbow was -20 degrees in extension, 135 degrees in flexion, 80 degrees in internal rotation, and 90 degrees in external rotation and the Mayo elbow performance score (MEPS) was excellent (95 points). In the case of severe elbow trauma that strong internal fixation is difficult due to their bone vulnerability and there is no fracture of the humeral condyle, we can consider the application of unlinked TEA that is less invasive and allows bone preservation.

(JJOMT, 70: 160—164, 2022)

—Key words—

terrible triad injury, total elbow arthroplasty, K-elbow