

外傷性歯突起骨折の治療成績

安斉公雄¹⁾、妹尾 誠²⁾、堀田隆史¹⁾、中村博彦¹⁾

¹⁾ 医療法人医仁会 中村記念病院 脳神経外科, ²⁾ 函館脳神経外科病院 脳神経外科

Treatment outcome of patients with odontoid fracture

Kimio ANZAI, M.D.¹⁾, Makoto SENOO, M.D.²⁾, Takashi HOTTA, M.D.¹⁾, and Hirohiko NAKAMURA, M.D.¹⁾

¹⁾Department of Neurosurgery, Nakamura Memorial Hospital and Hokkaido brain Research Foundation, Sapporo, Japan, ²⁾Department of Neurosurgery, Hakodate Neurosurgical Hospital, Hakodate, Japan

Summary:

We evaluated our treatment outcome of patients with traumatic odontoid fracture. We treated 7 patients classified in 6 of type II odontoid fracture and one of type III. Falling down was caused in 3, turnover in 3 and motor vehicle accident in 2. As for the mechanism of trauma, there were 3 of hyperextension, 2 of hyperflexion and 2 of unknown injury. Patients suffered from neck pain as initial symptom in 5, tetraplegia in one and hemiparesis in one.

Surgical treatment was performed in 5 patients. Four were operated in anterior odontoid screw fixation, one in C1-2 posterior fixation by using Roosen-Trauschel clamp. One with serious tetraplegia was died from acute cardiac failure 18 days after the trauma, before the surgical treatment. Bony fusion was obtained in 5 of 7 patients. Nineteen months was needed for bony fusion in one with careless post-operative external immobilization. One patient with conservative treatment by external immobilization obtained bony fusion in 5 months, but deformity at the fracture site was remained.

Good outcome can be expected for patients with odontoid fractures by early surgical fixation and careful postoperative external immobilization.

Key words: anterior odontoid screw fixation, external immobilization, odontoid fracture

I. はじめに

歯突起骨折は外傷による軸椎損傷の中で最も多く認められ、頸椎骨折全体のうち18%を占めるといわれている。環軸椎部は頸椎運動におけるaxial rotationの大部分に関わるために、治療結果によっては受傷後の頸椎運動に制限をきたす可能性もあり、慎重な治療方針の決定が必要である。今回、外傷性歯突起骨折に対する当院での治療成績を検討し、受傷後早期の積極的な外科治療（特に前方スクリュー固定術）の有用性を報告する。

II. 対象と方法

過去に当院にて治療を受けた外傷性歯突起骨折7例が対象である。男性は5例、女性は2例で、年齢は31～84歳（平均64.6歳）であった。受傷原因は転落が3例、転倒が2例、交通事故が2例。損傷機転は過伸展が3例、過屈曲が2例、不明が2例であった。初発症状は頸部痛が5例、四肢麻痺が1例、片麻痺が1例であった。Andersonらによる骨折型の分類では、Type IIが6例、Type IIIが1例であった。7例のうち、5例に外科治療が行われ、残りの2例では頸部外固定による保存的治療が施行された。施行された外科治療の内訳は、anterior odontoid screw fixation (AOSF) が4例、posterior C1-2 fixation (Roosen-Trauschel clamp) が1例であった。重度の四肢麻痺を呈した1例は外科治療予定であったが、心不全（洞不全症候群による）の併発にて受傷後18日目に死亡した。頸部外固定の内訳は、フィラデルフィアカラーとソフトカラーの併用が5例、ハローベストの装着が1例、頭蓋直達牽引が1例であった。

治療後の骨癒合の判定には、頸椎単純撮影側面像の動態撮影（前後屈）による骨折部の安定性および骨条件にて撮像されたCTのsagittal reconstruction画像における骨折部の骨新生の程度を参考にした。

III. 症例提示

〈症例1〉 31歳、男性。

2004年7月8日に歩行中、軽自動車に後方から接触され転倒し後頭部を強打した。著しい頸部痛を認め、救急搬入となった前医にて頸椎骨折と診断され、治療目的に当院に転院となった。過屈曲損傷による歯突起骨折

(Anderson Type II) と診断し、受傷5日後に外科治療 (AOSF) が施行された。手術後、フィラデルフィアカラーとソフトカラーの併用にて嚴重な外固定を行い、術後5ヶ月の時点で骨癒合が確認された (Fig. 1)。

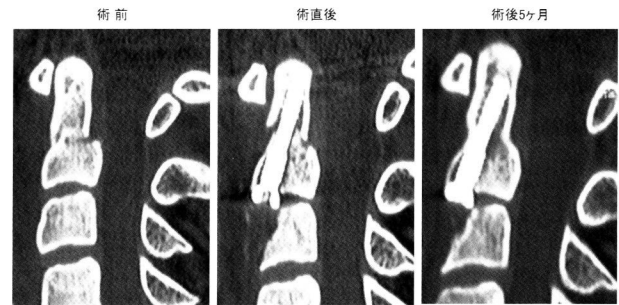


Fig. 1 Case 1 (Anderson Type II)

〈症例2〉 75歳、男性。

2004年3月8日にRV車にはねられ、当院に救急搬入となった。左顔面に打撲による挫創を認め、強い頸部痛を訴えていた。過伸展損傷による歯突起骨折 (Anderson Type II) と診断し、入院となった。入院後、フィラデルフィアカラーにて外固定を行い、受傷15日後に外科治療 (AOSF) が施行されたが、病識の無さから術直後より頸部の安静が得られなかった。術後、screwのlooseningを認めたために、長期の頸部外固定を要し、骨癒合を得るのに19ヶ月を要した (Fig. 2)。

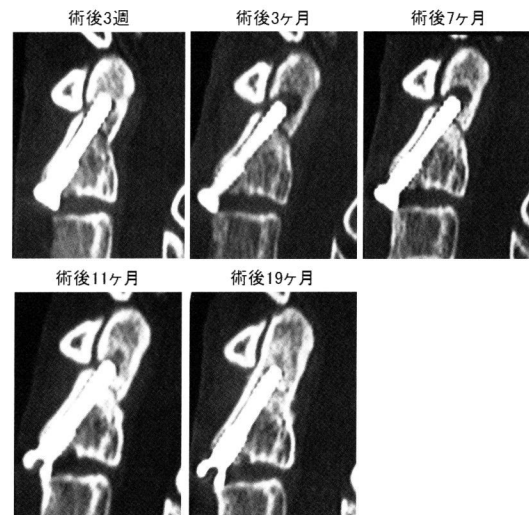


Fig. 2 Case 2 (Anderson Type II)

〈症例3〉 84歳、女性。

2004年7月24日に自宅内にて後方に自己転倒し、救急搬入となった。左後頭部を強打した過屈曲損傷による歯突起骨折（Anderson Type II）と診断された。CTにて環椎横靭帯の温存が確認された。頸部痛を訴え、フィラデルフィアカラーによる頸部外固定を施行したが、骨折部のalignmentが不良であったために外科治療を勧めた。しかし、高齢、重症糖尿病の既往などから御家族の同意が得られずに、保存的治療を継続した。受傷5ヶ月後に骨折部の骨癒合が得られたものの、癒合部に変形を残し、局所のalignmentは不良となった（Fig. 3）。

CT（環椎横靭帯の確認）



Fig. 3 Case 3（Anderson Type II）:

IV. 結 果

死亡例を除いた6例のうち、5例（83.3%）で骨折部の骨癒合が得られた。骨癒合が得られるまでの期間は4～19ヶ月で、平均7.6ヶ月、中央値は5ヶ月であった。骨癒合までに19ヶ月を要した症例（症例2）では病識の無さから術直後の頸部の安静が得られなかったことが原因と考えられた。骨癒合が得られていない症例は、外科治療終了後間もないため、現在経過観察中である。保存的治療を施行した症例（症例3）では、受傷5ヶ月後に骨癒合が得られたものの、癒合部の変形を認めた（Table 1）。

Case	Age/ Gender	Anderson 分類	治療	外固定	骨癒合	転帰
1	51/M	II	AOSF	6ヶ月	5ヶ月	治癒
2	75/M	II	AOSF	7ヶ月	19ヶ月	治癒
3	31/M	II	AOSF	2ヶ月	5ヶ月	治癒
4	70/M	II	AOSF	2ヶ月	観察中	治癒
5	60/M	II	PF	6ヶ月	4ヶ月	治癒
6	84/F	III	保存的	9ヶ月	5ヶ月	治癒
7	81/F	II	保存的	—	—	死亡

AOSF: anterior odontoid screw fixation, PF: posterior C1-2 fixation (clamp)

Table 1 Treatment summary of patients with odontoid fracture

外科治療の施行による死亡を含めた合併症の出現は認めなかった。

V. 考 察

歯突起骨折は頸椎骨折全体のうち18%を占め、治療に関しては、骨折部の状態、患者の年齢、合併する多部位の外傷による損傷の程度など、種々の要因が関係する¹⁶⁾。よく用いられるAndersonらの分類によれば、Type IとType IIIは強固な外固定による保存的治療にて骨癒合が得られるという意見が一般的であるが¹⁹⁾、その中でもType IIに似た骨折形態を呈する症例があり、保存的治療の成績は決して良好ではないとする意見もある¹²⁾。歯突起骨折に対する保存的治療でのnon-union rateは35～85%とばらつきはあるものの、ハロー固定などの強固な外固定を要しても骨癒合が得られない場合も存在するため^{1,5,11,17,18)}、近年のinstrument併用手術の発達に伴い、受傷後早期の外科治療（内固定術）の有用性が示唆されている。内固定術の適応は、骨折部の接触面が小さく偽関節の生じやすいType IIが一般的であるが、転位の程度強いType IIIに対する外科治療の施行も一般化しつつある。

歯突起骨折の10%に環椎横靭帯の損傷が認められるが、術式の決定に際してはこの靭帯の確認が重要である^{6,13,16)}。環椎横靭帯の損傷は、骨折部の骨癒合が得られたとしても、後の環軸椎不安定性の原因になり得ると同時に、骨折部のnon-unionの原因となる⁷⁾。

手術方法に関しては後方固定術の施行も推奨されているが^{5,10,14)}、固定後に環軸椎部のaxial rotationが50%以上失われてしまうという問題が存在する⁸⁾。その点、前方スクリュー固定術（Anterior Odontoid Screw Fixation :

AOSF) は、固定後のaxial rotationが温存される、骨採取や骨移植を要しない、強固な内固定力が得られるなど利点を要するために理想的な術式であるといえる¹³⁾。

AOSFの治療成績は概ね良好で、90%以上の骨癒合率が報告されている^{4,15)}。年齢による治療成績の差は、それほどでもなく、高齢者に対しても積極的な外科治療の施行が受傷後早期の日常生活動作の改善に寄与するといえる³⁾。外科治療の施行は可及的早期が望ましくApfelbaumらは受傷後6ヶ月以内のAOSF症例の骨癒合率が88%であったのに対し、受傷後18ヶ月以降でのAOSF症例での骨癒合率は25%に過ぎなかったと報告している²⁾。

AOSFにおいて、日本人ではscrewの使用は1本である場合が殆どであるが、screwを2本使用しても骨折部の骨癒合率には有意差はなかったとする報告もある⁹⁾。本症に対する外科治療においては、高い骨癒合率が期待できるAOSFが第一選択と考えられるが、体型、骨折線の状態などから後方固定術を選択せざるを得ない場合もある。Screwの挿入に際しては、C3椎体前面の部分的な削除によって良好なscrewの挿入が得られる場合が多い。

VI. 結 論

外傷性歯突起骨折7例の治療経験を報告した。5例に対して外科治療を施行し、経過観察中の1例を除いた全例で骨折部の骨癒合が得られた。AOSF術後に頸部の安静が得られなかった1例では、screwのlooseningを認め、骨癒合が得られるまでに19ヶ月を要した。保存的治療が施行された1例においても骨癒合が得られたが、骨癒合部の変形が残存した。本症に対しては、可及的早期の外科治療の施行にて骨折部の良好な整復固定が期待できるものの、術後の嚴重な頸部外固定が必要である。

文 献

- 1) Anderson LD, D'Alonzo RT: Fractures of the odontoid process of the axis. J Bone Joint Surg Am 56 (8): 1663-1674, 1974.
- 2) Apfelbaum RI, Lonser RR, Veres R, et al: Direct anterior screw fixation for recent remote odontoid fractures. J Neurosurg 93 (Suppl 2): 227-236, 2000.
- 3) Börm W, Kast E, Richter HP, et al: Anterior screw fixation in type II odontoid fractures: Is there a difference in outcome between age groups? Neurosurgery 52: 1089-1094, 2003.
- 4) Chiba K, Fujimura Y, Toyama Y, et al: Treatment protocol for fractures of the odontoid process. J Spinal Disord 9: 267-276, 1996.
- 5) Clark CR, White AA 3rd: Fractures of the dens. A multicenter study. J Bone Joint Surg Am. 67 (9): 1340-1348, 1985.
- 6) Dickman CA, Mamourian A, Sonntag VK, et al: Magnetic resonance imaging of the transverse atlantal ligament for the evaluation of atlantoaxial instability. J Neurosurg 75 (2): 221-227, 1991.
- 7) Greene KA, Dickman CA, Marciano FF, et al: Transverse atlantal ligament disruption associated with odontoid fractures. Spine 19 (20): 2307-2314, 1994.
- 8) Grob D, Crisco JJ 3rd, Panjabi MM, et al: Biomechanical evaluation of four different posterior atlanto-axial fixation techniques. Spine 17 (5): 480-490, 1992.
- 9) Jenkins JD, Coric D, Branch CR Jr.: A clinical comparison of one- and two- screw odontoid fixation. J Neurosurg 89: 366-370, 1998.
- 10) McGraw RW, Rusch RM: Atlanto-axial arthrodesis. J Bone Joint Surg Br 55 (3): 482-489, 1973.
- 11) Marchesi DG: Management of odontoid fractures. Orthopedics 20 (10): 911-916, 1997.
- 12) Nucci RC, Seigal S, Merola AA, et al: Computed tomographic evaluation of the normal adult odontoid. Implications for internal fixation. Spine 20 (3): 264-270, 1995.
- 13) Ochoa G: Surgical management of odontoid fractures. Injury, 36: B54-B64, 2005.
- 14) Paradis GR, Janes JM: Posttraumatic atlantoaxial instability: The fate of the odontoid process fracture in 46 cases. J Trauma 13 (4): 359-367, 1973.
- 15) Pointillart V, Orta AL, Freitas J, et al: Odontoid fractures. Review of 150 cases and practical application for treatment. Euro Spine J 3: 282-285, 1994.
- 16) Sasso RC: C2 dens fractures: treatment options. J Spinal Disord 14 (5): 455-463, 2001.

- 17) Schatzker J, Rorabech CH, Waddell JP, et al: Fracture of the dens (odontoid process). An analysis of thirty-seven cases. J Bone Joint Surg Br 53 (3) : 392-405, 1971.
- 18) Seybold EA, Bayley JC: Functional outcome of surgical and conservatively managed dens fractures. Spine 23 (17) : 1837-1846, 1998.
- 19) Southwick WO: Current concepts review: Management of fractures of the dens (Odontoid process). J Bone Joint Surg 62: 482-486, 1980.