テント切痕縁による外傷性脳幹損傷の1例

佐伯 直勝・伊藤 千秋・石毛 尚起・岡 信男*

Traumatic Brain Stem Contusion due to Direct Injury by Tentorium Cerebelli

Case Report

Naokatsu SAEKI, Chiaki ITO, Naoki ISHIGE and Nobuo OKA*

Department of Neurosurgery, Kawatetsu Chiba Hospital, Chiba; *Department of Neurological Surgery, Chiba University, Chiba

Abstract

This is a case report of traumatic brain stem contusion. The pathogenesis was considered to be due to direct injury by tentorial margin. A 20-year-old male was involved in an automobile accident and was transferred in an unconscious state. The Glasgow Coma Scale score on admission was 8. Computed tomography (CT) scan showed a linear high-dense lesion at the left dorso-lateral mid-brain without other significant intracranial lesions. He was treated conservatively. He regained consciousness several hours later, but drowsiness persisted for 3 weeks. He initially presented the left one-and-half syndrome and the right hemiparesis, which improved after a month. Follow-up CT scans showed a contusional lesion at the level of the ponto-mesencephalic junction which resolved in 3 weeks. The neurological deficits 6 months after the accident were right hemihypesthesia, left cerebellar sign, and right trochlear nerve palsy. He could not return to his previous occupation due to the persisting ataxia.

The mechanism of this injury was supposed to be due to a direct injury by the tentorium cerebelli for the following reasons. The location of injury coincides with the level of the tentorium cerebelli. The injury started at the brain stem surface. The tentorial margin was closely located to the brain stem in this case. Similar CT findings were reported in shear injuries, in which the prognosis was graver and follow-up CT scans showed diffuse brain atrophy. Therefore, the importance of differentiating between two mechanisms at the acute stage is emphasized.

Key words: tentorium cerebelli, head injury, brain stem, midbrain, trochlear nerve palsy

I はじめに

従来、外傷性一次性脳幹損傷の診断は、主に重篤な臨床所見と剖検例の検索によりなされ、予後不良とされてきた^{1,5,7,11)}。またその発現機序としては、剖検例の病理学的検索あるいは動物実験などより種々の仮説があるが、臨床的には推測の域を出ていない。一方、近年CTスキャンが導入され、急性期頭部外傷の病態が解明されつつあり、予後良好な一次性脳幹損傷例の報告など、種々の知見が集積

されつつある^{4,5,14-16)}。

今回我々は、転帰が良好であった一次性脳幹損傷例を経験した。CT所見より、テント切痕縁の直接損傷によるものと思われたので、その発現機序を中心に考察を加え報告する。

II 症 例

<患者> 20才、男性

家族歴および既往歴：特記すべきことなし

川鉄千葉病院脳神経外科 *千葉大学脳神経外科

Address reprint requests to: N. Saeki, M.D., Department of Neurosurgery, Kawatetsu Chiba Hospital, 1-11-12 Minami-cho, Chiba 280.

受稿 1984年11月14日 受理 1985年6月10日

現病歴：オートバイにて走行中、ワゴン車と衝突してはね飛ばされ、全身を打撲した。直後より意識はなく、約1時間後に当院に搬送された。なお、ヘルメットは着用していなかった。

入院時所見：左前側頭部に擦過傷、右下顎にガラス片による裂創があり、左右の下腿に多数の擦過傷がみられた。頭皮上に打撲部位はみあたらなかった。

検査所見：来院時、血圧 120/80 mmHg、脈拍 96/min、呼吸 16/min、Glasgow Coma Scale は 8(開眼 1、言語反応 2、運動反応 5)であった。対光反射や doll's eye による眼球運動には異常はみられなかったが、軽度の右片麻痺がみられた。頭蓋単純写では骨折はみられなかった。CT スキャンの中脳橋境界部のスライスにて、脳幹部の左背外側部に線状の高吸収域がみられた(Fig. 1)。その他のスライスでは、側脳室がやや狭小化して見えるものの、異常吸収域や mass effect は認められなかった。以上の CT 所見より、一次性脳幹損傷と診断し、保存的に経過を観察することにした。

入院後経過：受傷数時間後には呼びかけに対して開眼し、簡単な言語命令に応じるようになったが、傾眠状態はその後約3週間持続した。

経過中の主症状は、右片麻痺と眼球運動障害であった。さらに、初期より左上下肢の共調運動障害が認められた。

Fig. 1 One hour after the injury. A linear high-density lesion is noted at the lateral surface of the midbrain tegmentum.

Fig. 2 A: Twenty-four hours after the injury. The high-density lesion extends both medially and in antero-posterior directions. B: A week after the injury. The lesion has widened to the center of the midbrain. Thin subdural effusion is noted at the left frontal area. C: Two weeks after the injury. The lesion has changed to a low-density area with some mass effect. The effusion has disappeared. D: Three months after the injury. The lateral surface of the brain stem shows a clearly-demarcated small low-density lesion.

受傷後2日目より数日間、右上下肢は除脳硬直時にみられる伸展筋優位の肢位を呈したのち、上肢は徐々に屈曲筋優位の右片麻痺となり、時間の経過とともに麻痺は回復した。一方眼球運動障害については、対光反射異常、瞳孔不同、眼瞼下垂はみられず、垂直運動は保たれていたものの、水平運動に一部障害が認められた。水平運動右側方注視時において、右眼球は右方への眼振を伴うものの可動範囲は正常であったが、左眼球の内転運動はほとんどみられなかった。しかし輻輳は可能であったため、左 medial longitudinal fascicle (MLF) の障害と思われた。また、左側方注視時には両眼とも制限されており、左 paramedian pontine reticular formation の障害が疑われた。以上より、左 one and half 症候群と考えられた。左側方注視障害は約1週間で改善し、また左 MLF 障害は約3週間で消失した。しかしその後、左右側方・左側下方注視時に軽度の二重視を訴えた。

CT スキャンをみると、神経症状とよく対応した経過を

迫っている。すなわち、受傷24時間後のCTでは中脳および橋上部にかけて高吸収域は拡大しており、その長径は約2 cmに及んでいた(Fig. 2A)。受傷後1週間目にはさらに高吸収域が2.5 cmに及び、上端は中脳上部、下端は橋下部まで及んでいた(Fig. 2B, 3)。しかし、2週間後には高吸収域は消失し、mass effectを有する低吸収域に変化していた(Fig. 2C)。

受傷後2ヵ月目より歩行訓練を開始したが、3ヵ月後においても右半身のしびれ感、左上下肢に強い小脳症状、失調性歩行などの神経症状が残存していた。また左側下方注視時、時に左右側方注視時に軽度の複視を訴え、Hessのコルジオメーターにて右上斜筋麻痺と軽度の左外直筋麻痺が認められた。この時点でのCTでは、脳幹外側部に境界明瞭な低吸収域が認められた(Fig. 2D)。6ヵ月後、症状は改善しているものの、右半身のしびれ感および左側運動失調は残存していた。また複視に関しては、多方向性であったものがほぼ左下方注視時のみに固定化したが、右滑車神経麻痺は残存していた。なお、自立生活は可能だが、失調性歩行がみられるため復職には困難をきたしている。

III 考 察

本症例は、急性期には左 one and half 症候群を呈し、3ヵ月以後は左小脳症状および右半身の知覚異常を呈し、また左側下方注視時の二重視を訴えており、コルジオメーターにて、右滑車神経麻痺が認められた。これらの神経症状に関しては、中脳橋移行部の被蓋部断面図をみると理解しやすい(Fig. 4)。CT所見により左中脳背外側部での主病変の存在が認められ、Fig. 4の点の部分に左脊髓視床路、左上小脳脚、交差前の左滑車神経核および線維があり、これらがそれぞれ右側知覚異常、左側小脳症状、右滑車神経麻痺を説明するものと思われる^{14,15)}。MLF障害や左側注視障害については、急性期のCTにおける高吸収域と周囲の脳浮腫の縦横の広がりより、これらの一過性の障害⁹⁾が容易に想像できる(Fig. 3, 4)。

閉鎖性頭部外傷における一次性脳幹損傷の発生機序としては、いろいろな仮説がある。頭頸部の過伸展による橋・延髄部の出血の機序は、Brittらにより即死に至る原因として強調されている¹⁾。Mayerは、shear strainによる脳損

Fig. 3 A week after the injury. One slice is 4 mm in thickness. The lesion ranges from the pons to the upper midbrain.

Fig. 4 Diagram of cross section at the tegmentum and tectum of ponto-mesencephalic junction. Dotted area shows the lesion estimated from neurological and computed tomography (CT) findings.

傷は脳幹部損傷における重要な機序であると考え、脳幹の前面近くに存在する出血巣は rotational acceleration による shear strain にて傷害を受けたものであるとしている¹⁰⁾。病理学的検索より、Oppenheimer は一次性脳幹損傷は中脳被蓋部に多く認められ、これは craniocervical junction 部での shear strain によるとしている¹³⁾。また小林は、第四脳室内出血の6例を報告するなかで、central cavitation や shear injury により脳室周囲の組織に障害が及び、同時に ependyma あるいは subependymal structure より出血したと考えている⁵⁾。Courville は、後頭部打撲時の contre coup injury による中脳被蓋部の出血や、脳の側方偏位時における同側のテント切痕縁による脳幹の打撲について考察し³⁾、Lindenberg は剖検例よりテント切痕縁が周囲の神経線維や血管に影響を及ぼし、一次性および二次性の脳幹損傷に重大な役割を果たすことを強調している⁷⁾。さらに橋本らも、テント切痕縁付近の脳幹損傷例を報告し、その発生機序としてテント切痕縁がナイフの役割を演じることに伴うテント部への流入静脈の破綻を挙げている⁴⁾。このように、一次性脳幹損傷の発生機序については、臨床例における神経症状やCT所見、病理学的検索、動物実験など、種々の観点より考察されている。実際には、単一の機序でなく複数の要因が関与して発生するケースが多いと想像され、その解析は容易ではないが、その主要因としては受傷機転、打撲部位、年齢、全身症状、および合併損傷の有無などが挙げられる。

本症例の脳幹損傷の発現機序に関しては、diffuse brain injury の一表現とみるものと、より局所的な成因に主眼を置く考え方があり^{7,11,14,15)}。前者の代表として shear injury があるが、中脳被蓋部は出血巣の好発部位であり、まず第一に鑑別すべきであろう^{10,14,15,17,18)}。本症例では転帰とし

て脳幹の巣症状が残存していたが、高次機能や精神機能は保たれていること、経時的CTにて脳室拡大および皮質の萎縮化などはみられず、神経学的にもCT所見からも従来言われている shear injury の特徴は具備していないため、発生機序として shear injury^{17,18)} は否定できると思われる。次に局所的要因^{4,7)}を重視した仮説として、右下顎打撲時に脳幹が右下方に移動し、左側にあるテントへの流入血管に破綻をきたしたことが考えられる。しかし、右下顎の打撲はガラスによる切創であり衝撃は大きくないこと、経時的CT所見より血管の破綻による血腫の形成や吸収過程を思わせるものではなく、脳挫傷に伴った出血のようにみえることなどより、上記の仮定は否定できると思われる。

そこで、さらに局所的な要素を考えるにあたり、次のような検査を行った。脳幹の病変と小脳テントの位置関係をより明確に把握するためには、従来の角度によるCT検査に比べ、canthomeatal line より140°の検査角度をとるとよいと言われている⁸⁾。この方法は、脳幹を斜台に沿ってほぼ直角にスライスし、同時にテント切痕縁もほぼ直線としてみるができる。上記の検査角度にて、本症例においてCT (Fig. 5)を施行したところ、受傷後1週間目ではテント切痕縁に接する脳幹の部分に高吸収域がみられ、このスライスは上下2.5 cmの高吸収域の広がりを中心部に当る。また受傷後1ヵ月目では、テント切痕縁に沿って脳幹左外側部が低吸収域化しているようにみえる。さらに、Fig. 1に示したごとく脳幹の表面より病巣が進行している。この所見は損傷がまず脳表から始まったことを示すものであり、テント切痕縁による損傷の発現機序を支持するものと思われる。また本症例では、テント切痕縁が脳幹外側と比較的接近していると思われた。Corseillisによれば、テント切痕開口部の大きさや形には種々のバリエーション

Fig. 5 CT slice 140° angled to canthomeatal line. left: A week after the injury. The high-density lesion is located near the level of the tentorial margin. right: One month after the injury. A linear low-density lesion is shown in place of the high density at the acute stage. The tentorial margin is very close to the brain stem.

があり、脳幹との距離に関しては互いに接するものから6 mm 離れるものまでさまざまであると言われている²。また Ono らは、25例の剖検例よりテント切痕縁と中脳の距離は0~6.6 mm と幅があり、平均0.7 mm であったとしている¹²⁾。本症例では両者は近接した関係にあり、相対的に少しの脳幹移動でもテント切痕縁に衝突し、損傷されやすい状態であったと思われる。ここで注意しなければならないのは、解剖学的にテント切痕縁は脳幹の外側部で近接しており、背側部ではその距離は長くなっていることである^{2,13)}。このことから、テントによる直接の脳幹損傷は外側部で起こりやすく、Lindenberg の剖検例でみられる中脳背側の損傷には打撲時のより大きな加速が必要であり、他の合併脳損傷を伴う場合が多く、それだけ予後不良となると思われる⁷⁾。本症例は、テント切痕縁の高さに一致して急性期に高吸収域、慢性期に低吸収域がみられたこと、さらに脳表から始まった損傷であること、テント切痕縁と脳幹が近接していることなど種々のCT所見より、テント切痕縁による直接の脳幹損傷例と思われた。

次に、打撲部位との関係について考えてみる。橋本らは、テント切痕縁による脳幹損傷例は前後方向での打撲により起こりやすいとしているが、その詳細な機序については言及していない⁴⁾。Lindenberg は、剖検例の検索により前頭部の強い打撲によって中脳背側に損傷が起こるとしている⁷⁾。また Courville は、脳の側方偏位時に同側のテント切痕縁により脳幹が打撲を負うという機序を強調している³⁾。本症例は、脳幹の外側部の損傷であり、テントによる直接損傷が生ずるには左右方向への加速要素を持った外

傷機転が必要である。この点では左前額部の打撲があることより、直線的加速により左から右への回転性加速の要素を有した受傷機転であったと考え、左テント切痕縁と左側脳幹の衝突を合理的に説明できる。

CT スキャン出現以前には、テント切痕縁による脳幹損傷の診断は主に剖検例でのみなされ、予後不良と言われてきた^{4,6,11)}。しかし、CT スキャンの出現により、初めて直視的・経時的な病態の追跡が可能となった。本症例は比較的転帰が良好であり、CT 所見上テント切痕縁による直接損傷が得られたまれな症例と思われた。

IV ま と め

比較的転帰が良好であった一次性脳幹損傷例を報告した。CT にて、テント切痕縁の高さに一致して病巣がみられること、脳幹表面より損傷が始まっていること、テント切痕縁と脳幹が近接していることなどの所見が認められた。以上の所見より、その発現機序としてテント切痕縁による直接脳幹損傷が考えられた。

稿を終えるにあたり、御指導・御校閲を賜りました千葉大学脳神経外科 山浦 晶 助教授に深謝致します。

文 献

- 1) Britt RH, Herrick MK, Mason RT, Dorman LJ: Traumatic lesions of the pontomedullary junction. *Neurosurgery* 6: 623-631, 1980
- 2) Corsellis JAN: Individual variation in the size of the tentorial opening. *J Neurol Neurosurg Psychiat* 21: 279-283, 1958
- 3) Courville CB: Effects of closed cranial injuries on brain and upper pons. *Proceedings. Association for Research in Nervous and Mental Disease* 21: 131, 1945
- 4) 橋本卓雄, 関野宏明, 中村紀夫, 真田祥一, 菊地邦夫: 中心性脳損傷の臨床的検討. *神経外傷* 3: 121-127, 1980
- 5) 小林士郎: 外傷性一次性脳幹部損傷のCTによる分類と予後について. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 22: 838-848, 1982
- 6) 栗本匡久, 河本圭司, 安井信之, 朽名 誠, 松村 浩: 脳幹損傷. *外傷* 6: 313-325, 1975
- 7) Lindenberg R: Significance of the tentorium in head injury from blunt forces. *Clin Neurosurg* 12: 129-142, 1964
- 8) 松井孝嘉: 脳幹および小脳テント周辺の検査. 佐野圭司 (編). *中枢神経系のCT診断*. 東京, 医学書院, 1983, pp 12-18
- 9) 松崎 浩: MLF症候, 定型・非定型およびone and half syndrome. *眼科* 20: 357-369, 1978
- 10) Mayer ETH: Zentrale Hirnchäden nach Einwirkung Stumfer Gewalt auf den Hirnstammläsionen. *Arch Psychiat Nervenkr* 210: 238-262, 1967
- 11) Mitchell DE, Adams JH: Primary focal impact damage to the

- brainstem in blunt head injuries: Does it exist? *Lancet* 2: 215-218, 1973
- 12) Ono M, Ono M, Rhoton AL Jr, Barry M: Microsurgical anatomy of the region of the tentorial incisura. *J Neurosurg* 60: 365-399, 1984
 - 13) Oppenheimer DR: Microscopic lesions in the brain following head injury. *J Neurol Neurosurg Psychiat* 31: 229-306, 1968
 - 14) 佐伯直勝, 小滝 勝, 岡 信男, 高瀬 学: 中脳被蓋部に限局した外傷性血腫の1例. 脳神経外科 9: 1193-1197, 1981
 - 15) 佐伯直勝, 小滝 勝, 岡 信男, 高瀬 学, 小野純一, 渡辺義郎, 山浦 晶, 牧野博安: CT上脳幹部に限局した損傷をもつ4例について. CT研究 3: 593-598, 1981
 - 16) 山浦 晶: 頭部外傷のCT診断. CT研究 5: 385-393, 1983
 - 17) Zimmerman RA, Bilaniuk LT: *Computed Tomography in Diffuse Traumatic Cerebral Injury in Neural Trauma*. New York, Raven, 1979, pp 253-262
 - 18) Zimmerman RA, Bilaniuk LT, Genneralli T: Computed tomography of shearing injuries of the cerebral white matter. *Radiology* 127: 393-396, 1978
- [別刷請求先: 〒280 千葉市南町1-11-12, 川鉄千葉病院脳神経外科, 佐伯直勝]