

ガラス片による頭蓋内穿通外傷の3症例

神山 和世・遠藤 俊郎・塚本 栄治・平島 豊・高久 晃・斉藤 隆景*

Intracranial Penetrating Injuries caused by Glass Splinters

Report of Three Cases

Kazuyo KAMIYAMA, Shunro ENDO, Eiji TSUKAMOTO, Yutaka HIRASHIMA,
Akira TAKAKU and Takakage SAITO*

*Department of Neurosurgery, Toyama Medical and Pharmaceutical University, Toyama; *Department of Neurosurgery, Saito Memorial Hospital, Muikamachi, Niigata*

Abstract

Three cases of penetrating craniocerebral injuries caused by glass splinters are presented. One was caused by a plate glass splinter, the others by a tempered windshield. In one case, the glass splinters appeared to have broken into two or three fragments on the X-ray film. However, when operated it was found that they had broken into more than 20 pieces. Attention should therefore be paid when using radiological examination, not to leave fragments behind in the operation.

Ten cases including the present ones have been reported. Nine out of the 10 were transorbital intracranial penetrating injuries. The possibility of intracranial penetration should be raised when periorbital wounds caused by glass splinters are encountered.

Key words: tempered windshield, glass splinter, intracranial foreign body, orbit, penetrating wound

I はじめに

頭蓋内穿通外傷は平時においてもけっして少ないものではなく、尖鋭狭長なものであれば意外なものによる頭蓋内穿通外傷の報告もみられる。しかし一方、日常に刺・切創の原因となるガラス片による頭蓋内穿通外傷は比較的少ないようである。我々は最近、3例のガラス片頭蓋内穿通外傷を経験したのでここに報告し、ガラス片による穿通外傷に関し若干の考察を加える。

II 症 例

<症例1> 60才, 男性

現病歴: 47才時, つまづき転倒した際ガラス戸棚にぶつかり, 割れたガラス片で左眼瞼部の切創を負った。近医に

て創縫合などの処置を受けたが, それ以外の異常は指摘されなかった。56才頃から時折意識喪失発作をみるようになったが, 原因の追求はなされなかった。1976年9月14日(受傷後13年), 談話中突然全身痙攣重積状態となり緊急入院となった。

入院時所見: 左上眼瞼部に約2cmの線状癩痕を認めたが, 痙攣終焉後には神経学的に異常は認められなかった。

X線学的所見: 頭部単純撮影にて, 左前頭蓋底に三角形のガラス片と思われる陰影が認められた。脳血管との関係をみるため左頸動脈撮影を施行したが, 血管の異常は認められなかった(Fig. 1)。

手術所見: 9月19日, 左前頭開頭によりガラス片の摘出を行った。前頭葉底部は前頭蓋底に癒着し, その部の癩痕化組織内に底辺2.5cm, 高さ3.5cmの三角形のガラス片が

富山医科薬科大学脳神経外科 *斉藤記念病院脳神経外科

Address reprint requests to: K. Kamiyama, M.D., Department of Neurosurgery, Toyama Medical and Pharmaceutical University, 2,630 Sugitani, Toyama 930-01.

受稿 1983年10月13日 受理 1985年3月29日

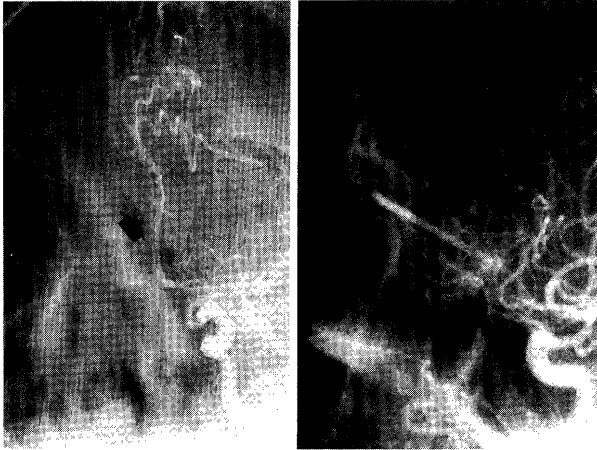


Fig. 1 Case 1. Left carotid angiograms showing that the arteries are not affected by the glass fragments. Triangular shaped glass fragment is seen, which is located in the anterior skull base (arrow).

埋没していた。瘢痕組織は硬膜からさらに眼窩上壁，前頭洞へとつながっており，この周囲瘢痕組織を含めガラス片を摘出した。術後経過は良好で，痙攣発作は抗痙攣剤投与によりコントロールされている。

<症例 2> 40才，女性

現病歴：1980年12月13日，乗用車助手席に乗車走行中，対向車と正面衝突した。前頭部顔面打撲により裂・挫創を負ったが意識喪失はなく，近医に搬送され入院し創処置を受けた。その後，頭蓋X線撮影にて眼窩内異物を指摘され，当院眼科に紹介された。12月25日，受傷創を開き眼窩内ガラス片3個を摘出したが，術後X線撮影にて頭蓋内にガラスの残存が認められたため，1981年1月14日当科へ

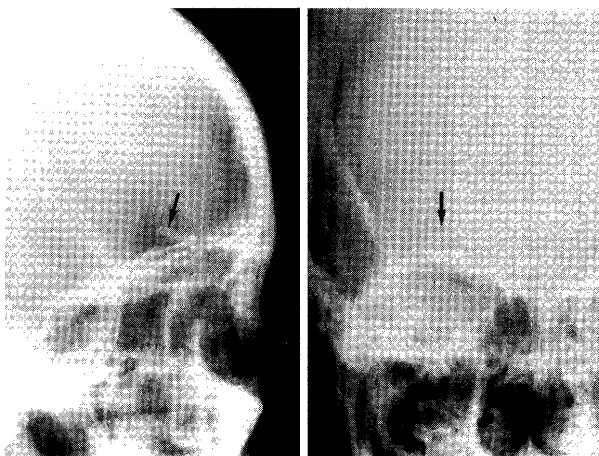


Fig. 2 Case 2. Small glass fragment is seen in the right anterior skull base (arrow).

転科となった。

当科入院時所見：右上眼瞼から鼻根部に線状の縫合創を認めたが，眼球運動を含め神経学的には異常は認められなかった。

X線学的所見：頭部単純撮影にて，右眼窩上壁に小ガラス片1個が認められた(Fig. 2)。

手術所見：1月21日，一側前頭開頭にて摘出術を行った。1.5×3 cmの柱状のガラス片が，眼窩上壁を破壊し硬膜を破り前頭葉内に埋没しており，ガラス片周囲には軽度の肉芽組織の形成を認めた。術後経過は良好で，問題なく退院した。

<症例 3> 57才，男性

現病歴：1981年11月29日，小型トラックを運転中カーブを曲がりきれず停車していた乗用車に正面衝突した。前頭部を打撲し裂・挫創を負ったが，意識喪失はなかった。受傷直後，当科へ搬送され入院となった。

入院時所見：入院時，意識は清明で四肢麻痺などはみられなかった。右上眼瞼部から額中央に裂創があり，創内に数個のフロントガラス片を認めた。視力は保たれており眼球運動もほぼ保たれていたが，眼瞼挙筋に関しては創のため判断できなかった。

X線学的所見：頭蓋単純撮影にて，右前頭洞を破壊し前頭葉内に刺入した7×4 cmの大きなガラス片を認めた(Fig. 3A)。両側頸動脈撮影を行ったところ，右頸動脈撮影にて右 anterior internal frontal artery の造影遅延，途絶を認め，ガラス片による動脈損傷と思われた(Fig. 3B)。

手術所見：右前頭開頭を行ったところ，右前頭洞および眼窩上壁内側が破壊され，その部の硬膜欠損を認めた。前頭葉先端は挫滅し，そこからガラス片が脳内に刺入していた。X線撮影上数片に分離しているように見えたガラス片は，実際には20数個に分離して脳内に埋没していた(Fig. 3C)。血管撮影上の動脈途絶部に一致してガラス片が動脈に絡みついており，動脈をクリッピングしたのちガラス片を摘出した。術中X線撮影によりガラス片の残存がないことを確認し，硬膜形成を行い閉頭した。

術後，眼瞼挙筋および上斜筋の直接損傷によると思われる右眼瞼部腫脹の消褪が認められ，眼瞼下垂，複視を軽度残すものの感染を思わせる所見はなく退院した。

III 考 察

ガラス加工品の多くは金属のそれと異なり，直接人間に危害を加える可能性のある形状を備えているものはきわめて少ない。にもかかわらず，その脆弱性および断片の鋭利性により，他の素材に類をみないほど切・刺創の原因となりやすい。英国においては，ガラスによる外傷の治療に対

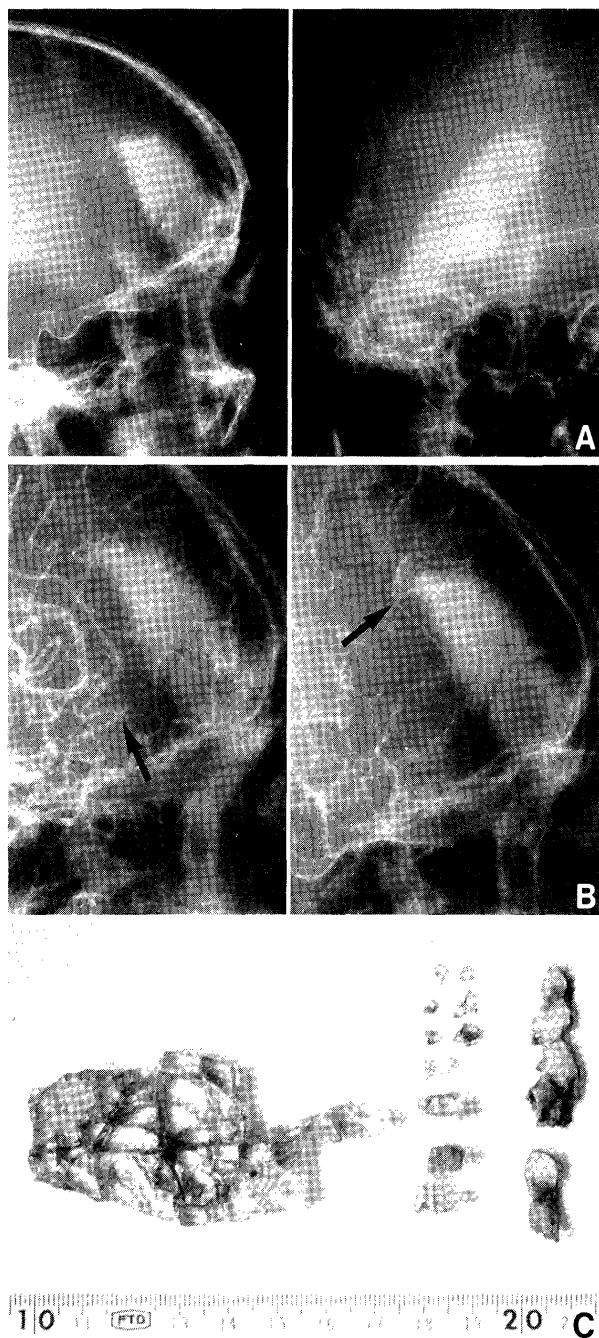


Fig. 3 Case 3. A: Large glass fragments penetrating anterior part of the orbital roof and the frontal sinus are shown. B: Right carotid angiograms showing injury of the anterior internal frontal artery. Opacification of this artery is delayed or blocked by glass fragments (arrow). C: More than 20 pieces of glass fragments which were removed from intracranial cavity and re-arranged.

し年間750万ポンド以上が費やされていると言われているほどである⁹⁾。また、今日の自動車産業の発展はめざましく、日本交通科学協議会において交通事故時のフロントガラスの安全性に関し詳細な調査がなされている¹²⁾。フロントガラスの材質には、部分強化ガラス、強化ガラス、標準合せガラス、HPR 合せガラスがある。前二者は、板ガラスを軟点近くまで加熱しその表面を急冷することにより、未処理の板ガラスに比して4~5倍の強度を持たせたものである。しかし、強度の限界以上の力が作用したりあるいは表面に少しでも傷がつくと、ガラス全体が粉々に破壊されてしまうという特徴を有する。一方後二者は、生板ガラスの中間層に polyvinyl-butylal を挟むことにより、強度特に耐貫通強度を上げている。さらに HPR 合せガラスは、中間膜を標準合せガラスの2倍にすることにより、耐貫通強度をその3倍に増強せしめている。また合せガラスは、強化ガラスに比して衝撃により割れやすいが、中間膜が弾性的に働きエネルギーを吸収し衝撃を緩衝する作用を持っており、さらに中間膜でガラスを接着しているため破片の飛来が著しく少ないという特徴を持つ。

交通事故時のフロントガラスの安全性は、①人頭がフロントガラスに衝突することによる一次衝撃、②人頭・人体がフロントガラスを貫通しボンネットなどに衝突することによる二次衝撃、あるいは車外突出により路面などに衝突する三次衝撃、③フロントガラス破片による負傷、の3点より検討されるべきである。前二者については自動車ウィンドシールド研究会でも詳細に検討されており、いずれの場合も合せガラス、特に HPR 合せガラスの安全性が強調されている。破片による負傷に関しては、標準合せガラスでは耐貫通強度が不十分なため、中間膜が破れ人頭・人体が貫通する際に致命的な裂傷を負う危険性があること、強化ガラスでは破片が細くなるにもかかわらず顔面との摩擦により程度の高い損傷を負い、特に眼に危険な障害を与える危険性があることが指摘されているに過ぎない。しかし、最近ではそれ以外にもフロントガラス破片の軟部組織穿通性の問題が提起されている^{6,10)}。この問題に関して、その特性上合せガラスの安全性が高い^{5,7,8)}ことは予想できるが、国産車は現在なお大部分が強化ガラスを使用しており、今後もフロントガラスによる負傷は軽視できない。

さて、頭蓋内穿通外傷は戦時を除いても数多くの報告があり、穿通物、穿通部、および合併症などに関し多くの検討がなされている。また、尖鋭狭長な意外な物、たとえば鍵などにより頭蓋内穿通外傷を起こしうるとの報告もある^{14,15)}。自験例3例はいずれもガラス片による頭蓋内穿通外傷であるが、1例は板ガラス、2例はフロントガラス

(強化ガラス)と種類を異にしている。しかし、いずれも前述のごとく切創・穿通創などの原因としてごくありふれたものである。にもかかわらず、ガラス片による頭蓋内穿通外傷の報告は少なく、我々の渉猟しえた限りでは7例に過ぎない^{3,6,13,16,17)}。これは、板ガラスは頭蓋骨に比して脆弱であること、フロントガラスはその破損時には鋭利な先端を持たぬよう小片に崩け散ること、また小片に分離することによりエネルギーが分散されること、などによると思われる。我々の症例も含め10例中9例は経眼窩的頭蓋内穿通外傷であり、一見頭蓋を穿通しにくく思えるガラス片も、解剖学的にもっとも弱い眼窩壁は比較的容易に穿通しうるものと考えられる。10例中4例は板ガラス片による受傷であるが、我々の<症例1>が示すようにフロントガラス片に比してより軽微な受傷機転で穿通している。これは板ガラスの持つ鋭利性によると考えられ、小児において板ガラス片が頭蓋穹隆部を穿通したという報告⁶⁾もみられる。一方フロントガラス片の穿通例では、フロントガラスを破壊するほどに頭部顔面を強打するため、外力そのものは板ガラスによる受傷時よりも大きい。しかし、自験例2例および井須ら⁶⁾の報告による2例では、いずれも受傷時に意識喪失を伴うほどの外力を受けていない。一般に、頭部穿通外傷時のエネルギーは脳挫傷などに比して小さいことから神経学的脱落症状を呈さないことも多いと言われており、また特に経眼窩的頭蓋内穿通外傷では一見重篤感に乏しい症例も多いようである。

さて、頭蓋内異物は痙攣や髄膜炎などの原因となる危険性を有することから可能な限り除去すべきであり、ことに急性期においては<症例3>のごとく血管損傷をきたしていることもあり、これは生命にかかわる重要な要素であるため、血管撮影などによる慎重な検索および速やかな処置が必要と思われる^{1,2,4,11)}。また手術に際しては、ガラス片がその材質の特性上複数である可能性に常に留意すべきである。特にフロントガラス片では、<症例3>のごとくX線撮影上では2~3個のガラス片に思えても実際には多数の小片に分離しているものもあり、取り残しの可能性もある。したがって、術中X線撮影などによる確認を考慮すべきであると思われた。

IV ま と め

我々は、板ガラス片およびフロントガラス片(強化ガラス)による頭蓋内穿通外傷3例を経験した。ガラス片は、一般にその脆弱性のため刺・切創、内部組織穿通の原因とはなるが頭蓋内穿通はしにくくと思われる。しかし、経眼窩的には比較的小さな外力によっても容易に穿通しうるため、ガラス片による眼窩周囲の外傷時には頭蓋内穿通をも

留意すべきである。ガラスはその材質の特性より創内において複数存在する可能性があり、特にフロントガラス(強化ガラス)においてはその傾向が大きい。したがって、摘出手術時の取り残しに注意し、術中X線撮影などを行い慎重に対処すべきである。

文 献

- 1) Bakay L, Glasauer FE, Grand W: Unusual intracranial foreign bodies. Report of five cases. *Acta Neurochir (Wien)* 39: 219-231, 1977
- 2) Bard LA, Jarrett WH: Intracranial complication of penetrating orbital injury. *Arch Ophthalmol (Chicago)* 71: 332-343, 1964
- 3) Cai Y, Zhou G: Transorbital injury caused by chopstick and glass splinters. *Chin Med J [Engl]* 93: 487-490, 1980
- 4) Goald HJ, Ronderos A: Traumatic perforation of intracranial portion of the internal carotid artery with eleven-day survival. *J Neurosurg* 18: 401-404, 1961
- 5) Huelke DF, O'Say J, Barhydt WH: Ocular injury in automobile crashes. *J Trauma* 22: 50-59, 1982
- 6) 井須豊彦, 阿部 弘, 会田敏光, 岩隈 勉: フロントガラス片による脳損傷. *脳神経外科* 7: 397-401, 1979
- 7) 木村肇二郎, 藤野豊美: フロントガラスによる穿孔性眼外傷に関する実験的研究. *臨眼* 32: 1641-1647, 1978
- 8) 丸山 優: 自動車事故と顔面外傷. *災害医学* 10: 265-274, 1977
- 9) Ousby J, Wilson DH: 1086 consecutive injuries caused by glass. *Injury* 13: 427-430, 1965
- 10) 尾崎佳孝, 高野伸夫, 松井 隆, 中村堅一, 内山健志, 斉藤 力, 重松知覚, 杉崎正志: 自動車事故による顔面組織内ガラス片埋入の3症例. *歯科学報* 82: 549-554, 1982
- 11) Reeves DL: Penetrating craniocerebral injury. Report of two unusual cases. *J Neurosurg* 23: 204-205, 1965
- 12) 佐藤 武: 自動車事故におけるガラスの問題報告書. 日本交通協議会交通事故研究部会ガラス小委員会. 1976
- 13) Tassowarz GC, Wild C: Prulent meningitis from hemolytic streptococcus of orbital origin. *Ann Otolaryng (Paris)* 9: 1071, 1933, cited in 2)
- 14) 田沢 豊, 小原清隆, 三田洗二, 宮下 浩: 眼窩を経由し頭蓋内に達した巨大プラスチック異物. *眼臨医報* 69: 870, 1975
- 15) Tiwari SM, Singh RG, Dharker SR, Chaurasia BD: Unusual craniocerebral injury by a key. *Surg Neurol* 9: 267, 1978
- 16) 渡辺充夫, 倉本進賢: 前頭部外傷急性期の臨床 I—臨床診断一. *災害医学* 21: 139-146, 1978
- 17) 山口武兼, 畑 宏, 平塚秀雄, 菅沼康雄, 稲葉 穰: 眼窩壁を穿破した脳内異物および脳損傷の2例. *脳神経外科* 6: 179-184, 1978

[別刷請求先: 〒930-01 富山市杉谷2,630, 富山医科薬科大学 脳神経外科, 神山和世]