内頸動脈狭窄を合併した自動釘打ち機の釘による オトガイ下から頭蓋底部への穿通性外傷の1例

田辺啓太^{1, 2)}・大西 真²⁾・堀野一人^{3, 2)}

A penetrating cranio-submental injury due to a nail-gun accident with internal carotid arterial stenosis

TANABE Keita^{1, 2)}・ONISHI Makoto²⁾・HORINO Kazuhito^{3, 2)}

Abstract: Published reports on nail-gun injuries to the head are rare. We describe the case of a penetrating cranio-submental injury with internal carotid arterial stenosis. A 30-year-old man sustained a penetrating head injury inflicted by a nail gun. On admission, he was conscious and had no neurological deficits. X-ray films of the skull showed that the nail had penetrated deeply into the left lacerated foramen from the submental space. CT scans showed no evidence of intracranial hemorrhage, but angiography suggested constriction of the left internal carotid artery by the nail. On the night of admission day 1, the patient had right hemiparesis with a disturbance of consciousness caused by the constriction. On 2nd day after the penetrating injury, his condition improved considerably by intravenous administration of heparin and edaravone.

On the same day, the nail was easily and safely removed from the oral floor after coil embolization of the left internal carotid artery. On the 18th day, the patient was discharged with slight aphasia.

Key words: nail gun (自動釘打ち機), penetrating injury (穿通性外傷), coil embolization (コイル塞栓術), internal carotid arterial stenosis (内頸動脈狭窄)

緒 言

自動釘打ち機は圧縮空気を利用して釘を打ち込む装置であり、広く世界中で用いられている。諸外国では以前よりその使用に伴った穿通性外傷症例が報告されていたが、近年、本邦でもその普及に伴って自動釘打ち機による穿通性外傷症例の報告が散見されるようになってきた^{1, 2, 4, 5, 10)}。

今回私たちは、自動釘打ち機による穿通性外傷に伴い、内頸動脈高度狭窄をきたした症例に対しコイル塞栓術後、

口腔内より安全に釘を摘出しえた1例を経験したのでその概要を報告する。

症 例

患 者：30歳、男性。

初 診：平成17年7月26日。

主 訴：左オトガイ下部より刺入した釘の除去希望。

既往歴：特記事項なし。

現病歴：平成17年7月26日自動釘打ち機にて大工作業中、長さ9cmの釘が跳ね返り、左オトガイ下より刺入した。独歩にて長岡赤十字病院救急外来を受診し同病院脳神経外科に緊急入院となった。

現 症：

全身所見：体格中程度、全身状態は良好でありバイタルサインは正常であった。

口腔外所見：オトガイ下に5mmの刺入創が認められ、びまん性の腫脹はあるものの同部からの出血は認められなかった(写真1A)。

口腔内所見：釘は左口底より舌、軟口蓋を突き抜けていた(写真1B)。

単純X線写真所見：頭部X線写真にて正中よりやや左

¹⁾ 立川総合病院歯科口腔外科
(主任：田辺啓太医長)

²⁾ 長岡赤十字病院歯科口腔外科
(主任：大西 真部長)

³⁾ 新潟県立吉田病院歯科口腔外科
(主任：堀野一人部長)

¹⁾ Department of Dentistry and Oral Surgery, Tachikawa General Hospital, Tachikawa Medical Center (Chief: Dr. TANABE Keita)

²⁾ Department of Dentistry and Oral Surgery, Nagaoka Red Cross Hospital (Chief: Dr. ONISHI Makoto)

³⁾ Department of Dentistry and Oral Surgery, Niigata Prefectural Yoshida Hospital (Chief: Dr. HORINO Kazuhito)

受付日：2007年8月27日

採択日：2008年4月22日

写真1 初診時写真

A：刺入部所見 刺入部にびまん性の腫脹と直径5mmの刺入創を認めた（矢印）。

B：口腔内所見 釘は舌，軟口蓋を突き抜けていた（矢印）。

側に口腔内から頭蓋底まで及んだ釘を認めた（写真2）。

X線CT写真所見：釘の先端は左破裂孔に及んでいたが，頭蓋内に脳梗塞の所見は認められなかった（写真3）。

脳血管アンギオX線写真像：左内頸動脈血管造影にて釘の先端が左内頸動脈におよび，同部の血管の高度狭窄と血流の減少をみたが血液の血管外漏出所見は認められなかった（写真4）。また，左椎骨動脈血管造影では左後交通動脈を介して中大脳動脈，前大脳動脈領域が描出され共に血流は良好であった（写真5）。

臨床診断：左内頸動脈の圧迫，もしくは穿通による高度血流減少を伴った穿通性外傷。

処置および経過：脳神経外科，耳鼻咽喉科と共同診察を行い，釘除去時に起こりえる血管損傷および出血を防ぐために高度狭窄している内頸動脈のコイル塞栓術後に釘を抜去することとした。また，釘の頭部が口底に位置していたため，舌や下顎を動かすと釘が移動する可能性が思慮されたが，意識が聡明で協力的であることから顔面絶対安静の

写真2 頭部X線写真

A：P-A B：側方 矢印：釘

写真3 X線CT写真

釘の先端（矢印）は左破裂孔に及んでいた。

指示のもとICUにて脳神経外科管理下で処置を行った。また脳梗塞等，脳神経症状出現時の早期対応を可能にするため鎮静は行わなかった。

受傷1日目である2005年7月26日にまず感染防止のためフロモキシセフナトリウム（2g/日）点滴静注を開始の上，喉頭浮腫による呼吸困難の防止と釘が全身麻酔挿管の障害になる可能性を考慮し局所麻酔下で気管切開術を施行した。

受傷2日目の2005年7月27日に失語，軽度右麻痺が出現したため，脳神経外科にて検査の結果，狭窄部位からの脳塞栓症と診断，ヘパリン15,000単位持続投与と脳保護薬

写真4 脳血管アンギオ X線写真

A：側方 B：A-P

釘の先端部（矢印）が左内頸動脈に接しており高度狭窄が認められた。

写真5 脳血管アンギオ X線写真

A：左椎骨動脈血管造影前方像 B：左椎骨動脈血管造影側方像

後交通動脈（矢印）を介して左前大脳動脈と中大脳動脈（写真○部）が描出され共に血流は良好であった。

であるエダラボン 60mg/日の投与を開始した。

受傷3日目の2005年7月28日には脳塞栓症の改善が認められたため全身麻酔下にて、コイル塞栓術を施行した（写真6）。その結果、左内頸動脈は側副血行が良好な状態でコイルにより完全に血流が止まったため、引き続き釘の除去を実施することとした。釘は口底より舌、軟口蓋を突き抜けておりオトガイ下刺傷部からは釘が確認できなかった。

た。そのため口底を切開し釘の頭部を確認し、無鉤鉗子を用いて慎重に摘出した（写真7）。異常出血等は認められなかった。生理食塩水にて創部の十分な洗浄のうえ、手術を終了した。釘の長さは約9 cm、直径4 mm、鉄製で先端は四角錐の形状を呈していた（写真8）。術後、抗菌薬の投与を続けながら経過観察を行ったところ感染所見も認められず、右麻痺、失語症も軽快したため地元病院でのリハビリ加療目的にて2005年8月13日に独歩退院となった。

考 察

自動釘打ち機は圧縮空気の力（本邦）や火薬（欧米）を利用して強力なパワーで釘を1分間に約100本打ち込むことができる建設用工具である。釘打ち時のスピード、使い勝手の良さ、入手しやすさにより主に本邦では一般家庭の屋根板や床板の固定のために利用されてきた。しかし、建設様式の欧米化に伴いコンクリート壁や床のボルトなどを打ち込むために用いられることが増えており、その普及にともない主に欧米で起こっていた顎顔面頭部損傷事故が本邦でも報告されるようになった^{4, 5)}。

自験例のような異物刺入による口腔顎顔面領域の穿通性外傷症例は主要血管損傷などから重篤な転帰をたどることもあるため正確な診断と迅速な処置が必要であり、そのためには関連各科との連携が必要不可欠となる。

自験例ではオトガイ下部から頭蓋底にまで及ぶ穿通性外傷であるため特に脳神経外科との密接な連携をとり治療にあたった。

穿通性頭部外傷の場合、頭蓋内血腫や内頸動脈、脳底動脈などの重要血管損傷の有無により大きく予後が変わり³⁾、異物除去直後に血腫の急激な増大を認めたという症例もある⁴⁾ため、たとえ神経学的所見上の問題や虚血症状もない場合でも不要な異物除去行為は避けた方が良いとされている。穿通性頭部外傷症例で除去にあたり今井ら⁵⁾も、自験例と同様に自動釘打ち機によりオトガイ下より左頭蓋底に釘が刺入した症例を挙げ、除去に際し検査上は明らかな出血、重要血管損傷所

写真6 コイル塞栓術後の脳血管アンギオ X 線写真（左内頸動脈血管造影）
コイルにより血流が遮断されている（矢印）。

写真7
A：摘出時写真
B：摘出後の口腔内創（矢印）

写真8 摘出された釘の全体像

見が認められなかったが抜去後の不慮な術中出血を想定し輸血、動脈結紮などを考慮した手術準備を行ったと述べている。

また、抜去に際しては、術前の画像診断において侵入経路、頭蓋内病変を正確に確認し安全に除去する方法を十分検討することが必要である。そのためには頭部単純 X 線撮影、X 線 CT、MRI は不可欠であり、さらに脳内主要動静脈の損傷が疑われる場合や明らかな動脈性出血を認める場合においては脳血管撮影、MRA の重要性が指摘されている^{6, 7)}。自験例でも、初診時、神経学的な異常や虚血症状は認められず、X 線 CT 検査でも脳の損傷、出血所見はなかったものの血管損傷の可能性を考え血管撮影を行った。また、MRI、MRA に関して自験例では刺入した釘が金属製であったため磁気による影響を考慮し行わなかった。

異物除去に対する血管内手術に関しては治療法として外科的にトラッピング、血行再建する方法と血管内手術としてコイル塞栓術を行う方法がある。

コイル塞栓術はカテーテルよりコイルを押し出して動脈瘤や血管を閉塞させる治療法である。外科的トラッピングと比べて、コイル塞栓術の利点として、(1) 外科的手術と比べて低侵襲であり、病変部周囲の正常な脳組織または脳血管へ侵襲を与えることなく、病変部のみを処置できる。(2) 患者への負担が少なく、高齢者やいろいろな全身の合併症をもつ患者にも施行が可能であり、(3) 頭部に傷を付けることなく、肉体的負担や創部の感染の可能性が少ない、

などがあげられる。自験例では内頸動脈が高度狭窄をおこしている状態ではあったが、幸いにも脳血管撮影にて側副血行、特に後交通動脈の血行が良好で神経学的に異常がなかったことから侵襲の少ないコイル塞栓術を選択した。

内頸動脈の損傷を伴う穿通性頭部外傷において異物除去前にコイル塞栓術

を施行した報告は筆者らが検索した限りみあたらなかった。しかしながら、穿通性頭部外傷の死亡原因の多くが頭蓋内血腫や内頸動脈や椎骨動脈などの重要血管の損傷や出血とされているため、自験例のような重要血管損傷症例では可能であれば脳血管手術を行った上で抜去の方が術後出血のリスクを大幅に減らすことができると考えられる。異物抜去後出血について布施ら⁸⁾は下顎から竹棒が刺入し頭蓋底を貫通した症例において、脳内血腫を除去の上、竹棒を抜去したが抜去後の脳内出血コントロールに苦慮し死亡した症例を挙げ、異物除去に際して完全に止血できるかどうか重要なポイントであると指摘している。さらに穿通性頭部外傷症例 181 例における報告⁹⁾でも 30 % 近くが仮性動脈瘤、脳血管閉塞などを併発し予後不良となっているため、穿通性頭部外傷症例において血管損傷部にコイル塞栓術を行うことが可能な症例においては異物除去に際し安全かつ有用であると考えられる。

一方、自動釘打ち機から発射された釘による穿通性外傷は、銃創による物に比べて感染の頻度が高いといわれている¹⁰⁾。その理由は刺入速度の違いにあり、銃創の場合、高速度、高熱で貫通するため感染症を生じにくいのに対し、自動釘打ち機の釘による損傷では、刺入速度が遅く高熱とならないため感染症をおこしやすいと考えられている^{10, 11)}。さらに、野外での作業中での事故の場合、感染症を生ずる可能性がきわめて高いと考えられる。自験例では初診時より抗菌薬の投与を開始し、術後も慎重に経過観察を行った。

結果的に重篤な感染症に至らなかったのは、釘に塗料等の付着物がなかったこと、野外での作業ではあったが壁の釘打ち作業中の事故のため、土、泥等感染源となる物が幸運にも付着していなかったためと考えられる。

また、異物摘出に際しての方法について、自験例では口腔内より直視下で除去を行った。オトガイ下部より刺入した穿通性外傷症例においては刺入部位からの異物直視が困難な場合が多く、刺入部位からの摘出を試みると異物の押し出しや器具の把持不良を起こす可能性が高いと考えられ、十分な検討が必要であると思われた。

今後、建築現場での自動釘打ち機の普及と共にわれわれが経験したような穿通性外傷の頻度も増すことが予想される。自験例のような穿通性頭部外傷症例では特に関係各科との密な連携、迅速な検査をふまえた素早い対応が必要であると考えられた。

結 語

今回私たちは内頸動脈高度狭窄を伴った穿通性外傷の1例を経験したのでその概要を報告した。

謝辞

稿を終えるにあたり、本症例の診断並びに治療に関し多大なるご協力を頂きました長岡赤十字病院脳神経外科の富川勝先生、小林 勉先生、川口 正先生、平石哲也先生に心より深謝致します。

本論文の要旨は、第32回日本口腔外科学会北日本地方会

(2006年6月、郡山市)において発表した。

引 用 文 献

- 1) 子守林清一, 香城孝磨, 他: 穿通性頭部外傷の一例. 函館五稜郭病医誌 11: 68-70 2003.
- 2) 寺田洋明, 浮田直也, 他: ネイルガンによる穿通性頭部外傷の1症例. 津山中病医誌 18: 95-97 2004.
- 3) 村瀬 悟, 大江直行, 他: 穿通性脳損傷4例の検討. 県立岐阜病院年報 15: 43-49 1994.
- 4) 作田善雄, 新井祥一: 自動釘打ち機による穿通性脳損傷: 外傷性脳動脈瘤合併症例. 脳外 25: 357-362 1997.
- 5) 今井正之, 外丸雅晴, 他: オトガイ部から頭蓋底に及ぶ三寸釘による穿通性外傷の1例. 日口外誌 49: 627-630 2003.
- 6) 森 俊樹, 酒江けんじ, 他: はさみによる穿通性頭部外傷の1例. 脳外誌 3: 165-168 1994.
- 7) Rahimizadeh, A., Shakeri, M., et al.: Unusual cranio-cerebral injuries by glass fragments. Neurosurgery 21: 427-428 1987.
- 8) 布施 明, 黒川 顕, 他: 頭部杖創4例の検討. 日救急医会関東誌 13: 282-284 1992.
- 9) Du Trevou, M.d. and van Dellen, J.R.: Penetrating stab wounds to the brain. Neurosurgery 31: 905-912 1992.
- 10) 渋谷 肇, 櫛 秀彦, 他: Nail-Gunによる穿通性脳損傷の1例. 脳外 21: 373-377 1993.
- 11) Raimondi, A.J. and Samuelson, G.H.: Craniocerebral gun-shot wounds in civilian practice. J Neurosurg 32: 647-653 1970.