刺傷による鋭的心臓損傷の2例

小林 遼平* 名村 理* 三村 慎也* 村岡 拓磨*

本邦では稀な刺傷による鋭的心臓損傷を2例経験したので報告する。2症例とも刃物による胸部の自傷行為による外傷で救急搬送された。症例1は66歳女性、胸腹部に多発する刺傷を認め、JCS300、ショックバイタルを呈していた。CTで肝損傷、左内胸動脈損傷の他、左室前壁損傷が疑われたため緊急手術を施行した。左室前壁に心腔に達する損傷を認め、フェルトプレジエットを併用した縫合閉鎖と組織接着剤で修復した。術後1日目には抜管でき、神経学的異常所見も認めなかった。術後11日目のCT検査で冠動脈損傷や仮性瘤の形成は認めず、術後12日目に精神科専門病院へ転院となった。症例2は88歳男性、前胸部に2cm長の刺傷を認め、CTで急性期出血を疑う心嚢液貯留があり、心臓損傷が疑われた。しかし心腔からの造影剤漏出はなく、意識清明で状態が安定していたことから、心膜損傷と判断して保存的治療を選択した。約12時間後のCT検査で心嚢液はすでに減少していた。その後も再貯留なく経過し、11病日の心臓超音波検査で心嚢液は右室側に少量のみとなった。18病日に精神科専門病院へ転院となった。日心外会誌50巻6号：368-373 (2021)

キーワード：鋭的心臓損傷；左室前壁損傷；心膜損傷

Two Cases of Penetrating Cardiac Injuries Caused by Stab Wounds

Ryohei Kobayashi*, Osamu Namura*, Shinya Mimura* and Takuma Muraoka* (Department of Cardiovascular Surgery, Niigata Prefecture Central Hospital*, Niigata, Japan)

We report two cases of penetrating cardiac injuries due to stab wounds, which are rare in Japan. The patients were brought to the emergency room for self-inflicted trauma to the chest with a knife. Case 1 was a 66-year-old female with multiple stab wounds in the chest and abdomen, a JCS score of 300, and shock vitality. CT showed liver injury, left internal thoracic artery injury, and suspected left ventricular anterior wall injury; thus, an emergency surgery was performed. In the anterior wall of the left ventricle, damage extending to the cardiac cavity was noted, which was repaired by suture closure with felt pledgets and tissue adhesives. The patient was extubated on postoperative day 1; no abnormal neurological findings were observed. CT scan on postoperative day 11 showed no coronary artery injury or pseudoaneurysm formation; the patient was then transferred to a psychiatric hospital on postoperative day 12. Case 2 was an 88-year-old man with a 2-cm-long stab wound in the anterior chest. CT scan showed pericardial effusion with suspected acute hemorrhage, suggesting cardiac injury. However, since there was no contrast agent leakage from the pericardial cavity and the patient was in stable condition with clear consciousness, we concluded that he had only pericardial injury and chose conservative treatment. A CT scan performed about 12 h later showed that the pericardial fluid had already decreased. The patient was transferred to a hospital specializing in psychiatry on postoperative day 18. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 50:368-373 (2021)

Keywords：penetrating cardiac injury；left ventricular anterior wall injury；pericardial injury

症 例

症例1：66歳、女性。

主訴：意識障害。

既往歴：特記すべきことはないが、最近娘に処方され

ていた精神安定剤を頻回に服用していた。

現病歴：寝室で倒れているところを家族が発見し、当院へ救急搬送された。発見時、意識は認めず、左前胸部およびその周囲に血液が大量に付着、傍らに包丁があったことから原因は自傷行為と考えられた。

2021年2月3日受付，2021年6月29日採用
Corresponding author: Ryohei Kobayashi
Department of Cardiovascular Surgery, Niigata Prefecture Central Hospital, Niigata, Japan
E-mail: rantz.03.bk@gmail.com

*新潟県立中央病院心臓血管外科
〒943-0192 上越市新南町205

本研究において一切の利益相反や研究資金の提供はない。
None of the authors of this manuscript has any financial or personal relationship with other people or organizations that could inappropriately influence their work.

Fig. 1

Postoperative wound photograph. Multiple stab wounds are visible from the left anterior chest to the upper abdomen regions (arrows). The area circled by the dotted line represents Sauer's danger zone.

現症：JCS300，血圧 68/32 mmHg，脈拍 110 回/分，左前胸部のザウエルの危険域に 3 cm 長の刺創を 3 カ所認め，創部から持続性に血液が流出していた (Fig. 1 ただし，術後に撮影した写真で矢印で示した創部が刺傷部位，点線で囲んだ領域はザウエルの危険域を示す)。

血液検査：WBC 3,600/ μ l，Hb 9.1 g/dl，PLT 8.9×10^4 / μ l，PT 56.9%，Fib 81.8 mg/dl，Na 139 mEq/L，K 3.3 mEq/L，BUN 9.9 mg/dl，Cr 0.72 mg/dl，AST 20 mg/dl，ALT 18 mg/dl。貧血，フィブリノーゲンの低下を認めた。

胸部 X 線写真：CTR 42.8%，左肺野透過性低下および II 度の気胸を認め，側胸部に皮下気腫を認めた。

心電図：101 bpm，洞頻脈。

造影 CT：左室心尖部に活動性出血を認め，心嚢液は少量であったが，大量の左血性胸水を認めた (Fig. 2a)。また，肝左葉に損傷と活動性出血を認め (Fig. 2b)，左内胸動脈末梢の損傷が疑われた (Fig. 2c)。

以上より刺傷による心臓および肝損傷の診断で緊急手術の方針とした。

手術所見：救急外来で気管挿管し，カテコラミンおよびポンピングによる輸血を行いながら手術室へ入室した。出血量の多かった腹部の評価のため消化器外科チームによる開腹術を先行した。その間に当科では緊急の体外循環使用も考慮して右大腿動静脈を露出した。肝 S2 区域に約 4 cm

(a)

(b)

(c)

Fig. 2

Preoperative CT: (a) Contrast agent leaked from the anterior wall of the left ventricle into the pericardial sac, suggesting a perforated heart injury (arrows). (b) The left lobe of the liver showed contrast agent leakage and hypoabsorption area (arrow). (c) Contrast agent leakage from the peripheral left internal thoracic artery (arrow).

(a)

(b)

Fig. 3

Repair of heart injury: (a) Perforation damage on the anterior wall of the left ventricle (arrow). Horizontal mattress suture with Teflon Pre-Jetted, with 4-0 polypropylene suture. (b) Hemostasis was achieved by applying TachoSil® over the sutures.

の刺創を認めたため縫合閉鎖したが依然として循環動態は不安定であった。つづいて剣状突起下心膜開窓を行い血性の心嚢液が流出したが、その後も血圧上昇は不良だったため、重症な鋭的心臓損傷があるものと判断した。胸骨正中切開を行い、心膜を開放すると左室前壁の約 2 cm の全層性損傷以外に損傷はなく、IIIa 型損傷（外傷学会分類 2008）と診断した。心尖部を手動的に挙上するようにして損傷部からの出血を制御しながら、フェルトプレジエット

Fig. 4

Postoperative CT (performed on postoperative day 12): Damage to the coronary arteries and pseudoaneurysm formation at the site of injury repair were not noted.

付きの 4-0 ポリプロピレン糸で水平マットレス縫合を行い閉鎖した (Fig. 3a)。その上をシート状生物学的組織接着・閉鎖剤（タコシル® 組織接着用シート，CSL ベーリング株式会社，東京）で被覆し良好な止血を得た (Fig. 3b)。左胸腔内にも血液が大量にあったが、肺には明らかな損傷部位は認めず、左乳頭付近の壁側胸膜の損傷を縫合閉鎖した。術野の止血の確認と洗浄の時点で胸骨左側切片の下端から拍動性出血を認め、術前 CT で疑われていた左内胸動脈末梢の損傷と判断し、結紮止血した。左胸腔内、腹腔内、心嚢内、胸骨下にドレーンを挿入し、手術創および刺創をそれぞれ閉鎖し、手術を終了した。手術時間は 3 時間 35 分であった。

術後経過：鎮静・挿管管理のまま集中治療室に入室した。高度の凝固障害を認めたため新鮮凍結血漿と止血剤を追加投与した。術後 1 日目の時点で凝固障害はおおむね改善し、貧血の進行も認めなかった。バイタルサインの乱れもなく、鎮静薬終了後すみやかに覚醒し明らかな脳神経学的所見を認めなかった。術後 1 日目には抜管でき、3 日目には腹腔内に留置したドレーンも含めてすべて抜去でき、食事再開とした。11 日目に施行した冠動脈 CT では冠動脈損傷や修復部の仮性瘤を認めず (Fig. 4)、心臓超音波検査でも新規の弁膜症や広範囲の左室壁運動障害を認めなかった。術後 12 日目に精神科専門病院へ転院した。

症例 2：88 歳，男性。

主訴：胸部からの出血。

(a)

(b)

Fig. 5

(a) CT on admission. Small amount of pericardial effusion (arrows) and no obvious damage to the heart. (b) CT on the sixth day after admission. Pericardial fluid is nearly absent. Left pleural effusion and atelectasis appear mild (arrow).

既往歴：慢性心不全，脳梗塞，徐脈性不整脈（ペースメーカー植え込み術後），認知症，抑うつ傾向。

現病歴：自殺企図により自ら日本刀で左前胸部を刺して倒れているところを家族が発見し救急搬送された。救急隊接触時すでに日本刀は抜かれていた。

現症：意識清明で血圧 164/64 mmHg，脈拍 80 回/分，呼吸数 20 回/分，左前胸部に 2 cm 長の刺傷を認め，少量の出血が持続していた。

血液検査：WBC 3,700/ μ l，RBC 318 万/ μ l，Hb 9.7 g/dl，Ht 29.4%，Plt 13.5×10^4 / μ l，PT 82.0%，Fib 199.8 mg/dl，Na 143 mEq/L，K 4.3 mEq/L，BUN 24.5 mg/dl，Cr 0.79 mg/dl，軽度の貧血を認めた。

胸部 X 線写真：左前胸部皮下にペースメーカー留置後，CTR 59.5%と心拡大あり，左肺野透過性低下を認めた。

心電図：77 bpm，ペースメーカー調律。

造影 CT：心嚢内に急性期出血を疑う少量の液体貯留を認めたが，心腔内と連続する造影剤の漏出像は認めなかつ

Fig. 6

Vital signs and blood tests in the intensive care unit of case 2.

た。活動性出血や臓器損傷は認めなかった (Fig. 5a)。

以上より，鋭的心臓損傷を疑う所見だったが，全身状態が安定しており貧血もごく軽度であり，CTで心腔内と連続する造影剤の漏出を認めないことから，心臓損傷は心膜のみか，少なくとも心腔内には達していないと判断した。加えて，症例 1 を経験した約 1 週間後に発生した症例であったため，症例 1 との比較からもこの時点での開胸止血術の必要性は低いと判断し，集中治療室での嚴重な経過観察のもと，保存療法を行う方針とした。

入院後経過：集中治療室に入院のうえ，輸血および止血剤投与などにより保存療法を開始した。集中治療室入室時，意識清明，血圧 122/49 mmHg，脈拍 73 回/分，SpO₂ (室内気) 99%，呼吸数 16 回。創部は救急外来で皮下および皮膚を疎に縫合閉鎖され，おおむね止血されていた。バイタルサインの著明な変化なく経過し，約 12 時間後の CT 検査ですでに心嚢液は減少していた。その後も明らかな貧血や呼吸循環動態の悪化を認めず，明らかな貧血の進行や凝固異常も認めなかったため，4 日目に集中治療室を退室した。6 日目の CT でさらに心嚢液は減少し，少量の左胸水と無気肺のみとなった (Fig. 5b)。11 病日の心臓超音波検査で心嚢液は右室側に少量のみとなった。18 病日に精神科専門病院へ転院した。集中治療室退室までのバイタルサインの経過および血液検査データの推移を示す (Fig. 6)。

考 察

鋭的心臓損傷は最も緊急を要する外傷の 1 つで，特に心

筋に達するような穿通性外傷は開胸止血術のタイミングを逃すと確実に死に至る重症な病態である。一方で非心肺停止で着院した場合、すみやかに開胸止血術を施行できた例での救命率が高い病態としても知られている^{1,2)}。部位別の頻度としては右室 40~60%、左室 25~40%、右房 10~20%、左房 2~10% で 20% 以上に多心房心室損傷が生じているとの報告もある³⁾。また、鎖骨上窩、左鎖骨中線、右鎖骨近位 1/3、左鎖骨中線第 6 肋骨、心窩部で囲まれた領域をザウエルの危険域と呼び、この領域の外傷では心大血管の損傷を強く疑って初療を行う必要がある⁴⁾。鋭的心臓損傷の救命因子の中で、病態に関連するものとして、① 低圧系の損傷であること、② 心タンポナーデが存在すること、があげられている。② の理由としては陰圧となる胸腔に血液が流出しない、すなわち心嚢内に出血が限られることで循環動態が維持されるからといわれている⁵⁾。また、予後の観点では非心肺停止で着院し迅速に手術が施行された穿通性外傷患者の生命予後・神経学的予後は良好といわれており、なかでも心臓刺傷に対して緊急手術を施行した症例での救命率が高かったとの報告⁶⁾があり、やはり心臓損傷に対しては外科的修復が迅速かつ確実な治療になるといえる。しかしながら日本では心臓損傷患者自体が稀なため、実際の初療の段階で手術に踏み切るべきかを悩むケースも多いと考えられる。また、手術を選択した際にどのように心臓損傷を修復するかという問題もある。

ここで今回の 2 例において、われわれの治療方針を検討する。症例 1 において緊急手術を選択したことには異論はないと思われる。この症例では肝臓損傷などの腹部外傷も重度だったことや左室損傷の修復が優先されるとしても緊急に人工心肺を装着する可能性が高いことを考慮して消化器外科チームによる肝臓損傷修復と同時に右大腿動静脈の露出を行った。左室前壁の損傷であれば心膜開放によって出血が助長されて循環動態がさらに悪化する懸念もあるため、大腿動静脈の露出は先んじて行うべきである。実際は消化器外科と協議して出血量が多いと思われた肝臓損傷の修復を優先した背景もあるが、本来は多発外傷に対する治療では心臓損傷のほうが優先順位が高いため、大腿動静脈露出に続いて胸骨正中切開を行って心臓損傷を修復し、その後に腹部の損傷を評価・修復する手順がより良かったと思われ、本症例の反省点である。症例 2 では初め鋭的心臓損傷が疑われたが、循環動態が安定していたことと CT 検査で少なくとも心腔内には達していないと判断したことから嚴重な監視下での経過観察を選択した。この場合は頻回の心臓超音波検査や CT 検査で心嚢液の増減を確認する必要があるが、本症例は良好な経過を辿り、不必要な手術を行わないことで患者の負担を少なくでき、早期離床が可能であった。

JETEC (日本外傷専門診療ガイドライン) によると、症例 1 のような単純型心室損傷の場合、3-0 または 4-0 ポリプロピレン糸でテフロンプレジェットを使用した水平マットレス縫合を基本とするとしている⁷⁾。左室損傷は止血困難な場合も多く、さらに脱転時に心停止を起こすことも少なくない。最近では off pump 手術で用いるハートポジショナーやスタビライザーを使用した報告⁸⁾もあり、特に心臓後面の損傷に対して有効である。生物学的組織接着剤や外科用止血剤は実際に oozing type の急性心筋梗塞後左室自由壁破裂に対する有効性を示唆する報告^{9~11)}も散見され、外傷領域でも同様に使用することでむやみな縫合を避けられるメリットがあると考えられる。症例 1 の修復に関しては、左室前壁損傷かつ冠動脈左前下行枝を損傷していなかったため用手的な脱転のみで循環破綻を来さずに十分な出血コントロールができたことと、縫合後の微小出血に対してタコシール® (組織接着用シート, CSL ベーリング株式会社, 東京) や止血剤を積極的に用いたことで余計な心筋裂傷や針穴を造らなかったことが良好な止血を得られた要因と考えられる。しかしながらタコシール® の貼付は将来的に拡張障害をきたすとの報告も散見されるため、今後も注意深い経過観察が必要である。Ngatchou ら¹²⁾ は 14 名の鋭的心臓損傷患者の初療時の全身状態、外科的治療、予後の観点から大まかな治療戦略を提示している。14 名中、外科的修復を施行された患者が 13 名で残りの 1 名は心膜のみの損傷だったため保存的治療を施行されている。入院死亡は 3 名で、そのすべてが心タンポナーデを有していた。筆者らは前述した心タンポナーデの出血抑制効果に賛成しつつも、その効果は一時的なものであるとして、あるときを境に予後不良因子として働くと結論づけている。鋭的心臓損傷は本邦では稀で経験が少ない病院も多く、また、多発外傷として受傷することが多い一方、初療でリーダーとなり得る外傷救急専門医がいない病院では治療優先順位がつけにくいなど、初期対応に悩む状況は多い。適切な手術時期を逸しないために、バイタルサインのみならず、心嚢液の増加速度や心タンポナーデの有無など画像上の変化にも注意することが重要である。

結 語

本邦では稀な刺傷による鋭的心臓損傷を 2 例経験した。1 例には外科的修復を、1 例には輸血・止血剤を用いた保存的治療を施行して良好な結果が得られた。症例 1 のように血行動態が不安定な兆候が少しでもあれば、他臓器の損傷修復よりも心臓損傷の修復を優先させるべきである。血行動態がきわめて安定している症例では、保存的治療も選択肢になりえると思われた。

文 献

- 1) Okada I, Kiryu N, Yoneyama H et al. Emergency department thoracotomy for severe trauma patients : a 7-year experience of a single institution. *Jpn J Acute Care Surg* 2017 ; 7 : 281-6.
- 2) Narvestad JK, Meskinfamfard M, Soreide K. Emergency resuscitative thoracotomy performed in European civilian trauma patients with blunt and penetrating injuries : a systematic review. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2016 ; 42 : 677-85.
- 3) Asensio JA, Garcia-Nunez LM, Petrone P et al. Trauma to the heart. *Trauma* 6th ed. Feliciano DV, Mattox KL, Moore EE, eds. New York : McGraw-Hill ; 2008, pp 569-88.
- 4) Sauer PE, Murdock CE. Immediate surgery for cardiac and great vessel wounds. *Arch Surg* 1967 ; 95 : 7-11.
- 5) Mandavia DP, Newton EJ, Demetriades D. *Color atlas of emergency truma*. Cambridge : Cambridge University Press ; 2003, pp 99-107.
- 6) Rhee PM, Acosta J, Bridgeman A et al. Survival after emergency department thoracotomy : review of published data from the past 25 years. *J Am Coll Surg* 2000 ; 190 : 288-98.
- 7) Gaishou Senmon Shinnryou Guideline JETEC Kaitei dai 2 han. *J Jpn Assoc Surg Trauma*, Tokyo, 2018.
- 8) Waterworth PD, Musleh G, Greenhalgh D et al. Innovative use of octopus IV stabilizer in cardiac trauma. *Ann Thorac Surg* 2005 ; 80 : 1108-10.
- 9) Pocar M, Passolunghi D, Bregasi A et al. TachoSil® for postinfarction ventricular free wall rupture. *Interact Cardio-vasc Thorac Surg* 2012 ; 14 : 866-8.
- 10) Toda K, Yoshitatsu M, Izutani H et al. Surgical management of penetrating cardiac injuries using a fibrin glue sheet. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2007 ; 6 : 577-8.
- 11) Fukuda I, Fukui K, Daitoku K et al. Post-infarction ventricular free wall rupture : surgical management and pitfall. *J Jpn Coron Asssoc* 2007 ; 13 : 242-5.
- 12) Ngatchou W, Surdeanu I, Ramadan ASE et al. Penetrating Cardiac Injuries in Belgium : 20 years of experience in university hospitals in Brussels. *Acta Chir Belg* 2013 ; 113 : 275-80.