交通外傷による鈍的心損傷

—左心耳破裂の1例—

野村 亮太* 川口 信司* 小澤 貴大* 後藤 新之介* 寺井 恭彦*
山田 宗明* 宮野 雄太* 内山 大輔* 中井 真尚* 山崎 文郎*

鈍的外傷による心破裂は外科的治療介入以前に死亡に至る症例が多く死亡率の高い疾患である。損傷部位は心房、心耳、心室が含まれるが左心耳の損傷は稀である。症例は71歳、女性。自家用車を運転中に民家に衝突して自動車前面が大破する高エネルギー外傷にて救命救急センターに搬送された。心タンポナーデに対して経皮的心嚢穿刺ドレナージを実施後に当院に搬送された。胸骨正中切開アプローチによる緊急手術で左心耳基部に裂創を認め、人工心肺補助下で縫合止血を行った。止血後は循環動態安定し、心嚢内に他の損傷がないことを確認して閉胸した。術後の超音波およびCT検査で新たな腹腔内出血が判明し試験開腹術を施行したところ腹腔内臓器損傷による活動性出血は認められず、全身ヘパリン化に伴う外傷性腹壁ヘルニアからの出血が腹腔内血液貯留の原因であると推定された。鈍的心損傷は稀な病態であり、文献的考察を加えて報告する。日心外会誌 50 巻 3 号 : 165-169 (2021)

キーワード：鈍的心損傷；交通事故；左心耳破裂；心タンポナーデ

Left Atrial Appendage Rupture due to Blunt Chest Trauma during a Motor Vehicle Accident—a Rare Case Report—

Ryota Nomura*, Shinji Kawaguchi*, Takahiro Ozawa*, Shinnosuke Goto*, Yasuhiko Terai*, Muneaki Yamada*, Yuta Miyano*, Daisuke Uchiyama*, Masanao Nakai* and Fumio Yamazaki* (Department of Cardiovascular Surgery, Shizuoka City Shizuoka Hospital*, Shizuoka, Japan)

Blunt traumatic rupture of the heart carries a high mortality rate. Anatomical injuries have included the atrium, appendage and ventricle but injury to the left appendage has been reported very rarely. We present the case of a 71-year-old female who was a driver in a motor collision with major front-end damage where air bags were deployed. After being intubated and receiving pericardiocentesis for cardiac tamponade at an advanced critical care and emergency medical center, the patient was taken to our hospital and emergently to the operating room for exploration. There was brisk bleeding coming from a 2 cm laceration on the left atrial appendage. The injury was repaired using 4-0 polypropylene felt pledget-supported horizontal mattress sutures on the beating heart with the assistance of cardiopulmonary bypass. The present report describes this patient and our findings from a literature review. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 50 : 165-169 (2021)

Keywords : blunt cardiac injury ; motor vehicle accident ; atrial appendage rupture

鈍的心損傷は外傷患者の10%以下に認められ、臨床的に問題とならない心筋損傷から致命的な多発心損傷までさまざまな程度の損傷が認められる¹⁾。状況に応じた適切な判断が不可欠であり、全身状態、心破裂の様式、診断と治療の迅速性が患者の予後を左右する。今回鈍的外傷による心タンポナーデに対して緊急手術を施行した症例について報告する。

症 例

症例：71歳、女性。

主訴：全身疼痛、呼吸苦。

現病歴：自家用車を運転中に民家の壁に衝突し、フロント部が破損した車の運転席でエアバックが作動した状態で発見された。救急隊接触時、意識レベル JCS (Japan Coma Scale) I-2、ショックバイタル (血圧 83/64 mmHg、

2020年11月23日受付、2020年12月31日採用
Corresponding author : Ryota Nomura
Department of Cardiovascular Surgery, Shizuoka City Shizuoka Hospital, Shizuoka, Japan

* 静岡市立静岡病院

〒420-8630 静岡市葵区追手町 10-93

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.

脈拍 116 回/分), 呼吸苦と全身疼痛の訴えあり他院救命救急センターに搬送された。FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma) にて心嚢液貯留, また左気胸, 多発肋骨骨折を認め気管挿管, 経皮的持続心嚢ドレナージ術を施行され, 心臓損傷治療目的で当院に緊急搬送された。

既往歴: 1 カ月前に転倒を契機に急性硬膜下血腫を発症し保存的に加療。

入院時現症: 身長 157 cm, 体重 55 kg, 収縮期血圧 50 mmHg 台, 脈拍 150 回/分, 不整。

入院時血液検査所見: WBC 6,900 μ l/L, Hb 10.6 g/dl, Plt 8.2×10^4 / μ l, AST 70 U/L, ALT 28 U/L, ALP 173 U/L, LDH 280 U/L, CK 557 U/L, CK-MB 33 U/L, γ -GTP 26 U/L, AMY 566 U/L, T-Bil 0.8 mg/dl, TP 4.8 g/dl, Alb 2.9 g/dl, BUN 12.8 mg/dl, Cre 0.75 mg/dl, Na 149 mmol/L, Cl 110 mmol/L, K 3.8 mmol/L, CRP 0.48 mg/dl, トロポニン I 1.796 ng/ml, PT 77%, PT-INR 1.13, APTT 31.8 秒, Fib 179.4 mg/dl, AT 3 68.9%, FDP 42.2 μ g/ml, D-dimer 26.1 μ g/ml。

入院時血液ガス (FiO₂ 0.5): pH 7.377, PaCO₂ 44.6 mmHg, PaO₂ 118.0 mmHg, HCO₃ 25.6 mmol/L, BE 0.8

mmol/L, Lac 2.6 mmol/L。

前医搬送時 CT 所見: 全周性の心嚢水貯留 (右室前面 11 mm, 左室後壁 19 mm), 多発肋骨骨折, 外傷性気胸, 腹壁ヘルニアを認めた (Fig. 1)。明らかな大動脈損傷は認められなかった。頭部 CT では明らかな頭蓋内出血や脳損傷は認められなかった。

手術: 心嚢ドレナージカテーテルからの持続的な出血および遷延するショック状態に対して転院後速やかに手術室に搬送し緊急開胸術を施行した。全身麻酔下に胸骨正中切開, 同時に右大腿動脈を露出した。心膜を小切開すると持続的な出血を認めたが, 循環動態は維持されており制御不可能な大量出血ではないと判断し, さらに心膜を全長切開して心嚢内の出血点を検索した。大動脈損傷はなく右心系の心臓損傷も認めず, 心臓背側からの出血であった。心膜切開に伴う出血により一時的に収縮期血圧 40 mmHg 台まで低下したものの肺動脈本幹背部を手指的に圧迫することで出血コントロールは良好で, 輸血により速やかに血圧上昇を認めた。さらなる出血点の確認と止血操作には人工心肺装着が必要と判断し, ヘパリン投与後に大腿動脈送血, 右房脱血にて体外循環を確立した。心臓を脱転すると左心耳基部に 2 cm 程度の裂創と同部からの拍動性出血が確認

Fig. 1

Preoperative computed tomography confirmed the presence of (a) pericardial effusion, (b) pneumothorax and (c) abdominal wall hernia (arrow).

できた (Fig. 2). 心拍動下でフェルト付き 4-0 ポリプロピレン糸 U 字縫合 4 針で裂創を閉鎖し, 組織接着用シート (タコシール®) を塗布して止血を確認した. 他に出血部

Fig. 2

Intraoperative photograph showed a 2-cm laceration of left atrium appendage.

位がないことを確認し, 問題なく人工心肺から離脱, 型どおりの閉胸で手術を終了した (手術時間 2 時間 45 分, 人工心肺時間 55 分).

術後経過: 術直後に手術室で施行したエコーで肝臓周囲やダグラス窩に新たに腹腔内出血を疑う所見を認めたため造影 CT を撮影し, 術前に診断されていた腹壁ヘルニアに加えて腹壁筋肉内血腫, 皮下血腫と第 1 腰椎破裂骨折を認めた (Fig. 3). CT では明らかな腹腔内臓器損傷や骨盤骨折, 動静脈損傷は認められなかったが, 新たな腹腔内出血の原因精査目的で試験開腹術を施行した. 腹部正中切開でアプローチし, 腹腔内出血 (約 500 ml) を吸引, 実質臓器や腸管損傷は認められなかった. 右腹壁は肋骨弓から上前腸骨棘の高さまで腹膜・筋断裂を認め, 断裂した筋肉からの漏出性出血を可及的に焼灼止血した. 他にも数カ所腹壁の筋肉内血腫を認めたが, 同部の腹膜損傷は認められず, 腹腔内血液貯留の出血源ではなかった. 腹壁ヘルニア部にドレーンを留置して型どおりの閉腹で手術を終了した (手術時間 1 時間 2 分).

術後循環動態は安定していた. 腹腔内出血の再燃はなく, 気胸増悪や脳合併症も認めず術後 2 日で抜管した. 左多発肋骨骨折による胸壁動揺を認めたが鎮痛薬と外固定で呼吸状態は問題なかった. 腰椎破裂骨折に対して 1 カ月のベッド上安静後, コルセット装着にて離床を開始し術後 35 日でリハビリテーション病院に転院となった.

Fig. 3

Postoperative computed tomography showed (a) peritoneal fluid collections, (b) intramuscular hematoma and (c) lumbar vertebral fracture.

考 察

鈍的心損傷の原因は交通事故が最も多く、そのほかには高所からの転落、スポーツ外傷、爆傷などがあげられる。交通事故においてはハンドルへの胸部打撲や急速な減速などが誘因となり、胸部体表面の損傷が軽微であっても重篤な心損傷をきたしている場合もあるため迅速な診断と治療が肝要である。特に心破裂は鈍の外傷後 0.041~0.5% と稀であるが、その死亡率は 50~90% と非常に高く^{2,3)}、全身状態、心破裂の様式、診断と治療の迅速性が病院搬送後の予後を左右する。

心破裂は左心系より構造的に脆弱である右心系に認められることが多く、Leavitt ら⁴⁾は右心房 (50%)、右心室 (17%)、左心房 (24%)、左心室 (9%) の頻度であったと報告し、メカニズムとして以下の 5 つがあげられる；1. 前胸部への直接的外力、2. 胸骨-脊柱間の圧迫、3. 急激な下半身や腹部圧迫による静脈圧上昇による心房への水撃作用 (Water hammer effect)、4. 加速・減速力 (acceleration/deceleration force)、5. 胸骨や肋骨骨折による直接的穿通。心房損傷は房室弁が閉鎖している収縮後期における胸部心臓への強い圧迫や上記 3. の水撃作用が機序として考えられる。一方、心室損傷は心室が充満する拡張末期に胸骨-脊柱間に直接的圧迫が加わることで生じると考えられる⁴⁾。剖検では、致命的な心破裂は左室破裂が最も高頻度で^{4,5)}、一方で病院まで到達する患者は右心房破裂が最も多く損傷部位としては上下大静脈-右房接合部や壁の薄い右心耳が一般的である。低血圧は必発で、心膜損傷を合併していない場合は心タンポナーデに伴う頻脈、中心静脈圧上昇、意識障害、チアノーゼなどの症状を認める。心破裂を伴う鈍の外傷例の 30% で心膜断裂を合併し⁶⁾、心臓大血管の捻転・絞扼による循環不全 (心臓ヘルニア) やフリースペースへの大量出血 (血胸) によりさらに高い死亡率となる。診断には FAST (Focused Assessment of Sonography for Trauma) や CT が有用であるが、心膜断裂を合併する場合には心嚢水貯留を認めないか非常に少量である症例も報告されており^{6,7)}、出血点の推定は受傷機転、循環動態、血腫の部位、血胸の有無なども考慮して総合的に判断する必要がある。アプローチには胸骨正中切開、肋間開胸、両側前側方開胸 (Clamshell thoracotomy) が考慮される。胸骨正中切開は心臓外科手術における一般的アプローチで心臓や大血管を含むほぼすべての心嚢内構造物への操作が可能であるが、Sternal saw が必要であり、救急外来で緊急開胸術を要する心停止症例などの初期アプローチとしては適さないかもしれない。左肋間開胸は下行胸部大動脈へのアプローチや心膜切開による速やかな心タンポナーデの解除には有用であるが、十分な視野が得られない

ことも多く、心臓大血管損傷に伴う大量出血時の止血操作には適さない。Clamshell 切開は、心臓および胸部大動脈全体、また両側胸腔を含むほぼすべての胸腔内重要臓器に迅速かつ確実にアプローチできる開胸方法であり、特に最重症な症例では選択肢として考慮する必要がある。

本症例では、留置された心嚢ドレーナージカテーテルからの持続的大量出血と遷延するショック状態が認められ、CT とエコー所見より心嚢内臓器損傷は明らかであったため、速やかに手術室に搬送し、胸骨正中切開アプローチで手術を行った。活動性出血に対する補助手段として、人工心肺はつねに準備されるべきであるが¹⁾、多発外傷においては多くの場合他臓器の損傷を伴っており全身ヘパリン投与に伴う出血助長のリスクはあり得る。さらに最も頻度の高い右心房損傷においては人工心肺の補助なしで縫合止血できたという報告も散見され^{8,9)}、人工心肺装着については状況に応じた判断が求められる。本症例では外傷性腹壁ヘルニアを合併しており、腹腔内臓器損傷の可能性が高く、また 1 カ月前の外傷性急性硬膜下血腫の既往もあり、全身ヘパリン投与により致命的出血のリスクが高いと判断した。術前に損傷部位を推定することは困難であったが、受傷後経過や出血量から推測すると、即座に心停止をきたす可能性が高い左心室損傷や大血管損傷の可能性は低いと判断し、大腿動脈を露出し人工心肺を準備した上で心膜を切開し出血点を検索した。結果的には、左心耳基部からの出血であり止血に際して人工心肺装着が必要であったため、心膜切開前に人工心肺を装着していればより安全であったことは否めない。幸い本症例においては用手的圧迫による良好な出血コントロール下で人工心肺を装着できたが、心膜切開により出血性ショックをきたし、さらに出血コントロール不能になる可能性は十分に考え得るため、あらかじめ全身ヘパリン投与し大腿動脈に送血管を留置し吸引返血できる状況下で心膜を切開するべきであったかもしれない。しかしその一方で、術後に新たに出現した腹腔内出血は全身ヘパリン投与に起因する可能性が高いと考えられた。幸い腹腔内臓器を含めて致命的出血はなく重篤な機能障害を残すことなく回復したが、このような症例は稀であり適切な治療の選択に関しては議論の余地があり、今後も症例の蓄積と検討が必要と考える。

結 語

交通外傷による左心房破裂の 1 例を経験した。鈍的心損傷は稀であるが死亡率の高い病態であり、診断と治療の迅速性が予後を左右する。修復に際しては、出血コントロールと循環維持のために人工心肺装着が望ましいが、多発外傷症例においては他臓器の出血を助長する可能性があり、慎重に適応を考慮する必要がある。

文 献

- 1) Wall MJ Jr, Tsai PI, Mattox KL. Heart and thoracic vascular injuries. Moore EE, Feliciano DV, Mattox KL, ed. Trauma, 8th ed. New York : McGraw-Hill Education ; 2017.
- 2) Brathwaite C, Rodriguez A, Turney S et al. Blunt traumatic cardiac rupture : a 5-year experience. Ann Surg 1990 ; 212 : 701-4.
- 3) Teixeira PG, Inaba K, Onel D et al. Blunt cardiac rupture : a 5-year NTDB analysis. J Trauma 2009 ; 67 : 788-91.
- 4) Leavitt B, Meyer J, Morton J et al. Survival following nonpenetrating traumatic rupture of cardiac chambers. Ann Thorac Surg 1987 ; 44 : 532-5.
- 5) Santavirta S, Arajaervi E. Ruptures of the heart in seat belt wearers. J Trauma 1992 ; 32 : 275-9.
- 6) Oizumi H, Suzuki K, Hoshino H et al. A case report : hemothorax caused by rupture of the left atrial appendage. Surg Case Rep 2016 ; 2 : 142.
- 7) Baker L, Almadani A, Ball C. False negative pericardial focused assessment with sonography for trauma examination following cardiac rupture from blunt thoracic trauma : a case report. J Med Case Rep 2015 ; 9 : 4-6.
- 8) Hirai S, Hamanaka Y, Mitsui N et al. Successful emergency repair of blunt right atrial rupture after a traffic accident. Ann Thorac Cardiovasc Surg 2002 ; 8 : 228-30.
- 9) Telich-Tarriba J, Anaya-Ayala J, Reardon M. Surgical repair of right atrial wall rupture after blunt chest trauma. Texas Hear Inst J 2012 ; 39 : 579-81.