

## 第 424 回東京医科大学臨床懇話会

### 胸部刺創による心肺停止からの社会復帰例

#### Complete recovery from cardiopulmonary arrest due to penetrating chest injury

日 時：平成 24 年 10 月 26 日（金）17:00~17:40  
場 所：東京医科大学病院教育棟 5 階講堂  
当 番 講 座：東京医科大学救急医学講座  
関連診療科：東京医科大学病院 救命救急センター  
東京医科大学病院 心臓血管外科  
司 会：太田 祥一（救急医学教授）  
発 言 者：松山 克彦（心臓血管外科准教授）  
奥村 恵子（救急医学）  
田牧 洋平（救急医学）

太田（司会）：第 424 回東京医科大学臨床懇話会を始めます。

今日は、「胸部刺創による心肺停止からの社会復帰例」ということで、担当は東京医科大学救急医学講座、関連診療科は東京医科大学心臓血管外科で行います。

私は司会を担当します救急医学の太田でございます。よろしくお願いいたします。

救急医学講座・奥村先生の発表の前に、救命救急センターに搬送された事例ですので、まず救急隊から病院前活動について発表していただきます。よろしくお願いいたします。

#### 症 例

田牧（救急医学）：救命救急センターで研修をしております救急救命士の田牧と申します。

救急救命センターに搬送した胸部刺創症例について西新宿第 2 救急隊を代行して発表させていただきます。

出場指令です。覚知は某日土曜日の深夜 0 時 32 分、男性けが人、ナイフによる傷害という出場指令でした。

この指令に基づき西新宿第 2 救急隊が、また指令内容から重傷の可能性が高く、早期患者接触とマンパワー確保の必要性があるため、直近の消防署から消防隊が出場しています。本出場の現場位置関係は以下のとおりです。このような出場を PA（Pump and Ambulance）連携と言います（図 1）。

出場途上での電話の聴取内容です。通報者は同居女性で、精神的動揺が激しく泣いており、何度聞いても「刃物で刺してしまった」と言うだけでした。消防隊に電話を交代し、意識は朦朧、CPA ではない、傷は削いだような傷で浅くて出血も少ないという情報を得ました。この情報により、最悪の状態を想定していた救急隊は、緊張感がある中安心感を持ち現場に向かいました。

到着時の状況です。覚知から 13 分で救急隊が到着しました。先着した消防隊が観察中であり、患者は床上に仰臥位でおり、不穏状態でした。近くで同居女性が動揺し、泣きわめいていました。現場はひどく混乱しており、観察に時間を要していました。救急隊長は現場活動を効率化するため、消防隊長に隣の部屋で同居女性の対応、情報収集をするように指示しました。また消防隊に患者の手足を押さえる

PA連携(Pump and Ambulance)  
⇒ 西新宿第2救急隊(現場まで4.3km)  
高円寺消防隊 (現場まで0.7km)



図1 PA連携

などの抑制を図るよう指示し、観察・処置の効率化を図り現場活動を行いました。

観察所見です。傷病者のバイタルサインは、意識レベルはJCSII-20で不穏状態、呼吸24回/分、脈拍は60回/分台、血圧、SpO<sub>2</sub>は測定不能でした。左前胸部の傷は、ポンプ隊の情報とは裏腹にナイフが明らかに刺さったような刺創、2cm×3cmほどの大きさで、刃物が抜かれており、活動性出血はありませんでした。特徴的なショックの5P、頸静脈の怒張、呼吸音の左右差は認められませんでした。胸に刺さったナイフは、先のとがった刃渡り約15cmの果物ナイフ、半分ほどに血液が付着していました。このことから、傷は胸腔内に達していることが予想されました。

観察開始から4分程経過したところで徐々に頻脈となり、意識レベルはJCS III-100、呼吸は36回/分、脈拍は132回/分へと変化し、蒼白、冷汗が出現してきました。以上から、救急隊は受傷機転が鋭的胸部外傷であること、急激なバイタルサインの変化があることから救急救命センターへの搬送を判断しました。その後、受入れが決定していた当院救急救命センターへ出発しました。現場滞在時間は12分でした。

搬送中の評価並びに処置です。気道に関しては、気道狭窄音はありませんでしたが、意識レベルJCS III-100であり舌根沈下予防のため、手動的気道確保を実施しました。呼吸状態に関しましては、呼吸数36回/分と頻呼吸、SpO<sub>2</sub>は測定不能であり、高濃度酸素投与を実施しました。気胸等を疑う上で呼吸音の左右差はありませんでした。循環動態は、現場の脈拍60回/分が132回/分に、搬送中心電図

モニターの心拍数が100~150回/分と激しく変動が見られました。また、血圧測定不能であるため、ショック体位で搬送し、さらに冷汗、蒼白が出現したため搬送中橈骨動脈も触知不能であったことから、ショック状態が急激に進行しており、心停止が切迫していると考えました。左前胸部刺創から活動性出血がないため、ガーゼ被覆を実施しました。開放性気胸は念頭にありましたが、エアリークがなかったため、3辺テーピングは行わなかったとのことでした。頸静脈の怒張も認められませんでした。神経学的所見は不穏が強まるも、JCS III-100と悪化し、ショック状態によるものと考えられました。その後、現場出発から11分で当院救急救命センターへ到着し、医師引き継ぎ、直ちに初療が開始されております。初療時診断程度は、心タンポナーデ、重篤でした。

以上で病院前活動の発表を終わります。

太田：ありがとうございました。

通報内容から重症でポンプ隊と一緒に出るPA連携をして、現場滞在時間12分というのは、活動全体としてはスムーズだったということでしょうか。

田牧：救急隊長が統制をしてからは活動がスムーズにいったということですが、最初は現場が混乱しており、多少現場で時間がかかっていたかもしれません。

太田：それは同居者の混乱状態ですか。

田牧：はい。更に傷病者の不穏状態が強くて、消防隊が制御できていなかった点も挙げられます。

太田：ここまでで、どなたかご質問等確認事項はありますか。

松山(心臓血管外科)：病態や胸の外傷から見て、臓器の損傷というのは、心臓、肺があると思います。念頭に心タンポナーデという考えはあったのでしょうか。

田牧：救急隊に聞いたところ、開放性気胸による急激な呼吸状態の悪化を念頭に置き活動したそうです。心タンポナーデは考慮していましたが、主眼ではなかったということでした。

太田：主には開放性気胸あるいは肺の損傷をまず第一に考えたということでしょうか。

田牧：はい。

太田：では、引き続いて救急医学講座から初期診療について、奥村先生よろしくお願ひします。

### 初期診療

奥村（救急医学講座）：胸部刺創による心肺停止からの社会復帰例として、引き続き発表を行います。

症例は、先程の救急隊・田牧さんからのお話にあった通りです。ショックのため、当院救命救急センターへ救急搬送となりました。ホットラインの一報の時点で胸部刺創が疑われていたため、ポータブルレントゲンを呼び、開胸セットの準備を前もって行いました。

まず、症例に入る前に私たち救急室での初期診療（初療）の手順を簡単に説明したいと思います。私たちは Primary Survey と Secondary Survey で初療を行います（図2）。Primary Survey とは、生命維持のための生理機能を素早く評価して蘇生を行う処置であります。その中で ABCD アプローチというものが常に使われ、次に説明したいと思います。Secondary Survey というのは、Primary Survey が終わった後に、各身体部位の損傷を検索し、画像検査並びに血液検査をはじめとする諸検査を行い、根本的治療の必要性を決定する行為です。Primary Survey が終わって蘇生が行われ、状態が安定していないと Secondary Survey に進むことはできません。

先程の Primary Survey は、ABCDE アプローチから始まります。A は気道管理、B は呼吸、C は循環、この循環管理・評価の中で胸部レントゲン写真と FAST（Focused Assessment with Sonography for Trauma）と呼ばれる超音波検査が含まれます。D では、神経学的所見や意識レベルを素早くチェックし、E では体温また体表面の観察を行います。

今回の症例で出てくる用語の解説として、PEA（Pulseless Electrical Activity）を挙げたいと思います。

PEA というのは、日本語にすると無脈性電気活動といい、実際は心停止の中の一つです。これは心電図上波形があります。つまり、PEA とは Vf や VT を除いた波形があり、頸動脈が触知できない心停止のことを指します。この PEA が判明した時点ですぐに蘇生活動を行います。

では、症例に戻って発表を続けます。

来院後経過です。病着の時点で、私たちは先程述べた Primary Survey を素早く行いました。発語はあり、気道は開通しておりました。呼吸状態は、呼吸数 10 回 / 分、SpO<sub>2</sub> は測定不能でした。循環動態は、橈骨動脈触知可能でしたが微弱であり、脈はやや徐脈傾向、四肢冷感が著明でありました。この時点で呼び寄せておいたポータブルレントゲンを施行し、ベッドサイトにて救急医が FAST を行ったところ、心嚢液貯留を認めました。心嚢液貯留を外傷で認めた際には心タンポナーデを念頭に置き、初療にあたります。神経学的所見では、意識レベルは JCS II-30 の不穏、瞳孔径、対光反射は両側ともに正常でした。体温はやや低体温でした。初療と同時に蘇生を始め、末梢静脈路による静脈路確保、温輸液による急速輸液を開始し、保温も始めました。

外表面ですが、左前胸部に長さ 2 cm の刺創があり、そこからの外出血は認めておりません（図3）。

病着 1 分後です。意識レベルが悪化し、その時点で頸動脈は触知できませんでした。モニター上波形があったため、心停止（PEA）と判断し、すぐに蘇生行為を行いました。心マッサージを開始し、アドレナリン 1 mg を 2 回投与、バグバルブマスクにて人工呼吸を開始しました。アドレナリン投与後すぐに心拍再開となりました。初療時に施行した FAST にて心嚢液貯留を認め、心タンポナーデと判

#### Primary Survey

生命維持のための生理機能を迅速に評価  
ABCDEアプローチを用いる  
蘇生を行う

#### Secondary Survey

身体部位の損傷を検索する  
各種画像検査・諸検査  
根本治療の必要性を決定する

図2 初期診療

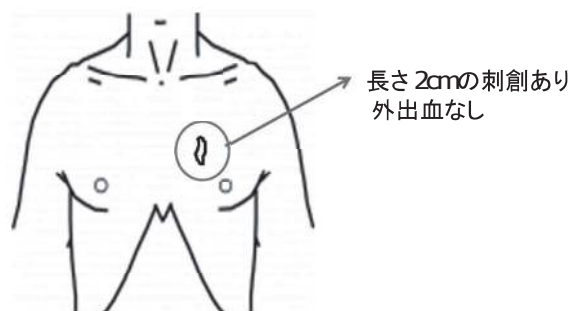


図3 左胸部刺創



図4 胸部レントゲン写真

断し、救急室開胸術の準備を始めました。その間心嚢穿刺を行い、心嚢内から血液が引けるかどうかを見ましたが、引けませんでした。

初療での胸部レントゲン写真を示します(図4)。胸部レントゲン写真にて、気管は右側に変位しており、縦隔の右側変位も見られます。また、左肺野の透過性低下を認め、血胸が疑われます。

心拍再開し救急室開胸術を継続しました。患者は仰臥位であり、左前側方切開にて第5肋間で開胸しました。第5肋骨が術野にかぶっていたため切離しまして、左胸腔内に達すると胸腔内に大量の凝血塊を認めました。この時点で肺からの出血も否定できなかったため、肺門遮断を行いました。肺からの多量出血は認めませんでした。血圧が心拍再開後にやや不安定だったため、脳血流を保つために胸部下行大動脈遮断を一時的に行いました。次いで心膜切開を施行しました。心膜切開にて心嚢内に多量の凝血塊があり、出血の同定がやや困難でしたが、右室前壁より静脈性の出血を認めました。出血部位を手指的圧迫し出血をコントロールしました。

その後心臓血管外科の当直医をコールし、その後チームで来ていただいております。同時に緊急輸血をオーダーし開始しました。心臓血管外科の先生方により救急室で心縫合術を開始することとなりました。初期診療については以上です。

太田：ありがとうございます。

心臓血管外科の先生方が来るまでの流れをお話し

いただきました。

大量血胸は、FASTではあまり認識できていなかったのですか。

奥村：FASTでは血胸の前に心嚢液貯留を見たので、そちらを優先にというところで心臓が止まってしまったという状態です。

太田：PEAにすぐ気づいて蘇生したので、心肺停止時間は1分ということでもよかったと思うのですが、その後の血圧の変動はどうでしたか。輸液、輸血を始めたところで心臓血管外科チームが来られるまではショック状態でしたか。

奥村：ショック状態ですがかなりふらつきがありまして、アドレナリン1mg2回投与した直後は収縮期血圧130mmHg台だったのですが、その後60mmHg台まで下がっています。術中昇圧剤の必要なく、収縮期圧60~90mmHg程度で推移している記録があります。

太田：心タンポナーデを考えていたとの事ですが、開胸したらそれ以上に大量の血胸があって、出血源はまず肺を疑い肺門部クランプを行ったということでもよろしいですか。

奥村：そうです。

松山：心嚢穿刺を最初されたということですが、経皮的にされたのですね。

奥村：そうです。

松山：血腫があったから血液が引けなかったんですね。

奥村：そうです。

松山：穿刺針が細かったことはないですか。

奥村：心嚢穿刺セットを使っているのだから、針は適切なものだったと思います。

松山：心嚢内に入っていたけれども、血液が引けなかったということですか。

奥村：はい。

太田：ほかはよろしいでしょうか。

引き続き心臓血管外科の松山先生にお願いしたいと思います。

松山(心臓血管外科)：手術を担当させていただいた松山です。文献的にこの点線枠に外傷があると心臓に刺さると言われています(図5)。今回の症例では傷が第3肋間のこの辺だったと思います。

少し内側に行くと、内胸動脈が一番傷つきやすく、急にはショックにならないのですけれども、まず出血は止まらないので、止血しないと命にかかわりま



胸部外傷の危険域

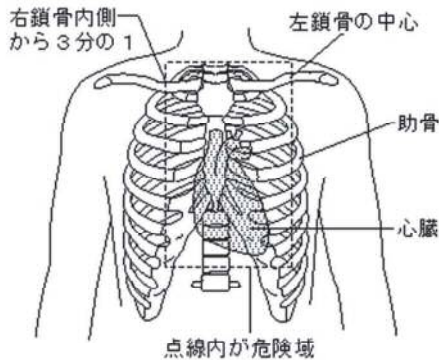


図5 胸部外傷の危険域

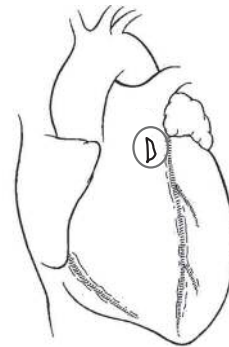
す。私が呼ばれたのは、心臓外科当直医が呼ばれた後です。右心系の損傷なので血液は黒い血液になりますが、場所的には右室流出路で冠動脈の中で一番大事な前下行枝より 1.5 cm ぐらい正中寄りだったと思います。この辺から静脈血が拍動性に出血していました。

第5肋間で開胸を行っていて1肋骨を外しているので、損傷部位は手が届くところでした。傷は1cmぐらいだったと思います。損傷部位をプロリン糸で2針ぐらいフェルトを置いて、単純に縫合しました。心拍動があっとなかなか縫いにくかったのですが、何とか鑷子でつかまえることができました。それ以外に損傷を探しましたが、明らかな肺の損傷もありませんでした。内胸動脈もちょっと離れていましたので、損傷はありませんでした。そして胸腔ドレーンを入れて閉じました。出血さえ止まれば、バイタルはすぐ落ちつきました。

よく文献では心臓の損傷は釘が刺さったりというのが多いです。ごくまれにしか助からないようです。

今回考察してよかったことは、右心系であったことが1つ。低圧系なので出血しても量的には拍動性にしか出血しません。大事な冠動脈にかかっていたら助からなかったと思います。損傷部位がもっと正中寄りだったら左開胸でアプローチできず、正中切開しないとだめですけれども、救急室ではそういうことができないので難しかったかもしれません。

最初に言いましたけれども、外傷性心損傷というと、右室が一番前面にあるので多いと思います。左室損傷は、側方からの角度がないと損傷しにくいと思います。もう少し頭側になれば肺動脈になりますし、冠動脈を巻き込んで損傷されることがあります。



- ・右室前壁に1.5cm大刺創、  
静脈性出血  
→心縫合術施行
- ・総出血量: 推定3000ml
- ・総輸血量: RCC30単位、  
FFP20単位、PC30単位

図6 手術所見

あと気をつけなければいけないのは、すでに述べました内胸動脈です。もう少し内側だとこれが切れて出血が止まりません。肺の実質自体は損傷してもそれほど一気には出血しません。これらを考えて処置に当たることが大事かと思えます。

太田: ありがとうございます。では、術後経過をお願いします。

奥村: 手術に関して来院時からの総出血量ですが、正確な記録は残っておりません。推定からは3,000 ccと判断いたしました。総輸血量は細胞外液と、輸血でいいますと赤血球が30単位、FFPが20単位、血小板30単位を輸血しております(図6)。

術中の胸部レントゲン写真です。開胸に際して、右肺に片肺挿管して手術を行っております。

術後経過です。手術後は救急室から救命救急センターに入院となり、術後管理を行いました。術後1日目には、凝固異常が遷延しておりましたので、FFPを10単位追加投与しております。肝機能の異常が術後からも見られましたが、術後1日目に悪化し、肝逸脱酵素が万台の数字になりました。術後3日目には肝機能の異常は改善傾向で、退院前には肝機能検査は正常範囲内となりました。術後4日目に循環動態、呼吸状態も安定したため、人工呼吸器を離脱しました。術後6日目で歩行を始め、リハビリテーション科介入なく独歩で歩行できるようになりました。術後17日目に当院より独歩退院となり、神経学的所見に異常ありませんでした。退院後実家へ戻られて、退院2週間後に近くの外科病院を受診しまして、外来受診にて問題なく経過しております。

考 察

心刺創に関しまして、来院時ショック状態、収縮期血圧 70 mmHg 以下の患者さんでは、約 35% が救

急室開胸術により救命されたとの報告があります。救命因子として、先ほど松山先生がおっしゃったように、右心系の損傷並びに心タンポナーデがあり、心タンポナーデは長所と短所に働きます。つまり、心タンポナーデによって心停止を引き起こす場合もあれば、心タンポナーデがあつて大量の出血を防ぎながら来院できるという可能性もあり、どちらとも働くと思っております。

私たちの考察としましては、本症例を救命し得た要因として幾つか挙げられます。まず、ホットラインの一報の情報をもとに、前もってポータブルレントゲンや開胸セットを準備し、念のための準備を行っていたということです。救急室開胸術を必要だと迅速に施行し、適切な処置を行ったと考えております。また、心臓血管外科の先生方と協働して術前、術後の治療にも当たることができました。さらに、心臓血管外科チームの先生方が手術室から看護師を呼んでくれるなど十分な協力体制をコメディカルからも得ることができました。

結語です。心刺創は、開胸の止血タイミングを逸すると死に至る重篤な病態であります。迅速な対応を行えば救命し得ることが分かっております。本症例では、救急科により速やかに救急室開胸術が行われ、その後の心縫合術の治療を心臓血管外科の先生方と協働して行うことができました。今後もこのような協力体制で治療に当たっていきたいと思えます。

以上です。

太田：ありがとうございます。

## 討 論

太田：では、双方で議論していただくこうと思えます。

松山先生、この場合結論からいくと、胸腔内の大量血胸は心損傷によるものだったとなります。ですから、心タンポナーデは完全ではなかったというように理解しているのですけれども、手術所見、その他からいかがですか。

松山：心膜が完全にオープンになっている状況で私がかけてきました。心膜を開けた時の状況はどうでしたか。

奥村：大量の凝血塊が心嚢内にありました。

松山：おそらく最初は心膜があいていて、フレックスな血液が胸腔内に逃げてその後固まり、心膜に

あいている傷は小さいので、すぐふさがったんだと思うんです。そこで心タンポナーデが急激に進行しました。心嚢穿刺では、凝血塊が大部分なので刺しても血液が引けなかった。その状況では心膜をあけるしかなかったと思います。

このような処置を行っている間に我々を呼んでいただいてもいいのですが、もし縫えればその場で縫ってもらっても構いません。出血点が分かればそこを用手的に押さえることが可能です。とにかく出血を止めることが大事で、バイタルサインが維持できれば救命できるのではないかと思います。

太田：今回の心損傷は貫通性つまり貫壁性ではなかったということですか。

松山：心室中隔、心後壁への損傷はなかったように思います。

太田：先生方からごらんになって、初期診療で心臓外科チームを呼ぶタイミングはいつでしょうか。さっき止血の話はおっしゃっていましたが、最初からホットラインを受けて開胸セットを用意した時点で心臓外科をお呼びするほうがよかったですでしょうか。

松山：心タンポナーデ、あるいは心損傷というのが分かった時点で呼んでいただければよいと思えます。

太田：この症例は土曜日の深夜の出来事ですので、マンパワー的にもあまり豊富ではない時間帯でした。

奥村：この症例に関わらせていただいて、呼ぶタイミングが難しいと思えました。救急隊の一報で胸部を刺されたかもしれないというはっきりしない情報で、実際来るまでは分かりませんでした。松山先生もおっしゃったように、いろいろ初療をやっていると呼ぶ余裕もなく、呼ぶのは心膜を開けて心タンポナーデを解除してからになりました。今度からの時点で先生方を呼ぶというのは、私も思っているところです。

松山：我々としては救命のためにやっているのも、もし心損傷でなくていわゆる外れという形でも、全然遠慮なく時間は全然関係なく呼んでいただければと思います。心臓かもしれないという情報、あるいはそういう人が来るということで一報を入れていただければ、さらに対応が早くできたかなと思えます。

太田：もっと早くから呼んでも構わないという

心強いお言葉をいただきました。こういう症例はあまり多くないのですけれども、我々が救急室開胸術ができないとまず救命できない症例かと思えます。我々の中でよく話題になるのは、トレーニングをどのようにすべきかという点です。松山先生から何かご提案ありますか。

松山：損傷は心臓だけではないので、肺やその他の血管かもしれないです。開胸する技術があり、すぐに行える環境が整っていれば、いいのではないかと思います。

太田：松山先生からごらんになった範囲では適切だったのではないかというお話でした。

今回の症例は開胸すると大量血胸があり肺門部クランプを行っていますけれども、刺創の位置から心損傷の確率が高いといえるのでしょうか。

松山：いや、それは言えないと思います。今回は刺さった角度が内側に向かっていました。あれが外側へ行けば肺になっていましたし、深さにもより、それでは分からないと思います。

太田：大量血胸で肺門部クランプという順番はしょうがないですか。

松山：そうですね、そのときの状況次第です。

太田：次にも生かせることとしては、早目から先生方を呼んで連携し先生方からオペ室の看護師さんと呼んでいただいた点です。これは当科としても非常に助かったという声があります。

松山：もしかすると心肺も回さなければいけないみたいなことも考えていたので、ふだん慣れたオペ室の看護師さんが来てくれた方が良いと判断し

ました。道具もないし、糸もないし、特殊な装置もなかったのも、一緒に来て下さいということをお願いして来ていただきました。

太田：術後経過としても特に問題なく、感染もなく順調にいったということでもよかったですと思います。

病院前活動を振り返ると、開放性気胸がある場合には3辺テーピングという応急処置があります。頸静脈の怒張がなかったのも、救急隊は心タンポナーデをあまり考えていなかったのでしょうか。3辺テーピングは時間がかかるから行わなかったのでしょうか。

田牧：今回の件に関しては、胸部からのエアリークがなかったということで、ガーゼのみの被覆をしたということです。開放性気胸が緊張性気胸に発展する上での悪化因子はエアのリークではなくエアの流入なので、エアを制御する上でも3辺テーピングは予防的にはしたほうがよかったのかなと考えられます。

太田：大量血胸と心タンポナーデが両方あっても、血圧が高くないと頸静脈怒張は出ないので、そのあたりは注意して見なければいけないかと思えます。

貴重な症例で、心臓外科ともうまくコラボレーションができて、よかったですと思います。松山先生、今後も連携をよろしくお願いします。

今日はこれで終わります。ありがとうございました。

(荻野 均編集委員査読)