

胸腔鏡補助下肺癌手術中に下肺静脈損傷に伴う出血により死亡した事例

キーワード：肺癌、胸腔鏡補助下肺葉切除術、下肺静脈損傷、止血、手術チーム

1. 事例の概要

70歳代 男性

右肺癌の診断の下に胸腔鏡補助下右肺下葉切除術を受けた患者が、右下肺静脈の損傷に伴う多量出血により出血性ショックとなり、止血救命処置を行ったが死亡した。

2. 結論

1) 経過

(1) 手術まで

手術約2カ月前、循環器疾患のための検査時に肺野の異常影を疑われ、FDG-PET/CTにて右肺下葉S8に小結節影を認めたが、転移所見はなかった。気管支鏡検査実施し、癌の所見が得られなかったが、胸部レントゲン検査にてステージ1A cT1aN0M0の診断で、手術を行う方針とした。手術20日前、呼吸器内科医が患者に肺腫瘍の治療を行うことを説明した。手術16日前に呼吸器外科医師が患者、家族に説明し、手術前14日前よりプロレナール（抗血小板薬）内服中止を指示し、手術2日前に入院した。

(2) 手術当日

手術開始し、第5肋間開胸し主に光源利用目的で胸腔鏡挿入した。右下葉の腫瘍を部分切除し術中迅速病理診断へ提出し腺癌との診断であり、下葉切除、リンパ節廓清の方針とした。ハーモニック（超音波凝固切開装置）による肺静脈周囲の剥離操作時に、肺静脈に小孔を生じ出血した。さらに鉗子で肺静脈周囲を剥離中、肺静脈中樞から出血し、小孔より中樞側の肺静脈を鉗子で遮断したが出血は持続した。麻酔科上級医に連絡し、肺静脈末梢側も鉗子で遮断したが、出血は持続し肺実質で圧迫止血を図った。麻酔科上級医が入室、点滴速度調整し、ソラコットンで肺静脈圧迫し、ある程度止血された。手術開始1時間27分後、術者は心膜切開し、心嚢内で肺静脈中樞を確保しようとした際に多量に出血し、圧迫止血を行った。再度の手術操作で出血量が増加し、手術操作は困難になった。手術開始1時間45分後、ハーモニックで心嚢切開を追加したところ出血が大量となり、血液代用剤を急速投与した。手術開始1時間59分後、周囲組織の追加切開を行い、輸血を開始した。手術開始2時間後、左房を損傷し、止血困難となった。術者から心臓血管外科医のコンサルテーションの要望があり、当該病院には心臓血管外科がなかったため、院外に応援要請することとなった。閉塞性動脈硬化症による下肢動脈閉塞のためPCPS（経皮的心肺補助装置）では対応出来ず、セルセーバーによる返血を行った。手術開始3時間22分後（心臓血管外科医応援要請約1時間後）、院外の心臓血管外科医2人が到着し、術者を交代した。血圧は30mmHg台で、出血による視野不良のため損傷部位の確認ができなかったが、左房に中指頭大の穴があいていると思われ、同部位を縫合し、出血は減少したが、血圧低下、徐脈となった。術者は家族に状況を説明した。手術開始4時間35分後、閉胸しICUへ移動後、死亡が確認された。

2) 死因

肺静脈剥離時に出血し、その止血操作で新たな血管損傷が起き、心嚢内処理を行った際に左房を損傷し、出血多量による出血性ショックで死亡したと考えられる。

3) 医学的評価

(1) 診断について

病変は胸部CT上右肺下葉S8の20mm大の肺野限局性すりガラス陰影であり、リンパ節転移や遠隔転移所見はなかったため、術前病期はcT1aN0M0ステージ1Aの右下葉肺癌疑いと診断された。術前に経気管支肺生検が施行されたが組織診断はつかず、CTガイド下生検を行うには中樞側の病変であり出血、空気塞栓等の危険性もあり術前組織診断は困難な病変と考えられた。このため、術中に肺部分切除を行い組織診断による確定診断を得る方針としたことは適切であった。

(2) 手術の適応と選択について

術前未確定であったが、CTやPET/CTの所見から画像診断的には腺癌が強く疑われたため、術中に肺部分切除で組織診断を得た後に、肺癌に対する標準術式である下葉切除を行うこととした術式選択は問題ないとする。

(3) インフォームド・コンセントについて

インフォームド・コンセントについて、患者又は家族の反応がカルテ記載からは把握できず、充

分されていたかどうか判断はできない。

(4) 術前管理について

一般的な術前管理は行われており、プロレナル内服中止指示もあった。周術期歯科口腔外科診察術前麻酔科診察、術前輸血準備をしており、適切であった。

(5) 手術手技について

肺動静脈の損傷は生命に関わる事態となりうるため、その剥離をする際は注意して丁寧に行い、血管を挟む際は血管壁を十分に露出した後に行われる。今回は肺静脈の小孔の修復も含め、肺静脈切離の方針としたが、出血により視野確保が十分でない状態で、剥離が十分かよく確認せず強弯ケリーを挿入し、目視できない状況で操作したことにより先端部分での血管損傷を来している。肺静脈の小孔からの軽微な出血部位については、通常切除する部分であるため止血の必要はないが、丁寧な操作を心がける意味での止血を優先することも選択肢の一つであった。

肺葉切除において、ある程度以上の太さの肺動静脈の切離には自動縫合器を使う。自動縫合器を通す前にまず鉗子で血管を挟むが、それだけでは自動縫合器のアンビルシャフトが通らないことも多い。これをスムーズに行うためにしばしばペンローズドレーン等を先に通して、それをガイドとして自動縫合器を通すような手技がなされる。今回下肺静脈の剥離時に心嚢内、心嚢外において鉗子は通るが、自動縫合器が通らないという場面が何度か見受けられた。ペンローズドレーンが通らないなどの場合、ガイドをネラトンカテーテルに変えるなどの工夫等を提案できる環境であるとよい。

今回使用されたのは、ハーモニックであった。この装置の原理は電気エネルギーを超音波振動に変換し、その振動を先端のアクティブブレードに伝えることでアクティブブレードとクランプアームに挟まれた組織を凝固、切開するというものである。性質上アクティブブレードが高温になりやすく誤損傷の原因となりやすいため、アクティブブレードを目視できるように組織を挟んで使用することが望ましい。使用時アクティブブレードは目視できたものの、その先端まで目視できて使用されたかどうかは不明である。血管鞘の剥離に本装置を使用するときは、血管鞘の組織を十分に持ち上げ、アクティブブレードと血管壁が接していないことを確認しながら止血しているか、手術チームで確認できるような体制があるとよい。そのためには、器具等の性質や特性、危険性、術者の癖等を携わるスタッフも熟知し、訓練することも重要である。

(6) 術中出血に対する対応について

左房損傷の際の救命手段は人工心肺下にて行われるが、当該病院には人工心肺はなく、仮に装置が他院から届いたとしても稼働することのできるスタッフも含め環境は整っていない。また、当該病院に PCPS があるが、PCPS は吸引と吸引した血液を返血する回路が無いため、大量出血時には不適切であり、救命手段とはならない。

心膜切開し、大量出血をきたした段階で、手術チームは状況を確認し方針決定する必要があったが助手を含め周囲の手術関係者は十分に連携できなかった。それは、助手あるいは手術関係者らと術者が即座に確認しあえるようなチームの構築が出来ていなかったことが要因と捉える。その後、左房損傷する前に出血した段階で周囲が手術の状況を把握し、医師、看護師の増員や輸血とセルセーバーによる返血等を行ったことは適切であった。

(7) 手術チームのコミュニケーションについて

当該病院では呼吸器外科が新設されて間がなく、手術に携わった医師等の勤務状況を見ると、十分なコミュニケーションがとりにくい状況下での手術であった。前述のように予期せぬ出血が発生した場合、圧迫止血しながら一旦手を止めて気を落ち着かせ、手術の状況と今後の方針を皆で話し合う機会を設けることができるとよかった。手術は、術中の進行状況をチーム全員が把握できるような協同性が必要であり、リスクが発生したときは最小に抑えるように最善の対策を行うことが望ましい。そのためには、チーム全員一丸となって手術に臨み、更なるリスクを想定して準備に余念がないようにすることが望ましく、お互いに言いやすい関係性を作り上げておくことが大事である。

3. 再発防止への提言

1) 術中出血に対する対応について

術中に大量出血をきたした場合の対応策について、手術の際は以下の内容を確認する。出血を起こさないような丁寧な手術手技を平素より心がけ、特に肺動脈・肺静脈近くでは十分視野を確保した上で操作する。その上で出血した場合は、

(1) まず出血点を圧迫し、出血をコントロールする。そのうえですぐに麻酔科医に出血したことを伝え、手術創を拡大し視野を確保する。必要であれば応援医と輸血用血液を確保する。

- (2) 出血点より中枢側での血管で対応する場合は、さらに細心の注意を払う。
- (3) 出血の状況をチーム全体が早期に把握する。
- (4) 緊急時の院内連絡ルートの確認を行う。
- (5) 院外支援を受ける場合を想定した体制の構築を検討する。

2) 手術チームについて

手術チームには良好なコミュニケーションが不可欠である。術者の手技・方針等を把握・理解するため、詳細な打ち合わせあるいはシミュレーションを行って臨み、場合によっては、チーム編成を考慮する。術者・助手以外のメンバーも、手術の進行を常に把握し、微小なリスクも捉え対応を考える。疑問や不明なことが生じた場合は、手術チームの誰であっても積極的に表明する。

3) 教育・研修の強化について

組織的な教育・研修体制を強化するため、院内でのシミュレーション研修ができるような環境・設備（例えば共通で使用できるような生体ラボなど）を計画的に行う。また各診療科の特性を踏まえた技術研修が行えるよう、院外での施設を利用した研修制度の確立を整える。

4) 新規診療科を立ち上げる際の体制について

診療科を新規に立ち上げる場合、特徴的な検査、処置、手術、経験症例数について把握し、組織として円滑な診療を行うための助言を行うとともに協力体制を整える。また、各診療科に対する新規診療科についての情報提供を行う。

5) 緊急時の院内・院外支援体制の構築について

心血管系、胸部疾患で心臓血管外科および呼吸器外科的治療が必要な場合は、連携を持って速やかに対応できるように対応可能な病院リストを作成し、搬送手順を明確化する。

(参 考)

○地域評価委員会委員（9名）

評価委員長	日本泌尿器科学会
臨床評価医	日本呼吸器外科学会
臨床評価医	日本心臓血管外科学会
臨床評価医	日本外科学会
看護系委員	看護師
看護系委員	看護師
事務系委員	事務
医療安全関係者	看護師
調整看護師	モデル事業地域事務局

○評価の経緯

地域評価委員会を2回開催し、その後において適宜、電子媒体にて意見交換を行った。