

症例報告

上腕骨近位端骨折による 上腕動脈損傷・術中大量出血・ショック状態に対し緊急で腋窩動脈 - 上腕動脈バイパスを実施し, 救命救肢した一例

富田 啓人¹⁾, 笠間 啓一郎¹⁾, 佐波 拓哉¹⁾, 鈴木 伸一²⁾,
浦中 康子¹⁾

¹⁾横浜市立市民病院 心臓血管外科

²⁾横浜市立大学医学部 外科治療学

要 旨: 症例は80歳女性. パーキンソン病にて外来通院中であった. 自宅にて転倒し, 近医にて右上腕骨近位端骨折の診断となり, 手術目的に当院紹介予定となった. 術前, 発熱意識障害みとめ, 菌血症, 尿路感染, 誤嚥性肺炎合併の診断にて, 抗生剤治療が開始された. 全身状態改善を得て, 血液培養陰性を確認し, 骨折受傷後28日に上腕骨近位端骨折に対する右人工関節置換術を予定した. 術中骨周囲の癒着は著明であった. 剥離操作中に, 上腕動脈損傷を認め, 大量出血ショック状態となった. そのため, 緊急止血, 右腋窩動脈-右上腕動脈人工血管バイパス術を実施した. 術後造影CT検査にて, グラフト開存を確認し, 状態改善を見て, リハビリ目的に転院となった. 今回上腕動脈近位端骨折の際に上腕動脈損傷, 大量出血に際し, 緊急で腋窩動脈-上腕動脈バイパスを実施し, 救命, 救肢しえた1例を経験したため報告する.

Key words: 上腕骨近位端骨折 (Humeral neck fracture /Proximal Humerus fracture),
上腕動脈損傷 (Brachial artery injury),
腋窩動脈上腕動脈バイパス術 (Axillary artery brachial artery bypass)

はじめに

上腕骨近位端骨折に合併する上腕動脈損傷は非常にまれである. 今回我々は上腕骨近位端骨折において上腕動脈損傷を合併した一例を経験したので, ここに報告する.

症 例

症例: 81歳, 女性
主訴: 右上肢痛, 腫脹
既往歴: パーキンソン病
現病歴: 自宅で転倒, 右上肢痛, 腫脹のため, 転倒3日後に近医受診した. 右上腕骨近位端骨折の診断にて,

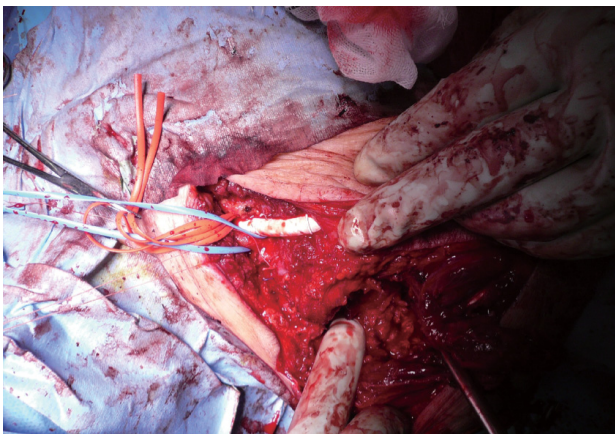
手術目的に当院紹介予定であった. 前医受診翌日, 発熱, 意識障害 (一過性意識消失) にて当院緊急搬送となった. 尿路感染, 誤嚥性肺炎の診断にて, 緊急入院となった. 来院時貧血も認め, 当院来院日およびその翌日に赤血球輸血を計4単位実施した. その後菌血症 (血液培養陽性) も確認された. 全身状態改善目的に内科治療先行の方針となり, 整形外科手術は延期となった. 全身状態の改善みられたのち, さらに血液培養検査2回陰性を確認のうえ, 受傷後28日目に, 右上腕骨人工関節置換術の方針となった.

入院時現症: 身長 144cm, 体重 35kg, 体温 38.9℃,
血圧 79/59mmHg, 脈拍 101回/分, 呼吸数 26回/分
SPO2 96% (Room Air)

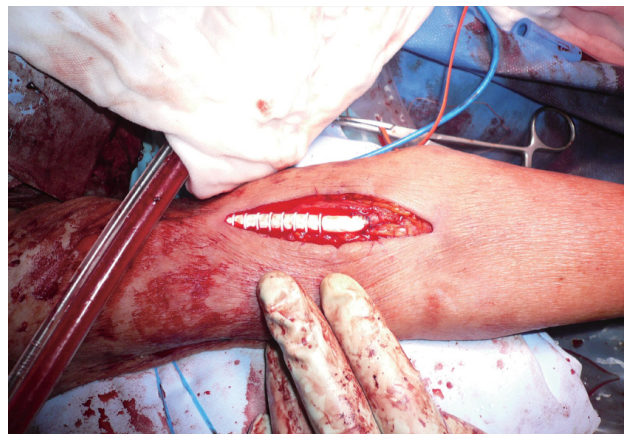
富田啓人, 横浜市神奈川区三ツ沢西町1-1 (〒221-0855) 横浜市立市民病院 心臓血管外科
(原稿受付 2022年3月22日/改訂原稿受付 2022年4月13日/受理 2022年5月14日)



図1：右上腕単純3DCT：右上腕骨近位端骨折が確認できる



a) 中枢側吻合部



b) 末梢側吻合部

写真1：術中写真：右腋窩動脈-右上腕動脈バイパス術

入院時血液検査所見：WBC 8870/ μ l, CRP 11.3mg/dl, Hgb 6.6g/dl, CK 4026 UI/l, BUN 43.1mg/dl, Cre 1.63mg/dl, プロカルシトニン0.95ng/ml
術前CT：高度な転位を伴う右上腕骨粉碎骨折を認める(図1)。
術前MRI：軟部組織評価としては、肩甲下筋腱、棘下筋腱は比較的保たれているが、棘上筋は損傷の疑い。
術前血液検査所見(術前日)：WBC 6450/ μ l, CRP 0.5mg/dl, Hgb 11.0g/dl, CK 102UI/l, BUN 6.3mg/dl, Cre 0.57mg/dl, PT-INR 1.03, APTT-sec 25.5
手術所見：Beach chair positionにて鎖骨から烏口突起を経由して腋窩への皮膚切開を置き、delt-pectoralアプローチを実施した。骨幹部は内側に変位しており、周囲の癒着が著明であった。同部の剥離の際に創深部からの拍動性出血が認められた。腋窩深層の視野確保が困難のため、烏口突起を切離後翻転し出血源の同定を試みたが、止血不能のため、心臓血管外科コンサルトとなっ

た。圧迫止血にて対応困難であり心臓血管外科到着時には、大量出血、ショック状態であった。局所は出血多量で視野確保できなかったため、鎖骨下にて腋窩動脈を露出し中枢遮断した。上腕骨を可及的に切除し、止血点を確認すると、右上腕動脈は3/4周が3cm程度にわたり長軸方向に離断されており、また末梢側には解離を認めた。同部位での損傷血管修復は困難と判断し、中枢末梢ともにこれを断端閉鎖し止血を得た。しかしながら、右橈骨動脈は拍動消失しており、側副血行路経由の血流評価のため上腕動脈エコー実施したが、血流確認できなかった。そのため肘部上腕二頭筋内側で縦切開を追加し、右上腕動脈を確保し、直接圧測定実施した。右上腕動脈圧が平均体血圧の1割であったため虚血のリスクを考慮し血行再建の方針とし6mmリング付きPTFEグラフトを使用し右腋窩動脈-右上腕動脈バイパス術を追加した(写真1)。

骨折部の内固定や肩関節の再建は施行せず、創部洗

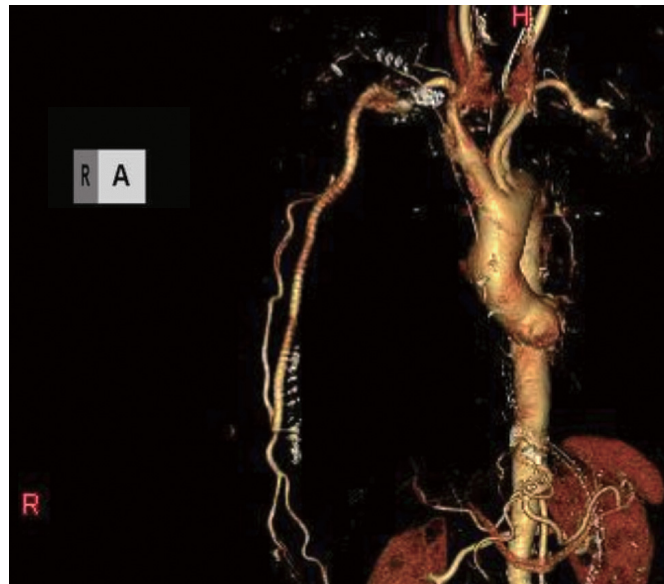


図2：術後3D CT angiography：良好なバイパス開存が確認できた。

術後ドレーン留置，軟部組織を可及的に再建のうえ創部閉鎖し，終刀とした。手術時間は5時間50分，出血量は3800mlであった。

術後経過：手術室にて抜管し，術後ICUに入室した。術後1日でICU退室し，術後5日目に上腕3D造影CT検査実施し，右腋窩動脈-右上腕動脈バイパスの良好な開存を確認した（図2）。

その後リハビリテーション開始した。全身状態安定後，術後53日にリハビリ目的に転院となった。

考 察

成人期上腕骨近位端骨折に伴う上腕動脈損傷の合併は非常にまれである。米国のデータベースをもとにしたMenendezらの報告では上腕骨近位端単純骨折に伴う血管損傷の発生は0.064%であった¹⁾。非常にまれではあるが，重篤な合併症であり，その多くは高齢者で動脈硬化に伴う血管脆弱性に起因するとも考えられている^{1) 2)}。動脈損傷が生じた場合，必ずしも上肢の虚血症状がでるとは限らない。Yagubyanら³⁾は上腕骨近位端骨折に伴う腋窩動脈損傷の症例において，32%は虚血症状を認めず，11%において患側橈骨動脈拍動は正常であったと報告している。本症例においては，来院時に高度な貧血（Hgb 6）を認めており，赤血球輸血が計4単位実施されていた。この時点で血管損傷に関しては，右橈骨動脈の拍動を確認できていたこと，および骨折受傷時より数日が経過していることから，同部位の活動性出血はないと判断された。また，術前腎機能障害を認めていたため，造影CTは実施していなかった。術前評価として単純CTに加え，MRIも実施しているが，パーキンソン病による振戦のため

め，画像上アーチファクトが生じていたことから，上腕動脈に関しては十分な評価ができていない。本症例では出血の原因として，明らかな虚血症状を認めない上腕動脈損傷が骨折受傷時に存在していた可能性を考慮した。上腕骨近位端骨折による血管損傷としては解離を伴う閉塞や仮性動脈瘤形成などが考えられる。本症例の術前の単純CT，MRIでは血腫は多量に存在していたが，仮性瘤が形成されていたかどうかの評価には至らない。しかし術中所見で損傷部末梢側に内膜解離が確認されており術前に血管損傷が生じていた可能性が高いと判断した。

また，術中所見で炎症による高度癒着があったことから，慎重な剥離操作ではあったが，炎症に伴う高度癒着で骨折部受動操作に伴い術中に動脈損傷が生じた可能性も加えて考慮された。

上腕骨近位部骨折における血管損傷は非常にまれな合併症であるため，術中緊急対応についての報告は極めて少ない。本症例は，出血コントロールが困難で，術中大量出血，ショック状態であったため，緊急で鎖骨下にて腋窩動脈を露出し，中枢側腋窩動脈遮断を実施した。出血コントロールののちに，血管損傷部の直接修復も検討したが，局所所見から損傷部直接吻合は困難と判断した。また，上腕動脈閉塞の場合，側副血行路からの血流により，末梢血流が維持できることもあるが，術中評価にて虚血のリスクが極めて高いと判断し，バイパス手術を追加した。緊急症例であるため人工血管を選択したが，術前から動脈損傷が疑われた場合は大伏在静脈を準備するもしくは，術前に血管造影検査及び血管内治療も考慮される⁴⁾。

Deltpectoral approachにおいて，腋窩動脈第3部分から

上腕動脈は、術野の深部に存在することとなる。加えて今回のように骨折部周囲の炎症による癒着や骨折した上腕骨の転位などが妨げとなり、動脈へのアプローチは困難であった。

本症例のように、上腕骨近位端骨折において、動脈損傷が生じていても橈骨動脈が触知可能な場合や、側副血管路からの血流供給で虚血症状が出現せず、臨床所見だけでは判断できない症例は想定される。当然、可能であれば術前造影CTを実施するなどの血管評価は重要である。造影ができない場合は体表からのエコーなどを用いて上腕動脈を評価することも考慮されるが、固定などの状況や、疼痛などのため実施が難しい場合もある。

池澤ら⁵⁾は、何らかの神経障害を認めた場合動脈損傷を疑い、血管造影をすべきと述べている。また、本症例と同様に骨折後高度貧血を伴う上腕骨近位端骨折において、腋窩動脈もしくは上腕動脈損傷、仮性動脈瘤形成を合併している症例報告^{6) 7)}も散見されることから、高度の貧血は血管損傷のハイリスクとして対応すべきであると考えられる。術前評価で動脈損傷などが危惧される場合や、術操作での動脈損傷のリスクがあると判断されたケースは、血管内治療追加を想定し、造影CTもしくは術前血管造影をすることが重要である。また、ハイブリッド手術室で手術対応するなど血管への早期アプローチができる状態を確保できる体制を検討すれば、より安全確実に対応できると思われる。

文 献

- 1) Menendez ME, Ring D, Marilyn Heng M: Proximal humerus fracture with injury to the axillary artery: a population-based study. *Injury*, **46**: 1367-1371, 2015.
- 2) 柴田光史, 尾上英俊, 中村厚彦, 他: 腋窩動脈損傷が疑われた上腕骨近位部骨折の1例. *整形外科と災害外科*, **65**: 37-39, 2016.
- 3) Yagubyan M, Panneton JM: Axillary artery injury from humeral neck fracture: a rare but disabling traumatic event. *Vasc Endovascular Surg*, **38**: 175-184, 2004.
- 4) Hofman M, Grommes J, Krombach GA, Schmidt-Rohlfing B: Vascular injury accompanying displaced proximal humeral fractures: two cases and a review of the literature. *Emerg Med Int*, 2011; 2011: 742870. doi: 10.1155/2011/742870. Epub 2011 May 15.
- 5) 池澤輝男, 岩塚 靖, 内気研一, 他: 上腕骨頸部骨折に伴う外傷性腋窩動脈仮性動脈瘤の1手術例. *日血管外会誌*, **6**: 757-762, 1997.
- 6) 泊 史朗, 澤崎 優, 小林頼子, 他: 右上腕骨近位端骨折後発症した右腋窩動脈仮性動脈瘤の1例. *日血管外会誌*, **22**: 980-983, 2013.
- 7) 庄司高裕, 原田裕久, 松井淳一: 上腕骨近位端骨折後に腋窩上腕動脈仮性瘤破裂と胸部血腫を併発した1例. *日集中医誌*, **23**: 567-570, 2016.

Abstract

A CASE OF EMERGENT AXILLARY ARTERY-BRACHIAL ARTERY BYPASS
GRAFTING FOR BRACHIAL ARTERY INJURY ACCOMPANIED WITH
INTRAOPERATIVE MASSIVE BLEEDING AND SHOCK STATUS
DUE TO HUMERAL NECK FRACTURE

Hiroto TOMITA¹⁾, Keiichiro KASAMA¹⁾, Takuya SABA¹⁾,
Shinichi SUZUKI²⁾, Yasuko URANAKA¹⁾

¹⁾ *Department of Cardiovascular Surgery, Yokohama Municipal Citizen's Hospital*

²⁾ *Department of Surgery, Yokohama City University School of Medicine*

The patient was an 80-year-old woman with Parkinson's disease. She fell at home and was diagnosed with a right humeral neck fracture. She was scheduled to be referred to our hospital for operation. However, before the operation, she was diagnosed with fever and a consciousness disorder due to urinary tract infection, and aspiration pneumonia. With her general condition improved and since her blood culture results came back negative twice, she was scheduled for right humeral neck replacement for her humeral neck fracture 28 days after the onset of her injury. During the operation, the adhesions around her fractured bones were severe, a brachial artery injury was noted, and she was in massive hemorrhagic shock. Therefore, she underwent emergency hemostasis followed by right axillary artery-right brachial artery bypass grafting. She was transferred to another hospital for rehabilitation after confirming graft patency by postoperative contrast-enhanced computed tomography and improvement in her condition. A case of brachial artery injury with massive bleeding and shock due to a brachial cervical fracture is presented. Emergent axillary-brachial artery bypass grafting contributed to saving her life.