

上腕骨近位端骨折における血管損傷に関する検討

山口浩¹ 森山朝裕² 呉屋五十八³ 青木佑介² 伊佐智博² 金城聡² 大湾一郎²

¹リハビリテーションクリニックやまぐち ²沖縄赤十字病院 整形外科 ³中頭病院 整形外科

要 旨

上腕骨近位端骨折の術後調査データを基に 600ml 以上の出血が認められた 3 例および骨片が内側へ転位を認め術前血管造影 CT が手術計画に有用であった 3 例について画像検査の検討を行った。経験した 6 例では腋窩動脈損傷を認めなかった。術中出血量が多かった 3 例はいずれも AO 分類 Type A3, 出血源は前上腕回旋動脈（腋窩動脈分岐）であった。骨片が内側へ転位した 3 例では、血管造影 CT を用いて血管走行を確認することで血管損傷を回避できた。骨片が内側へ転位している例では血管損傷に注意が必要であり、血管造影 CT を用いた評価が重要であると考えられた。

Keywords: 上腕骨近位端骨折 (proximal humeral fracture), 血管造影 CT (CT angiography), 腋窩動脈 (axillary artery)

【はじめに】

わたしたちは、琉球大学整形外科および研究協力病院において上腕骨近位端骨折に対して手術を施行した例の調査を行ってきた（倫理審査承認番号 388）。調査を行った 108 例中 600ml 以上術中出血をきたした 3 例は、いずれも骨幹部が内側（体幹側）転位している症例であった。調査以降、骨折部の内側への転位が大きな例は術前血管造影 CT を行い血管の評価を行っている。本稿では、出血が多かった 3 例の検討および術前血管造影 CT が手術計画に有用であった 3 例を紹介し、上腕骨近位端骨折における血管造影 CT の有用性を報告する。

【対象と方法】

対象は、1) 術後調査を行った 108 例中 600ml 以上術中出血をきたした 3 例、および 2) 術前血管造影 CT が手術計画に有用であった 3 例（上腕骨遠位骨折部が内側へ大きく転位している 1 例・後方脱臼骨折術後に骨頭が前方脱臼している 1 例、小結節の体幹側への転

位が大きい 1 例）である。

方法は、1) 術前単純 X 線写真を用いた骨折分類 (AO 分類) および手術記録から出血源の特定、2) 術前単純 X 線写真を用いた骨折分類 (AO 分類) および 術前 CT を用いた骨折部と腋窩動脈の距離の計測とした。

【画像供覧】

症例 1：76 歳，女性。

屋内で転倒し受傷。受傷時 X 線写真は AO 分類 Type A3 (図 1)。



図 1：症例 1 76 歳 女性

髓内釘を用いた骨接合を施行。肩甲下筋周囲の処置時に動脈性出血。術中出血 610ml。

(令和元年 10 月 30 日受理)

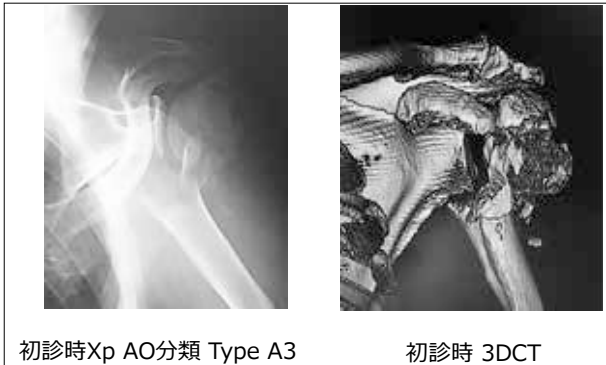
著者連絡先：山口 浩

(〒902-8588) 沖縄県那覇市与儀 1-3-1

沖縄赤十字病院 整形外科

症例2: 78歳, 男性.

屋外で転倒し受傷. 受傷時X線写真はAO分類 Type A3 (図2).



初診時Xp AO分類 Type A3 初診時 3DCT

図2: 症例2 78歳 男性

髓内釘を用いた骨接合を施行. 肩甲下筋周囲の処置時に動脈性出血. 術中出血 670ml.

症例3: 78歳, 女性.

屋内で転倒し受傷. 受傷時X線写真はAO分類 Type A3 (図3).



初診時Xp AO分類 Type A3

図3: 症例3 85歳 女性

髓内釘を用いた骨接合を施行. 肩甲下筋周囲の処置時に動脈性出血. 術中出血 640ml.

症例4: 84歳, 女性.

左上腕骨近位部骨折偽関節, 受傷時X線写真はAO分類 Type A3. 受傷後6カ月偽関節のため人工骨頭置換術施行. 手術時血管造影CT 腋窩動脈 - 骨片間距離 3 mm (図4).

症例5: 57歳, 女性.

右上腕骨近位部 4-part 骨折術後偽関節. 受傷時X線写真はAO分類 Type C1. 再手術時血管造影CT 腋窩動脈 - 骨片間距離 4 mm (図5).

症例6: 65歳, 女性.

右上腕骨近位部 4-part 後方脱臼骨折術後前方脱臼. 受傷時X線写真はAO分類 Type C3. 再手術時血管造影CT 腋窩動脈 - 骨片間距離 5 mm (図6).



他医初診時Xp AO分類 Type A3 当院初診時Xp 偽関節

血管造影CT
腋窩動脈-上腕骨骨折部 3mm

図4: 症例4 84歳 女性



他医初診時Xp
AO分類 Type C1

当院初診時Xp
偽関節

当院初診時CT
偽関節

血管造影CT
腋窩動脈-上腕骨骨折部
4 mm

図5: 症例5 57歳 女性

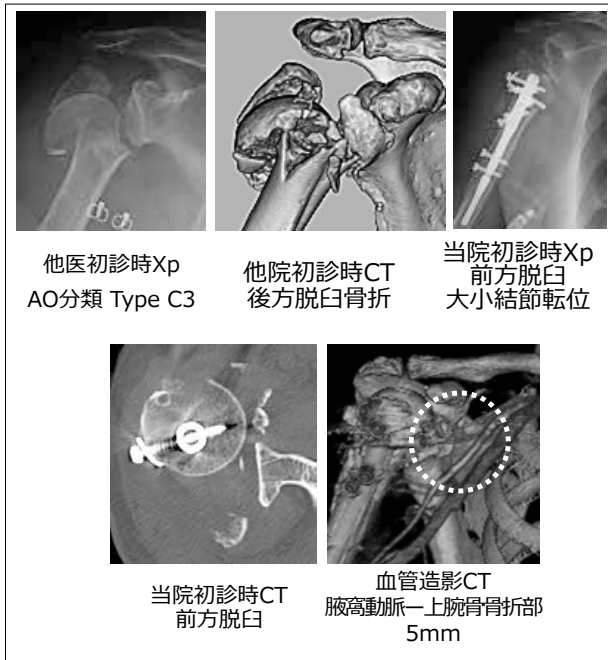


図6: 症例6 65歳 女性

【結果】

1) 骨折型は、3例ともAO分類Type A3(図1,2,3)であった。

3例とも肩甲下筋周囲の処置を行っている時に動脈性出血を起こしていることより、前上腕回旋動脈が出血源と考えられた。

2) 骨折型は、症例4はAO分類Type A3(図4)、症例5はType C1(図5)、症例6はType C3(図6)であった。

術前血管造影CTを用いた骨折部と腋窩動脈の距離は、症例4は3mm(図4)、症例5は4mm(図5)、症例6は5mm(図6)であった。

【考察】

上腕骨近位端骨折に合併する腋窩動脈損傷は比較的稀である^{3,4,5,6,7,8,9,10}。私たちが調査を行った108例中1例も腋窩動脈損傷を認めなかった¹⁾。一方、手術中に動脈性出血に伴い600ml以上出血があった症例は3例であった。3例ともAO分類ではType A3と内側転位が強い症例であった。Modiらは、上腕骨近位端骨折A3において、阻血徴候・神経麻痺を認めず、末梢拍動触知も良好であったために、合併した腋窩動脈損傷が見逃され、仮性動脈瘤から敗血症性ショックを発症し死亡した例を報告している⁶⁾。また、王らは30例中7例に血管神経束への影響を疑う陽性所見を認め、AO分類(内訳A3:4例, B1:1例, C2:1例, C3:1例)の

A3・C3において、血管損傷の危険性が高いと報告している⁷⁾。今回の3例とも肩甲下筋周囲の操作中に動脈性出血をきたしていることより前方回旋動脈からの出血の可能性が高いと考えられた。AO分類Type A3の内側転位が強い症例は術前・中の血管損傷に注意が必要であると考えられた。

腋窩動脈-骨片間距離に関して、竹内らは、27例中4例骨幹部の内側転位を、内側転位4例中2例に腋窩動脈損傷を認め、4例の腋窩動脈-骨片間距離は2-5mmであったと報告している。内側転位の有無、腋窩動脈-骨片間距離5mm以下は腋窩動脈損傷に有意に関連があると述べている⁹⁾。骨折部と腋窩動脈の距離に関して自験例の症例4(Type A3)は3mm、症例5(Type C1)は4mm、症例6(Type C3)は5mmであったが、血管造影CTを用いて評価し、術中腋窩動脈を確認することで損傷を回避できた。

自験例では幸い認められなかったが、主要動脈損傷を疑う徴候としてHard sign, Soft signがある。Hard signとは主要動脈損傷が確定的な所見であり、拍動性出血・血腫増大・末梢拍動消失・thrillの触知・損傷血管付近の血管雑音聴取・6Pの阻血徴候があげられる。Soft signは主要動脈損傷の存在を疑うべき所見であり、大量出血の病歴・末梢拍動減弱・穿通創・骨折・脱臼など主要血管近傍の損傷・神経損傷・説明のつかない低血圧があげられる²⁾。竹内らは、上腕骨近位端骨折に対する血管損傷の評価・治療に関して、Hard signが陽性であれば選択的動脈造影・緊急手術を施行する。Hard signが陰性でSoft signが陽性あるいはX線にて骨幹部骨片の内側転位陽性ならばCT angiographyを行い、血管外漏出を認めれば選択的動脈造影・緊急手術を施行する。血管外漏出を認めない場合、腋窩動脈-骨片間距離が5mm以下であれば入院・経過観察、手術待機と述べている⁹⁾。

本報告から、上腕骨近位端骨折で骨幹部骨片の内側転位が大きな例(症例1~3)、供覧した症例の様に偽関節例(症例4)・再手術の際に骨頭前方脱臼(症例5)・小結節の内側転位が大きな例(症例6)には、周囲の癒着形成のため血管損傷の危険性があり、血管造影CTが有用と考えられた。

【結語】

1) 上腕骨近位端骨折の術中出血量の多かった3例は、いずれも骨幹部骨片は内側に転位しているAO分

類 Type A3であり、出血源は前上腕回旋動脈であった。

2) 偽関節1例・再手術2例は、骨片がいずれも腋窩動脈-骨片間距離5mm以下であったが、血管造影CTで腋窩動脈-骨片間距離を評価することで安全に手術を行うことが可能であった。

【参考文献】

- 1) Goya I, et al: Surgical outcomes of displaced proximal humeral fractures: antegrade intramedullary nail versus locking plate. Ryukyu Med. J. in press.
- 2) Jack L., Cronenwett et al.: Vascular Trauma: Extremity Kaushal R. Patel and Vincent I. Rowe. Rutherford's Vascular Surgery. 7th Edition. Saunders. Philadelphia.2010.2361-2373.
- 3) Laverick MD, et al: Management of blunt injuries of the axillary artery and the neck of the humerus; case report. J Trauma. 1990;30(3):360-361
- 4) Lim EV, et al; Thrombosis of the axillary artery complicating proximal humeral fractures. A report of three cases. J Bone Joint Surg Am. 1987;69:778-780.
- 5) Mclaughlin JA, et al.: Axillary artery injury as a complication of proximal humerus fractures. J. Shoulder Elbow Surg.: 1998;7:292-294.
- 6) Modi CS, et al.; Axillary artery injury secondary to displaced proximal humeral fractures: a case report of two cases. J Orthop Surg. 2008;16(2):243-246.
- 7) 王耀東ほか：上腕骨近位端骨折に合併する腋窩動脈損傷の検討. 骨折, 2012;34(1):55-58.
- 8) Sukeik M. et al.: Axillary artery compromise in a minimally displaced proximal humerus fracture: a case report. Cases Journal. 2009;2:9308.
- 9) 竹内康剛ほか：上腕骨近位端骨折における腋窩動脈損傷の危険性. 2013;37(2).571-574.
- 10) Yagubyan M. et al.: Axillary artery injury from humeral neck fracture; a rare but disabling traumatic event, Vasc Endovascular Surg. 2004;38(2);175-184.