

## 症例報告

## ドクターヘリにより搬送された破裂性腹部大動脈瘤の一症例

宇賀神卓広<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 黒須病院 内科 (栃木県さくら市)  
(現在の所属は、宇都宮東病院 内科 栃木県宇都宮市)

## 要 約

症例は65歳の男性で、高血圧加療中の重喫煙者。朝、腹痛が出現し倒れているところを家族に発見され、当院へ救急搬送された。ショック状態であった。腹部CTで巨大な腹部大動脈瘤と後腹膜腔に大量の血腫を認め、破裂性腹部大動脈瘤と診断された。県内で同疾患の治療を手掛ける病院は、全て手術中のため受け入れ不可能であった。ドクターヘリで134 km離れた隣県の循環器専門病院へ74分で搬送したが、途中、再破裂が疑われ、一旦県内の病院に着陸してアルブミンの点滴が開始された。隣県の病院へ到着後、開腹、Y型人工血管置換術が行われた。腸管の浮腫が強く、閉腹は二期的に施行された。術後、肺炎を合併し、気管切開、人工呼吸器管理を要したが、後遺症もなく術後第65病日に退院できた。死亡率が高い破裂性腹部大動脈瘤の患者を長距離搬送せざるを得ない状況で、ドクターヘリにより適切かつ短時間で搬送できた。

(キーワード：高血圧症，喫煙，大動脈瘤破裂，ショック，ドクターヘリ)

## 緒言

破裂性腹部大動脈瘤 (ruptured abdominal aortic aneurysm: rAAA) の死亡率は高く、救命のためには速やかな手術が必要である。今回、我々は、rAAAでショック状態となり、近隣の病院が全て受け入れ不可能なため、ヘリコプターで隣県の高次医療機関へ搬送し、後遺症もなく救命し得た症例を経験した。心血管領域の救急医療における病院間連携も含め、考察を加えて報告する。

## 症例

**症 例：**65歳，男性

**既往歴：**高血圧

**喫煙歴：**20本/日 (20歳から現在まで)

**家族歴：**特記事項なし

**主 訴：**腹痛，意識障害

**現病歴：**高血圧症などで近医へ通院中であった。

201X年12月12日朝、腹痛が出現。屋外のトイレに行き、そこで倒れているのを家族に発見され、呼びかけると唸っていた。当院へ救急搬送された。

**身体所見：**身長167 cm，体重60 kg，意識レベルJCS I-3，血圧70/52 mmHg，脈拍132/min，体温35.6℃，左前頭部に打撲痕あり，瞳孔左右差なく4 mm，対光反射迅速，胸部：心肺雑音なし，腹部：平坦，軟，右下腹部に圧痛あ

り，反跳痛なし，腫瘤触知せず

血液検査 WBC 7700/ $\mu$ L, Hb 11.6 g/dL, Plt  $14.4 \times 10^4$ / $\mu$ L, TP 5.4 g/dL, T-Bil 0.3 mg/dL, AST 21 U/L, ALT 11 U/L, LDH 210 U/L, CK 80 U/L, Amy 117 IU/L, BUN 12.3 mg/dL, Cr 0.89 mg/dL, Na 140 mEq/L, K 4.5 mEq/L, Cl 106 mEq/L, BS 300 mg/dL, CRP 0.08 mg/dL

**心電図：**心拍数132/minの洞性頻脈

**胸部レントゲン，頭部CT：**異常なし

**腹部造影CT：**腎動脈下最大径9 cmの腹部大動脈瘤と右後腹膜腔に大量の血腫を認めた (Fig.1)。

**経過：**

rAAAによるショックと診断し、急速輸液、ドパミン持続点滴を行い、血圧はかろうじて75/40 mmHg程度に維持された。当院ではrAAAの治療は不可能であり、受け入れ可能な病院を探した。県内でrAAAの治療を手掛ける全ての病院は手術中であり、緊急手術を要する患者は受け入れ不可能であった。134 km離れた隣県のG病院が受け入れ可能と判明しドクターヘリで搬送することにした。搬送途中、腹痛が出現し収縮期血圧が60 mmHgまで低下して再破裂が疑われたため、D医大病院で一旦着陸してアルブミンの点滴を開始し、再度G病院へ向けて出発した。G病院到着までの所要時間は、救急隊出動要請 (覚知) から当院

術前CT

Fig. 1a

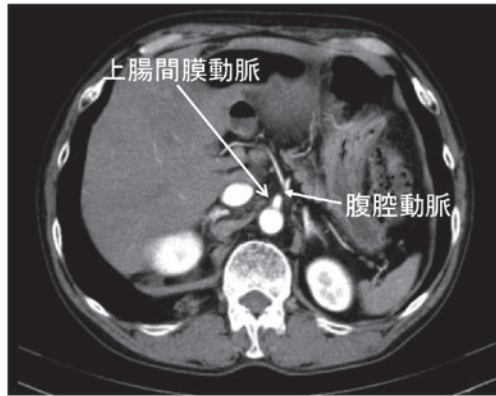


Fig. 1b

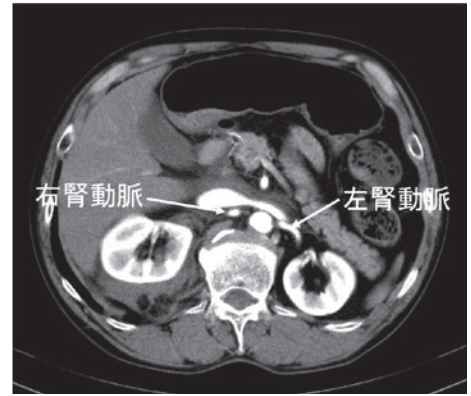


Fig. 1c

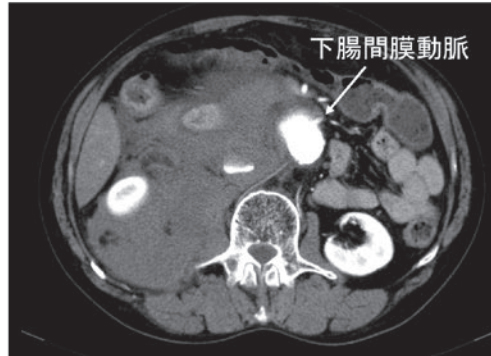


Fig. 1d

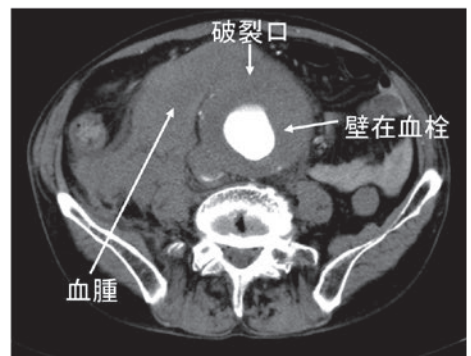


Figure 1

当院来院時の腹部造影CT

最大径9 cmの腎動脈下腹部大動脈瘤を認め、後腹膜腔に大量の血腫を認める。

到着まで30分、検査・連絡・事務手続き等に4時間11分、当院からG病院までの搬送に1時間14分であった。

G病院到着後、止血バルーンが右大腿動脈から挿入、腎動脈上の腹部大動脈に留置され、開腹人工血管置換術 (open surgical repair : OSR) が施行された。全腹部正中切開で開腹、後腹膜腔に多量の血腫を認めた。後腹膜を切開し瘤の中核側の大動脈を剥離、テーピングした。バルーンによる血流遮断は良好で、大動脈前面に破裂孔を確認できた (Fig.2)。両総腸骨動脈を露出。ヘパリンを投与し、大動脈、両総腸骨動脈を遮断し瘤を切開、内部の壁在血栓を摘出した。瘤の頸部で大動脈を遮断。Y型人工血管 (Hemashield, 18 x 10 mm) で血行再建した。腸管の浮腫が強く、一期的に閉腹すると腹部コンパートメント症候群 (abdominal compartment syndrome : ACS) を起こす可能性が高かったため、仮閉腹して手術を終了した (Table 1)。術後第4病日、閉腹術施行 (Fig.3)。肺炎を合併し、術後第8病日、気管切開施行。術後第14病日、人工呼吸器を離脱した。術後第27病日、気管カニューレ抜去、嚥下訓練、リハビリテーションを開始。術後第48病日、食事摂取、歩行開始となり、リハビリ目的に当院へ転院。血圧・血糖コントロール、禁煙指導、およびリハビリを行い、術後第65病日、後遺症なく当院を退院した。

#### 考察

AAAの危険因子は、男性、65歳以上、喫煙、高血圧、大動脈瘤の家族歴が挙げられる<sup>12</sup>。特に、喫煙は重要かつ回避可能な危険因子で、AAAの発生、拡大、破裂に関与し<sup>3</sup>、禁煙指導が重要である。AAAは診断時の瘤径により、年間

破裂率は40 mm未満で0%、40~50 mmで0.5~5%、50~60 mmで3~15%、60~70 mmで10~20%、70~80 mmで20~40%、80 mm以上で30~50%と瘤径が大きくなれば急激に破裂の危険が増大する<sup>4</sup>。非破裂生存率は55 mm以下と比較して56 mm以上では有意に低く、4年ではほぼ0%になる<sup>5</sup>。今回の症例は、家族歴以外の全ての危険因子を有しており、普段の診察で、腹部触診、腹部エコー検査でAAAの有無を確認し、AAAを認めた場合にはCTを施行し、破裂回避のために、瘤径に応じた対応<sup>1</sup>をするべきであった。AAAの待機的OSRの死亡率は1~5%に対し、破裂例では30~60%であり、破裂する前に手術する必要がある<sup>6</sup>。

rAAAの急性期管理では、過度の昇圧は出血の助長、破裂孔拡大の危険があり、補液量、補液速度は、収縮期血圧が80~100 mmHgを維持する程度を目標とする<sup>7,8</sup>。本症例では、後腹膜への大量出血により低容量性ショックとなっており、急速輸液と極量のドパミンの持続点滴によって血圧は辛うじて75/40 mmHg程度に維持されていた。rAAAの死亡率は90%と高く、手術室にたどり着いても、50~70%の症例は術後30日以内に死亡する<sup>9,11</sup>。腹部大動脈瘤の80%以上は後腹膜へ破裂するため、後腹膜内血腫により一時的に止血されるが、腹腔内への破裂では大量出血のためにショック死する<sup>1</sup>。また、大動脈閉塞用バルーンを必要とするような血行力学的に不安定なrAAAは救命困難であることが予想される<sup>12</sup>が、本症例で救命できた要因の一つは、血腫が後腹膜に留まっていたことと、ショック血圧による出血予防効果の関与が予想される。

AAAに対する低侵襲治療としてステントグラフト内挿

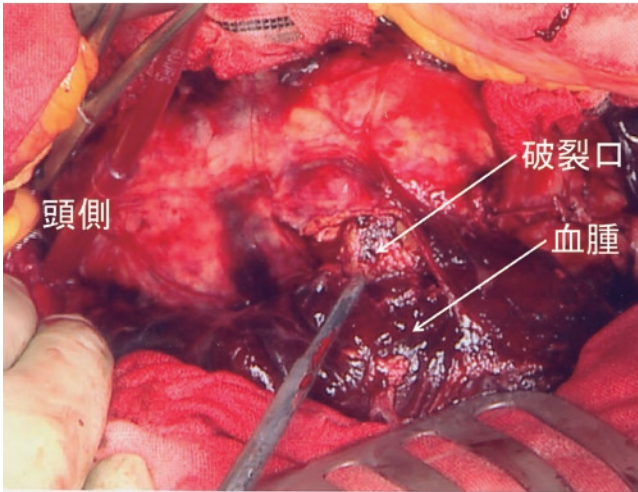


Figure 2

術中写真

全腹部正中切開で開腹，後腹膜腔に多量の血腫を認めた。  
腹部大動脈瘤は9 cm大で，前面に破裂口を認めた。

Table 1

時間経過

7時00分：救急隊出動要請(覚知)  
7時30分：救急車で当院到着。  
11時41分：救急車で当院から出発。  
11時46分：救急車がランデブーポイント(さくら市総合公園)へ到着。  
11時50分：ドクターヘリがランデブーポイントへ到着。  
12時10分：ドクターヘリ出発。  
12時55分：群馬県立心臓血管センターに到着し，血管造影室へ直接入室。大動脈に止血バルーンが留置された。  
13時17分：手術室に入室。  
13時35分：手術開始，Y型人工血管置換術が施行された。  
17時04分：手術終了。  
17時40分：ICUへ入室。

術後CT

Fig. 3a

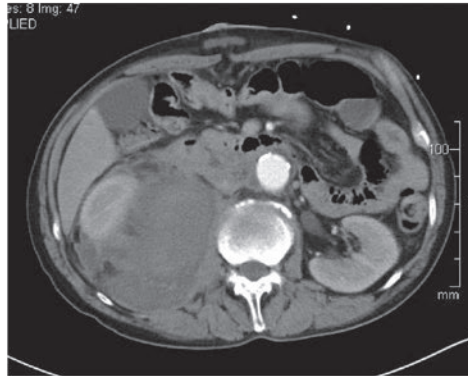


Fig. 3b

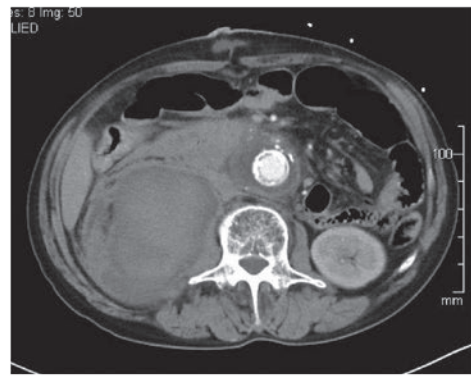


Fig. 3c



Fig. 3d

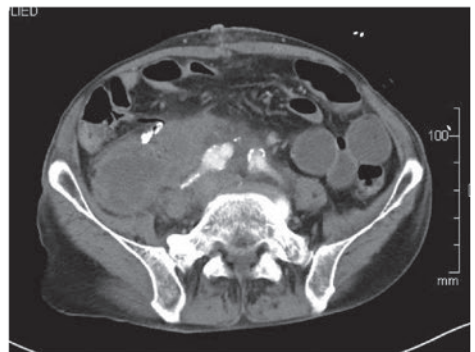


Figure 3

術後腹部造影CT

腹部大動脈瘤は人工血管で置換され，術後の出血等の異常は認められなかった。

術 (endovascular aneurysm repair : EVAR) が登場し，待機手術後30日間の死亡率はEVAR群で1.8%，OSR群で4.3%と優れていた。しかし，EVARにはエンドリークやステントグラフトの移動等に起因する治療後の動脈瘤破裂が1%前後あり，術後5年間の遠隔期死亡率では両群間に差は認められなかった<sup>13</sup>。rAAAを対象としたIMPROVE試験 (Immediate Management of Patients with Rupture : Open Versus Endovascular Repair trial) では，術後30日間の死

亡率は36%と40%で差がなかった<sup>14</sup>。本邦でも，rAAAに対する緊急EVARの手術死亡率は15~20%前後であり，OSRと差はない<sup>12</sup>。EVARとOSRのいずれかは，患者の年齢，手術合併症の発症率や死亡率，解剖学的な問題，および外科医の経験などを考慮して，個々の症例に適した治療法を選択することが推奨されている<sup>15</sup>。血行動動的に不安定なrAAAではEVARを行うと術後にACSが発生しやすく，OSRが選択される傾向にある。竹前らは，血行動態が不安定な

rAAA症例に対するEVARに成功したが、術後のACSで死亡した症例を報告し、緊急EVAR後にACSが疑われる場合の早期開腹減圧の重要性を述べている<sup>16</sup>。一方、青木らは、やはりショック状態のrAAA症例に緊急EVARを施行し、翌日、腹腔穿刺ドレナージを行い救命し得た症例を報告している<sup>17</sup>。rAAA術後には多臓器不全が発生しやすく、その一因としてACSも指摘されており<sup>18</sup>、治療成績向上のためにACS対策が重要である。今回の症例は、ショック状態の時間も長く、開腹所見で腸管の浮腫が強く、一期的閉腹は困難であり、仮閉腹が行われた。

rAAA症例の遠距離搬送で、所要時間の短縮によるヘリコプターの有用性に関しては複数の報告があり<sup>19-24</sup>、ドクターヘリか消防防災ヘリのいずれかが使用されている。ドクターヘリは救急医療用機器を装備し、救急医療専門医と看護師が同乗し、搬送中、傷病者に救急医療を施行可能である。要請基準は、生命の危機が切迫している時、重症患者で搬送に長時間を要することが予想される時、特殊救急疾患の患者で搬送時間の短縮を図る時、等がある<sup>25</sup>。今回の症例では、ヘリ搬送中に再破裂を疑わせるエピソードで血圧が低下したが、同乗した救急専門医が適切かつ臨機応変な判断で対応したために、無事に搬送することができた。ヘリが前回出動からの帰還直後であり、給油等に時間を要し、救急車との合流地点到着が遅れたが、重症度が高い症例を長距離搬送するという状況を鑑みてドクターヘリを選択し、奏功した。一方、ドクターヘリは救出・救助業務には対応不可能であり、山岳遭難、水難事故等は、防災ヘリの適応となる。但し、患者の症状や搬送距離等を勘案し、途中でドクターヘリが患者を引き継ぐこともある。更に、ヘリ搬送が有効な多数の患者が発生した場合には、双方の併用も可能である<sup>25</sup>。

また、過去には、徳之島で救急患者搬送の目的で出動した自衛隊ヘリが墜落し、隊員4名が死亡する事故があった。夜間、濃い霧の中で山の斜面に墜落した<sup>26</sup>。ドクターヘリは、夜間や天候不順な場合には飛行しないことになっており<sup>25</sup>、安全への十分な配慮がなされている。しかし、突発的な事故になった場合の被害は甚大で、ドクターヘリの適正運用を心掛ける必要がある。

ヘリコプターによる搬送時間の短縮は、特定の疾患の治療に特化した病院の医療圏拡大とも捉えられ、従来救命不可能であった患者の生命予後改善と臓器温存に寄与し、入院期間短縮や医療費削減に繋がったという報告もある<sup>27</sup>。rAAAに対するOSRでも、年間30症例以上の治療経験のある外科医はそれ未満の医師よりも術後30日の救命率が高かった<sup>28</sup>。一方で、救急医不足、稼働時間制限、財政基盤などの課題も多い<sup>24</sup>。ドクターヘリの適正運用に努めるとともに、近隣の医療圏で、各分野の重症救急患者を受け入れ可能な体制を構築する努力も重要である。転送する場合、近隣の施設から受け入れの打診をしていくが、今回のように受け入れ先がなかなか決まらなければ、最終的に遠方の病院での受け入れが決定するまでに長時間を要し、貴重な時間が浪費されることになる。地域完結型の医療が理想であろう。

## 結語

今回、近隣の病院が受け入れ不可能なために、ドクターヘリによる長距離搬送をして救命し得た破裂性腹部大動脈瘤の一症例を経験した。当院搬送時に既にショック状態であり、搬送中のヘリコプター内で再破裂したが救命することができた。その理由として、破裂が後腹膜内にとどまっていたこと、ドクターヘリによる搬送時間の短縮、および搬送中に適切な医療行為が可能であったこと、更に、二期的閉腹によりACSを回避できたことが考えられる。

この論文の要旨は、第23回栃木県救急症例検討会（栃木県下野市）で発表した。

## 利益相反の開示

本論文に関連する著者の利益相反はない。

## 謝辞

ヘリコプターによる救急搬送にご尽力頂きました獨協医科大学救急救命センター、栃木県ドクターヘリプロジェクトリーダーの和氣晃司先生、動脈瘤の外科治療にご尽力頂きました群馬県立心臓血管センター心臓血管外科の長谷川豊先生、論文作成にあたりご指導頂きました自治医科大学心臓血管外科部門の大木伸一先生に深謝いたします。

## 文献

- 1) 日本循環器学会編. 循環器病の診断と治療に関するガイドライン 動脈瘤・大動脈解離診療ガイドライン. 2011; 17-19
- 2) Kent KC, Zwolak RM, Egorova NN, et al. Analysis of risk factors for abdominal aortic aneurysm in a cohort of more than 3 million individuals. *J Vasc Surg* 2010; **52**: 539-548.
- 3) Golledge J, Muller J, Daugherty A, et al. Abdominal aortic aneurysm: pathogenesis and implications for management. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2006; **26**: 2605-2613.
- 4) Brewster DC, Cronenwett JL, Hallett JW Jr, et al. Guidelines for the treatment of abdominal aortic aneurysms. Report of a subcommittee of the Joint Council of the American Association for Vascular Surgery and Society for Vascular Surgery. *J Vasc Surg* 2003; **37**: 1106-1117.
- 5) Powell JT, Greenhalgh RM. Clinical practice. Small abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2003; **348**: 1895-1901.
- 6) 正木久男, 石田敦久, 田淵 篤 他. 腹部大動脈瘤破裂の救命向上への対策. *脈管学* 2004; **44**: 269-273.
- 7) Reimerink JJ, Hoornweg LL, Vahl AC, et al. Controlled hypotension in patients suspected of a ruptured abdominal aortic aneurysm: feasibility during transport by ambulance services and possible harm. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2010; **40**: 54-59.
- 8) Dick F, Erdoes G, Opfermann P, et al. Delayed volume

- resuscitation during initial management of ruptured abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2013 ; **57** : 943-950.
- 9) Rutledge R, Oller DW, Meyer AA, et al. A statewide, population-based, time-series analysis of the outcome of ruptured abdominal aortic aneurysm. *Ann Surg* 1996 ; **223** : 492-505.
  - 10) Ashton HA, Buxton MJ, Day NE, et al. Multicentre Aneurysm Screening Study Group. The Multicentre Aneurysm Screening Study (MASS) into the effect of abdominal aortic aneurysm screening on mortality in men : a randomized controlled trial. *Lancet* 2002 ; **360** : 1531-1539.
  - 11) Brown LC, Powell JT. Risk factors for aneurysm rupture in patients kept under ultrasound surveillance. The UK Small Aneurysm Trial Participants. *Ann Surg* 1999 ; **230** : 289-297.
  - 12) 善甫宣哉, 佐戸川弘之 破裂性腹部大動脈瘤に対するステントグラフト内挿術 (EVAR) 治療 *日本医事新報* 2016 ; **4793** : 60-61.
  - 13) The United Kingdom EVAR Trial Investigators. Endovascular versus Open Repair of Abdominal Aortic Aneurysm. *N Engl J Med* 2010 ; **362** : 1863-1871.
  - 14) IMPROVE trial investigators. Endovascular or open repair strategy for ruptured abdominal aortic aneurysm : 30 day outcomes from IMPROVE randomized trial. *BMJ* 2014 ; **348** : f7661.
  - 15) Rooke TW, Hirsh AT, Misra S, et al. 2011 ACCF/AHA Focused Update of the Guideline for the Management of Patients With Peripheral Artery Disease (Updating the 2005 Guideline). *J Am Coll Cardiol* 2011 ; **58** : 2020-2045.
  - 16) 竹前彰人, 金本匡史, 塩澤真利子 他. 最近の群馬大学附属病院における腹部大動脈瘤 (切迫) 破裂の術後院内死亡症例の現状と, その 1 症例. *Cardiovascular Anesthesia* 2015 ; **19Suppl** : 294.
  - 17) 青木 淳, 末澤孝徳, 櫻井 淳. 破裂性腹部大動脈瘤に対するステントグラフト内挿術による 1 救命例. *日本血管外科学会誌* 2010 ; **19** : 757-761.
  - 18) 安原 洋. 腹部大動脈瘤. 北島政樹監修. *標準外科学* 第12版. 東京, 医学書院, 2010, 411-412.
  - 19) 本間正人, 大友康裕, 井上潤一 他. 迅速なヘリコプター搬送が有効であった腹部大動脈瘤破裂の 1 例. *日本救急医学会雑誌* 1999 ; **10** : 415-420.
  - 20) 本田賢太郎, 山本修司, 岡村吉隆 他. 静脈穿破を来した破裂性腹部大動脈瘤の 3 例. *日本臨床救急医学会雑誌* 2004 ; **7** : 45-49.
  - 21) 久岡崇宏, 畑田充俊, 山本修司 他. 緊急手術された血管疾患 4 症例のドクターヘリ搬送による効果. *和歌山医学* 2004 ; **55** : 102-105.
  - 22) 岡崎寛士, 平井文子, 福田篤志 他. ショックにてヘリコプター搬送され救命し得た腹部大動脈瘤破裂の症例. *日本血管外科学会誌* 2004 ; **13** : 641.
  - 23) 岡田修一, 金子達夫, 江連雅彦 他. 防災ヘリコプターで搬送された大動脈瘤破裂 3 例. *日本農村医学雑誌* 2009 ; **57** : 887-888.
  - 24) 多田雅博, 館岡一芳, 林健太郎 他. ドクターヘリによる搬送で救命し得た腹部大動脈瘤切迫破裂の一例. *Cardiovascular Anesthesia* 2015 ; **19Suppl** : 295.
  - 25) 獨協医科大学病院 ドクターヘリ運航ワーキンググループ 編. *栃木県ドクターヘリ運航事業活動マニュアル 改訂第3版*. 栃木, 2012, 1-7.
  - 26) 共同通信 2007年3月31日速報
  - 27) 井上純一, 本間正人, 辺見 弘, 他 : 当センターにおけるヘリコプター搬送患者の収容状況について. *東京都医師会雑誌* 2000 ; **53** : 514-519.
  - 28) Cho JS, Kim JY, Rhee RY, et al. Contemporary results of open repair of ruptured abdominal aortoiliac aneurysms : Effect of surgeon volume on mortality. *J Vasc Surg* 2008 ; **48** : 10-18.

# Patient with ruptured abdominal aortic aneurysm transported by helicopter

Takuhiro Ugajin, MD, PhD

Divisions of Internal Medicine, Kurosu Hospital, Sakura City, Tochigi, Japan

Author Note : Takuhiro Ugajin is now at Division of Internal Medicine, Utsunomiya Higashi Hospital.

## Abstract

A 65-year-old male heavy smoker under treatment for hypertension developed acute abdominal pain and collapsed in the morning. He was found by his family and arrived by ambulance at our hospital in hypovolemic shock. Abdominal computed tomography revealed a huge infrarenal abdominal aortic aneurysm with a massive retroperitoneal hematoma. A ruptured abdominal aortic aneurysm was diagnosed and required surgery. However, no suitable hospital within the prefecture could accept this patient immediately, so he was transported by air ambulance to a specialized cardiovascular center in a neighboring prefecture 134 km and 74 min away. Repeated rupture was suspected during helicopter transport, and after landing, intravenous albumin was started at a hospital within the prefecture. The patient underwent emergency open surgery and a Y-graft replacement immediately upon arrival at the cardiovascular center. The abdomen was closed at a later date because of severe intestinal edema. A tracheotomy and a ventilator were required to manage post-operative pneumonia, but he was discharged without sequelae on postoperative day 65. This high-risk patient with aortic rupture was properly and speedily transported to a location far away via an emergency helicopter medical service.

(Key words : hypertension, smoking, aortic rupture, shock, air ambulance)