

救急領域における経動脈的塞栓術 (TAE)

今井 茂樹, 梶原 康正, 宗 盛 修, 小牧久和子, 亀井 健,
森 俊博, 仁科 雅良*, 荻野 隆光*, 藤井 千穂*, 小濱 啓次*

近年, 経動脈的塞栓術 (TAE) は救急疾患における大量出血に対する, 初期治療として大きく位置付けられてきている. TAE の適応は外傷性臓器損傷, 臓器動脈瘤や動静脈奇形の破裂, 消化管出血, 骨盤骨折による大量出血である.

1) 消化管出血患者における血管造影は診断および治療にもつながる手段として, 広く認識されている. しかし血管造影の診断能に関する最も大きな限界は少なくとも 0.5 ml/分以上の持続した出血しか描出できないことであり, また下部消化管出血では過剰塞栓は腸管壊死を惹起するため, 慎重であらねばならない.

2) 臓器損傷による大量出血は救急領域では比較的頻度の高い疾患で, 一般的に肝臓癌の自然破裂例以外は良性疾患が多く, かつ自然に止血することが多く, 特に後腹膜腔出血では自然止血例が多い. これらの臓器損傷による大量出血に対し, CT や腹部超音波検査による出血部位および量の診断に基づき, 我々は TAE か手術かの治療法の選択をせねばならない. 外傷性副腎破裂は比較的稀な疾患であるが, 時に出血性ショックを引き起こすことがあり, TAE は副腎破裂による大量出血に対しても有効な治療となる.

3) 骨盤骨折による大量出血に対する TAE は手術にも優る最も有用な手段として, 重症例では第一選択となっている.

Interventional Radiology と画像技術の進歩により, 今後も救急疾患に対する緊急 TAE は増加の一途をたどると考えられる. (平成 6 年 4 月 30 日採用)

Transcatheter Arterial Embolization for Emergency Disease

Shigeki Imai, Yasumasa Kajihara, Osamu Munemori, Kuwako Komaki,
Tsuyoshi Kamei, Toshihiro Mori, Masayoshi Nishina*,
Ryukou Ogino*, Chiho Fujii* and Akitsugu Kohama*

Recently, transcatheter arterial embolization (TAE) has been increasingly used for the initial management of emergency diseases with massive hemorrhage. Emergency TAE is indicated for abdominal organ injuries, ruptured organ aneurysm or arteriovenous malformation (AVM), gastrointestinal bleeding and massive hemorrhage due to pelvic fractures.

1) Angiography is well known as an important method for diagnosis and as a therapeutic modality in the management of patients with gastrointestinal bleeding. The most commonly recognized limitation is that angiographic localization of bleed-

ing is possible only with concurrent bleeding of at least 0.5 ml/min. In lower intestinal bleeding cases, intestinal necrosis due to over embolization must be considered.

2) Massive hemorrhage owing to organ injuries is a rather common, usually benign and self limiting disease, especially in retroperitoneal bleeding cases. Based on the bleeding site as revealed by CT and abdominal echograms, we must between choose TAE or operation for the bleeding. Direct traumatic rupture of the adrenal gland is a relatively rare disease, but it sometimes causes hypovolemic shock. Arterial embolization can be an effective treatment for retroperitoneal bleeding caused by such as adrenal rupture.

3) TAE is the best therapeutic procedure for massive hemorrhage due to pelvic fracture and has usually been considered a very safe procedure.

The technology of interventional radiology and clinical imaging is developing day by day, the use of emergency TAE may increase more and more. (Accepted on April 30, 1994) *Kawasaki Igakkaishi 20 Suppl : 59-65, 1994*

Key Words ① Emergency disease ② TAE ③ Organ injury
④ GI bleeding ⑤ Pelvic fracture

はじめに

救急領域における経動脈的塞栓術 (Trans-catheter Arterial Embolization: TAE) の適応は、救急画像診断の進歩に伴い、種々の救急疾患に対してその適応が広がっているが、救命を目的とした TAE の適応は比較的限られた疾患に限局される¹⁾。

TAE の適応は出血のコントロールの困難な肝、腎、副腎等の臓器損傷、消化管出血、骨盤骨折、胃動脈や腎動脈の動脈瘤等の臓器動脈瘤破裂があげられる。

我々の施設での緊急血管造影の適応に関する特徴は、肝臓に対する血管造影が少ないことと、腸間膜損傷に対する血管造影が少ないことである。つまり、救急医が肝臓に関しては重症であれば、即座に手術を行ない腹腔内出血の少ない肝損傷では保存的治療を優先するためである。腸間膜損傷の場合も同様で、臓器損傷が少なく、血尿や、消化管出血の認められない腹腔内出血は、即座に手術となっている。消化管出血では一般的に出血が血管造影で extravasation として描出されるには毎分 0.5 ml 以上の出血量であ

り、出血の休止期には描出されないとされている²⁾。しかし、診断だけでなく治療にも用いられる血管造影は内視鏡的検索の困難な下部消化管出血に特に有用であると考えられる。

骨盤骨折による骨盤内出血は大量出血であることが多く、外科的処置が困難な深部の動脈よりの出血が多いため、TAE は第一選択の治療法として位置されている³⁾。

1. 上部消化管出血

93歳女性。左大腿骨頭置換術施行後リハビリテーション中に突然大量吐下血出現し内視鏡にて胃内出血源を検索するも出血が多く、出血部位の確認が困難であったため、血管造影を施行した。腹腔動脈造影では胃小弯側に一致して造影剤の血管外漏出を認めた (Fig. 1a)。左胃動脈造影で、出血は著明となったため、同血管よりゼルフォーム細片少量と金属コイルで同血管を塞栓した。術後の造影では血管外漏出像は消失し、止血に成功した (Fig. 1b)。

一般的に上部消化管出血の90%は左胃動脈よりの出血であるといわれているため、同血管に攣縮等の変化があれば、予防的に塞栓術をするべきであるとの意見もある⁴⁾。また出血性胃炎の場合はバズプレッシンの動注のみでも十分な効

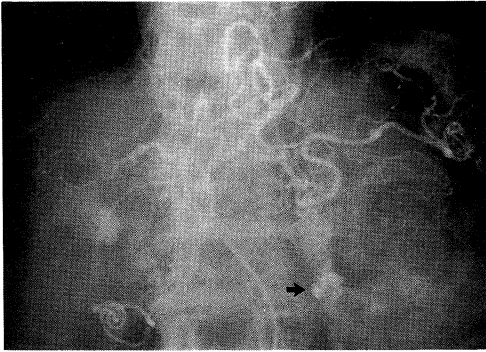


Fig. 1a. A left gastric angiogram revealing extravasation of contrast media (arrow) at the lesser curvature of the gastric body.

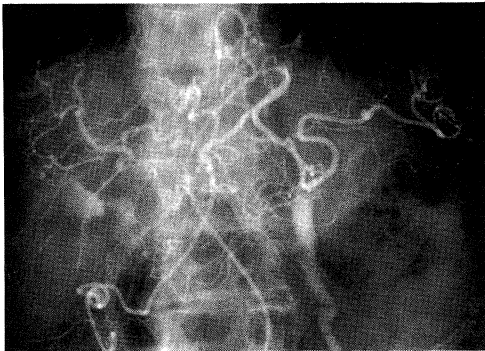


Fig. 1b. After TAE using Gelfoam and metallic coils, left gastric angiography shows no extravasation.

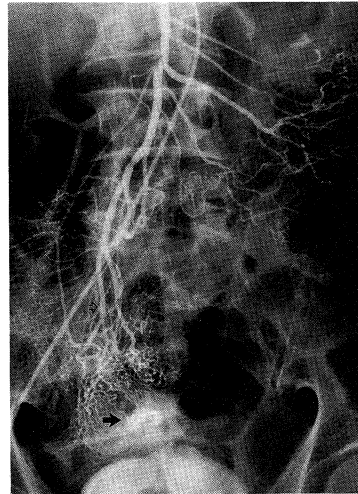


Fig. 2a. A superior mesenteric angiogram revealing extravasation of contrast media (arrow), apparently from a branch of the ileocecal artery (arrow head).



Fig. 2b. After TAE using Gelfoam, a superior mesenteric arteriography shows no extravasation.

果が得られるとしている⁵⁾。

2. 下部消化管出血

78歳男性。腹痛，血便が出現し，輸血をするも貧血が進行性であるため，出血源の検索および止血目的に血管造影施行。

上腸間膜動脈造影で回盲動脈末梢に，血管外漏出像を認めたため（Fig. 2a），同血管までカテーテルを進めゼルフォーム細片少量にて塞栓を行った。塞栓後の上腸間膜動脈造影では血管外漏出像は消失した（Fig. 2b）。

消化管出血時の出血源の検索には^{99m}Tc-Albを用いた出血シンチグラフィーが有用で，検出率は毎分0.1 mlと血管造影の5倍くらい検出率が高いとされている⁶⁾。特に下部消化管出血は内視鏡的検索に限界がありかつ間欠的慢性出血の

あることが多く出血シンチグラフィーが有用である。しかし，救急現場ではなかなか時間的余裕がなく，即座に血管造影を施行することが多いのが現状である。また止血法に関しても上部消化管出血と異なり，血管の多重支配が存在しないため，バゾプレシンの動注療法を第一選択とし，カテーテルが出血点近傍に位置したと

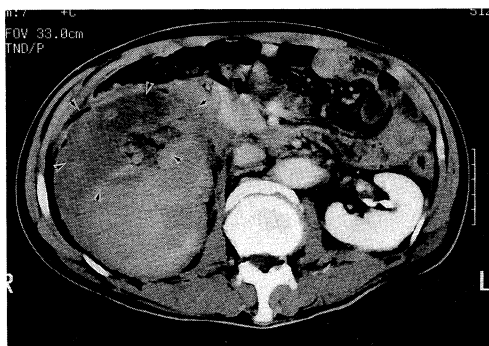


Fig. 3. A CT slice showing right renal rupture (arrow) with massive retroperitoneal hematoma and deviation of the abdominal aorta.

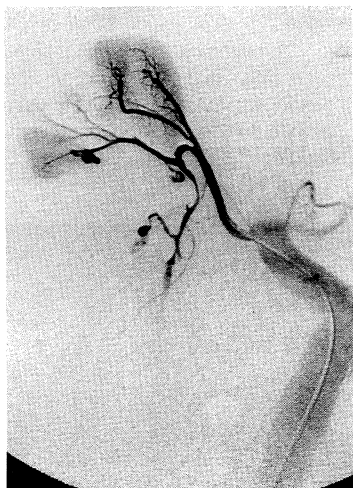


Fig. 4a. Right renal angiogram shows renal rupture with pseudoaneurysms.

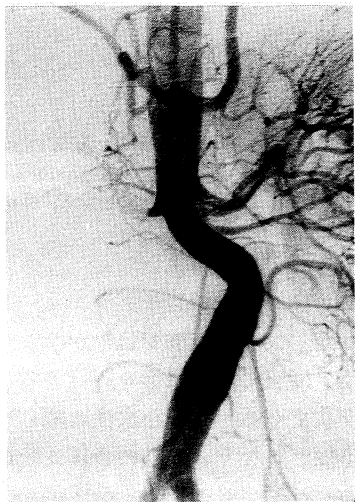


Fig. 4b. After TAE using Gelfoam and metallic coils, an aortogram reveals no right renal shadow.

きのみ、適切な塞栓術が可能となる⁷⁾。

3. 腎破裂

58歳男性。交通事故で受傷し、多発外傷による出血性ショック状態で、輸血をしても血圧が安定しないため、止血目的にて血管造影施行した。CTで右腎破裂と後腹膜腔出血、腰椎骨折に伴う腰動脈の出血によると考えられる腹部大動脈の偏位が描出された (Fig. 3)。

腹部大動脈造影では大動脈の偏位、腎動脈造影で右腎破裂および偽性動脈瘤が認められ (Fig. 4a)、腰動脈も一部攣縮を認めた。腎臓の温存は図れないと考えゼルフォームと金属コイルで腎動脈を塞栓した。次に腰動脈の造影を行い血管の攣縮を認めたため、脊髄分枝を越した末梢で塞栓し、術後の腹大動脈造影で右腎動脈は本幹で閉塞され腎陰影は描出されなかった (Fig. 4b)。

一般的には鈍的腎外傷は種々の筋膜にとり囲まれた後腹膜腔内に生じるため、重篤な出血性ショックに陥ることが少なく緊急 TAE の適応となる症例は少ないとされ、むしろ腎動脈瘤や腎動静脈奇形の破裂が適応となることが多い⁸⁾。しかし両腎損傷の部分塞栓や、他の合併症が大きく手術が困難な症例の出血による全身状態の改善目的には、有効な手段と考えられる。

4. 副腎破裂

24歳女性。転落事故により受傷し、摘脾術を受けるも出血性ショック状態より離脱できず血管造影を施行した。CTで左腎上内側に認められた low density area (Fig. 5) に一致して、腹部大動脈造影で左腎臓の内上方に血管外漏出像

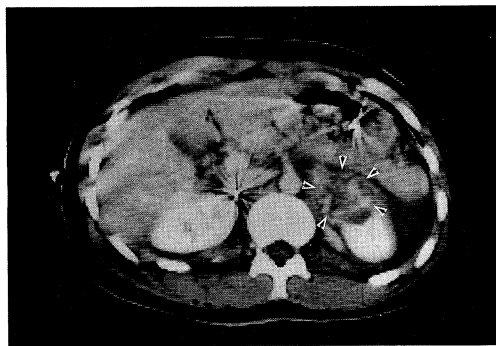


Fig. 5. A CT slice showing an inhomogeneous low density area at upper inferior site of left kidney (arrow).

が認められ (Fig. 6a), 左中副腎動脈に pseudo vein type の血管外漏出を認めた (Fig. 7). 同血管よりゼルフォーム細片と金属コイルによる塞栓術を施行し, 塞栓後は血管外漏出像は消失し (Fig. 6b), 塞栓直後より血圧は上昇傾向を示した. 塞栓術後順調に回復しホルモンの検索でも異常は認めなかった.

外傷性副腎出血は比較的稀で, 一般に右副腎に発生するとされており, 保存的療法が第一選

択とされる⁹⁾. しかし, 本例のごとく出血性ショックの原因となることもあり, 後腹膜腔出血の鑑別のひとつとして考慮せねばならない.

5. 骨盤骨折

骨盤骨折に伴う出血に対する緊急 TAE は非常に侵襲が少なく, 広く救急医を含む外科医にも受け入れられた第一選択の治療法として認識されている. 我々の施設でも, 最も数の多い緊急時の Interventional Radiology (IVR) となっている. しかし, 施設によってその適応および, 適切な塞栓部位の判断に関しては種々の意見がなされている^{3),10)}.

19歳男性. 交通事故で受傷. 骨盤骨折を含む多発骨折で, 手術が先行して施行されたが, 輸血をするも血圧が上昇せず, 創部のドレーンよりの出血が続くため止血目的で血管造影施行した.

骨盤動脈造影では右内陰部動脈よりの血管外漏出を認め (Fig. 8a), 同血管に選択的にカテーテルを位置したのちゼルフォーム細片にて塞栓した. 塞栓直後より, 血圧は上昇しだしドレーンよりの出血も止まったため, 中枢側の塞栓は施行しなかった. また, 塞栓術後の血管造影では, 血管外漏出像は描出されなかった (Fig. 8b). 本症例はいかに重症骨盤骨折の手術が困難

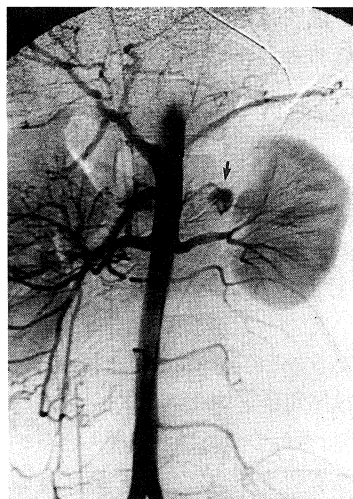


Fig. 6a. An aortogram revealing extravasation at inferior upper site of left kidney (arrow).

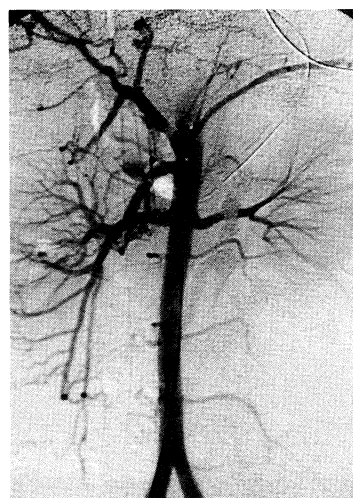


Fig. 6b. After TAE using Gelfoam and metallic coils, aortography shows no extravasation.

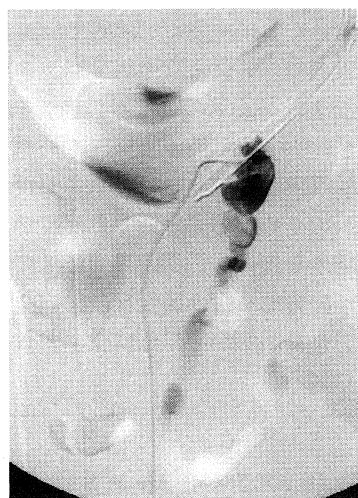


Fig. 7. Left middle adrenal arteriography using a microcatheter shows pseudo vein type extravasation.

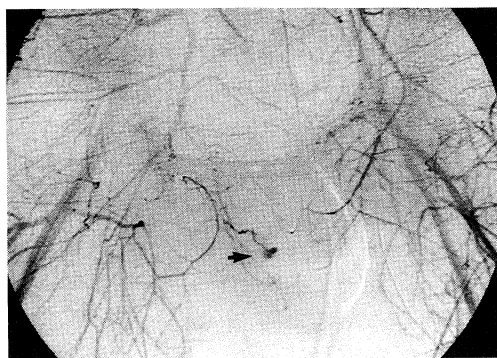


Fig. 8a. A pelvic angiogram revealing extravasation of contrast media from the right pudendal artery (arrow).



Fig. 8b. After TAE using Gelfoam and metallic coils, a pelvic angiogram shows no extravasation.

でありかつ TAE が有用であることを示した教訓的な症例であった。現在我々の施設では、外傷性骨盤骨折患者で CT により中等度以上の出血が描出され、vital sign の安定しない患者を血管造影の適応としている。TAE の適応には諸説があり、血管外漏出があるときはカテーテルが目的血管に挿入できればどの施設でもゼルフォームによる塞栓術を施行し、術後の造影にて他の出血がないかの確認を行う操作は異論のないところである。また出血が中枢側に及ぶときにはゼ

ルフォームによる塞栓に加えて、金属コイルによる塞栓を追加する。しかし、血管外漏出のはっきりしない症例や、血管の攣縮のみの所見しか認めない症例に関しては、意見が分かれるところである。ゼルフォームを用いた軽い塞栓を勧める意見や³⁾、予防的に中枢側に金属コイルを置くのがよいとする意見や¹⁰⁾、放置する意見等があるが、我々の施設では中枢側よりゼルフォームを用いて大きい分枝が残る程度の、軽い塞栓を行っている。過剰塞栓により稀に筋肉壊死、皮膚壊死、坐骨神経麻痺、インポテンス等の合併症が起こるとされているが、頻度は少ない。

おわりに

救急疾患に対する Transcatheter Arterial Embolization (TAE) は外科的治療より侵襲が少なく重症骨盤骨折等では第一選択の治療となっている。また、近年 DSA (Digital Subtraction Angiography) や microcatheter の進歩により以前は不可能と考えられた症例に対しても TAE が施行されつつあり、今後も器具や設備の向上によりますます適応疾患の範囲は広がっていくと考えられる。しかし、救急医を中心とした他科とのコンセンサスが十分でないため、放射線科医が救急 TAE に関与している施設は、比較的少なく、我々の施設でも救命救急センターにスタッフおよび放射線救急当直医として、勤務していないため TAE の適応の早期決断がなされていないのが現状である。

本論文の要旨は、第13回日本画像医学会〔シンポジウム〕集学的治療における IVR—腹部を中心に—にて発表した。

文 献

- 1) Margulis AR, Heinbecker P, Bernard HR : Operative mesenteric arteriography in the search for the sight of bleeding in unexplained gastrointestinal hemorrhage : a preliminary report. *Surgery* 48 : 534-539, 1960

- 2) Baum S : Angiography and the gastrointestinal bleeder. *Radiology* 143 : 569—572, 1982
- 3) 隈崎達夫：骨盤骨折—特に重症例を中心として—。画像診断 7 : 1152—1159, 1987
- 4) Athanasoulis CA : Upper gastrointestinal bleeding of arteriocapillary origin. *In* *Interventional radiology*, ed. by Athanasoulis CA, et al. Philadelphia, WB Saunders. 1982, pp 55—89
- 5) 山田 恵, 蘆田 浩：出血のIVR。画像診断 11 : 1274—1284, 1991
- 6) Alavi A, Ring EJ : Localization of gastrointestinal bleeding ; superiority of ^{99m}Tc sulfur colloid compared with angiography. *AJR* 137 : 741—748, 1981
- 7) Sherman LM, Shenoy SS, Cerra FB : Selective intra-arterial vasopressin ; Clinical efficacy and complications. *Ann Surg* 189 : 298—302, 1979
- 8) 成松芳明：腎出血に対する経動脈的塞栓術。日獨医報 30 : 113—122, 1985
- 9) Burks DW, Mirvis SE, Shanmuganathan K : Acute adrenal injury after blunt abdominal trauma : CT findings. *AJR* 158 : 503—507, 1992
- 10) 橋本 統, 平松京一：救急画像診断 腹部・骨盤外傷。臨床画像 7 : 146—163, 1991