

## 当院における脾損傷 TAE の検討 ー再出血例を中心にー

業天 真之\*, 今井 茂樹\*, 山下 武則\*, 東 浩樹\*, 渡部 茂\*,  
谷本 大吾\*, 福永 仁夫\*, 浅野 直\*\*, 石丸 剛\*\*, 石原 諭\*\*,  
鈴木幸一郎\*\*

目的：脾損傷に対する TAE 施行例において治療効果，合併症などを検討する。

対象と方法：対象は脾損傷の TAE 目的で当院にて血管造影が行われた30例。各々の症例において損傷度，血管造影所見，塞栓部位，塞栓物質，TAE 後経過を検討した。また TAE 後に脾臓実質への側副血行路となりうる血管の有無を評価した。

結果：30例中26例に TAE を施行した。そのうちゼラチンスポンジのみで塞栓したものが19例，金属コイルと併用したものが7例，マイクロカテーテルを用いて区域枝あるいは亜区域枝 TAE を行ったものが19例である。再出血は区域枝 TAE が行われた2例に認められ，側副血行路形成が原因として示唆された。血管造影では左胃大網動脈，短胃動脈，脾尾動脈などが側副血行路となる可能性が示唆された。

結語：TAE 後に再出血がみられた場合には，たとえ超選択的 TAE が良好に行われていても側副血行路による血流再開を考慮する必要があると思われた。（平成19年3月19日受理）

### Transcatheter Arterial Embolization (TAE) for Splenic Injury : With Special Emphasis on Rebleeding

Masayuki GYOTEN\*, Shigeki IMAI\*, Takenori YAMASHITA\*,  
Hiroki HIGASHI\*, Shigeru WATANABE\*, Daigo TANIMOTO\*,  
Masao FUKUNAGA\*, Tadashi ASANO\*\*, Tsuyoshi ISHIMARU\*\*,  
Satoshi ISHIHARA\*\*, Kouichirou SUZUKI\*\*

Purpose : The therapeutic effects of TAE for splenic injury and the complications in patients who underwent it were investigated.

Subjects and Methods : The subjects were 30 patients who underwent angiography for TAE in the treatment of splenic injury in our hospital. In each patient, the severity of injury, angiographic findings, location of the embolization, embolization material, and post-TAE course were investigated. After TAE, the presence or absence of a vessel that could offer collateral circulation to the splenic parenchyma was examined.

Results : TAE was performed in 26 of the 30 patients. Embolization was achieved using only a gelatin sponge (n = 19), or using a gelatin sponge and metallic coils (n = 7). Segmental or

\* 川崎医科大学 放射線医学 (画像診断)  
\*\* 同 救急医学  
〒701-0192 倉敷市松島577  
e-mail address : roentgen@med.kawasaki-m.ac.jp

Department of Diagnostic Radiology, Kawasaki Medical School : 577 Matsushima, Kurashiki, Okayama, 701-0192 Japan  
Department of Acute Medicine, Kawasaki Medical School : 577 Matsushima, Kurashiki, Okayama, 701-0192 Japan

subsegmental TAE was performed using a microcatheter in 19 patients. Rebleeding was confirmed in two patients who underwent segmental TAE, and collateral circulation could have been involved. Angiographic findings suggested that the left gastroepiploic, short gastric or caudal pancreatic arteries could offer collateral circulation.

Conclusions: If rebleeding is seen after TAE, even when superselective TAE is performed favorably, blood reflow through collateral circulation must be considered. (Accepted on march 19, 2007)

*Kawasaki Igakkaishi 33(3):195-200, 2007*

**Key Words** ① Splenic injury ② Transcatheter arterial embolization  
③ Rebleeding

## はじめに

従来、鈍的脾損傷患者における急性期の治療は、脾臓摘出や縫合術といった開腹手術が主流であった。しかし、脾臓摘出後の重症感染症などの合併症の報告も少なくなく、現在では可能な限り脾臓を温存するという治療方針が確立している。そのような背景の中、急性期の治療としての経カテーテル的動脈塞栓術 (transcatheter arterial embolization: TAE) は定着した感があり、さまざまな施設で広く行われるところとなった。今回我々は、当院での脾損傷 TAE を振り返り、再出血例を中心とした考察を行ったので報告する。

## 対象と方法

対象は1997年9月から2006年7月にかけて、当科で脾損傷にて血管造影を施行した30例 (男22例, 女8例)、年齢7歳から82歳 (平均33.7歳) である。損傷度は日本外傷学会分類でⅡ度 (5例)、Ⅲa度 (4例)、Ⅲb度 (7例)、Ⅲc度 (9例)、Ⅲd度 (5例) であった。症例ごとに、損傷度、血管造影所見、塞栓部位、塞栓物質を検討し、再出血などその後の経過への影響を調査した。

我々の施設における血管造影 (DSA) 所見と TAE の方法について以下に述べる。DSA にて明らかな血管外漏出像が確認できた場合は、マ

イクロカテーテル (Fastracker 18, Boston Scientific または Prograte β3, Terumo) を区域枝あるいは亜区域枝に挿入し、1 mm 角のゼラチンスポンジ (Gelfoam, Pfizer) 細片を用いて超選択的 TAE を行う。一方、明らかな血管外漏出像はないが、Seurat spleen pattern (脾実質内の多数の微細点状造影領域)<sup>1)</sup>が見られた場合や、脾動脈が高度な攣縮状態にあり攣縮解消後に再出血の可能性がある場合などは、脾動脈本幹から2~3 mm 角のゼラチンスポンジ細片を流し、全体の血流量をおとす。ゼラチンスポンジ細片と金属コイル (Platinum coil, Boston Scientific または Tornado coil, Cook) を併用するのに明確な基準は設けていないが、血管外漏出像が複数認められる場合や脾臓内に広範囲に Seurat spleen pattern が認められる場合は、マイクロカテーテルにて選択的な塞栓を行った後、亜区域枝にコイルを留置したり、脾動脈本幹から全体にゼラチンスポンジ細片を注入する等の処置を行っている。

## 結 果

症例一覧を Table 1 に示す。脾動脈造影にて左胃大網動脈、短胃動脈が描出されたものを +, そのうち脾実質内の終動脈と交通を有していたものを #, 同様に脾尾部に分布する血管と脾下極の終動脈間に吻合が確認されたものを + で示している。緊急脾動脈造影にて明らかな血管外漏出像や Seurat spleen の所見がなく、



Table 1

Case	Age/Sex	Injury grade	EV	SS	Communication			TAE site	Embolc material	Results
					LGEP	SG	PB			
1	26/M	IIIa	+	+	+	+	+	Segmental	GS	Success
2	82/F	IIIa	+	-	+	+	+	Segmental	GS	Death
3	23/F	IIIb	+	+	+	-	+	Segmental	GS	Success
4	50/M	IIIc	+	+	+	+	+	Sub-seg	GS	Success
5	26/M	IIIa	+	+	+	-	-	Segmental	GS, Coils	Rebleeding
6	59/M	III d	+	+	-	-	-	Sub-seg	GS	Success
7	29/M	III d	-	+	+	-	-	Sub-seg, Trunk	GS	Success
8	17/F	IIIc	+	+	+	+	+	Segmental	GS	Success
9	48/F	II	-	-	+	+	-	Trunk	GS	Success
10	19/M	IIIb	+	+	+	-	-	Trunk	GS	Success
11	21/M	IIIb	-	-	+	+	-	Trunk	GS	Success
12	19/M	IIIc	-	+	+	-	+	Trunk	GS	Success
13	21/F	IIIc	-	+	+	+	-	Sub-seg	GS	Rebleeding
14	20/M	IIIc	+	-	+	+	+	Sub-seg	GS, Coils	Success
15	71/M	IIIc	+	+	+	-	+	Sub-seg, Trunk	GS, Coils	Success
16	54/M	III d	+	-	-	-	-	Trunk	GS, Coils	Success
17	19/M	III d	+	+	+	-	-	Sub-seg, Trunk	GS, Coils	Success
18	9/M	III d	-	+	+	-	-	Segmental	GS	Success
19	7/M	IIIb	+	+	-	-	+	Segmental	GS	Success
20	54/F	IIIa	-	-	-	-	-	Segmental, Trunk	GS	Success
21	83/M	IIIc	+	-	+	-	-	Segmental, Trunk	GS	Success
22	19/M	IIIc	-	+	-	-	-	Sub-seg	GS, Coils	Operation
23	10/M	IIIb	+	-	-	+	-	Trunk	GS	Success
24	56/M	II	+	-	-	+	-	Segmental	GS	Success
25	75/F	II	+	-	+	-	-	Segmental	GS, Coils	Success
26	19/M	IIIc	-	+	-	+	-	Trunk	GS	Success
27	23/F	IIIb	-	-	-	+	-			
28	15/M	II	-	-	-	+	-			
29	21/M	II	-	-	+	-	-			
30	17/M	IIIb	-	-	-	-	-			

TAE was not performed

EV : extravasation, SS : seurat spleen, LGEP : left gastroepiploic artery, SG : short gastric artery, PB : pancreatic tail branch, segmental : segmental branch of splenic artery, sub-seg : subsegmental branch of splenic artery, trunk : main trunk of splenic artery

GS : gelatin sponge, Coils : metallic coil

TAE の適応なしと考えられたものが 4 例あった。TAE が施行された 26 例のうち、良好な止血が得られたものが 23 例、術後に再出血をきたしたものが 2 例、死亡例が 1 例であった。死亡例は 82 歳の III a 症例で、脾損傷は軽度で TAE も成功したが、脳挫傷と肺挫傷のため受傷当日に死亡した。

塞栓物質はゼラチンスポンジのみを用いたものが 19 例、ゼラチンスポンジと金属コイルを併用したものが 7 例であった。マイクロカテーテルを用いて超選択的に区域枝あるいは亜区域枝塞栓を施行したものは 19 例であった。

TAE site として Trunk は区域、亜区域枝塞栓の有無にかかわらず、脾動脈本幹から脾臓全体の血流をおとすためにゼラチンスポンジ細片を注入したもので、12 例に対して行われ、本幹閉塞をきたすまで強く注入したのも 4 例ある。そのうち 1 例で直後に一過性の腹痛を認め

た。再出血は 2 例に認められ、いずれも緊急開腹手術が行われた。

## 症例提示

再出血例を提示する。

【症例 5】26 歳の男性、損傷度 III a。DSA にて脾臓中極から下極にかけての外側に血管外漏出像を認めた (Fig. 1a)。区域枝に選択的にマイクロカテーテルを挿入したうえで造影を行い (Fig. 1b)、責任血管であることを確認した後、ゼラチンスポンジ細片とマイクロコイルにて TAE を行った。

術後の確認造影で血管外漏出像は消失していたが (Fig. 1c)、1 時間後血圧低下を来したため、再出血が疑われ緊急開腹手術が行われた。術中所見にて脾臓の断裂部より動脈性の出血が認められたため損傷部の縫縮術が行われた。

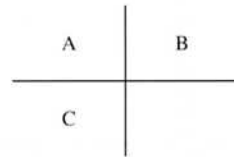
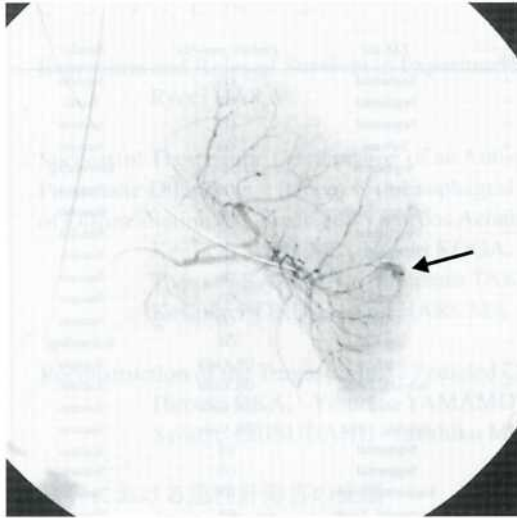


Fig. 1

- Angiography of the splenic artery reveals extravasation (arrow).
- Superselective angiography of the segmental artery reveals massive extravasation, and the left gastroepiploic artery is visualized in retrograde (arrowheads).
- No extravasation is detectable on splenic arteriography after TAE.

【症例13】21歳の女性，損傷度Ⅲc。DSAでは明らかな血管外漏出像は認められなかったが，中央部付近で脾臓は断裂しており，脾臓全体にSeurat spleen patternが認められたため（Fig. 2a），断裂部の上下の垂区域枝にそれぞれマイクロカテーテルを挿入し，1mm角のゼラチンスポンジ細片を注入した。TAE後の確認造影で脾臓実質の造影効果の低下ならびに明らかな血管外漏出像がないことを確認し（Fig. 2b），手技を終了した。しかし，5時間後に血圧低下をきたし緊急開腹手術が行われたところ，脾門部付近からの動脈性出血が認められ

たため摘脾術が施行された。

## 考 察

脾動脈は終動脈であり原則として末梢領域では動脈間の吻合を持たないため<sup>2)</sup>，超選択的な区域枝動脈塞栓が行われれば，完全な止血が可能であるとされている<sup>3)</sup>。しかし，脾臓への血流は脾動脈本幹からのみでなく，左胃動脈から胃脾間膜をわたる枝，短胃動脈を介する枝，背側脾動脈を介して脾門部に流入する枝，左胃大網動脈を介して脾門部または脾下極に流入する

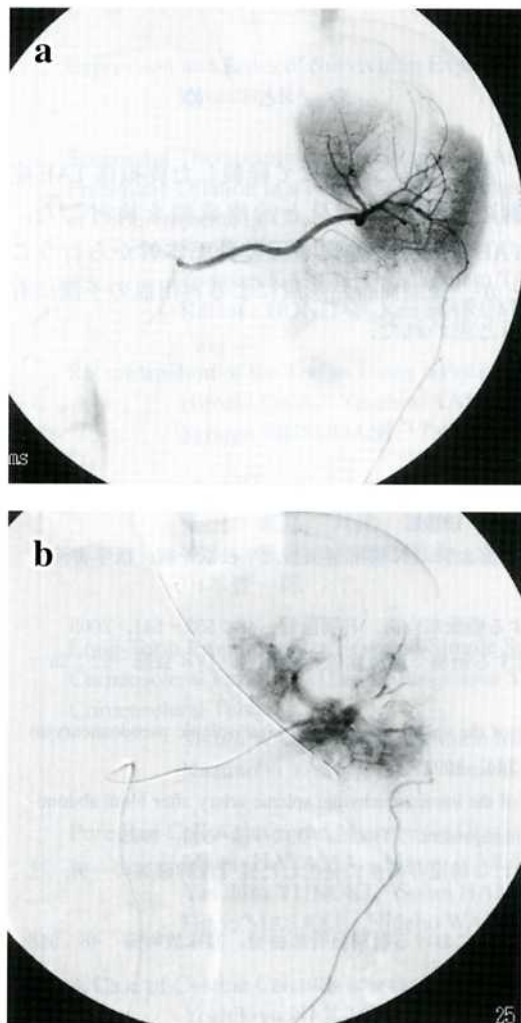


Fig. 2

- a) While splenic arteriography does not clearly show extravasation, Scurat spleen pattern is seen. The left gastroepiploic artery and short gastric artery clearly branch from inside the spleen.
- b) After TAE, splenic blood flow markedly decreased, but gastroepiploic artery remained.

ものなどさまざまな側副血行路が存在しており、脾動脈が良好にTAEできても、これらの側副血行路からの血流による再出血の可能性を完全になくすことは困難である<sup>4)</sup>。左胃大網動脈の約75%は脾門部から5～6cmの部分で交通するとされているが<sup>2)</sup>、確認された19例のうち5例は明らかに脾実質内の終動脈との交通が認められた。同様に、左胃動脈を介して脾実質

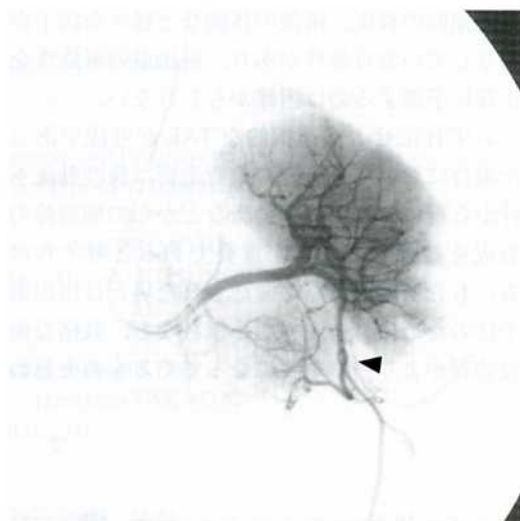


Fig. 3. Splenic arteriography shows anastomosis of an artery in the pancreatic tail and the terminal artery in the lower spleen (arrowheads).

内に流入する血管も、確認された13例のうち5例が明らかに脾実質内の終動脈と交通していた。また、Figure 3に示す如く、脾尾部の動脈と脾下極の終動脈との交通が9例に認められた。これらの側副血管が損傷部位より末梢で吻合していた場合には、たとえ脾臓の終動脈の超選択的処置が行われたとしても良好な止血は期待できない。また、側副血行路の形成の他にもTAE後の再出血の原因として仮性動脈瘤の破裂<sup>5)~7)</sup>、損傷血管の攣縮解除による血流増加、大量出血による凝固系の破綻<sup>8)</sup>などが考えられている。

再出血症例13においてはTAE後の血管造影では左胃大網動脈の枝と脾実質との交通が認められている(Fig. 2b)。開腹所見にて脾門部付近からの出血が認められているが、この側副路からの血流により再出血をきたした可能性が強い。また本症は血小板数5.8万、プロトロンビン活性値48%と著明な出血傾向を認めていたことも一つの要因と考えられる<sup>8)</sup>。一方で、側副血行路が明らかに存在しているにもかかわらず、区域枝TAEのみで再出血が見られなかった症例も認められるが、使用塞栓物質、血圧や



出血傾向の程度、術後の体動など様々な因子が関与している可能性があり、再出血の可能性を正確に予測するのは困難かもしれない。

いずれにせよ、選択的なTAEが可能であった場合においても最終の確認造影は腹腔動脈本幹から行い、左胃大網動脈などからの側副路の形成を確認することが重要であると考えられる。もし側副血行路が確認された場合は再出血予防のためにも血圧や血小板数など、厳格な術後管理がより一層重要になってくるものと思わ

れる。

## ま と め

過去10年に当院にて経験した脾損傷TAE症例の血管造影所見と治療成績を検討した。TAE後の確認造影を腹腔動脈本幹から行うことが、側副血行路形成による再出血の予測に有用と思われた。

## 文 献

- 1) Kass JB, Fisher RG : The Scurat spleen. AJR 132 : 683-684, 1979
- 2) 平松京一, 甲田英一, 毛利 誠 他, : 脾動脈の解剖, 腹部血管のX線解剖図譜, 平松京一編, 医学書院, 東京, 1994, pp 112-121
- 3) 竹吉正文, 木村浩二, 西原春實 他, : 外傷性出血に対する動脈塞栓術, 日獨医報 48 : 533-541, 2003
- 4) 河野直明, 古川 顕, 山崎道夫 他, : 鈍的脾損傷に対する治療: 動脈塞栓術の検討, IVR 会誌 22 : 55-61, 2007
- 5) Hiraide A, Yamamoto H, Yahata K et al. : Delayed rupture of the spleen caused by an intrasplenic pseudoaneurysm following blunt trauma : case report. J Trauma 36 : 743-744, 1994
- 6) Sugg SL, Gerndt SJ, Hamilton BJ et al. : Pseudoaneurysms of the intraparenchymal splenic artery after blunt abdominal trauma : a complication of nonoperative therapy and its management. J Trauma 39 : 593-595, 1995
- 7) 北岸英樹, 高橋 均, 丸山次郎 他, : 鈍的脾損傷における脾温存術後に発生した遅発性脾破裂の一例, 日救急医学会誌 9 : 595-599, 1998
- 8) 関川善二郎, 竹林茂生, 栗原宏明 他, : 救命救急センターにおける腹部血管塞栓術, 臨床放射線 48 : 518-524, 2003