



Title	重症骨盤骨折における経カテーテル的動脈塞栓術の再検討-特に「内腸骨動脈領域以外の動脈塞栓術」について-
Author(s)	川俣, 博志; 隅崎, 達夫; 田島, 廣之 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1991, 51(6), p. 649-655
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17490
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

重症骨盤骨折における経カテーテル的動脈塞栓術の再検討

—特に「内腸骨動脈領域以外の動脈塞栓術」について—

日本医科大学放射線医学教室

川俣 博志 隅崎 達夫 田島 廣之
弦間 和仁 伊藤公一郎 惠畑 欣一

（平成2年8月21日受付）

（平成2年10月11日最終原稿受付）

Value of "Additional Arterial Embolization" to Bilateral Internal Iliac TAE in Patients with Severe Pelvic Fractures

Hiroshi Kawamata, Tatsuo Kumazaki, Hiroyuki Tajima, Kazuhito Gemma,
Koichiro Ito and Kin-ichi Ebata

Department of Radiology, Nippon Medical School

Research Code No. : 517.4

Key Words : Pelvic fracture, Embolization

Transcatheter arterial embolization (TAE) of the bilateral internal iliac arteries has been shown to be of great value in controlling retroperitoneal massive hemorrhage associated with pelvic fractures. It has recently been reported, however, that TAE of only the bilateral internal iliac arteries sometimes fails to stabilize the patient's hemodynamics. The purpose of the present study was to evaluate "additional arterial embolization" to the bilateral internal iliac TAE in hemodynamically unstable cases.

Sixty-eight patients who underwent emergency TAE following severe pelvic fractures were reviewed.

Additional arterial embolization of the lumbar arteries in four patients, middle sacral arteries in two and inferior epigastric artery in one was carried out following bilateral internal iliac TAE. The damage to these arteries was associated with fractures of the lumbar costal process, sacrum, pubis, etc. The patients were in stable condition after the procedure, and no significant complication was experienced.

When fractures and dislocations of the above-mentioned bones are seen on plain X-ray films and arterial bleeding is identified by angiography, additional embolization of the arteries should be performed immediately.

I. はじめに

我々は、過去骨盤骨折に伴う後腹膜出血に対する内腸骨動脈塞栓術の有用性についてたびたび報告し、高率に失血死をひきおこす本症に対し良好な止血効果が得られるとともに有意な循環動態の改善が認められることを明らかにしてきた^{1,2)}。今

回、特に当科にて骨盤骨折に対して塞栓術を施行した68例について、retrospectiveに見直したところ、内腸骨動脈に加えて、腰動脈、正中仙骨動脈、及び下腹壁動脈に塞栓術を行った症例が見られた。我々はこれを仮に「付加動脈塞栓術」と名付け、その意義について検討した。

II. 対象および方法

対象は、1982年3月から1990年2月までの8年間に当科において骨盤骨折に対する経カテーテル的動脈塞栓術を施行した68例である。これらは、いずれも骨盤環の破壊を伴う重症骨盤骨折であり、68例中65例ではStraddle骨折、Malgaigne骨折のごとく骨盤環に2カ所以上の破壊がみられた。また、60症例(88%)になんらかの合併損傷がみられた。

方法は、Seldinger法によって経大腿動脈的または経腋窩動脈的に、まず骨盤部動脈造影を施行し、下部腰椎を含めた骨盤部血管全般を観察した。次いで左右内腸骨動脈を選択的に造影し、造影剤漏出、血腫による血管の偏位、血管狭窄、血管破裂など出血を示す所見が明らかとなれば、直ちに内腸骨動脈の塞栓術を行った。塞栓物質は1~2mm角のgelatine sponge(Gelfoam, Upjohn)細片を用い、場合により金属コイルも併用した。さらに、必要と思われれば、腰動脈、正中仙骨動脈など、内腸骨動脈領域以外の分枝の選択的造影も行い、動脈損傷が確認され次第、これらの動脈に

も塞栓術を加えた。塞栓術終了後、全例、骨盤部動脈造影にて塞栓効果を確認した。

III. 結 果

「付加動脈塞栓術」を施行した動脈分枝、およびその症例数、また、それらを施行するに至った経緯は、Table 1に示すとおりであった。これらの症例の概略を、Table 2に示す。これら動脈塞栓術を施行した症例に於いて、手技に伴なう明らかな合併症は特に経験しなかった。また、内腸骨動脈塞栓術における塞栓部位は、両側が62例、片側が6例であった。片側内腸骨動脈のみを塞栓した6例は、いずれも血管造影にて対側内腸骨動脈領域に出血を認めず、臨床的にも出血量が軽度とみなされたものであった。

IV. 症 例

1. 症例1

28歳、女性。自殺企図にてマンションの4階より飛び降り受傷。第5腰椎左肋骨突起骨折を合併しており、骨盤部動脈造影、選択的左第4腰動脈造影にて造影剤漏出を認め(Fig. 1)、同部の付加動脈塞栓術を施行した。術後経過良好で、第18病

Table 1

① Lumbar Artery 4 cases

(Case No. 1) Left L-5 costal process fracture was identified on plain X-ray film. Extravasation of the left 4th lumbar artery was clearly visualized by aortography and selective 4th lumbar arteriography.

(Case No. 3) Fractures of right L-5 costal process and right sacroiliac joint were identified. Extravasations of right 4th and 5th lumbar arteries were demonstrated by aortography, selective right 4th lumbar arteriography and right 5th lumbar arteriography.

(Case No. 4) Bilateral psoas muscles were enlarged by the hematoma from lumbar arterial injury. Extravasations of bilateral 3rd lumbar arteries were found out by aortography and selective bilateral 3rd lumbar arteriographies.

(Case No. 5) Left ilium fracture and left sacroiliac joint fracture were seen. Extravasation of the left 4th lumbar artery was found out by aortography and selective left 4th lumbar arteriography.

② Middle Sacral Artery 2 cases

(Case No. 2) The hemodynamics of the patient could not be controlled by conventional bilateral internal iliac arterial embolization. Massive extravasation was clearly visualized by selective middle sacral arteriography, middle sacral arterial embolization was performed immediately.

(Case No. 5) Coccyx fracture was identified. Extravasation was demonstrated by pelvic arteriography and selective arteriography.

③ Inferior Epigastric Artery 1 case

(Case No. 3) Right superior pubic ramus fracture was seen. Extravasation of the right inferior epigastric artery was clearly demonstrated by pelvic arteriography and selective study. The obturator artery had an anomalous origin from the inferior epigastric artery.

Table 2 Summary of Patient Data

Case No.	Age and Sex	Cause of trauma	Site of Pelvic fracture	Associated Fractures	Associated Injuries	Site of Arterial Embolization	Emboilic Material	Clinical Course
1.	28 F	Fall	Lt sacrum Lt inferior pubic ramus Lt acetabulum Dislocation of Rt sacroiliac joint Rt ilium	Multiple fx including Lt L-5 costal process fx		B internal iliac Lt 4th-lumbar	Gelfoam Coils	Alive
2.	72 M	Traffic accident	B superior and inferior pubic rami (Straddle fx) Dislocation of pubic symphysis B sacrum		Urethral rupture	B internal iliac middle sacral	Gelfoam Coils	Died (Multiple organ failure)
3.	22 M	Traffic accident	B sacrum and sacroiliac joint Lt superior and inferior pubic rami Rt superior pubic ramus	Multiple fx including Rt L-5 costal process fx	Cerebral contusion	B internal iliac Rt 4th lumbar Rt 5th lumbar Rt inferior epigastric	Gelfoam Coils	Died (Cerebral contusion)
4.	62 M	Traffic accident	Lt superior and inferior pubic rami	Multiple fx		B internal iliac B 3rd lumbar	Gelfoam	Alive
5.	35 F	Fall	Lt sacroiliac joint Lt superior and inferior pubic rami (Malgaigne fx) Lt ilium Coccyx	Multiple fx	Rt pneumothorax	B internal iliac Lt 4th lumbar middle sacral	Gelfoam	Alive

Lt : left, Rt : right, B : bilateral, fx : fracture

日に軽快転院となった。

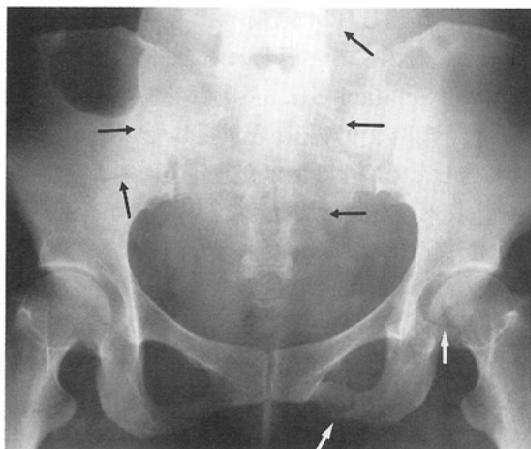
2. 症例 2

72歳、男性。交通事故により、出血性ショックの状態にて入院。両側内腸骨動脈塞栓術にても循環動態安定せず、選択的正中仙骨動脈造影にて同動脈末梢に著明な造影剤漏出を認めたため (Fig. 2), 付加動脈塞栓術を施行した。塞栓術後循環動

態は改善したが、多臓器不全により死亡転帰となつた。

3. 症例 3

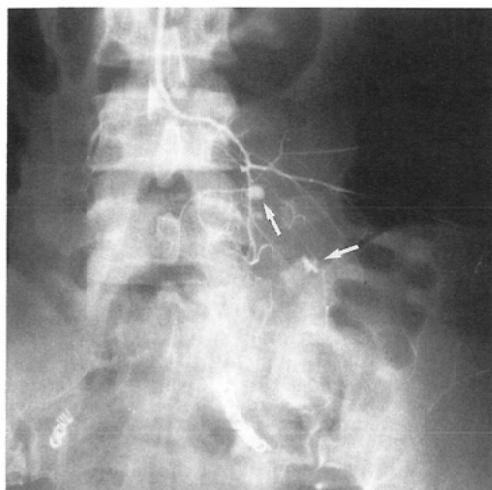
22歳、男性。交通事故。入院直後より出血性ショックに陥り、試験開腹が行われた。腹腔内には明らかな出血源は認めず、巨大な後腹膜血腫が認められた。閉腹後の腹部～骨盤部大動脈造影で



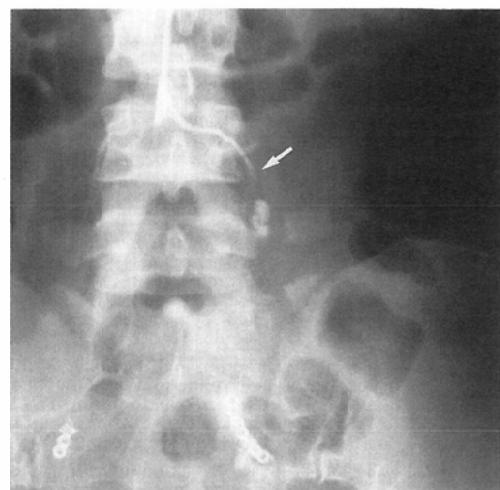
A



B



C



D

Fig. 1 Case No. 1

(A) Multiple fractures of the pelvic ring and left L-5 costal process on plain X-ray film. (B) Severe extravasations of bilateral internal iliac arteries and left 4th lumbar artery were clearly demonstrated on pelvic arteriogram. (C) Extravasations were more clearly visualized on selective study. (D) Good occlusion was shown after the post-embolization arteriography.

は、左右内腸骨動脈の他、右第4・第5腰動脈と、下腹壁動脈の損傷が疑われ、選択的造影にてこれら動脈からの造影剤漏出を確認した後(Fig. 3)，付加動脈塞栓術を施行した。術後循環動態は安定したが、脳挫傷が原因で死亡転帰となった。

V. 考 察

骨盤骨折に対する内腸骨動脈塞栓術は、1972年 Margolies らによって初めて報告され³⁾、以来その有用性についての報告は多い¹⁾²⁾⁴⁾。本症に伴う後腹膜出血の主な出血源は、骨盤損傷に限って言えば内腸骨動脈領域であることが通説となっており、内腸骨動脈に対する動脈塞栓術は本症の出血性ショックを制禦する止血法として確立された治療法となったといつても過言ではない。

今回我々は、骨盤骨折に於いて内腸骨動脈以外の動脈分枝に対する塞栓術を行い、これを「付加動脈塞栓術」と仮称してその意義を検討した。

骨盤骨折に於いて、腰動脈の損傷は致死的な後腹膜出血の出血源となる可能性がある。骨盤骨折に伴う腰動脈出血に対する動脈塞栓術については、過去にもいくつかの報告がある^{5)~8)}。これらの

報告では、いずれも単純X線写真における肋骨突起を含む腰椎骨折・仙腸関節骨折、あるいはCTにおける骨盤骨折と腹部～骨盤部の後腹膜血腫、さらには、腹部～骨盤部大動脈造影における造影剤漏出所見の存在する例では、積極的に選択的腰動脈造影および塞栓術を行う必要があると強調されている。腰動脈塞栓術の合併症については、急性腰筋梗塞、脊髄および神経根、末梢神経梗塞などの可能性が論じられているが、今回の症例では特に本法に起因すると思われる合併症は経験しなかった。Sclafani らは、腰動脈受傷のメカニズムとして、高所よりの落下を重視しているが⁹⁾、堀らの報告した4例中3例は交通外傷によるものであり⁸⁾、我々の経験した4例でも、2例が交通外傷、2例が高所よりの落下であった。腰動脈塞栓術の必要性については、議論の余地もあるが、少なくとも今回の症例に関しては、いずれも大動脈造影にて明らかな造影剤漏出所見が認められ、腰動脈損傷が循環不全に関与していると判断されたために本法を行ったものである。

正中仙骨動脈の塞栓術については、腫瘍性病変

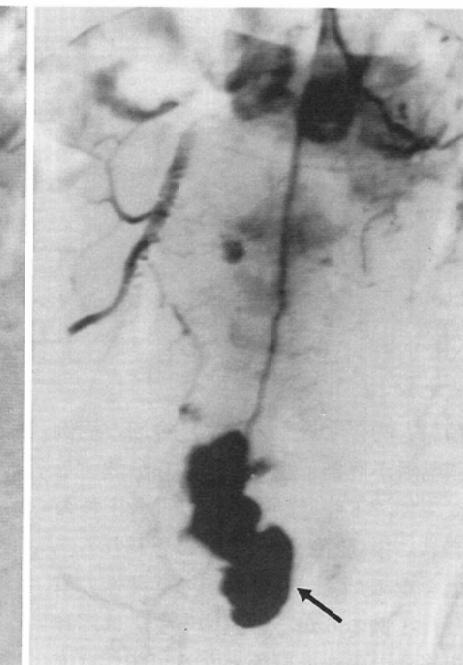
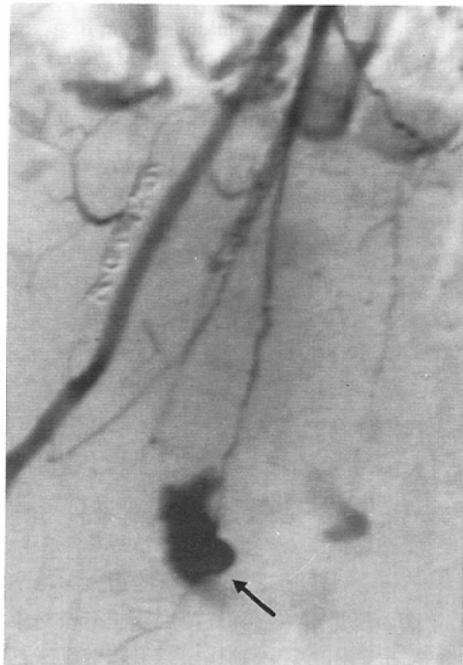
に対する報告は散見されるが⁹⁾、外傷に対して施行したもののが報告は過去認められない。今回の症例は、いずれも両側内腸骨動脈塞栓術のみでは循環動態の維持が困難であったもので、このような症例においては、正中仙骨動脈の塞栓術が必要と思われる。特に単純 X 線写真で仙骨骨折あるいは尾骨骨折を認め、骨盤部動脈撮影で仙骨・尾骨部における造影剤漏出が疑われれば、積極的に正中仙骨動脈の選択的造影を行い、同部からの造影剤

漏出が認められ次第、塞栓術を施行すべきと考えている。

下腹壁動脈に関する報告は、医原性の穿通性動脈損傷に対するもの¹⁰⁾、あるいは、腫瘍性病変に対する応用¹¹⁾はいくつか見られるものの、骨盤骨折に対して施行したものは過去に 1 例報告されているのみである¹²⁾。下腹壁動脈は恥骨枝を分岐し、恥骨枝は解剖学的に恥骨上枝に沿って正中方、恵骨結合に向かい、閉鎖動脈との吻合枝を



A



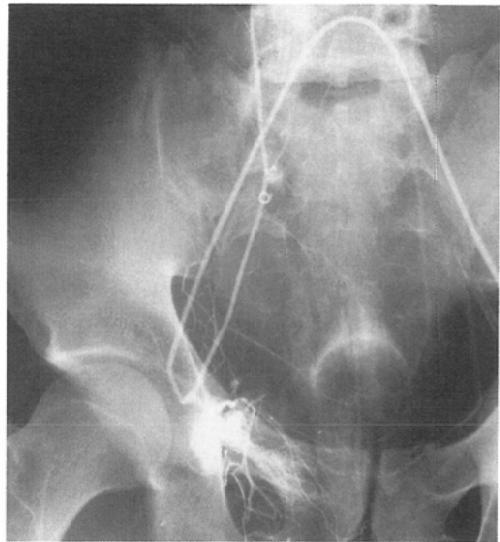
B

Fig. 2 Case No. 2

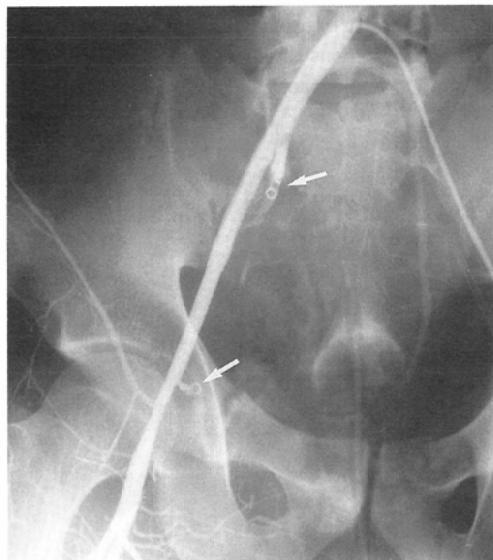
(A) Severe fractures of bilateral pubic rami and dislocation of pubic symphysis were seen on plain X-ray film. Fractures of sacrum were also suspected. (B) Massive extravasation of the middle sacral artery was demonstrated on intra-arterial digital subtraction angiography.



A



B



C

Fig. 3 Case No. 3

(A) Plain x-ray film of multiple pelvic fractures: Note the fracture of right superior pubic ramus.
 (B) Extravasation was identified on selective right inferior epigastric arteriogram. Right obturator artery had an anomalous origin from right inferior epigastric artery. (C) Right inferior epigastric artery and right internal iliac artery were well occluded by gelatine sponge particles and stainless steel coils.

もって閉鎖動脈と吻合する。ときに、今回の症例のごとく閉鎖動脈が直接下腹壁動脈から分岐する例もある。従って、下腹壁動脈分枝は恥骨上枝の骨折により容易に損傷を受けやすいと思われる。本動脈に損傷を認めた場合の塞栓術の必要性の有無は、経験した1例のみから結論することは困難であるが、相当量の失血の原因となる可能性は充分に考えられる。塞栓術に際しては、外腸骨動脈

に塞栓物質が逸脱しないよう注意深く行えば、本動脈の塞栓によって問題となる合併症はない。単純X線写真にて恥骨上枝の骨折を認め骨盤部動脈造影にてこの部が出血に関与していると疑われるときは、積極的に選択的造影を行うとともに出血の所見がみられれば、塞栓術の対象と考えるべきであろう。本動脈は、上腹壁動脈と吻合するため、良好な塞栓効果を得るために、充分な量の

gelatine sponge を注入する必要がある。今回経験した症例では、コブラ型カテーテルを深く挿入し透視下で本動脈の血流が停止するまで gelatine sponge を注入し、さらに金属コイルを挿入することにより目的を達したが、下腹壁動脈基始部から恥骨枝の分岐部までが短い例ではバルーン・カテーテルの使用が必要かもしれない。

付加動脈塞栓術を施行した 5 例のうち、2 例は死亡の転帰をとった。これらはいずれも骨盤骨折に伴う後腹膜出血に起因する出血性ショックを離脱できずに死亡したものではないが、付加動脈塞栓術を施行した症例は、複雑な骨盤骨折症例が多く、また複数の合併損傷を伴っているものも多いため、結果的に複雑で強大な外力が加わった超重症外傷症例が多い傾向があったと考えられる。

ときに内腸骨動脈塞栓術のみで制禦しきれない重症骨盤骨折が存在するとの報告が近年みられるようになり、静脈性出血の関与を疑う報告もみられる¹³⁾。しかし、血腫によるタンポナーデ効果を考えると、我々は、むしろ内腸骨動脈分枝以外の動脈性出血の関与を指摘したい。

今回の症例では、正中仙骨動脈、腰動脈、および下腹壁動脈の関与は報告し得たが、解剖学的には大腿動脈より分岐する内側大腿回旋動脈なども骨盤骨折に関与する可能性があり、今後注意する必要があると考えている。

VI. 結 論

1. 重症骨盤骨折において、内腸骨動脈塞栓術に加え、腰動脈、正中仙骨動脈、下腹壁動脈など他部位の動脈塞栓術を併用し、その意義を検討した。

2. 大動脈造影にて、内腸骨動脈以外の動脈分枝にも造影剤漏出所見が見られるときは、積極的に選択的造影を施行し、動脈損傷が確認されれば直ちに塞栓術に移行すべきと思われた。

3. 腰動脈損傷は、肋骨突起骨折・仙腸関節骨折・仙腸関節付近の腸骨翼あるいは仙骨骨折などを、正中仙骨動脈損傷は、尾骨・仙骨骨折を、下腹壁動脈損傷は、恥骨上枝骨折を伴っていた。従って、血管造影に先立って単純 X 線写真にてこれらの骨折を見るとときは、内腸骨動脈以外にもこれら

の動脈損傷が存在している可能性があることを考慮すべきであると思われた。

本論文の一部は、第49回日本医学放射線学会総会（平成2年4月、神戸）に於いて発表した。

文 献

- 1) 有賀長規：骨盤骨折に伴う後腹膜出血に対する transcatheter embolization の臨床的有用性。日本医学会誌, 46: 431-444, 1986
- 2) 隅崎達夫, 有賀長規, 本多一義：経カテーテル動・静脈塞栓術と動注療法—骨盤一外傷。(In)平松京一, 打田日出夫編 : Interventional Radiology(第1版), p267-276, 1987, 金原出版, 東京
- 3) Margolies MN, Ring EJ, Waltman AC, et al: Arteriography in the management of hemorrhage from pelvic fractures. Engl J Med 287: 317-321, 1972
- 4) 杉本 淳、大橋教良、澤田祐介、他：重症骨盤外傷における骨盤血管造影と transcatheter embolization の有用性。救急医学, 7: 1129-1138, 1983
- 5) Panetta T, Sclafani SJA, Goldstein AS, et al: Percutaneous transcatheter embolization for massive bleeding from pelvic fractures. J Trauma 25: 1021-1028, 1985
- 6) 大矢 徹、細井盛一、田島廣之、他：外傷例における腰動脈塞栓術の経験。日本血管造影・Intervent Radiol 研究会誌, 2: 98-99, 1986
- 7) Sclafani SJA, Florence LO, Phillips TF, et al: Lumbar arterial injury: Radiologic diagnosis and management. Radiology 165: 709-714, 1987
- 8) 堀 晃、永田凱彦、花城可雅、他：骨盤骨折に伴う腰動脈出血に対する動脈塞栓術。臨床放射線, 34: 1047-1050, 1989
- 9) Kudo S, Chuang VP, Wallace S, et al: Middle sacral arteriography: Diagnostic and therapeutic implications. Radiology 151: 65-67, 1984
- 10) Schlakman BN, Meranze SG, McLean GK, et al: Inferior epigastric artery laceration following cystostomy tube placement: angiographic diagnosis and control. J Intervent Radiol 1: 77-78, 1986
- 11) O'Keeffe F, Lorigan JG, Charnsangavej C, et al: Chemotherapy and embolization via the inferior epigastric artery for the treatment of primary and metastatic cancer. AJR 152: 387-390, 1989
- 12) Marsman JWP, Schilstra SHA, van Leeuwen H: Angiography and embolization of the corona mortis (aberrant obturator artery). RÖFO 141: 708-710, 1984
- 13) 小林尚志、井上裕喜、矢野武志、他：骨盤骨折動脈塞栓療法の失敗例について。日本血管造影・Intervent Radiol 研究会誌, 4: 106-107, 1989