



Title	骨盤内動脈の血行改変後に生じる側副血行路について-骨盤部リザーバー療法の前提として-
Author(s)	那須, 克宏; 藤本, 肇; 山本, 正二 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1998, 58(5), p. 204-211
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/16320
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

骨盤内動脈の血行改変後に生じる側副血行路について -骨盤部リザーバー療法の前提として-

那須 克宏^{1),*} 藤本 肇²⁾ 山本 正二³⁾ 内藤 仁⁴⁾
前川 岩夫⁵⁾ 安田 茂雄³⁾ 伊東 久夫³⁾

1)井上記念病院放射線科(現、上都賀総合病院放射線科) 2)沼津市立病院放射線科
3)千葉大学医学部放射線医学教室 4)沼津市立病院泌尿器科 5)同産婦人科

Collaterals after Flow Alteration in Pelvic Arteries: Precondition for pelvic reservoir therapy

Katsuhiro Nasu^{1),*}, Hajime Fujimoto²⁾,
Shoji Yamamoto³⁾, Hitoshi Naitou⁴⁾,
Iwao Maekawa⁵⁾, Shigeo Yasuda³⁾
and Hisao Ito²⁾

To determine the best flow alternation in the internal iliac arteries for regional chemotherapy using a reservoir to treat pelvic malignancies, collateral arteries that arose after arterial flow alternation were evaluated on follow-up pelvic angiographies.

Follow-up angiographies were obtained in 11 patients with 21 embolized arteries; six male and five female patients including three with urinary bladder cancer, two with prostate cancer, four with uterine cervical cancer and two with bone metastasis. The interval until follow-up angiography ranged from one to 28 months (mean 8.9 months). Three radiologists interpreted the angiographic results and evaluated collateral vessels.

Among 21 embolized arteries, 19 were well occluded, while two were not blocked completely. The two arteries with incomplete embolization did not induce collaterals. Eight internal iliac arteries occluded at the proximal portion enhanced retrogradely via collaterals from the ipsilateral external iliac arteries. Collaterals between the bilateral internal iliac arteries were noted only in four of them.

In conclusion, embolization at the proximal point of the internal iliac arteries usually induced collaterals from the ipsilateral external iliac arteries and did not always from collaterals between the bilateral internal iliac arteries, which were necessary for regional chemotherapy. This should be considered when pelvic malignancies are treated with reservoirs.

Research Code No. : 508.4

Key words : Collaterals, Chemotherapy, Pelvic arteries

Received Feb. 24, 1997; revision accepted Jan. 23, 1998

- 1) Departments of Radiology, Inoue Memorial Hospital
- 2) Departments of Radiology, Numazu City Hospital
- 3) Departments of Radiology, Chiba University School of Medicine
- 4) Departments of Urology, Numazu City Hospital
- 5) Departments of Obstetrics and Gynecology, Numazu City Hospital
- * Department of Radiology, Kamitsuga General Hospital

はじめに

最近のinterventional radiology(以下IVRと略す)の発達により、埋め込みカテーテルによる動注療法、いわゆるリザーバー療法が急速に一般化した¹⁾⁻³⁾。本来、主に転移性肝腫瘍に用いられていた技術であるが、骨盤部の原発性癌に対する応用も試みられており⁴⁾⁻⁸⁾、予後の改善や患者のQuality of lifeの向上に寄与するものとして期待されている。過去の報告では両側内腸骨動脈にカニューレーションする方法⁷⁾や大動脈下部にカテーテルをおいて動注する際には両足にマンシェットを巻き阻血し、骨盤内臓器における薬剤分布の改善を図った方法⁸⁾などが報告されているが、侵襲が大きかったりdose intensityが十分に得られないなどの問題があった。それに替わりIVRの手法を使い、一側の内腸骨動脈をスチールコイルなどで永久塞栓し、もう一側の内腸骨動脈にカテーテルを留置することにより、一本のカテーテルで膀胱や前立腺全体を灌流しようという試みがなされている⁴⁾⁻⁶⁾(Fig.1)。これは塞栓された内腸骨動脈により栄養されていた臓器が対側の内腸骨動脈からの側副血行路により灌流されるという仮定のもとに行われているわけだが、スチールコイルで内腸骨動脈を塞栓した場合どのような側副血行路が発生するのかを検討した報告は多くはなく、血行改変併用骨盤リザーバー療法を行う際の前提として片側内腸骨動脈近位側をスチールコイルで閉塞した場合の骨盤内の血行動態を再検討する必要がある。

今回我々はIVRにより骨盤内動脈に永久的血行改変を行い、かつその後に経過観察のための血管撮影を実施した症例に発生した側副血行路についてretrospectiveに評価を行ったので報告する。

対象および方法

対象は骨盤部原発性悪性腫瘍ないしは転移性悪性腫瘍に対しIVRの手法により内腸骨動脈本幹および上殿動脈の永久塞栓を行った症例のうち経過観察の血管造影を行った11例である。症例の内訳は膀胱癌3例、前立腺癌2例、子宮頸癌4例、骨盤転移2例である。男性6例、女性5例、平均

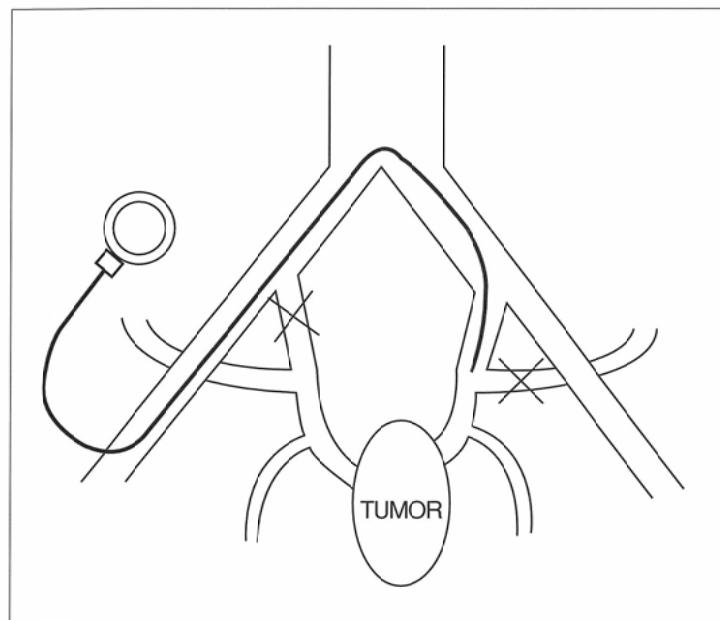


Fig.1 Scheme of pelvic reservoir. A catheter is inserted in one internal iliac artery. The contralateral internal iliac artery is occluded at its proximal portion and the ipsilateral superior gluteal artery is embolized to improve regional dose intensity.

年齢は65.9歳、血行改変を行ったのち、follow up angiographyまでの期間は最短で1カ月、最長で2年4カ月、平均8.9カ月であった(Table 1)。

実際の血管造影はSeldinger法で左右どちらかの大腿動脈を穿刺し、第3腰椎のレベルにピッグテイル型のカテーテルをおいて骨盤部動脈撮影を行った。また左右の内腸骨動脈間の側副血行路の評価のためには非塞栓側の選択的内腸骨動脈撮影、ないしはリザーバーからの造影剤注入による

内腸骨動脈撮影を行った。3人の放射線科医が読影し全員が一致して認めた側副血行路のみを有意な所見とした。また今回検討した11例すべてにおいて血行改変前の骨盤部動脈造影ないしは両側内腸骨動脈造影が得られており、血行改変後の血管造影との比較を行っている。

検討した内容は塞栓した血管とその血管が栄養している領域に発生した側副血行路との関係である。特にリザーバー療法を行う上で不可欠な両側の上・下膀胱動脈および子宮動脈の間の側副血行路(以下 favorable collateral, FCとする)に特に注目し、その他の動脈(塞栓側下殿動脈など)から塞栓側膀胱動脈・子宮動脈を灌流する側副血行路(以下、このような骨盤部リザーバー療法を行う上で望ましくないと思われる血行路をunfavorable collateral, UCとする)と区別して評価した。両側の内陰部動脈および中直腸動脈同士の側副血行路はその灌流域が主に会陰部や直腸、外陰部であるが非塞栓側選択的内腸骨動脈造影において明らかに塞栓側膀胱・子宮動脈との連続が認められた場合はUCに含めた。また腰動脈と上殿動脈の間の側副血行路は厳密には骨盤内とは呼べないが、UCに成り得る血行でありリザーバー療法を行ううえで無視できないと考えられたので今回の評価に含めた。

結 果

結果をTable 2に示す。

今回の検討対象の中には血行改変前に動脈硬化その他の理由で骨盤内動脈が閉塞している症例や両側内腸骨動脈間

Table 1 Patients after vascular flow alternation

Case	age/sex	Diagnosis	Embolized arteries	Interval until follow-up (months)
1	51/M	Urinary bladder ca.	rt. I.I.A., rt. sup.gl.A., lt. sup.gl.A.	11
2	66/M	Urinary bladder ca.	rt. I.I.A., rt. sup.gl.A., lt. sup.gl.A.	5
3	85/M	Urinary bladder ca.	rt. sup.gl.A.	6
4	78/M	Prostate ca.	rt. I.I.A., lt. sup.gl.A.	22
5	83/M	Prostate ca.	rt. I.I.A., lt. sup.gl.A.	26
6	57/F	Uterine cervical ca.	rt. I.I.A., lt. sup.gl.A.	9
7	63/F	Uterine cervical ca.	rt. sup.gl.A.	6
8	71/F	Uterine cervical ca.	rt. I.I.A., lt. sup.gl.A.	4
9	73/F	Uterine cervical ca.	rt. I.I.A., rt. sup.gl.A., lt. sup.gl.A.	6
10	31/F	Bone metastasis (RCC)	lt. I.I.A.	1
11	67/M	Bone metastasis (HCC)	lt. I.I.A.	2

ca.: carcinoma, RCC: renal cell carcinoma, HCC: hepatocellular carcinoma
rt.: right, lt.: left, I.I.A.: internal iliac artery, sup. gl. A.: superior gluteal artery

Table 2 Correlation between collaterals and flow alternation

Case	Altered Artery	Embolization	Induced Collaterals
1	rt. I.I.A.	well	rt. med. fem. cir. A., rt. lat. fem. cir. A., lt. I.I.A. → rt. inf. gl. A. (UC)
	rt. sup. gl. A.	well	rt. 4th. lumbar A. → rt. sup. gl. A.
	lt. sup. gl. A.	well	lt. 4th. lumbar A. → rt. sup. gl. A.
2	rt. I.I.A.	well	rt. med. fem. cir. A. rt. 4th. lumbar A. lt. int. pud. A. → rt. inf. gl. A. (UC) → rt. il. A. (UC) → rt. int. pud. A. (FC)
	rt. sup. gl. A.	well	rt. 3rd. lumbar A., rt. 4th. lumbar A. → rt. sup. gl. A.
	lt. sup. gl. A.	well	lt. 4th. lumbar A. → rt. sup. gl. A.
3	rt. sup. gl. A.	incomleted	non
4	rt. I.I.A.	well	rt. med. fem. cir. A. lt. inf. vesical A. rt. 4th. lumbar A. → rt. ob. A. (UC) → rt. inf. vesical A. (FC) → rt. sup. gl. A.
	lt. sup. gl. A.	well	lt. 3rd. lumbar A., lt. 4th. lumbar A. → rt. sup. gl. A.
	rt. I.I.A.	well	rt. med. fem. cir. A., rt. corona mortis rt. 4th. lumbar A. → rt. inf. gl. A. (UC) → rt. sup. gl. A.
5	lt. sup. gl. A.	well	lt. 3rd. lumbar A., lt. 4th. lumbar A. → rt. sup. gl. A.
6	rt. I.I.A.	well	rt. corona mortis rt. 4th. lumbar A. → rt. inf. gl. A. (UC) → rt. sup. gl. A.
	rt. sup. gl. A.	well	lt. 3rd. lumbar A., lt. 4th. lumbar A. → rt. sup. gl. A.
	rt. sup. gl. A.	well	rt. 3rd. lumbar A., rt. 4th. lumbar A. → rt. sup. gl. A.
7	rt. sup. gl. A.	well	rt. 3rd. lumbar A., rt. 4th. lumbar A. → rt. sup. gl. A.
8	rt. I.I.A.	well	rt. med. fem. cir. A., rt. corona mortis rt. 3th. lumbar A., rt. 4th lumbar A. → rt. inf. gl. A. (UC) → rt. sup. gl. A., rt. il. A.
	lt. sup. gl. A.	well	lt. 3rd. lumbar A., lt. 4th. lumbar A. → rt. sup. gl. A.
	rt. I.I.A.	well	rt. med. fem. cir. A., rt. corona mortis lt. uterine A. rt. 3th. lumbar A., rt. 4th lumbar A. lt. I.I.A. → rt. inf. gl. A. (UC) → rt. uterine A. (UC) → rt. sup. gl. A.
9	rt. sup. gl. A.	well	rt. 4th. lumbar A. → rt. sup. gl. A.
	lt. sup. gl. A.	well	lt. 3rd. lumbar A., lt. 4th. lumbar A. → rt. sup. gl. A.
	lt. I.I.A.	well	lt. med. fem. cir. A., lt. corona mortis rt. inf. vesical A. lt. 3th. lumbar A., lt. 4th lumbar A. lt. I.I.A. → rt. inf. gl. A. (UC) → rt. inf. vesical A. (UC) → rt. sup. gl. A.
10	lt. I.I.A.	well	lt. med. fem. cir. A., lt. corona mortis rt. inf. vesical A. lt. 3th. lumbar A., lt. 4th lumbar A. lt. I.I.A. → rt. sup. gl. A.
11	lt. I.I.A.	incompleted	non

rt.: right, lt.: left, sup.: superior, inf.: inferior, med.: medial, lat.: lateral, I.I.A.: internal iliac artery, glu.: gluteal, fem. cir.

A.: femoral circumflex artery, lumbar A.: lumbar artery, il. A.: iliolumbar artery, ob. A.: obturator artery, pud. A.: pudendal artery, vesical A.: vesical artery, uterine A.: uterine artery, FC: favorable collateral, UC: unfavorable collateral

あるいは内腸骨とその他の動脈との間に明らかな側副血行路が存在した症例は存在しなかった。またfollow-up angiographyにおいて血行改変を行った以外の動脈には閉塞は認められなかった。

血行改変を行った21の動脈のうち、19本の動脈に良好な塞栓がなされており、2つの動脈は不完全な塞栓のため、流れが保たれていた。これらの塞栓不全の動脈の領域には明らかな側副血行路の発達は認められなかった。

内腸骨動脈近位部で良好な塞栓が行われていた8血管はその全例において外側ないしは内側大腿回旋動脈から下殿動脈、閉鎖動脈、死冠、内陰部動脈などを介して逆行性に造影されていた。これらのうち4例では非塞栓側選択的内腸骨動脈造影においてもFCは認められず、結局FCは4例で

確認されただけであった。

内腸骨動脈の近位部ないしは上殿動脈で良好な塞栓がなされた全症例で上殿動脈の灌流域には第3、4腰動脈からの側副血行路が発達しているのが観察された。その内1例では右第4腰動脈から右上殿動脈を介して下殿動脈、下膀胱動脈が順行性に造影された。

症例を供覧する。症例2は66歳男性、膀胱左側壁の移行上皮癌である。初診時に膀胱左側壁に径3×1.5cm大の腫瘍が認められ、血管造影では腫瘍に一致して新生血管が認められた。腰動脈・骨盤内動脈の間に明らかな側副血行路は無かった(Fig.2 A, B)。右内腸骨動脈・右上殿動脈・左上殿動脈の基部を金属コイルで塞栓し、左内腸骨動脈にリザーバーを留置し局所化学療法を行った。5カ月後、腫瘍は明ら

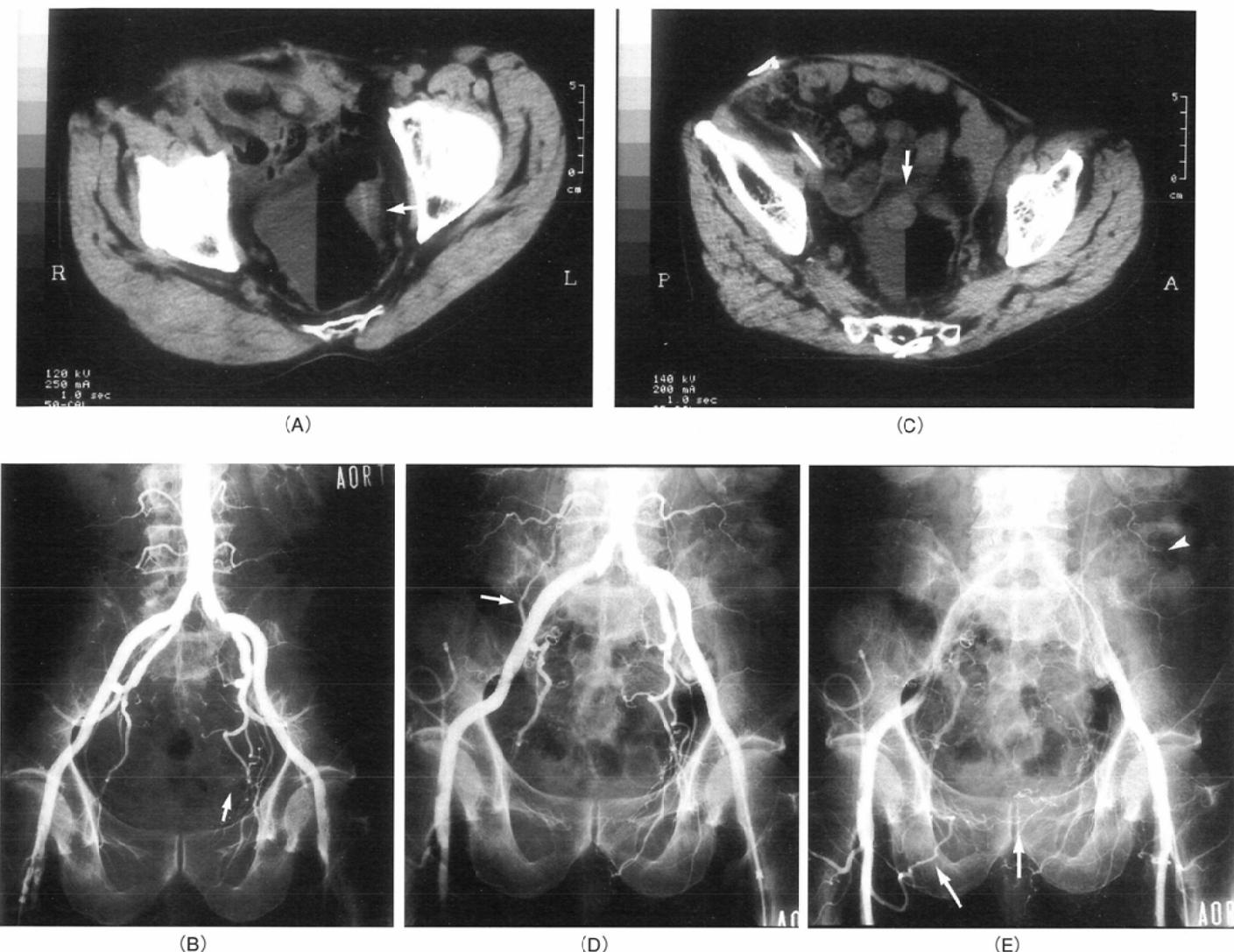


Fig.2 Case 2. A 66-year-old male with urinary bladder carcinoma.

A: CT images obtained with right lateral decubitus position after intravesical olive oil injection. A large tumor is noted in the left lateral wall (arrow). No tumorous lesion can be pointed out in the upper part of the bladder.

B: The initial pelvic angiography showed that the bladder tumor is fed by the left inferior vesical artery (arrow). On this study, abnormal collaterals were not pointed out.

C: After five-month regional chemotherapies using implanted port system with vascular flow alternation (the right internal iliac artery and bilateral superior gluteal arteries are embolized with steal coils), the tumor decreases its volume markedly. However, a new lesion is arisen in the upper part of the bladder (arrow).

D: A collateral is noted between the right iliolumbar artery and the right 4th lumbar artery (arrow). The right inferior vesical artery enhances via this collateral.

E: Some other collaterals are noted between the right medial femoral circumflex artery and the right obturator artery, and between the right and left internal pudendal arteries, which has connection with the right inferior vesical artery (arrows). Collaterals developing from the left 4th lumbar artery feed the left gluteal muscles (arrowhead).

かに縮小したが、膀胱上壁に $1.5 \times 1.5\text{cm}$ 大の腫瘍が再発したため(Fig.2 C)，血管造影を行ったところ右第4腰動脈からの側副血行路により右上殿動脈の分枝を介して右内腸骨動脈が描出された(Fig.2 D, E)。このUCが再発の原因になった可能性が考えられた。その他にもUCとして右内側大腿回旋動脈と右閉鎖動脈の間、FCとして左右の内陰部動脈との血行が認められた。左第4腰動脈から左殿筋への側副血行路も観察されていた。

症例8は71歳女性、stage III bの子宮頸癌の症例である。

初診時の血管造影では腫瘍は両側の子宮動脈(左内腸骨動脈優位)から栄養されていた(Fig.3 A, B)。血管造影上血流が優位であった左内腸骨動脈にリザーバーを留置し右内腸骨動脈・左上殿動脈を金属コイルで塞栓した。4カ月後、経過観察のための血管造影を行った(Fig.3 C, D)。UCとして右死冠、右内側大腿回旋動脈からの側副血行路を介して右下殿動脈が逆行性に造影され、右子宮動脈、右内陰部動脈および狭小化した右内腸骨動脈本幹が塞栓コイルの近傍まで描出された。この症例では左右の内腸骨動脈の間には明らかな

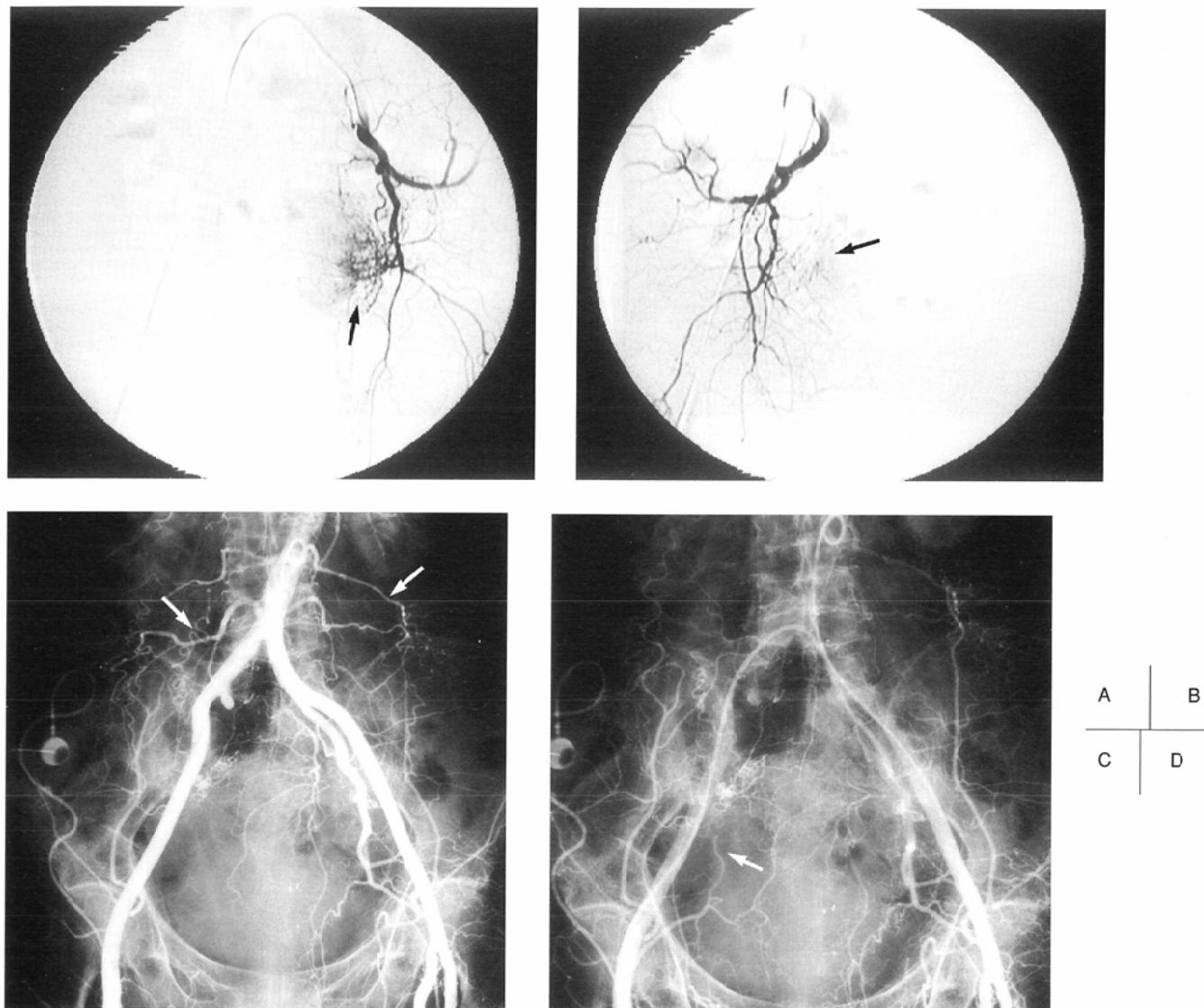


Fig.3 Case 8. A 71-year-old female with uterine cervical carcinoma.

A, B: The initial angiographies show that the tumor is fed by both the left and right uterine arteries (the blood supply from the left uterine artery is more dominant than the right). Radiation therapy and regional chemotherapy using implanted port system with vascular flow alteration (The right internal iliac artery and left superior gluteal artery are embolized with steel coils) are performed.

C: On angiographies after four-month treatments, collaterals have developed from the bilateral lumbar arteries and they feed the bilateral gluteal muscles (arrows).

D: The right inferior gluteal artery and the embolized right internal iliac artery enhance retrogradely via the collaterals from the right external iliac artery (arrow). The collaterals between the right and left internal pudendal arteries are also noted. However, this collateral does not have connection with the right uterine artery.

側副血行路は認められなかった。その他には両側の第3、4腰動脈から両側の殿筋への側副血行路の発達が著明であった。

最後に示す症例3は85歳男性で膀胱右側壁の移行上皮癌の症例であった。血行改変は右上殿動脈の塞栓のみを行い、左内腸骨動脈に対する塞栓は行わなかった。リザーバーを右内腸骨動脈に留置して行った腫瘍に対する局所化学療法は有効であったが、治療開始6カ月後に膀胱左側壁に新たな腫瘍が発生した(Fig.4 A)。リザーバーから造影剤を注入して行った右内腸骨動脈撮影では膀胱左側壁は造影されなかった(Fig.4 B)。以下に述べる内容は今回の検討対象には含まれていないが興味深い事柄であると思われたため特に

言及することとした。左内腸骨動脈をバルーンカテーテルで一時的塞栓を行った上で右内腸骨動脈撮影を行うと左内腸骨動脈の分枝が描出された(Fig.4 C)。左下膀胱動脈を選択的に塞栓し、2週間後に行なったリザーバーから造影剤を注入したCT angiographyにおいて膀胱左側壁の腫瘍が一部ではあるが造影されているのが確認された(Fig.4 D)。

考 察

骨盤領域には左右に内・外腸骨動脈が存在しており、それらの間には潜在的に複雑な側副血行路が存在していると



Fig.4 Case 3. 85-year-old male with urinary bladder carcinoma. A reservoir has been implanted in the right internal iliac artery to treat the right bladder wall tumor. No flow alternation is done in the left internal iliac artery. The right internal iliac arteriography shows no collaterals.

A: CT of urinary bladder six-month regional chemotherapy. Olive oil is injected into the bladder. A new bladder tumor is arisen in the left bladder wall.

B: Angiography of the right internal iliac artery. No collaterals can be pointed out between the right and left internal iliac arteries.

C: Angiography of the right internal iliac artery after occlusion of the left internal iliac artery using a balloon catheter. The left internal iliac artery enhances retrogradely via the collaterals from the right internal iliac artery (arrow).

D: CTA with administration of contrast material from the reservoir. Not only the right urinary bladder wall but also the left bladder wall tumor enhances (arrow). However, the contrast uptake is observed only in the medial part of the tumor.

A	B
C	D

いわれている^{9),10)}。実際に骨盤骨折の際にしばしば伴う内腸骨動脈の損傷に対して、あるいは産科出血の際にIVRによるアプローチがなされて良好な治療成績が得られているが^{11),12)}、損傷部位の塞栓だけでは止血が得られず、対側の内腸骨動脈や腰動脈、外腸骨動脈分枝からの側副血行路の塞栓をも必要とする場合が多い¹³⁾⁻¹⁵⁾。また閉塞性動脈硬化症においてはしばしば骨盤内の諸動脈の閉塞または狭窄によりさまざまな側副血行路ができることが知られている¹⁰⁾。Chaitによれば内腸骨動脈同士、内腸骨動脈と外腸骨動脈の間だけでなく、下腸管膜動脈と内腸骨動脈の間や腰動脈と内腸骨動脈との間、肋間動脈と外腸骨動脈などの間にも側副血行路が認められることがあるという⁹⁾。解剖学的にも膀胱や

前立腺、子宮、直腸といった臓器は両側の内腸骨動脈により支配されており、臓器内には両側の動脈間に吻合が存在している^{9),10)}。

以上のような解剖学的特徴から考えて内腸骨動脈の基部を人為的に永久塞栓した場合、何らかの側副血行路が発達してくることは当然である。われわれの検討においては対象になった11症例中内腸骨動脈近位部で良好な塞栓がなされていた8例全例において同側の外腸骨動脈からの側副血行路の発達が認められ、塞栓されたはずの内腸骨動脈は逆行性に描出されていた。それに対して非塞栓側の内腸骨動脈から下膀胱動脈や子宮動脈、内陰部動脈を介して塞栓した側の同名の動脈が描出されているのが確認されたのは4例

しかない。この内1例においては同側外腸骨動脈および対側内腸骨動脈の両方からの側副血行路の発達が見られた。今回の我々の検討した症例数は少ないが片側の内腸骨動脈の単純な永久塞栓ではFCは必ずしも期待できないということ、一方それに対してUCはほぼ確実に発達してくるらしいということは推察できる。

今回の我々の検討で高い頻度で観察されたもう一つの側副血行路は第4腰動脈から同側の上殿動脈へのものである。これは今回検討の対象になった症例の多くが骨盤悪性腫瘍に対してリザーバー療法を行っており、抗癌剤のdose intensityを上げるためにカテーテルを留置する側の内腸骨動脈の上殿動脈を塞栓している。そのため上記の側副血行路が多数観察されたわけであるが、その中には腰動脈から上殿動脈やその他の壁側枝を介して塞栓したはずの内腸骨動脈が描出されていたものもあり、供覧した症例2においてはそのようなUCが再発の原因になった可能性が高いと思われた。この事実は血行改変を併用した骨盤部リザーバー療法においては内・外腸骨動脈だけでなく腰動脈からの側副血行路も考慮されるべきであることを示している。またこの症例はたとえFCが発達した場合でもUCが存在する場合はそれが再発の原因と成り得ることを示唆しており、骨盤部リザーバー療法を行ううえではFCが発達することと同程度にUCの発生しないことが重要であると推察される。

担癌臓器の一部にリザーバー留置動脈以外の動脈から灌流される部分が発生するとそれが再発の原因となることはすでに転移性肝腫瘍のリザーバー療法において既に報告があり、同じことが骨盤部リザーバー療法でも当てはまると考えられる¹⁶⁾。

以上に述べてきたことは、骨盤悪性腫瘍に対して1つのリザーバーだけで局所化学療法を行うことは不可能であるということを意味しているのであろうか。今回のわれわれの検討は症例数も限られているし、retrospective studyでもあり、確定的な結論を出すのはもとより困難であるが、少なくとも中村らが報告した方法、内腸骨動脈近位部の単純な塞栓と1本のカテーテルの組み合わせで骨盤内臓器全体を灌流するという方法は骨盤内悪性腫瘍の治療法として妥当ではなさそうである。

しかしFig.4に示したように、片方の内腸骨動脈の基部をバルーンカテーテルを用いて一時的に阻血しておいて、対側の内腸骨動脈造影を行うとバルーンで阻血しているよりも末梢の内腸骨動脈が描出される。これはまぎれもなくFCが確実に存在していることを意味しており、血行改変の方法によっては1本のカテーテルで骨盤内臓器全体を灌流することが絶対に不可能というわけでは無いことが示唆される。今回検討した症例の多くにおいてFCが観察されなかったのはUCの発達がFCの発達を阻害したためと考えられる。従ってFCの発達のみを促し、UCを誘導しないような血行改変を行うことができれば1つのリザ

ーバーで骨盤内臓器全体を灌流することが可能になるであろう。

では具体的に側副血行路というのはどのような条件下で発達するのであろうか。塞栓が不十分であった領域には側副血行の発達が認められなかつたという事実は虚血そのものが側副血行の発生に直接関与している可能性を示唆するものである。最近、血管新生を促す物質として注目を集めている物質にbasic fibroblast growth factor(以下bFGFと略す)がある¹⁷⁾⁻²¹⁾。これは最初下垂体から発見された物質であるが、その後ほとんどの組織に普遍的に存在することが証明されたポリペプチドである^{17),18)}。きわめて強力に血管内皮細胞の増殖を促し、in vitroだけでなくin vivoにおいても血管新生を誘導すること証明されている¹⁹⁾⁻²¹⁾。臨床的には狭心症の患者でしばしば内胸動脈から心筋への側副血行路が観察されることがあるが、そのような症例で心筋生検を行うと組織内にbFGFが発現していることが証明されたり¹⁹⁾、悪性腫瘍の血管新生に関与が報告されている¹⁷⁾。現在のところbFGFは破壊された細胞から受動的に遊離し周囲の組織に作用することにより血管新生を誘導すると考えられている¹⁷⁾。このモデルが正しいとすると内腸骨動脈近位部で永久塞栓を行った場合に生じる広範な虚血域全てで側副血行路の発生が促されることになる。この推論はわれわれの検討結果とよく一致しており、従ってこのモデルに従えば内腸骨動脈近位部の塞栓でUCの発生はむしろ当然であると考えられる。

以上の推論から導き出されるより望ましい血行改変の一つの方法とは症例3においてなされたように、目的とする臓器を栄養する臓側枝-具体的には上下膀胱動脈や子宮動脈

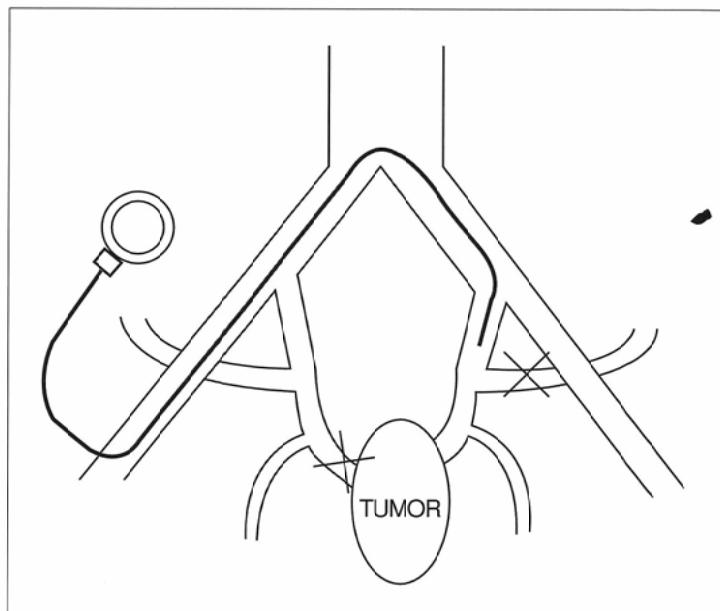


Fig.5 Scheme of modified pelvic reservoir. The catheter is inserted in one internal iliac artery. The contralateral inferior vesical artery (or uterine artery) is occluded instead of embolization at the proximal point of contralateral internal iliac artery. The ipsilateral gluteal artery is embolized to improve regional dose intensity.

を超選択的に塞栓し、その対側にカテーテルを留置することであろう(Fig.5)。これによりカテーテルを留置した側の臓側枝から虚血に陥った側への側副血行路の発達が期待し得ると考えられる。現在われわれはこの血行改変法により1つのリザーバーで骨盤内臓器全体を灌流することを試みている。未だ症例の蓄積は十分では無いが、1本のリザーバーで骨盤内臓器全体を灌流できる可能性はあると考えている(Fig.5)。しかしこの方法も卵巣動脈や尿管動脈・下腸管膜動脈の関与によるUCの発生があった場合は完全な方法とはいえず、また今回の検討において新方法をとった唯一例である症例3においてもCTA上対側腫瘍に対する血流は十分とはいえなかった。また改変後の血行動態の評価法として注入速度の速いCTAが適当かどうかも今後の検討とするべきであろう。CO₂やTc-99m MAAのリザーバーからの緩徐な

動注による造影USや核医学検査も併用して今後の検討をしていきたい。

ま と め

血行改変後の骨盤部の側副血行路について検討した。内腸骨動脈の近位部で永久塞栓を行った8領域全てに同側の外腸骨動脈からの側副血行路が観察された。それに対して対側の内腸骨動脈からの側副血行路はそのうち4例でしか認められなかった。また内腸骨動脈基部および上殿動脈の塞栓により腰動脈から骨盤内動脈への側副血行路発達も明らかであった。これらの事実は骨盤部の悪性腫瘍に対して埋め込みリザーバーを用いて局所化学療法を行う場合、十分に考慮されるべきであると思われた。

文 献

- 1) 荒井保明, 木戸長一郎, 太田和雄, 他:皮下埋め込み式リザーバー使用による動注化学療法 臨床60症例の検討と新しい薬剤投与法への可能性 I. 癌と化学療法 12: 270-277, 1985
- 2) 荒井保明, 曽根康博, 遠山典宏, 他:大腸癌肝転移に対する間欠的大量肝動注療法についての検討. 癌と化学療法 18: 1869-1872, 1991
- 3) Rougier P, Hay JM, Oliver J, et al: A controlled multicentric trial of intra-hepatic chemotherapy(IHC)vs. standard palliative treatment for colorectal liver metastasis. Proc Am Soc Clin Oncol (Abst) 9: 403, 1990
- 4) Nakamura K, Takashima S, Nakatsuka H, et al: Prostate cancer : arterial infusion chemotherapy and alteration of intrapelvic blood flow. Radiology 185: 885-889, 1992
- 5) 井上 剛, 安田晋之:膀胱癌に対するリザーバーを用いた間欠的抗癌剤動注療法. 西日本泌尿器科 55: 540-543, 1993
- 6) 大杉文雄, 山田哲久, 多田信平:進行子宮頸癌におけるCDDP少量連日動注療法 骨盤内血行改変術とリザーバーの有用性. 日本医学会誌 55: 380-389, 1995
- 7) 佐道俊幸, 赤田 忍, 坂本義晴, 他:子宮頸癌術前動注療法における至適リザーバー留置法について. 産婦人科の進歩 48: 1706-1710, 1996
- 8) 辻野 進, 伊藤孝章, 相沢 卓, 他:膀胱癌に対するCOMPA動脈内注入療法の経験. 泌尿器科紀要 38: 1101-1107, 1992
- 9) Chait A, Moltz A, Nelson JH: The collateral arterial circulation in the pelvis: an angiographic study. AJR 102: 392-400, 1968
- 10) Edwards EA, Le May M: Occlusive patterns and collaterals in arteriosclerosis of the lower aorta and iliac arteries. Surgery 38: 950-963, 1955
- 11) Margolies MN, Ring EJ, Waltman AC, et al: Arteriography in the management of hemorrhage from pelvic fractures. New Engl J Med 287: 317-321, 1972
- 12) Mitty HA, Sterling KM, Alvarez M, et al: Obstetric hemorrhage: prophylactic and emergency arterial catheterization and embolotherapy. Radiology 188: 193-187, 1993
- 13) 川俣博志, 饗崎達夫, 田島廣之, 他:重傷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—. 日本医学会誌 51: 649-655, 1991
- 14) 堀 晃, 長田凱彦, 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
- 15) Scalifini SJA, Florence LO, Phillips TF, et al: Lumbar arterial injury: Radiologic diagnosis and management. Radiology 165: 709-714, 1987
- 16) 菅井幸雄, 細矢貴亮, 山口昂一, 他:バルーン閉塞下内腸骨動脈領域の血行動態の検討—膀胱癌に対するバルーン閉塞下抗癌剤動注療法の問題点—. 日本医学会誌 52: 1258-1272, 1992
- 17) 荒井保明, 曽根康博, 稲葉吉隆, 他:特集 転移性肝癌の画像診断と治療 転移性肝癌に対するリザーバーを用いた動注化学療法の適応と治療成績. 腹部画像診断 12(6): 465-473, 1992
- 18) Rifkin DB, Moscatelli D: Recent developments in the cell biology of basic fibroblast growth factor. The Journal of Cell Biology 109: 1-6, 1989
- 19) Folkman J, Klagsbrun M: Angiogenetic factors. Science 235: 442-447, 1987
- 20) Bernotat-Danielowski S, Sharma HS, Schott RJ, et al: Generation and location of monoclonal antibodies agent fibroblast growth factors in ischemic collateralised porcine myocardium. Cardiovascular Research 27: 1220-1228, 1993
- 21) Baffour R, Berman J, Garb JL, et al: Enhanced angiogenesis and growth of collaterals by in vivo administration of recombinant basic fibroblast growth factor in a rabbit model of acute lower limb ischemia: Dose-response effect of basic fibroblast growth factor. Journal of Vascular Surgery 16: 181-191, 1992
- 22) Choleboun JO, Martins RN, Mitchell CA, et al: bFGF enhances the development of the collateral circulation after acute arterial occlusion. Biochemical and Biophysical Research Communications 185: 510-516, 1992