OUKA
Osaka University Knowledge Archive

Title	静脈系に対するExpandablemetallic stentの応用
Author(s)	澤田, 敏; 藤原, 義夫; 小山, 司 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1990, 50(6), p. 599-610
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/14988
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

日本医放会誌：50（6），599—610，1990（平2）

静脈系に対するExpandable metallic stentの応用

鳥取大学医学部放射線科
松江生協病院放射線科
益田日赤病院放射線科
澤田　敏　藤原　義夫　小山　司
田辺　芳雄　斉藤誠一郎　堤　定雄
勝部　吉雄　森岡　伸夫　仙田　哲朗

（平成元年11月8日受付）
（平成元年12月15日最終原稿受付）

Self-Expandable Metallic Stent for Use in Venous Occlusions

Satoshi Sawada, Yoshio Fujiwara, Tsukasa Koyama, Yoshio Tanabe,
Seiichiro Saito, Sadao Tsutsumi, Yoshio Katsube*,
Nobuo Morioka** and Tetsuro Senda***
*Department of Radiology, Tottori University School of Medicine
**Department of Radiology, Matsue Seikyo Hospital
***Department of Radiology, Masuda Red-Cross Hospital

Research Code No. : 508.4

Key Words : Stent, Venous occlusion, Budd-Chiari syndrome, Interventional radiology

Expandable metallic stent was successfully introduced to 5 patients including idiopathic obstruction of the hepatic portion of the inferior vena cava (1 case), superior vena cava obstruction from metastatic lymphnodes swelling (2 cases) and IVC obstructions from liver metastases or lymphnodes metastases (2 cases).

The obstructions were 4—14 cm long in the case of venous obstructions due to lymphnodes metastases and 2 cm long in the case of idiopathic hepatic IVC obstruction.

In all cases, the stents were introduced by using 12—16 Fr catheter percutaneously without any complications. The stent used was connected up to 7 pieces by using wire struts depending length of the obstructions. However the stents connected more than 5 pieces were difficult to advance throught the catheter. The patients who had been treated with stents had been free from hazardous complications such as lower extremity swelling, and pain.

はじめに

近年，悪性腫瘍患者のターミナルケアーにおいて“quality of life”の必要性が唱えられている．しかし，病末期に遭遇する各種の静脈閉塞に対する治療法に関しては，今日まで患者の病態を考慮した有用な治療法はみあたらなかった．1985年Ken Wrightらがジグザグタイプのself expandable metallic stentを発表して以来[2]，本法が血管閉塞の解除に有効なことが認められ，各種の脈管閉塞病変に利用され始めている．今回，筆者らは悪性腫瘍に起因する静脈閉塞の4例とBudd-Chiari症候群に対して行ったバルーン拡張術後の再狭窄の防止の1例に各種のstent（Gianturco type＝G型と略す，およびRosch type＝R型と略す）を挿

入し得たので，その結果を報告する．

対象及び方法

対象は43歳から72歳の5例で，原疾患が癌のリンパ節転移による上大静脈（SVCと略す）の閉塞2例と肝尾状葉の転移性肝癌による下大静脈（IVCと略す）の閉塞1例．また，Budd-Chiari症

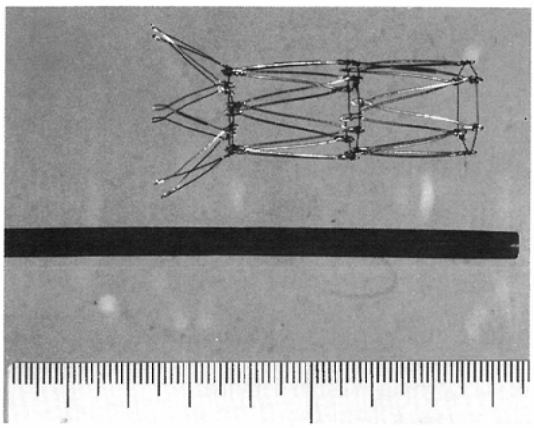

Fig. 1a

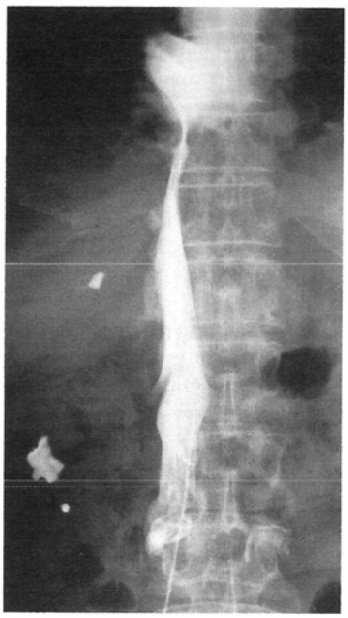

Fig. 1b

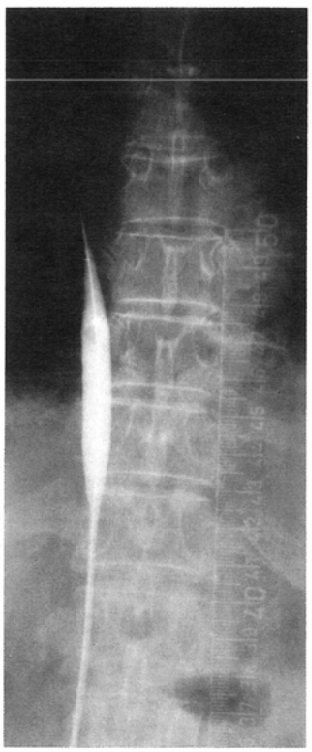

Fig. 1c

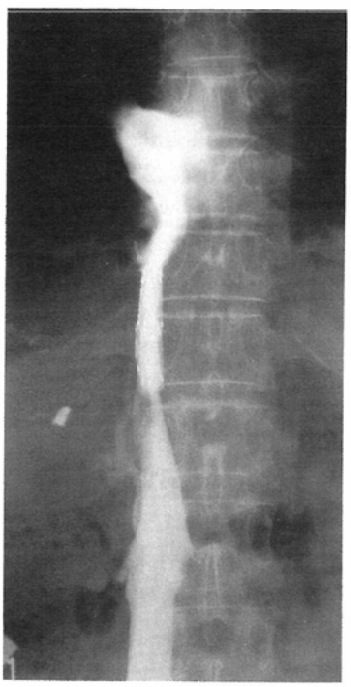

Fig. 1d

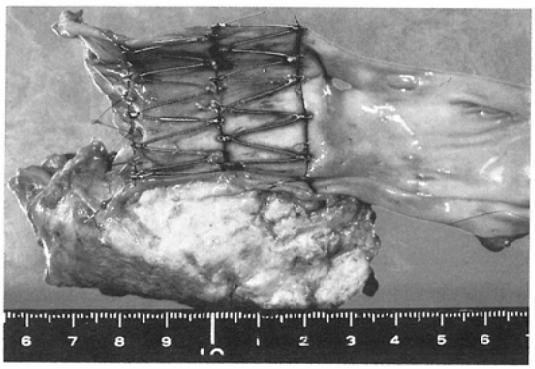

Fig. 1e

Fig. 1a　R type stent inserted (16mmϕ×40mm) and 12Fr sheeth.
Fig. 1b　Inferior cavogram shows a severe stenosis at the site of hepatic portion.
Fig. 1c　Before stenting dilatation by using 1cm balloon is applied.
Fig. 1d　Post stenting cavogram shows a good run-off of the IVC. The symptoms concerning the IVC obstruction is disappeared after this procedure.
Fig. 1e　At autopsy the stent is covered with thin neointimal proliferation and is attached to the vessel wall tightly.

Table 1　Diseases for which insertion of EMS* were attempted

No.	Patient	site of stenting	cause	length of occlusion (cm)	type of stent (number of stent)
1	K.O. 65y -M-	IVC	metastatic liver tumor	4cm	R type 2cm×(2)
2	S.W. 43y -M-	SVC	lung ca.	15cm	G type 1.5cm×(5)
3	S.A. 64y -F-	IVC	Budd-Chiari synd.	2cm	G type 2cm×(2)
4	S.A. 62y -F-	SVC	thyroid ca.	12cm	G type 1.5cm×(6)
5	R.K. 72y -M-	external iliac A.	colon ca.	14cm	G type 2cm×(7)

*EMS=Expandable Metallic Stent

候群によるIVCの閉塞1例．癌リンパ節転移による総腸骨静脈の閉塞1例である（Table 1）．

stentの挿入方法は，セルジンガー法で大腿静脈を穿刺した後，12Fr～16Frのシースを病変部位にまで進め，プッシャーを用いてロードしたstentを留置した．用いたstentは主として0.016インチと0.014インチのステンレススチールワイヤーを血管径に合わせて作成し，Budd-Chiari症候群に対しては2cm長を2連結，他の静脈病変に対しては症例の閉塞長に合わせて1.5cm～2cm長のものを2連から6連とした（Table 1）．尚，多くの症例で術後の5～6日間は血栓溶解剤であるアボキナーゼ（ダイナボット）24万単位/日を投与した．

結　果

臨床面に関して：stentが挿入された5例の全例に症状の消失を見た．しかし，1例（症例5）で，stent自体は十分な拡張が見られたが，症状の改善が不十分であったため，2週間後に再度バルーン・アンギオプラスティを追加した．その結果，症状は完全に消失した．

7週間の症状消失期間の後，病末期に症状の再発がみられたSVCの閉塞例（症例4）は剖検時に血管内腔への腫瘍の浸潤が認められ，stentは腫瘍内に埋没しており，血管内腔は腫瘍によって完全に閉塞していた．また，術前3例に認められた

血管閉塞に伴う血栓に対しては特別な処置を必要とせず，stent留置に際して，あるいは，その後の経過観察においても障害となるものは経験しなかった．

合併症に関しては重篤なものを経験しなかったが発熱を2例経験した．

技術面に関して：stent挿入に際して，stentが多連になるにしたがって，挿入時の抵抗が増すため，単連の場合よりも径の大きなシースが必要であった．

また，stent挿入時，シースの内面で削り屑ができることがあり，抵抗の問題とも併せて事前のロードテストが必要であった．更に，2連以下の場合にはフックが必要であるが，3連以上ではその必要はなく，自験例でもstentの移動を認めなかった．

症　例

症例1．K.O. 65歳，男．

S字結腸癌の肝尾状葉転移により，肝部下大静脈の4cmにわたる完全閉塞を来す．そのため，両

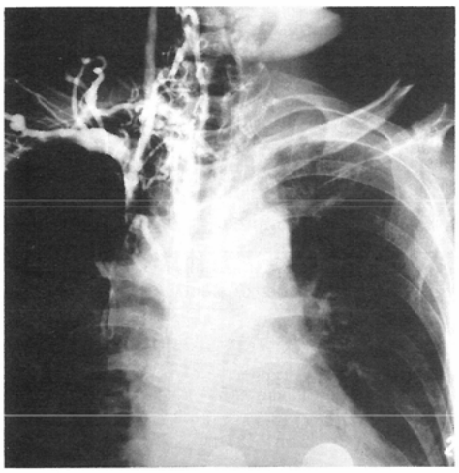

Fig. 2a

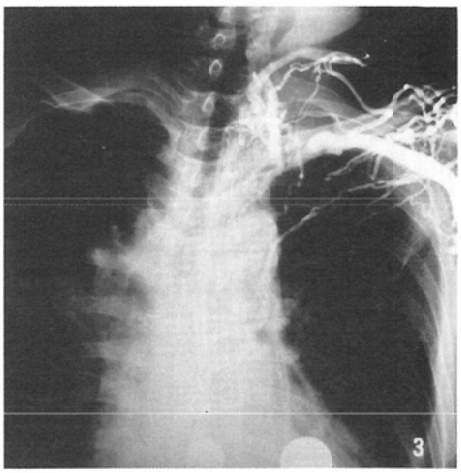

Fig. 2b

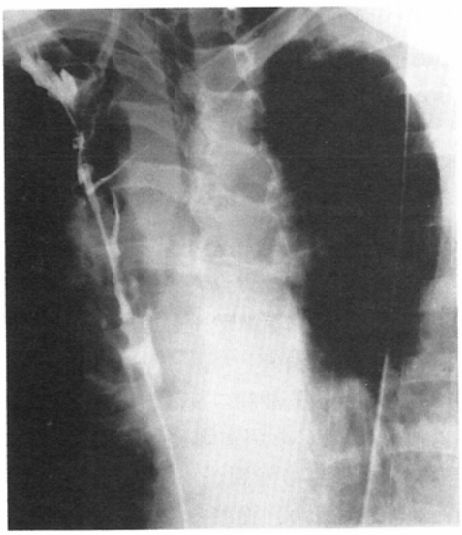

Fig. 2c

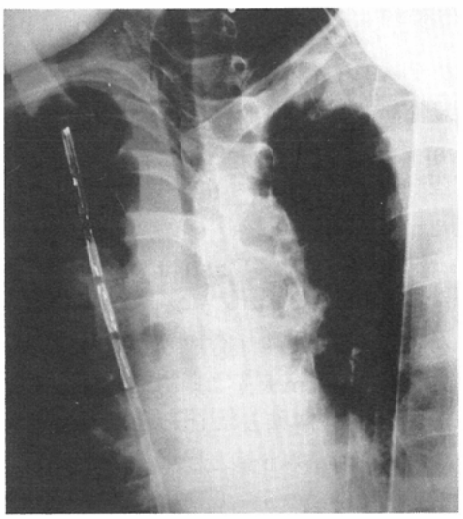

Fig. 2d

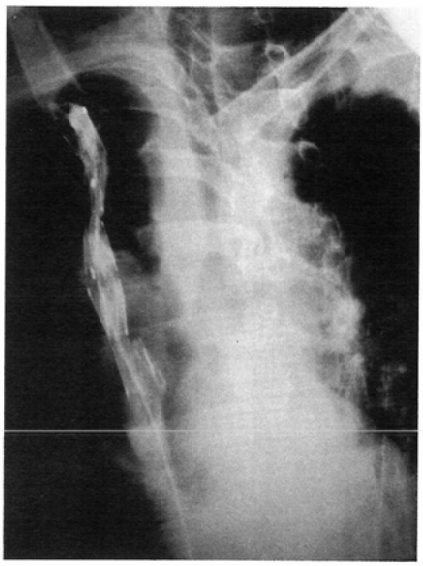

Fig. 2e

Fig. 2a, b　SVC is markedly obstructed as shown on this venogram.
Fig. 2c　By using TERUMO guide wire 5Fr catheter with multiple side holes is advanced for recanalization and estimating the length of stenosis.
Fig. 2d　5 stents connected each others by wire struts are advancing through the 12Fr teflon sheeth.
Fig. 2e　Venography after procedure shows a good opening and patency of the stenotic portion.

下肢の浮腫と腹壁静脈の怒張が著明となり，R型のstent（ワイヤー径：0.016インチ，2cm長×2連，1.8cm径）を12Frのロングシースを用いて挿入した．なお，stent挿入に先立って，閉塞部位をバルーンで拡張した．術後経過は良好で癌死に至るまでの2カ月間は下大静脈閉塞に起因する一切の症状は消失した．剖検時，stentの表面は薄い内膜で覆われており，またstentの一部が右肝静脈の開口部に重なっていたが肝静脈開口部は無論の事，stentの表面や下大静脈内には血栓形成などの異常所見は一切認められなかった（Fig. 1a～e）．

症例2．S.W. 43歳，男．

肺癌の縦隔浸潤による上大静脈症候群で，造影の結果，上大静脈は右内頸静脈の近位部を含んで15cmにわたって完全閉塞を来していた．このため放射線治療が行われたが静脈の再開通は得られなかった．このためstentの挿入が考慮され，同部をバルーンで拡張した後，G型のstent（ワイヤー径：0.016インチ，1.5cm長×5連，1.5cm径，フック付き）を12Frのシースを用いて，右大腿静脈から挿入した．stentはシースから出た時点で順次拡張し，術中の造影写真でも良好なSVCの開存を示した．stentを挿入した直後より症状の急激な改善が認められたが，stent挿入後3日目に右の気胸を併発し，その後，全身状態が悪化して死亡した（Fig. 2a～e）．

症例3．S.A. 64歳，女．

超音波検査とCT検査で巨大な下大静脈血栓を指摘されたBudd-Chiari症候群で両下肢の浮腫と腹壁静脈の怒張を主訴として来院した．下大静脈造影でも肝部下大静脈の1cmにわたる閉塞と巨大な血栓形成が認められたため，1cm径のバルーンで閉塞部に小さな穴を空けて静脈血流の改善を計り，血栓をある程度溶解させた．その後，3本のバルーンカテーテルで狭窄部を完全に解除し，0.016インチのワイヤーで作成したG型stent（2cm長×2連，2cm径，フック付き）を挿入した．

術直後の3日間は38度台の発熱が4日間持続したが，抗生物質の投与にて軽快した．その後，現在までの4カ月間経過観察中であるが，経過は良好であり，再狭窄の徴候はない（Fig. 3a～f）．

症例4．K.A. 62歳，女．

甲状腺癌の縦隔浸潤による上大静脈症候群で，造影の結果，上大静脈の内腔には細長くて，辺縁平滑な腫瘍の浸潤が認められ，12cmの閉塞を来していた．このため，G型のstent（ワイヤー径：0.016インチ，2cm長×6連，2cm径，フック無し）を16Frのシースを用いて右大腿静脈より挿入した．stent挿入の結果，一時的に軽度の発熱を認め

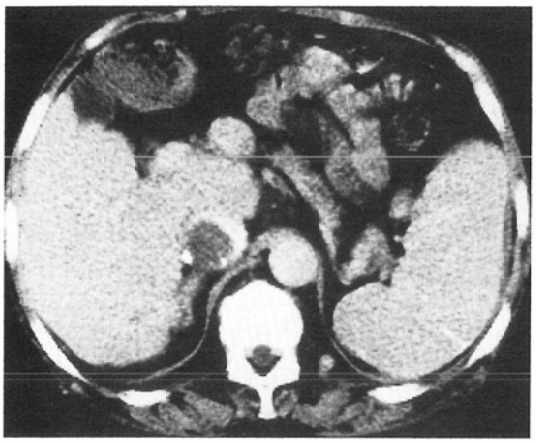

Fig. 3a

Fig. 3b

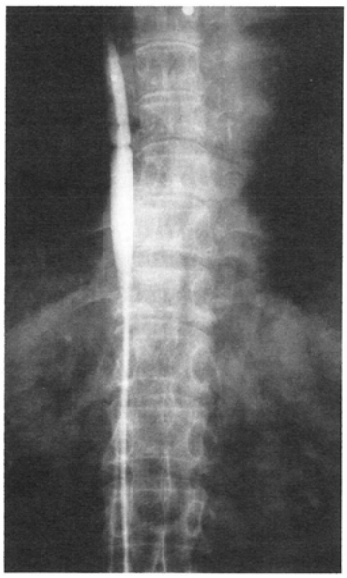

Fig. 3c

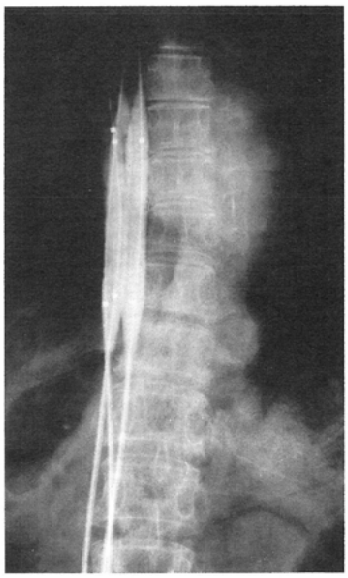

Fig. 3d

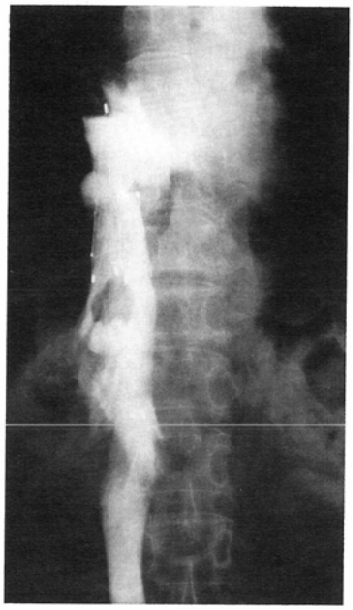

Fig. 3e

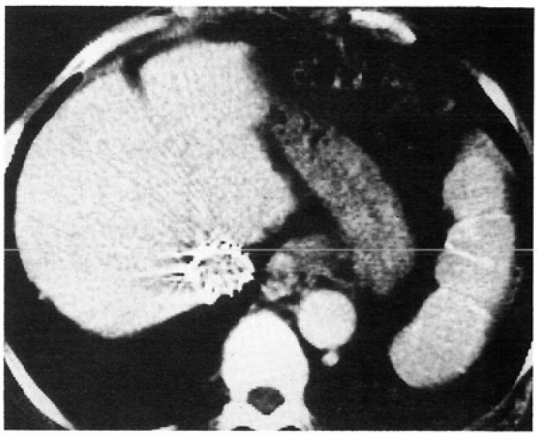

Fig. 3f

Fig. 3a　CT with contrast medium shows a marked thrombus formation at the hepatic IVC and dilated ascending lumbar vein.
Fig. 3b　Inferior cavogram shows a membranous obstruction of the IVC with a big thrombus formation. Well developed collateral veins are also seen.
Fig. 3c　1cm diameter balloon is applied for making a small recanalization. Notch of the balloon is seen by the membranous obstruction of the IVC.
Fig. 3d　After disappearing the thrombus on CT (5 weeks after small recanalization) three 1cm balloon catheters are introduced for making a complete opening of the stenosis.
Fig. 3e　The stent is seen at the site of the hepatic IVC with a good run-off of contrast medium.
Fig. 3f　8 months follow up CT reveals a good opening of the IVC and no thrombus formation.

たが上大静脈症候群は消失し，経過良好であったが，挿入後6週間目から再び上大静脈症候群が出現し始め，その後，癌の転移による腎皮膜出血等を併発してstent挿入後2カ月で死亡した．

剖験の結果，上大静脈は腫瘍の浸潤で完全に再閉塞しており，stentは腫瘍の奥深く埋没していた（Fig. 4a～f）．

症例5．R.K. 72歳，男．

大腸癌の右骨盤内転移による右総腸骨静脈から外腸骨静脈にかけての14cmにわたる完全閉塞で高度な右下肢の浮腫を主訴とした．このため同部を1cmのバルーンで拡張した後，16Frのシースを用いてG型stent（0.016インチのワイヤー径，2cm長×7連，2cm径，フック無し）を挿入した．挿入直後の単純写真で，stentの拡張は良好であり，症状の消失が期待されたが改善されず，2週間後にバルーンカテーテルによるstent内の拡張を再度施行した．その結果，症状は消失し，stent挿入後，2カ月現在も経過良好で生存中である（Fig. 5a～c）．

考　案

1969年 Dotter[1]がcoilspring状のendovascular tube graftとして，経カテーテル的に血管狭窄病変の治療の可能性を報告したが，この方法が

一般化するには1985年Wrightら[2]によるGiantturco typeのself expandable metallic stentの出現まで待たなければならなかった．その後，各種のstentを用いた動物実験ならびに臨床例の報告が見られるようになったが[3)~7)]，本邦での静脈系に対するstentの報告は症例報告を除き[10]，筆者らが調べ得た限り見あたらない．

expandable metallic stentは静脈内に留置されると4週間以内に乳白色の薄い内膜で覆われるため，血管内異物とはならず，しかもstentをまたいで分岐する静脈分枝の開口部を閉塞しない事など極めて特異な性格を持つ[2]．また，その挿入は細いカテーテルから可能であり，目的の部位で拡張するというinterventional radiologyの最たるものである．一般的にその拡張力はstent作成に用いたワイヤー径に比例し，ジグザグの数（ベント数）とstentの長さに反比例する[11]．従って，長い狭窄病変の場合には自験例の如く，短いstentを連結して用いなければ十分な拡張力が得られない．

一般的にstentによる血管の拡張は腫瘤が血管の周りを取り囲むcentric occlusionの場合にはその効果が弱く，偏在性の腫瘤による閉塞の場合にはその拡張効果が良好と言われているが，筆者

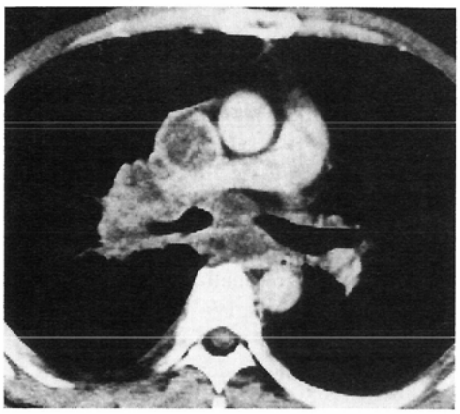

Fig. 4a

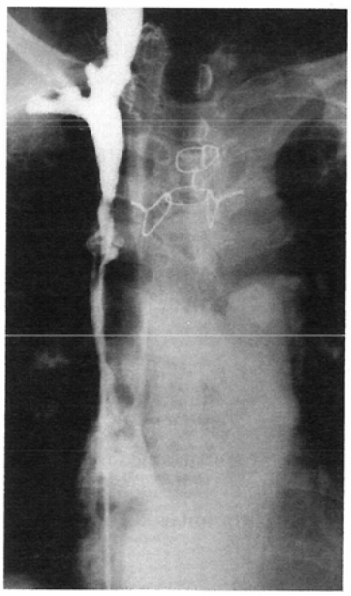

Fig. 4b

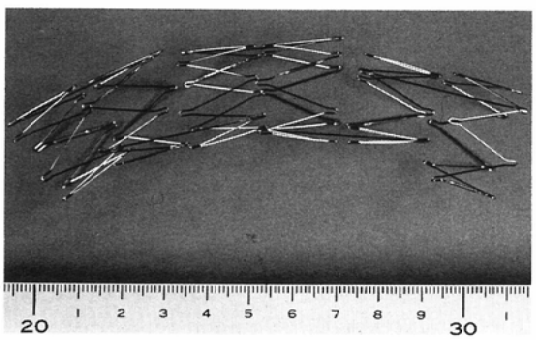

Fig. 4c

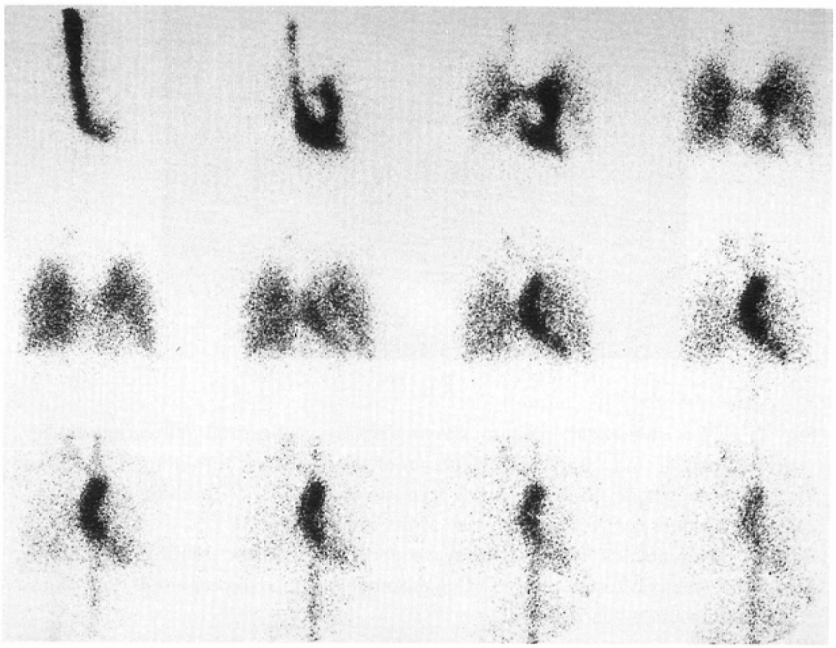

Fig. 4d

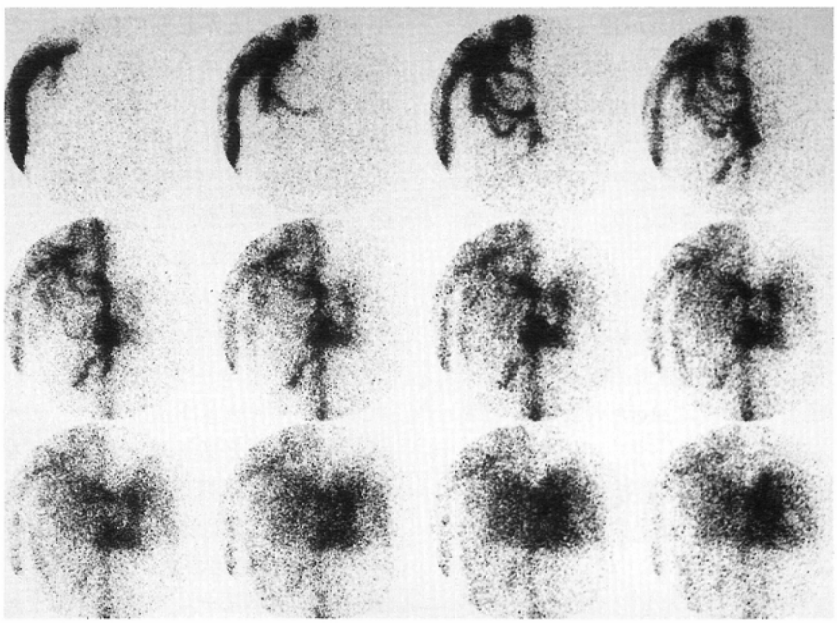

Fig. 4e

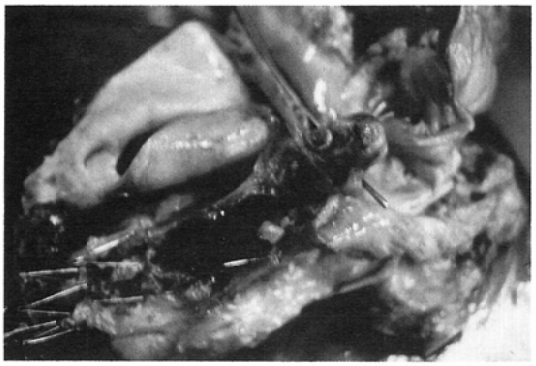

Fig. 4f

Fig. 4a CT with contrast medium shows a severe mediastinal infiltration of the thyroid cancer and complete obstruction of the SVC with thrombus formation.
Fig. 4b Venography shows a severe stenosis of the SVC with filling defect.
Fig. 4c 6 stents connected with wire struts are introduced.
Fig. 4d Radionuclide venogram shows a good run-off after stenting.
Fig. 4e 7 weeks after stenting SVC syndrome was appeared again as shown on this radionuclide venography.
Fig. 4f Autopsy, 2 months after stenting shows the cause of the re-stenosis of the SVC, which is occupied by the tumor mass invaded through the stent wires.

らの経験では，腫瘤が血管を取り巻く閉塞においても(造影上はその拡張が不十分であっても)，臨床効果は良好であり，centricな完全閉塞例でもstent挿入のよい適応であると考えられた．

脈管周囲のリンパ節転移による静脈閉塞症例(症例2，4，5)はその閉塞長が12～15cmと長く，当初，ガイドワイヤーの通過が困難と考えられたが，容易にガイドワイヤーが通過し得た．また，症例2はstentが挿入されるまでの上大静脈症候群の病悩期間は3カ月間であり，経過中に外科的なバイパス手術が考慮されたり，放射線治療が無効であった症例である．

また，バルーンで閉塞部を拡張する際に患者は痛みを訴えることがある．このため，バルーンの拡張はシースを挿入し得る程度にとどめ(1cm径のバルーンを使用)，その後はstentの緩徐な拡張に任せる方がよい場合も多い．

自験例ではstentが挿入された結果，全例において，症状の消失をみており満足すべき結果を得た．

stent挿入に際しての注意点としては次の事が重要である．即ち，stentが単連の場合にはシースから出た時点でstent自体に拡張力があるため，stentが飛び出し，目的とする部位よりかなり上方にずれる場合がある．このため，事前のテストとして，血管径に合わせたプラスチックのディスポーザブル・シリンジを用いて挿入時の飛び出しを予測することが必要である．この飛び出しを防止するため，筆者らは好んで2連以上のstentを用いている．また，3連以上であれば，単連の場合に必要な逸脱防止用のフックも必要でない．

stent挿入後，経時的に観察すると，stentは徐々に拡張するが，症例5の如く，バルーンによる再拡張が有用なこともある．

また，筆者らはかなり長い閉塞病変を経験したが，これらはいずれも細い5Frのストレートカテーテル(クリニカル・サプライ社製)にラジフォーカス・ガイドワイヤー(テルモ社製)のアングルタイプとストレートタイプを組み合わせ，これらを慎重に押し進めて，合併症をきたす事なく容易に閉塞部を通過させることができた．その後，stent留置用の太いシースはJ型の0.038インチのガイドワイヤー(メドラッド社製)に交換してから挿入し，stentを留置した．

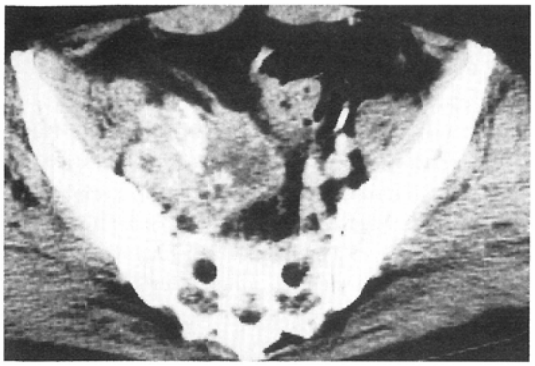

Fig. 5a

Fig. 5b

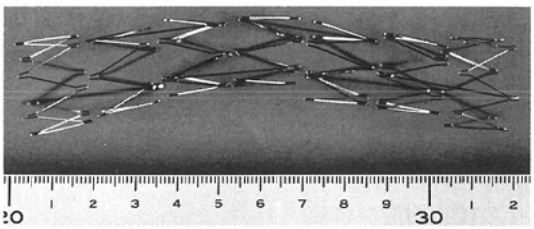

Fig. 5c

Fig. 5a, b, c　CT with contrast medium shows a mass-like lymphnodes metastases to the pelvis (Fig. 5a). After dilatation by balloon catheter (Fig. 5b) 7 stents connected with wire struts are introduced (Fig. 5c) to keep the stenosis open.

1例（症例4）で病末期に症状の再発をきたした．この症例は剖検時に腫瘍の浸潤が血管内壁にまでおよんでおり，そこで腫瘍が発育，進展したもので，このタイプの血管閉塞例に対するstentは筆者らが用いたジグザグタイプのものは無効であると考えられる．このような血管壁内に直接浸潤をきたす症例に対しては，stent挿入における術前診断の重要性と今後挿入すべきstentの形状に関しての工夫が必要である．

Budd-Chiari症候群の自験例は術前に巨大な血栓形成を認めたために，1cm径のアンギオプラスティーカテーテル1本で小さな穴をあけ，血流を再開させて血栓が小さくなった時点でstentの留置を試みた．その後の経過観察で血栓の消失をみている．また，他の静脈閉塞例でも若干の血栓付着を血管造影上認めたが，stent挿入時やその後の臨床経過で特に問題となるような合併症は全く経験しなかった．更に，本症に対するstent留置の有用性は以下のごとくと考えられる．即ち，Budd-Chiari症候群の閉塞部の解除は通常，1cm径のバルーンカテーテルを3～4本用いて，閉塞部前後の静脈径の大きさにまで拡張を行うのみであり[7]，カテーテルサイズの関係や静脈破裂の危険性から“血管の戻り”を考慮した．いわゆるover dilatationは行わない．このため，拡張後にstentを挿入することは血管壁の弾力性によって再び血管壁が収縮することを防止でき，stentの挿入はきわめて理にかなった方法と言わねばならない．

静脈閉塞でstent挿入前にバルーンアンギオプラスティーを行うか否かの問題は，前述の如く，癌リンパ節転移による閉塞は他の血管病変による閉塞とは異なり，バルーンでの拡張時に患者はかなりの痛みを訴えることがあり，stentの自然な拡張に任すなど，症例に応じて方法を選択すべきと考えられるが，挿入するシースが12～16Frと太いため，スムーズなシースの挿入のためにもある程度の拡張が必要である．また，挿入後stentの形を整える際にもバルーンは有用で，自験例（症例5）の如く，2週間後にバルーンの再拡張によって，症状が消失した症例も経験した．

筆者らは発熱をきたした症例を2例経験した．その原因はstentの消毒法にあったと考えられ，デタージサイトによる消毒法から，stentをアルコールにて脱脂した後，エチレンオキサイドガス滅菌にしてから，発熱の合併症を経験しなくなった．

まとめ

5例の静脈閉塞性病変に対してself expandable metallic stentを挿入し，その技術的並びに臨床的検討を行い，結果を報告した．

文献

1) Dotter CT: Transluminally placed coilspring endarterial tube grafts; long-term patency in canine popliteal artery. Invest Radiol 4: 329—332, 1969
2) Wright KC, Wallace S, Charnsangavej C, et al: Percutaneous endovascular stents; an experimental evaluation. Radiology 156: 69—72, 1985
3) Duprat JG, Wright KC, Charnsangavej C, et al: Flexible balloon-expanded stent for small vessels. Radiology 162: 276—278, 1987
4) Rousseau H, Joffre J, Puel J, et al: Percutaneous vascular stent: Experimental studies and preliminary clinical results in peripheral arterial diseases. Inter Angio 6: 153—161, 1987
5) Palmaz J, Richter GM, Noeldge G, et al: Intraluminal stent in atherosclerotic iliac artery stenosis; preliminary report of a multicenter study. Radiology 168: 727—731, 1988
6) Mali W, Geyskes GG, Thalman R: Dissecting renal artery aneurysm: Treatment with an endovascular stent. AJR 153: 623—624, 1989
7) Dotter C, Buschmann RW, Mckinney MK, et al: Transluminal expandable nitinoal coil stent grafting; preliminary report. Radiology 147: 259—260, 1983
8) Charnsangavej C, Carrasco CH, Wallace S, et al: Stenosis of the vena cava; preliminary assessment of treatment with expandable metallic stent. Radiology 161: 295—298, 1986
9) Putnam JS, Uchida BT, Antonovic R, et al: Superior vena cava syndrome associated with massive thrombosis; treatment with expandable wire stent. Radiology 167: 727—728, 1988
10) 澤田 敏，永田憲司，加藤 勤，他：大腸癌の肝転移症例に対するinterventional radiology；持続動注と下大静脈内金属ステント留置，臨床放射線，34: 585—589, 1989
11) Dupart G, Wright C, Charnsangavej C, et al: Self-expanding metallic stents for small vessels; an experimental evaluation. Radiology 162: 469—472, 1987