



Title	良性食道狭窄に対するバルーンカテーテルによる治療
Author(s)	佐藤, 守男; 浜地, 順子; 田中, 佳代 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1985, 45(8), p. 1095-1103
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19665
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

良性食道狭窄に対するバルーンカテーテルによる治療

和歌山県立医科大学放射線科

佐藤 守男 浜地 順子 田中 佳代 野村 尚三
前田 親彦 光実 淳 松岡 利幸* 川端 衛
三島 隆生 山田 龍作

（昭和60年1月7日受付）

（昭和60年5月7日最終原稿受付）

Treatment of Benign Esophageal Strictures by Means of Balloon Catheter Dilatation

Morio Sato, Junko Hamachi, Kayo Tanaka, Shouzou Nomura, Chikahiko Maeda,
Kiyoshi Mitsuzane, Toshiyuki Matuoka, Mamoru Kawabata,
Takao Mishima and Ryusaku Yamada
Department of Radiology, Wakayama Medical College

Research Code No. : 511.9

Key Words : Esophageal stricture, Achalasia, Balloon
dilatation

The authors have performed dilatation of benign esophageal strictures using modified Grüntzig's balloon catheter since 1981. Under fluoroscopic control, a flexible guide wire is initially introduced into the esophagus and beyond the stricture. The balloon catheter is then advanced over the guide wire and inflated to a maximum diameter from 10 mm to 20 mm at the level of the stricture.

The eleven patients having esophageal strictures (5 surgical anastomoses, 2 radiation esophagitis, 3 achalasia, 1 esophagitis due to long-term hold of gastric tube) were treated with 63 dilatation procedures.

Dysphagia and diameter of esophageal stricture were improved clinically and radiologically in all these patients after the procedures.

The follow-up study of ten patients, which started at the time of the last dilatation, lasted from 12 months to 3 years and six months.

Seven patients (4 esophageal anastomoses, 1 radiation esophagitis, 1 achalasia, 1 esophagitis due to long-term hold of gastric tube) who received dilatation procedures with a range of 1—12 times became symptom-free. No further dilatation was therefore necessary in these patients. Two patients of achalasia had been doing well since this treatment, but after a while, they had recurrent dysphagia and had to be dilated intermittently with a frequency of every 2 to 6 months. One radiation esophagitis whose strictures were too rigid for the balloon dilatation to inflate satisfactorily was able to swallow much more easily but could not eat regular meals.

There were no side effects and complications in this series.

The esophageal dilatation using Grüntzig balloon catheter is a simple and safe method which is applicable to severe strictures.

We think, therefore, that this dilatation procedure seems promising as a new therapy for patients with esophageal strictures.

* 現 大阪市立大学医学部放射線科

はじめに

腫瘍が原因でなく良性疾患で食道狭窄が生じ、食事摂取の楽しみを奪われた患者に遭遇する。これら患者は医原性の場合があり、また、悪性腫瘍患者より長期間通過障害に悩まされることもある。このような食道狭窄に対し、種々の治療法が試みられてきた^{1)~5)}。その代表であるブジー法、内視鏡切開術治療の現況をみると、ブジー法¹⁾は高度狭窄病変には通過困難でまたその治療効果も必ずしも芳しいものでない。内視鏡切開術⁵⁾も広区域狭窄に適応がなく再発率に問題がある。従っていまだ確立された治療法が存在するとはいえない。特に良性疾患の狭窄であるため外科的侵襲を伴わず、できるだけ侵襲が小さく簡易、安全でかつ良好な治療効果をうることが望まれる。

今回、著者らは食道良性狭窄に対し Grüntzig 型食道拡張用バルーンカテーテルを用いて拡張術を行い、一次効果及び術後経過を観察し、本療法の有用性について若干の知見を得たので報告する。

対象と方法

対象は Table 1 の如くで 1982 年 3 月より 1984 年 3 月までの計 11 例で 1985 年 2 月まで治療経過を観察した。狭窄の原因は外科的吻合部狭窄 5 例、アカラジア 3 例、放射線性食道炎 2 例、胃管チューブ留置後狭窄 1 例の計 11 例である。いずれも通過障害を主訴とした。これら 11 例中 8 例は本療法が食道狭窄に対する最初の治療であり、残り 3 例では症例 1、3 で内視鏡下切開術、症例 4 で金属ブ

ジー、Heller の粘膜外筋切開術が施行され、その後通過障害の再燃をみた症例である。なお放射線性食道炎の 2 例は食道癌、肺癌が原疾患で放射線治療をうけ、本療法前の内視鏡、組織診で悪性所見をみなかった。

用いた食道拡張用バルーンカテーテル (Fig. 1) は、血管拡張用 Grüntzig バルーンカテーテル⁶⁾と同様の構造を有する。すなわち、double lumen からなり、内腔は先孔に通じガイドワイヤーを通すことができる。外腔は閉鎖腔でバルーン部を拡張する際に利用する。カテーテルシャフト 7French ~ 11French、バルーン部長径 8~10cm、バルーン部幅 8~20mm と種々あり病変に応じて異なるものを用いる (® Mediatec 社製)。最終的には幅 20mm、長さ 10cm のもので拡張することを目標とした。

具体的な方法は以下の如くである。まず、術前に食道透視を行ない、食道狭窄の部位、長さを確認しておく。拡張術前処置として絶食(一食のみ)にし、術直後に局所麻酔剤でうがいさせ口腔咽頭反射を抑制する。食道拡張用バルーンカテーテルを挿入する際には、その先端に 1mmJ ガイドワイヤーを 3~4cm 出しておき、局所麻酔剤(キシロカインゼリー)を塗布する。これはカテーテル先端が柔軟性に欠き硬いため咽頭粘膜を傷つけるのを防ぐためである。X線透視下にガイドワイヤーに沿わせて食道拡張用バルーンカテーテルを進める。狭窄部が高度で 1mmJ ガイドワイヤーが通過困難な場合がある。このような場合には血

Table 1 Patients

Pat.	Age	Sex	Stricture
1	71	male	postsurgery
2	65	male	postsurgery
3	34	female	postsurgery
4	60	female	postsurgery
5	72	female	postsurgery
6	67	female	radiation esophagitis
7	16	male	esophagitis due to long-term hold of gastric tube
8	64	male	radiation esophagitis
9	30	male	achalasia
10	63	male	postsurgery
11	29	female	achalasia

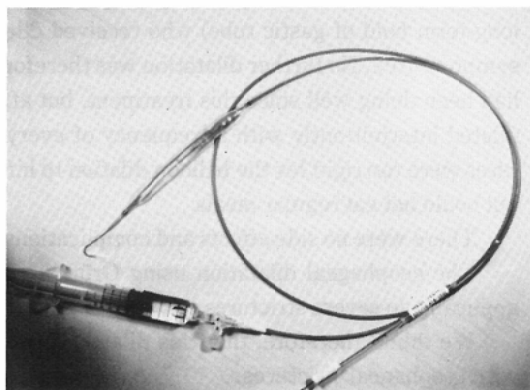


Fig. 1 Balloon catheter (Grüntzig type)

管造影用カテーテル (®Cook 社製先端5French, 手元部6.5French) とスーパーセレクト (®東レ) を併用する。狭窄部にスーパーセレクトをまず通過させ、次いで、それに沿わせて上記の血管造影用カテーテルを狭窄部に通過させる。すなわち、血管カテーテルの太さ (6.5French) にまで一担狭窄部を拡張させ、次いでスーパーセレクトを1mmJ ガイドワイヤーと交換し、1mmJ ガイドワイヤーを留置させたまま、血管造影用カテーテルと食道拡張用バルーンカテーテルと交換する。バルーン部を狭窄部中央にまで進め、カテーテル外腔にガストログラフィンを注入しバルーンを拡張させる。原則としてバルーン部が長円形に最大膨張するまで拡張させることを目的とする。バルーン部を最大膨張させ得た場合には、その状態で約10～15分間留置する。しかし、最大膨張前に患者が疼痛を強く訴えた場合にはその状態で一担休止する。約5分間様子みてさらに圧を加え、一層のバルーン部膨張を試みる。患者がそれでも疼痛を強く訴える場合には、それ以上拡張せず、約10分間その状態を保つ。術直後に食道透視を行ない、治療効果を検討する。バルーン部が疼痛のため最大限に膨張できない場合、あるいはバルーン部幅のより大きなカテーテル使用目的のため、原則として1～2回/週、4週間本療法を行うことを目標とした。

以上の対象と方法でもって治療効果を検討した。検討内容は術前後の食道透視による狭窄部径、施行回数、通過障害の改善の程度の3点である。

結 果

食道狭窄部に食道拡張用バルーンカテーテルで拡張術を行った治療成績は Table 2 に示す如くである。11例全例に拡張術に成功した。施行回数は1～12回で症例により異なり、現在も治療中の症例が含まれている。本療法前後の食道透視にて狭窄部内径を測定すると全例に狭窄部内径の拡張所見を得た (4→9mm, 2→12mm, 3→11mm, 1→9mm, 4→7mm, 1→8mm, 4→6mm, 3→8mm, 4→9mm, 3→10mm, 2→5mm)。本療法後12カ月以上の長期経過観察が行いえたのは胃癌脳転移にて死亡した症例5を除く10例であった。術後の通過障害の程度を不変 (術前と通過障害の変化のないもの)、改善 (術前より通過障害の改善を得るも普通食には到らないもの、あるいは普通食摂取可能なるも通過障害の再燃をみるもの)、消失 (本療法を繰り返し行なわねばならない場合もあるが結果的に普通摂取可能となり、12カ月以上通過障害の再燃をみないもの) の3段階に区分して臨床成績を検討すると全例に通過障害の消失 (7例)、改善 (3例) が得られ、不変の症例はみられなかった (Table 3)。

本療法を1回行ったのみで通過障害の消失をみたのは2例で、食道離断術後吻合部狭窄、放射線性食道炎の患者であった。本療法後、各々31カ月、21カ月になるも通過障害の再燃をみていない。再燃するも本療法の回数を重ねる (最高12回) ことにより、結果的に最終治療後12カ月以上の通過障害の消失をみたものは5例で、その3例は吻合部狭窄、1例は胃管チューブ留置後狭窄例、1例は

Table 2 Result of 11 patients with esophageal stricture. Each mark represents an esophageal dilatation.

Patients No.	Cause of Stricture	Diameter of stricture (mm)	date of dilatation	Times of Treatment	months																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1	postsurgery	4 → 9	1982.3	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							

Table 3 Analysis of 10 patients with esophageal stricture after balloon dilatation.

A) Dysphagia-free for 12 months after last treatment.	
Postsurgical stricture	4cases
Radiation esophagitis	1case
Esophagitis due to long-term hold of gastric tube	1case
Achalasia	1case
B) Recurrent dysphagia needed intermittent treatment.	
Achalasia	2cases
C) Improvement of dysphagia	
Radiation esophagitis	1case

アカラジアであった。通過障害の改善が得られたものの消失にまで至らなかったものは3例（アカラジア2例，放射線性食道炎1例）であった。このうちアカラジアの例ではバルーン部を最大に膨張（最大膨張径20mm）し得，普通食摂取まで一担回復するも通常術後12カ月以内に通過障害の再燃が生じ，現在も治療継続中である。放射線性食道炎の1例はバルーン部拡張時疼痛を訴え，術者が最大限の圧を加えてもバルーン部にくびれが生じ，バルーン部を膨張し得なかった。しかし，術前自分自身の唾液をも通過困難であったのが，全粥摂取可能となった。

問題となる副作用，術後合併症は特に経験しなかった。ただ，術後バルーン部の血液付着をみる例があったが，いずれも少量で術後絶食（1食）のみで経過観察し得た。その他，バルーン部破裂を2回経験したが患者には何ら支障を認めなかった。

症例1，34歳，女性（症例No. 3，吻合部狭窄例）（Fig. 2）。

食道静脈瘤により某大学にて経胸的食道離断術が施行された。術後2カ月に通過障害が生じ，徐々にその程度の増悪をみた。食道透視にてEa部に内腔3mmの狭窄部がみられた。本療法後，狭窄部は11mmとなった。内視鏡検査にても術前みられた狭窄部の拡張が認められ，術前の瘢痕部は消失したが，正常食道粘膜部に損傷はみられなかった。本療法1回のみで2年7カ月の現在も通過障害をみない。

症例2，60歳，女性（症例No. 4，アカラジア）

（Fig. 3）

本療法8カ月前にアカラジアの診断のもとに膈門部にHellerの粘膜外筋切開術が行なわれた。しかし，5カ月後再び通過障害が出現し，嚥下困難な状態に陥る。狭窄部内径1mmから本療法後9mmにまで拡張，術後，一担普通食摂取可能にまでなるが，1～6カ月の期間において通過障害の再燃をみ，拡張術の治療を継続中である。

症例3，67歳，女性（症例No. 6，放射線性食道炎）（Fig. 4）

本療法約1年前に食道癌の診断のもとにコバルト分割回転照射（総照射線量60Gray）が行なわれる。その後食道通過良好であったが約2カ月前より嚥下困難，通過障害が出現し，患者自身の唾液をも摂取困難であった。食道透視にてIm部に著明な狭窄を認めた。内視鏡下組織診，擦過診にて悪性所見得られず放射線性食道炎の診断で拡張術を行った。術後通過障害の改善を得た。しかし，狭窄部硬く，計10回の拡張術を行うもバルーン部はひょうたん型のくびれを生じ最大限に膨張できず，普通食摂取には到らなかった。術後2年になるも通過障害改善（全粥摂取可能）状態を維持し再治療を行わず経過観察中である。

考 察

今回用いた食道拡張用バルーンカテーテルの構造は，1974年Grüntzig⁶⁾らが下肢閉塞性動脈拡張用に開発したバルーンカテーテルとはほぼ同一である。このGrüntzigのバルーンカテーテルの優れた点は柔軟性に富み，バルーン部長径，幅，シャフトの太さを変えることにより，その適用範囲が拡大することにある。当初の下肢閉塞性動脈^{6)~8)}のみならず，より細い腎動脈^{9)~11)}，冠動脈の狭窄性病変¹²⁾に応用され，さらに動脈のみならず大静脈閉塞症¹³⁾，胆管狭窄¹⁴⁾，そして食道狭窄にまで応用されるに至る。食道拡張用バルーンカテーテルは従来の血管用バルーンカテーテルと比べて，バルーンの幅，長さが一段と大きいのがその特徴である。

従来の良性食道狭窄病変に対する保存的治療法にはブジー¹⁾（Edler-Puestowダイレーター等），pneumatic dilatation²⁾，内視鏡下切開術⁵⁾などが

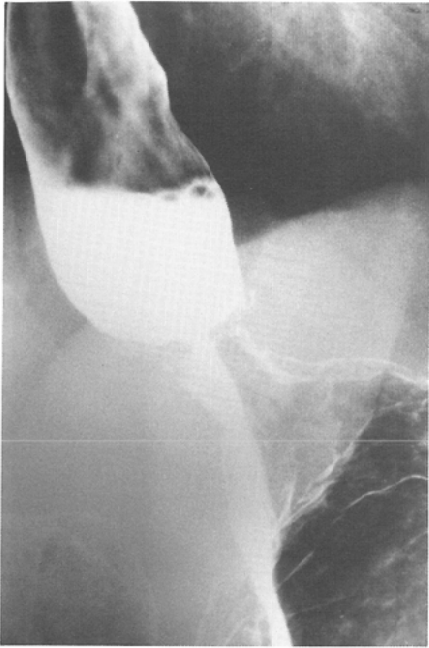


Fig. 2a

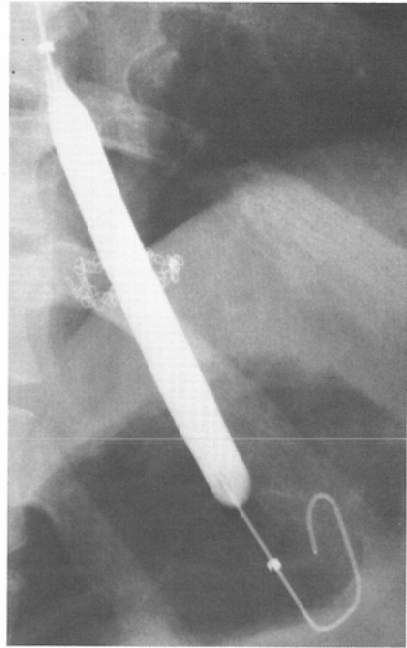


Fig. 2b

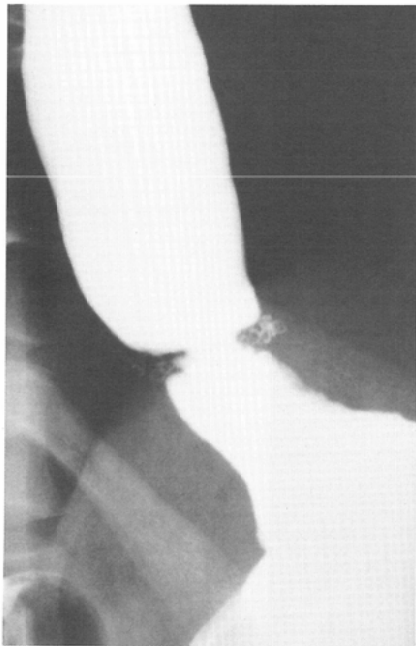


Fig. 2c

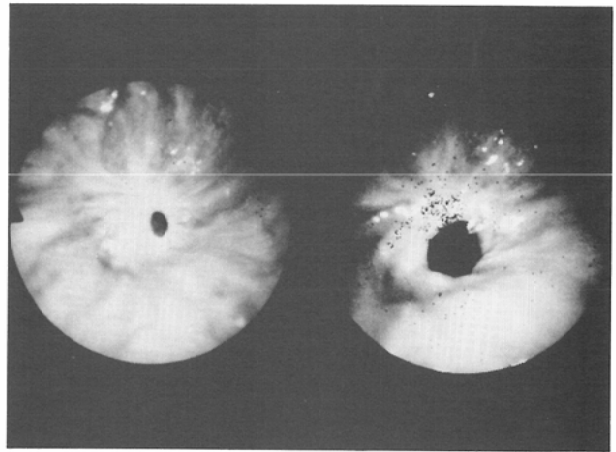


Fig. 2d

Fig. 2 A 34-year-old woman received esophagectomy and esophagogastrostomy due to esophageal varices. Two months later she had dysphagia and barium esophagogram showed a stricture of anastomosis. Balloon dilatation was performed. She has had no dysphagia for 20 months.

a. Before treatment—Barium esophagogram shows a short stricture with a diameter of 3mm.

b. During treatment—Balloon in position in stricture. The stricture is maximally distended.

c. Post dilatation esophagogram—The stricture widened to 13 mm.

d. Before treatment (left)—Gastroendoscope shows esophageal stricture with scarred tissue. After treatment (right)—The stricture widened and there is no appropriate damage to esophagus.

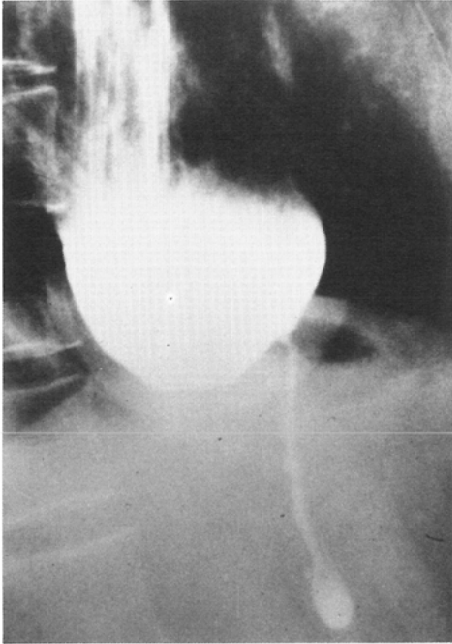


Fig. 3a

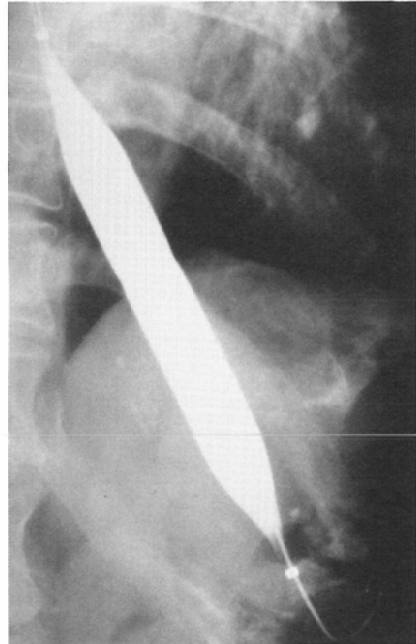


Fig. 3b

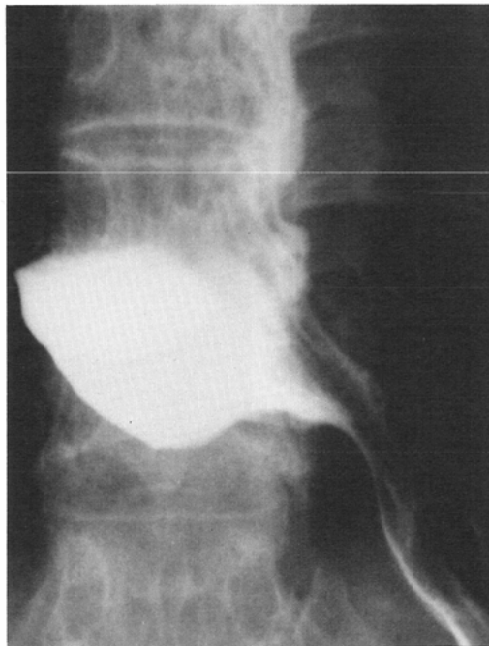


Fig. 3c

Fig. 3 A 60-year-old woman with achalasia complained of dysphagia. Although she was dysphagia-free after balloon dilatation, dysphagia reoccurred every 1 months to 6 months and intermittent treatment was needed.

a. Before treatment—Barium esophagogram shows severe stricture with a diameter of 1mm.

b. During treatment—The stricture is satisfactorily widened.

c. Post dilatation esophagogram—The stricture widened to 10mm.

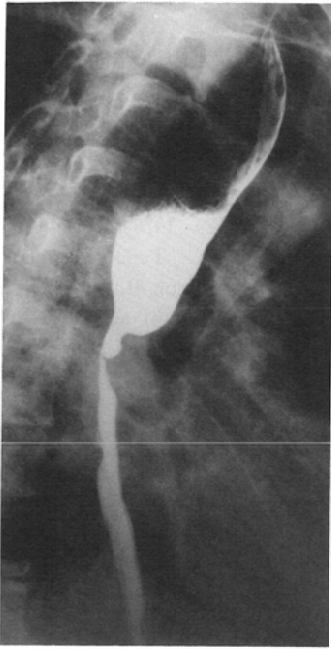


Fig. 4a

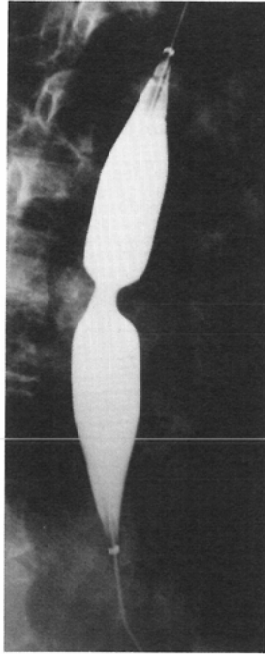


Fig. 4b

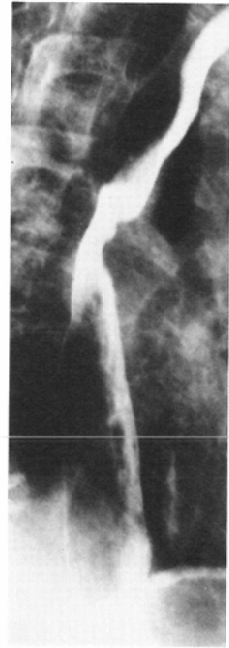


Fig. 4c

Fig. 4 A 67-year-old woman received radiation therapy (total dose 60 Gray) due to esophageal cancer. Ten months later she had severe dysphagia. She could not swallow her own saliva. There has been improvement of dysphagia for 19 months since the last treatment.

- a. Before treatment—Barium esophagogram shows a severe stricture with a diameter of 1mm.
- b. During treatment—The stricture is so hard that it could not be widened until the maximum diameter of the balloon was reached.
- c. Post dilatation esophagogram—The stricture widened to 9mm.

ある。ブジーは柔軟性に欠き狭窄部の挿入困難な場合が多い。また pneumatic dilatation も主にアカラジアの際に用いられるが、このカテーテルは閉鎖腔からなり、先端部のシャフトの幅より小さい高度狭窄部の場合にはやはり通過困難である。

Edler-Peustow 法はブジー改良型でガイドワイヤーを装着し、欧米で広く用いられている。しかし、穿孔の合併症の報告が 8% に認められる¹⁾。London ら¹⁵⁾は、Edler-Peustow 法で通過困難であった高度食道狭窄部が Grüntzig 型バルーンカテーテルを用いた本療法で拡張し得た症例を報告している。本邦では内視鏡下切開術が広く行なわれているが、切開時出血をみ、切開部の深さ、広さについては術者の経験を要し、また再狭窄が

30%前後に生じる⁵⁾ため必ずしも確立された治療法とはいえない。実際、今回の対象例中、内視鏡下切開術後再狭窄の例が 2 例あり、いずれも本療法により通過障害の消失をみ、本法との併用の利点もあると考えられる。

食道狭窄に対する本療法を用いた報告は、当初、London ら¹⁵⁾の 2 例、Owman ら¹⁶⁾の 3 例、Ball ら¹⁷⁾の 2 例があり、最近では Kollath¹⁸⁾、Dawson¹⁹⁾らの報告がある。Dawson らは従来のブジー法での食道狭窄治療後の通過障害再燃期間が平均 2.3 カ月であるのに対し、本法では 9.3 カ月と飛躍的に延長したと述べ、その有用性を強調している。

今回著者らが行った食道狭窄 11 例も全例に通過障害の改善をみた。その治療効果の経時的観察を

行うと通過障害の消失をみたのは吻合部狭窄4例, アカラジア1例, 放射線性食道炎1例, 胃管チューブ留置後狭窄1例で(外科的)吻合部狭窄は本療法の最も良い適応であるといえる。アカラジアの2例では再燃をみ, 本療法がアカラジアに対する根治的療法になりうるかについては今後の課題である。放射線性食道炎の1例は自分自身の唾液摂取困難で通過障害発生後長期間経過し, その期間に狭窄部周囲の線維性結合組織の硬度が増したものと推測され, 本療法後, 通過障害の劇的な改善をみたが, バルーン部は最大限に膨張できず, 普通食摂取には至らなかった。従って治療成績向上のためには, 通過障害発生後できるだけ早期に本療法を施行すべきものと考えられる。

本療法は, 他治療法に比べ比較的容易で患者に対する侵襲は小さく, かつ合併症も経験せず安全である。また以上の成績より治療効果も優れており, 良性食道狭窄に対しまず最初に行なわれるべき治療法と考えられる。今後広く臨床的に応用されることが望まれる。

結 語

良性食道狭窄11例に対し, Gruntzig型の食道拡張用バルーンカテーテルにて63回の拡張術を行った。そのうち10例で経時的経過観察を行なった。

① 11例全例に本療法後X線上狭窄部の拡張と臨床的な通過障害の改善消失をみた。

② 本療法により12カ月以上の通過障害の消失をみたのは, 放射線性食道炎1例, 外科的吻合部狭窄4例, アカラジア1例, 胃管チューブ留置後狭窄1例計7例であった。

③ アカラジアの2例は, 本療法により劇的な通過障害の改善をみるも, 通過障害の再燃をみた。

④ 狭窄部が硬く本療法により十分な拡張を得られなかったのは, 放射線性食道炎の1例であった。

⑤ 本療法による重篤な副作用, 合併症は認められなかった。

本稿を終えるにあたり, 御指導及び症例紹介を賜った大阪市立大学医学部小野山靖人教授, 神戸中央市民病院宮本武医長, 岸和田徳州会病院広岡大司院長に謝意を表します。

文 献

- 1) Earlam, R. and Cunha-Melo, J.R.: Benign oesophageal strictures: Historical and technical aspects of dilatation. Br. J. Surg., 68: 829—236, 1981
- 2) 松尾 裕, 関 敦子, 北村達也: アカラジア(噴門痙攣症)における噴門拡張療法の遠隔成績. 医学のあゆみ, 92: 22—29, 1975
- 3) Emerson E.B. JUN.: Teflon esophageal dilators. Arch. Otolaryngol., 81: 213—214, 1965
- 4) Hurst, A.F.: Treatment of achalasia of the cardia (so called cardiospasm). Lancet, 1: 618—6619, 1927
- 5) 林 恒男, 吉田 操, 吉田克己, 中村光司, 鈴木茂, 山田明義, 遠藤光夫: 食道再建術々後吻合部狭窄に対する内視鏡的切開拡大術について. Gastroenterological Endoscopy, 20: 359—363, 1978
- 6) Gruntzig A. and Hopff, H.: Perkutane Rekanalisation chronischer arterieller Verschlüsse mit einem neuen Dilatationskatheter. Dtsch. Med. Wochenschr., 99: 2502—2505, 1974
- 7) Freiman, D.B., Ring, E.J., Oleaga, J.A., Berkowitz, H. and Roberts, B.: Transluminal angioplasty of the Iliac, femoral and popliteal arteries. Radiology, 132: 285—288, 1979
- 8) 佐藤守男, 山田龍作, 山口真司, 伊丹道真, 中村建治, 中塚春樹, 水口和夫, 津村 昌, 山田 正, 大野耕一: 下肢動脈閉塞に対する血管カテーテルによる治療—Gruntzig balloon catheterによるpercutaneous Transluminal Angioplastyの経験. 臨床外科, 35: 415—419, 1980
- 9) Gruntzig, A., Kulmann, U., Vetter, W., Lutolf, U., meier, B. and Siegenthaler, W.: Treatment of renovascular hypertension with percutaneous transluminal dilatation of a renal artery stenosis. Lancet, 1: 801—802, 1978
- 10) 久 直史, 平松京一: Percutaneous Transluminal Angioplasty. 臨床外科, 35: 387—392, 1980
- 11) 山田龍作, 佐藤守男, 西口 孝, 三島隆生, 川端衛, 山口真司, 中塚春樹, 中村健治, 小林伸行, 高島澄夫, 田中正博, 山田哲也: 腎血管性高血圧症に対するPercutaneous Transluminal Angioplastyの経験. 臨 泌, 36: 501—509, 1982
- 12) Gruntzig, A., Senning, A. and Siegenthaler, W. E.: Nonoperative dilatation of coronary artery stenosis. N. Engl. J. med., 301: 61—68, 1979
- 13) Yamada, R., Sato, M., Kawabata, M., Nakatsuka, H., Nakamura, K. and Kobayashi, N.: Segmental obstruction of the Hepatic inferior Vena Cava Treated by Transluminal Angio-

- plasty. Radiology, 149: 91—96, 1983
- 14) Martin, E.C., Karlson, K.B., Fankuchen, E.I., Mattern, R.F. and Casarella, W.J.: Percutaneous transhepatic dilatation of intrahepatic biliary strictures. A.J.R., 135: 837—840, 1980
- 15) London, R.L., Trotman, B.W., Dimarino, A.J. Jr., Olega, A., Friman, D.B., Reng, E.J. and Rosato, E.F.: Dilatation of severe esophageal strictures by inflatable balloon catheter. Gastroenterology, 80: 173—175, 1981
- 16) Owman, T. and Lunderquist: Balloon catheter dilatation of esophageal strictures—a preliminary report. Gastrointest. Radiol., 7: 301—305, 1982
- 17) Ball, W.S., Strife, J.L., Rosekrantz, J., Towbin, R.B. and Noseworthy, J.: Esophageal strictures in Children. Radiology, 150: 263—264, 1984
- 18) Kollath, J., Starck, E. and Vittorio, P.: Dilatation of esophageal stenosis by balloon catheter. Cardiovasc Intervent. Radiol., 7: 35—39, 1984
- 19) Dawson, S.L., Mueller, P.R., Ferrucci, J.T., Richter, J.M., Schapiro, R.H., Butch, R.J. and Simeone, J.F.: Severe esophageal strictures: Indications for balloon catheter dilatation. Radiology, 153: 632—635, 1984
-