



『食道癌化学放射線療法後 狭窄に対するバルーン拡張術』

京都府立医科大学大学院医学研究科 消化器病態制御学

小西 英幸 先生、柏 敦文 先生、全 圭夏 先生
若林 直樹 先生、光藤 章二 先生

写真: 小西 英幸 先生

食道狭窄をきたす原因はさまざまであるが、大きく良性狭窄と悪性狭窄に分けられる。良性狭窄には食道切除術後吻合部狭窄、内視鏡的粘膜切除術 (EMR) あるいは内視鏡的粘膜下層切開剥離術 (ESD) 後の狭窄、逆流性食道炎、腐食性食道炎、アカラシアなどがある。これらの多くに食道拡張術が行われ、良好な成績が得られている。一方、悪性狭窄では食道壁の腫瘍増生により狭窄したものと、壁外の臓器・リンパ節などによる圧迫のため狭窄をきたしたものがある。

いずれの食道狭窄に対しても、食道拡張術の目的は、通過障害

を改善して経口摂取を可能にすることで、患者の栄養状態およびQOLを改善することである。拡張方法には、

- 1) バルーンダイレーターを用いて拡張する方法
- 2) 硬性ブジーを用いて拡張する方法
- 3) 狭窄部の切開、焼灼または凝固壊死により拡張する方法
- 4) 狭窄部への局注により拡張する方法

などがあるが、**through-the-scope (TTS) 式バルーンダイレーター**^{*1,*2,*3}は、下記のような理論的な利点があり、わが国で広く普及している。

● through-the-scope (TTS) 式バルーンダイレーターの利点

- ① 内視鏡観察中に狭窄が確認できれば、内視鏡を抜去することなくひき続き拡張治療が施行できる。
- ② 内視鏡観察下に拡張手技が確認できるため簡便かつ安全である。
- ③ 近位部が細いため患者の不快感が少ない。
- ④ 症例にあわせた拡張サイズの選択が可能である。
- ⑤ ガイドワイヤー置換でバルーンを進めることで強い屈曲でも拡張できる。
- ⑥ 拡張させる過程で、バルーンが狭窄部に適合していくため、病変の全長・全周にわたり拡張力が均等に作用する。
- ⑦ 操作中のバルーン圧を自由に調節できるため、病変部のコンプライアンス反応を測定でき、最適な拡張治療のパラメーターを得られる。
- ⑧ 低い剪断力のため、病変部に対して軸方向の力が働かない。

本稿では、当院で施行しているバルーン拡張術の基本と食道癌化学放射線療法後狭窄に対する内視鏡的拡張術のコツを中心に述べる。

バルーン拡張術の具体的な方法 ※4、※5

当院では、初回治療は原則として入院の上、X線透視下で施行している。ここでは、その具体的な方法について述べることにする。

A. 必要なスタッフと設備器機 (図1)

1) スタッフ

- 内視鏡施行医 …………… 1名
- 助手 (医師あるいは内視鏡技師) …………… 1名
- 放射線技師あるいは医師 …………… 1名
- 看護師 (患者ケア) …………… 1名

2) 設備器機

- 設備：X線透視装置、酸素配管またはボンベ、吸引器
- 全身管理機器：心電図・血圧・血中酸素モニター
- 救急蘇生具一式

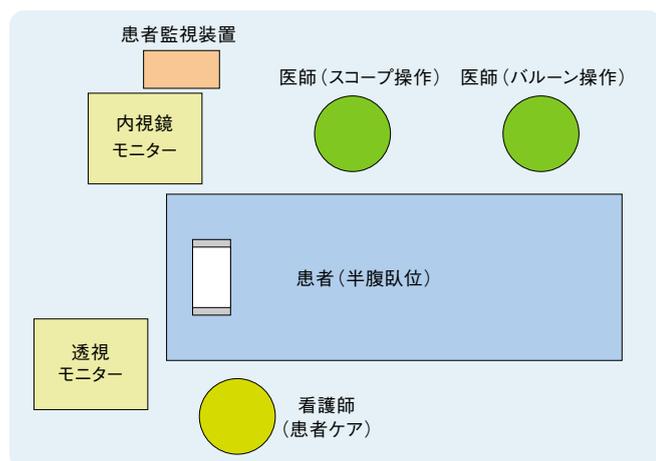
3) 治療器機

- 拡張器具：C.R.E.™バルーンダイレーター、インフレーションシステムなど。
- 内視鏡：鉗子口径が2.8mmであればバルーンダイレーターは通過するが、スコープの屈曲している状態ではバルーンの出し入れが困難になる場合もあり、鉗子口径の大きな処置用スコープでのバルーンダイレーター使用が望ましい場合もある。

4) 薬剤

- 鎮静・鎮痛剤、鎮痙剤、咽頭麻酔剤など
- 輸液、抗生物質など
- 造影剤 (バルーン内の注入液は水溶性造影剤を1/2程度に薄めたものを使用するが、ルート内の空気を確実に抜かなければ適切な圧が加わらない。一方造影剤の濃度が濃すぎると、バルーンをデフレートするのに苦労する)

● 図1 内視鏡的拡張術施行時のスタッフ・設備の配置



B. 術前の準備および前処置

手技の実際や偶発症について十分な説明を行い、同意を得た後に行くとともに、患者の病態把握 (全身管理・誤嚥予防・基礎疾患や内服薬の把握など)、疼痛や苦痛緩和への対策、偶発症発生時に備えての準備が主なものである。

次に、治療上必要な情報は、1) 食道拡張術の既往の有無と治療

内容、2) 狭窄の部位・長さ・程度、3) 食道の軸偏位の有無、4) 食道壁外の状況、5) 瘻孔の有無と方向、6) 狭窄部より肛門側の消化管の状況などである。治療に先立ち、適切な治療計画を立案するために、内視鏡観察および可能なものに関しては食道造影を施行し、病変の詳細な評価を行い、それらの情報から初回拡張時のバルーンのサイズ、拡張回数、最終的な拡張目標を設定する。

C. 具体的な手順

① まず咽頭麻酔を行い、点滴ラインを確保の上、必要に応じて、鎮痛剤および鎮静剤を投与し、各種モニターを装着した後、内視鏡を狭窄部近縁まで挿入する。

② 治療直前の狭窄の状態を確認し、使用する食道拡張用バルーンを決定する。狭窄部に潰瘍がある場合や狭窄が高度でバルーンダイレーターの挿入が困難な場合は、造影で挿入すべき方向を確認し、瘻孔が疑われる場合は拡張術を中止する。

③ 狭窄が直線的である場合には、ガイドワイヤー対応でないものでもよいが、狭窄が高度の場合や屈曲が強い場合にはガイドワイヤー対応のバルーンの方が安全に施行できる。ガイドワイヤーはジャグワイヤーなどの撥水性シャフトと親水性チップを組み合わせたhybrid guidewireに変更した方が安全かつ有効である。

④ ガイドワイヤーが狭窄部を超えて挿入されたことを確認した後、それに沿わせバルーンダイレーターを挿入し、狭窄部がバルーンの中央に位置するよう調節する。狭窄が高度でピンホール状であれば径6-8mmもしくは8-10mmの細径の食道拡張用バルーンを使用する。食道狭窄部の径が10mmを超え、内視鏡が通過可能である症例でも、通過障害が存在する場合には、それより口径の太いバルーンを使用する。

⑤ バルーンの拡張圧はできるだけ緩徐に上げて、狭窄部に急激に圧が加わらないように留意する。内視鏡観察像が透視下にくびれの消失を確認した後にバルーンをデフレートする。拡張時間は当院では拡張一回につき30秒から1分間程度を目安とし、一回の治療につき、狭窄の改善の程度、疼痛や出血の有無に応じて2-3回の拡張を行う。また、治療時には、使用したバルーンの種類、拡張圧、拡張径、拡張時間、拡張回数、疼痛の有無を記録し、次回の治療時の参考とする。

拡張に際しては、バルーン径、狭窄部の径、拡張圧 (至適圧は約20psi (pounds per square inch)=1.5atm程度である)、拡張径などが重要であるが、それに加え患者の痛みの訴えに注意することが、穿孔や出血を防ぎ、安全に食道拡張術を行う上で重要である。そのため、患者の様子 (表情やバイタルサイン) に注意を払い、術前に患者に十分に説明し、強い痛みを感じたら、手で合図を送ってもらう。

⑥ 治療間隔は原則として1週間に1回程度とし、治療回数に関しては、第一に嚥下困難症状の改善を重視し、症状に応じて適宜、拡張回数を決定する。また、スコープが問題なく通過できる程度まで拡張することを目標の目安としている。一般的に術後の膜様狭窄の様な比較的軟らかい狭窄では、数回のみでの拡張術でよい場合が多く、その一方、炎症を伴った癒着性狭窄や腫瘍による狭窄においては、場合によっては半年以上の長期にわたり継続して拡張術を行う必要がある。

D. 術後管理

バルーン拡張術の最大の合併症は穿孔と出血で、無理な拡張や急激な加圧は食道裂傷につながる。拡張しえた程度などを参考にし、患者の状態をみながら適切な食事開始時期を決定する。

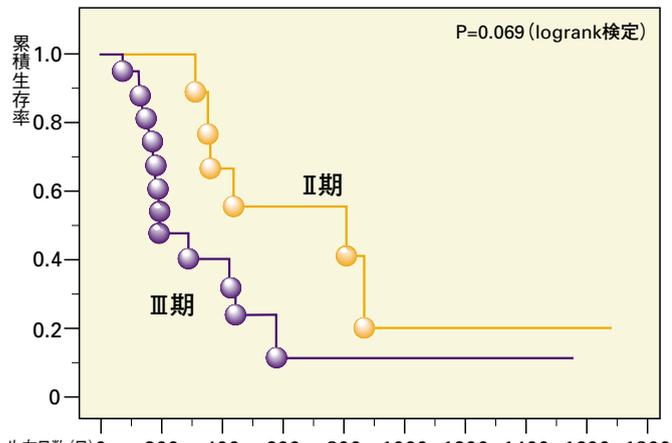
食道癌に対する化学放射線療法の成績

当院での食道癌に対する化学放射線療法の成績を示す。食道癌に対する治療のうち、根治的化学放射線療法は高い奏功率を得られるようになり、極めて重要な治療手段となってきた。特に、臨床病期Ⅱ・Ⅲ期症例では、外科的切除に匹敵する成績が報告されている^{※6}。当院では、臨床病期Ⅱ・Ⅲ期症例に対し、CDDP+5-FUを併用した根治的化学放射線療法を標準療法として施行してきた。病期別生存曲線(図2A)では、従来の報告と同程度で、生存期間の延長という点で決して満足のいくものではなかったが、奏功度別生存曲線(図2B)では、ひとたびCRを獲得すると、長期の生存期間が期待できることがわかる。

悪性食道狭窄を伴う症例に化学放射線療法をする場合、食道拡張術を行って重篤な合併症が発生してしまうと化学放射線療法を中断せざるをえなくなる。したがって、もし放射線治療中に食道拡張術を行う場合は細心の注意が必要で、無理な拡張は避けるべきである。治療前および治療中の経口摂取が不十分である場合は、一般的に、経腸栄養や中心静脈栄養を導入して、放射線治療を優先させるほうが安全である。

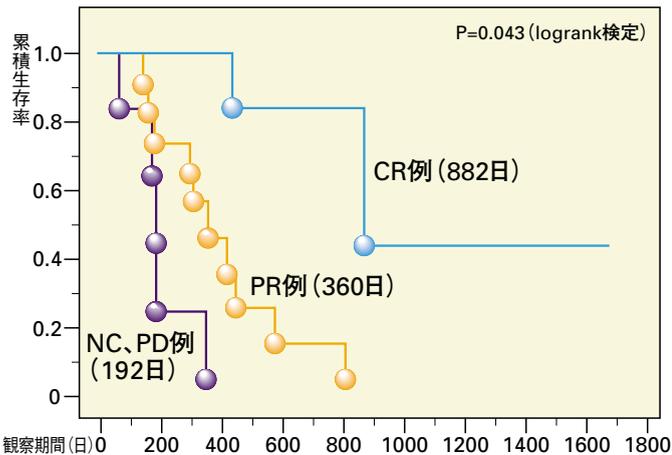
● 図2 当院での食道癌に対する化学放射線療法の成績

2A 病期別生存曲線 (Kaplan Meier法)



	50%生存期間 (MST)	1年生存率	2年生存率
Ⅱ期	821日	89%	55%
Ⅲ期	198日	29%	

2B 奏功度別生存曲線 (Kaplan Meier法)



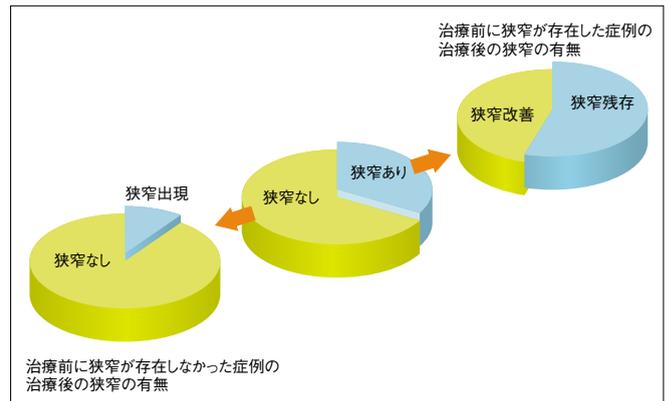
食道癌化学放射線療法後の狭窄に対する拡張術^{※5} (図3A、B)

当院の検討では、clinical T3/4食道癌症例には、治療前約3割の症例に外径約10mmの内視鏡が通過困難な狭窄を認めており、そのうち約半数は化学放射線療法を施行しても狭窄が改善しなかった。一方、治療前に狭窄が存在しない症例の中に、化学放射線療法後に治療関連性食道炎による瘢痕性狭窄の出現するものがあった。これらは拡張術の適応となりうるが、状況に応じて対応しなければならない。例えば、原発巣の転帰がCRであれば、拡張術によってほとんど症例は狭窄が改善するが、原発巣の転帰がPDであれば、効果を期待できないため、今後の経過を考慮してステント(Self Expandable Metallic Stent)の挿入や、胃瘻の造設、在宅中心静脈栄養の導入を検討する必要がある。

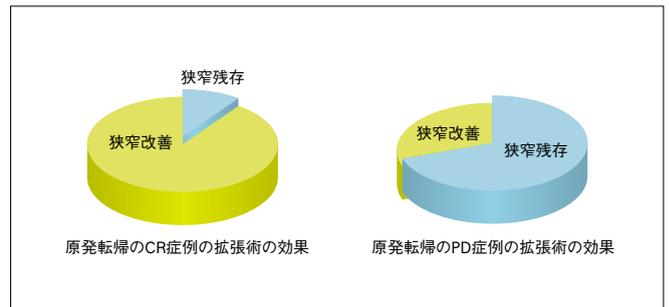
化学放射線療法後の狭窄(図4、5)の場合は、高度の狭窄(ピンホール状)をきたしている症例が多く、さらに治療後の線維性変化により狭窄部の組織の柔軟性が失われ、穿孔などの偶発症も生じやすいと考えられるため、拡張術を施行する場合は注意が必要である。1回の拡張術で十分な効果が得られることが少ないため、1週間毎に回数を重ねながら徐々に拡張径を上げていくことが重要である。さらに、一度拡張が成功したとしても、期間において再度狭窄が生じることがある。

● 図3 食道癌化学放射線療法後の狭窄に対する食道拡張術の成績

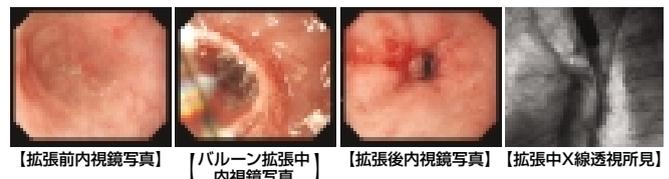
3A：食道癌化学放射線療法症例の狭窄頻度



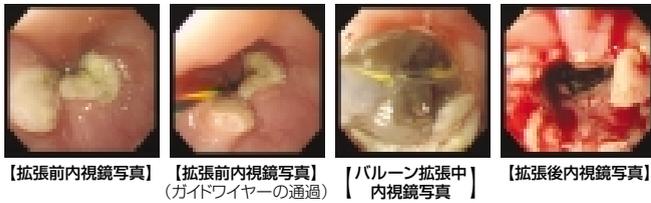
3B：原発の転帰からみた食道拡張術の効果



● 図4 食道癌化学放射線療法後のピンホール状の狭窄に対するバルーン拡張術 (CR例)



● 図5 食道癌化学放射線療法後狭窄に対するバルーン拡張術(再発例)



以上、当院における食道拡張術の現状について、バルーン拡張術の基本を中心に紹介したが、個々の症例に応じた安全かつ確実な治療戦略を立てることが何よりも重要である。

文献

※1 Riley SA, Attwood SE: Guidelines on the use of oesophageal dilatation in clinical practice. Gut 2004; 53 Suppl 1: i1-6.
 ※2 Graham DY, Tabibian N, Schwartz JT, et al: Evaluation of the effectiveness of through-the-scope balloons as dilators of benign and malignant gastrointestinal strictures. Gastrointest Endosc 1987; 33: 432-435.
 ※3 Tatsumi Y, Konishi H, Nakajima T, et al: Endoscopic balloon dilation of postoperative duodenal stricture by using a new type of wire-guided balloon catheter. Digestive Endoscopy 2001; 13: 86-89.
 ※4 松井敏幸, 嶋尾 仁, 齊田芳久: 消化管狭窄に対する拡張術とステント療法ガイドライン. 日本消化器内視鏡学会卒後教育委員会(編): 消化器内視鏡ガイドライン, 第3版, 234-246, 医学書院, 東京, 2006.
 ※5 堅田親利, 武藤 学: 内視鏡的食道拡張術. 国立がんセンター東病院消化器内科(編): 治療内視鏡実践ハンドブック, 132-153. 医学書院, 東京, 2006.
 ※6 Hironaka S, Ohtsu A, Boku N, et al: Nonrandomized comparison between definitive chemoradiotherapy and radical surgery in patients with T(2-3)N(any) M(0) squamous cell carcinoma of the esophagus. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2003; 57: 425-33.

京都府立医科大学大学院医学研究科 消化器病態制御学
 住所: 京都市上京区河原町通広小路上ル梶井町465

- 病床数: 1,065床 (附属病院)
- 学 長: 山岸 久一
- 院 長: 本庄 英雄 (附属病院)



C.R.E.™ / C.R.E.™ WG

G.I. Dilatation Catheter

操作性・安全性・確実性に優れ、高い信頼性を誇る「C.R.E.™」。
 1本で3段階の拡張を実現した、Multi-Stageバルーンカテーテルです。

Boston Scientific

Delivering what's next.™

C.R.E.™ [Esophageal] (食道用)

カタログ番号	バルーン拡張径 (mm)	圧力 (ATM)	カテーテル全長 (cm)	カテーテル外径 (F)	バルーン有効長 (cm)	適合鉗子口径 (mm)
5833	6-7-8	3-6-10	180	6	8	2.8
5834	8-9-10	3-5.5-9	180	6	8	2.8
5835	10-11-12	3-5-8	180	6	8	2.8
5836	12-13.5-15	3-4.5-8	180	6	8	2.8
5837	15-16.5-18	3-4.5-7	180	6	8	2.8
5838	18-19-20	3-4.5-6	180	6	8	2.8

販売名: CRE消化器用バルーンカテーテル
 医療機器承認番号: 20900BZY00936000

C.R.E.™ WG [Esophageal/Pyloric] (食道用、幽門用)

カタログ番号	バルーン拡張径 (mm)	圧力 (ATM)	カテーテル全長 (cm)	カテーテル外径 (F)	バルーン有効長 (cm)	適合鉗子口径 (mm)
5839	6-7-8	3-6-10	180	7.5	5.5	2.8
5840	8-9-10	3-5.5-9	180	7.5	5.5	2.8
5841	10-11-12	3-5-8	180	7.5	5.5	2.8
5842	12-13.5-15	3-4.5-8	180	7.5	5.5	2.8
5843	15-16.5-18	3-4.5-7	180	7.5	5.5	*2.8
5844	18-19-20	3-4.5-6	180	7.5	5.5	*2.8

*ペンタックスおよびFISのスコープをご使用の場合には3.2mm以上の鉗子口径が必要となります。

販売名: CRE消化器用バルーンカテーテル
 医療機器承認番号: 20900BZY00936000

C.R.E.™ WG [Colonic] (下部用)

カタログ番号	バルーン拡張径 (mm)	圧力 (ATM)	カテーテル全長 (cm)	カテーテル外径 (F)	バルーン有効長 (cm)	適合鉗子口径 (mm)
5845	6-7-8	3-6-10	240	7.5	5.5	*2.8
5846	8-9-10	3-5.5-9	240	7.5	5.5	*2.8
5847	10-11-12	3-5-8	240	7.5	5.5	*2.8
5848	12-13.5-15	3-4.5-8	240	7.5	5.5	*2.8
5849	15-16.5-18	3-4.5-7	240	7.5	5.5	*2.8
5850	18-19-20	3-4.5-6	240	7.5	5.5	*2.8

*ペンタックスおよびFISのスコープをご使用の場合には3.2mm以上の鉗子口径が必要となります。

販売名: CRE消化器用バルーンカテーテル
 医療機器承認番号: 20900BZY00936000

製品の詳細に関しては添付文書/取扱説明書でご確認いただくか、弊社営業担当へご確認ください。

© 2006 Boston Scientific Corporation or its affiliates. All rights reserved.

C.R.E.™, C.R.E.™ WG は Boston Scientific Corporation のトレードマークです。

ボストン・サイエンティフィック ジャパン株式会社
 本社 東京都新宿区西新宿1-14-11 日廣ビル
www.bostonscientific.jp

Boston Scientific

Delivering what's next.™

ボストン・サイエンティフィック ジャパン株式会社
 本社 東京都新宿区西新宿1-14-11 日廣ビル
www.bostonscientific.jp

0612-32003-5 / PSST20061219-0943