



## 『術後吻合部狭窄に対するバルーン拡張術』

順天堂大学医学部附属順天堂医院 食道胃外科

富田 夏実 先生、梶山 美明 先生、岩沼 佳見 先生、天野 高行 先生、  
諫山 冬実 先生、鶴丸 昌彦 先生

順天堂大学医学部附属順天堂医院 食道胃外科では、食道癌手術の症例数が全国でもトップクラスの臨床成績を誇ります。今回は富田夏実先生に、食道癌・胃癌における術後の吻合部狭窄に対するバルーン拡張術のポイントについて解説いただきました。

写真：富田 夏実 先生

### 食道癌・胃癌の手術実績（吻合部狭窄発生率）

当院での2005年の食道癌・胃癌の手術実績と再建術式ごとの吻合部狭窄の発生率を表1に示します。今回、吻合部狭窄を“バルーン拡張術を要した狭窄”と定義しました。食道癌手術については、胸腔内吻合を除き全て手縫いで吻合しています。食道癌切除再建131例中で吻合部狭窄を来した症例は16例（12.2%）で、自動吻合器を用いた場合に比べて狭窄の発生率は少ないと考えます。その吻合部狭窄を来した16例中、縫合不全を認めたのは5例でした。最近では、食道手術に自動吻合器を用いたほうが手縫いに比べて縫合不全が減少すると言われてはいますが、当院でのここ複数年間の用手工吻合に

よる縫合不全の発生率は7~8%となっています。これは諸家の報告の“器械吻合による縫合不全発生率”に比べて同等あるいは低率と考えます。胃癌手術に関しては、143例中食道-空腸吻合術（Roux-en-Y吻合）と空腸間置術（噴門側胃切除）の合計58例において自動吻合器を用いていますが、このうち5例（8.6%）に吻合部狭窄が発生しています。幽門側胃切除術85例（Billroth-I、II法）では全例手縫いで吻合していますが、これらの中には術後1~2週目に吻合部狭窄様症状を認める症例もありますが、術後3~4週までには自然に狭窄症状が消失するため拡張術を必要としませんでした（狭窄の発生率は0%）。これは吻合部およびその周囲の一時的な腫脹（むくみ）によるものと考えられ今回の吻合部狭窄には含めておりません。

● 表1 食道癌・胃癌における再建術式別狭窄発生率（2005.1月-12月）

食道癌手術（手縫い、ただし胸腔内吻合を除く）

再建術式	手術件数	狭窄発生数	狭窄発生率 (%)
胃挙上再建 (頸部吻合)	117	14	12.0
結腸挙上再建 (頸部吻合)	7	1	14.3
遊離空腸移植 (頸部食道切除術)	5	1	20.0
胸腔内吻合 (器械吻合)	2	0	0.0
合計	131	16	12.2

胃癌手術

術式	手術件数	狭窄発生数	狭窄発生率 (%)
食道-空腸吻合術 (器械吻合)	45	3	6.7
空腸間置術(噴門側切除) (器械吻合)	13	2	15.4
器械吻合例《小計》	《58》	《5》	《8.6》
胃幽門側切除 (手縫い)	85	0	0.0
合計	143	5	3.5

**食道癌・胃癌手術の術後合併症 (縫合不全と吻合部狭窄を中心に)**

吻合部の縫合不全と狭窄は食道癌や胃癌の術後合併症として代表的ですが、近年胃癌手術に関してはこれらの合併症はごくまれになってきています。これは、手術手技(器械の進歩含め)の向上は基より術前・中・後管理の進歩が大きく影響しているものと考えられます。しかし食道癌手術においては、手術手技の難易度が高くどんなに熟練した術者が手術を行っても手術のリスクはほかの消化器癌手術に比べて依然大きく、また術後合併症率も高いのが現状で、特に致命的になりうる呼吸循環器系の合併症発生率が高いのが特徴です。ここで縫合不全や吻合部狭窄の成因を考えると、全身状態(術前の糖尿病、低栄養状態、長期ステロイド内服などや術後全身状態不良)と局所状態(吻合部の緊張、血行障害、吻合手技など)に大きく分けられます。特に食道癌手術では局所要因の中でも“吻合部の緊張”と“血行障害”が縫合不全や狭窄の要因に占める割合が大きいものと一般的には思われています。

ですが、手技が安定している当科では局所要因単独での縫合不全や吻合部狭窄の発生率は低いと考えています。つまり単独では縫合不全や吻合部狭窄に至らず(至ったとしても軽症で済む)、局所要因に加え呼吸循環器系などの術後合併症を併発して初めて縫合不全や吻合部狭窄を起こす確率が高くなるのではないかと考えています(二次的な縫合不全・吻合部狭窄と言えます)。従って術後は周術期の全身管理を最優先することが縫合・吻合部の治癒過程や周囲組織との癒着を促進し術後の(二次的)縫合不全や吻合部狭窄を防ぐことに繋がると考えています。

また、縫合不全の程度にもよりますが、縫合不全を起こした部位は後に癒着性の狭窄となる可能性が高く、一度狭窄が形成されると複数回・長期間にわたる拡張術を要する頑固な狭窄となることが多いことから、縫合不全を防ぐことは非常に重要です。

最後に、狭窄があって食事摂取ができないことは患者様のQOLに反しますが、術後管理の優先順位としては“狭窄の解除”は術後合併症治療の中では最後の仕上げになるのではないかと考えます。

**術後吻合部狭窄の種類**

吻合部狭窄の種類は膜様狭窄、癒着性狭窄、腸管のねじれによる通過障害の3つに大別されると思います。食道癌の再建術における吻合部狭窄の種類を写真1に示します。“膜様狭窄”は特に器械吻合時などに見られる狭窄で、通常1~2回の拡張術により比較的早期に狭窄が解除できます。その原因は不明ですが、吻合器staplerの金属片に対する生体のアレルギー反応等も考えられていますが、写真(食道癌術後)のように手縫い吻合でも同様な狭窄を経験します。次に“癒着性狭窄”は、前述したとおり縫合不全や虚血(血流傷害)の治癒過程に伴って癒着形成すると考えられ、一旦狭窄を形成すると長期間の拡張術を必要とする頑固な狭窄になる可能性が高いと推測されます。最後に“腸管(吻合部)のねじれによる通過障害”については、当科では経験がありませんがその理由として「再建臓器挙上時の工夫」や「再建時の慎重さ」によるものと考えています。このような場合、一般的には拡張術の適応はなく再手術が必要だと考えられますが、内視鏡所見で“ねじれているように見えるだけ”のケースもありますので、慎重に診断する必要があります。

**術後吻合部狭窄に対する拡張術の治療計画**

**1) バルーンを用いた拡張術を実施**

当院では全ての拡張術に硬性ブジーではなく拡張バルーンを用いています。それは、①侵襲性の低い治療が患者様のQOLに貢献する、②直視下で狭窄の様態を確認できる、③的確な拡張径を得るためのサイズ選択が可能、④手技が簡便で安全性が高い、等の理由で選択しています。通常バルーン拡張術を行う際にはX線透視は用いていません。例外として、縫合不全によるリークが認められる症例や狭窄長が長い症例については安全性を考慮して必ずX線透視下で拡張術を実施しています。

**2) バルーン拡張術を避けるべき症例、注意すべき症例**

実際の拡張治療での注意点で重要なことは、治療時に内視鏡で狭窄の様態を観察・評価する際に、再発や潰瘍などによる狭窄を見逃さないことです。つまり拡張術を継続すれば、その期間には症例差はありますが、確実に吻合部に有効径を得られるのか?他に有効な治療法はないのか(再発なら化学療法や放射線治療、潰瘍なら抗潰瘍剤併用など)?これらを常に念頭に置きながら治療することが大切です。

以上のことを十分に注意したうえで拡張術を行う場合、注意すべき合併症は出血と穿孔です。出血に関しては、抗凝固治療中の症例で投薬の一時中止が可能ならば内視鏡下生検時に従い抗凝固治療中止後に拡張術を行います。しかし外来通院中の症例で抗凝固薬の内服中止が困難な場合は入院していただきます。そして前処置としてヘパリン化で凝固能を必要十分にコントロールした後、拡張術6時間前から投薬を中止します。術後出血がなければ、患者様の様態を観察しながら投薬を再開しています。穿孔については後述します。

**3) バルーン拡張術の開始時期**

食道癌・胃癌の術後経過が順調ならば、通常術後7~9日目に造影検査を行い縫合不全や狭窄の有無を確認します。この様な場合、軽度の吻合部狭窄を認める症例はあるものの直ちに拡張術を要する症例は経験しません。その理由の第一は前述した吻合部の一時的なむくみであり、第二はその後の継続的な経口摂取が食物ブジーの役割を果たし、食物通過が吻合部を拡がった状態に保つためです。

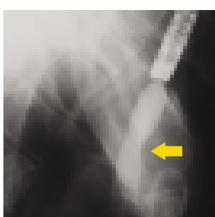
では実際に拡張開始時期を考えると、特に食道癌症例では前述したように狭窄をきたす症例は術後合併症を伴うことが多いために、早くても術後1ヶ月を過ぎた頃です。2005年の当科の成績では、吻合部狭窄の16例では手術から初回拡張術までの期間は最短45日、最長362日で平均92.2日(平均観察期間:343日、range:190~523日)でした。胃癌5例ではその期間は最短41日、最長194日で平均101.8日(平均観察期間:413日、range:298~596日)でした。また食道癌、胃癌症例のいずれにも術後順調に経過した症例の中に、退院して2~3ヶ月後に起こる遅発性狭窄もまれに経験しますが、いす

**● 写真1 食道癌術後吻合部狭窄(頸部食道胃管吻合例)**

**【膜様狭窄】(1回の拡張術で有効な内腔を確保できる)**



**【癒着性狭窄】(拡張術後内腔を確認できるが、拡張径が不十分である)**



拡張中の透視像(矢印:幅をもったノッチを認める)

れも膜様狭窄であることがほとんどです。

#### 4) バルーン拡張術の施行スケジュール(治療期間)

拡張術の治療スケジュールは狭窄の種類や程度によって異なります。膜様狭窄の場合は前述のように1~2回の拡張術で狭窄が改善しますが、癭痕性狭窄の場合は長期間に渡る拡張術が必要と考えられます。2005年の当科の成績は、食道癌16例では平均治療期間は75.6日、平均拡張回数は4.6回(range:1~9回)でした。胃癌5例では平均治療期間は26.4日、平均拡張回数は2.4回(range:1~5回)と食道癌に比べて治療期間(回数)が短い(少ない)傾向がありますが、その理由として器械吻合による膜様狭窄例が多いためと考えられます。臨床の現場では、第2回目の拡張術の時点で狭窄の様態を正確に評価し、治療期間の予測を立てます。その時点で治療の長期化が予測される場合は、再度患者様に対してその旨を説明して理解を得ています。ただし、治療途中で再発が認められる症例には癌の治療を優先させるため、拡張術を途中で中断せざるを得ない場合もあります。

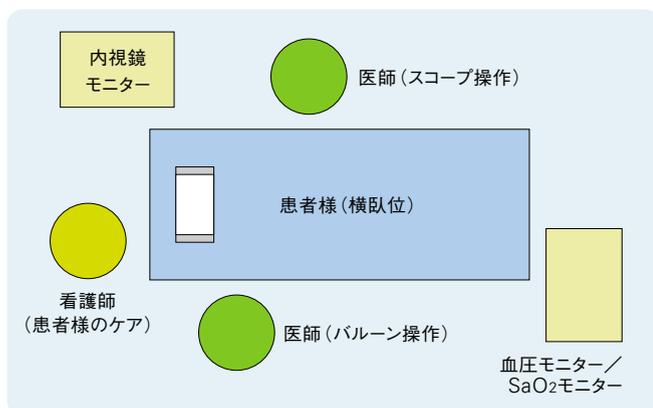
### 吻合部狭窄に対する拡張術の実際

#### 1) 使用機材、人員の配置

拡張術に必要な機材は内視鏡、拡張用バルーン、バルーン拡張器、SaO<sub>2</sub>モニター、血圧モニターで、通常当院ではX線透視は使用していません。例外として、縫合不全によるリークを伴う狭窄や、20~30mm以上の狭窄長が疑われる症例についてはX線透視と内視鏡を併用して拡張術を施行します。拡張中は“患者様の痛み”をバルーン加圧の指標としているため、オピスタンのみを用いた浅い鎮静を施行しています。

処置室の器材および医療スタッフの配置は図1のとおりです。医師は内視鏡操作とバルーン圧のコントロールに各1名、看護師は患者様のケアのために1名配置しています。平均的な手技時間は15~20分程度です。これはバルーン拡張時に目標バルーン圧(径)で5分間拡張を維持しているためであり、他施設より手技の所要時間が多少長めになっています。この“5分間の拡張維持”に科学的なエビデンスはありませんが、目標バルーン圧(径)で狭窄部組織をゆっくり伸展・維持させることで拡張持続効果と止血効果を期待しています。

#### ● 図1 処置室のレイアウト



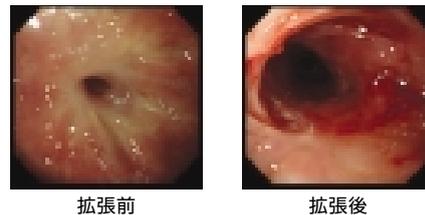
#### 2) バルーンサイズの見積基準

実際の手技は、まず内視鏡で狭窄の様態を観察・診断した後に治療に移ります。バルーンダイレーターは、カテーテル先端による穿孔、出血等のリスクを考慮してワイヤーガイドタイプを選択しており、通常はボストン・サイエンティフィック社製のCRE™ WG、バルーン長5cmのものを使用しています。バルーンの径は狭窄径に合わせて選択します。ピンホール(写真2)の場合は最大径8~10mmを選択し、内視鏡で狭窄部遠位側が確認できるが内視鏡が通過しない場合には12~15mm、内視鏡は通過するが患者様に嚥下障害の自覚症状が

ある場合は15~18mmを選択しています。ただし、初回治療は狭窄の種類、様態にかかわらずなるべく小さい径のバルーンで拡張術を開始しています。これは狭窄拡張において最も注意すべき点である“バルーン径が直接組織損傷に関与し、穿孔や出血に繋がる”ことを防止するためです。大きな口径のバルーンは小さな圧力(少しの操作)でも大きな周張力が加わってしまいます(Laplaceの公式より)。従って誰が施行しても安全に拡張できるためには、バルーンサイズの見積は安全性を重視した小さな口径のものであるべきです。一時的な拡張効率を上げること(より大口徑のバルーンを選択する)より、“合併症のリスクを軽減する”ことの方がはるかに重要であると考えます。

またCREのメリットの一つは、1つのデバイスで3段階に徐々に拡張できる点です。それにより目標径への拡張途中で患者様が痛みを訴えて手技を中断した場合でも、どこまで加圧し、拡張されたかが分かりそれを記録できます。これは次回の拡張術を安全に行うために、また今後の治療計画と立てる上で有用な情報となります。

#### ● 写真2 ピンホール状の狭窄



#### 3) 拡張術のゴール

拡張術の最終目標はスコープが問題なく(抵抗なく)通過する、もしくは患者様の嚥下時の自覚症状がなくなることです。スコープが通過しても患者様の自覚症状が強い場合は、15~18mmのバルーンで拡張を続けて最大18mmまで上げます。なお患者様に自覚症状が残る場合には、食事の取り方の指導などを再度行って理解していただいています。われわれは18mm径バルーンがウェッジしない状態であれば狭窄なしと定義しています。実際の臨床では術後の患者様は食事の摂取について慎重である方が多く、スコープが抵抗なく通過する径まで拡張できれば問題ありません。

#### 4) 拡張術の手技のコツ

拡張術を行う際のポイントは、前述した適切なバルーン径を選択したうえで、第一に患者様の痛みを指標にした安全な拡張を行うこと、第二にバルーンが膨張して表面のシワが消失し始めたら極力ゆっくりと加圧して穿孔や出血を避けることです。速く加圧すると組織の弱い部位に力が集中して、狭窄部の一部の組織だけを深く裂くことに繋がると考えます。そのため、理想的には狭窄部全体が浅く均一に裂ける様に、感覚的には組織を裂くよりは伸展させていくようなイメージでゆっくりと拡張(加圧)することです。この方法では拡張施行回数が増えることにはなりますが、安全性を最優先するために必要であること、また拡張回数は増える可能性はあるが最終的には治療期間は短縮することを十分に説明(インフォームド Consent)して安全な拡張術を行っています。

#### 5) 拡張術の術後管理

拡張術を施行した患者様には、通常食を良く咀嚼していただくよう食事指導をし、フォローアップに関しては、初発の方は初回拡張術後1~2週間後に再拡張術を予定しています。その際に狭窄状態(拡張具合)を確認してその後の治療計画を立てます。例えば、早期に再狭窄をきたしそうな場合や想定した径まで拡がらなかった場合は、拡張間隔を短くスケジュールを立てます。外来では最短で1週間に1度の拡張術を行い、2週間に1度の頻度になって問題がなければ拡張術治療は終了します。しかし、吻合部が目標径まで拡がり拡張する必要はないときでも、2週間後に内視鏡で再確認します。そこで問題がなければ初めて拡張術終了を決定します。週に2~3回拡張術を必要とする

ような場合は入院していただくこととなりますが、術後の経過が良好で退院された方で、週に2回以上の拡張術が必要となるようなケースは極めてまれです。その場合は癌の再発や吻合部周囲のリンパ節再発などによる圧排など他の原因が疑われますので、やみくもに拡張術で対処するのではなく正確な診断のために他の検査を追加する必要があります。

### 今後のバルーン拡張術の展望

現在のバルーン拡張術は、1回の手技だけで考えると短時間で低侵襲の治療であると言えます。しかし前述したように、症例によっては長期にわたって繰り返し治療を続けていかなければならない場合もまれにあります。今後は、自然溶解型ステントや容易に抜去可能なテンポラリーステントなどの新しいデバイスの開発も、求められていくと思われれます。

### 順天堂大学 医学部附属 順天堂医院

住所: 東京都文京区本郷3-1-3

- 病床数: 1,020床
- 理事長: 小川 秀興  
(学校法人 順天堂 理事長)
- 院長: 梁井 皎



# 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

\*ベンタックスおよびFTS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

\*ベンタックスおよびFTS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

0610-32002-5/PSST20060920-0808