

外科治療・内視鏡治療

食道胃接合部癌手術での下部食道空腸吻合

Esophagojejunal anastomosis in esophagogastric junction cancer surgery

平松良浩^{1,2}菊池寛利¹竹内裕也¹**Key words** : 食道胃接合部癌, 食道空腸吻合, 腹腔鏡手術

はじめに

近年、食道胃接合部癌は先進国を中心に増加しており、わが国を含む東アジアでも増加傾向を示している^{1,2)}。

食道胃接合部癌に対する至適リンパ節郭清範囲について、日本胃癌学会・日本食道学会合同作業部会で多施設共同前向き研究が行われ、主要評価項目であるリンパ節転移頻度が報告された³⁾。胃癌治療ガイドライン第6版ではこの結果に基づき、食道浸潤長によるリンパ節郭清範囲のアルゴリズムが示されている⁴⁾。現時点では同研究の副次評価項目である生存成績や郭清効果が得られていないため確定されたわけではないが、適切な郭清対象となるリンパ節の範囲が示された意義は大きい。

リンパ節の郭清範囲に応じて食道および胃の切除範囲は決まるが、胸部食道癌に準じた食道切除術から胃全摘術(+下部食道切除)、噴門側胃切除術(+下部食道切除)まで、さまざまな術式が選択肢となり得る⁵⁾。そのため、食道胃接合部癌の手術では切除範囲やリンパ節郭清範囲

だけでなく、切除後の再建についてもさまざまな方法を熟知し、その中で適切な方法を選択する必要がある。

本稿では、食道胃接合部癌手術における再建法の中で、腹腔鏡手術における下部食道空腸吻合について解説する。

1. 下部食道空腸吻合を用いる術式

食道胃接合部癌において、下部食道と空腸を吻合する再建法が適応となる切除術式としては、胃全摘(+下部食道切除)術および噴門側胃切除(+下部食道切除)術が想定される。胃全摘術ではRoux-en-Y再建術が一般的に施行される。一方で、噴門側胃切除後の再建法については定型といえる術式は確定しておらず、観音開き法をはじめとする逆流防止の工夫をした食道残胃吻合や、ダブルトラクト法、空腸間置法などの食道空腸吻合を用いる方法が、それぞれの施設ごとに行われている。筆者らは、残胃の大きさが十分に腹腔内での吻合となる症例では観音開き法を、残胃が小さめであったり縦隔内で

^{1,2}Yoshihiro Hiramatsu, ¹Hirotohi Kikuchi, ¹Hiroya Takeuchi: ¹Department of Surgery, Hamamatsu University School of Medicine 浜松医科大学 外科学第二講座 ²Department of Perioperative Functioning Care and Support 同 周術期等生活機能支援学講座

の吻合となったりする症例ではダブルトラクト法を採用している。

下部食道と空腸を吻合する方法としては、linear stapler を用いる方法と circular stapler を用いる方法がある。食道胃接合部癌に対する手術では下部食道を多少なりとも切除する可能性が高く、胃癌に対する手術よりも頭側高位での吻合となることが多い。そのためいずれの方法であっても、チーム全体で手順を理解して良い視野を展開し、緊張のない挙上空腸脚を作製することがより重要となる。

2. 手術手技

1) 視野展開

下部食道を切除する場合、食道切離が高位となり、縦隔内での吻合操作が必要となることが多い。安全に食道空腸吻合を行うためには、良好な術野展開によって十分なワーキングスペースを確保することが重要である。適切な肝挙上法を用いて肝外側区域を腹側に圧排し、臍中心を腹側に切開して左右の横隔膜脚を支持糸で左右に牽引して食道裂孔を広く展開すると良好な視野が得られる。必要に応じて左横隔膜脚を一部切開すると食道裂孔をさらに広く開大させることができる。

2) 挙上空腸脚の作製

切除検体を摘出した臍部の小開腹創を用いて挙上空腸脚の作製を行う。Treitz 靱帯から 20~30 cm 肛門側の空腸で、挙上性が良く腸管膜の血管処理のしやすい部位を選択し、空腸を自動縫合器で切離する。食道胃接合部癌の手術では高位での吻合となることも多く、挙上性が不十分な場合には血流をよく確認して空腸動静脈を処理する。Overlap 法の場合、創外で挙上空腸断端を埋没縫合するが、その際結紮糸を長めに残して束ねておくことと腹腔内で挙上空腸断端を牽引して展開するのに便利である。また overlap 法での再建の場合は、創外で断端から 45 mm 肛門側の空腸に小孔を開けてから腹腔内に戻し、再気腹する。結腸前経路で空腸を挙上して、食道断端まで届くことを確認する。この

時、空腸を把持しなくても食道断端付近に自然に止まることができ、空腸間膜にテンションがかかり肛門側に引っ張られて戻ってしまわないことを確認する。腹腔内脂肪が多く空腸の挙上性が妨げられるような場合には、大網を頭尾側方向に切離して左右に分けたり、大網を一部切除したりすることで障害とならないようにする。

3) Linear stapler を用いた食道空腸吻合

Linear stapler はトロッカーからの挿入が可能で、片手での操作性や腹腔鏡下での視認性に優れている。また、消化管径に規定されずに使用可能であり、術後の吻合部狭窄を来しにくいなどの特徴がある。Overlap 法と functional end-to-end 法が一般的に施行されており、それぞれの手技について概説する。

a. Overlap 法

縦隔内など高位での吻合にも適しているため、筆者らは食道胃接合部癌に対する胃全摘後の Roux-en-Y 法、噴門側胃切除後のダブルトラクト法、空腸間置法のいずれにおいても overlap 法を食道空腸吻合の標準吻合法としている。

a) 食道切離

食道胃接合部癌では口側断端を確保し、かつ食道を過剰に切除しないようにするために、術中内視鏡で内腔から腫瘍を確認して食道切離部を決定する。また、食道後壁と空腸を吻合するようにすることで、共通孔が腹側を向き縫合閉鎖の操作がしやすくなることを目的として、食道を前後壁方向に自動縫合器を用いて切離する。60 mm 長の linear stapler を右下のトロッカーから挿入し、術者右手で操作している。

b) 食道空腸吻合

食道断端の背側端を切り落とし小孔を作成し、経鼻胃管を進めて同小孔から腹腔内に出しておく(図 1-a)。粘膜と筋層のズレや自動縫合器挿入時の迷入を防止するために、3-0 縫合糸で 2 針程度全層縫合をかけておく。45 mm 長の linear stapler を用いて、まず挙上空腸の小孔に、次いで経鼻胃管をガイドにして食道の小孔に挿入する(図 1-b)。自動縫合器の操作は術者の右手で行い、術者の左手で食道断端を把持

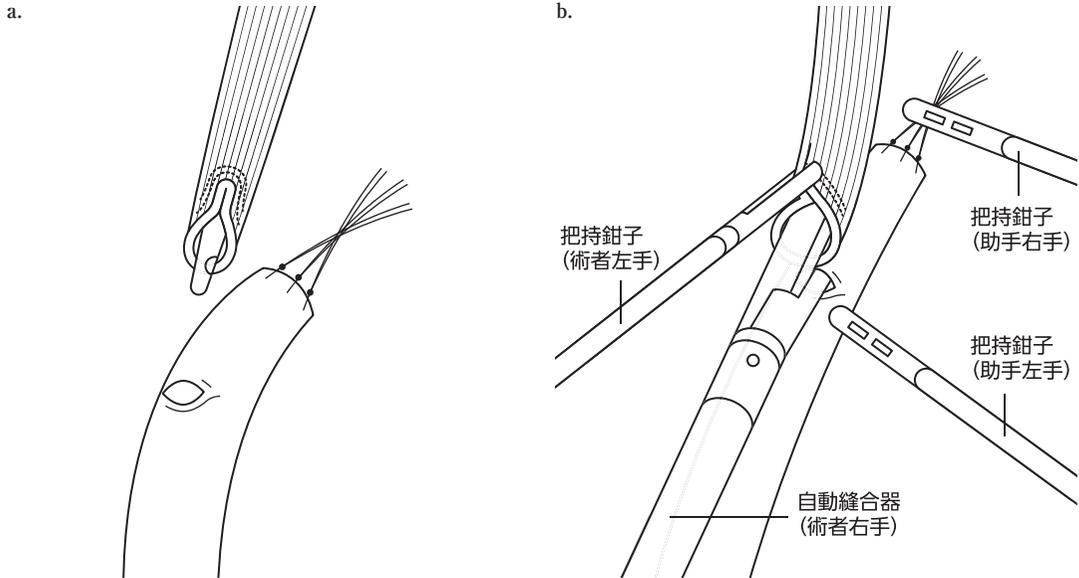


図1 Overlap 法

して食道を stapler にかぶせるようにして挿入する。助手は左手で空腸が抜けないように保持し、右手で挙上空腸断端の埋没縫合糸を束ねたものを食道の後壁側のスペースに牽引して誘導する。また、助手は必要に応じて右手で横隔膜左脚を展開し、横隔膜脚が縫合器に挟み込まれないようにする。共通孔を 3-0 パープ付き縫合糸を用いて 1 層全層連続縫合で閉鎖する。共通孔閉鎖の際、左右の両端をそれぞれ全層結節縫合し、支持糸として用いるとより安全で確実な連続縫合による閉鎖が可能となる。また、助手が挙上空腸を患者左側方向に展開すると右後壁方向の縫合閉鎖時の視野展開のサポートとなる。最後に、食道切離時に観察した上部消化管内視鏡を用いて吻合部を観察し、出血や狭窄、ねじれなどが無いことを確認する。そのまま腹腔内洗浄をしてリークテストを行っている。

c) 挙上空腸の固定

食道空腸吻合部のねじれによる通過障害を予防するために、挙上空腸脚を縫合固定する。噴門側切除後のダブルトラクト法および空腸間置法では残胃に固定されるため問題ないが、胃全摘後の Roux-en-Y 法では、小網切開断端や肝円索、十二指腸断端などに自然な形になるように

挙上空腸を縫合固定している。

b. Functional end-to-end

Functional end-to-end 法は汎用性の高い簡便で有用な吻合法であるが、overlap 法より比較的広い操作スペースを必要とする。そのため、食道浸潤がないか軽度の症例に適した方法である一方、下縦隔郭清や下部食道切除を施行する食道浸潤症例では、スペースの狭い縦隔内での吻合となり操作が難しくなることが多い。また、胃全摘後の再建にはよいが、噴門側切除後のダブルトラクト法や空腸間置法では残胃との吻合までの空腸の長さを適切とされている 8~10 cm 程度とするのが形状的に難しく、適した吻合法とは言い難い。食道右壁で吻合することにより上記の形状については解決するが、ポートからのアクセスや空腸脚の収まるスペースなどに工夫が必要であり、吻合に関するトラブルの発生時に食道裂孔右側での手術操作では対応に難渋する可能性がある。ここでは胃全摘後の Roux-en-Y 再建における functional end-to-end 法を用いた食道空腸吻合について説明する。

a) 食道切離

Overlap 法と同様、内視鏡で腫瘍を確認して食道切離部を決定する。食道左側で吻合するた

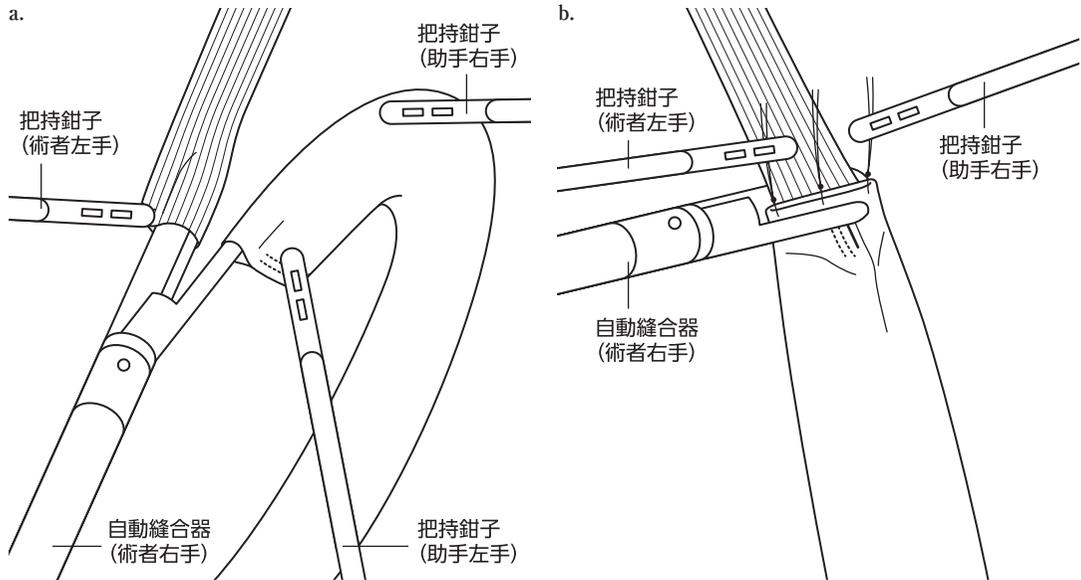


図2 Functional end-to-end 法

め、食道はひねらず水平方向に切離する。食道左側での吻合の場合、吻合トラブルの際に横隔膜左脚を切開して左開胸とすることで良好な視野を得ることができる。60 mm 長の linear stapler を右下の 12 mm トロッカーから挿入し、術者が操作する。

b) 食道空腸吻合

経鼻胃管を進めてもらい、先端が食道断端の左側端を押すように誘導し、同部を切り落として小孔を作成する。Overlap 法と同様に経鼻胃管を進めて同小孔から腹腔内に出し、粘膜と筋層のズレを防止するために、3-0 縫合糸で2針程度全層縫合をかけておく。腹腔内に戻した空腸の挙上性を確認し、腸間膜対側断端にも同様に小孔を作成する。45 mm 長の linear stapler を患者右下のトロッカーから挿入し、術者の右手で操作する。挙上空腸断端の小孔に stapler の先端を挿入し、腸間膜対側に合わせて仮閉鎖する。そのまま食道断端の付近まで空腸を挙上するが、この時 stapler の先端で空腸を突き破らないように、助手が右手の鉗子で空腸を把持して伸展させるとよい(図 2-a)。次に食道の小孔に stapler を挿入する。術者の左手で食道断端を、助手の右手で食道小孔の結紮糸を把持し

て、経鼻胃管をガイドに食道を stapler にかぶせるようにして挿入する。助手は左手で空腸が抜けないように保持し、必要に応じて右手で横隔膜左脚を展開し、横隔膜脚が縫合器に挟み込まれないようにする。食道と空腸の断端がなるべくそろえるようにして stapler を閉鎖する。縫合線が V 字に広がる方向に牽引し、共通孔の両端および中央の3カ所を3-0 吸収糸で仮縫合して支持糸とする。支持糸を腹側に牽引し、60 mm 長の linear stapler を用いて共通孔を縫合閉鎖する(図 2-b)。

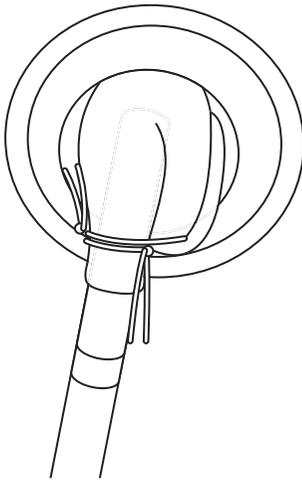
4) Circular stapler を用いた食道空腸吻合

Circular stapler は開腹手術で広く普及した手技であり、ほぼ同じ手順で行うことが可能であるため、手技の理解や実施が比較的容易である。また、食道周囲剝離が最小限で吻合でき、追加切除や食道浸潤症例での高位吻合でも対応が可能である点が特徴である。

a. 経口アンビル法

経口アンビル法や食道断端の手縫い巾着法、腹腔鏡手術用の着脱型波形鉗子を用いた方法などがあるが、縦隔内など高位での操作が想定される食道胃接合部癌の吻合では経口アンビル法

a.



b.

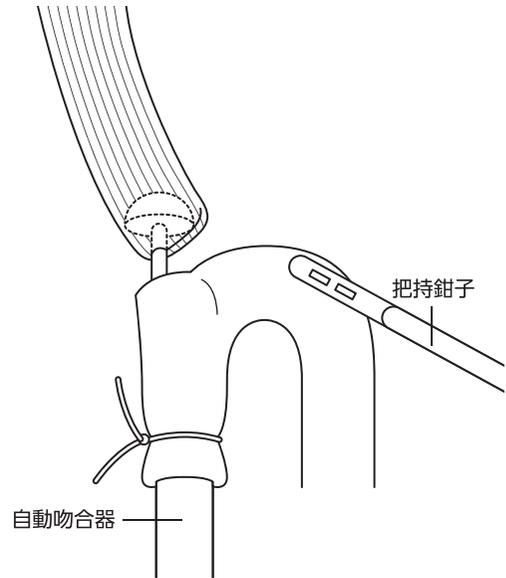


図 3 経口アンビル法

がよく用いられている。

a) 食道切離

内視鏡で腫瘍を確認して食道切離部を決定する。60 mm 長の linear stapler を右下の 12 mm トロッカーから挿入し、術者が操作して食道の長軸方向に直角に切離する。食道断端を自動吻合器で打ち抜く位置によって、double stapling technique (DST) と hemi-double stapling technique (HDST) を選択することができる。HDST の場合、食道断端の吻合に供する側が鋭角になるように食道を切離することもある。

b) 経口アンビルの挿入

経口アンビルは 25 mm 径の OrVil を用いる。OrVil のデリバリーチューブを喉頭展開して口腔より挿入し、腹腔鏡でチューブ先端が食道断端に達したことを確認する。DST の場合には食道断端の中央に、HDST の場合には吻合に用いる端側にチューブ先端を軽く押し付けてもらって断端を切開する。この小孔からチューブを腹腔内に誘導し、アンビル保持糸の片側を切断してアンビルから外しトロッカーから体外に引き抜く。この際、小孔は最小限の大きさとし、食道壁が裂けたり小孔が大きくなったりした場合には食道壁をアンビルのセンターロッド

に巾着縫合する。

c) 食道空腸吻合

挙上空腸を臍部の小切開創から体外に出して自動吻合器の本体を挿入する。手術用手袋の指の先端を切って自動吻合器の本体を通しておいてから、挙上空腸の盲端を切開して本体を挿入し vessel loop で固定する(図 3-a)。挙上空腸と吻合器本体を腹腔内に戻し、手袋法で気腹を再開する。腹腔鏡カメラは左右どちらかの 12 mm トロッカーから挿入して吻合時の視野を確保する。

腹腔鏡で観察しながらセンターシャフトを出し、術者が左手でアンビルセンターロッドのプラスチックカラーを、右手で自動吻合器本体を操作して角度を微調整してドッキングさせる。術者が鉗子で挙上空腸を把持し、自動吻合器本体に対して直角方向やや頭側に牽引して空腸のねじれや巻き込みや横隔膜脚の噛み込みがないことを確認してから本体を締め込んで吻合する(図 3-b)。盲端の向きは、胃全摘後の Roux-en-Y 法では患者右側に、噴門側胃切除後のダブルトラクト法や空腸間置法では患者左側になるようにしている。

食道空腸吻合後に vessel loop を切って本体

を抜去し、空腸断端を linear stapler で切離して閉鎖する。空腸盲端は癒着防止および補強を目的に埋没縫合しておく。また、縫合不全や膜様狭窄を予防するために、食道空腸吻合部に全層結節縫合を3~4針程度追加する。特に食道胃接合部癌の手術では高位での縦隔内吻合となることも多く、広い術野展開を行って安全な視野を確保して挙上空腸のねじれや屈曲、巻き込みなどがないように操作することがより重要となる。

おわりに

食道接合部癌手術における下部食道空腸吻合の手技について解説した。いずれの方法も腹腔鏡手術に習熟したチームであれば十分に安全に

施行可能である。それぞれの特徴を熟知して患者や施設ごとに適切な吻合方法を選択することが重要である。

一方で、縦隔内での食道空腸吻合は難易度が高い手術手技である。また、約10%程度の縫合不全も報告されており³⁾、縫合不全が発生した場合には非常に重篤な病状となるリスクも伴う。本稿では下部食道空腸吻合の腹腔鏡手術での手技について述べたが、症例によっては手術中の判断で、より安全に吻合するために胸腔鏡併用での経裂孔再建や、胸腔鏡手術による胸腔内再建、食道抜去による頸部吻合などのオプションに対応できるようにしておくことは非常に重要である。

文献

- 1) 竹内裕也, ほか: 食道胃接合部癌に対するリンパ節郭清範囲. 臨床外科 **73**: 536-539, 2018.
- 2) Yamashita H, et al: Results of a nation-wide retrospective study of lymphadenectomy for esophagogastric junction carcinoma. Gastric Cancer **20**: 69-83, 2017.
- 3) Kurokawa Y, et al: Mapping of Lymph Node Metastasis From Esophagogastric Junction Tumors: A Prospective Nationwide Multicenter Study. Ann Surg **274**: 120-127, 2021.
- 4) 胃癌治療ガイドライン[第6版](日本胃癌学会 編), 金原出版, 2021.
- 5) 平松良浩, ほか: 進行食道胃接合部癌へのアプローチ. —リンパ節郭清を中心に. 外科 **82**: 1129-1133, 2020.