

Fig. 5 Schema of the laparoscopic repair. Dark grey indicates the perforation site. Light grey indicates the dissected area by ESD.  
 a: The dissected area by ESD was sutured in order to reduce the tension when suturing the perforation site.  
 b: The perforated gastric wall was sutured and closed.  
 c: Complete view of the suture closure.

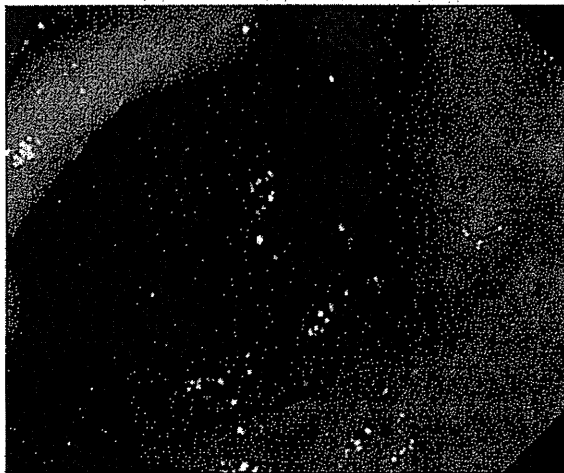


Fig. 6 Gastro-intestinal fiberscope revealed the healing of the perforation and ulcer 9 months after laparoscopic repair.

ピングによる内視鏡的な一期的縫縮閉鎖により多くの症例で対応できるとされている<sup>9)</sup>。しかしながら、閉鎖処置が不十分な場合など内視鏡的処置のみでは対応困難となった場合や、クリップが脱落し汎発性腹膜炎をきたした場合には、本症例のように外科的治療が必要となると考えられる。

胃ESD後穿孔症例に対する緊急手術の際には、穿孔に対する治療だけではなく、胃癌に対する治療についても考慮しながら術式を決定する必要がある。緊急手術時にリンパ節郭清を伴う根治的胃切除を行ってしまう選択肢もありうるが、全身状態が極めて良好、かつ、ESD中に遺残が明らかであったり、強くSM以深浸潤が強く疑われた場合など、ESD後追加胃切除を必要とする可能性が極めて高い場合などに対象となると考えられる。それ以外のESD後穿孔のために緊急手術を要する症例においては、胃局所切除や、穿孔部の縫合閉鎖や大網充填などの胃温存手術を選択することが多く

穿孔に関しては、EMRでは0.96~4.4%<sup>2)3)</sup>、ESDでは3~4%の穿孔の報告<sup>4)~6)</sup>がある。

胃ESD施行中に生じた穿孔に対しては、クリッ

なる。これらの手術が行われた場合は、術後全身状態の改善を待ち、その間に、得られた標本の病理結果を検討して、治療終了となるか、二期的手術としてリンパ節郭清を伴う根治的胃切除を行うかの判断となる。

ESDにて治療切除と診断され、追加胃切除が不要な症例におけるESDの利点は、余分な胃切除や開腹が避けられることである。このような症例に穿孔をきたしてしまい、外科的治療が必要となってしまう場合には、できる限り不要な開腹を避けたいことから、腹腔鏡手術のメリットがあると考えられる。

腹腔鏡手術の分野において、近年その進歩は著しく、安全性についての追求とともに、適応拡大が試みられている。上部消化管分野においても、消化性潰瘍穿孔例や胃癌に対し、積極的に腹腔鏡手術が行われ、その利点や安全性が報告されている。穿孔性消化性潰瘍に対する腹腔鏡下手術を検討した無作為臨床試験では、腹腔鏡下手術が開腹手術と比較して、術後疼痛が軽度である、日常生活に復帰できるまでの期間も短い、肺合併症が少ないなどといった利点が示されている<sup>9)</sup>。胃癌に対する腹腔鏡下胃切除術においても、術後早期の回復や美容の点で有用性であるとの報告されている<sup>10)11)</sup>。本症例においても、術後の回復は順調で、病理結果からもリンパ節郭清を伴う胃切除術の必要もなく、腹腔鏡手術の特長を生かすことができた。特に、高齢ではあったが腹腔鏡手術の利点である創部痛の軽減のために離床はスムーズで術後肺炎をきたすことなく経過した。腹腔鏡手術の欠点としては、鉗子操作の制限、手術手技難易度の高さ、手術時間の延長などが挙げられる。穿孔部位によっては、修復のための手術操作が困難であることや、気腹の循環動態に与える影響を考慮する必要がある。また、腹膜播種をきたす可能性もあるが、ESD穿孔により播種の増加はきたさないという報告もある<sup>12)</sup>。ESD後穿孔時の腹腔鏡手術の安全性、有用性については今後の更なる症例の蓄積が必要であると考えられる。

ESD後穿孔に対する穿孔部の縫合閉鎖に関して、通常の消化性胃潰瘍穿孔と異なる点として気をつける点は、穿孔部周囲がESDによって粘膜下層剝

離をされているために、薄い胃壁が広範に広がっており、不注意な手術操作で容易に胃壁が損傷しやすい点である。縫合閉鎖を行う場合は、組織を大きめにしっかりととって縫合することや、組織の緊張をとる工夫を行いつつ縫合することが大切である。また、内視鏡的一期的縫合閉鎖ができず、ESD中にそのまま手術室へ搬入することが必要なケースも考えうる。ESDは通常、静脈麻酔を用いた鎮静下に施行されることが多いため、緊急手術に関するinformed consentの問題もESD前に解決しておく必要がある。

以上、胃ESD後の穿孔性腹膜炎に対し、腹腔鏡下手術が有効であった1例を経験した。安全性や適応について更なる症例蓄積が必要であるが、胃ESD後の穿孔性腹膜炎に対する腹腔鏡下修復術は、有用な治療選択肢の一つと考えられた。

## 文 献

- 1) 熊井浩一郎：Endoscopic Submucosal Dissection 切開剝離術を習得する内視鏡的粘膜下層剝離術の適応病変（胃，食道，大腸）その長所と短所。消内視鏡 16：703-708, 2004
- 2) 小山恒男，平澤 大，森田周子，他：桜井直，早期胃癌に対する切開・剝離術の治療成績と問題点 フックナイフ。胃と腸 39：35-38, 2004
- 3) 濱中久尚，山口裕一郎，斉藤大三，他：早期胃癌に対する切開・剝離法の治療成績と問題点ITナイフ。胃と腸 39：27-34, 2004
- 4) 豊永高史，西野栄世：胃病変の診断と治療胃腫瘍の内視鏡治療当科における治療成績とESDの功罪。内科 96：682-686, 2005
- 5) 後藤田卓志，濱中久尚，小田一郎，他：特集：Endoscopic Submucosal Dissection—切開剝離を習得する偶発症とその対策特に出血と穿孔。消内視鏡 16：729-735, 2004
- 6) 濱中久尚，小田一郎，後藤田卓志，他：診断・治療技術講座治療技術胃癌のEMR 偶発症対策。癌の臨 50：501-505, 2004
- 7) Oda I, Gotoda T, Saito D, et al: Endoscopic Submucosal Dissection for Early Gastric Cancer: technical feasibility, operation time and complications from a large consecutive series. Dig Endosc 17: 54-58, 2005
- 8) Lau WY, Leung KL, Kwong KH, et al: A random-

- ized study comparing laparoscopic versus open repair of perforated peptic ulcer using suture or sutureless technique. *Ann Surg* 224:131-138, 1996
- 9) Siu WT, Leong HT, Law BK, et al: Laparoscopic repair for perforated peptic ulcer: a randomized controlled trial. *Ann Surg* 235:313-319, 2002
- 10) Kitano S, Shiraishi N, Uyama I, et al: A multicenter study on oncologic outcome of laparoscopic gastrectomy for early cancer in Japan. *Ann Surg* 245:68-72, 2007
- 11) Kitano N, Shiraishi N, Fujii K, et al: A randomized controlled trial comparing open vs laparoscopy-assisted distal gastrectomy for the treatment of early gastric cancer: An interim report. *Surgery* 131:306-311, 2002
- 12) Ikehara H, Gotoda T, Ono H, et al: Gastric perforation during endoscopic resection for gastric carcinoma and the risk of peritoneal dissemination. *Br J Surg* 94:992-995, 2007

### Laparoscopic Repair for Gastric Perforation After Endoscopic Submucosal Dissection: A Case Report

Shinji Hato<sup>1)</sup>, Hiroaki Asano<sup>1)</sup>, Hideo Ino<sup>2)</sup> and Minoru Naito<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Department of General Thoracic Surgery and Breast and Endocrinological Surgery,  
Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

<sup>2)</sup>National Sanatorium Oku-Komyoen

<sup>3)</sup>Department of Surgery, Okayama Medical Center

An 80-year-old man underwent endoscopic submucosal dissection (ESD) for early gastric cancer (EGC) in the upper to middle gastric body. The tumor was completely resected, however, endoscopy showed a gastric perforation in the ulcer bed during ESD, and endoscopic closure by metal clips was performed. After ESD, the patient developed peritonitis and emergency exploratory laparoscopy was performed. Laparoscopic examination revealed the perforation in the gastric body because of dropout of clips. The stomach perforation was repaired laparoscopically with primary sutures. Perforated site was covered by omentum and the abdomen and pelvis were irrigated. The patient did well postoperatively and recovered without complications. Laparoscopic repair and drainage may be appropriate procedure for gastric perforation uncontrolled by endoscopic repair after ESD for EGC, because it is safe and minimally invasive.

**Key words:** endoscopic submucosal resection, gastric perforation, laparoscopic surgery

専門医必修！ 消化器癌定型手術の標準手技アトラス

## 胃癌

### 14. D1+郭清を伴う自律神経温存幽門保存胃切除術 —「起点」「受け」「底」の概念を用いて—

二宮 基樹 丁田 泰宏 金澤 卓  
三宅総一郎 戸嶋 俊明 加藤 卓也

## D1+郭清を伴う

## 自律神経温存幽門保存胃切除術

## —「起点」「受け」「底」の概念を用いて—

二宮 基樹\* 丁田 泰宏\* 金澤 卓\*  
三宅総一郎\* 戸嶋 俊明\* 加藤 卓也\*

## はじめに

幽門保存胃切除術の術式をおもに開腹手術を想定して述べる。アプローチとデバイスの違いはあるが、郭清の基本的コンセプトは腹腔鏡下手術も同じであると考えている。

郭清のコンセプトが理解しやすいように「起点」「受け」「底」という概念を用いて解説する。

## I. 手術手技

### 1. 開腹後操作

No.4sb 操作に際して横行結腸や大網を牽引するさいの脾損傷を避けるために、脾の下極を中心に脾結腸間膜や大網との癒着を切離しておく。

腹腔鏡手術でもこの部の観察を行い、脾周囲の癒着が著明で牽引による損傷の危険がある場合には切離する。

### 2. 大彎側の郭清

大彎側上部で No.4sa と No.4sb の境目、すなわち短胃動脈と左胃大網動脈領域におのおの分布する血管の境目で血行の疎な部を同定し、それより

\* Motoki NINOMIYA et al. 広島市立広島市民病院外科 (〒730-8518 広島県広島市中区基町7-33)

### Keywords

早期胃癌手術, 幽門保存胃切除術, 自律神経温存手術

遠位側の血行を超音波凝固切開装置 (ultrasonically activated device, 以下 USAD) で郭清する。つづいて、もっとも近位側で脾下極に向けて No.4sb の近位側切離線を設定しておく<sup>1)</sup> (図1)。これが No.4sb 郭清の近位側終末であり筆者らは「受け」と称している。

横行結腸の中央部にもどり、胃大網動脈より3~4 cm 離れた脂肪織の疎な部で大網を切離し、横行結腸よりの大網は温存する。この操作を郭清の始まり、すなわち「起点」と呼称している。このさい、左側大網の血流温存のために大網枝は注意深く温存する。郭清をさきに設定しておいた「受け」の方向に向けて進めていくが、そこでは左胃大網動脈周囲の解剖が立体的に把握でき、スペースも確保できているので安全に血管が処理できる。胃大彎第1枝が分岐する根部で左胃大網動脈を切離する。

### 3. 「臍への上陸」

No.6 郭清にさきがけて網嚢右界の外側で横行結腸側からの横行結腸間膜前葉下の剝離層 (図2) を内側では切離線を臍下縁に到達させ臍体部前面の層を確保する。そして、胃十二指腸動脈を同定し、右胃大網動脈の立ち上がりを確認しておく。

この操作は右胃大網静脈の立体的位置関係をわかりやすくし、ともすれば臍の背側に迷入しがちな No.6 郭清を安全かつ確実にする。



図1 No.4sbにおける右胃動静脈根部の郭清

先に短胃動脈と左胃大網動脈領域におおの分布する血管の境目の血行の疎な部で脾下極に向けてNo.4sbの近位側切離線を設定しておく。正中よりから脾下極に向けて大網を切離していくと、最後に左胃大網動静脈と周囲の脂肪織(①)が残る。この部の解剖が立体的に把握できているので安全に血管が処理できる。



図2 「膵への上陸」

網嚢右界の右側で横行結腸側からの郭清を脾下縁方向に向けて行うが、No.6領域の血管を処理する前に膵体部前面の層を確保のうえ外側に剝離を進め、胃十二指腸動脈と右胃大網動脈の立ち上がりをあきらかにしておくと、右胃大網静脈の立体的位置関係がわかりやすくなるし、とすれば膵の背側に迷入しがちなNo.6郭清を安全かつ正確になる。

#### 4. 右胃大網静脈の切離

副右結腸動脈をガイドに右胃大網静脈を同定し、外側で郭清を進め膵頭部前面にも「上陸」し、内側に向けて郭清を進め、内側からも脾下縁から右胃大網静脈根部に向けて郭清を進めていく。領域リンパ節を周辺から郭清し、主要血管を最後に処理するのが基本とする。前上膵十二指腸静脈が分岐した末梢で右胃大網静脈を切離する(図3)。幽門下静脈温存の可否は論議があるが、

筆者らは幽門と幽門洞の静脈環流は右胃静脈で十分と考え、基本的に温存していない。

#### 5. 右胃大網動脈の切離と幽門下動脈の温存

右胃大網動脈根部の右側背側よりで幽門下動脈を探す。胃十二指腸動脈から分岐していることが多いが、前上膵十二指腸動脈から分岐している場合もあるので、この動脈を損傷しないように留意する。また、脾下縁で幽門下動脈を認めない場合



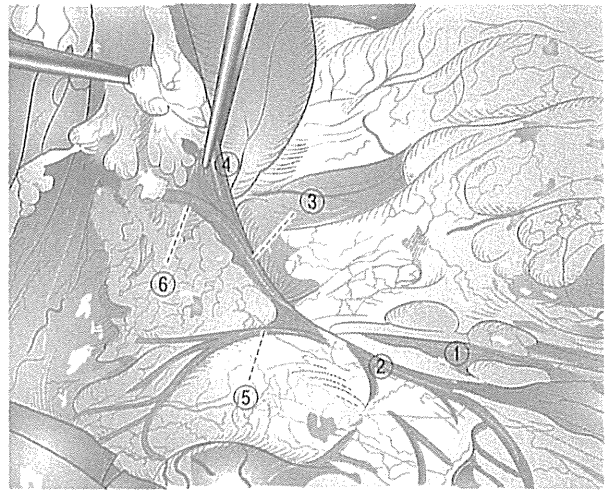


図3 右胃大網静脈の切離

中結腸静脈(①)外側を走行する副右結腸動脈(②)をガイドに右胃大網静脈を同定し、外側よりでも郭清を進め臍頭部前面に「上陸」する。内側からも臍下縁で右胃大網静脈(③)根部に向けて郭清を進めていく。領域リンパ節を周辺から郭清し、右胃大網静脈(④)を前上臍十二指腸静脈(⑤)が分岐した末梢で右胃大網静脈を切離する。幽門下静脈(⑥)は基本的に温存していない。

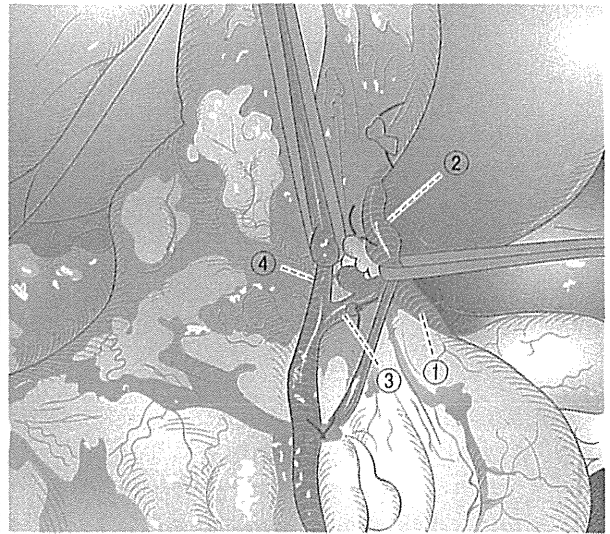
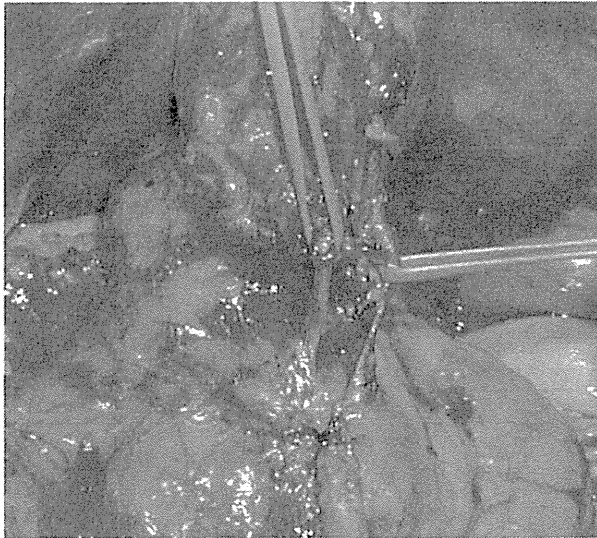


図4 幽門下動脈周囲の血管

この症例では胃十二指腸動脈(①)から右胃大網動脈(②)と前上臍十二指腸動脈(③)が分岐し、幽門下動脈(④)は前上臍十二指腸動脈から分岐していた。これら4本の血管の位置関係を正確に把握することが肝要である。

は、右胃大網動脈から分岐していることが多い(図4)。

いずれにせよ、この部の郭清は胃大彎側からも進めて挟み撃ちにしたほうがよい<sup>2)</sup>。幽門を越えて幽門前庭部に分布する1~2本の細い幽門下動脈からの分枝を温存し、それより近位側の大彎側血行を5cmほどUSADで郭清する。

つづいて幽門下動脈領域を見据え、ていねいに脂肪織の剝離を表層から深層に進めながら右胃大

網動脈領域との境界をあきらかにしていく。ふたつの領域の間に動脈の交通はないが、幽門下静脈は右胃大網動脈領域にも分布することが多いので切離する。

幽門下動脈が右胃大網動脈から分岐している時にはその末梢で、それ以外では根部で右胃大網動脈を切離してNo.6郭清を終える。



図5 右胃動静脈の切離

右胃動静脈は幽門を越えて細い枝(①)を1~2本残したあと、それより中枢側の小彎の血行を5cmほど郭清しておく。なお、右胃動脈(②)右胃静脈(③)は密に走行している場合も多く、そのさいには同時に結紮切離する。

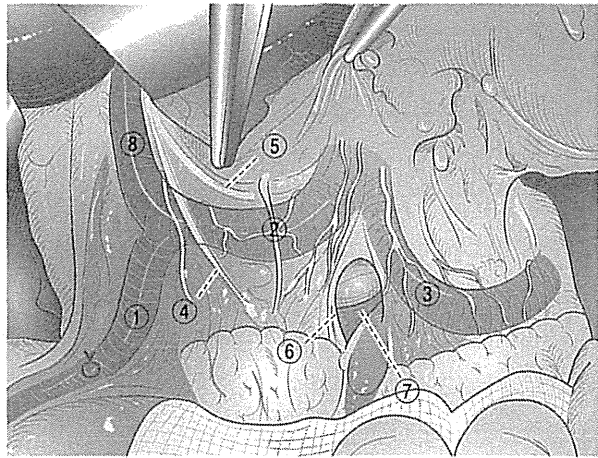
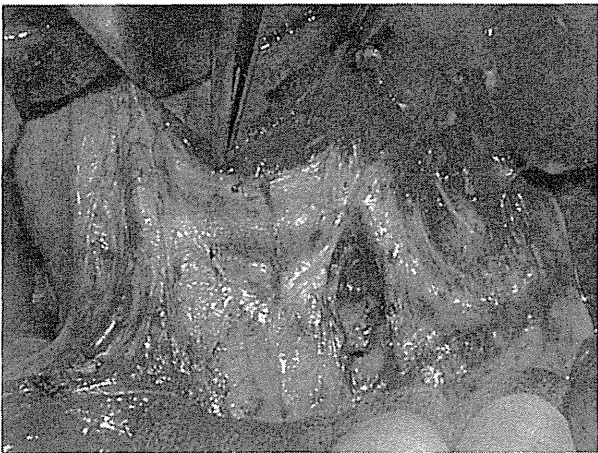


図6 自律神経温存と臍上縁の郭清

胃十二指腸動脈(①)を中枢にたどり、総肝動脈(②)および脾動脈(③)を同定し、それらの周囲神経叢、さらには臍枝(④)、「後幹からの肝枝」(⑤)などを温存してこの領域を郭清すれば門脈の上に膜が1枚残る。これがこの部の予防的郭清の背側郭清面(「底」)である。この膜を破る(⑥)と門脈や脾静脈(⑦)、あるいは臍上縁に分布する小血管が露出し損傷の危険もあり、予防的郭清の益はない。固有肝動脈(⑧)も確認できるがPPGではNo.5, No.12a郭清は不要である。

## 6. 右胃動静脈末梢の切離

幽門上リンパ節は郭清対象ではない。右胃動静脈は幽門を越えて細い枝を1~2本残したあと、それより中枢側の小彎の血行を5cmほど郭清しておく。なお、右胃動静脈は密に走行している場合も多く、そのさいには同時に結紮切離する。

この操作に引き続き幽門から通常4~5cm離れた部で胃の遠位側切離を行う(図5)。

## 7. No.8aの郭清

No.8aの起点は、臍上縁での正確な腹膜切離と、胃十二指腸動脈の内側、総肝動脈までの腹膜切離であり、L字形となる。

臍上縁はけっして直線的ではない。腹膜切離は臍上縁を見極めつつ、胃十二指腸動脈から脾動脈が露出する左側まで正確に行う。No.8a領域の血管は臍上縁ではリンパ節を栄養するもの以外は細く、電気メスで処理可能である。

臍上縁と総肝動脈との間が広いと比較的表面に





図7 No.8aの「受け」の設定

横隔膜脚と脂肪織の境界から横隔膜脚に切り込まないように脂肪織を除去するように尾側に郭清を進めておく。この切離線がNo.8aの「受け」であり、外側では総肝動脈末端部に向けて、また内側ではNo.11p領域頭側に向けて設定しておく。

門脈が位置するので注意する。そのためにも総肝動脈周囲の自律神経を温存する層を確保することが予防的郭清の正確性と安全性の観点から重要となる。総肝動脈から脾に分布する脾枝<sup>1)</sup>を温存する層を確保すれば門脈の腹側で膜1枚が温存でき、門脈はその背側に透見できる。この層が脾よりのNo.8aにおける背側郭清面であり、筆者らは「底」と称している。神経温存手術は、神経温存の実利的な面に加えて予防的郭清の適正な層の確保のための指標という側面を併せ持つ<sup>3)</sup>。

なお、総肝動脈の頭側背側よりも太い神経束が走行し、幽門や肝十二指腸間膜内に分布しており、幽門や胆道系への関与が予想される。筆者らはこれを前幹からの肝枝と区別して「腹腔枝からの肝枝」<sup>4)</sup>と呼称してきたがこれらの神経はすべて温存の対象である(図6)。

なお、この神経束に接して太いリンパ管が1本併走しているのでこれは確実に結紮するかUSADで凝固切離する。神経は淡黄色で薄く微妙に屈曲しているし、リンパ管は白色で細い円筒状であり視認で区別は可能である。

なお、この部の郭清にさきだつて横隔膜脚と脂肪織の境界から横隔膜脚に切り込まないように脂肪織を除去するように尾側に郭清を進めておく(図7)。この切離線がNo.8aの「受け」であり、外側では総肝動脈末端部に向けて、また内側では

左胃動脈の頭側を回り込みNo.11p領域頭側に向けて設定しておく。

左胃静脈が脾上縁に認められなかったら、左胃動脈の2cmほど外側で総肝動脈の背側を走行し脾静脈や門脈に流入することがほとんどなので、外側から内側に挟み撃ち郭清を進めていく際に、左胃静脈の背側部もUSADで処理しておくこと左胃静脈の処理が安全で容易となる。

## 8. No.11pの郭清

胃癌治療ガイドラインではPPG施行に際してNo.11p郭清は要求されていないが、No.8a、No.9を正確に行うために必要と考えている。ただし、胃癌取扱い規約に記載されているように脾動脈の1/2まで行う必要はなく、後胃動脈の内側で脾動脈が脾上縁に姿を見せる部の少し末梢あたりから胃後面のNo.1近位側縁に向けて設定する(図8)。すなわち「受け」を設定しておくことNo.1後面の「受け」もできて、この部の郭清が正確で容易となる。

No.11p郭清で重要なことは脾動脈根部で背側に郭清を進めて左胃動脈および腹腔動脈に接して内側郭清ラインを正確に設定することと、Gerota筋膜の腹側で背側郭清面である「底」を設定することである。このふたつを確定したならば、「受け」のラインまで剥離層を保ちながら郭清を進め

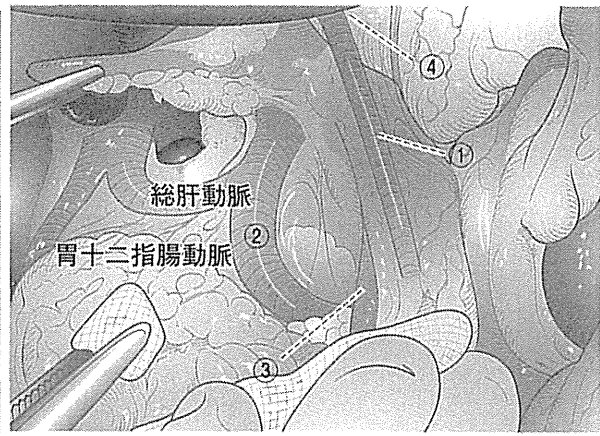
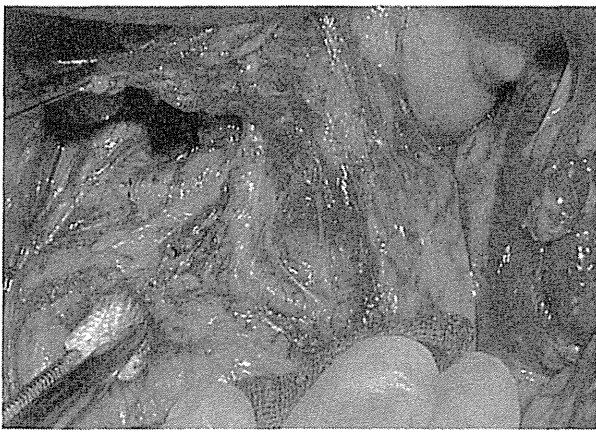


図8 No.11pの「受け」の設定

No.11p 郭清の外側郭清ライン，すなわち「受け」は後胃動脈 (①) の内側で脾動脈 (②) が脾上縁に姿を見せる部の少し末梢あたり (③) から胃後面の No.1 近位側縁 (④) に向けて設定する。

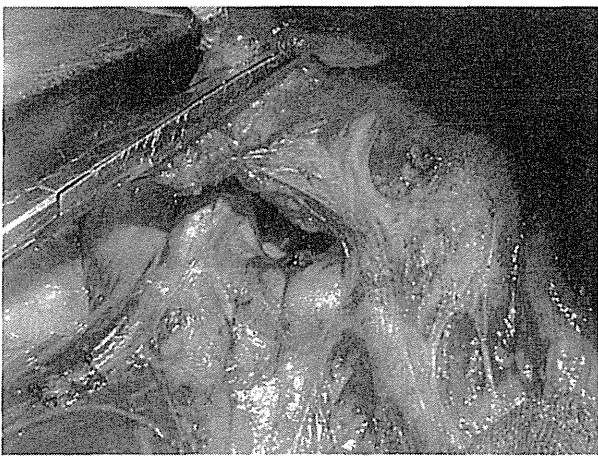


図9 左胃動脈左側からの腹腔枝の同定

総肝動脈 (①)，脾動脈 (②) につづいて左側から左胃動脈の根部 (③) をあきらかにしたのちに，通常は根部から 2~3 cm 離れた部から胃上部に向けて走行する腹腔枝の左側面 (④) をあきらかにしておく。

る。

## 9. 迷走神経肝枝温存と小彎側の郭清

肝右葉は程度の差こそあれ肝十二指腸間膜に癒着している。この癒着を切離してはじめて左肝の小網附着部付近を複数条白い神経束として走行する肝枝の全走行が把握できる。神経の尾側での小網切離を No.1 領域の頭側縁にまで延長する。胃体部に下降する肝枝は郭清のために切離する。

## 10. 腹腔枝の温存と周囲郭清

この段階で左胃動脈は No.8a と No.11p の両側から付近に郭清が及んでいる。左側から左胃動脈の根部をあきらかにしたのちに，通常は根部から

2~3 cm 離れた部から食道胃接合部方向に向けて走行する腹腔枝の左側面をあきらかにしておく (図9)。

そして，右側から左胃動脈を根部から郭清していき，腹腔枝が合流する部を同定したのちに中枢側に向けて腹腔枝周囲を郭清していく<sup>3)</sup> (図10)。

腹腔枝から後胃枝が分岐するが，その周囲を十分剝離すれば後胃枝は鋭的に切離可能である。腹腔枝根部付近では細い静脈が密に併走していることがあり，この部では USAD が必要な場合もある。なお，腹腔枝中枢側付近は食道に近いので食道胃接合部の位置を確認しながら，深くなりすぎないようにこの部の郭清範囲を決める。