

日本臨牀 61 卷 増刊号 7 (2003 年 9 月 28 日発行) 別刷

大腸癌の診断と治療

—最新の研究動向—

XI. 大腸癌の治療戦略 外科療法

右側結腸癌に対する腹腔鏡手術

—最新の動向—

福永正氣
木所昭夫
射場敏明
杉山和義
福永哲
永飯邦彦
須田健
吉川征一郎

XI. 大腸癌の治療戦略 外科療法

右側結腸癌に対する腹腔鏡手術 —最新の動向—

Recent trend in laparoscopic surgery for right side
colon cancer

福永正氣
木所昭夫
射場敏明
杉山和義
福永哲
永仮邦彦
須田健
吉川征一郎

Key words

右側結腸癌, 腹腔鏡手術, 腹腔鏡下大腸切除術, 3D-CT, リンパ節郭清

1. 適応の現状

腹腔鏡下大腸切除術 (laparoscopic colectomy: LAC) はここ 10 年間で着実に普及し, 適応拡大も進んでいる. 結腸早期癌は良い適応である. 進行癌への適応は MP¹ 癌までの適応はほぼ認知されてきた. SS¹ 以深の癌では根治性が開腹手術と同等かどうか, については遜色ない短期, 長期成績が報告されている^{1,2}. 欧米では大規模なランダム化比較試験 (RCT) が進行中であるが我が国では現在, 多施設共同の RCT の立ち上げ段階にある. 現状の適応に関しては, 施設, 術者間に格差があるが, 著者らは SE¹ までの癌に適応し, 適応外としているものは開腹合併切除を要する症例, 巨大な腫瘍, 他臓器高度浸潤例, 減圧不能なイレウスである. LAC 適応の最終決定は術中の診断的腹腔鏡で行う³.

2. 術前診断, 特に血管系情報の収集

後腹膜浸潤, 十二指腸浸潤など他臓器浸潤の判定は術中腹腔鏡では難しく, 術前の画像診断で十分把握する. 特に右側結腸では血管系情報の収集がより精度の高い郭清に直結する. 最近では 3D-CT により術前に個別の症例で surgical trunk (ST) 周囲の血管分枝形態, 更にはその立体的位置関係, 腫瘍支配血管までもが詳細

に把握可能となり, これを navigator としてより安全で合理的な郭清が可能となった (図 1). 右側は左側結腸に比べ血管系の変異が多く, 特に ST 頭側の郭清が必要な症例では中結腸動脈の変異を 3D-CT であらかじめ把握しておく⁴と郭清がより正確に行える⁵. 右結腸動脈 (RCA) の SMA から直接分枝は約 10-40% である. 回結腸動静脈 (ICA, ICV) は 100% 存在⁶するため ST の郭清を始めるときのランドマークとなる. SMV は SMA の右側に存在するが, 頭側ではやや離れて走行する. 静脈分岐はおおむね動脈の分岐形式と一致するが, 胃結腸静脈幹 (GCT) は 69% に存在し動脈と独立した分岐走行を示す⁷. ここにドレナージされる静脈の 70% は中結腸静脈であり, 副右結腸静脈の名称は妥当でない.

3. 器具, 装置の開発, 改良

スコープは 5 または 10 mm 径を使用する. 光学機器はいわば術者の目であり, 特に高解像度の光学機器は不可欠で, 斜視型かフレキシブルスコープを使う. 腸管把持用の無傷把持鉗子は術者の手の役割を担うもので, 慎重に選択すべきである. 腹腔鏡下手術 (LAP) では出血があると画像が著しく劣化し, 危険である. このために有用な LAP 用の切開, 止血装置として超音波凝固切開装置 (USAD), bipolar scissors,

Masaki Fukunaga, Akio Kidokoro, Toshiaki Iba, Kazuyoshi Sugiyama, Tetsu Fukunaga, Kunihiko Nagakari, Masaru Suda, Seiichiro Yosikawa: Department of Surgery, Juntendo Urayasui Hospital, Juntendo University 順天堂大学医学部附属浦安病院外科

0047-1852/03/V50/0/JCLS



図1 3D-CTによる surgical trunkと血管系の出現頻度

LigaSureなどの器械が開発された。これらを使い分けることでほとんど出血のない手術が可能となり、また手技の簡略化にも貢献している³⁾。

4. 合理的なアプローチ法の選択

D3郭清を行うためのアプローチ法に外側、内側、後腹膜剥離先行内側、後腹膜アプローチ法がある(図2-a)。外側アプローチの利点は開腹術に準じたアプローチで比較的違和感なく導入でき、郭清も行いやすい。ただし、腹腔鏡で困難とされる画像の奥より手前への剥離操作が要求され、やりにくい。内側アプローチでは早い時期に主要血管の処置が可能で、isolation techniqueに準じた処置が可能である。更に病変に触れる機会が少なく no touch techniqueが確実に実行するため癌手術の基本を遵守した術式といえる。内側より後腹膜剥離を先行後、主要血管を処置する内側アプローチ法は両アプローチの長所に加え、LAP特有の水平方向からの視野を利用し手前より奥に向けて順行性に膜に沿

って合理的に後腹膜の剥離が可能である。またSTの背側に free spaceが確保できているため郭清がより安全、確実にでき、両アプローチの長所を取り入れたアプローチ法として、特に進行癌のD3郭清に有用である⁴⁾。

5. リンパ節郭清手技の改良

切除、郭清範囲は開腹手術に準じる。LAPの欠点は2次元画像、奥行きが把握が困難で、しかも触覚がないこと、しかも狭視野であることで、これを十分認識して手術する必要がある。2次元画像である欠点は、3D-CTなどを駆使し術前診断精度を上げること、手技の習熟に加え合理的なアプローチ法、free spaceの確保、高解像度の光学機器を使用、LAP用の切開、止血装置などを有効利用し、出血を徹底して制御し、必要により別方向からの観察⁵⁾や、牽引方向を変えることによりビジュアルキュー(視覚上のヒント)¹⁰⁾を最大限に引き出すことで術者の頭の中に立体的位置関係を構築しながらデリケー

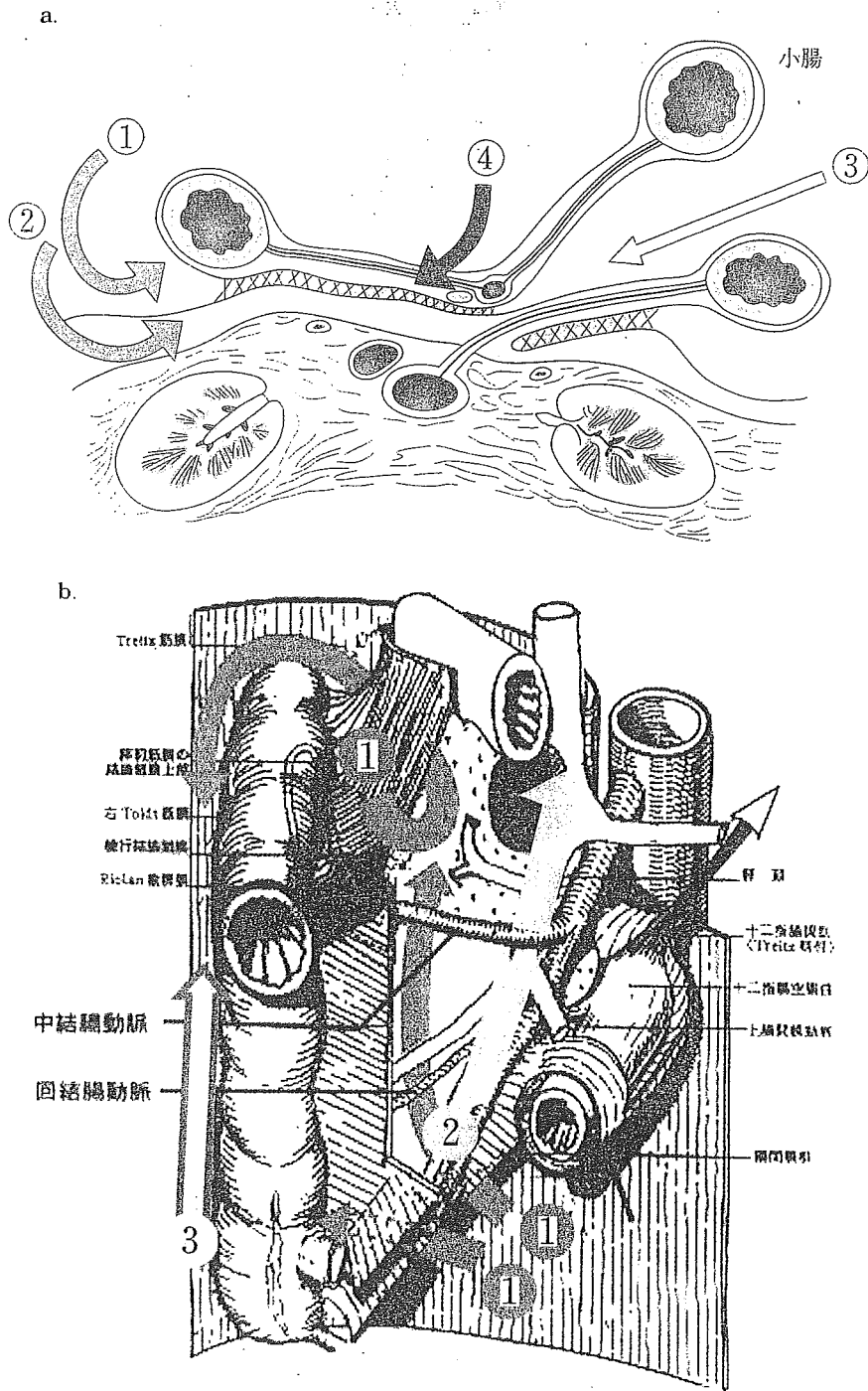


図 2-a 血管根部アプローチ法

① 外側アプローチ, ② 直接内側アプローチ, ③ 後腹膜剥離先行内側アプローチ, ④ 後腹膜アプローチ

-b 後腹膜剥離先行内側アプローチ (CAHIERS D' ANATOMIE を一部改変)

トに郭清すること, により補充できる. 狭視野であるという問題は, スタッフ全員での注意深い術野の監視, 術式を定型化しランドマークを決めて着実にこれをクリアーして手術を完遂す

ることに対応できる. 当初いわれてきた LAP における触覚情報の不足による欠点はこれら視覚情報の補充と手技の習熟により着実に克服されつつある.

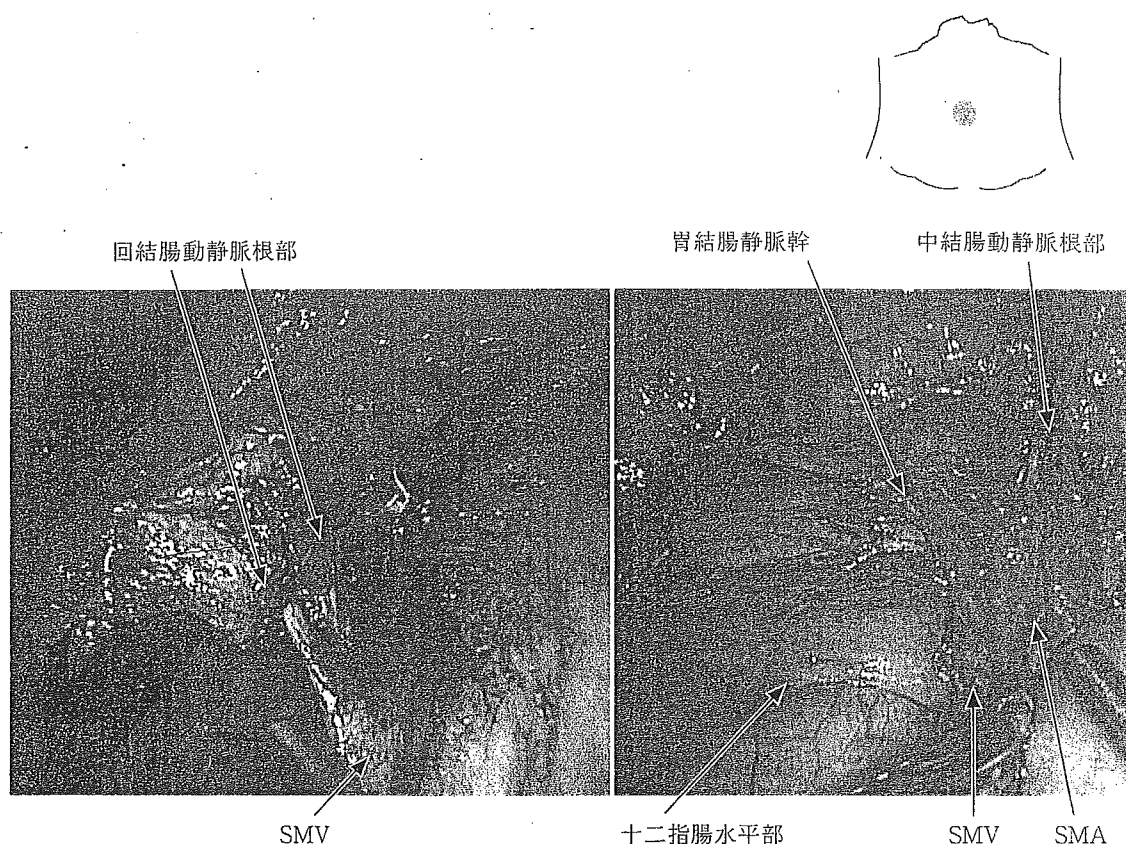


図3 Surgical trunkのリンパ節郭清

6. 後腹膜剥離先行内側アプローチ法 (図2-b)

①まず小腸間膜基部左側の腹膜を切開し、内側より左外側に後腹膜を剥離し、尿管、gonadal vesselsを後腹膜側に温存する。次いで盲嚢を開放し、横行結腸間膜を皮薄化し、ST頭側を剥離確認し、内側からの剥離層と繋げる。②次にSTのD3郭清を尾側より頭側に進める(図3)。③更に右外側腹膜を切開し右側結腸および病変を後腹膜より完全に脱転する。④その後、臍部に小切開をおき、右側結腸を体外に引き出し、切除・吻合は体外で器械吻合で行う。

7. 術中偶発症・術後合併症・長期成績

著者らも参加した厚生労働省の「がんにおける体腔鏡手術の適応拡大に関する研究」の第2回アンケート調査結果報告(平成14年11月)で見ると術中偶発症は出血が1.4%で最も多く、術後合併症は12.6%で、創感染、イレウス、縫

合不全の順に多かった³⁾。全結腸癌1,470例の5年生存率(5 years survival)は0期100%、I期99.1%、II期96.2%、IIIa期92.5%、IIIb期80.5%、IV期17.2%で、腹腔鏡下大腸切除術研究会アンケート調査結果報告の1,682例の0期100%、I期99.3%、II期95%、IIIa期88%、IIIb期73%と同様に開腹と比べ遜色ない結果であった。ポート部再発は初期の1例のみで多くなかった³⁾。

おわりに

右側結腸癌に対するLAPは術前診断、光学機器、LAP用機器の改良、手技の進歩とともに安全で合理的に施行可能となった。長期予後も集積され進行癌に対しても良好な結果が示された。今後、RCTにより質の高いエビデンスの蓄積が進めば低侵襲性と根治性を兼ね備えたLAPはより多くの進行癌の患者に対しても標準手術となることが期待される。

論文 献

- 1) Lacy AM, et al: Laparoscopic-assisted colectomy versus open colectomy for treatment of non-metastatic colon cancer: a randomised trial. *Lancet* 359: 2224-2229, 2002.
- 2) 小西文雄(代表世話人): 腹腔鏡下大腸切除術研究会アンケート調査結果報告, 「第 58 回大腸癌研究会資料」, 2003.
- 3) 北野正剛(主任研究者): 厚生労働省がん研究助成金「がんにおける体腔鏡手術の適応拡大に関する研究」第 2 回アンケート調査結果報告, 2002.
- 4) 福永正氣ほか: 内側アプローチ(D2, D3) 右側結腸. 腹腔鏡下大腸切除術アプローチ&スタンダードテクニック(腹腔鏡下大腸切除研究会編), p42-59, 医学書院, 2002.
- 5) 奥田準二ほか: 腹腔鏡手術の展望. 腹腔鏡下大腸手術の最前線(谷川充彦編), p229-253, 永井書店, 2002.
- 6) Garcia-Ruiz A, et al: Right colic arterial anatomy. Implications for laparoscopic surgery. *Dis Colon Rectum* 39: 906-911, 1996.
- 7) Yamaguchi S, et al: Venous anatomy of the right colon: precise structure of the major veins and gastrocolic trunk in 58 cadavers. *Dis Colon Rectum* 45: 1337-1340, 2002.
- 8) 福永正氣ほか: S 状結腸癌に対する腹腔鏡下手術の簡略化. *手術* 56: 1071-1078, 2002.
- 9) 福永正氣ほか: 右側結腸癌に対する腹腔鏡下手術. *消化器外科* 22: 175-187, 1999.
- 10) 森 俊幸, 跡見 裕: 内視鏡下手術の標準的セットアップ. *消化器外科* 23: 409-418, 2000.

横行結腸癌に対する腹腔鏡下手術

福永 正氣 木所 昭夫 射場 敏明 杉山 和義
福永 哲 永坂 邦彦 須田 健 吉川征一郎

消化器外科 2004年5月臨時増刊号 第27巻第6号 通巻第332号

へるす出版

III 小腸・結腸の手術

横行結腸癌に対する腹腔鏡下手術

Laparoscopic assisted colectomy for transverse colon cancer

福永 正氣*	木所 昭夫*	射場 敏明*	杉山 和義*
Masaki Fukunaga	Akio Kidokoro	Toshiaki Iba	Kazuyoshi Sugiyama
福永 哲*	永仮 邦彦*	須田 健*	吉川征一郎*
Tetsu Fukunaga	Kunihiko Nagakari	Masaru Suda	Seiichirou Yoshikawa

key words : 大腸癌, 横行結腸癌, 脾彎曲部癌, 腹腔鏡下手術, リンパ節郭清

はじめに

大腸癌に対する腹腔鏡下大腸切除術(LAC)のなかで横行結腸は血管変異が多様なこと, 脾周囲の剝離, 郭清手技の難度が高いこと, 症例により回盲部から左結腸曲部の広範な剝離・授動操作が必要なことから, 他の部位のLACより高度な手技が要求される^{1)~3)}。このためLACの適応外としたり, 小切開から郭清を追加する施設もある。しかし腹腔鏡下手術の特殊性を理解し, 合理的に手術すればLACの欠点を補完し, むしろより繊細な手術が可能である。ここでは, 体内で郭清する術式を紹介する。

横行結腸手術に必要な解剖学的重要知識

上腸間膜動脈(SMA)から分枝する主要血管の分岐形式は, 下腸間膜動脈と比べると多様である。SMAの最初の分枝は中結腸動脈(MCA)で, 脾下縁付近で右方へ分枝する(図1, 2)。副中結腸動脈(AMCA)は15~30%の頻度で見られ, 脾の背面で左方へ分枝する症例が多い。下行結腸の支配血管は左結腸動脈(LCA)

であり, 多くは下腸間膜動脈(IMA)の起枝部より3~4cm末梢側より鋭角に分枝し, 下腸間膜静脈(IMV)としばらく併走し上行する。最近では3D-CTで血管系の分岐形式を術前にあらかじめ把握し, 腫瘍血管支配に即した郭清ができるようになった⁴⁾。右左結腸曲部の剝離・授動はこの付近の膜構造を理解し, 腹腔鏡下手術の特性を活かした視野展開とアプローチが有用である。

適 応

われわれは, 横行結腸進行癌に対しても他部位同様に適応している。しかし手技的に難度が高く, 施設, 術者の習熟度に格差があるため導入初期は避け, 手技的に安定してから適応すべきである。最終的なLAC適応の判定は, 術中の診断的腹腔鏡で行う。適応外は高度他臓器浸潤例, 減圧不能なイレウス症例, 開腹合併

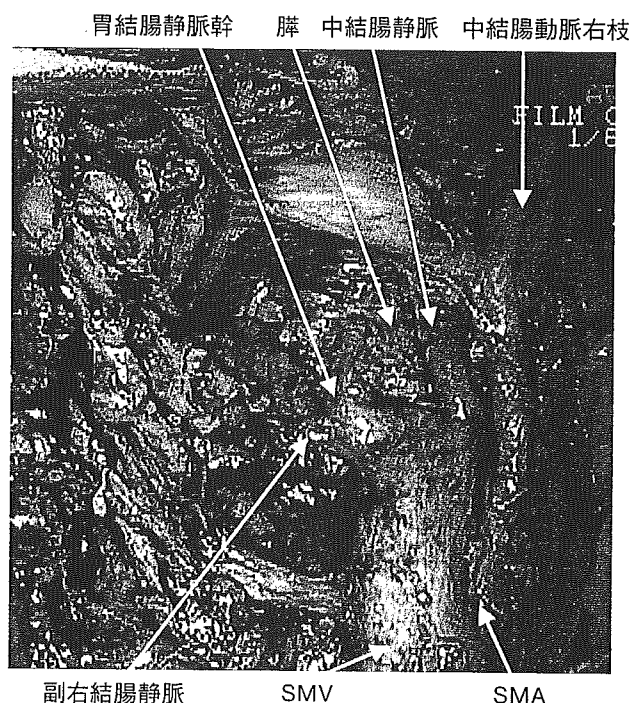


図1 腹腔鏡でみた surgical trunk 頭側

* 順天堂大学浦安病院外科

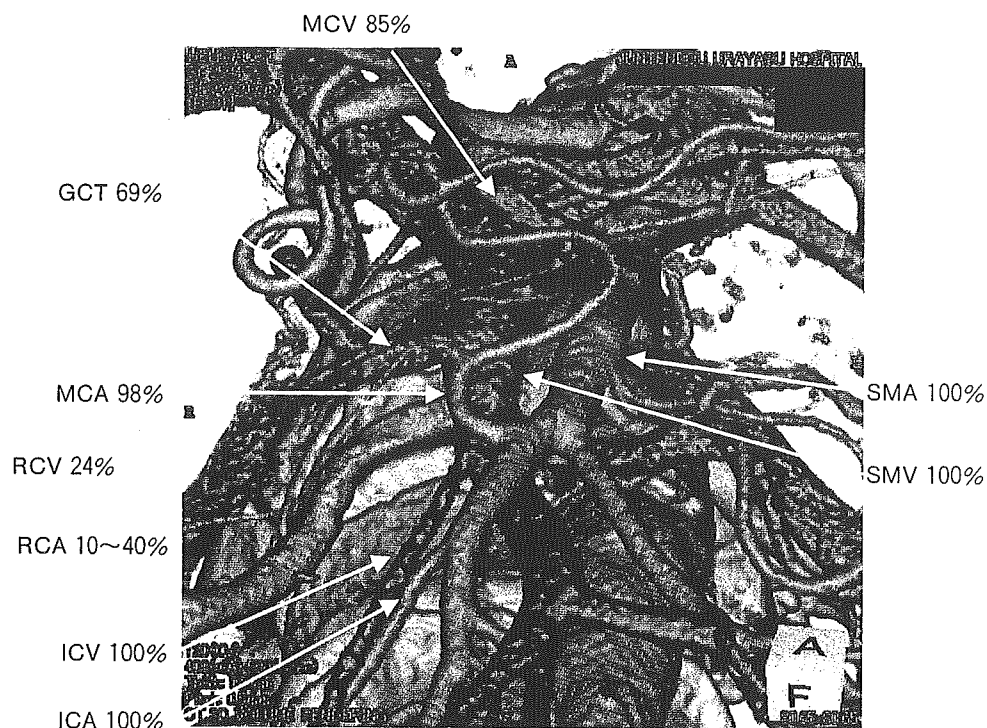


図2 3D-CT angiography

切除で survival benefit の得られることが予想される症例である。このため、術前に脾、脾、後腹膜などへの浸潤の評価を十分に行う。

病変のマーキング

横行結腸は長く、病変部位を正確に把握するため早期癌から MP' 癌まで、また肥満例ではマーキングとして点墨、クリップ併用法を必ず行い、黒染リンパ節の部位を切除範囲を決定する参考とする。

有用な器具、器械

高解像度の内視鏡、無傷鉗子の選択、AdTec Bipolar Scissors™ (BS) (AESCURAP 社製)、超音波凝固切開装置 (USAD)、LigaSure Atlas™ (LSA) などが有用で、これにより手術が簡略化し、術者のストレスも軽減する⁵⁾⁶⁾。

患者体位と手術室配置

患者の体位は開脚位として、マジックベッドで固定する。モニターは患者の頭側、左上に2台あるとよい (図3a)。右側結腸から横行結腸右側の操作では術者は患者の左側に立ち、横行結腸間膜処置、脾前面の処置、後腹膜の剝離を行う。MCA 周囲のリンパ節郭清、横行結腸中央から脾曲部の剝離・脱転では、術者は患者の右側に移動して操作する。

ポート設置部位

LAC を円滑に遂行するためには、適正なポート部位の設定が重要である。第1ポートは主にスコープ用で、オープン法で臍部に行く。D3は原則として図3bのようにポートを設定する。気腹圧は通常10mmHg とする。

手術術式

郭清、血管処置、腸管の剝離・授動を腹腔内で行い、通常は臍部に小切開を行い、切除・吻合は体外操作で行う。横行結腸中央の早期癌に対する D1+ α 程度の郭清では剝離・授動のみ体内で行い、切除・吻合は体外で行う。ここでは横行結腸進行癌における D3郭清を記述するが、主に癌の部位、支配血管により術式が決定される。

手術手順

1. 右結腸曲付近の癌

右結腸曲付近の進行癌で RCA が SMA に直接流入する場合、RCA 根部 213 と MCA 根部 223 の郭清を行う。腸管切除は、回盲弁温存右結腸曲切除⁷⁾ または右半結腸切除を行う。進行癌で頭側、尾側10cm の腸管切除を体外で行うには、むしろ初

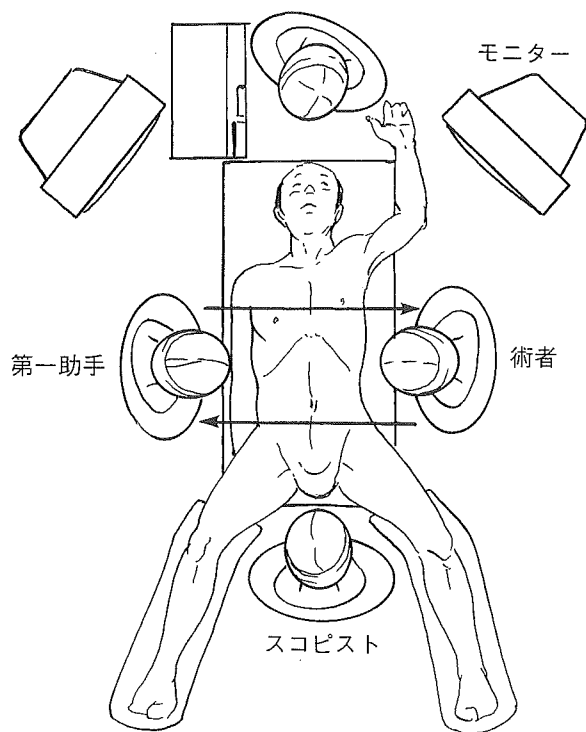


図3a セットアップ

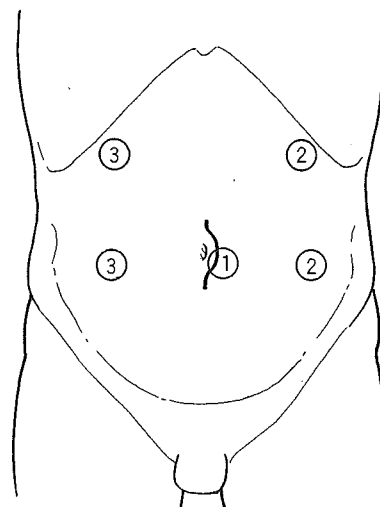


図3b ポート設置部位

①：スコープポート ③：補助ポート
②：操作ポート ———：小切開創
術者の位置で操作ポートと補助ポートが変わる

めから回盲部を授動しておくこと緊張がかからずに体外吻合ができる。

はじめ術者は患者の左側に立ち、腹腔内全体を系統的に観察し適応を最終的に判定する。大網が右側結腸に癒着していることがあるが、病変に近づかないようにあらかじめ剥離する。

1) 小腸間膜基部左側の腹膜切開
頭低位とし、スコープポートは左下腹部ポートとし横行結腸を頭側、次いで小腸を頭側右側に排除する。助手が2本の鉗子で小腸間膜を把持し、これを衝立のように腹側に挙上する操作で小腸の術野への進入を防ぐ(図4)。BSで十二指腸空腸曲付近の腹膜を頭側より尾側に向けて小腸間膜基部を回盲部付近まで切開する。注意深く観察すると、十二指腸の前面を細血管が頭尾方向に走行し、腸間膜の細血管と走行が異なり、この血管を背側に残し、十二指腸水平部の前面に入り、十二指腸・臍を背側に温存する(図5)。

2) 後腹膜からの剥離

臍前面の剥離の外側は十二指腸下行部を越えて右結腸曲部付近まで、内側は副右結腸静脈(ARCV)が確認できる付近まで行う。あまり正中側まで剥離すると、ARCVを損傷する危険がある。次に十二指腸前面の層を尾側に剥離を進めると、自然にToldtの癒合筋膜と後腹膜下筋膜(腎筋膜前葉)の間の層に連なる。これを順行性に正中より尾側、右外側に向け主に鈍的操作で剥離を進めると、ほとんど出血なく短時間に容易に剥離できる。この操作で尿管、精巣血管は後腹膜側に自然に残り、損傷することはない(図6)。

3) 横行結腸間膜頭側からのアプローチ

スコープポートを臍部に移し、やや頭高位、右側高位とし、正中部でUSADを使用し大網を切開し、盲嚢に達し、引き続き大網の切開を右側に進め、胃結腸間膜前葉のみを切離する。さらに横行結腸への血管の前面に沿って頭側に剥離を進め、臍

前面に至ると右胃大網静脈、ARCVがGCTに流入するのが確認できる。引き続き十二指腸下行部を露出する(図7)。(右結腸曲部の癌でない場合は、肝結腸間膜を切開し右結腸曲部付近まで十分に剥離を進める。)

次に正中に戻り、横行結腸間膜前葉を臍下縁で切開し、SMVをていねいに剥離露出し、さらにSMV前面を尾側に剥離を進めGCT付近までSTの頭側を郭清する。引き続きARCVのGCTへの流入部周囲を剥離郭清し、クリッピング切離かUSADで切離する(図8)。この操作を早めに行い、引き裂きによる出血を回避する。頭側よりSTの郭清を進めておくと、後に尾側から頭側に向けて郭清を進めるときに奥行きの不安がなく、安心して郭清できる(図8)。ここで横行結腸を頭側に、小腸を左側に移動させ、本来の位置に戻す。

十二指腸空腸曲

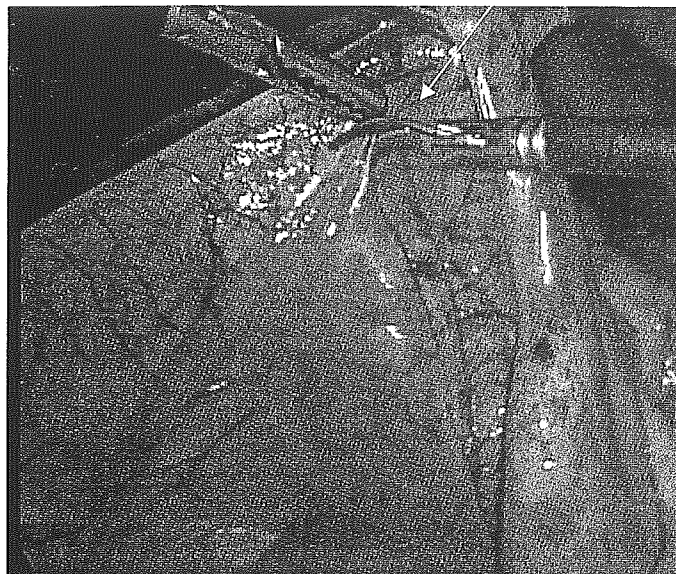
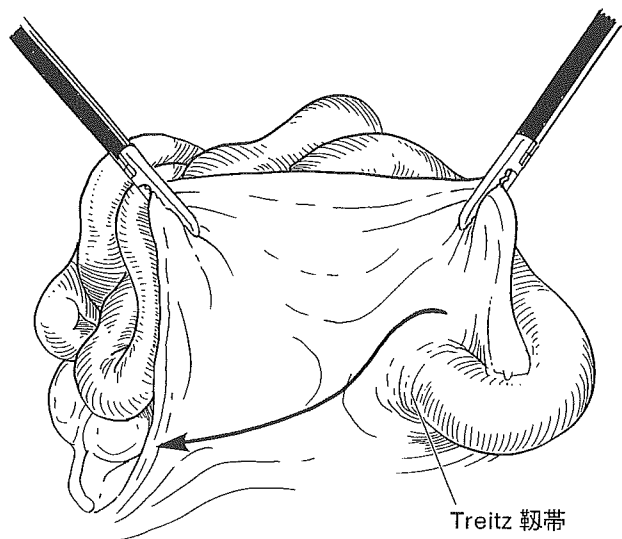
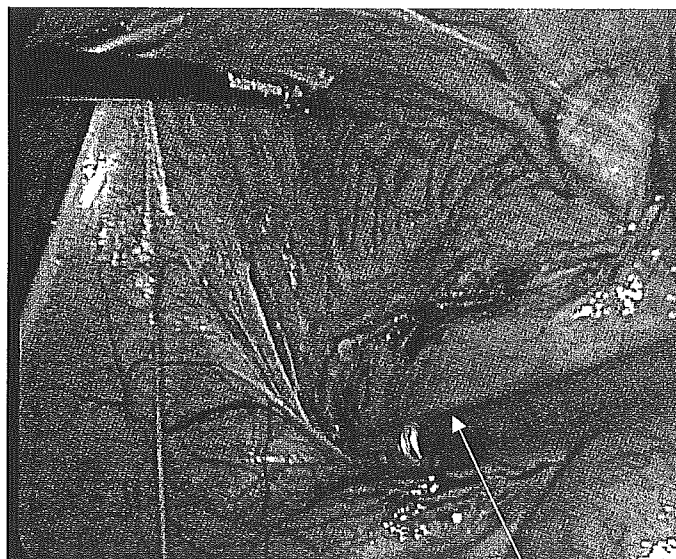
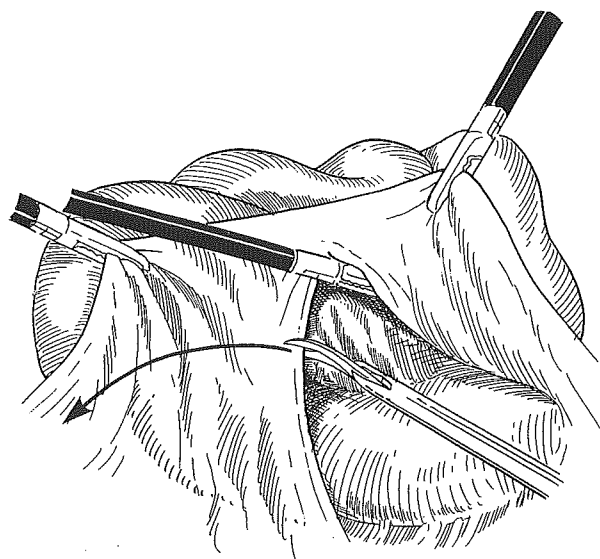


図4 小腸間膜基部左側の腹膜切開

まず十二指腸空腸曲付近の腹膜を頭側より尾側に向けて小腸間膜基部を回盲部付近まで切開する



十二指腸水平部

図5 十二指腸・膵頭部の背側への温存

十二指腸を背側に落とし水平部の前面に入り、十二指腸・膵を背側に温存すると後の郭清が安全にでき、しかも右側結腸が十分に授動し体外吻合が容易となる

図6 後腹膜からの剥離
 順行性に正中より尾側，右外側に向け主に鈍的操作で剥離を進めると，ほとんど出血なく短時間に容易に剥離できる。この操作で尿管，精巣血管は後腹膜側に自然に残り損傷することはない

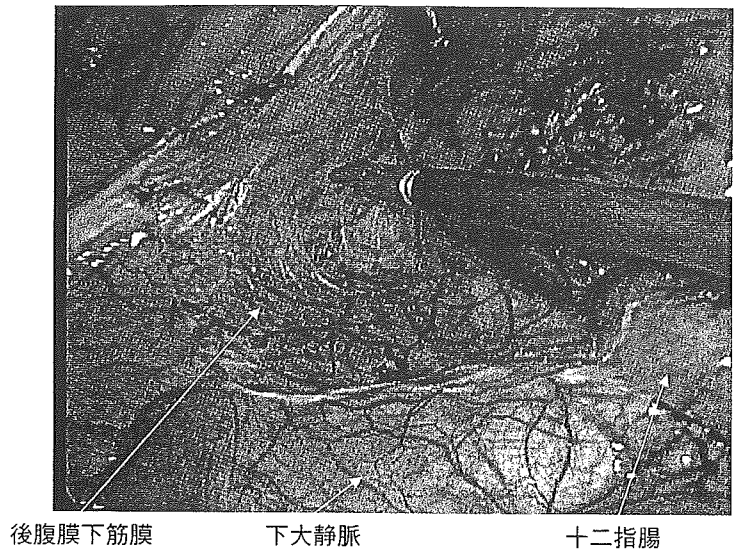
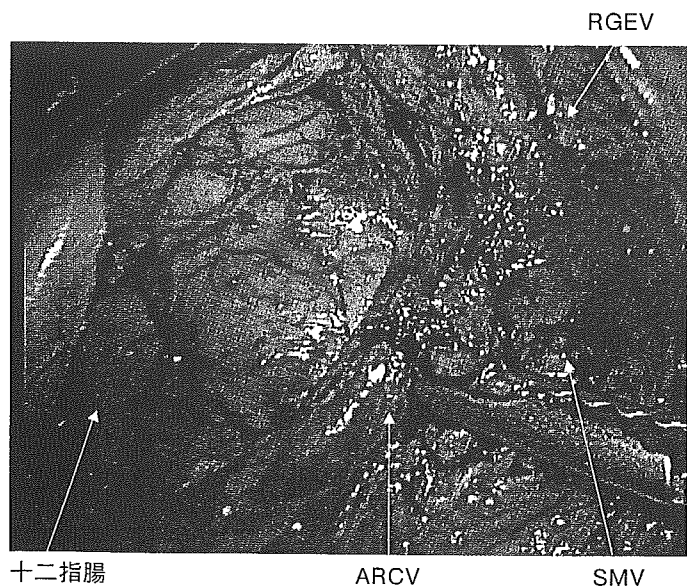


図7 横行結腸間膜頭側からのアプローチ
 正中で網嚢を開放し，大網切開を右側に進め，胃結腸間膜前葉のみを切離し，さらに十二指腸下行部を越えて右結腸曲へ剥離を進める

図8 surgical trunkの頭側からの郭清
 頭側より尾側にSTの郭清を進めておくと後に尾側から頭側に向けて郭清を進めるときに奥行き不安がなく，安心して郭清できる



切開，開窓した横行結腸間膜右縁

脾

横行結腸間膜切開部左縁

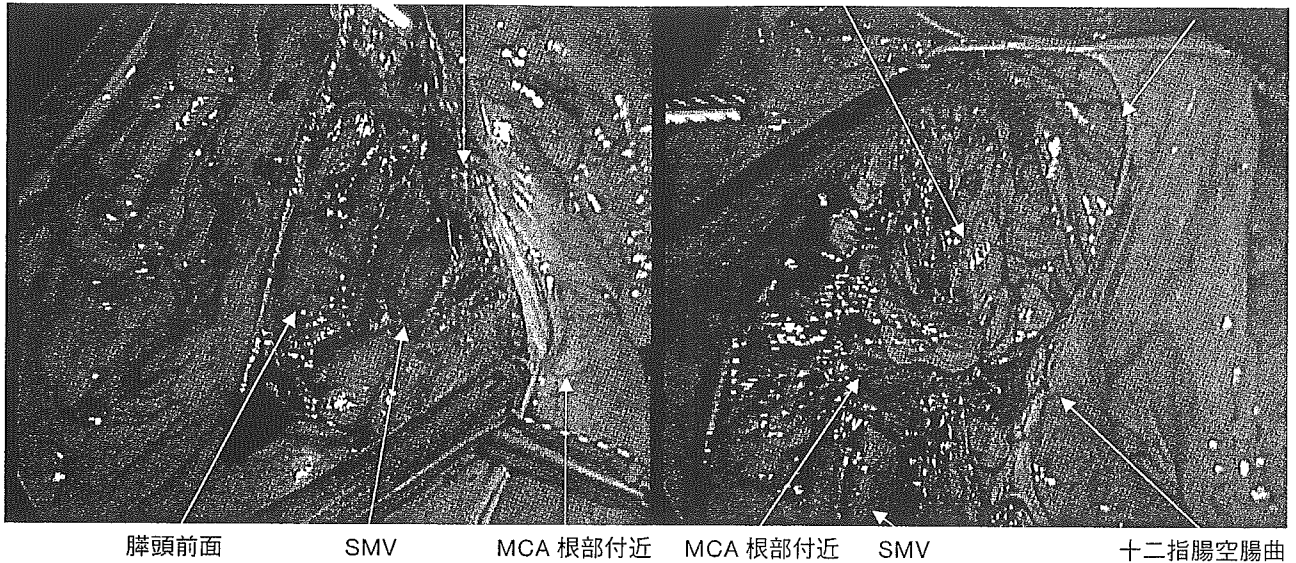


図9 横行結腸間膜尾側からのアプローチ

左右の無血管域の間膜を切開，開窓し，十二指腸水平部から十二指腸空腸曲に向けて，さらに横行結腸間膜左側開窓部に向けて腹膜を切開する。これらの操作で，MCA 根部の郭清範囲がかなり明確となる

4) 横行結腸間膜尾側からのアプローチ

術者は患者の右側，第一助手は左側に移動し，やや頭高位とする。

回盲部からたどり回結腸血管の索状を腹側に吊り上げ，存在を確認し，この頭側ですでに薄くなったRCAまたはMCAとの間の無血管域の間膜を切開，開窓し，内側の剝離層とつなげる。横行結腸間膜を腹側に吊り上げて，MCAの左側にある無血管域も同様に切開開窓する。SMAVの盛り上がりを確認し，十二指腸水平部から十二指腸空腸曲，さらに左側の横行結腸の開窓部に向けて腹膜切開を延長する(図9)。これらの操作で，MCA根部の郭清範囲がかなり明確となる。

5) 右結腸根リンパ節213，中結腸動脈根部223リンパ節郭清

まず十二指腸水平部を内側に丹念にたどり，SMVを剝離同定する。さらにこの表面をトンネリングの要領で頭側にたどり，頭側からの剝離層とつなげ，SMVを広範に剝離す

脾下縁

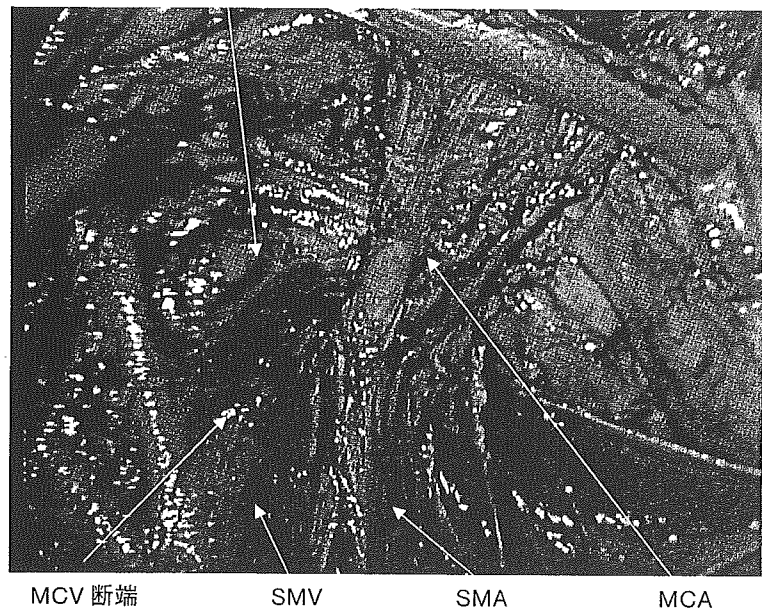


図10 中結腸動脈根部223リンパ節郭清

まず横行結腸間膜頭側から，次いで尾側，左右と整然と郭清すると血管や脾の損傷を起こしにくい

る。これらの操作で MCV の根部が同定できれば、ここでクリッピング切離か LigaSure で切離する。さらに左側に剝離を進め、SMA 周囲の神経叢は温存する。これからの操作は助手が間膜を腹側に吊り上げながら丹念に郭清を進めるが、3D-CT で動脈の分枝形態が把握できているとより合理的に操作が可能である。RCA が存在する場合は根部で切離し、213 を郭清する。さらに頭側に剝離を進める。MCA 根部を確認後この周囲より臍下縁までの郭清を進め、223 の郭清とする。MCA を末梢側にたどり MCA 右枝を確認し、根部でクリッピング切離か LigaSure で切離し、222R を郭清する。これで、中枢側 D3 郭清を終了する(図 10)。進行癌で No.6, No.4d の郭清を要する場合は少ないが、LADG の要領で十分対応できる。

6) 外側腹膜の切離

回盲弁温存右結腸曲切除、右半結腸切除のいずれにしても、右側の後腹膜の剝離を回盲部までしておく余裕をもって切除腸管の体外操作が行いやすく、また吻合部に緊張がかからない。術者は患者の脚間に移動し、十分な右側高位として回盲部から頭側に向けて外側腹膜を切離して内側からの剝離層とつなげ、最後に病変近傍の腹膜を切離して、病変および右側結腸を完全に授動する。とくに脂肪の多い症例では大綱が妨げとなる場合があるので、あらかじめ横行結腸正中中部でこれを切離する。

7) 腸管切除および吻合

気腹を中止し、臍部のポートを広げ小開腹する。切開創の長さは通常約 4~5 cm 程度であるが、長さこだわることなく腫瘍が無理なく体外に引き出せる長さとする。病変および腸管を体外に引き出すときは、創縁保護のため必ずラッププロテクターを使用する。切除腸管長は原則的には口側、肛門側とも D1 で 5 cm

以上、D2, D3 で 10 cm 以上を確保する。直視下に間膜処置を行い、吻合は functional end to end anastomosis (FA) か手縫い吻合する。間膜縫合は行っていない。

8) 閉腹、ドレーン挿入およびポート部閉鎖

小開腹創を閉鎖して再気腹を行い、出血、吻合状態の確認、小腸が間膜欠損部より入り込んでいればこれを引き出し、十分な腹腔内洗浄を行い、最後に右上ポート部からペンローズドレーンを挿入する。ポート部は、ポート部再発対策として 70% のアルコールで消毒する。10 mm のポートは腹膜を含めて確実に閉鎖する。

2. 横行結腸右側の癌

横行結腸右側で MCA が支配血管である領域の進行癌では、MCA 根部 223 の郭清を行う。腸管切除は、病変の口側・肛門側とも最低 10 cm 切除する。基本的な手順は右結腸曲の癌と同様である。後腹膜からの右側結腸の剝離は容易で、しかも回盲部を授動すると吻合部に緊張がかからないため、最近では完全に右側結腸を授動している。これにより右側結腸は完全に体外に引き出せるため、横行結腸切除と拡大右半切除の選択が可能である。

リンパ節郭清も右結腸曲の癌と同様に行うが、MCA 根部 223 を郭清するため ICA (RCA が存在する場合は RCA) と MCA の間の無血管域をまず開窓して、223 を郭清し MCA を根部で切離する。

体外操作では吻合部の血行に十分注意しながら切離部位を決定する。

3. 横行結腸左側、左結腸曲の癌

1) 中結腸動脈根部 223, 下腸間膜動脈根部 253, 左結腸根 223 リンパ節郭清

横行結腸左側より左結腸曲の癌で

は、まず右側と同様に頭側よりアプローチし、MCA, MCV をできるだけ確認する。次いで術者は患者の右側に移動し、助手は横行結腸間膜を腹側に吊り上げ、横行結腸間膜の尾側で MCA の左右の無血管域を開窓する。十二指腸水平部を目安として、十二指腸空腸曲に向けてまず腹膜切開を行う。まず MCV を剝離・露出し、さらに左側に剝離を進め、頭側尾側から挟み込むようにして MCA 根部を温存して 223 を郭清し、これを末梢にたどり左枝の根部を確認し、これをクリッピング切離または LS で切離、222L を郭清する。AMCA が存在する場合は臍下縁で確認し、これをできるだけ中枢側に追及し、脾静脈付近で切離する。

引き続きやや左側高位として小腸を右側に排除し、IMA の索状を助手が腹側に吊り上げ、腹部大動脈分岐部付近右側の内側腹膜を切開し、大動脈の右側から十二指腸空腸曲に腹膜切開を進め、右側よりの腹膜切開とつなげる。頭側は、十二指腸空腸曲の左側をさらに頭側まで切開する。左結腸曲の癌の場合、IMA の背側で上下腹神経叢を背側に落とし温存し、この層を左外側に後腹膜の剝離を先行する。右腰内臓神経を確認し、この内側で大動脈を露出し、IMA を温存し 253 リンパ節を郭清する。IMA 根部より左結腸動脈分岐部まで通常 3.5~4.0 cm であり、この IMA に沿っていねいに露出し LCA を確認し、根部でクリッピング切離か LS で切離する(図 11)。この付近では第 1 S 状結腸動脈の分枝に変異があるので、注意深く剝離郭清する。IMV はすぐ左側を走行するため、損傷に注意し、症例により IMV も温存する。横行結腸左側の癌では、IMA の左側付近で LCA を処置する。

2) 左結腸曲の剝離、授動

中枢側の血管系の処置を終了後、

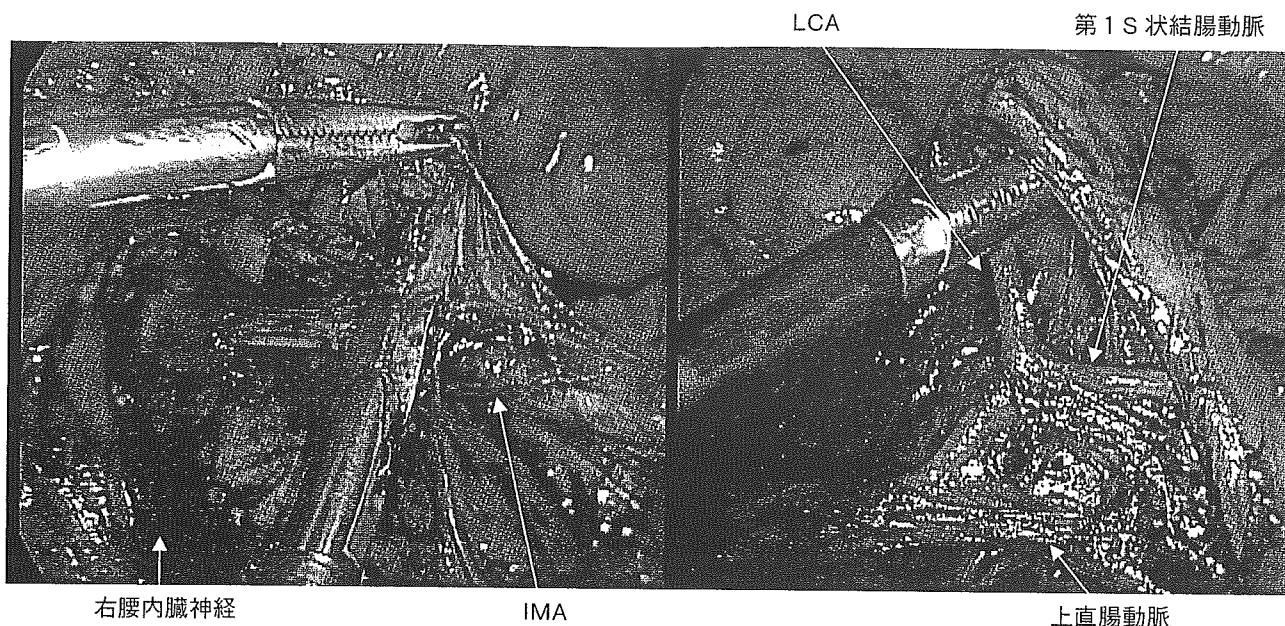


図11 IMA 温存223, 222リンパ節郭清

右腰内臓神経を確認し、この内側で大動脈を露出し IMA を温存し、253リンパ節を郭清する。IMA 根部より末梢に向けてていねいに IMA を露出し LCA を確認し、根部でクリッピング切離か LS で切離する

左結腸曲を授動する。外側より行う方法と、内側からアプローチする方法がある (図 12)。頭側、内側からアプローチする場合、まず、大網と左外側腹膜、下行結腸との癒着を剝離する。大網の切離は、進行度により左胃大網動脈を含め根部で切離する。通常は開放した大網を左結腸曲に向けて切離を進め、さらに臍下縁の横行結腸間膜を切離し、腎前筋膜の層を確保して左結腸曲に向けて剝離を進める (図 13)。脾結腸靭帯の距離にゆとりがあればこれを切離し、引き続き左結腸曲を尾側に授動する。ゆとりがないときは無理に頭側からの授動にこだわらず、十二指腸空腸曲左側の腹膜を切開し、内側の後腹膜下筋膜 (腎筋膜前葉) での剝離を左外側に向けて順行性に進める。臍下縁を切離していない場合、この層で剝離を進めると臍体尾部の背側に入りやすく、これを回避するためにも先に臍下縁を切離しておくことがポイントである。

この後、左側高位、頭高位として

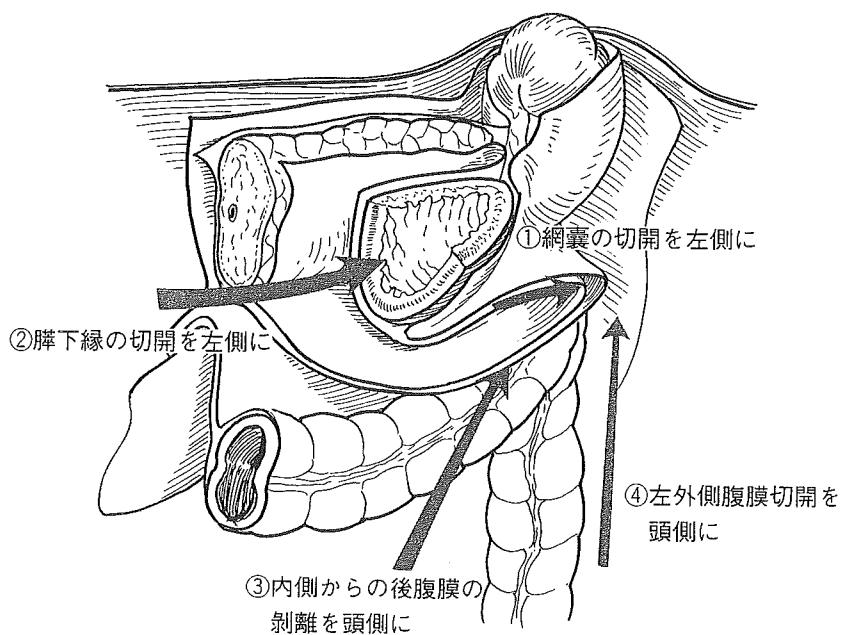


図12 左結腸曲の剝離のポイント

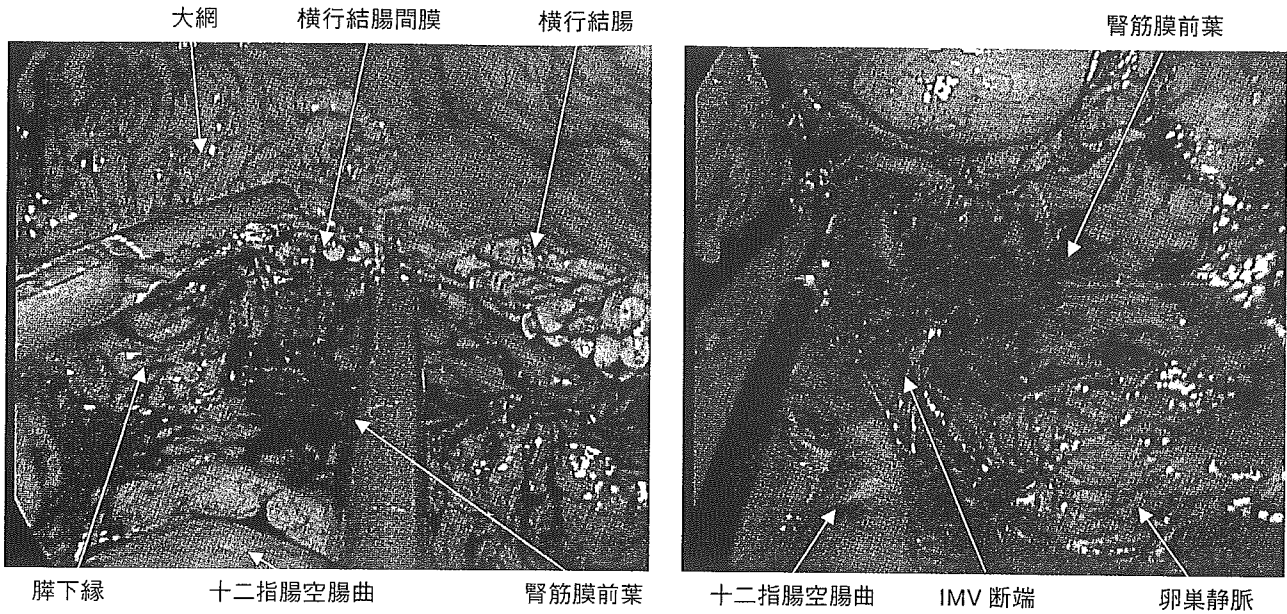


図13 左結腸曲の内側からの剥離，授動

通常は開放した大網を左結腸曲に向けて切離を進め，さらに膵下縁の横行結腸間膜の切離を左結腸曲に向けて進める。膵下縁を切離していない場合，尾側から剥離を進めると膵体尾部の背側に入りやすく膵損傷の危険がある

●ワンポイント・レッスン

1. 横行結腸間膜はかなり厚く，横行結腸間膜尾側より直接アプローチせずに頭側で大網を開放し，膵下縁からアプローチし，横行結腸間膜を菲薄化してから尾側からアプローチすると奥に free space が確保でき安全に郭清できる。
2. 常に膵・十二指腸損傷を起こさないように早い時期に膵・十二指腸を後腹膜側に落とす操作（後腹膜剥離先行内側アプローチ法）が有効である。
3. まず注意深く上腸間膜静脈を露出し，この前面をトンネリングの要領で剥離すると動脈系の郭清がしやすくなる。
4. 横行結腸右側の癌で臍部に小切開を設置する場合には盲腸の授動が必要である。体外で緊張がなく安全に吻合するためにはむしろ回盲部の授動を行ったほうがよい。
5. 郭清が困難な場合は上腹部の正中に小切開をおき，直視下に郭清する。
6. 大網が厚い症例は小切開層から病変を含む腸管が体外に出せないことがあるため，腹腔内で剥離して処置する。

<べからず集>

出血はさせない，出たらその場ですべて止血する気概で手術に臨むべし。

下行結腸外側の腹膜切開を左結腸曲まで進め横隔結腸靱帯を切離し、左結腸曲の授動を完了する。脾損傷を回避し、安全に授動するためには一方向からのアプローチにこだわらないこと、結腸を尾側に強く牽引しないこと、背側での剝離を先行し、むしろ腹側に結腸を挙上して操作を進めることである。

3) 腸管切除，吻合，閉創

臍部のポートを広げ小開腹し、以後の切除，吻合の体外操作は右側と同様に行う。左側のポート部からペンローズドレーンを留置する。

術中偶発症，術後合併症

われわれは、現在までに横行結腸切除を51例施行した。開腹移行は2例あるが、これ以外の術中偶発症はない。主な術後合併症は胃の排せ遅

延2例，一時的イレウス3例あり，他部位に比較して腸管運動の回復遅延がやや多い傾向がある。

おわりに

横行結腸のLACは血管変異が多く，解剖学的にも複雑で，整然とした郭清操作と左右結腸曲の広範な剝離・授動操作など高度な手技が要求される。このためとくにこの部位では，3D-CTによる血管情報，腫瘍支配血管の把握が合理的にLACを進めるうえで有用である。他の部位でのLACに十分習熟したうえで慎重に適応するべきで，それまでは剝離・授動のみにとどめ，郭清は小開腹から行うのも一法で，施設，術者の習熟度に応じて慎重に適応を決定すべきである。

【文 献】

- 1) 渡邊昌彦：横行結腸切除. 大腸・肛門外科の要点と盲点，幕内雅敏編，文光堂，東京，2000，p. 196～198.
- 2) 福永正氣，木所昭夫，射場敏明，他：横行結腸・下行結腸癌に対する腹腔鏡下手術；安全なリンパ節郭清のポイント. 日鏡外会誌，6：433～440，2002.
- 3) 福永正氣，木所昭夫，射場敏明，他：脾彎曲，下行結腸癌に対する腹腔鏡下手術のコツ. 臨床外科，58：483～490，2003.
- 4) 奥田準二，豊田昌夫，谷川允彦：腹腔鏡手術の展望；腹腔鏡下大腸手術の最前線，谷川允彦編，永井書店，大阪，2002，p. 229～253.
- 5) 福永正氣，木所昭夫，射場敏明，他：S状結腸癌に対する腹腔鏡下手術の簡略化. 手術，56：1071～1078，2002.
- 6) 福永正氣，木所昭夫，射場敏明，他：腹腔鏡下大腸切除術におけるLigaSureの有用性の評価. 日鏡外会誌，7：659～665，2002.
- 7) 高橋慶一，森武生，大植雅之，他：回盲弁温右半結腸切除術. 消化器外科，24：1233～1238，2001.

カラーグラフ 内視鏡外科手術に必要な局所解剖のパラダイムシフト④

腹腔鏡下S状結腸切除術

福永 正氣 木所 昭夫 射場 敏明 杉山 和義
永仮 邦彦 須田 健 吉川征一郎 阿部 正史

臨 床 外 科

第60巻 第3号 別刷

2005年3月20日 発行

医学書院

内視鏡外科手術に必要な局所解剖のパラダイムシフト・6

腹腔鏡下 S 状結腸切除術

順天堂大学医学部附属順天堂浦安病院外科

福永 正氣 木所 昭夫 射場 敏明 杉山 和義
 永坂 邦彦 須田 健 吉川 征一郎 阿部 正史



はじめに

大腸癌の腹腔鏡下大腸切除術（以下、LAC）は北米 COST グループによる randomized control trial などで行進癌でも長期予後が開腹手術に劣らないことが報告され、アメリカ大腸肛門外科学会（ASCRS）は習熟した外科医が施行することで LAC の認可を声明した¹⁻⁴。わが国では大腸癌研究会のガイドラインに組み込まれることが確実で、今後、さらに普及が予想される。

本稿では、LAC の施行頻度が最も高い S 状結腸進行癌を安全で合理的に行うための具体的な手技とコツを解説する。



病変部位の同定法

腹腔鏡下の部位同定を容易にするため、術前に点墨しクリップでマーキングする。SS'以深の癌では省略しても部位診断に迷うことは少ない。



リンパ節郭清範囲

通常 SM'は D₂、MP'以深の癌では D₃郭清を行う。D₃郭清では下腸間膜動脈（以下、IMA）根部 253 リンパ節郭清を行う。左結腸動脈を温存して郭清したのち末梢で IMA の処理が可能であるが、IMA 根部で処理するほうが手技的に容易である⁵。左右の腰内臓神経は温存して郭清する。

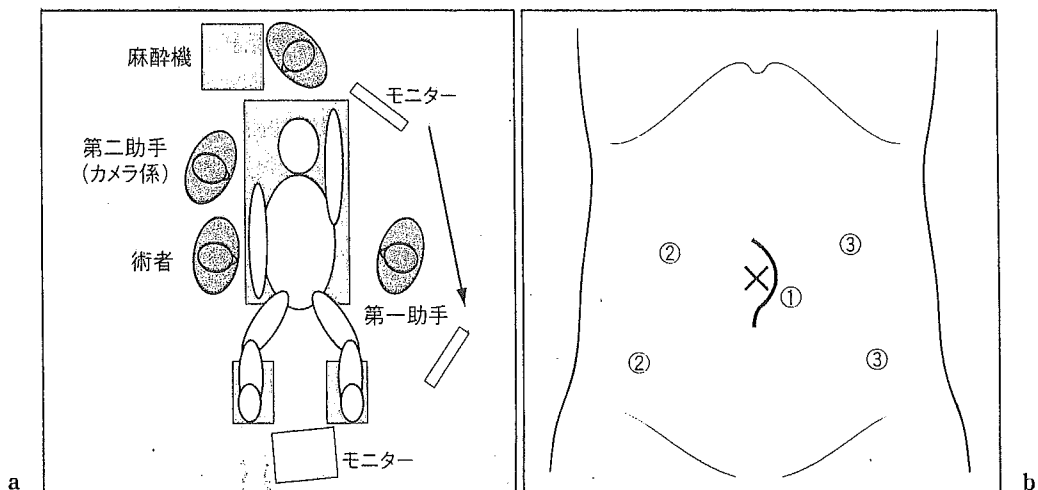


図1 手術室の配置 (a) ならびに S 状結腸切除のポート設置部位 (b)
 ①：スコープ用ポート、②：操作用ポート、③：助手用ポート、—：小切開創。

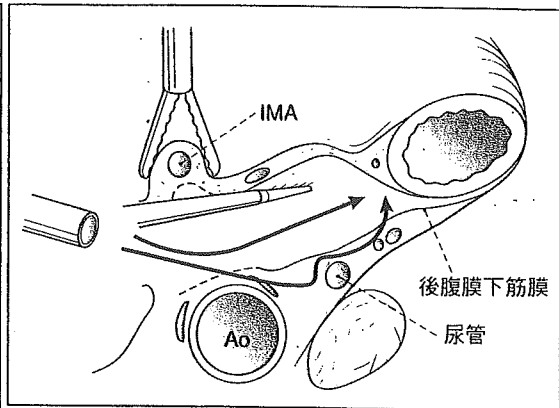
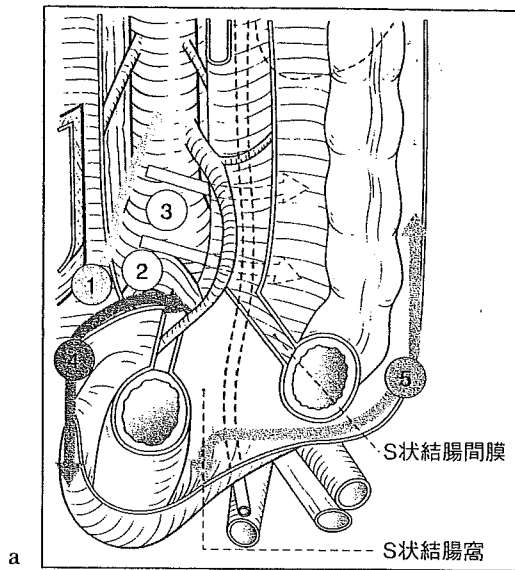


図2 S状結腸切除の手順 (a) と内側から左外側への後腹膜の剝離
b: 左側高位となっているため深い層に入りがちだが、やや浅めに入ると適正な層に入りやすい。



有用なデバイス

LACは出血で視野が極端に不良となるため、極力出血を回避することが重要である。術前3D-CTによる血管系情報は安全な郭清に役立つ。手技の習練に努めることは当然で、加えて無傷鉗子、Bipolar Scissors® (以下、BS)、UltraShears® (以下、US)、LigaSure™ (以下、LS)⁶⁾などを有効に使いこなすことが手技の簡略化および安全性の向上に必須である。



手術室のセッティング

光学機器は斜視鏡かフレキシブルスコープを採用する。患者体位は開脚位で、左右はマジックベットや側板で固定する。LACは体位変換を利用して術野を展開するため確実な固定が必要である(図1a)。両下肢はレビテーターで固定し、さらに間欠的陽圧加圧装置を装着する。術者は患者の右側、第1助手は左側、スコピストは右上に立つ。ポートは原則5ポートを設置する(図1b)。はじめに臍部にオープン法で10mmの第1トロッカーを挿入する。

ポート数は削減が可能であるが、助手との共同作業で視野展開を容易にするため、助手用に2ポートを設置している。これは助手のバイマニュアル操作のトレーニングと術者へのステップとし

て有用である。



手術手順

適切なアプローチ法の選択は手技の簡略化に役立つ。われわれは当初、外側アプローチ法を選択していたが⁷⁾、現在では後腹膜剝離先行内側アプローチ法を採用している^{8,9)}。手順は図2aに示すように内側から外側に早期に後腹膜を授動する方法で、早い時期に安全に主要血管の処置が可能であり、no touch techniqueなどの癌手術の基本が遵守しやすく、特に進行癌に有用である(図2b)。



手術手技

1. 内側からの後腹膜の剝離

病変の拡がりや転移の有無などを系統的に観察し、LAC適応の最終決定を行う。スコープポートはまず右上ポートとする。体位は頭低位、やや左側高位とし、順次、小腸を頭側に排除する。多くの症例はこれで大動脈分岐部が確認できる。分岐部より約5cm頭側で十二指腸水平部下縁付近にIMA起始部を想定し、全体の解剖学的位置関係を把握する。助手が腸骨三角 (iliac trigone) でIMAの索状をエンドクリンチ®などで愛護的に腹側に吊り上げる(図3a)。大動脈分岐部のやや尾側で内側腹膜を切開し、これを尾側、頭側に拡げる。まず背側に白色の索状の上下腹神経叢を確認・温