

図4 術中写真

仙骨を背側から剥離，右仙結節靭帯を鉗子ですくう（S3：第3仙骨棘突起，S4：第4仙骨棘突起）

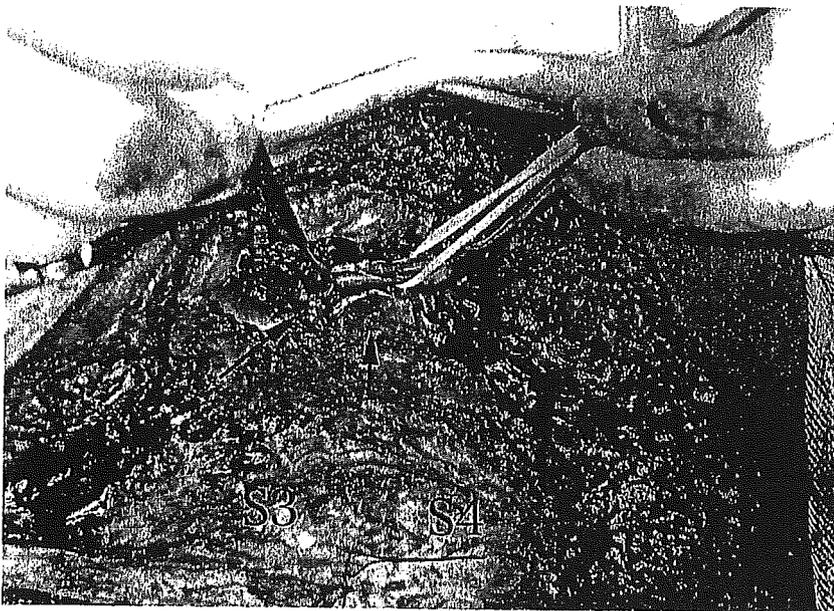


図5 図4と同一症例の術中写真

仙結節靭帯を切離，テープで坐骨神経を持ち上げる。矢印：仙棘靭帯

なく行うかはさらに重要なことである。早期癌に対する局所切除の適応，進行癌に対する適切な切除（側方リンパ節郭清の適応，AWの確保，環周性marginの確保，implantationの予防，術中腸管穿孔の予防など），術後の適切な補助療法の施行である。予防という治療がもっとも効果が高いと考えて治療にあたるべきである。

●文献

- 1) Pearlman NW : Surgery for pulmonary metastasis. In : Cancer of the Colon, Rectum, and Anus. Cohen AM, et al ed, McGraw-Hill, New York, 1st ed, p857~61, 1995.
- 2) Wanebo HJ, et al : Pelvic resection of recurrent cancer : Technical consideration and outcomes. Dis Colon Rectum 42 : 1438~48, 1999.
- 3) 加藤知行, 他 : 局所進展直腸癌に対する骨盤内臓器全摘術. 医学のあゆみ 172 : 693~6, 1995.
- 4) 赤須孝之 : 大腸癌局所再発の治療. 消化器外科 28 : 880~9, 2005.
- 5) 山田滋, 他 : 直腸癌局所再発に対する重粒子線治療. 放射線科学 47 : 119~21, 2004.
- 6) Yamada K, et al : Pelvic exenteration and sacral resection for locally advanced primary and recurrent rectal cancer. Dis Colon Rectum 45 : 1078~84, 2002.

大 腸 が ん

平 井 孝*

内 容 紹 介

1970年から1999年の間を3期にわけて大腸がん外科治療の推移について述べた。この間補助化学療法の有効性の検証、放射線治療の導入などもあったがむしろ手術療法の進歩により、治療成績が漸次改善してきたと考えられた。それらの背景には過不足のない腸管切除と所属リンパ節郭清を行い、自律神経機能、肛門機能温存をはかってきた外科医の工夫がある。新しい手技である腹腔鏡補助下手術、経肛門的内視鏡下マイクロサージェリーも適応を慎重にみきわめつつ取り入れ患者の負担軽減もめざした。今後ともさらなる手術手技の向上と適応の適正化、より有効な術後補助療法の登場を待ち、QOLとのバランスを考えながらさらに治療成績をあげる努力を続けていく必要がある。

は じ め に

日本における大腸がん (<http://www.ncc.go.jp/jp/statistics/index.html>, 2001年) は増加傾向にあり、年齢調整罹患率では人口10万人

比で結腸43(男), 25(女), 直腸25(男), 12(女)人と1975年と比較して結腸で約4倍(男), 約2.5倍(女), 直腸で約2倍(男), 約1.5倍(女)と報告されている。死亡数(結腸約2万3000人, 直腸約1万2000人)も増加している。愛知県 (<http://www.pref.aichi.jp/kenkotaisaku/gan/mokuji.html>, 2001年)でも罹患率(結腸30(男), 21(女)人, 直腸23(男), 11(女)人/人口10万人)も同様に上昇しており, 死亡数(結腸1255人, 直腸655人)でも増加傾向にある。幸い大腸がんは治療効果の高いがんとされ, 罹患数と死亡数の間に乖離がある。経時的に罹患率は上昇しているが, それに比して死亡率の上昇(結腸1.8倍(男), 1.4倍(女), 直腸1.1倍(男), 0.8倍(女))が低く, 経時的な治療効果の改善が統計的にも示唆される。当院での治療成績を報告し, 改善に寄与している外科治療法の進歩についてQOLの改善への努力とともに述べる。

I. 当院における大腸がん外科治療法の推移

開院以来リンパ節郭清を伴う根治術が行われていたが, 1970年代半ばから大腸がん取り扱い規約第1版の発行にあわせリンパ節郭清の標準・画一化をめざしてきた。特に, 直腸がんに対しては拡大郭清である側方リンパ節郭清を導入した。1980年に入ってからそれまでは切除

— Key words —

大腸癌, 外科治療, リンパ節郭清

* Takashi Hirai:

愛知県がんセンター中央病院 消化器外科

表1 期間別部位別手術症例数

| 占居部位 | 前期 (%) | 中期 (%) | 後期 (%) | 計 |
|------|----------|----------|----------|------|
| 右結腸 | 66 (9) | 134 (13) | 285 (22) | 485 |
| 左結腸 | 189 (25) | 351 (35) | 453 (35) | 993 |
| 直腸 | 503 (66) | 530 (52) | 539 (42) | 1572 |
| | 758 | 1015 | 1277 | 3050 |

表2 期間別・組織学的進行度別症例数

| stage | 前期 (%) | 中期 (%) | 後期 (%) | 計 |
|-------|----------|----------|----------|----------|
| 0 | 12 (2) | 26 (3) | 77 (4) | 115 (3) |
| I | 113 (15) | 184 (18) | 460 (26) | 757 (21) |
| II | 215 (28) | 265 (26) | 377 (21) | 857 (24) |
| IIIa | 112 (15) | 182 (18) | 309 (17) | 603 (17) |
| IIIb | 89 (12) | 118 (12) | 214 (12) | 421 (12) |
| IV | 176 (23) | 222 (22) | 341 (19) | 739 (21) |
| 不明 | 41 (5) | 19 (2) | 9 (0.4) | 69 (2) |

表3 期間・根治度別の症例数

| 根治度 | 前期 (%) | 中期 (%) | 後期 (%) | 計 (%) |
|-----|----------|----------|-----------|-----------|
| A | 534 (70) | 763 (75) | 1080 (82) | 2377 (77) |
| B | 11 (1) | 43 (4) | 60 (5) | 114 (4) |
| C | 88 (12) | 161 (16) | 151 (11) | 400 (13) |
| 非切除 | 125 (17) | 49 (5) | 23 (2) | 197 (6) |

をあきらめていた他臓器浸潤がん、局所再発がん（特に骨盤内再発がん）や肝および肺転移に対する積極的な手術療法を選択するようになり現在に至って適応、術式が成熟しつつある。また、1980年代半ばからは自律神経温存側方郭清術や肛門温存の適応拡大をはかってきた。1999年から腹腔鏡補助下結腸切除を早期がんを適応として開始した。2000年には大きな直腸腺腫、早期粘膜内がんを対象に TEM（経肛門的内視鏡下マイクロサージェリー）が導入された。

II. 年代別の比較

1) 症例

治療成績を比較するために期間を1970年～1979年までを前期とし1980年～1989年までを中期、1990年～1999年までを後期として分け（用語は大腸がん取り扱い規約第6版¹⁾を参照）。部位は盲腸、上行結腸、横行結腸を右側結腸として、下行結腸、S状結腸を左側結腸とし、直腸と肛門管をあわせて直腸とした。期間別の背景

因子では占居部位の割合が変化していた。表1で示した様に前期から後期になるにつれて右および左の結腸の頻度が増加して直腸の頻度が減少した。性別は全期間を通じて男性が56～60%と多い。年齢は前期が56±13歳、中期が62±11歳、後期が62±12歳とやや高齢化した。つぎに表2に示した様に組織学的進行度別症例数は前期と中期と漸次変化し、後期では前期と比べるとstage Iが約11ポイント増加、そしてstage IIが約7ポイント、stage IVが4ポイント減少し構成が変化した。stage III a, III bの割合はほとんど変化しなかった。根治度別症例数(表3)をみると、根治度A(治癒切除)が増加し、stage Iの増加が大きく関与した。また、転移病巣のコントロール、周術期管理の向上により前期では非切除となっていた肝転移、肺転移、N4リンパ節転移、腹膜転移、周囲臓器浸潤を伴う原発巣に対しても積極的に原発巣を切除し、可及的に転移病巣も切除した結果、中、後期で非切除例が減少し、根治度B(相対的非治癒切除)が

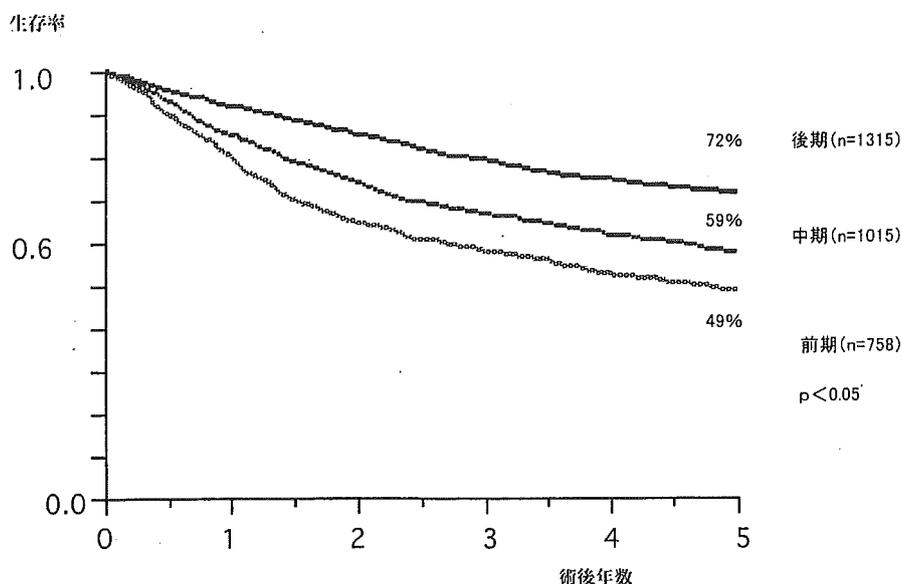


図1 期間別に見た大腸がん術後生存曲線

表4 結腸癌術後生存率

| | 前期 | | 中期 | | 後期 | |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 症例数 | 5生率 | 症例数 | 5生率 | 症例数 | 5生率 |
| 全例 | 50 | | 63 | | 70 | |
| stage I | 26 | 88 | 75 | 88 | 186 | 91 |
| II | 86 | 78 | 164 | 87 | 169 | 84 |
| IIIa | 32 | 66 | 92 | 76 | 119 | 84 |
| IIIb | 24 | 46 | 56 | 60 | 49 | 82 |
| IV | 73 | 1 | 136 | 7 | 144 | 16 |

増加した。

2) 手術後治療成績

期間別到大腸がん全体の術後生存曲線を比較した。上述した根治度の割合変化により大腸がん全体として経時的な治療成績の改善が認めら

れる(図1)。一方、根治度Aの成績は大きな術式変化がなかったため変動がないと考えられがちであるが、表4(結腸)および5(直腸)で示すように根治度Aで結腸、直腸で後期に特にstage III a, III bでの生存成績の改善をみた。改善要因としては補助化学療法^{2,3)}、再発後の治療、手術手技の進歩の関与が考えられる。補助化学療法は前期から比較的多く行われstage IIIでの頻度は前期:93/201(46%)、中期135/300(45%)、後期158/523(30%)とむしろ臨床試験での対照群設定などで補助療法施行群が減少しており、補助化学療法の効果とは考えにくい。再発後の治療は肝転移、局所再発の治療^{4,5)}が一部寄与しているが全ての数値は説明がされない。結腸がんでは根治度Aにおいて3群リン

表5 直腸癌術後生存率

| | 前期 | | 中期 | | 後期 | |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 症例数 | 5生率 | 症例数 | 5生率 | 症例数 | 5生率 |
| 全例 | 48 | | 57 | | 73 | |
| stage I | 83 | 85 | 134 | 91 | 131 | 93 |
| II | 126 | 70 | 129 | 77 | 81 | 86 |
| IIIa | 77 | 51 | 112 | 58 | 93 | 83 |
| IIIb | 62 | 37 | 76 | 39 | 87 | 61 |
| IV | 103 | 5 | 98 | 3 | 64 | 17 |

表6 結腸における期間別リンパ節郭清個数

| | 前期 (n=255) | 中期 (n=485) | 後期 (n=755) |
|------|---------------|---------------|---------------|
| 郭清個数 | 10±9 | 16±13 | 21±14 |
| 最少最多 | 0-60 | 0-78 | 0-72 |

Kruskal Wallis検定P<0.05

リンパ節郭清 (D3郭清) を行うことを標準化したことが手術手技の改善として寄与していると考えられる。郭清度を高くすれば手術時間の延長, 術後合併症の増加をきたしやすいが進行がんであればD3郭清を必ず行う方針を貫いた。前期, 中期と比較するとD3郭清の頻度の増加, 郭清リンパ節個数の増加(表6), 腸管切除距離の増加がその根拠の数値としてあげられる⁶⁾。また, 直腸がんでは, TME (直腸間膜全切除)⁷⁾として認知された環周性剥離面と肛門側直腸間膜の可及的切除と側方リンパ節郭清術の寄与が考えられる。側方リンパ節郭清は従来の標準郭清である直腸間膜のみの郭清にとどまらず, 内外総腸骨血管リンパ節, 中直腸リンパ節, 閉鎖リンパ節までを範囲とした拡大郭清である。現在までの成績で historical control との比較ではあるが下部直腸がんにおける治療成績の改善が認められた。しかし, 本術式には術後排尿機能障害, 性機能障害という厄介な後遺症が高頻度で発症し手術の煩雑さに加えてその術式の施行には慎重さが要求されていた。ひとつの解決法として

1987年からはこれらの後遺症を極力おさえるため自律神経温存側方リンパ節郭清を開拓し現在に至っている。この新しい術式では側方郭清による治療成績の改善は保持されたまま(図2)で日常生活の障害となる膀胱機能障害の発症は予防できるようになった。性機能については未だ改善途中である⁸⁾。TMEと側方リンパ節郭清の効果はオーバーラップしており, 予防的側方郭清の有効性については historical controlled study でコンセンサスを得ることは困難であり, 標準化のために, 臨床試験(JCOG-0212: TME vs 自律神経温存側方郭清)が開始され, 症例を蓄積しているところである。

III. QOL の重視

1) 低侵襲手術

拡大した切除療法で進行がんの治癒度を増す努力だけではなく, QOL や侵襲の少ない進行度に応じた不足のない術式も取り入れる努力をしている。早期がん特に粘膜下層浸潤がんはリンパ節転移の可能性が10%前後あり, リンパ節転移頻度を粘膜内がんのように0%と規定できる予後因子がないため, 結腸がんは開腹腸管切除療法の適応としてきた。しかしながらリンパ節転移の頻度と範囲から進行がんと同様の開腹切除療法にはジレンマがあった。そのジレンマのひとつの解決法として1999年から腹腔鏡補助下結腸切除術を当院でも採用し始めた。体外吻合を基本とし, 手技や視野の展開が複雑な直腸の手術は行っていない。左結腸の3群リンパ節郭

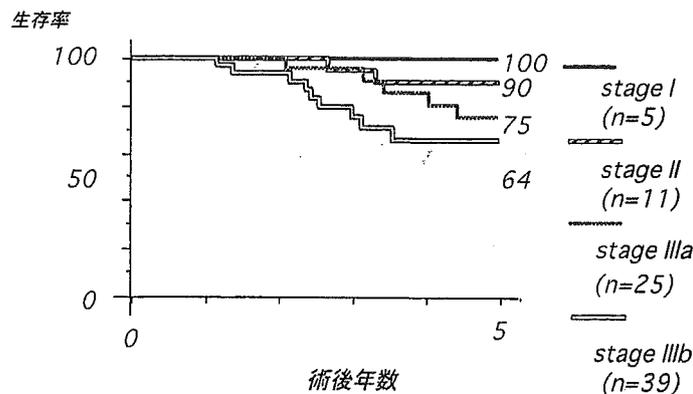


図2 自律神経部分温存側リンパ節郭清生存曲線 (K-M法)

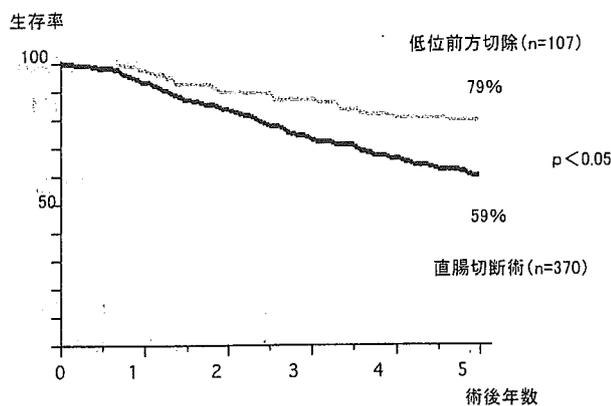


図3 下部直腸癌における術式別術後生存曲線

清は開腹と同様に可能であるが、右側結腸の郭清は2群までが安全域と考えている。最大の長所は腹壁創が小さくなることである。現在までに60例以上に行った。腸管吻合があるので術後在院日数は開腹術と同様である。進行がんに対する腹腔鏡補助下切除の適応については欧米で臨床試験が行われており、日本でも始まったばかりであるが結果待ちである。また、直腸早期がん(特に粘膜内がん)、腺腫でEMRの適応にならない腫瘍に対しては経肛門的内視鏡下マイクロサージェリー(TEM)を開始⁹⁾。直径3 cm以上、肛門縁から5 cm以上離れた部位に存在する腫瘍が良い適応対象である。特にLST(lateral spreading tumor)と呼ばれる丈の低い範囲の広い腫瘍に対しては十分なsurgical marginを拡大鏡下で視認しながら確保できるため有用性が高い。切除後に粘膜縫合するため広範囲切除となっても術後合併症の心配が少ない。本法以前は経仙骨的切除を行っていたが、2例の局所再発を経験したため¹⁰⁾、経仙骨的切除は避けるようにしている。

2) 肛門温存

直腸がんの手術においては人工肛門になるかならないかはときとして患者にとっては病気の治癒をおきらめることと比較しうるほどのQOL上の問題となる。前期では直腸がんの手術といえば直腸切除術あるいは非切除・人工肛門造設術が90%を占めほぼ人工肛門が避けられなかった。その後、1980年以降アメリカ製吻合器

(circular stapler)の出現で前方切除が増加した。Double stapling techniqueによりより肛門側での腹腔内吻合も可能になった。さらに肛門手縫い吻合も普及した。器械吻合は高度な技術と忍耐を必要とする骨盤内の結腸直腸吻合を極めて簡単にした。肛門吻合は従来の貫通法に比べて排便機能の改善が得られている。さらに病理学的にも肛門側への直腸がんの進展は直腸間膜を全切除すれば、組織学的壁内進展の点からは2 cmの肛門側腸管切除量でほぼじゅうぶんであることが証明された。我々も徐々に前方切除の適応を拡大してきた。その結果、retrospectiveに下部直腸において直腸切断と治療成績を比較したところ、前方切除が有意に良好な成績であった(図3)。後期では下部直腸(Rb)で肛門管に下縁がかからない腫瘍では171例中75例(43%)で低位前方切除が施行された。最近ではISR(括約筋間切除)の手技が提唱¹¹⁾されており、内肛門括約筋の全切除により肛門側腸管切除距離や環周性外科的剝離面のがん陰性化を図る手技で腫瘍学的、機能的検証が行われれば歯状線にかかるがんでも肛門温存が可能となり、さらに肛門温存の適応が広がるかもしれない。

IV. 今後の展望

重粒子線治療の登場、ロイコボリン+5FU, CPT11, oxaliplatinによる大腸がん化学療法の新しい展開があったが、現時点ではそれでも大腸がんに対する治療法は外科的切除が最も効果が高く、化学療法や放射線療法は補助療法や再発・転移に対する治療としてその適正化が期待される。今後とも手術手技の向上と適応の適正化とそれらの普及さらに効果の証明された術後補助療法の施行によってQOLとのバランスも考えながらさらに治療成績をあげる努力を続けていく必要がある。

文 献

- 1) 大腸癌研究会編：大腸癌取り扱い規約，第6版，金原出版，東京，1998。
- 2) Kato T et al : Efficacy of oral UFT as adjuvant

- chemotherapy to curative resection of colorectal cancer : Multicenter prospective randomized trial. *Langenbecks Arch Surg* **386** : 575-81 2002.
- 3) Wolmark N, Rockette H, Fisher B, et al : The benefit of leucovorin modulated fluorouracil as postoperative adjuvant therapy for primary colon cancer : Results from National Surgical Adjuvant Breast and Bowel Project protocol C-3. *J Clin Oncol* **11** : 1879-1887, 1993.
 - 4) 安井健三, 清水泰博, 金光幸秀, 他 : 大腸癌肝転移の画像診断と治療, 治療肝切除 系統的切除・早期大腸癌 **7** : 241-245, 2003.
 - 5) 加藤知行, 平井 孝, 荒井保明 : 直腸癌治療の進歩直腸癌局所再発の治療. *消化器外科* **17** : 317-324, 1994.
 - 6) 平井 孝, 加藤知行, 安井健三 : 期間別にみた結腸癌外科治療成績の変化. *日本大腸肛門病会誌* **49** : 101-108, 1996.
 - 7) MacFarlane JK, Pyall RD, Heald RJ : Mesorectal excision for rectal cancer. *Lancet* **341** : 457-60, 1993.
 - 8) 平井 孝, 加藤知行 : 外科手術後勃起障害—直腸癌機能温存と根治性の両立—. *日本臨床* **60** : 400-403, 2002.
 - 9) Buess G. Review : transanal endoscopic microsurgery (TEM). *J R Coll Surg Edinb.* **38** : 239-245, 1993.
 - 10) 伊藤誠二, 平井 孝, 加藤知行 : 直腸腺腫および粘膜内癌の経仙骨的腫瘍摘除術後, 粘膜下に粘液癌の発生がみられた2例. *日本消外会誌* **33** : 1844-1848, 2000.
 - 11) Schiessel R, Karner-Hanusch J, Herbst F et al : Intersphincteric resection for low rectal tumours. *Br J Surg.* **81** : 1376-1378, 1994.

特集 最新 直腸癌手術

新しい肛門温存術

—Total Intersphincteric Resection—

白水 和雄* 緒方 裕** 荒木 靖三**

はじめに

肛門にきわめて近い下部直腸癌や肛門管癌に対する手術法は、腹会陰式直腸切断術が一般的であるが、最近、このような癌に対しても、肛門管へメスを入れて内外の肛門括約筋間を剝離しながら内肛門括約筋（内括約筋）を切除する intersphincteric resection（以下、ISR）が試みられている^{1)~6)}。この術式は従来の経肛門吻合術（CAA；coloanal anastomosis）⁷⁾⁸⁾と異なり歯状線を含めて肛門管を全摘する新しい術式であるために、その手術方法には、これまでどんな成書にも記載されていない特殊な技術やコツが要求される。本書では、肛門管癌に対して内括約筋を全切除する total intersphincteric resection について実際の手術の写真を紹介し、手術方法について解説する。

I. 手術術式

直腸の剝離は前後壁、側壁とも通常の低位前方切除術と同じであるので、簡単に述べる。

1. 直腸後壁の剝離

直腸後壁は仙骨前面の静脈叢を損傷しないように注意深く行う。仙骨前面の静脈叢が薄い膜1枚で覆われていれば、正しい剝離層である。Waldeyer 筋膜を穿破して肛門挙筋を十分に露出する。

2. 直腸前壁、側壁の剝離

Total intersphincteric resection を施行するには、直腸前壁の剝離が重要である。まず腹膜翻転部を切開し、Denonvilliers 筋膜を直腸壁につけて剝離する。男性では精囊・前立腺、女性では腔後壁を露出する。直腸前壁の無理な剝離は止血に難渋し、出血量を増加させることになるので細心の注意を要する。ついで、精囊・腔後壁の剝離層を直腸の両側に延長し、直腸側壁にある膀胱直腸間隙を鉤で押し広げながら開窓する。この時点で、直腸は側方靭帯で固定された状態となり、この靭帯を切離すると、挙筋前腔が開大し肛門挙筋が十分に露出され、前壁の剝離がさらに可能となる。注意深く行えば男性でも女性でも歯状線近傍まで前壁の剝離が可能である。

3. 肛門管の剝離

この手術における独特の剝離法である。肛門挙筋を十分に露出したのち、6時方向に注目する。この方向が肛門管への入り口の突破口である。図1に示すように、6時方向の尾骨直腸靭帯を肛門挙筋から切離し、この切離部を腸ペラ（鉤）で腹側に圧排すると、肛門管の後壁が露出される。ついで図2に示すように、肛門管の後壁から側壁にかけて、肛門挙筋と直腸縦走筋の間をツッペルや電気メスを使用しながら、注意深く肛門側に向かって剝離する。この操作はきわめてむずかしく、肛門管癌の場合には剝離層が内側に入り過ぎると、外科的剝離面に癌が遺残する。下部直腸癌のように遠位側断端の距

* Kazuo SHIROUZU 久留米大学医学部外科教授

** Yutaka OGATA et al. 同外科

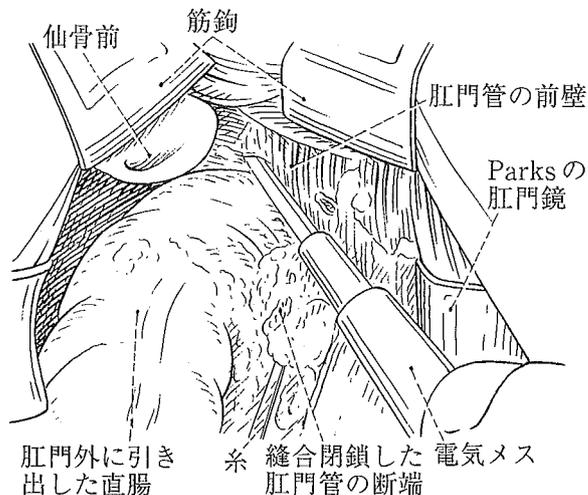
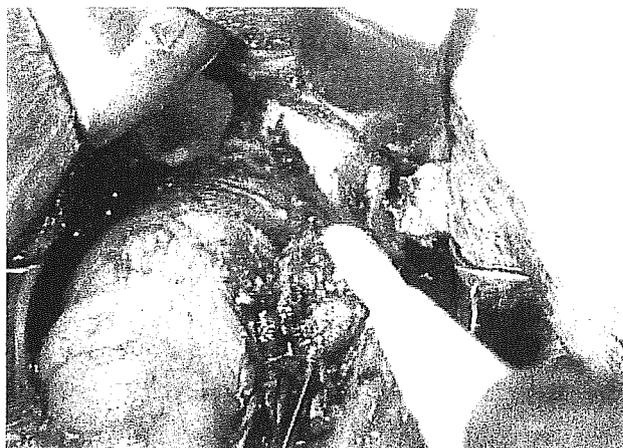


図7 肛門管前壁の剝離
腹会陰式直腸切断術の要領で肛門管の前壁を剝離する。

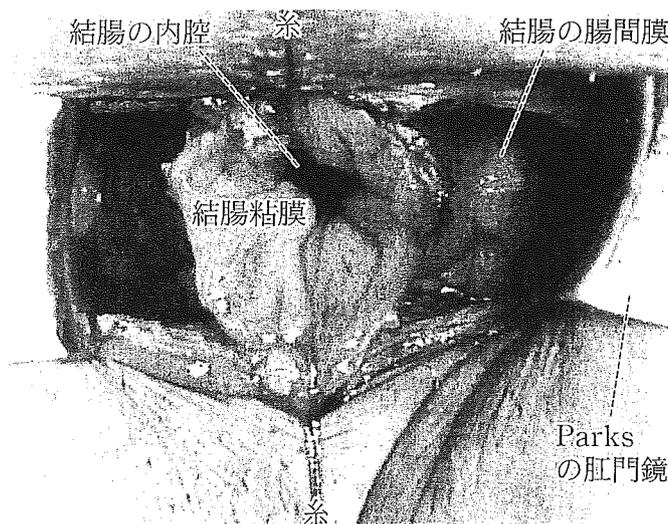


図8 J型結腸嚢（またはストレート型結腸）・
肛門吻合

6, 12時方向で肛門皮膚粘膜, 皮下外肛門括約筋, 結腸全層の順で4-0バイクリル糸をかけ, 折り返し結腸粘膜と肛門皮膚粘膜のマットレス縫合を行う。3, 9時方向も同様に行い, 4点縫合を施行する。

直腸引き出し法”と名づけたが⁹⁾, この手術を容易ならしめる重要で簡単な操作である。肛門管が4/5周性に切除されているため直腸を十分に肛門外に引き出すことが可能で, また直腸前壁がblindにならず容易に観察できる。ついで図7に示すように, 腹会陰式直腸切断術の要領

で肛門管の前壁を剝離する。男性では前立腺後壁を, 女性では腔後壁を切離すると直腸を完全に摘出できる。前立腺や腔後壁の剝離の際に出血をみることがあるが, 視野が十分なため容易に止血可能である。

5. 経肛門的結腸肛門吻合

J型結腸嚢肛門吻合あるいは, 結腸肛門端々吻合(ストレート)を施行する。結腸を肛門側に引き出し, 図8に示すように, まず6時, 12時方向で肛門皮膚粘膜, 皮下外肛門括約筋, 結腸全層の順で4-0バイクリル糸をかけ, 折り返し結腸粘膜と肛門皮膚粘膜のマットレス縫合を行う。3, 9時方向も同様に行い, 4点縫合を施行する。ついで, 4点縫合部の両隣を縫合する。そのつど結紮しておくこととあとの操作が容易である。糸は切らずに支持糸とする。12針縫合が終了したのち, 支持糸を牽引し肛門全体を眺めながら, 間隙のある不十分な箇所を追加縫合する。図9に示すように, 合計で16~20針程度縫合し吻合が完了する。20針以上縫合すると肛門狭窄の原因となるので注意を要する。

II. 内括約筋切除症例

術前の注腸造影は, 図10aに示すように下部直腸肛門管癌(Rb-P)を示す。切除標本では図10bに示すように, 腫瘍は2型を呈し,

腫瘍下縁は歯状線から1 cmの距離に存在する。歯状線は全周性に切除され、肛門側断端の距離は十分に確保されている。病理所見は、図10 cに示すように腫瘍は深達度 mp の癌で、歯状線を含めて内括約筋切除が完璧に施行されており、外科的剝離面に問題はない。

おわりに

内括約筋合併切除による結腸肛門吻合術は新しい肛門温存術式である。従来の経肛門的直腸切除・吻合術（経肛門吻合術）が歯状線を温存し、あるいは歯状線の直上で内肛門括約筋を部分切除する術式であるのに対し、この術式は歯状線を含めて内括約筋を全摘するものである。従来の経肛門吻合術に比べ、より低位の下部直腸癌や肛門管癌に本術式が適応可能である。第1のポイントは、腹腔内から肛門管への突破口である尾骨直腸靭帯を切離する。第2のポイン

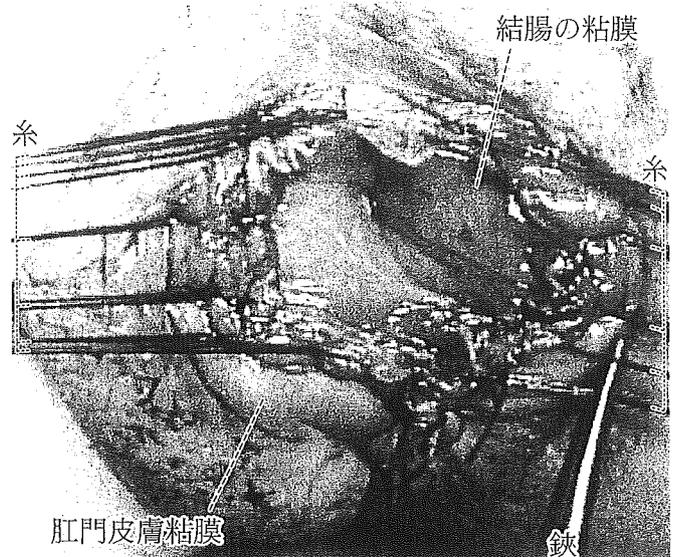


図9 吻合完了
16~20針程度縫合し吻合が完了する。

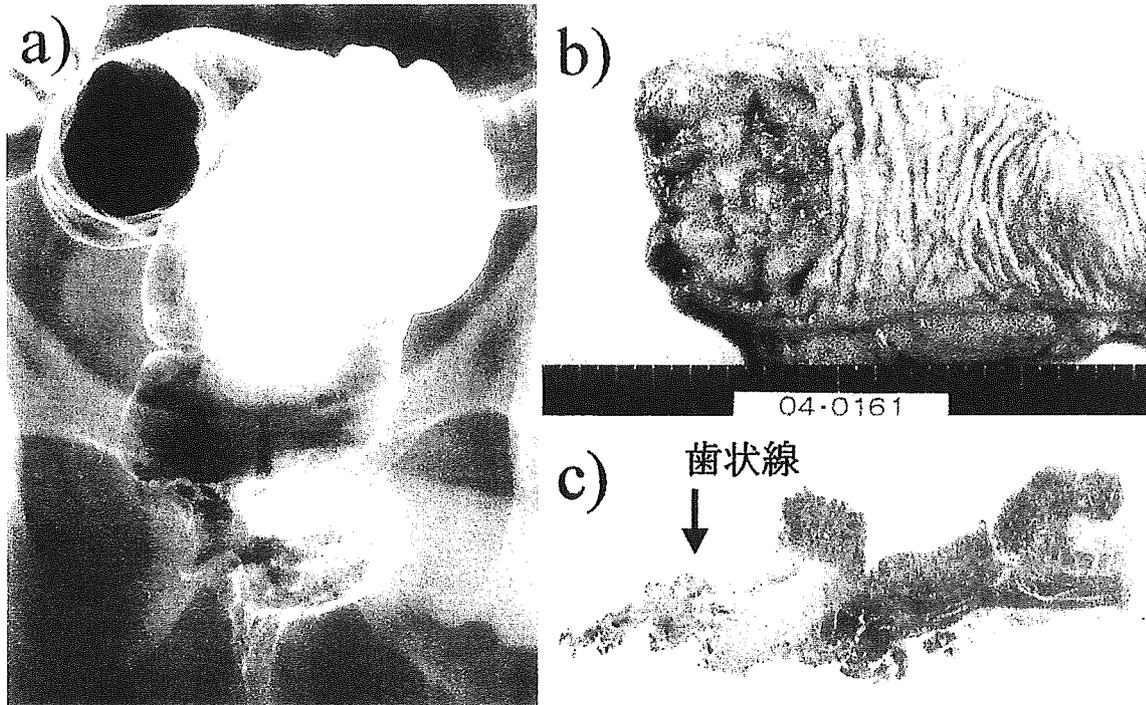


図10 内括約筋切除症例

- a) 注腸造影で下部直腸癌 (Rb-P) を示す。
- b) 切除標本を示す。
- c) 病理所見で腫瘍は内括約筋に止まる深達度 mp の癌である。歯状線を含めて内括約筋が完璧に切除され、外科的剝離面に問題はない。

トは、経肛門的操作において前壁以外の括約筋間溝を4/5周性に切開する。第3のポイントは、肛門管切離断端を埋没縫合したのち、Parksの肛門鏡を仙骨前に挿入しなおす。第4のポイントは、肛門外に直腸を引き出すことである。

また、本術式の適応は厳密に決定されなければならない。癌の浸潤が筋層を越えて外括約筋に及ぶ場合には、本術式では癌遺残の危険性が残るため適応外であり、外括約筋を含めた内外括約筋切除術が施行されなければならない⁹⁾。癌の浸潤が筋層を超えないSM癌やMP癌に対しては、腫瘍学的にみても十分な根治性が得られると考えられ¹⁰⁾、本術式のよい適応と思われる。

文 献

- 1) Schiessel R et al : Intersphincteric resection for low rectal tumors. *Br J Surg* 81 : 1376—1378, 1994
- 2) Renner K et al : Quality of life after surgery for rectal cancer. *Dis Colon Rectum* 42 : 1160—1167, 1999
- 3) Rullier E et al : Intersphincteric resection with excision of internal anal sphincter for conservative treatment of very low rectal cancer. *Dis Colon Rectum* 42 : 1168—1175, 1999
- 4) 伊藤雅昭ほか：下部直腸進行癌に対する内肛門括約筋合併切除を伴う根治術。Miles手術に代わる標準術式の可能性。 *消化器外科* 25 : 1—11, 2002
- 5) Shirouzu K et al : A new ultimate anus-preserving operation for extremely low rectal cancer and for anal canal cancer. *Tech Coloproctol* 7 : 203—206, 2003
- 6) 白水和雄ほか：肛門括約筋合併切除を伴う経腹・経肛門的直腸切除術；内肛門括約筋切除を中心に。 *消化器外科* 27 : 1297—1304, 2004
- 7) 磯本浩晴ほか：下部直腸癌における経肛吻合術。 *外科治療* 64 : 295—303, 1991
- 8) Nagamatsu Y et al : Surgical treatment of lower rectal cancer with sphincter preservation using handsewn coloanal anastomosis. *Jpn J Surg* 28 : 696—700, 1998
- 9) 白水和雄ほか：下部直腸癌に対する究極の肛門温存術—深・浅外肛門括約筋合併切除を伴う経肛門的結腸肛門吻合術。 *手術* 57 : 729—736, 2003
- 10) 白水和雄ほか：下部直腸癌，肛門管癌に対する括約筋切除をとともなう新しい肛門温存術の可能性—病理組織学的研究—。 *大腸肛門誌* 57 : 315—323, 2004

IV 新しい検診法の可能性

(2) PET

山口 茂樹* 古川 敬芳** 森田 浩文*
石井 正之* 大田 貢由*

I. FDG-PET とは

PET(positron emission tomography)はポジトロンによる断層撮影で、1970年代に実用的装置の開発、FDG(2-deoxy-2-¹⁸F-fluoro-D-glucose; ¹⁸FDG)の合成がなされた。FDGはD-glucoseと同様に細胞内に取り込まれリン酸化されるが、D-glucoseのように速やかに水と二酸化炭素には分解されず細胞や組織内に蓄積する。したがって糖代謝の盛んな細胞に集積する。このFDGをPETカメラで撮影し集積部位を診断するのがPET検査である。はじめFDGは脳代謝の研究に使用されたが、1980年代に腫瘍へも応用された。2002年には癌にも保険適応され、再発部位不明大腸癌、質的診断として良性悪性の鑑別、腫瘍のバイアピリティ評価(治療効果判定)などに有効である。

これまでの画像診断とまったく異なる点は、たとえばCTではX線透過性を、MRIでは磁気を利用して形態診断を行うが、FDG-PETではglucose代謝を利用して細胞の機能から異常部位の診断を行うことである。したがってまったく新

しい原理の検査法として期待も大きい。

しかしながらFDG-PETを行うためには¹⁸Fを製造するサイクロトロン(ポジトロン放出核種¹⁸Fの物理学的半減期は110分と短いため)、FDG合成装置、PETカメラ(図1)が必要である。導入のために莫大な経費がかかるため保有施設は限られる。また核医学検査は高価な検査で、検診利用では全額自費となるため受診者の負担も大きい。また現在、院内で製造されるFDGは薬事法の規制を受けないため、各施設が薬剤の衛生管理、品質管理について責任をもつことを要求されるなど大変手間もかかる。

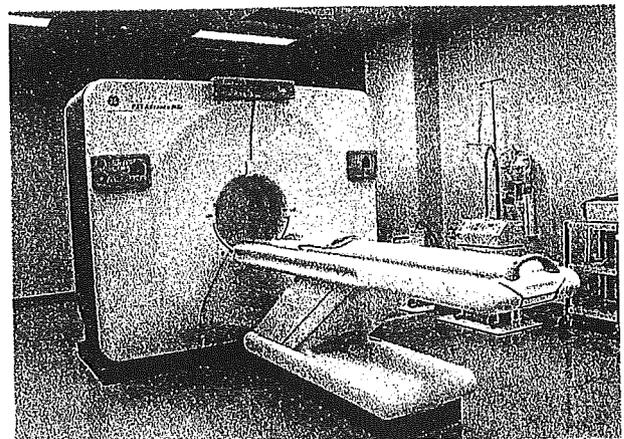


図1 PET撮影装置

*静岡県立静岡がんセンター大腸外科 **同 画像診断科
(〒411-8777 静岡県駿東郡長泉町下長窪 1007)

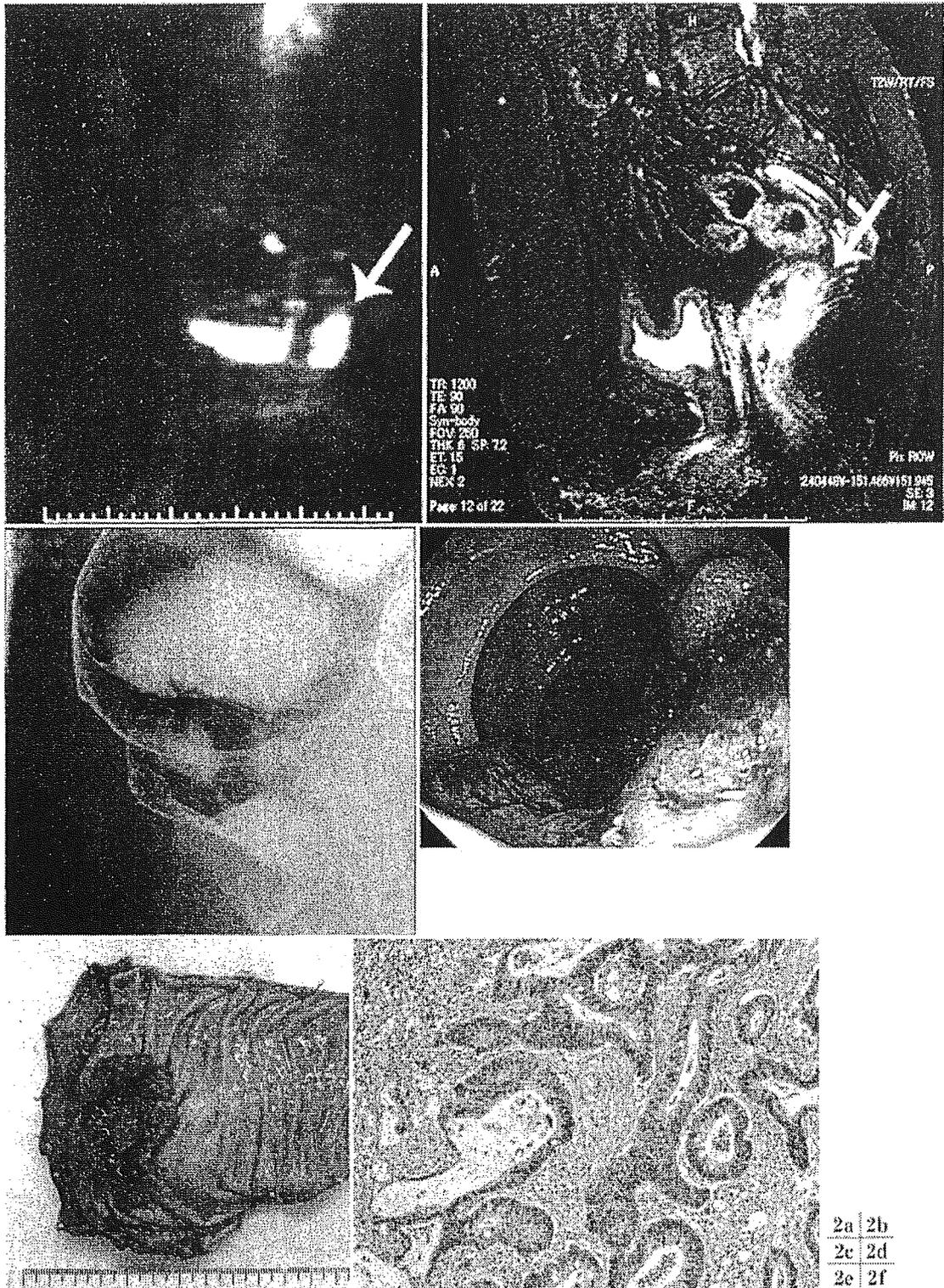


図2 直腸癌症例のFDG-PET

- a: FDG-PET矢状断. 膀胱の生理的集積の背側に著明な集積を認める.
- b: MRI矢状断. 下部直腸の進行癌を認める.
- c: 注腸X線像
- d: 内視鏡像
- e: 切除標本肉眼像
- f: 病理組織像(×10)

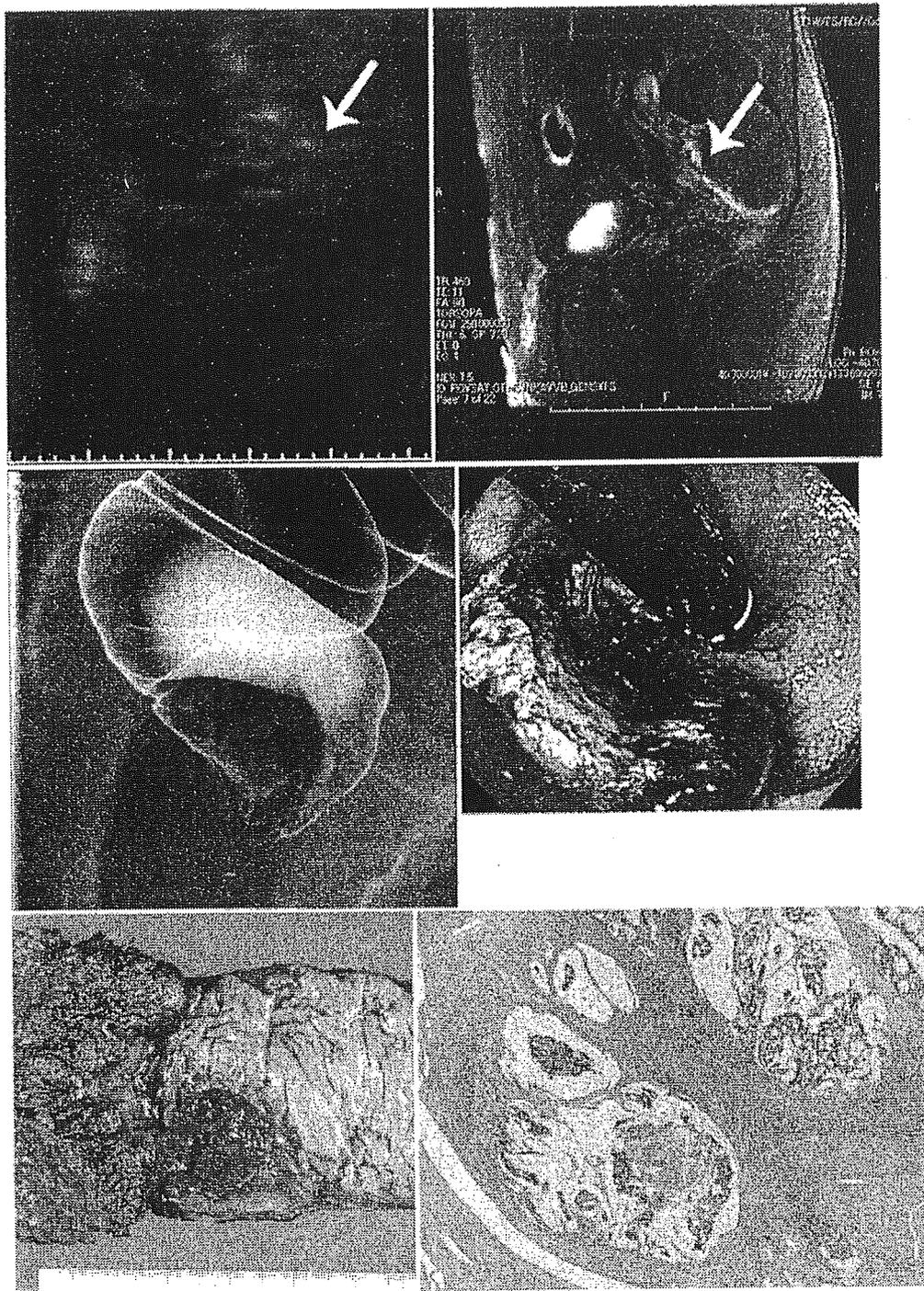


図3 直腸癌側方リンパ節転移症例のFDG-PET

- a: FDG-PET 矢状断, 骨盤壁に異常な集積を認める.
- b: MRI 矢状断, 内腸骨領域に2 cm 大の転移リンパ節を認める.
- c: 注腸 X 線像
- d: 内視鏡像
- e: 切除標本肉眼像
- f: 病理組織像

| | |
|----|----|
| 3a | 3b |
| 3c | 3d |
| 3e | 3f |

II. FDG-PET によるがん検診

現在のがん検診は胃, 大腸, 肺, 乳腺など臓器

別に行われている. FDG-PET の特徴は, 前処置を含め苦痛がない, 標的臓器がない(一度にほぼ全臓器が対象となる), 存在診断とともに転移についても診断が可能などである.

実際のがん検診への利用は1994年の山中湖クリニックに始まる。井出の報告¹⁾によると、1994～2003年に7,793人の受診で104人(1.3%)のFDG-PET陽性癌を発見し、その内訳は腺腫内癌を含む大腸癌24人、肺癌22人、甲状腺癌21人、乳癌12人、胃癌6人などとなっている。一方、同時期に併用検査にて100人(1.28%)とほぼ同数のFDG-PET陰性癌も発見しており、内訳と検査法は前立腺癌29人(PSA)、肺癌12人(ヘリカルCT)、大腸癌8人(便潜血、このうち6人は腺腫内癌)、膀胱癌8人(US, MRI)、胃癌4人(US, HP)などである。

FDG-PETは検診として万能ではないため、ほかの検査の併用を必要としている。しかしながらFDG-PET陽性癌発見率1.3%の数字は、一般のがんドックでの発見率に勝っている。本邦における高齢化社会の進行、癌死亡数の増加を考えれば、身体への負担が少なく全身を検診できその検出率が高いことから、今後期待される方法の一つといえる。

III. 大腸癌検診としてのPET(図2, 3)

宇野らの報告²⁾によると、2000年から3年間の約8,000例のFDG-PET検診で1.71%の癌を発見し、上位は甲状腺、肺、大腸、乳腺の順で70%がFDG-PET陽性癌だった。このうち大腸癌は90%近くがFDG-PET陽性で、進行度はstage 0(粘膜内癌)20%、stage I 14%、stage II 47%だった。一部の症例では便潜血陰性のものをFDG-PETで検出できた。高い陽性率から今後、FDG-PETが大腸癌検診として有力な武器になる可能性が示唆されている³⁾。

参考までに平成14年度静岡県大腸がん地域検診の報告⁴⁾では、検診対象者数816,341人、受診者数210,858人(25.8%)、要精検者数14,047人(要精検率6.7%)、精検受診者7,812人(精検受診率55.6%)で、精検方法の80%が大腸内視鏡検査だった。癌発見者272人、ポリープ発見者2,581人であり、受診者に対する大腸癌発見率は0.13%、ポリープ発見率1.2%だった。静岡県の

受診率は全国平均の約15%より10%ほど高くなっているが、大腸癌発見率は約0.1%で、便潜血+大腸内視鏡による精検の限界と思われる。これを年齢階層別にみると40～50歳代では0.1%未満、60歳代0.14%、70～80歳代は0.15%を超えている。この傾向は大腸癌の年齢調整死亡率でもみられ、50～60歳代を境に若年者では死亡率は減少傾向、高齢者では増加傾向であることが示されており⁵⁾、年齢に応じた検診方法も今後考慮すべきと思われる。

平成14年度に静岡県大腸がん地域検診で発見された272人の大腸癌のうち155人は早期癌、78人が進行癌であった(39人は記載なしや不明)。また治療は114人がEMRまたはポリペクトミーのみ、115人が外科手術だった(43人は不明など)。検診発見癌は早期癌が多く大腸内視鏡で治療完了するものが約半数を占めていたことになり、早期癌の比率は前述のFDG-PETを併用した宇野らの報告²⁾よりも便潜血+内視鏡精検が高かった。早期癌の治癒率は非常に高いため、大腸癌の早期発見は重要である。この点ではFDG-PETは便潜血+内視鏡に置き換わるものではないと思われる。言い換えれば、検診としてのFDG-PETの位置付けは便潜血+大腸内視鏡検査とは別のものとすべきである。

IV. PET 検診の問題点

1. コスト

まず高いコストが第一の問題となる。サイクロトロン、薬剤合成装置、PETカメラを装備のうえ、薬剤師やサイクロトロン運転士も必要である。最近では需要増加に伴いFDGのデリバリーも考慮されているようであるが、まだまだ限られた施設の高価な検査である。

2. 被曝と効率

次に被曝と効率性の問題がある。癌発見率が一般の臓器別の検診よりも高く、何より1回の検査でほぼ全身のチェックができることは大変有用であるが、検診では対象は健常者となるため、癌発

見のために全員に FDG で放射線被曝させる必要があるかは問題である。定期的検診の必要性まで考慮すると被曝量を極力減らす必要がある。また FDG-PET 陰性癌も相当数存在するので、ほかの検査との併用も必要となる。

3. 読影, 鑑別, 他

PET の読影も問題である。唾液腺, 咽頭喉頭, 心, 胃, 腸管, 腎臓, 膀胱には生理的集積がある。この対策として検査前の絶食, 注射前後の安静, 撮影直前の排尿などが行われている。泌尿器系への生理的集積により骨盤内の癌, とくに膀胱癌は診断率が低いため, 最近では水分摂取させて排尿を促す試みもされているようだが, 未だ一定の見解はない。また大腸ポリープ, 子宮筋腫など良性腫瘍や炎症にも集積するので, 癌との鑑別にほかの検査の併用が必要になる。

PET 読影の際には CT, MRI などとの対比が必要となる。この点で PET-CT 検査では PET と CT が同一画面上で確認できるため診断能力, および労力の面で格段すぐれる。さらに外部線源による吸収補正に要する時間が短くなるため検査時間は 30 分程度となり, 通常 PET より約 20 分短縮される。今後は PET-CT の需要が増えていくと思われる。

医療従事者に対する被曝の問題もある。従来の放射性医薬品よりもエネルギーの高い消滅光子を扱うため, これは大きな問題である。現在は遮蔽励行や自動注入器などで被曝軽減がはかられているが, 今後, 検査頻度が増すとさらなる対策が必要となる。

おわりに

FDG-PET は形態ではなく機能から得られる画像診断であるため, 既存の検査法とは異なる新しいものである。被曝を除くと受診者の身体的負担は非常に少なく全身のスクリーニング検診として期待されるが, 未だ有効性に関する科学的評価は出されていない。また一部マスコミ報道にみられるような万能の検査ではなく, かなりの偽陰性が

存在するのも事実である。しかしながらこれまでの PET 検診で発見される癌のうち大腸癌の占める割合は比較的大きく, 費用の問題と PET の特徴を十分理解したうえで, 今後, 大腸癌検診の一つの選択肢となりうるものと考えている。

文献

- 1) 井出 満: FDG-PET を中心とした成人病検診. 臨床放射線 49; 835-840, 2004
- 2) 宇野公一, 呉 勁, 鈴木天之, 他: FDG-PET 検査によるがん検診では何が問題になるのか? 臨床放射線 49; 841-846, 2004
- 3) 宇野公一: PET による大腸癌の診断. 大腸癌の診断と治療; 最新の研究動向. 168-172, 日本臨牀社, 大阪, 2003
- 4) 平成 15 年度静岡県成人病検診管理指導協議会 大腸がん部会資料, 2004
- 5) 吉見逸郎, 祖父江友孝: わが国のがん死亡動向. 癌と化学療法 31; 832-839, 2004

Summary

Colorectal cancer screening using PET

Shigeki Yamaguchi*, Hiroyoshi Furukawa**, Hirofumi Morita*, Masayuki Ishii* and Mitsuyoshi Ota*

FDG-PET is a new examination method using glucose and cellular functions. The advantages of PET screening are ; no pain, no preparation, and not specific to any organ. The disadvantages are ; high cost and exposure to radiation. Colorectal cancer was one of the most detectable diseases in Japanese PET screening trials. However, one third of colorectal cancer was PET negative. Also, the early cancer ratio is smaller than that observed using fecal occult blood and colonoscopy. In the Japanese advanced-aged society, PET may have an important role in cancer screening. In the mean time, we need to understand the characteristics of PET.

*Division of Colorectal Surgery, **Divison of Radiology, Shizuoka Cancer Center Hospital, 1007 Shimonagakubo, Nagaizumi, Shizuoka 411-8777, Japan

Key words : cancer screening, colorectal cancer, PET

V型 pit pattern 分類 ——箱根合意をめぐって——

工藤 進英* 大森 靖弘* 樫田 博史*

はじめに

拡大電子スコープは1993年、CF-200Zとして登場して以来徐々に普及してきた。とくに最近の新しい機種は高画素であり、挿入性も良く、初期のものとは比較にならないほど性能が良い。一方、他の臓器と異なり大腸においては pit pattern の解析が可能¹⁾であることから、拡大電子スコープによる pit pattern 診断を駆使して、Ic型病変をはじめとする表面型病変の質的な鑑別やVN型の深達度の問題など、大腸Ic研究会を中心として学会などでも議論されてきた。

2002年より開始された厚生労働省班会議「大腸腫瘍性病変における腺口構造の診断的意義の解明に関する研究」(工藤班)でも議論が繰り返され、徐々にVI, VNの境界などの問題点が明らかになってきた。そもそも、それぞれの施設によ

るVI, VNの定義が多少異なることから名称の問題や定義の境界領域の線引きが一定していないこともあり、共通の定義としては未だ不十分な面は否めなかった。しかし大腸における pit pattern 診断は年々その重要性が増しており、パリ分類²⁾など海外においても導入されつつあり、統一をはかる必要性が高まってきた。そのような経過のなかでV型亜分類の名称の問題はVI, VNで統一され、VI, VNの境界については2004年4月に箱根シンポジウムにおいて議論を重ねたうえで境界の統一化が成された³⁾。

本稿においては、VI, VNの境界を議論した“箱根シンポジウムの合意”に至る経過と内容について述べる。

I. 箱根合意

V型の統一に向けて、①簡便である、②理解

表 箱根合意

1. 不整腺管構造をVIとする。
2. 明らかな無構造領域を有するものをVNとする。
3. sm癌の指標としてのinvasive pattern・高度不整腺管群・scratch signは付記してもよい。

* 昭和大学横浜市北部病院消化器センター
〒224-8503 神奈川県横浜市都筑区茅ヶ崎中央35-1)

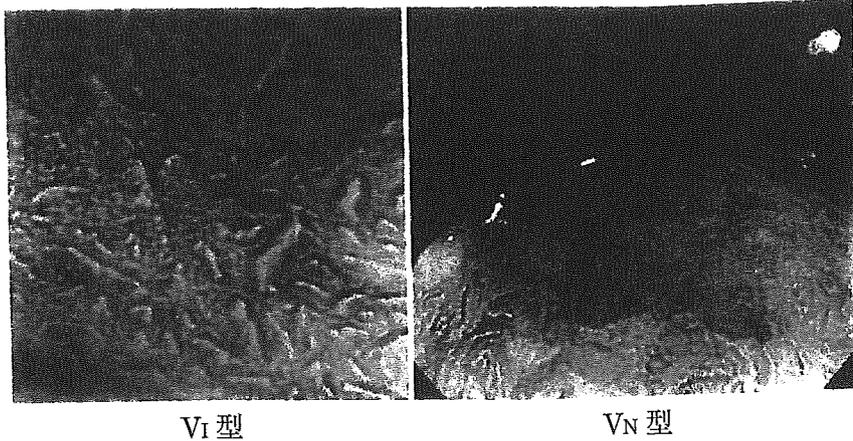


図 1

しやすい, ③分類に意味がある, ④長年の研究に基づいて知見を反映させる, などを基本理念として, 初学者でも外国人でも理解できる国際性を重視し, 箱根 pit pattern シンポジウムのコンセンサス(箱根合意)が得られた(表). これにより Vi 型と VN 型の境界が明瞭となり, 理解しやすい分類になると考えられた.

箱根合意後半年が経過したが, この間各施設にて箱根合意に基づいた V 型 pit pattern について検討がなされ, 2004 年 11 月に行われた工藤班での討論でも, 合意に基づく整合が成されてきている. 箱根合意に基づく典型例を図 1 に示す.

II. 明らかな無構造領域とは?

「明らかな無構造領域」の定義については, ややあいまいな面を残しているといわざるをえない. 箱根合意の骨子は, 今まで比較的あいまいであった VN の定義を明らかな無構造領域を有するものとしたことであり, そして無構造領域を有さない不整な腺管群を Vi とした点である. 領域の大きさを定義するという考え方もあるが, VN 型のもう一つの問題点は「真の無構造領域」であるのか, それとも腫瘍表面に付着している粘液・フィブリン・壊死物質やびらんなどの影響により「無構造領域様」に見えているのかという判断が難しい症例がある点である. この点に関しては, 染色の度合いや無構造領域の境界の態度などで経験的に判

別可能であるが, 初学者でもわかるように今後詰めていく必要があるであろう.

したがって「明らかな無構造領域」とはそれらの影響を否定でき, 「真の無構造領域」と判断できるものであるといえる. 箱根合意に基づく VN と診断された場合はほぼ 100% sm 癌であり, しかも sm massive 癌の可能性がきわめて高いことになる.

III. 今後の sm massive 癌の指標

これまでわれわれは, Vi 型は高異型度腺腫～m 癌および sm slight 癌, VN 型は sm massive 癌の指標として対応すると報告³⁾してきたが, 今回の箱根合意により Vi 型に分類される sm massive 癌が増加することになる. したがって今後は Vi 型のなかで sm massive 癌の指標となるものを定義していく必要がある.

われわれは scratch sign を sm massive 癌の指標の一つとして報告してきた⁴⁾. 唐原, 鶴田らは pit の輪郭に注目しており, 輪郭不明瞭な Vi 型が sm massive 癌の指標であると報告している⁵⁾. 藤井らは invasive pattern の概念⁶⁾を提唱している. 岡, 田中らは箱根合意後に, 新たに Vi 型を pit 間の染色性が均一で pit 周囲が整な VIA 型と, pit 間の染色性が不均一で pit 周囲が不整または pit 間隙に微小な無構造領域が出現した VIB 型に再分類して検討を行っている⁷⁾. これらの所見が病理学

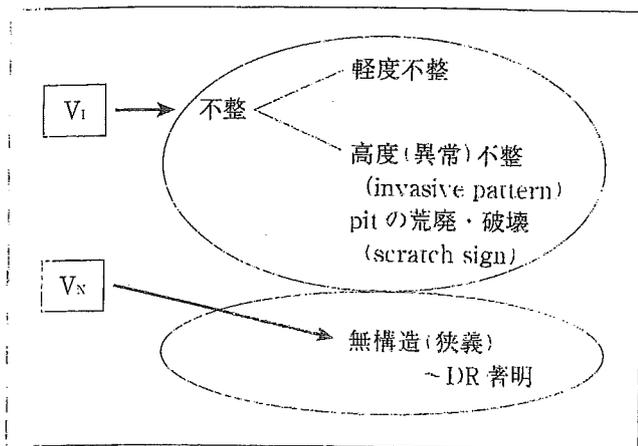


図2 箱根合意に基づくV型 pit pattern の亜分類

DR: desmoplastic reaction

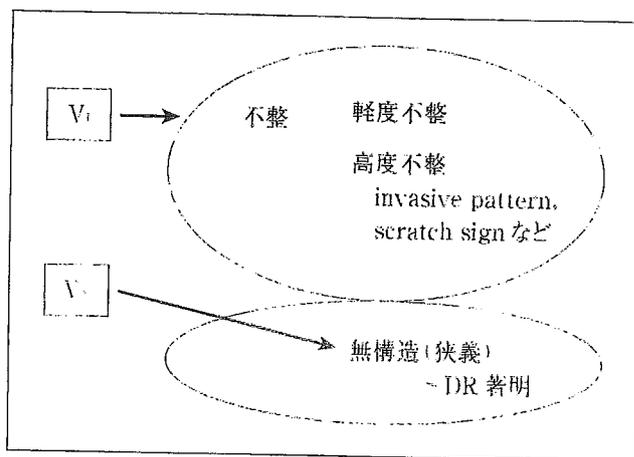


図3 箱根合意に基づくV型 pit pattern の亜分類(改)

的に何に対応するかは、はっきりとはしていない。林らは sm 深部浸潤に連動して起こる病変浅層の組織変化が pit 間介在部の染色性に影響を与えていると報告しており⁸⁾、pit 間介在部の染色性の変化が pit の辺縁の見え方に影響を与えているのではと推察している。これらの指標については今後検討を重ねていく必要がある。

Vn型に関しては、今回の箱根合意で明らかな無構造領域を有するもののみ限定された結果、ほぼ100% sm massive 癌となり、以前より特異性が上昇した。

IV. Vi型の亜分類の必要性について

箱根合意では図2のようにVi型のなかに軽度不整と高度不整があると記載したが、これは必ずしもVi型の亜分類を意味するものではない。V型の亜分類であるVi型のなかでさらに亜分類を行うことでは、分類が複雑となり、簡便で理解しやすいという箱根合意に反する。

現段階ではまずVi型における sm massive 癌の指標についての検討をさらに進め、そのうえで必要があれば、Viのなかでの sm 癌の指標として高度不整腺管群を同定していけばよいと考える。図2はあくまで sm massive 癌の指標として付記する例として記載したのであり、それぞれを定義し

ているわけではない。したがって、図3のように考えていただいたほうが理解しやすいかもしれない。

結 語

箱根合意によりV型の概念の統一化がはかられ、pit pattern 分類の学問的意義が高まったと同時に臨床的にも sm 癌の指標としての分類の意義が高まったと思われる。まだ施設間の診断基準の多少のばらつきは否めない。しかし先頃行われた工藤班では、Vi型での sm massive 癌の指標について各施設から提示があり、基準の統一化に向けての歩み寄りもみられた。

日本から発信した拡大内視鏡による大腸 pit pattern 診断が全世界^{2),9)}に広まっている。500~1,000 倍の超拡大内視鏡の誕生もすぐそこまできている。今後は箱根合意に基づいた共通の言葉での pit pattern に関する学問的議論が成され、大腸内視鏡診断学のさらなる発展が成されることを期待する。

文 献

- 1) Kudo S, Hirota S, Nakajima T, et al: Colorectal tumours and pit pattern. J Clin Pathol 47; 880-885, 1994
- 2) Lambert R, Lightdale CJ: The Paris endoscopic

classification of superficial neoplastic lesions :
esophagus, stomach, and colon. *Gastrointest Endosc* 58 ; S1-S50, 2003

- 3) 工藤進英, 倉橋利徳, 樫田博史, 他 : 大腸腫瘍に対する拡大内視鏡観察と深達度診断—箱根シンポジウムにおける V 型皿分類の合意. *胃と腸* 39 ; 747-752, 2004
- 4) 工藤進英, 中城一男, 田村 智, 他 : 臨床から見た大腸腫瘍の pit pattern 診断. *胃と腸* 31 ; 1313-1323, 1996
- 5) 唐原 健, 鶴田 修, 河野弘志, 他 : 大腸 sm 癌における浸潤度の臨床診断精度—各種検査法の組み合わせによる診断. *胃と腸* 39 ; 1387-1398, 2004
- 6) 藤井隆広, 松田尚久, 神津隆弘, 他 : 拡大内視鏡による臨床分類—invasive pattern の診断基準. *早期大腸癌* 5 ; 541-548, 2001
- 7) 岡 志郎, 田中信治, 金子 巖, 他 : 大腸 sm 癌における浸潤度の臨床診断. *胃と腸* 39 ; 1363-1373, 2004
- 8) 林 俊壺, 味岡洋一, 太田宏信, 他 : 病変表層の組織構築からみた sm massive 癌の診断—pit pattern と SA pattern を中心に. *胃と腸* 39 ; 753-767, 2004
- 9) Kudo S, Rubio CA, Teixeira CR, et al : Pit pattern in colorectal neoplasia : Endoscopic magnifying view. *Endoscopy* 33 ; 367-373, 2001