

排便機能保存直腸切除術 (Duhamel-板谷)

—とくに術後の肛門, 膀胱機能について—

大阪医科大学一般・消化器外科
大 沢 直 板 谷 博 之*

APPLICATION OF DUHAMEL'S OPERATION FOR THE SURGICAL TREATMENT OF RECTAL CANCER (Postoperative Ano-rectal and Bladder Functions)

Naoshi OSAWA and Hiroyuki ITAYA

From the Department of Surgery, Osaka Medical College, Takatsuki, Osaka Japan

近年, 本邦でも直腸癌手術における自然肛門保存術式に対する関心が高まり, 各種の括約筋保存術式が実施されているが, 術後の排便, 排尿機能を温存せしめるためには, 肛門側直腸粘膜をできるだけ多く残し, 内外肛門括約筋と骨盤内神経の損傷を最少限にとどめることが大切である。

われわれは, これらの点を満足せしめる術式として小児の Hirschsprung 病に対して行われている Duhamel 術式を, とくに上, 中部の直腸癌症例に応用して好結果をえているので, 術後の肛門, 膀胱機能を中心に述べる。

索引用語 rectal cancer, sphincter-preserving procedure, ano-rectal function, Duhamel's method

はじめに

現在, 直腸癌に対する標準術式としては腹会陰合併切除術 (Miles) が一般に行われており, 根治性の点でも一応満足しうる成績がえられている。しかしながら, 必然的に人工肛門の造設が必要となり, 患者にとってそれなりの心理的苦痛, 不便は避けられず, 社会復帰の面でも障害になっている場合が多い。そこで, 根治性と自然肛門の存続を両立させる括約筋保存術式が必然的に要求されるにいたり, anterior resection や pullthrough resection などの各種 sphincter preserving operation が考案実施されてきたが, これらの術式も正しい適応のもとに施行されるならば, その遠隔成績においても Miles 術式に比し決して劣るものでないことが明らかとなってきており, すでに欧米では Miles 術式とならんで広く行われている^{1)~4)}。しかし実際には high anterior resection 以外の術式では術後の合併症も少なからずみられ^{4)~6)}排便, 排尿, さらに性機能の面で, なお多くの問題が残されている。

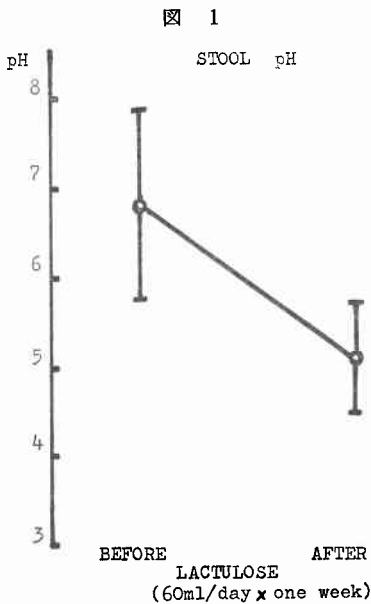
これらの諸機能を司る自律神経の骨盤内での走行は, 解剖学的に主に直腸の両側より前方にかけて分布しているが, 術後の肛門, 膀胱, 性機能を温存するためには, この点を十分考慮に入れた術式が望ましく, 生理学的な見地からみても, 肛門側直腸粘膜をできるだけ多く, 残し, 内外肛門括約筋と骨盤内神経の損傷を最少限度にとどめることが, 術後の排便機能を正常に保つ上で極めて重要なことである。

われわれは, これらの諸条件を満足させうるに近い術式として, 小児の Hirschsprung 病に対して行われている Duhamel 術式⁷⁾⁸⁾に着目し, 昭和43年以降, 上, 中部の直腸癌に対し, 症例を選んで応用してきた^{9)~13)}。本法は手技が比較的容易で手術侵襲も小さく, 合併症がほとんどみられず, 術後の排便, 排尿機能さらには遠隔成績の面でもかなりよい結果がえられているのでここに報告し, あわせて術後の肛門, 膀胱機能について若干の見解を述べ, 諸賢のご批判を仰ぎたいと思う。

術前処置

直腸、大腸手術における実地臨床上的の問題として、緊急手術を除いて術前に腸内細菌の減少と腸内容の排除を如何に計っておくかが重要である。

われわれは、手術にさき立って7日前より低残渣食とし、合成複合糖 (lactulose) が大腸内 pH を低下せしめて腸内細菌叢を変動させ、とくに大腸菌の発育を抑制するとの報告や^{14)~16)}、本剤投与に基づく緩下剤的作用による腸内清浄効果に注目し、毎食前または食後に各20 ml を服用させているが、糞便 pH の変化は lactulose 投与後、術前日には平均5.2と酸性に傾いており、腸内細菌数の減少にある程度役立っているものと考えている (図1)。抗生物質の投与は、菌の耐性獲得を考慮して Kanamycin 2.0g/day を手術の2~3日前より短期間服用させている。



術前の抗癌剤投与は、選択的動脈造影時に Urokinase 6,000単位を静注し、線溶活性の上昇してくる30~60分後¹⁷⁾¹⁸⁾に下腸間膜動脈より Mitomycin C 20mg または Esquinon 8mg を one shot で注入するにとどめ、術後に 5-FU 250mg を連日投与する方針をとっている。

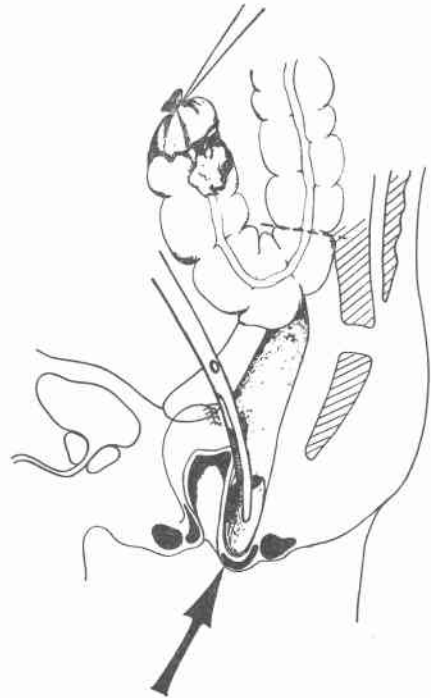
術式の要旨

Duhamel 法は、もともと小児の Hirschspung 病に対する術式であり、直腸癌の手術に応用する場合には、リンパ節の廓清や切除範囲など癌の手術という立場でメスをすすめることはいうまでもない。

手術は、まず臥位にて下正中切開で開腹、局所の癌浸潤の程度、肝転移の有無などを確認し、根治手術の適応と決定されたならば、腹会陰合併切術と同様の操作をすすめる。下行結腸より S 字状結腸を遊離して、下腸間膜動脈を明らかにし、これを根部で結紮切断する。続いて手術操作による肝転移の予防のため、下腸間膜静脈より門脈内へ Mitomycin C 10mg を注入し、これを結紮切断する。リンパ節の廓清は一般の直腸癌手術に準じて行い、ついで腹膜反転部を切開し、男性では膀胱、女性では子宮との間を、また直腸の後壁は仙骨との間を剥離して腫瘍を遊離するが、この時点で腫瘍の部位、範囲、浸潤の程度などを十分精査し、根治性の点で本術式の適応に問題があると考えられた場合には、躊躇なく腹会陰合併術式に変更する方針をとっている。

さて、本術式の適応と決定したならば、直腸の後方はさらに肛門近くまで剥離をすすめるが、術後の膀胱、性功能障害を極力少なくするため、前、側方では剥離は腫瘍の下縁から 5cm までにとどめ、ここに走行している自律神経をできるだけ損傷しないよう努める。ついで食道鉗子をかけ、腫瘍下縁から少なくとも 3cm 以上離して直腸を切断し、肛門側断端を 2 層に閉鎖する。S 字

図 2



状結腸側は腫瘤上縁より20cm 以上離して腫瘤とともに切除する(図2)。続いて残存結腸の断端を肛門の高さまで引きおろしてみるが、もしこの際過度の緊張が加わるようであれば、下行結腸を marginal artery を損傷しないよう注意しつつ上方迄剝離し、場合によっては脾彎曲部の靭帯を切離して、結腸が十分余裕をもって肛門部へ引き上げられるようにする。

以上で腹腔側の操作を一応終り、ついで患者を碎石位にして肛門を鉤で左右に拡張し、歯状線の直上で直腸後壁に半円周の切開を加え、ここからさき遊離しておいた結腸をねじれないように注意しつつ肛門外へ引きおろし、腸間膜附着側を後方へむけ、引き出した結腸の色調をしばらく観察し、血行が十分保たれていることを確認して適当な部位で切断する(図3, 4)。この結腸断端の後壁半周と、さきに切開した直腸の肛門側創縁とを結

図 3

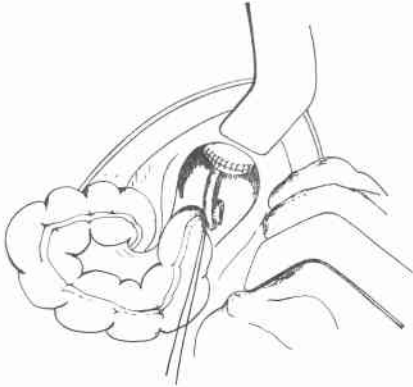


図 4

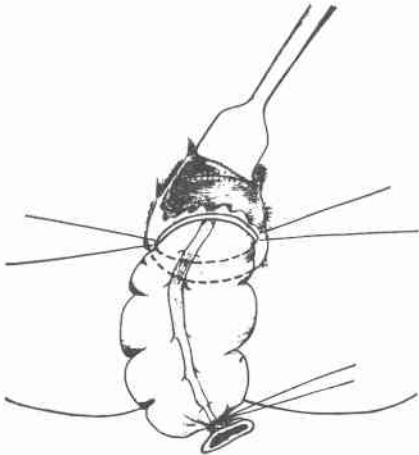


図 5



節縫合にて縫着し、ついで肛門より圧挫鉗子を挿入し、図のごとく直腸後壁半周と結腸前壁半周とを圧挫吻合する(図5)。

これで会陰部の処理を終り、再び腹腔側にもどり、出血や尿管損傷のないことを確認して後腹膜を閉鎖する。ドレーンは直腸断端閉鎖部に入れ、後腹膜を通じて腹部に出しているが、これは会陰部へ出してもよいと考えて

図 6



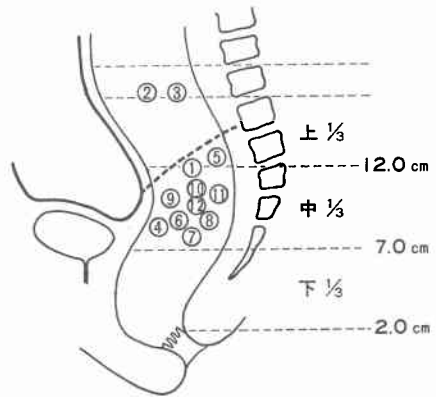
いる。

圧挫鉗子は好んで池田式¹⁹⁾²⁰⁾をもちいているが、通常10日前後で自然に脱落し、直腸結腸の retrorectal の側々吻合が完成する(図6)。

成績

昭和43年に第1例を実施してから現在までに本法を12例に施行しているが、この間に教室で経験した直腸癌は78例で、うち治癒切除は48例であり、25%に本術式を施行したことになる。これら症例の病変存在部位は図のごとく中部直腸8例、それより上部のもの4例である(図7)。年齢は25歳から73歳までで、男女比は2:1、手術死はなく、Dukes 分類ではA4例、B5例、C2例で、5年以上経過している5例中、2年7カ月で他病死した症例②の1例を除く4例が生存しており、5年未満の7例では、2年9カ月で局所再発死した症例⑦の1例を除く6例が生存中である。残存直腸の長さは大部分のものが5~7cmの間で、術後の排便機能は圧挫鉗子が10日前後で自然に脱落したあと全例便意を自覚し、1~2週間はテネスムスを訴えるものが多いが、3週間を過ぎる頃から排便回数もへり、2カ月目以降は排便回数こそ1日3~4回のものもあるが、排便感覚も正常に回復している。括約筋トーンスは症例⑦⑧ではやや弱く、時に mild soiling をみとめているが、他は全例正常である

図7 病変の存在部位



(表1).

考案

肛門機能について。

本法施行例では、排便調節において概ね満足しうる成績をえているが、周知のごとく排便は極めて複雑な機構のもとに行われており、括約筋保存即排便機能保存とはいえ、正常の排便機能を保存するためには、さらに糞便の貯槽となるべき膨大部、肛門管知覚、恥骨直腸筋などが温存されることが必要である。

表1 症例

症例	病巣部位	Dukes分類	転帰	排便機能				残存直腸 cm	膀胱機能			
				便意回数	括約筋トーンス	失禁	肛門部異和感 残存感		尿意回数	残尿感		
1 前O 47♀	上部直腸	A	生 7年3月	+	3~5回	正常	-	+	5.0	+	6カ月間頻尿	-
2 新O 71♂	骨盤内直腸	A	他病死 2年7月	+	1~2回時々便秘	正常	-	-	7.0	+	術前と変らず	-
3 村O 40♂	S状結腸切除後	/	生 6年	+	2~3回	正常	-	+	8.0	+	//	-
4 川O 73♂	中部直腸	B	生 5年9月	+	1回時々便秘	正常	-	-	5.0	+	//	-
5 中O 43♀	上部直腸	B	生 5年6月	+	1~2回	正常	-	+	6.0	+	//	-
6 高O 25♀	中部直腸	A	生 4年1月	+	1~2回	正常	-	-	4.5	+	//	-
7 中O 67♂	中部直腸	B	再発死 2年9月	+	2~3回	精々弱い	±	-	6.0	+	//	-
8 野O 63♂	中部直腸	C	生 3年6月	+	3~4回	//	±	+	5.0	+	//	-
9 石O 36♀	中部直腸	A	生 2年2月	+	1~2回	正常	-	-	7.0	+	//	-
10 武O 46♂	中部直腸	B	生 1年	+	1~2回	正常	-	-	6.5	+	//	-
11 団O 31♂	中部直腸	B	生 8カ月	+	2~3回	正常	-	-	7.0	+	//	-
12 藤O 56♂	中部直腸	C	生 4カ月	+	2~4回	正常	-	-	7.0	+	//	-

正常の肛門管は常時一定の緊張を保ち内容の流出を防いでいるが、S字状結腸より直腸に便が移動して膨大部の内圧が上昇し、加えて歯状線部にある trigger zone²¹⁾が刺激されると便意が発現するが、これに伴い内肛門括約筋は反射的に収縮状態を維持し、外肛門括約筋は脳より抑制作用でより緊張する。準備能勢がととのい、結腸の大蠕動による後続内容の下行や、排便動作による腹圧の上昇などで直腸内圧が急激に高まると、直腸肛門括約筋反射により肛門管は弛緩し、同時に肛門拳筋も弛緩して便は容易に排出される。

すなわち、円滑な排便調節が行われるためには、肛門管の生理的な機能が保たれていることが重要であるが、直腸肛門括約筋反射の保持には、本反射の receptor と考えられている肛門側直腸粘膜が温存されていることが大切である。この点より各種の自然肛門保存術式の術後の排便機能をみると、anterior resection では、肛門側直腸粘膜が剝離されないで少なくとも5~7cm以上温存されるので、周囲の自律神経の損傷も少なく、術後の排便調節も良好で、バルーンによる直腸壁の伸展刺激で正常の直腸肛門括約筋反射が認められるが、pull through resection では、直腸粘膜が完全に切除され、内肛門括約筋も多かれ少なかれ損傷を受け、肛門機能は外肛門括約筋の働きのみで維持され、腹圧の上昇により排便がなされることになるので、排便調節の点で問題が多く、肛門清潔度も不良で、括約筋反射も直腸粘膜が欠除するため認められない。

Duhamel 法では、肛門側直腸の前、側方が剝離されずに数cmにわたって温存されるので、直腸肛門括約筋反射の receptor の大部分が保存されていると考えられ、事実、術後の排便機能も良好で、排便機能検査でも外肛門括約筋の随意的収縮圧は90mmHg前後と良く保たれ、残存直腸内に挿入したバルーンによる伸展刺激では、図のごとく外肛門括約筋の反射的な緊張と、引き続いての内肛門括約筋の弛緩という正常波型の直腸肛門括約筋反射が認められている(図8)。

また、術後の注腸造影では盲囊形成は認められず、直腸の前、側壁と retrorectal に吻合された結腸の後壁とよりなる膨大部の形成がみられ、これが貯槽となって排便機能に好結果をもたらしているものと考えられる(図9)。

さて、排便調節に重要な役割をはたす直腸肛門括約筋反射の機構については、内肛門括約筋の神経支配が明らかでない現在なお不明な点も多い。古く Garry²²⁾、Gaston

図8 直腸肛門括約筋反射(症例①)

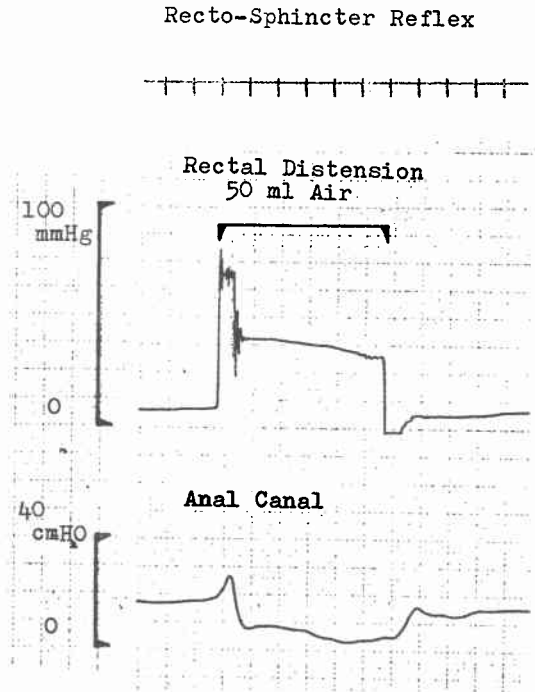
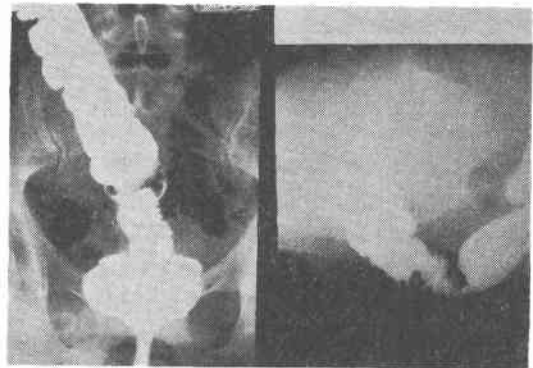


図9 注腸造影(症例①)術後



ら²³⁾はこれを骨盤神経を介して脊髄を反射中枢とするものではないかと報告しているが、その後脊髄損傷患者にもこの反射がみられることや、下部大腸、直腸への外来神経を切断しても、また脊髄を破壊しても、直腸粘膜の伸展刺激によりこの反射が認められるという事実が明らかにされており、福原、三宅ら^{24)~26)}は大腸における局所反射には粘膜内反射と筋内反射があることを報告しているが、渡辺²⁷⁾は実験の結果、排便反射にはむしろ

直腸壁内の神経叢を反射中枢とする局所反射が関与しているのではないかと報告している。しかしながら、正常人でも内肛門括約筋は oligoganglionic か aganglionic であり²⁸⁾、Auerbach 神経叢を介しての刺激伝播には疑問があり、大橋²⁹⁾は実験の結果壁内神経細胞の興奮刺激が直接内肛門括約筋細胞に伝わるのではなく、むしろ直腸壁の縦走筋線維の収縮が関与して、内肛門括約筋を受動的に弛緩せしめるのではないかと述べている。

このように直腸肛門括約筋反射のメカニズムが次第に明らかにされつつあるが、一方、排便運動はこのような局所の自律的な制御機構に加えて、さらに大脳からの指令による自制機構が組みあわさり、複雑なコントロールを受けていることを銘記しておかなければならない。

膀胱、性機能について。

直腸癌手術では、癌の手術という点で根治性に重点がおかれるのは当然であるが、その手術侵襲の拡大に伴ない骨盤内神経が犠牲にされることも多く、自律神経の損傷に基づくと考えられる術後の膀胱機能障害、性機能障害についての報告も多い^{30)~33)}。括約筋保存手術においても、pull through resection や invagination type の手術では肛門近くまで直腸周囲が剝離されるので、anterior resection に比し、排尿障害や勃起能力低下など

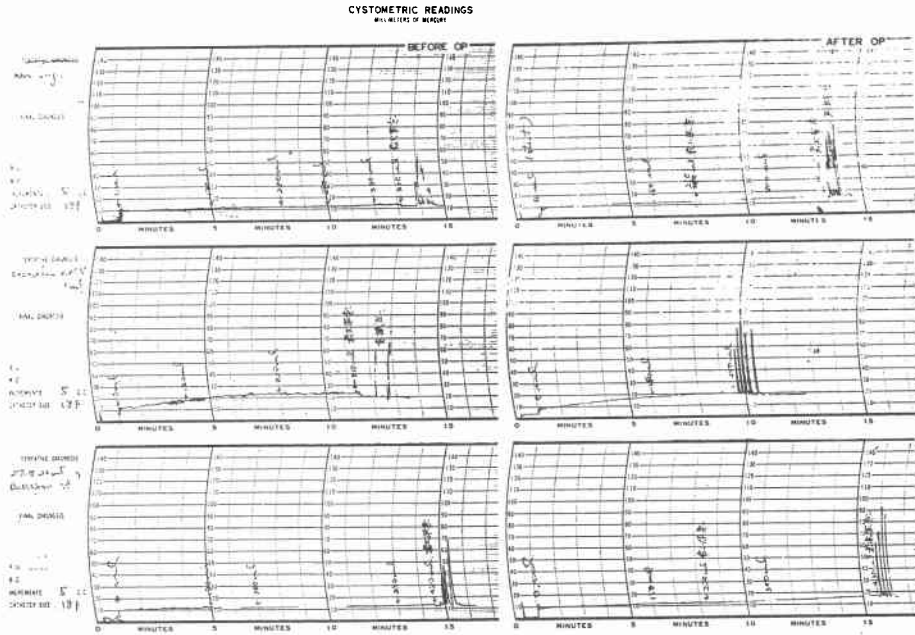
の発生率が高い。

膀胱および尿道の神経支配は、自律神経と体性神経よりなり、前者は交感神経である下腹神経と副交感神経である骨盤神経で、後者は陰部神経である。下腹神経は主に第Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ腰髄に発し、前仙骨神経叢より第Ⅰ仙椎の高さで左右に分かれて直腸の両外側を下降し骨盤神経叢に入るが、ここで第Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ仙髄より発して陰部神経叢を通過してくる骨盤神経とまざりあい、膀胱、尿道、精囊前立腺、子宮、膣などに分布する。陰部神経は第Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ仙骨神経前枝より発し、陰部神経叢で骨盤神経より分かれ肛門挙筋、外肛門括約筋、内外尿道括約筋、外陰部、肛門部の皮膚粘膜に分枝している。正常の排尿機能はこれらの神経の相互の協力作用により営まれている。

下腹神経は膀胱の膨満感、疼痛、温度感覚の求心路とされているが、排尿運動に対する働きについては不明な点が多く、犬における本神経の切断実験では、膀胱機能に対する影響は少ないと報告されており³⁴⁾、現在では膀胱機能はむしろ骨盤神経により強く支配されていると解されている。

われわれは、直腸癌患者の術前、術後に泌尿器科の協力をえて cystometer による逆行性連続性膀胱内圧測定検査を施行しており、術前より尿道狭窄や前立腺肥大など

図10 cystometrogram (症例⑩) 左術前, 右術後, 上無処置, 中ベサコリン負荷時, 下ブスコパン負荷時



の下部尿道障害を有する症例や、浸潤が膀胱壁に及んでいる場合は別として、手術時の神経損傷に基づく術後の神経因性膀胱の診断と治療に役立っている。神経支配の欠落した状態にある末梢膀胱では、平滑筋の反応性が亢進しているが西村³⁵⁾はこのような患者では cystometrie 上、とくに cholinergic drug である Bethanechol Chloride 負荷時に最大静止圧および最大意識圧は負荷前に比し変動はないが、膀胱内注水開始早期に内圧曲線上特徴ある上昇を示すと報告している。Duhamel 術式施行例では、術後6カ月間頻尿を訴えた症例①を除いてほとんど排尿障害は認められず、前述の薬剤負荷による cystometrie 検査でも正常膀胱型を呈し、本手術における末梢神経損傷の少ないことを立証しえた(図10)。

このように骨盤内神経の損傷が少ないということは、とくに男性の性功能維持の点において重要なことであり³⁶⁾、erektion は主に勃起神経の興奮によるが、手術に際し Waldeyer 筋膜を越えて剥離がなされると、骨盤神経が損傷されることが多く、impotenz の原因となる。下腹神経は ejakulation の第I相である emission に重要な役割を有しており³⁷⁾、さらに expulsion にも陰部神経の働きに加えて、本神経の関与が示唆されており³⁸⁾、手術にあたってもちろん根治性の点は最重視せねばならないが、可能なかぎりこれらの神経を損傷せぬよう努めるべきであろう。

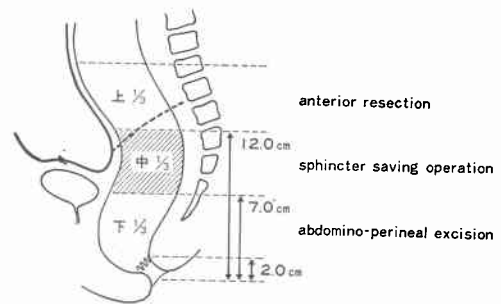
われわれの症例では、可能年齢内である症例③は未婚であるが、ejakulation は正常で、既婚の症例⑩、⑪では術後満足すべき sex life を営んでいるとの回答をえている。

術式の選定について。

直腸癌に対する術式の適応について多くの研究者の意見を総合すると、図のごとく肛門縁より7cm 迄の下部直腸の癌に対しては腹会陰合併切除術、12cm 以上の高位のものには high anterior resection、7~12cm までのいわゆる中部直腸に病巣を有し、しかも周囲への浸潤の少ない比較的早期の症例では low anterior resection や abdomino anal resection のような sphincter preserving operation が適応とされているようであり、われわれの術式の適応もこれに入る。ただし、中部直腸の癌の場合でも、浸潤の程度の強いものでは当然のことながら腹会陰合併切除術を中心とする根治手術が適応とされる(図11)。

括約筋保存術式を適用する場合、とくに中部直腸に病巣を有する症例では腫瘍下縁より切断部位までの距離が

図11 直腸癌の存在部位と術式



問題になるが、2cm 以上の逆行性壁内進展を認めるものは2%前後とされており³⁹⁾、陣内⁴⁰⁾は489例の文献的集計より3cm 以上の逆行性壁内進展をきたしたものは1.7%にすぎず、また2cm 以上浸潤しているものはほとんど根治手術不可能なものであったという点より、著明なリンパ節転移や浸潤のあるものを除けば、手術にあたって腫瘍下縁より3cm 以上離れた部位で切断すれば十分であるとのべており、われわれもこの方針にしている。

また、腫瘍より肛門側への逆行性のリンパ系転移は少ないとされているが⁴¹⁾⁴²⁾、とくに問題とされる側方転移の点について、陣内⁴⁰⁾は Coller⁴³⁾ の成績を参考にして、齒状線より3cm 以上口側に病巣を有する場合には側方転移は少ないと考え、中直腸動脈が肛門挙筋よりかなり上方の直腸外側靭帯の中を走行しているので、肛門挙筋を温存しても、なお十分側方廓清が可能であると述べている。

そこで、これらの点に十分注意をはらって手術がなされるならば、中部直腸や腹膜反転部を中心に発生した比較的早期の癌の場合、各種の括約筋保存術式が根治性の点でも安全に適応しうることが理解できる。

おわりに

括約筋保存直腸切除術における術後の肛門、膀胱、性機能について、われわれの行っている Duhamel-板谷法の成績を中心に述べた。

本術式は、上記諸機能の温存という点で好結果をえており、遠隔成績についてなお今後の問題と考えるが、さらに症例を重ねて検討してゆく所存である。

文 献

- 1) Williams, R.D., et al.: Comparison of anterior and abdominoperineal resection for low pelvic colon and rectal carcinoma. Am. J. Surg., **111**:

- 114, 1966.
- 2) Beahrs, O.H.: Low anterior resection for rectal carcinoma. *Surg. Gynec. Obst.*, **123**: 593, 1966.
 - 3) Palumbo, L.T. and Sharpe, W.S.: Anterior versus abdominoperineal resection. Resection for rectosigmoid carcinoma. *Am. J. Surg.*, **115**: 657, 1968.
 - 4) Kennedy, J.T., et al.: Abdomino-anal pull-through resection of the rectum. *Brit. J. Surg.*, **57**: 589, 1970.
 - 5) Goligher, J.C., et al.: Abdomino-anal pull-through excision for tumours of the mid-third of the rectum. A comparison with low anterior resection. *Brit. J. Surg.*, **52**: 323, 1965.
 - 6) Waugh, J.M. and Turner, J.C. Jr.: Abdominoperineal resection with preservation of the anal sphincter for carcinoma of the midrectum. *Surg. Gynec. Obst.*, **107**: 777, 1958.
 - 7) Duhamel, B.: Une nouvelle opération pour l'émégacolon congénital, *Presse méd.*, **64**: 2249, 1956.
 - 8) Duhamel, B.: A new operation for the treatment of Hirschsprung's disease. *Arch. Dis. Child.*, **35**: 38, 1960.
 - 9) 板谷博之ほか: 直腸癌に対する Duhamel 術式の試み. *手術*, **25**: 1033, 1971.
 - 10) 板谷博之: 排便機能保存直腸切除術. *外科診療*, **14**: 1410, 1972.
 - 11) 板谷博之ほか: われわれの排便機能保存直腸切除術について. *日本外科学会雑誌*, **74**: 1161, 1973.
 - 12) 板谷博之: 直腸癌排便機能保全手術法. *外科診療*, **15**: 1459, 1973.
 - 13) 大沢直, 板谷博之: 排便機能保存直腸切除術 (Duhamel-板谷) 手術手技を中心として. *手術*, **29**: 789, 1975.
 - 14) Hoffman, K. and Bircher, J.: Veränderungen der bakteriellen Darmbesiedlung nach Laktulosegaben. *Schweiz. Med. Wschr.*, **99**: 608, 1969.
 - 15) Vince, A., et al.: The effect of lactulose on the faecal flora of patients with hepatic encephalopathy. *J. Med. Microbiol.*, **7**: 163, 1974.
 - 16) Hoffman, K., et al.: Investigations on the mode of action of lactulose (β -galactosidofructose) in the human intestine. *Klin. Wochenschr.*, **42**: 126, 1964.
 - 17) 橋本勇, ほか: 制癌剤とウロキナーゼ併用投与に関する基礎的研究. *Medical Postgraduates*, **8**: 358, 1970.
 - 18) 山本政勝: 癌治療と凝固一線溶系. *最新医学*, **26**: 365, 1971.
 - 19) Ikeda, K.: New techniques in the surgical treatment of Hirschsprung's disease. *Surgery*, **16**: 503, 1967.
 - 20) 池田恵一: 先天性巨大結腸に対する Duhamel 術式における 2~3 の試み. *手術*, **18**: 1009, 1964.
 - 21) 三枝純郎: 肛門外科の臨床. 永井書店 (大阪), 1970.
 - 22) Garry, R.L.: The responses to stimulation of the caudal end of the large bowel in the cat. *J. Physiol.*, **78**: 208, 1933.
 - 23) Gaston, A.E.: Physiological basis for preservation of fecal continence after resection of rectum. *J.A.M.A.*, **146**: 1486, 1951.
 - 24) Hukuhara, T. and Miyake, T.: The intrinsic reflexes in the colon. *Jap. J. Physiol.*, **9**: 49, 1959.
 - 25) 福原武: 消化管運動のメカニズム, 文光堂 (東京), 1973.
 - 26) 三宅隆雄: 大腸における腸内反射について. *日本生理学会雑誌*, **20**: 863, 1958.
 - 27) 渡辺克仁: 内肛門括約筋におよぼす粘膜内反射の影響. *日本平滑筋学会雑誌*, **9**: 99, 1973.
 - 28) 久米一弘: Hirschsprung 病の診断ならびに発生病理に関する臨床病理学的ならびに基礎的研究, 第 II 篇直腸肛門部の局所解剖ならびに直腸生検に関する研究. *日本小児外科学会雑誌*, **6**: 479, 1971.
 - 29) 大橋秀一ほか: 排便機構—特に直腸内括約筋反射の発生機序に関する実験的研究—日本大腸肛門病学会雑誌, **27**: 70, 1975.
 - 30) 笠川恒夫: 直腸癌切除例の合併症と対策. *手術*, **29**: 243, 1975.
 - 31) 鈴木義雄ほか: 直腸癌術後合併症とくに排尿障害について. *手術*, **29**: 251, 1975.
 - 32) 安富正幸, 麻生礼三: 直腸癌術後の性機能障害および排尿障害. *手術*, **28**: 571, 1974.
 - 33) 遠藤博夫, ほか: 子宮頸癌および直腸癌手術後の排尿および性機能障害. *手術*, **28**: 581, 1974.
 - 34) 穴戸仙太郎: 膀胱の脊髄支配に関する実験的研究. *綜合臨床*, **9**: 1371, 1960.
 - 35) 西村保昭: 排尿障害の臨床的研究. *泌尿器科紀要*, **15**: 397, 1969.
 - 36) Goligher, J.C.: Sexual function after excision of the rectum. *Proc. Roy. Soc. Med.*, **44**: 824, 1951.
 - 37) Learmonth, J.R.: A contribution to the neurophysiology of the urinary bladder in man. *Brain*, **54**: 147, 1931.
 - 38) 木村行雄ほか: 射精と末梢支配神経について. *自律神経*, **8**: 83, 1971.
 - 39) 中川原儀三: 直腸癌の術後愁訴について. とくに人工肛門患者の愁訴. *手術*, **29**: 269, 1975.

- 40) 陣内伝之助, 安富正幸: 直腸癌に対する肛門機能保存手術. 日本癌治療学会雑誌, **7**: 1, 1972.
- 41) Quer, E.A., et al.: Retrograde intramural spread of carcinoma of the rectum and rectosigmoid. *Surg. Gynec. Obst.*, **96**: 24, 1953.
- 42) Goligher, J.C., et al.: Local recurrences after sphincter-saving excisions for carcinoma of the rectum and rectosigmoid. *Brit. J. Surg.*, **39**: 199, 1951.
- 43) Coller, F.A., et al.: Regional lymphatic metastasis of carcinoma of the rectum. *Surgery*, **8**: 294, 1940.
-