

直腸癌肛門機能温存手術後の吻合部口側腸管運動からみた 排便機能障害とその対策

東京医科歯科大学第1外科

多田 雅典 松倉 一郎 谷畑 英一
岡部 聡 遠藤 光夫

直腸癌に対する肛門括約筋温存手術後の排便機能障害とその対策について、吻合部より口側の結腸の部分に注目して検討した。検査の方法は、コントロール15例と直腸癌術後患者40例の直腸に5cmごとに圧感応型 microtip transducer の付いたカテーテルを挿入し、肛門縁より5, 10, 15, 20cmの部位の内圧を連続的に測定し、同時に行った排便機能アンケートや肛門機能検査の結果と比較検討した。アンケートの結果により分類された機能良好群23例、機能不良群17例を比較すると、吻合部の低さ・コンプライアンスで有意差があり術後経過月数も良好群が長い傾向があった。臨床評価と吻合部口側腸管の内圧との関係では、アンケートによる臨床スコアと内圧の安定度による内圧スコアに有意の相関が認められ、吻合部の口側の腸管の緊張と不安定さが術後排便機能障害の重要な要因の一つと考えられ、口側腸管や神経の温存なども重要と推測された。

Key words: anorectal function, sphincter-saving operation, rectal cancer, intraluminal pressure and movement, oral side of anastomosis

緒 言

近年、器械吻合の普及や術後の quality of life (以下 QOL) の重視などにより、下部直腸癌の手術において肛門括約筋温存術式の適応が拡大してきている。しかし、肛門縁から5cm以内で吻合を行った場合、頻便、失禁などの術後排便障害が一定の割合で起こり患者の QOL を損なうことが多い^{1)~4)}。従来より直腸・肛門機能障害については様々な研究がなされてきたが^{5)~7)}、術後に直腸膨大部に代わって便のリザーバーとなるべき吻合部口側腸管の状態についての研究は、これからの課題であると考えられる。今回我々は残存直腸肛門機能だけでなく、直腸膨大部に代わってリザーバーとなるべき吻合部口側腸管の内圧と運動についても調べ、術後排便機能に影響を与える因子とその対策について考察した。

対象と方法

対象は大腸の手術歴のない対照例15例と直腸癌の術後患者40例であった (Table 1)。

方法は次にあげるようなものであった。

<1996年1月10日受理> 別刷請求先: 多田 雅典
〒113 文京区湯島1-5-45 東京医科歯科大学医学部第1外科

1) 直腸内圧測定

先端より0, 5, 10, 15cmの部位にマイクロチップ型圧感応センサーのついた Millar 社製の太さ3mmのカテーテルをCFガイド下に直腸に挿入し、各センサーが肛門縁から5, 10, 15, 20cmの部位にくるようにカテーテルを置き、その4カ所の圧波形を90分間連続的にレコーダーにより記録した (Fig. 1)。記録用紙の移動速度は1mm/secとした。前処置は注腸の前処置に準じて施行した。経時的に記録された直腸内圧曲線を評価するため内圧の安定度を5段階に分類し、安定度の順に5ポイントから1ポイントを与えることとした (Fig. 2)。すなわち、5ポイント=コントロールと同様の安定、4ポイント=内圧<10cmH₂Oのわずかな変動、3ポイント=内圧10~30cmH₂Oで変動、2ポイント=内圧30~50cmH₂Oまで頻回に上昇、1ポイント=ほとんど10cmH₂O以下にもどらず50cmH₂O以上に頻回に上昇、のごとく分類した。各症例の4本の圧曲線にポイントをつけ、その合計をその患者の内圧スコアとした。つまり満点の20点に近いものほど内圧の安定性が高いということになる。

2) 直腸肛門の manometry

上記のカテーテルの先端のセンサーを使用し、定速

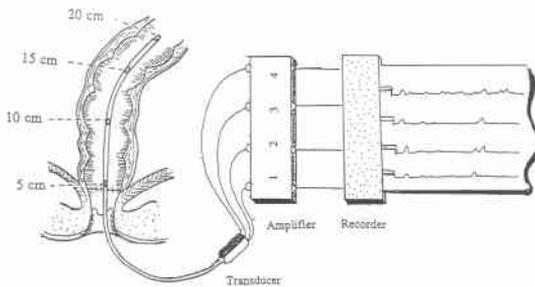
Table 1 Chincial questionnaire

Items	Score	1	2	3	4
1)	Frequency of bowel movement	7 times-	5-6 times	3-4 times	1-2 times
2)	Call for defecation	Poor	Good		
3)	Discrimination of stool and air	Poor	Good		
4)	Feelings after defecation	Irritable	Not bad	Fine	
5)	Tenesmu alvi	Frequent	Sometimes	None	
6)	Incontinence	Frequent	Sometimes	None	
7)	Anal skin dermatitis	Exists	None		
8)	Duration of time outdoor	0-2 hours	3-5 hours	5 hours-	
9)	Progress after surgery	Poor	Good		

Total points=24 points

Good clinical function ≥ 17 points
 Poor clinical function ≤ 16 points

Fig. 1 Measurement of the pressure changes at the positions from 5, 10, 15, 20cm from the anal verge



引き抜き器 (5mm/sec) にて肛門内圧曲線を記録し肛門静止圧・肛門管長・高圧帯面積・随意圧などを測定した。またコンドームで作ったバルーンによる直腸容量の測定・コンプライアンスの算出を行った。

3) 肛門感覚検査

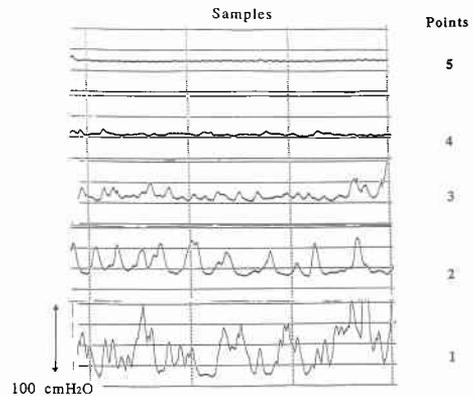
直径2.5cmの小バルーンに空気や冷水・温水などを注入して肛門管の感覚も調べた。

4) 排便機能アンケート

患者の排便機能は臨床的に評価するため、検査と同時にアンケート調査を行い、各項目の点数の合計を患者の臨床スコアとした。(Table 1)。24点満点のうち17点以上を機能良好群、16点以下を機能不良群とした。

以上1)~4)の検査を one unit とし、3例の患者には時期を変えて2から4回の測定をおこない、経時的変化について観察した。

Fig. 2 The samples for deciding the point to each pressure curve



5) 対策

最近の6症例に対し、新しく便のリザーバーとなるべき結腸として、根治性を落とさぬ範囲で、できるだけ直腸に近い腸管を使用する術式を試みている。具体的には、より長い範囲のS状結腸の血行を確保するため可能な限り左結腸動脈を温存し、血行不良による合併症を予防しつつ、腸管切除長を短縮することに努めている。口側腸管の血行は術中レーザードップラーを用いて吻合部となるべき部位の血流をモニターし、IMAを根部でクランプした場合と左結腸動脈分岐部より末梢でクランプした場合の血流を比較した。

統計学的解析には χ^2 検定と、2群間の差については t 検定と χ^2 検定を、2群間の相関については Spear-

Table 2 Features of the patients and results of the examinations

Item/Group	Control	Good function	Poor function
Number	15	23	17
Age	51.5±11.2	56.8±10.8	57.5±9.3
Sex (F/M)	6 9	8 15	5 12
Stump(cm)		*5.9±1.7	*4.2±1.9
Post Op. Months		12.4±7.5	7.9±8.1
P.A.R.(cm H ₂ O)	78.7±12.1	56.3±23.2	61.9±23.0
H.P.A.(cm H ₂ O)	156±35.1	113±26.7	137±31.2
L.A.C.(cm)	3.6±0.1	3.2±0.2	3.2±0.1
M.T.V.(ml)	166±15.1	114±45.0	103±36.3
Compliance(ml/cmH ₂ O)	*4.06±0.15	*2.08±0.94	*1.34±0.45
Pressure Score	*4.06±0.15	*15.8±4.39	*11.3±3.11
Clinical Score		*19.0±2.35	*13.6±3.69

*p<0.05

P.A.R.=Anal pressure at rest

H.P.A. =High pressure area of anus

L.C.A.=Length of anal canal

M.T.V.=Maximum tolerable volume

Good function=Postoperative patients with good anorectal function

Poor function=Postoperative patients with poor anorectal function

manの順位相関係数を用いて計算し、 $p < 0.05$ をもって有意とした。

成績

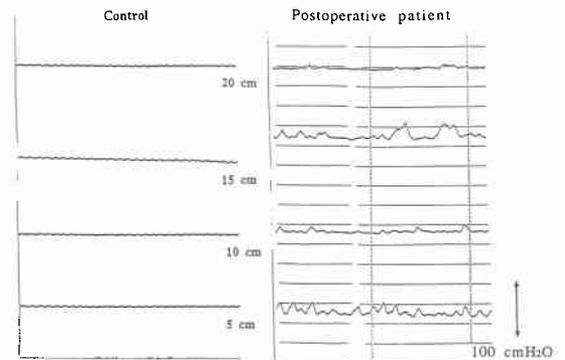
アンケートによる機能良好群は23例、機能不良群は17例であった。検査時の年齢、性別、吻合部の高さ、術後経過期間について対照群、機能良好群、機能不良群を比較すると吻合部の高さで良好群は 5.9 ± 1.7 cm、不良群は 4.2 ± 1.9 cmと有意差があり、術後経過月数も良好群が長い傾向があった (Table 2)。

検査の結果について比較すると、肛門静止圧・高圧帯面積・肛門管長・最大耐容量などは術後群でコントロールよりやや低下するものの有意差はなかった。しかし直腸コンプライアンスはコントロール群、良好群、不良群の順に有意に低下し、内圧スコアでも良好群は有意に高得点であった (Table 2)。肛門感覚では、吻合部が歯状線にかかった2例でのみ著しく不良で、その他のデータが良好なのにかかわらず臨床的に機能不良であった。

直腸内圧についてみると、対照例では直腸内圧は4部位とも極めて安定して $5\text{cmH}_2\text{O}$ 以下で、呼吸による腹圧の規則的な伝達が見られたが、術後患者の内圧には腸管の不規則な運動の結果と思われる不安定な変化が見られた (Fig. 3)。また、上記直腸癌患者のうち閉塞のない8例について術前に内圧検査をおこなったところ、対照例と同様の波形を得た。

臨床評価と吻合部口側腸管の内圧との関係を調べるため全術後症例について臨床スコアと内圧スコアの関

Fig. 3 Examples of the typical pressure curves of controls and postoperative patients: the figures 5, 10, 15, 20cm presents the position of each pressure curve from anal verge.



係をプロットしてみると有意の相関が認められた (Fig. 4)。

良好群と不良群の各検討項目および残存直腸肛門機能のうち、吻合部位のみ有意の差を見たことから、吻合部と肛門縁の距離5cm未満と5cm以上に分けてプロットしてみると、距離5cm以上では $p < 0.001$ と極めて良い相関を示した (Fig. 5)。

しかし、距離5cm未満では両者の相関性は低下した (Fig. 6)。

内圧スコアと術後の時間経過をみると一定の相関関係は見られなかったが、時間とともに向上する傾向が見られた (Fig. 7)。

Fig. 4 Relation between the pressure score and the clinical score for all the postoperative patients

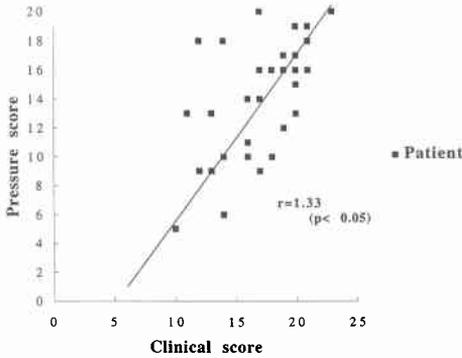


Fig. 5 Relation between the pressure score and the clinical score for the patient with the length of the saved anorectum from the anal verge over 5 cm.

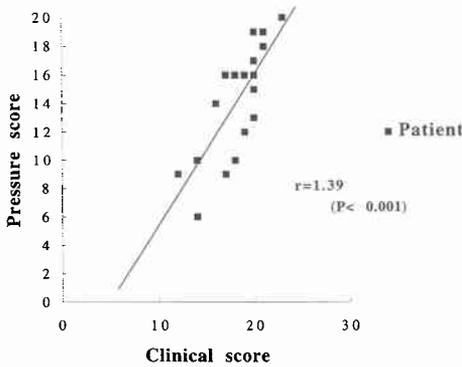


Fig. 6 Relation between the pressure score and the clinical score for the patient with the length of the saved anorectum from anal verge under 5 cm.

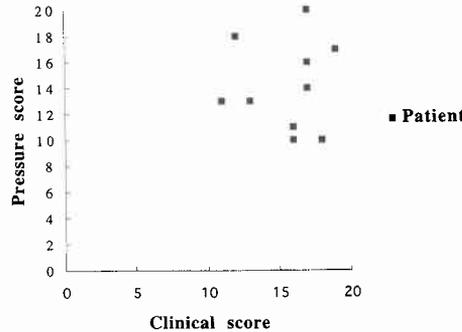
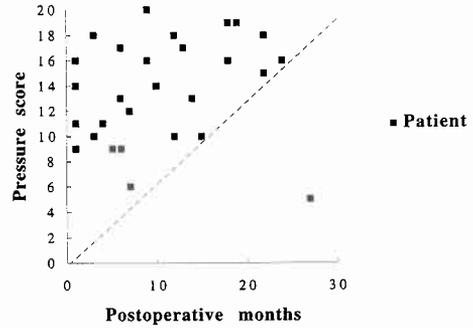


Fig. 7 Relation between the pressure score and the postoperative months



同一症例で内圧曲線の時間的推移を見ると、時間とともに安定化し、同時に臨床的にも排便機能の改善が見られた (Fig. 8).

また、失禁 soiling を認めた14例中10例に持続時間20~50秒の、肛門静止圧を上回る急激な上昇が見られた (Fig. 9).

そうした失禁または soiling をきたした患者の検査結果を見ると、コンプライアンスと内圧スコアの著しい低下が見られた。

対策としての上記の腸管の縮小切除を行った6例では、口側腸管の血行は術中レーザードップラーのモニターの結果によると IMA を根部でクランプにより血流は約40%低下したが、左結腸動脈分枝部より末梢でクランプしても血流はほとんど低下せず、平均腸管切除長15.5±3.8cm (上記40例の平均は26.6±7.9cm) と血行を心配せずに腸管切除を縮小できた。これらの症例は、術後早期から安定した内圧波形を示し、肛門縁より吻合部までの平均距離4.8±1.6cm、術後平均1.7±0.7か月で平均内圧スコア15.9±3.1、臨床スコア18.2±4.4と良好な成績を示した。

考 察

直腸癌に対する肛門温存手術後の排便機能障害についての研究は、従来残存直腸肛門の manometry を中心としたものが多かったが^{3)~4)6)7)}、最近になって、肛門の電気生理学や、放射線診断学による新しい角度からの研究がなされている⁸⁾⁹⁾。とくに、森田ら⁸⁾は、肛門温存手術後に吻合部口側腸管の輸送障害が起こることを報告しているが、当教室ではさらに、術後に直腸膨大部に代って便のリザーバーとなるべき吻合部口側腸管の部分に焦点をあてるとともに、従来重要と言われていた肛門静止圧、直腸コンプライアンス肛門感覚等の

Fig. 8 The progress in pressure curves in one patient according to the past time after surgery

49 yr. old male

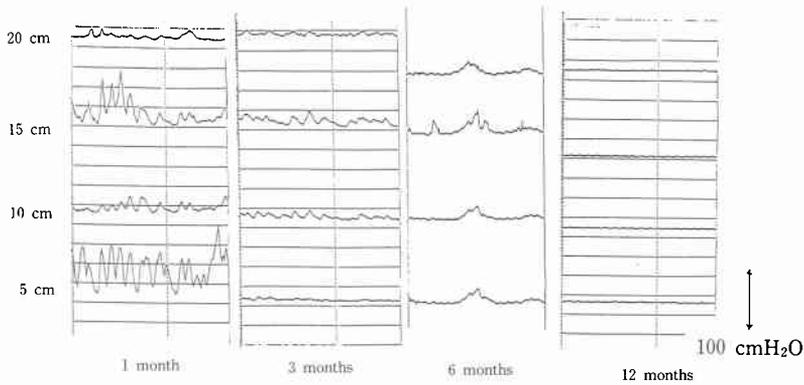
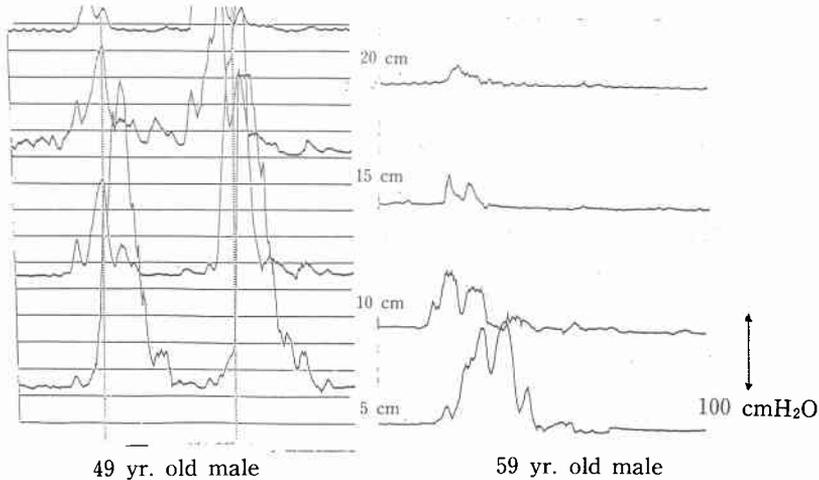


Fig. 9 The temporal high pressures observed in incontinent patients



諸因子も同時に測定し総合的に評価した。

患者の術後排便機能を臨床的に評価する方法については議論が別れるところであるが¹⁾²⁾⁸⁾、より客観的かつ詳細な評価が可能なる点から従来の文献も参考にしてアンケートの点数化を採用した。

この臨床スコアにより分類された機能良好群と不良群を背景因子で比較すると、不良群で有意に術後経過期間の短いものと吻合部位の低いものが多く従来の報告と合致する内容であった。また、残存直腸肛門のmanometryの結果についてみると、直腸コンプライアンスでは有意の差が認められたが、肛門静止圧では両群に差は見られなかった。このことは現在行われている低位および超低位前方切除術では、ほとんどの場

合術後排便機能を良好に保つに十分な肛門静止圧が期待できることを表しているものと考えられた。むしろ残存直腸肛門の機能を測定するのは、肛門感覚とそれに関連する神経反射など、さらに複雑なメカニズムであることが想像された¹⁰⁾¹¹⁾。また、最大耐容量(MTV)に差がみられなかったのはリザーバー機能が容量よりむしろ内圧に関係していることの表われと考えられた。

今回、従来あまり調べられていなかった吻合部口側腸管の運動を調べる手段として、4カ所の内圧を連続的に記録したところ、前述のごとくコントロールおよび術前症例の内圧曲線と術後症例のそれとが異なった特徴が認められた。術後症例の不規則な運動の原因の

詳細は不明であるが、リンパ節郭清・下腸間膜動脈切断にともなう自律神経枝の損傷や血行不良による自動運動の亢進および腸管の不必要な切除によりあまり機能的にリザーバーとして適していないと思われるより口側の大腸が使用されたことなどを考えている。

以上の基礎的データをもとに吻合部口側腸管の内圧を調べると臨床的評価との強い相関性が認められた。特に吻合部と肛門縁との距離が5cm以上の場合臨床スコアと内圧スコアの相関は明確であった ($p < 0.001$)。これは、残存直腸肛門の機能がよく保たれているためその影響が少なく、肛門感覚障害などの残存直腸肛門の因子の影響も加わる距離5cm未満の症例よりも、術後機能を決定する重要な因子である吻合部口側腸管の安定の存在が明瞭に現われた結果と考えられた。これまでも吻合部口側腸管内圧の急激な上昇と術後便失禁の関係を指摘する報告が見られる¹²⁾¹³⁾が、今回の結果でも術後の便失禁は肛門静止圧よりも、むしろ吻合部口側腸管内圧の急激な上昇とより強い関係であることが示唆された。以上のことから、直腸癌に対する肛門括約筋温存手術後の排便機能障害において、吻合部口側腸管の腸管運動及び内圧の安定性が重要な役割を果たしていることが示された。この結果より、術後の排便機能の改善のためには腫瘍の局在と深達度でほぼ決まってしまう残存直腸肛門機能よりも吻合部口側腸管に目を向けるほうが効果的と考えられた。そこで、最近我々は新しく便のリザーバーとなるべき結腸としては、腸管の機能的分化を考え、根治性と落とさぬ範囲で、できるだけ直腸に近い腸管を使用することに努めている。つまり、より長い範囲のS状結腸の血行を確保するため、可能な限り左結腸動脈を温存し、事情が許せば上腸管膜動脈および下腸間膜静脈に沿って下降し、残存結腸に分布する自律神経枝¹⁴⁾の温存も行っている。このような腸管の縮小切除はまだ6例に行い得たのみで長期経過は不明であるが、これらの症例は、術後早期から安定した内圧波形を示し、肛門縁より4cm前後の低位での吻合した症例でも臨床評価、自己評価とも良好であった。今後症例を重ねて検証していきたいと考えている。

文 献

1) 渡辺 聖：直腸癌における肛門括約筋温存術式術後の排便機能に関する研究。日本大腸肛門病学会誌 39：858—870, 1986

2) 黒水丈次：下部直腸癌に対する肛門括約筋温存術式の術後肛門機能に関する研究。日本大腸肛門病学会誌 42：10—22, 1989

3) 角田明良, 河村正敏, 草野満夫ほか：残存直腸の長さからみた前方切除後の排便機能。日消外会誌 28：819—824, 1995

4) Suzuki H, Matumoto K, Amano S et al: Anorectal pressure and rectal compliance after low anterior resection. Br J Surg 67：655—657, 1980

5) Tayler BM, Beart RW Jr, Phillips SF: Longitudinal and radial variations of pressure in the human anal sphincter. Gastroenterology 86：693—697, 1984

6) Enck P, Kuhlbusch R, Erckenbrecht JF: Age and sex and anorectal manometry in incontinence. Dis Colon Rectum 32：1026—1030, 1989

7) Pedersen IK, Hint K, Olsen J et al: Anorectal function after low anterior resection for carcinoma. Ann Surg 204：133—136, 1986

8) 中村文彦, 森田隆幸, 今 充：低位前方切除後の排便機能の評価—放射線非透過性マーカーを用いた排便運動の検討—。日本大腸肛門病学会誌 48：193—205, 1995

9) 五十 優, 富田涼一, 黒須康彦：直腸前方切除後の排便機能の検討—とくに電気生理学的検査を中心に—。日本大腸肛門病学会誌 48：217—231, 1995

10) Miller R, Brtolo DCC, Cervero F et al: Anorectal temperature sensation: A comparison of normal and incontinent patients. Br J Surg 74：511—515, 1987

11) Matzel KE, Schmidt RA, Tanagho EA: Neuroanatomy of the striated muscular anal continence mechanism: Implications for the use of neurostimulation. Dis Colon Rectum 33：666—673, 1990

12) Iwai N, Hasimoto K, Yamane T et al: Physiological status of the anorectum following sphincter-saving resection for carcinoma of the rectum. Dis Colon Rectum 25：652—659, 1982

13) Guillemot F, Leroy J, Boniface M et al: Functional assessment of coloanal anastomosis with reservoir and excision of the the anal transition zone. Dis Colon Rectum 34：967—972, 1991

14) 佐藤健次, 佐藤達夫：下腸間膜動脈周囲のリンパ系ならびに上下下腹神経叢(仙骨前神経)の構成について。日本大腸肛門外会誌 42：1178—1192, 1989

Disorder of Anorectal Function after Sphincter-Saving Operation for Rectal Cancer and the Therapy —Motility of the Oral Side of Anastomosis—

Masanori Tada, Ichirou Matsukura, Eiich Yabata, Satoshi Okabe and Mitsuo Endo
The First Department of Surgery, Tokyo Medical & Dental University

The purpose of this study was to determine the effect of the condition of the oral side of the anastomosis on the anorectal function after a sphincter-saving operation for rectal cancer. We used a four-channel microtip pressure transducer catheter produced by Miller Corp. The sensors were placed at 0, 5, 10 and 15 cm from the tip. The catheter was inserted and the sensors were placed at 5, 10, 15 and 20 cm from the anal verge. The pressure of each location was recorded for 90 minutes. Conventional anorectal manometry and clinical questionnaires were also used. We divided the patients into 2 groups according to the clinical score obtained by the questionnaire, a good function group and a poor one. To analyze these data, we changed each pressure into scores of 5 degrees. When the control group, the good group and the poor group were compared with each other, significant differences were found in the length of the stump, the number of postoperative months, compliance and the pressure score. A significant correlation was found between the total pressure score and clinical score. anorectal function was mainly affected by the number of postoperative months, the length of the stump, rectal compliance and anal sensation. In addition to those factors, a stable condition of luminal pressure and movement in the oral side of the anastomosis is important for good anorectal function after surgery.

Reprint requests: Masanori Tada First Department of Surgery, Tokyo Medical & Dental University
1-5-45 Yushima, Bunkyo-ku, Tokyo, 113 JAPAN
