
原 著

Barostat System による
W 型回腸囊機能と臨床症状の評価

新潟大学医学部外科学第一講座（主任：畠山勝義教授）
新潟大学医学部生理学第二講座（主任：本間信治教授）

早見守仁

The Assessment of the Function of the Ileal W Pouch
and Clinical Symptom by Barostat System

Morihito HAYAMI

*1st Department of Surgery,
Niigata University School of Medicine
(Director: Prof. Katsuyoshi HATAKEYAMA)
2nd Department of Physiology,
Niigata University School of Medicine
(Director: Prof. Shinji HOMMA)*

Using a Barostat system, we have observed the volume responses to distention of ileal W pouch and evaluated the tone and visceral sensitivity in 13 patients with post-operative ulcerative colitis (mean age, 30.3).

A Barostat system assembly was positioned anally into the ileal W pouch. We distended the ileal W pouch with the balloons by 2 mmHg increments for 2 min. applied every 1 min. and compliance of the pouch was measured. Patients declared the threshold of distending perception, threshold sense of defecation and defecating urgency.

Furthermore, patients answered our formatted questions about postoperative outcome of functional scores.

We concluded that 1) the compliance when patients declared threshold sense of defecation correlated well with the maximally tolerable volume for defecation, and it

Reprint requests to: Morihito HAYAMI,
1st Department of Surgery,
Niigata University School of Medicine,
Niigata city, 951-8122 JAPAN

別刷請求先：〒951-8122 新潟市旭町通1番町
新潟大学医学部第一外科学教室 早見守仁

reflected the capacity of reserving stool, 2) the function of the ileal pouch has improved with postoperative period, and 3) the improvement of subjective functional scores were associated with compliance increase of the ileal pouch and decrease of PVEs /hour (phasic volume events/hour).

Key words: Ulcerative colitis, ileal W pouch, Barostat system, compliance, 潰瘍性大腸炎, W 型回腸囊, バロスタットシステム, コンプライアンス

はじめに

消化管運動機能への関心が高まり、その測定法も様々なものが開発されてきた。それに伴い、消化管機能異常と臨床症状との関連性が徐々に解明されつつある。Barostat system は最近、諸外国でその報告が増えつつある測定法で、消化管の運動機能や拡張性を客観的に評価するのにすぐれた機器である。しかし、正常消化管の機能測定^{1)–9)}や、これまでの測定法との比較^{10)–13)}、薬剤の効果判定^{14)–18)}等に使用された報告は多いものの、疾患に対する研究^{19)–28)}は検索し得た限りでは数十例しか報告されていない。

当科では潰瘍性大腸炎 (UC) 治療に大腸全摘術後、W 型回腸囊肛門吻合術 (IPAA : ileal W pouch-anal anastomosis)²⁹⁾を行い良好な quality of life (QOL) を得てきている。回腸囊の機能評価に関しては、これまでもミニチュアトランスデューサー³⁰⁾や灌流法³¹⁾を用いた内圧測定、バリウムによる形態学的観察³²⁾等が行われてきた。我々の教室でも、上記に加え、回腸囊の経皮的電気現象を測定し、機能評価に利用できる可能性を報告してきた³³⁾³⁴⁾。そこで本研究では、本邦ではその導入が数台しかない Barostat system を用いて W 型回腸囊機能と臨床症状、QOL の評価をすることを目的とした。

方 法

対象は、潰瘍性大腸炎に対し大腸全摘、W 型回腸囊肛門吻合術が施行された13例 (男9例、女4例)で、年齢は16~58歳 (平均年齢30.3歳)、術後期間は回腸瘻閉鎖術後5か月~78か月 (平均28か月)であった。全症例において検査前に内容を説明し、インフォームドコンセントを得た。

検査は全例1晩の絶食後、朝食前に施行された。下剤の使用、浣腸等は腸管運動に影響を及ぼす可能性があり施行しなかった。測定に使用したバルーンは、伸び縮みの無いポリエチレン性で、容量600ml~750mlと十分

なサイズのもの自作した。作製したバルーンを14Fr セイラムサンプチューブ (アーガイル、日本シャーウッド) に接続し、空気漏れのないことを十分に確認した。

バルーンを仰臥位にて、経肛門的に回腸囊内に挿入し、SVS/Barostat system (Synectics, スウェーデン。輸入販売元: 日本ユーロテック) にチューブ端を接続した。数分の安静後、バルーン容量が30ml となるまで圧を少しずつあげていき、30ml となった時の圧を minimal distending pressure (MDP) とした。MDP を基準とし2分毎に2 mmHg ずつ負荷圧を上昇させた時の容量を記録し、回腸囊コンプライアンスを測定した。2分間の測定ごとのインターバルは1分間とした (図1, 図2)。また、安全性確保のため、1ボタンでバルーン内の空気を一気に脱気できるよう設定した。計測中、①最初にバルーンの膨張を感じた時、②最初に便意を感じた時、③これ以上耐えられないと感じた時を申告してもらい、それぞれの容量を①感覚閾値容量、②最少排便感容量、③最大耐容量とした。あわせて自覚的な排便機能等をアンケート形式で答えてもらい、排便機能臨床スコア (表1) とした。

検定には mean, standard error (SE) を計算し、Student の unpaired two-group t test, Pearson's correlation coefficient を用い、 $p < 0.05$ を有意と判定した。

結 果

排便機能臨床スコアは満点24点 (表1) で、平均15.2 ± 1.1 点 (mean ± SE, $n=13$) であった。術後期間 (月) と排便機能臨床スコアの間に正の相関を認めた ($p < 0.05$, $r = 0.661$) (図3)。感覚閾値容量は65ml から250 ml で平均138.5 ± 16.8 ml (mean ± SE, $n=13$) であった。最少排便感容量は99ml から400 ml で平均236.0 ± 25.3 ml (mean ± SE, $n=13$) であった。最大耐容量は171 ml から450 ml で平均300.1 ± 26.7 ml (mean ± SE, $n=13$) であった。感覚閾値容量と最少排便感容量間 (図4a)、最少排便感容量と最大

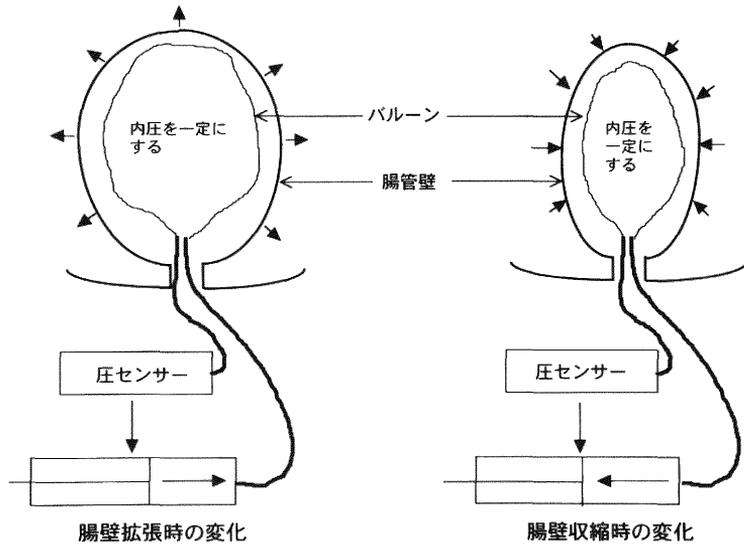


図 1 Barostat system の基本概念

腸壁の拡張時には、バルーンの圧低下を圧センサーが感知し、設定した圧にするためバルーンに空気を送り込む。逆に腸壁の収縮時には、上昇した圧を感知し、設定圧になるよう空気を吸引する。

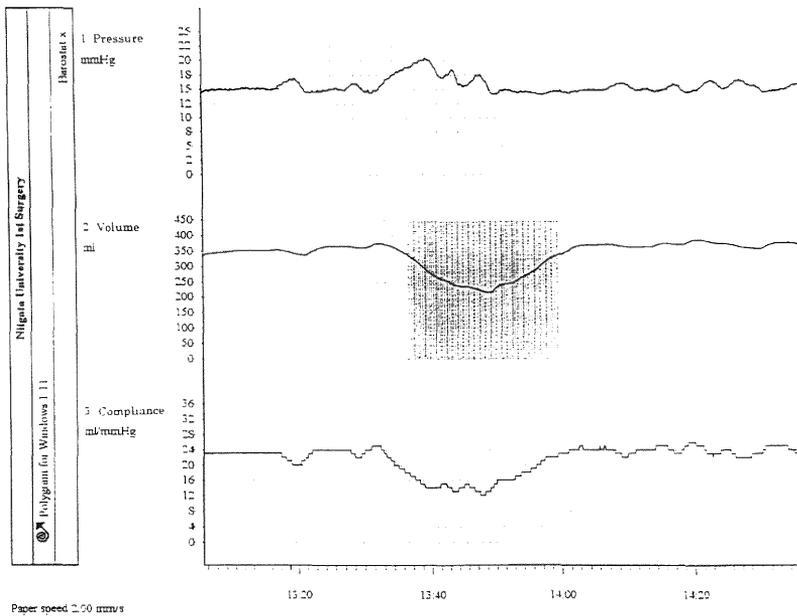


図 2 Barostat system による記録例

圧 (上段) を15mmHg に設定したときの容量 (中段) の変化と、そこから計算されたコンプライアンス (下段) の推移が示されている。容量曲線の網掛け部分が PVE を示している。

表 1 排便機能臨床スコア

		Score
1. Mean daily frequency	≤ 2 times/day	4
	3 ~ 5 times/day	3
	6 ~ 7 times/day	2
	≥ 8 times/day	1
2. Incontinence	Non	4
	1 ~ 2 times/week	3
	3 ~ 4 times/week	2
	≥ 5 times/week	1
3. Night evacuation	Non	4
	1 ~ 2 times/week	3
	3 ~ 4 times/week	2
	≥ 5 times/week	1
4. Discrimination between stool and gas	always possible	4
	often	3
	sometime	2
	impossible	1
5. Discomfort feeling in anus	Non	4
	sometime	3
	often	2
	always	1
6. Antidiarrheal medication	Non	4
	sometime	3
	often	2
	always	1

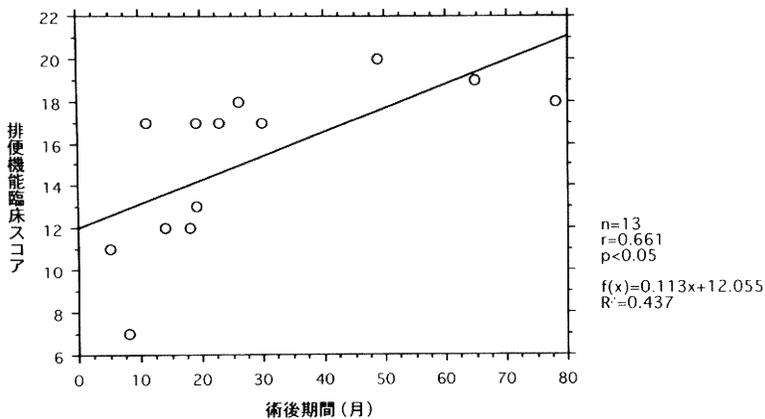


図 3 術後期間と排便機能臨床スコアの関係

術後期間の経過に伴い自覚的な排便機能臨床スコアの有意な改善が認められる。

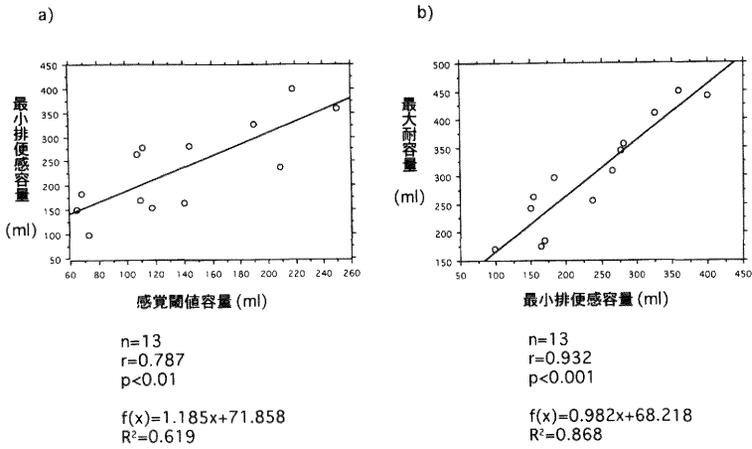


図 4 a) 感覚閾値容量と最少排便感容量の関係,
b) 最少排便感容量と最大耐容量の関係
感覚閾値容量の大きさに比例して, 最少排便感容量も大きくなっており,
最少排便感容量の大きさに比例して, 最大耐容量も大きくなっている。

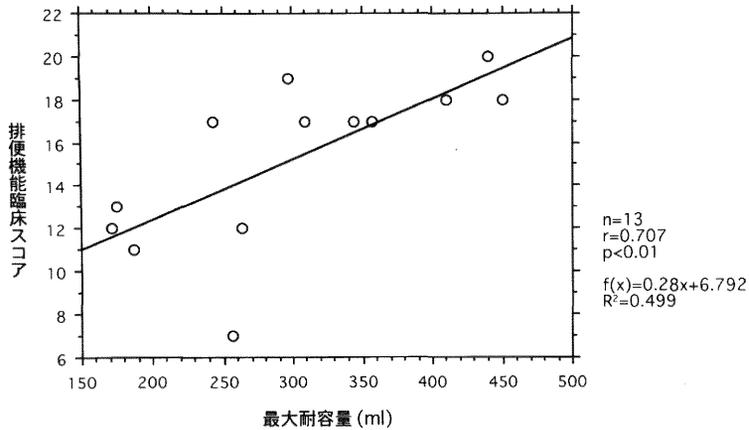


図 5 最大耐容量と排便機能臨床スコアの関係
最大耐容量が大きいほど, 便貯留能が高く, 排便機能臨床スコアの改善
に関与している。

耐容量間 (図 4 b) に正の相関を認めた (p<0.01, r=0.0787. p<0.001, r=0.932). 最大耐容量と排便機能臨床スコアの間にも正の相関を認めた (p<0.01, r=0.707) (図 5). 最少排便感容量時のコンプライアンスは 2.7 ml/mmHg から 30.0 ml/mmHg で平均 16.0 ± 2.2 ml/mmHg (mean ± SE, n=12) であった. 最大耐容量時のコンプライアンスは 1.1 ml/mmHg から

22.3 ml/mmHg で平均 9.8 ± 2.1 ml/mmHg (mean ± SE, n=13) であった. 最少排便感容量時のコンプライアンスは最大耐容量と正の相関を認めた (p<0.05, r=0.668) (図 6). 最大耐容量時のコンプライアンスは, 排便機能臨床スコア (図 7 a), 術後期間 (図 7 b) との間にも正の相関を認めた (p<0.05, r=0.660. p<0.01, r=0.819). 最少排便感容量時のコンプライアンス

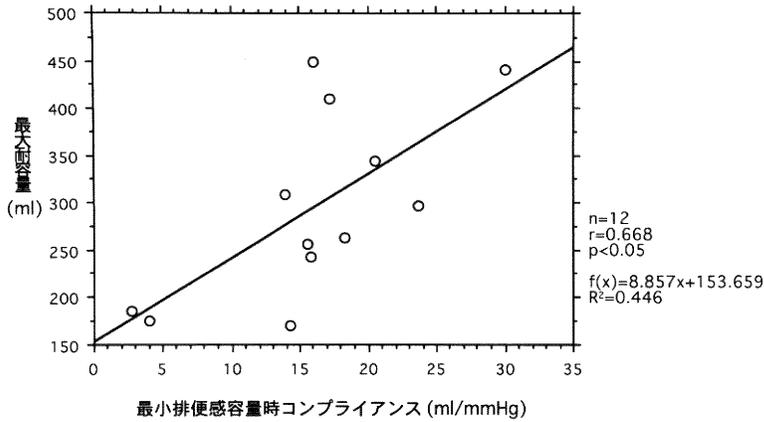


図 6 最少排便感容量時コンプライアンスと最大耐容量の関係

最少排便感容量時のコンプライアンスは最大耐容量と有意に正に相関しており、最大耐容量を決定づける要因の1つは最少排便感容量時のコンプライアンスと考えられる。

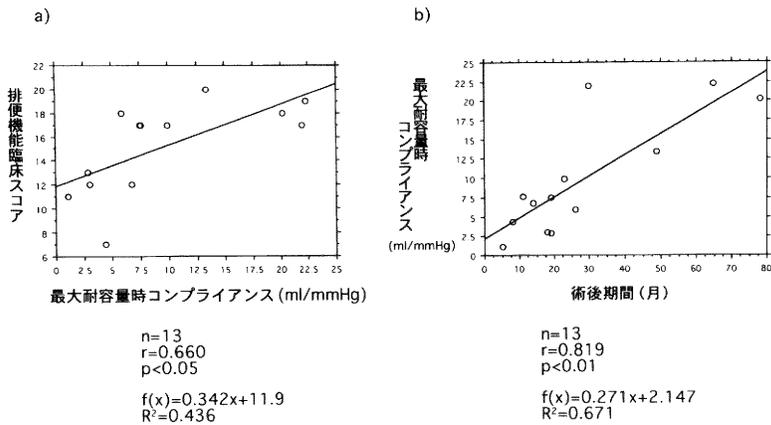


図 7 最大耐容量時コンプライアンスと a) 排便機能臨床スコア, b) 術後期間との関係

術後期間の経過と共に最大耐容量時コンプライアンスも増加しており、最大耐容量時コンプライアンスが大きいほど排便機能臨床スコアも改善している。

スは排便機能臨床スコアと有意に正に相関し ($p < 0.05$, $r = 0.564$) (図 8 a), 術後期間とも有意差は認められなかったものの、正に相関する傾向が見られた ($p = 0.078$, $r = 0.528$) (図 8 b)。

また測定に際し、単位時間内の相動的容量変化波の数 (phasic volume events/hour: PVEs/hour) を記録した (図 2)。PVE は一定圧内で推移する容量におい

て、15秒以上60秒以下、基線から10%より大きな容量減少を認めるものと設定した。PVEs/hour と排便機能臨床スコアの間には負の相関が認められた ($p < 0.01$, $r = 0.765$) (図 9)。

考 察

Barostat system は腸管のコンプライアンスを客観

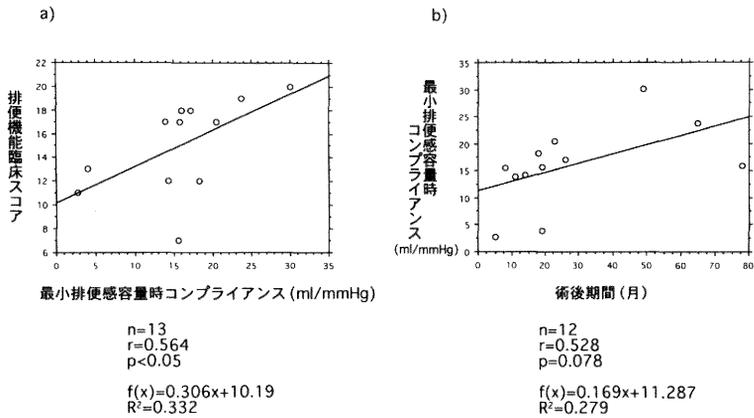


図 8 最少排便感容量時コンプライアンスと a) 排便機能臨床スコア, b) 術後期間との関係

最少排便感容量時コンプライアンスは最大耐容量を決定付け、排便機能臨床スコアに反映されていると考えられる。術後期間と最少排便感容量時コンプライアンスの間には僅かに有意差はみられなかったものの、期間の経過と共にコンプライアンスが増加する傾向はみられた。

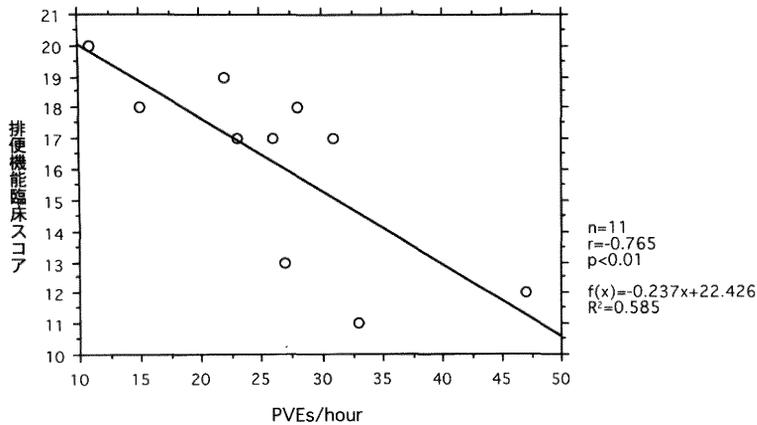


図 9 PVEs/hour と排便機能臨床スコアの関係 (PVEs/hour : phasic volume events/hour)

PVEs/hour の減少が排便機能臨床スコアの改善に関与していることが窺えた。

的に評価するため最近5年間で国際的に急速に使用されるようになってきた機器である。これまでの消化管運動機能研究では、主として蠕動運動に関わる様々な変化、すなわち相性運動 (phasic movement) を消化管筋電図、消化管内圧として評価してきたが、消化管の持続緊

張性運動 (tonic contraction & relaxation) についての観察は、その測定手技が困難であり、十分な検討がなされていなかった。そこで、消化管の拡張性を客観的に評価する方法として考案されたのが Barostat system である。

Barostat system は管腔内のバルーン内圧を一定に保ちながら、その容量の増加あるいは減少（等張性拡張あるいは弛緩）をコンピュータ制御下に観察、記録する方法であり、その時点の拡張あるいは減少の速度と、最大拡張容量から腸管壁の拡張伸縮性、すなわちコンプライアンスが求められる。すなわち、Barostat system はコンピュータを用いてバルーンへの空気の流入量、排出量を測定し、バルーン内の空気容量と内圧の変動を用いて消化管の拡張を評価する。消化管が収縮すると、内圧の上昇により Barostat system は空気を吸引しバルーン内の圧上昇を防ぎ、管腔が弛緩すると、空気が流入し圧を一定に保つ。この時に移動した空気量とバルーン内の残気量により、その臓器のトーンの変化を間接的に測定する（図 1）¹⁰⁾¹³⁾³⁵⁾。また、消化管機能異常は、内臓知覚異常との関連が認められる。今回の研究では、被験者に最初にバルーンの拡張を感じたとき、最初に便意を感じたとき、もう耐えられないと感じたとき、を申告してもらうことで、Barostat system による緊張性拡張刺激に対する閾値を客観的に評価している。

回腸囊の機能評価に関する報告はこれまでも数多く見られている。Levitt ら³⁶⁾ や Lewis ら³⁷⁾ は機能的に良好な回腸囊は機能不良なものに比べ、回腸囊のコンプライアンスが大きい傾向にあるという報告をしている。一方、O'Connel ら³⁸⁾ は、回腸囊機能と、そのコンプライアンスには有意な関連はないとしている。今回の研究では、排便機能臨床スコアは最大耐容量時（図 7, a）と最少排便感容量時（図 8, a）のコンプライアンスと有意に正に相関しており、コンプライアンスの増大が術後回腸囊機能の回復に大きく関与していることが示唆された。

術後期間と回腸囊の機能に関しては、Hatakeyama ら²⁹⁾ が、排便機能臨床スコアが術後期間とともに改善することを報告し、Sagar ら³⁹⁾ や Harms ら⁴⁰⁾ も同様の結果を報告している。本研究でも排便機能臨床スコアと術後期間は有意に正に相関し（図 3）、患者の QOL は術後期間の経過とともに改善していることがわかった。しかし、術後期間と排便機能臨床スコアの関係に関しては、患者側の時間経過による慣れや適応であるとする報告もある⁴⁰⁾。本研究においては、最大耐容量時のコンプライアンスは有意に術後期間とともに増加しており（図 7, b）、また最少排便感容量時のコンプライアンスも術後期間とともに増加する傾向が見られた（図 8, b）ことを考えると、回腸囊の機能自体が時間経過とともに改善し、良好な排便機能臨床スコアに反映したものと考え

られる。

丸田³⁴⁾ は最小排便感容量から最大耐容量に達するまでの容量を許容量と定義し、許容量と最小排便感容量時のコンプライアンスが正に相関したことから、コンプライアンスが大きいほど排便を我慢できる能力がある事を示唆している。本研究では、最大耐容量は排便機能臨床スコアと正に相関し（図 5）、最少排便感容量時のコンプライアンスは直接に最大耐容量と正の相関を示した（図 6）。このことで、容量が大きいほど、排便を我慢する能力が高く、その容量を決定するのは、最少排便感容量時のコンプライアンスであると考えられ、最少排便感容量時のコンプライアンスは便貯留量を反映する指標となるものと考えられた。

長谷川³³⁾ や丸田³⁴⁾ は回腸囊の経皮的電気活動を記録し、7～10cpm (cycle per minute) の間の最大 power を示す peak の周波数が術後期間とともに減少すると報告している。本研究では直接的に phasic wave を一定圧内での容量の急激な減少として確認し、PVEs/hour と排便機能臨床スコアとの間に有意な負の相関を認めた（図 9）。すなわち PVEs/hour の減少が回腸囊機能の自覚的臨床スコア改善に関与していると考えられた。

結 語

Barostat system により、回腸囊の緊張性拡張刺激に対する圧と容量を測定し、自覚的な閾値を評価する事で、以下の結果を得た。

1. 最少排便感容量時のコンプライアンスは最大耐容量と正の相関があり、便貯留量を反映するものと考えられた。
2. 排便機能臨床スコア、最大耐容量時のコンプライアンスは術後期間と正に相関しており、IPAA の機能は術後期間とともに改善していることが示唆された。
3. 自覚的臨床スコアの改善に、回腸囊のコンプライアンスの増大と PVE の回数の減少が関与するものと考えられた。

謝 辞

稿を終えるにあたり、御指導、御校閲を賜った新潟大学医学部外科学第一講座畠山勝義教授、並びに直接御指導、御教示賜った新潟大学医学部生理学第二講座本間信治教授に深甚なる謝意を表します。尚、本論文の主旨は第40回日本平滑筋学会で報告した。

参 考 文 献

- 1) Siproudhis, L., Bellissant, E., Juguet, F., Allain, H., Bretagne, J.F. and Gosselin, M.: Octreotide acts on anorectal physiology: a dynamic study in healthy subjects. *Clin. Pharmacol. Ther.*, **64**: 424~432, 1998.
- 2) Whitehead, W.E. and Delvaux, M.: Standardization of barostat procedures for testing smooth muscle tone and sensory thresholds in the gastrointestinal tract. *Dig. Dis. Sci.*, **42**: 223~241, 1997.
- 3) Ladabaum, U., Koshy, S.S., Woods, M.L., Hooper, F.G., Owyang, C. and Hasler, W.L.: Differential symptomatic and electrogastrographic effects of distal and proximal human gastric distension. *Am. J. Physiol.*, **275**: G418~424, 1998.
- 4) Bouhassira, D., Sabate, J.M., Coffin, B., Le Bars, D., Willer, J.C. and Jian, R.: Effects of rectal distensions on nociceptive flexion reflexes in humans. *Am. J. Physiol.*, **275**: G410~417, 1998.
- 5) Jouet, P., Coffin, B., Lemann, M., Gorbachev, C., Franchisseur, C., Jian, R., Rambaud, J.C. and Flourie, B.: Tonic and phasic motor activity in the proximal and distal colon of healthy humans. *Am. J. Physiol.*, **274**: G459~464, 1998.
- 6) Ford, M.J., Camilleri, M., Wiste, J.A. and Hanson, R.B.: Differences in colonic tone and phasic response to a meal in the transverse and sigmoid human colon. *Gut.*, **37**: 264~269, 1995.
- 7) Steadman, C.J., Phillips, S.F., Camilleri, M., Talley, N.J., Haddad, A. and Hanson, R.: Control of muscle tone in the human colon. *Gut.*, **33**: 541~546, 1992.
- 8) Azpiroz, F. and Malagelada, J.R.: Isobaric intestinal distension in humans: sensorial relay and reflex gastric relaxation. *Am. J. Physiol.*, **258**: G202~207, 1990.
- 9) Azpiroz, F. and Malagelada, J.R.: Gastric tone measured by an electronic barostat in health and postsurgical gastroparesis. *Gastroenterology.*, **92**: 934~943, 1987.
- 10) Gregersen, H.: Standardization of barostat procedures. *Dig. Dis. Sci.*, **43**: 1416~1420, 1998.
- 11) Toma, T.P., Zigelboim, J., Phillips, S.F. and Talley, N.J.: Methods for studying intestinal sensitivity and compliance: in vitro studies of balloons and a barostat. *Neurogastroenterol. Mot.*, **8**: 19~28, 1996.
- 12) Mayrand, S. and Diamant, N.E.: Measurement of human esophageal tone in vivo. *Gastroenterology.*, **105**: 1411~1420, 1993.
- 13) Hachet, T. and Caussette, M.: A multifunction and programmable computerized barostat. *Gastroen. Clin. Biol.*, **17**: 347~351, 1993.
- 14) Tack, J., Broeckaert, D., Coulie, B. and Janssens, J.: The influence of cisapride on gastric tone and the perception of gastric distension. *Aliment. Pharm. Therap.*, **12**: 761~766, 1998.
- 15) Siproudhis, L., Bellissant, E., Juguet, F., Allain, H., Bretagne, J.F. and Gosselin, M.: Effects of cholinergic agents on anorectal physiology. *Aliment. Pharm. Therap.*, **12**: 747~754, 1998.
- 16) Straathof, J.W., Mearadji, B., Lamers, C.B. and Masclee, A.A.: Effect of CCK on proximal gastric motor function in humans. *Am. J. Physiol.*, **274**: G939~944, 1998.
- 17) Boulant, J., Fioramonti, J., Dapoigny, M., Bommelaer, G. and Bueno, L.: Cholecystokinin and nitric oxide in transient lower esophageal sphincter relaxation to gastric distention in dogs. *Gastroenterology.*, **107**: 1059~1066, 1994.
- 18) Basilisco, G. and Phillips, S.F.: A selective NK-2 antagonist blocks the increase of canine colonic tone and ileal contractions induced by the NK-2 selective receptor agonist, [beta Ala 8] neurokinin A-(4-10). *Aliment. Pharm. Therap.*, **8**: 527~533, 1994.
- 19) Schouten, W.R., Gosselink, M.J., Boerma, M.O. and Ginai, A.Z.: Rectal wall contractility in response to an evoked urge to defecate in patients with obstructed defecation. *Dis., Colon Rectum.*, **41**: 473~479, 1998.
- 20) Wijnhoven, B.P., Salet, G.A., Roelofs, J.M., Smout, A.J., Akkermans, L.M. and Gooszen, H.G.: Function of the proximal stomach after Nissen fundoplication. *Br. J. Surg.*, **85**: 267~271, 1998.
- 21) Choi, M.G., Camilleri, M.O., Brien, M.D., Kammer,

- P.P. and Hanson, R.B.: A pilot study of motility and tone of the left colon in patients with diarrhea due to functional disorders and dysautonomia. *Am. J. Gastroenterol.*, **92**: 297~302, 1997.
- 22) Louvel, D., Delvaux, M., Felez, A., Fioramonti, J., Bueno, L., Lazorthes, Y. and Frexinos, J.: Oxytocin increases thresholds of colonic visceral perception in patients with irritable bowel syndrome. *Gut.*, **39**: 741~747, 1996.
- 23) Lembo, T., Fullerton, S., Diehl, D., Raen, H., Munakata, J., Naliboff, B. and Mayer, E.A.: Symptom duration in patients with irritable bowel syndrome. *Am. J. Gastroenterol.*, **91**: 898~905, 1996.
- 24) Sims, M.A., Hasler, W.L., Chey, W.D., Kim, M.S. and Owyang, C.: Hyperglycemia inhibits mechanoreceptor-mediated gastrocolonic responses and colonic peristaltic reflexes in healthy humans. *Gastroenterology.*, **108**: 350~359, 1995.
- 25) Von der Ohe, M.R., Camilleri, M. and Carryer, P.W.: A patient with localized megacolon and intractable constipation: evidence for impairment of colonic muscle tone. *Am. J. Gastroenterol.*, **89**: 1867~1870, 1994.
- 26) Bradette, M., Delvaux, M., Staumont, G., Fioramonti, J., Bueno, L. and Frexinos, J.: Octreotide increases thresholds of colonic visceral perception in IBS patients without modifying muscle tone. *Dig. Dis. Sci.*, **39**: 1171~1178, 1994.
- 27) Bradette, M., Delvaux, M., Staumont, G., Fioramonti, J., Bueno, L. and Frexinos, J.: Evaluation of colonic sensory thresholds in IBS patients using a barostat. Definition of optimal conditions and comparison with healthy subjects. *Dig. Dis. Sci.*, **39**: 449~457, 1994.
- 28) Vassallo, M.J., Camilleri, M., Phillips, S.F., Steadman, C.J., Talley, N.J., Hanson, R.B. and Haddad, A.C.: Colonic tone and motility in patients with irritable bowel syndrome. *Mayo. Clin. Proc.*, **67**: 725~731, 1992.
- 29) Hatakeyama, K., Yamai, K. and Muto, T.: Evaluation of ileal W pouch-anal anastomosis forrestorative proctocolectomy. *Int. J. Colorectal Dis.*, **4**: 150~155, 1989.
- 30) Rogers, J., Henry, M.M. and Misiewicz, J.J.: Increased segmental activity and intraluminal pressures in the sigmoid colon of patients with the irritable bowel syndrome. *Gut.*, **30**: 634~641, 1989.
- 31) Dent, J. and Chir, B.: A new technique for continuous sphincter pressure measurement. *Gastroenterology.*, **71**: 263~267, 1976.
- 32) Yu, D. and Lu, R.: The Diagnosis of outlet constipation by defecography. *J Jpen Soc Colo-proctol.*, **42**: 973~976, 1989.
- 33) 長谷川 潤 : W 型回腸囊運動の経皮的記録に関する研究. *新潟医学会雑誌*, **108**: 904~910, 1994.
- 34) 丸田智章 : コンプライアンス及び内圧波と経皮的電気現像よりみた W 型回腸囊の機能評価. *新潟医学会雑誌*, **111**: 34~46, 1997.
- 35) Azpiroz, F. and Malagelade, J.R.: Physiological variations in canine gastric tone measured by an electoric barostat. *Am. J. Physiol.*, **248**: G229~237, 1985.
- 36) Levitt, M.D., Kamm, M.A., Groom, J., Hawley, P.R. and Nicholls, R.J.: Ileoanal pouch compliance and motor function. *Br. J. Surg.*, **79**: 126~128, 1992.
- 37) Lewis, W.G., Miller, A.S., Williamson, M.E.R., Sagar, P.M., Holdsworth, P.J., Axon, A.T.R. and Johnston, D.: The perfect pelvic pouch-what marks the difference? *Gut*, **37**: 552~556, 1995.
- 38) O'Connell, P.R., Pemberton, J.H., Brown, M.L. and Kelly, K.A.: Determinants of stool frequency after ileal pouch-anal anastomosis. *Am. J. Surg.*, **153**: 157~164, 1987.
- 39) Sagar, P.M., Salter, G.V., Holdsworth, P.J., King, R.F.G.J. and Johnson, D.: Myectomy reduces ileal motility after ileoanal anastomosis. *Br. J. Surg.*, **78**: 549~553, 1991.
- 40) Harms, B.A., Andersen, A.B. and Starling, J.R.: The W ileal reservoir Long-term assessment after proctocolectomy for ulcerative colitis and familial polyposis. *Surgery*, **112**: 638~648, 1992.

(平成11年3月26日受付)