The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	新しい注腸X線検査前処置法の検討(消化管運動促進薬を併用した等張性腸管洗浄法の有用性と投与方法について)
Author(s)	布袋, 伸一; 杉野, 吉則; 栗林, 幸夫 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 2004, 64(1), p. 22-30
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/20094
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

新しい注腸X線検査前処置法の検討
(消化管運動促進薬を併用した等張性腸管洗浄法の有用性と投与方法について)

布袋　伸一[1)]　杉野　吉則[1)]　栗林　幸夫[1)]　今井　裕[2)]
上野　文昭[3)]　日比　紀文[3)]　光島　徹[4)]

1)慶應義塾大学放射線科学教室　2)東海大学画像診断学
3)慶應義塾大学包括先進医療センター　4)亀田検診センター

New Preparation Method for Barium Enema: Efficacy and administration of oral intestinal lavage solution with gastrointestinal prokinetic agent

Shinichi Futei[1)], Yoshinori Sugino[1)], Sachio Kuribayashi[1)], Yutaka Imai[2)], Fumiaki Ueno[3)], Toshifumi Hibi[3)], and Toru Mitsushima[4)]

The modified Brown's method is commonly used in Japan as preparation for barium enema; however, in a few cases, its cleansing effect is not satisfactory even with the use of adequate diet. To develop a new method of preparation for barium enema, we examined the use of an oral intestinal lavage solution (PEG-ELS) with mosapride and compared it with the modified Brown's method. We administered mosapride and PEG-ELS by four different methods. These methods were assessed by the amount of remaining feces and the adequacy of barium coating. Methods in which mosapride was taken separately before and after the intake of PEG-ELS were more effective than the method using mosapride and the modified Brown's method. Lesion detection was almost the same as that with the modified Brown's method. In conclusion, preparation for barium enema using mosapride before and after PEG-ELS intake is more effective than the modified Brown's method.

Research Code No.: *513.9*

Key words: *Preparation for Barium Enema, Oral Intestinal Lavage Solution, Gastrointestinal Prokinetic Agent, Mosapride*

Received May 30, 2003; revision accepted Oct. 2, 2003

1) Department of Radiology, Keio University School of Medicine
2) Department of Radiology, Tokai University School of Medicine
3) Center for Comprehensive and Advanced Medicine, Keio University
4) Kameda Screening Center

別刷請求先
〒242-8602　神奈川県大和市深見西8-3-6
大和市立病院放射線科
布袋　伸一

はじめに

現在注腸X線検査の前処置はブラウン変法(modified Brown's method)が主流であるが，前日の食事制限は患者にとってかなりの負担である．また市販の注腸食を使用しても残渣が腸管内に残り，診断に支障をきたすことも少なくない．

1980年Davisら[1)]によって開発されたpolyethylene glycol electrolyte lavage solution(PEG-ELS，ニフレック®)は非分泌性非吸収性の経口腸管洗浄液であり優れた洗浄効果を有する．また最小限の食事制限で行うことができ，近年大腸内視鏡検査で広く用いられている．注腸X線検査にもこの方法が応用されているが腸管内の残水量が多く検査の支障となっていた[2)-7)]．

そこで我々は経口腸管洗浄液PEG-ELSの注腸X線検査前処置への応用の可否を検討し，消化管運動促進薬シサプリド(アセナリン®)を用いたシサプリド併用・当日法(cisapride method)が腸管内洗浄度，バリウム付着性において良好な注腸検査前処置法であることを報告した[8)]．しかしシサプリドが重篤な心室性不整脈など循環器系の有害事象を引き起こす可能性のあることが報告され[9)]発売中止となったため，シサプリドと同様の併用効果を期待できる消化管運動促進薬モサプリド(ガスモチン®)を用いる前処置法の検討を行った．

対　象

対象は1998年2月より2001年3月まで慶應がんセンターにて注腸X線検査を施行した124例で，その内訳はブラウン変法は61例，モサプリド併用法(mosapride method)は63例である．性別は男性100例，女性24例，年齢は31～78歳(平均54.0歳)で検査理由は便潜血陽性84例，経過観察28例，その他12例であった．

Table 1　Preparation method

	Previous day	Day of examination
Mosapride method 1	Usual diet Low residual diet for dinner only	In the morning (6～7a.m.): mosapride 15mg After 30 min.: PEG-ELS 2000ml
Mosapride method 2		In the morning(6～7a.m.): mosapride 5mg After 30 min.: PEG-ELS 2000ml 30 min. after the administration of PEG-ELS: mosapride 10mg
Mosapride method 3		In the morning(6～7a.m.): mosapride 7.5mg After 30 min.: PEG-ELS 2000ml 30 min. after the administration of PEG-ELS: mosapride 7.5mg
Mosapride method 4		In the morning(6～7a.m.): PEG-ELS 2000ml 30 min. after the administration of PEG-ELS: mosapride 15mg

方　法

1．前処置の方法

モサプリド併用法は作用発現時間および持続時間を考慮して計4法を行った．また現在の注腸X線検査前処置の主流であるブラウン変法を基準として検討した．

モサプリド併用法は4法とも検査前日の昼食までは普通食で，夕食のみ残渣の少ない食事(普通食)とし，モサプリドの投与量は1日の最大投与量15mgとした．また検査当日午前中で前処置を完了し，午後から検査可能とするためPEG-ELS 2000mlは当日朝(6～7時)投与とし，10分ごとに200mlの割合を目安とした．モサプリド併用法の内訳は，モサプリドの作用発現時間，最大血中濃度到達時間を考慮し，検査当日朝(6～7時頃)PEG-ELS投与30分前にモサプリド15mg投与(以下モサプリド①法)，モサプリドの作用持続時間を考慮し，検査当日朝(6～7時頃)PEG-ELS投与30分前に5mg，30分後に10mg投与(以下モサプリド②法)，同様に検査当日朝(6～7時頃)PEG-ELS投与30分前に7.5mg，30分後に7.5mg投与(以下モサプリド③法)，小腸および深部大腸に残るPEG-ELSの排出のため検査当日朝(6～7時頃)PEG-ELS投与30分後に15mg投与(以下モサプリド④法)とした(Table 1)．

2．検査方法

使用したバリウムの濃度は110w/v%で，1例当たりのバリウムの使用量は被験者の大腸の長さ，前処置の状態によっても多少変わったが，ほぼ500mlであった．注腸装置はタカネ式自動注腸装置を用い，検査は2名の放射線科専門医が担当した．なおいずれの前処置においても検査は午後1～3時の間に実施した．

3．評価方法

1)残便の程度の評価

残便の程度についてはモサプリド併用法(モサプリド①法～モサプリド④法)およびブラウン変法を行った計124例を対象とし，盲腸，上行結腸，横行結腸を右側結腸(right side of colon)，下行結腸，S状結腸，直腸を左側結腸(left side of colon)とし2部位に分けて評価を行った．

残便の程度については撮影時およびX線写真を総合的に評価し，残便がほとんど見られず良好な診断が可能なものをexcellent，残便がわずかに存在するが，診断に支障がないものをgood，残便の存在が診断に支障をきたすものをpoor，残便が多くて診断が不可能なものをunacceptableとして4段階で評価を行った．またモサプリド②法およびモサプリド③法は一括し，モサプリド分割投与法(Mosapride divided method)として評価を行った(Table 2)．

2)バリウムの付着性の評価

バリウムの付着性については，同様にモサプリド併用法およびブラウン変法を行った計124例を対象とし，右側結腸，左側結腸の2部位に分けて評価を行った．

バリウムの付着性については同一体位で撮影された二重造影のX線写真に対して評価し，適度に付着し，読影が容易なものをexcellent，適度に付着しているか，やや付着不良であるが読影に支障のないものをgood，過度に付着しているか，あるいは付着不良で読影に支障があるものをpoor，まったく付着せず読影できないものをunacceptableの4段階で評価を行った．またモサプリド②法およびモサプリド③法は同様に一括し，モサプリド分割投与法として評価を行った(Table 2)．

3)病変の描出数の評価

病変の描出数については同様にモサプリド併用法およびブラウン変法を行った計124例を対象とし，右側結腸，左側結腸の2部位に分けてポリープの描出数を比較した．ポリープの描出数は1例あたりの平均描出数を右側および左側結腸の2部位に分けて，ポリープの大きさ別に比較した．またモサプリド②法およびモサプリド③法は同様に一括し，モサプリド分割投与法として評価を行った．

4)検定

モサプリド併用法(モサプリド①法～モサプリド④法)およびブラウン変法における残便の程度，バリウムの付着性

Table 2

		Evaluation criteria
Residual feces	1. Excellent:	negligible amounts, with accurate diagnostic judgement
	2. Good:	small amounts, not impairing diagnostic judgement
	3. Poor:	moderate amounts, impairing diagnostic judgement
	4. Unacceptable:	large amounts, hindering diagnostic judgement
Barium coating	1. Excellent:	adequate coating, accurate diagonsis
	2. Good:	a) excessive coating, not impairing diagnosis
		b) moderate coating, not impairing diagnosis
	3. Poor:	a) excessive coating, impairing diagnosis
		b) poor coating, impairing diagnosis
	4. Unacceptable:	no coating, hindering diagnosis

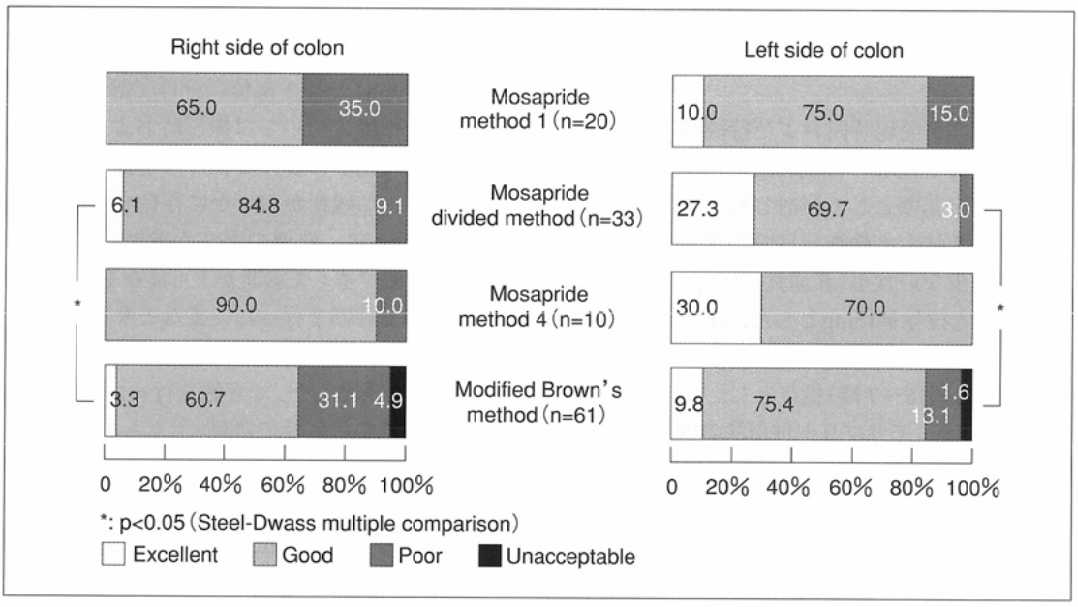

Fig. 1 Amount of residual feces with four different preparation methods: mosapride administered in three different ways and the modified Brown's method.

については放射線科専門医3名によって評価を行った．各投与法における残便の程度，バリウムの付着性の比較はSteel-Dwass multiple comparisonを用い，危険率$p < 0.05$を有意差ありとした．

4．同一症例での各モサプリド併用法とブラウン変法との比較方法

今回モサプリド併用法を行った症例の中で前回の前処置がブラウン変法であったものは9症例であった(モサプリド①法：3症例，モサプリド②法：3症例，モサプリド③法：3症例，モサプリド④法：症例なし)．この9症例について両検査の残便の程度，バリウムの付着性について比較した．

結　果

1．残便の程度(Fig. 1)

モサプリド併用法(モサプリド①法，モサプリド分割投与法，モサプリド④法)をブラウン変法と比較した．

右側大腸において，モサプリド②法とモサプリド③法を一括したモサプリド分割投与法はブラウン変法より優れており，統計学的有意差を認めた($p < 0.05$)．モサプリド①法およびモサプリド④法とブラウン変法の間に有意差は認めず，またモサプリド各併用法の間にも有意差を認めなかった．

また残便の程度が，診断可能と考えられるgood以上の比率(excellentとgoodを併せた比率)はモサプリド①法が65%，モサプリド分割投与法が90.9%，モサプリド④法が90

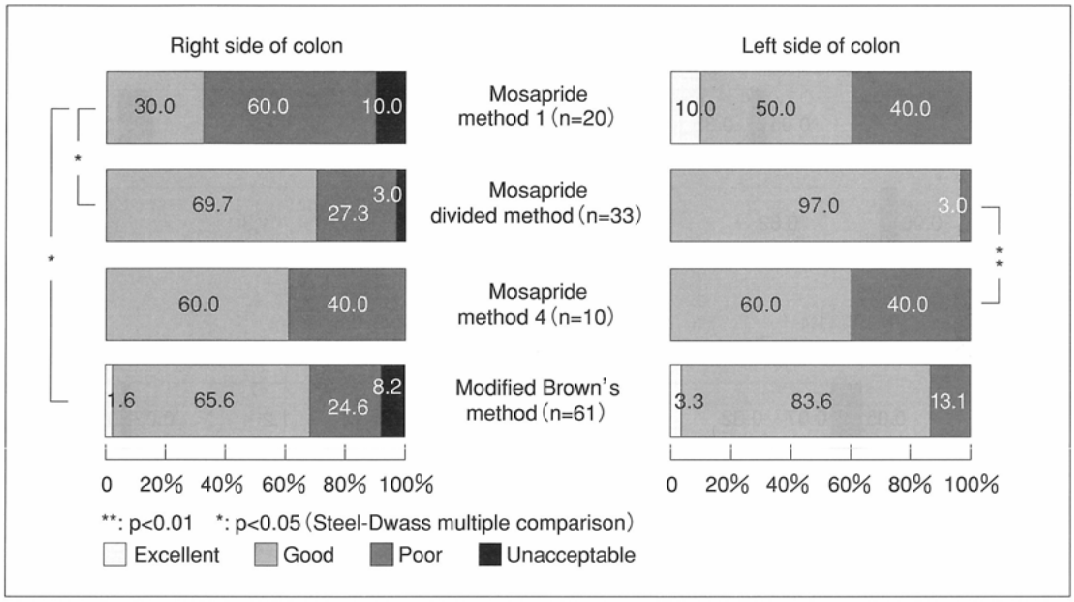

Fig. 2　Evaluation of barium coating in four different preparation methods: mosapride administered in three different ways and the modified Brown's method.

%と幅があったが，モサプリド①法以外は良好な結果が得られた．またブラウン変法は64%であった．

左側大腸では，モサプリド分割投与法はブラウン変法より優れており，右側大腸と同様に統計学的有意差を認めた($p < 0.05$)．モサプリド①法およびモサプリド④法とブラウン変法との間，モサプリド各併用法の間に有意差は認めなかった．

good以上の比率はモサプリド①法が85%，モサプリド分割投与法が97%，モサプリド④法が100%，ブラウン変法は85.2%で，いずれの投与法もgood以上の比率が右側大腸より良好であった．

2．バリウムの付着性(Fig. 2)

右側大腸において，モサプリド①法はモサプリド分割投与法およびブラウン変法に対して有意に劣っていた($p < 0.05$)．モサプリド①法を除く各投与法の間に有意差はなかった．

またバリウムの付着性が，診断可能と考えられるgood以上の比率(goodとexcellentを併せた比率)はモサプリド①法が30%，モサプリド分割投与法が69.7%，モサプリド④法が60%，ブラウン変法は67.2%であった．

左側大腸では，モサプリド分割投与法はモサプリド④法より優れており，統計学的有意差を認めた($p < 0.01$)．モサプリド各投与法とブラウン変法の間に有意差は認めなかった．

good以上の比率はモサプリド①法が60%，モサプリド分割投与法が97%，モサプリド④法が60%，ブラウン変法は86.9%であり，モサプリド④法以外の投与法はバリウムの付着性に関してgood以上の比率が右側大腸より良好であった．

3．ポリープの平均描出数(Fig. 3)

1例当たりのポリープの平均描出数を，ポリープの大きさ別(5mm以下，6～9mm，10mm以上)に右側大腸と左側大腸に分けて比較検討した．右側大腸では各前処置法において5mm以下のポリープの平均描出数は0.35～1.1，6～9mmは0.06～0.07，10mm以上では0.05～0.1であった．左側大腸では同様に5mm以下のポリープの平均描出数は0.5～1.3，6～9mmは0.02～0.15，10mm以上では0.02であり，大きさ別のポリープの描出数に関して，両側大腸において各前処置法の間に大きな差は認めなかった．

4．同一症例での各モサプリド併用法とブラウン変法との比較(Fig. 4)

1)残便の程度

モサプリド併用法が，ブラウン変法と比べ残便の程度が「同等(equivalent)」以上である比率(「モサプリド併用法＞ブラウン変法」と「同等」を併せた比率)は右側大腸ではモサプリド①法が66.7%，モサプリド②法が100%，モサプリド③法が100%で，左側大腸ではモサプリド①法が33.3%，モサプリド②法が100%，モサプリド③法は100%であった．

モサプリドをPEG-ELS投与前後に分割して投与するモサプリド②法とモサプリド③法は，右側および左側大腸においてすべての症例でブラウン変法と「同等」以上の評価が得られ，モサプリド①法より良好な結果が得られた．

2)バリウムの付着性

モサプリド併用法が，ブラウン変法と比べバリウムの付着性が「同等」以上である比率(「モサプリド併用法＞ブラウン変法」と「同等」を併せた比率)は右側大腸ではモサプリド①法が33.3%，モサプリド②法が100%，モサプリド③法が

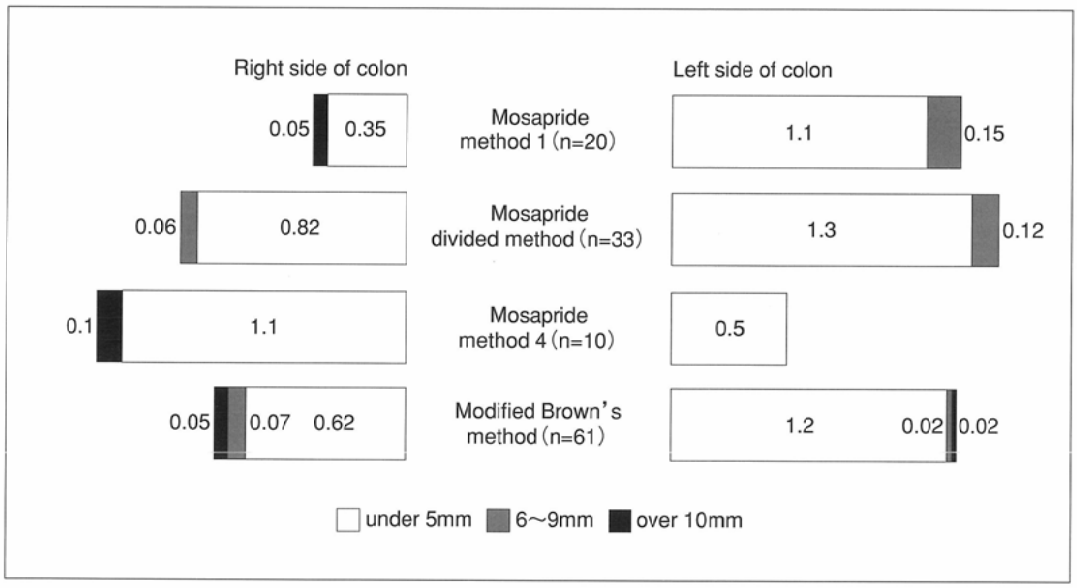

Fig. 3 Average number of polyps according in size (under 5 mm, 6-9 mm, and over 10 mm) per case in four different methods: mosapride administered in three different ways and the modified Brown's method.

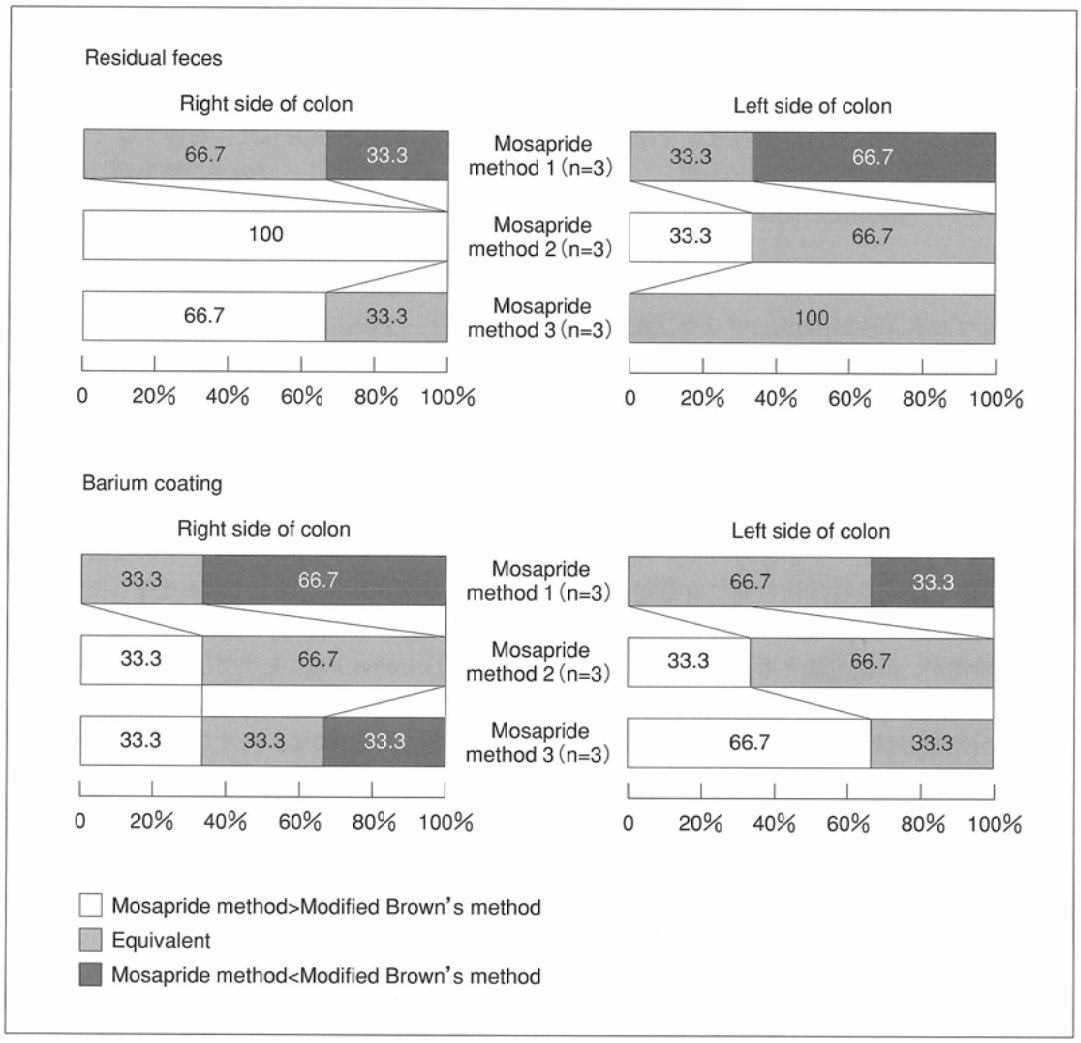

Fig. 4 Methods of preparation using mosapride and the modified Brown's method in the same patients were compared by analyzing residual feces and barium coating.

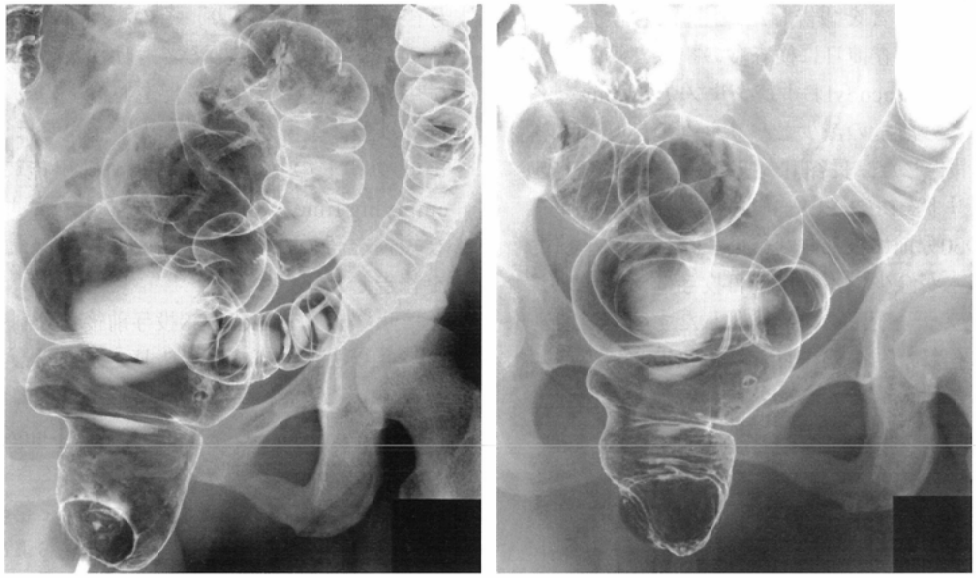

Fig. 5　A 52-year-old woman.
A: With the modified Brown's method of preparation, this patient showed widely distributed residual fluid and feces, resulting in an unacceptable diagnosis.
B: Re-analysis using mosapride method 2 in the same patient one year later showed improvement in both residual fluid and feces, as well as uniform barium coating, resulting in excellent double contrast.

66.7％で，左側大腸ではモサプリド①法が66.7％，モサプリド②法が100％，モサプリド③法は100％であった．

モサプリド②法およびモサプリド③法は右側および左側大腸において，ブラウン変法と「同等」以上である比率がモサプリド①法より高かった．またモサプリド②法はすべての症例でブラウン変法と「同等」以上の評価が得られた．

ブラウン変法の前処置で撮影した注腸X線検査では広範に粘液や便が残存した症例を1年後経過観察のための検査をモサプリド②法の前処置で行うと，粘液と残便はかなり除去することができ，バリウムの付着も均一であった(Fig. 5)．

考　察

注腸X線検査の診断精度は前処置による大腸内の清掃の程度に大きく依存する．このため考案されたのが低残渣食と塩類下剤，大腸刺激性下剤を組み合わせたブラウン法[10]およびその変法[11]である．ブラウン法は食事内容が面倒であり，本邦では簡便な検査食[12]が用いられることが多くなった．また塩類下剤として用いるクエン酸マグネシウム液が250mlと比較的大量であり，またその飲みにくさなどが障害となりさらに改良が行われてきた．クエン酸マグネシウム液を減量するため滴剤型緩下剤sodium picosulfate液(ラキソベロン®)を用いた方法[13], [14]，さらにクエン酸マグネシウム液の代わりに飲みやすく改良された粉末製剤マグコロールP®を用いた方法[15]が考案され，現在の注腸X線検査前処置の主流となっている．

一方，経口腸管洗浄液による機械的な洗浄法も古くから行われてきたが，1980年，Davisら[1]は生理食塩水による腸管洗浄法[16)-19]およびマニトールによる前処置法[18]の欠点を補った水分および電解質のバランスがほとんど崩れない新しい洗浄液(非吸収性非分泌性経口洗浄液)を大腸内視鏡および注腸X線検査の前処置のために開発した．この特殊組成PEG電解質液(polyethylene glycol electrolyte lavage solution, PEG-ELS)はおもに大腸内視鏡の前処置に用いられ，その優れた腸管洗浄効果，電解質バランスを崩さず心不全，腎不全患者にも安全に使用できることが報告され[20)-26]，現在大腸内視鏡検査および大腸手術時の前処置法として広く用いられている．

PEG-ELSによる腸管洗浄法は迅速，簡便かつ優れた腸管洗浄効果を示すことから，欧米では注腸X線検査の前処置として用いた報告がみられる[2)-4]．本邦においてもPEG-ELSを注腸X線検査の前処置に用い，またPEG-ELS単独では残水が多く診断に支障を来たす可能性が高いため，残水の排出を目的に下剤を併用した報告がみられる[5)-7]．

しかしブラウン変法と同等の前処置効果を得るためには前日の食事制限と下剤の併用，および2000～4000mlのPEG-ELS投与が必要であった．このため緩下剤に代わってPEG-ELSの投与量を抑えることを目的に消化管運動促進薬であるシサプリド併用の検討が大腸内視鏡検査および注腸X線検査でなされるようになった[27)-30]．シサプリドは消化管運動を調節している筋層間神経叢に選択的に作用し食道から大腸に至る消化管の協調運動を賦活化し[31]，その胃排出促進作用はPEG-ELS投与時間の短縮および投与量の軽減化の可能性，および腸管内残液量の減少の可能性も考えられた．

大腸内視鏡検査において林ら[27]および西村ら[28]はPEG-ELSにシサプリドを併用することにより，PEG-ELS投与量を1500～1600ml程度に減量することができ，かつ腸管内残

液量が有意に減少したことを報告した．注腸X線検査前処置において松川ら[29]は検査前日に検査食の摂取と等張性クエン酸マグネシウムとbisacodylおよびシサプリド15mgを併用することにより，残渣量の減少とバリウムの良好な付着が得られたことを報告した．長谷川ら[30]は注腸X線検査前処置においてシサプリドをPEG-ELS当日投与及び分割投与の各PEG-ELS投与の30分前に投与した結果，PEG-ELS単独投与に比べ残便，残水が減少し，特に当日投与にシサプリドを併用した群はブラウン変法を含め検討したすべての前処置法のなかで最も優れた結果が得られたと報告している．

我々[8]も健常成人においてシサプリドの最大血中濃度到達時間(Tmax)が投与量に関係なく投与後約1時間であること[32]，ラットの実験においてシサプリドの液体物の胃排出促進作用が3mg/kgで投与30分後に最大作用を示し，180分後も顕著な促進作用を示すこと[33]，および検査上のメリットを考慮して，注腸X線検査前処置においてシサプリドを検査当日PEG-ELS投与30分前に用いるシサプリド併用・当日法を検討し，ブラウン変法と同等以上の前処置効果を示し，特に左側大腸においては残便の程度，バリウムの付着性においてブラウン変法より優れていることを報告した．

しかしシサプリドは単独，あるいはエリスロマイシンなどとの併用投与で心電図QT間隔の延長が起こり，重篤な心室性不整脈を誘発する可能性が報告され[9]発売中止となったため，われわれはシサプリドと同等の併用効果を期待できる消化管運動促進薬モサプリド(ガスモチン®)を用いて検討を行った．

モサプリドは選択的に5-HT_4受容体を刺激し消化管運動を促進する薬剤(セロトニン5-HT_4受容体アゴニスト)である．基礎的に5-HT_4受容体が上部消化管のみならず下部消化管にも存在することが報告されており[34]，またSakurai-Yamashitaら[35]は放射性リガンドを用いた受容体オートラジオグラフィー法により，ヒトの胃や結腸に5-HT_4受容体が局在し，モサプリドが同受容体に高い親和性を示すことを明らかにした．よって同受容体刺激は消化管運動亢進につながると考えられる．またモサプリドはチトクロームP450cyp3A4で代謝されるが，モサプリドにはKチャンネルブロック作用がないため単独使用時はもちろん，この代謝酵素を阻害する薬剤との併用時でも心電図QT間隔の過度の延長をきたすことがほとんどないと考えられているのでシサプリドのように重篤な心室性不整脈を起こす可能性はないと言われている[36)-38]．

モサプリドの液体物の胃排出促進作用は，ラットの実験において1mg/kgの経口投与で，15分後より有意な胃排出促進作用を示し，この作用は60分後まで持続したが120分後には消失したことが報告されており[33]，また健康志願者ではモサプリドの消失半減期($t_{1/2}$)は投与量にかかわらず1.5～2時間[39]，シサプリドは7～10時間[40]と報告されている．よってヒトにおいてモサプリドの作用持続時間はかなり短くなることが推測された．モサプリドの最大血中濃度到達時間(Tmax)は，健康志願者において投与量にかかわらず投与後0.5～1時間であり，その濃度は投与量に応じて増加することが報告されている[39]．動物実験においてモサプリドは用量依存性に胃排出を促進し，その効力はシサプリドと同等以上と報告されており[41]，金泉らは[42]健康成人男性にモサプリドの投与を行い，胃排出能の指標であるhalf emptying time(排出半減時間)が5mgおよび10mgで明らかな短縮を認めたが，両者の間には差を認めなかったことを報告した．

モサプリドをPEG-ELS投与前後に分割して投与するモサプリド②法およびモサプリド③法に関して，モサプリドは現在5mg錠が主流であり7.5mg投与は煩雑であること，胃内容排出促進作用において5mgおよび10mg投与の間に差はなく，5mgでも胃排出効果が十分期待できること[42]，検査を行ってみて両投与法の間に大きな差を認めなかったことより，残便の程度，バリウムの付着性および病変の描出数においてモサプリド②法とモサプリド③法を一括して，モサプリド分割投与法として評価を行った．

モサプリドの投与を，PEG-ELS投与前のみとしたモサプリド①法および投与後のみとしたモサプリド④法は，PEG-ELS投与前後に分割して投与するモサプリド分割投与法より，特にバリウムの付着性が有意に劣っていた($p < 0.05$, $p < 0.01$)．

モサプリドの作用持続時間がかなり短く，腸管に洗浄液が残存したことが原因と考えられた．このモサプリドの作用持続時間を考慮し，PEG-ELS投与30分前に加えて30分後にモサプリドを再投与することにより消化管運動促進作用を持続させ，小腸および深部大腸に残存する腸管内の洗浄液を効率よく排出させることを目的としたモサプリド分割投与法を行なったところ，バリウムの付着性および病変の描出数においてブラウン変法とほぼ同等の前処置効果を得ることができ，また残便の程度に関しては両側大腸においてブラウン変法より有意に優れていた($p < 0.05$)．

腸管の長さ，形態および緊張度が同じ条件である同一症例においても，モサプリド②法とモサプリド③法がブラウン変法と同等以上の結果が得ることができ，モサプリドの分割投与の有用性を裏付ける結果となった．

PEG-ELSを注腸X線検査前処置に用いた従来の方法は，PEG-ELSを単独あるいは下剤を併用したものである[2)-7]が，残便および残水を除去するためには検査前日の食事制限と，検査前日夜のPEG-ELSの投与が必要であり，ブラウン変法より簡便な方法とは言えなかった．また腸管洗浄効果およびバリウムの付着性についてはブラウン変法と同等かあるいはやや劣っていると評価している[2)-7]．

PEG-ELSの検査当日投与にモサプリドを併用する前処置は，消化管運動促進薬を用い上部消化管の運動も亢進させることにより，PEG-ELSをより短時間で排出させ，前処置を簡便化しかつ十分な前処置効果を得ることに主眼をおいた．モサプリドを分割で用いることにより消化管運動の効果が持続し，より短時間でかつ少ないPEG-ELSの投与で残便および残水を確実に除去することができ，バリウ

ムの付着性および病変の描出数も満足のいく結果が得られた．このため検査前日の検査食摂取が不要となり，検査当日朝の両薬剤の投与のみで十分な前処置効果を得ることが可能となった．よってモサプリド分割投与法は注腸X線検査の前処置法としてブラウン変法より有用であると考えられた．

結　語

注腸X線検査の新しい前処置法としてPEG-ELSの当日投与に消化管運動促進薬モサプリドを分割で投与するモサプリド分割投与法は，今回行ったモサプリド併用法の中で最も優れており，従来のブラウン変法より有用と考えられた．

謝　辞

本稿を終えるにあたり，本研究に際し御協力をいただきました慶應大学病院中央放射線技術室田中耕次課長，旧がんセンター長谷川和歌子技師，中山由美子技師，梶川　浩技師，亀田総合病院附属幕張クリニック藤田隆三技師長に心から御礼申し上げます．

なお，本論文の要旨は第18回，19回日本大腸検査学会総会において発表した．

文　献

1) Davis GR, Santana CA, Morawski SG, et al: Development of a lavage solution associated with minimal water and electrolyte absorption or secretion. Gastroenterology 78: 991–995, 1980
2) Ernstoff JJ, Howard DA, Marshall JB, et al: A randomized blinded clinical trial of a rapid colonic lavage solution (Golytely) compared with standard preparation for colonoscopy and barium enema. Gastroenterology 84: 1512–1516, 1983
3) Davis GR, Smith HJ: Double contrast examination of the colon after preparation with Golytely (a balanced lavage solution). Gastrointest Radiol 8: 173–176, 1983
4) Girard CM, Rugh KS, Dipalma JA, et al: Comparison of Golytely lavage with standard diet/cathartic preparation for double-contrast barium enema. AJR 142: 1147–1149, 1984
5) 多田正大，清水誠治，水間美宏，他：注腸X線検査の前処置法としての腸管洗浄液(Polyethylene Glycol-Electrolyte Lavage Solution)の評価．新薬と臨床 36：1210–1216，1987
6) 勝亦重弘，片山麻子，土屋　譲，他：経口腸管洗浄液(PEG-

ELS)を用いた大腸X線検査の検討．Ther Res 10(Suppl 1)：221–225，1989
7) 宮崎　要，亀岡信悟，田中信一，他：前処置として経口腸管洗浄液Golytelyを用いた注腸X線写真の検討．Ther Res 10(Suppl 1)：214–220，1989
8) 布袋伸一，杉野吉則，今井　裕，他：注腸X線検査前処置における等張性経口腸管洗浄剤の有用性について．日本医放会誌 59(2)：S91–S92，1999
9) Bran S, Murray WA, Hirsh IB, et al: Long QT syndrome duration high-dose cisapride. Arch Intern Med 155: 765–768, 1995
10) Brown GR: A new approach to colon preparation for barium enema.Univ Michigan Med Bull 27: 225–230, 1961
11) 狩谷　淳，西沢　護，野本一夫，他：大腸二重造影の基本的X線像について．臨床放射線 16(11)：885–894，1971
12) 梅田和夫，斉藤勝正，新谷陽一郎，他：大腸の前処置—大腸検査食について—．臨床放射線 21：293–298，1976
13) 安達秀樹，佐藤俊介，大西秀一，他：X線注腸造影前処置におけるSodium Picosulfateの有用性．薬理と治療 13：1055–1059，1985
14) 世古田健，中島　洋，和田　修，他：大腸X線検査前処置における下剤の投与法の検討．Ther Res 8(Suppl 1)：149–154，1988
15) 林　繁和，栗田恭充，加納潤一，他：粉末製剤マグコロールPを用いた大腸検査前処置法の検討．Ther Res 10(Suppl 1)：161–166，1989
16) Levy AG, Benson JW, Hewlett EL, et al: Saline lavage: a rapid, effective and acceptable method for cleaning the gastrointestinal tract. Gastroenterology 70: 157–161, 1976
17) Skucas J, Cutcliff W, Fischer HW: Whole-gut irrigation as a means of cleaning the colon. Radiology 121: 303–305, 1976
18) Minervini S, Alexander-Williams J, Donovan IA, et al: Comparison of three methods of whole bowel irrigation. Am J Surg 140: 400–402, 1980
19) Panton ONM, Atkinson KG, Crichton EP, et al: Mechanical preparation of the large bowel for elective surgery: Comparison of whole-gut lavage with the conventional enema and purgative technique. Am J Surg 149: 615–619, 1985
20) Dipalma JA, Brady CE, Stewart DL, et al: Comparison of colon cleaning methods in preparation for colonoscopy. Gastroenterology 86: 856–860, 1984
21) Thomas G, Brozinsky S, Isenberg JI: Patient acceptance and effectiveness of a balanced lavage solution (Golytely) versus the standard preparation for colonoscopy. Gastroenterology 82: 435–437, 1982
22) Goldman J, Reichelderfer M: Evaluation of rapid colonoscopy preparation using a new gut lavage solution. Gastrointest Endosc 28: 9–11, 1982
23) 上野文昭，荒川正一，岩村健太郎，他：非吸収性，非分泌性経口腸管洗浄液を用いた大腸内視鏡前処置法の検討．Progr Dig Endosc 27：197–201，1985
24) 上野文昭，荒川正一，岩村健太郎，他：特殊組成電解質液服用による大腸内視鏡検査前処置法．Gastroenterol Endosc 29：509–515，1987
25) 岡部治弥，吉田　豊，平塚秀雄，他：経口腸管洗浄剤MGV-5の第III相試験；大腸内視鏡検査前処置施行症例における無作為化比較試験(封筒法)．薬理と治療 17(9)：4491–4510，1989
26) 土屋周二，三富利夫，比企能樹，他：経口腸管洗浄剤MGV-5の第III相臨床試験；大腸手術前処置施行症例における無作為化比較試験(封筒法)．薬理と治療 17(8)：4011–4029，1989
27) 林　禎，岡村信一，家崎桂吾，他：PEG-ELSによる大腸内視鏡検査前処置法におけるシサプリド(アセナリン)の併用効果の検討．Ther Res 12(Suppl 2)：285–289, 1991
28) 西村正人，川瀬光八郎，大洞昭博，他：大腸内視鏡検査におけるPEG-ELSとシサプリド併用についての検討．Ther Res 18(Suppl 2)：243–246, 1997
29) 松川正明，竹本達哉，菊地和人，他：注腸X線検査の前処置法とX線検査の描出能．胃と腸 28(8)：839–845，1993
30) 長谷川和歌子，奥平一郎，田中耕次，他：前処置薬としてニフレックを使用した注腸検査の検討(第1報)．日本大腸検査学会雑誌 16：91–96，1998
31) 佐竹賢三，本郷道夫，氏家裕明，他：シサプリドの全腸通過時間に及ぼす影響．Jpn J Smooth Muscle Res 24：55–60，1988
32) 椎名泰文，三輪　剛：Cisprideの臨床第1相試験(第1報)—1回経口投与試験—．臨床薬理 16(3)：489–501，1985
33) 吉田直之，面屋弘子，古川　清，他：消化管運動促進薬Mosapride Citrate(AS-4370)の薬理(1)—CisprideおよびMotoclopramideとの比較—．薬理と治療 21(9)：3013–3027，1993
34) McLean PG, Coupar IM, Molenaar P: A comparative study of functional 5-HT_4 receptors in human colon, rat oesophagus and rat ileum. Br J Pharmacol 115: 47–56, 1995
35) Sakurai-Yamashita Y, Takada K, Takemura K: Ability of mosapride to bind to 5-HT4 receptor in the human stomach. Jpn J Pharmacol 79(4): 493–496, 1999
36) Carlsson L, Amos GJ, Andersson B, et al: Electrophysiological characterization of the prokinetic agents cisapride and mosapride in vivo and in vitro: Implications for proarrhythmic potential? J Pharmacol Exp Ther 282: 220–227, 1997
37) Kii Y, Ito T: Effect of 5-HT_4-receptor agonist, cisapride, mosapride citrate, and zacopride, on cardiac action potentials in guinea pig isolated papillary muscles. J Cardiovasc Pharmacol 29: 670–675, 1997
38) 吉田直之：消化管運動促進薬クエン酸モサプリドの薬効薬理(総説)．日本薬理学雑誌 113(5)：299–307，1999
39) 野見山哲，田中昭太郎，三輪　剛，他：AS-4370の臨床第一相試験．臨床医薬 6(5)：875–892，1990
40) McCallum RW, Prakash C, Campoli-Richards DM, et al: Cisapride a preliminary review of its pharmacodynamic and pharmacokinetic properties, and therapeutic use as a prokinetic agent in gastrointestinal motility disorders. Drugs 36: 652–681, 1988
41) Yoshida N, Ito T, Karasawa T, et al: AS-4370, a new gastrokinetic agent, enhances upper gastrointestinal motor activity in conscious dogs. J Pharmacol Exp Ther 257: 781–787, 1991
42) 金泉年郁，中野博重，松為泰介，他：AS-4370の胃内容排出動態に対する作用—二重盲検法による臨床薬理試験—．日本平滑筋誌 26：161–174，1990