

대장 X 선 조영검사의 재검토

가톨릭대학 의학부 방사선과학교실

박한규 · 이기영 · 신현자 · 박용휘

—Abstract—

Critical Reevaluation of Barium Enema Study

Han Kyu Park, M.D., Ki Yung Lee, M. D.,
Hyoun Ja Shin, M. D., Yong Whee Bahk, M.D.

Department of Radiology, St. Mary's Hospital, Catholic Medical College

The colon is one of the organs, the entirety of which is examined best by roentgenology, and barium enema is used extensively for this purpose. It is however not always easy to secure films of satisfactory quality because of the difficulty of cleansing the colon thoroughly before examination. In spite of a rigorous preparation, often the remained fecal material and residua of castor oil impose perplexing problem.

The present study has been undertaken to improve the conventional barium enema without employing any special device or medication other than those at hand. The clinical materials consisted of 50 cases each of conventional and refined barium enema study performed at the Department of Radiology St. Mary's Hospital, Catholic Medical College during the period of 7 months from January 1971. Methods are detailed in Table I. The results, scored according to modified Murray's criteria, were compared each other and following conclusions were drawn.

1. It must be emphasized that thorough final wash-out enema should be performed by a well trained person at the Department of Radiology, and use of an antispasmodic agent is encouraged to relieve abdominal discomfort during barium instillation, and further help differentiate functional from organic spasm.

2. Adding of 0.25 per cent tannic acid to barium suspension rather than to cleansing-enema water is much more effective in enhancing mucosal coating and barium emptying. Double contrast study by the present method is as much effective as the Malmö method in disclosing minute lesions of the colon.

3. Shift of the time of castor oil administration from 9 to 6 o'clock in the evening before examination did not result in any significantly earlier termination of rush.

I. 머 리 말

1904년 Schüle¹³⁾가 처음으로 Bismuth Subnitrate를 이용하여 대장조영검사를 시도하였고 1911년 Haenish¹⁴⁾

는 대장의 투시검사에 대한 논문을 발표한 바 있다. 또한 1923년에는 Hugo¹⁵⁾와 Fischer¹⁶⁾ 등이 이중조영검시법을 개발하므로써 대장검사에 큰 전기가 마련되었고 그로부터 발전을 거듭하여 오늘날에는 가장 보편적인 대

장진단법으로 쓰이고 있다. 그러나 대장조영검사를 위한 전처치가 결코 쉽지 아니하고 검사를 받을 때에 환자가 많은 고통과 불편감을 겪으기 때문에 검사방법이 간편한 상부위장검사에 비해서 이용되는 일이 적고 검사 자체도 불충분한 것이 사실이었다.

정밀한 대장검사를 위해서는 전처치가 철저하게 되어 있어야 하며 따라서 본교실에서도 이를 위해 검사 전날 저녁에 피마자유(Castor oil) 60 ml 를 먹어 설사를 시키고 검사 당일 아침에는 청결관장(Cleansing enema)을 하여 장세척을 한 다음 탄닌산을 섞은 바륨현탁액을 주입하여 대장검사를 실시하여 왔다. 그러나 이런 방법으로 얻은 결과도 만족스럽지 못할때가 많고 상당수에서 대변이 대장에 남아있고 소장으로 역류한 조영제가 대장을 가리기 때문에 판독에 큰 지장을 주고 있다. 뿐만 아니라 이중조영을 위해서 공기를 주입할 경우 바륨의 점막부착이 불량해지고 공기 주입으로 말미암아 대장이 팽만될 때 환자는 적지 않은 고통을 겪는다. 그 뿐만 아니라 경련성수축이 일어나면 기질적병변과의 구별이 안되는 경우가 흔히 있다. 이런 여러가지 문제점을 개선해 볼 목적으로 저자들은 종래의 검사방법을 검토하고 새로운 검사 방법을 시도하여 몇가지 유의한 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

1) 연구대상

1971년 1월부터 7개월 동안에 가톨릭대학 의학부 부속 성모병원 방사선과에서 대장검사를 받은 50명(A군)과 새로 시도한 방법으로 대장검사를 받은 50명(B군)을 대상으로 하였다.

2) 연구방법

① 검사방법

표 1에서와 같이 새로운 검사방법을 시도한 B군의 전처치를 보면 검사전날 저녁식사는 유동식으로 제한하고 피마자유 먹이는 시간을 오후 6시로 앞당겼으며 마지막 청결관장은 X선 촬영실에서 잘 훈련된 사람이 실시하도록 하였다. 한편 바륨현탁액에 탄닌산을 첨가하는 대신 청결관장에 탄닌산을 섞어 사용하였다. 바륨현탁액은 방사선과 의사의 투시하에서 상행결장 기시부까지만 주입해주고 필요에 따라 저격촬영을 한 다음 주입한 바륨을 충분히 배설시키고 나서 점막사진을 찍었다. 이중조영 검사를 받기전에 Hyoscine-N-Butylbromide 등 항경련제를 정맥주사로 뇌주하고 바륨현탁액을 비장만곡부(Splenic Flexure)까지 다시 주입한 다음 공기를 주입시키고 체위를 돌려가면서 여러위치에서 X선 사진을 촬영하였다(표 1).

② 선적평가방법

Table I. Difference between Conventional Barium Enema(A) and Our Method(B)

	A	B
Diet	Regular	Liquid
Caster oil	9 pm	6 pm
Cleansing enema	Once in ward	Last enema in X-ray Department
Tannic acid	Added to Barium suspension	Added to tap water for cleansing enema
Spasmolyticum	—	Hyoscine-N-butylbromide 20mg. intravenous
Films taken in double contrast	Supine	Supine Ap Both lat. decubitus RAO&LAO in prone

Table II. Method of Evaluation

Table II-a

	Mucosal coating	Barium emptying
Good	Visualization of mucosa more than 85%	Entire colon was empty
Intermediate	Visualization of mucosa more than 75%	75% colon was empty
Poor	Inadequate for evaluation	Colon was not empty

Table II-b

	Remained Feces, Caster oil and overlapping
Absent	
Slight	less than one anatomic unit
Marked	more than one anatomic unit

* Colon was divided into five anatomic units: Cecum, Ascending, Transverse, Descending and Sigmoid colon. Murray¹¹⁾의 방법을 참고로 보다 구체적인 평가기준을 마련하였다. 즉 바륨의 점막부착(Coating)도와 배출 정도 그리고 이중 조영성적을 각각 “좋다” “보통이다” “좋지 못하다”의 3등급으로 나누었다. 대변과 피마자유의 잔류(殘留)정도 소장에 의하여 대장이 가리우는 정도에 대한 평가기준은 우리 나름의 방법에 의하였으며 “없다” “경하다” “심하다”의 3등급으로 분류하여 평가하였다(표 II).

III. 연구 성적

표 III-b에서 보는 바와 같이 저녁식사를 유동식으로

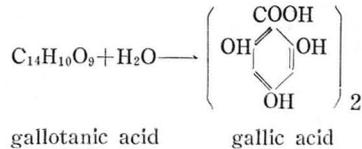
제한하고 검사하기전에 X선 촬영실에서 마지막 청결관장을 한 B군에서 그렇지 아니한 A군에서 보다 훨씬 잔류분이 적었다($P < 0.001$). 그러나 바륨의 점막부착도는 바륨현탁액에 0.25% 탄닌산을 섞은 B군보다 더 좋은 성적($P < 0.005$)을 보여 주었고 바륨의 배출도 A군에서 더 좋았다($P < 0.001$). 바륨의 소장역류에 따른 시야장애는 바륨현탁액을 회맹부까지 주입한 A군에서는 심했고 상행결장의 기시부까지만 주입하여 회맹부를 조영시킨 B군에서는 당연히 가리우는 일이 훨씬 줄어들고($P < 0.001$) 회맹부 자체도 잘 조영이 되었다. 이중조영검사의 결과는 바륨을 비장탄곡부까지 다시 주입하고 환자의 몸을 돌려가며 여러위치에서 X선을 촬영한 B군에서 좋은 성적($P < 0.001$)을 얻었고 특히 양쪽 측위위사진을 촬영하기 때문에 대변찌꺼기와 폴립과의 감별이 가능하였다. 한편 항경련제의 사용으로 환자는 복부 불편감을 느끼지 아니하고 편히 검사를 받을 수 있었으며 경련과 기질적병변과 감별하는데에도 상당한 도움을 주었다. 피마자유를 먹이는 시간을 앞당김으로써 피마자유의 잔류가 감소될 것을 기대하였으나 결과는 반드시 그러하지도 아니하였고 설사로 인한 수면방해는 피마자유를 먹고 설사하는 시간이 개인에 따라 많이 다르기때문에 예기하였던 것과 같은 좋은 성적을 얻지는 못했다

Ⅴ. 고 안

대장질환의 진단방법으로는 대장X선조영검사 이외에도 내시경이나 손가락을 쓰는 직장검사 등이 있으나 이 방법으로는 한정된 부위밖에 검사할 수 없으므로 전체 대장을 검사하기 위해서는 역시 대장조영검사가 가장 적절하고, 따라서 자연 널리 보급되고 있는 실정이다. 그러나 정밀한 대장조영검사를 받기 위해서는 장세척등 철저한 전처치가 선행되어야 한다. 이러한 목적을 달성하기 위해서 지금까지 많은 사람들이 연구를 하여왔으나 아직껏 만족할만한 처방은 정하지 못하고 있어 앞으로 계속 더 많이 연구를 해야될 것으로 믿는다. 전처치에 관한 것을 보면 피마자유가 오래전부터 쓰이고 있으며 1966년 Dietrich²⁾ 등은 장세척에 Phenylisatin을 청결관장액에 첨가하여 좋은 성과를 견유했고 또한 이들은 마지막 청결관장을 하는데 수도물을 사용하건 식염수를 사용하건 별로 차이가 없음을 밝혔다. 바륨현탁액에 타서 쓰는 첨가제로는 0.1% 탄닌산, Phenylisatin이 각각 검토되었으며 그 결과 후자가 더 효과적인 것으로 평가되었다. 탄닌산의 작용을 보면 일단 주입한 바륨을 배출시키는데는 별로 도움이 되지 아니하였지만 점막부착도를 높이는 데는 현저한 효과가 있었다. 이 밖에도 Margulis³⁾ 등은 칼리포니아 대학병원에서 관장액 첨가약제로 Oxyphenosatin과 Clysodrast를 각각 시험

해본 결과 Oxyphenosatin은 Clysodrast에 비해서 부작용이 많고 경련성수축을 잘 일으킴을 알게되었다.

일반적으로 가장 많이 쓰이고 있는 첨가제는 탄닌산이다. 대장검사용 바륨에 탄닌산을 첨가하기는 1946년 Hamilton⁴⁾에 의해서 본격적으로 시도되었다. 탄닌산은 독특한 냄새가 약간 나는 황백색의 가루약이며 화학적으로는 Hydrobenzoic acid의 이성체(Polymer)이다. 탄닌산이라는 명칭은 Gallotannic acid가 준 것으로 이는 물식자산(沒食子酸)의 Internal acid이다. 흔히 오배자나 참나무의 어린가지에서 추출해서 얻을 수 있다. 물식자산과 탄닌산의 화학적 관계는 다음과 같다.



약리작용에서 보면 탄닌산은 여러가지 중금속이나 알카로이드를 비롯한 담백질 등과 결합하여 침전을 일으킨다. 이러한 특성이 있는 까닭에 과거에 화상(火傷)치료에 탄닌산을 사용했적이 있으나 wells¹⁵⁾ 등이 탄닌산에 독작용이 있음을 지적한 이후로는 화상환자에서의 사용이 금지되었다. 탄닌산이 담백질과 결합하는 특성을 잘 이용한 예로는 대장 X선검사를 들 수 있으니 즉, 탄닌산을 사용하면 그 수렴작용에 의해서 바륨이 대장 점막에 쉽게 부착된다. 그 뿐만 아니라 점막을 적절하게 자극하여 대장전체를 수축시키고 담백질과 결합하여 점액의 분비를 억제한다. 담백질 침강작용은 산성환경에서 강해지기 때문에 위에서 가장 침전이 잘생기고 소장을 거쳐 대장으로 가면서 점차 약해진다. 독성만을 연구한 것을 보면 Robinson과 Graessle¹²⁾이 실험적으로 쥐에게 탄닌산 12mg/kg을 정맥주사(경구적으로는 3~4g/kg)해주고 간괴사를 일으킨 것을 보고한 바 있다. 또한 Korpassy⁷⁾ 등은 도관을 통해 토끼와 개의 위장에 탄닌산을 주입한 바 장관에서 흡수되어 혈액에서 검출되었다고 주장하고 있고 McAlister¹⁰⁾ 등은 바륨액에 탄닌산을 첨가시켜 대장검사를 하였더니 간부전이 일어나 환자가 사망한 증례를 보고하기도 하였다. 그러나 그 환자가 바륨검사를 받기 이전에 이미 감염이나 화학물질에 노출된 병력이 있는지의 여부를 가려내지 못하고 있어 문제의 핵심을 찌르지 못하고 있는 형편이다. 이와 같이 탄닌산이 간독소 작용이 있다는 보고가 발표되자 1964년 미국 식품 및 약물 관리청이 탄닌산의 사용을 금지시켰으나 이에 대한 실험적 연구가 여러사람에 의해서 계속되고 있다. 한편 무해론(無害論)을 펴는 학자들이 많이 있다. 1944년 Handler와 Baker⁶⁾는 피마자유로 투약할 경우 틀림없이 간괴사를 일으킬 탄닌산

의 100배가 들어 있는 먹이를 100마리의 쥐에 먹인 다음 부검한 결과 간에서 아무런 이상도 찾아볼 수 없었으며 이 실험을 통해 이들은 위장관에서 타닌산의 흡수가 잘 안된다고 결론내렸다.

또한 McAlister¹⁰⁾ 등은 12명의 환자에서 2.5% 농도의 타닌산을 사용한 경우도 혈장에서 타닌산을 검출하지 못했고 한 사람에서만 간기능검사에서 이상소견을 보였다. 이런 무해론(無害論)은 보스톤학파에 의해서도 주장되고 있다. 마사츄세츠 종합병원(M. G. H.)에서 17년 동안에 생긴 급성간괴사 증례를 전부 검토하였으나 타닌산과 직접관련된 증례는 하나도 없었다. 최근에 Margulis⁸⁾ 등은 타닌산의 사용이 공적으로 허용된다면 0.5% 이하의 타닌산을 최종관장액에 첨가해야 된다는 의견이고 실제로 그가 일하고 있는 캘리포니아 대학병원에서는 타닌산과 Bisacodyl을 상용(常用)하고 있으며 이 병원 방사선과의사 병리학자 및 약리학자 등의 공동연구 결과 타닌산에 의한 대장점막의 손상은 작용시간에도 관계되거나 0.25%~0.5%의 낮은 농도로는 간에 아무런 해독도 끼치지 않는다는 결론을 내린 바 있다. 또한 Welin¹⁴⁾은 타닌산용액으로 관장을 받은 모든 환자의 간 검사를 실시해보았으나 별다른 이상이 없었고 Burh-
enne¹²⁾ 등은 45명을 대상으로 0.25% 타닌산 수용액으로 청결관장을 한 다음 0.5% 타닌산을 첨가한 바륨을 사용하여 대장검사를 실시 하였으나 간기능에 아무런 이상도 없었던 점으로 미루어 이 정도의 타닌산 사용은 안전하다고 믿고 있다. 본교실에서도 어린이와 장관출혈이 있는 환자를 제외한 환자에 대해서 0.25%의 저농도 타닌산수용액에 의한 청결관장 또는 0.25% 타닌산을 직접 바륨에 섞어서 대장조영검사를 실시하고 있다.

대장 X선조영검사 수기(手技)에 관한 것을 살펴 보면 일찌기 1923년에 이중조영검사가 시도된 바 있으며 그후 시술면에서 많은 발전이 있었다. 이 이중조영은 작은 종양이나 폴립을 진단하는데 이상적인 검사법이며 보통 실시하고 있는 층만 X선검사로 놓치기 쉬운 병변을 찾아내는데 큰 도움을 주고 있다. Welin¹⁴⁾ 등은 Malmö 방법을 이용한 대장이중조영검사로 대장에 발생한 종괴가 자라는 속도를 관찰하고 낱알의 종괴형태를 세밀하게 분석하여 종괴의 조직학적 특성까지도 알아내고 있다.

본교실에서도 지난 7개월 동안 종래의 대장검사방법과 Malmö 법을 수정하여 간편하게 한 방법을 써서 각각 50명의 환자를 검사하여 얻은 결과를 비교 분석하여 각기 방법의 좋은 점만을 살리는 방향으로 우리나라의 대장조영검사법을 개발하였다. 즉, 검사전날 저녁식사는 유동식으로 제한하고 마지막 청결관장은 반드시 X선촬영실에서 잘 훈련된 사람에 의해서 받도록 하는 한편 바륨의 점막부착과 배출을 돕기 위해서는 타닌산을 바륨에 직접 타는 것이 점막부착이나 배출에 더 효과가 있으며(표 III-a 참조) 항경련제는 매우 도움이 되기 때문에 이를 적극적으로 사용하였다. 또한 이중조영은 Malmö 방법을 다소 수정하여 간편하게 하였다. 이 방법으로 그간 약 100명의 환자에게 새로운 대장조영방법을 써본 결과 10례에서 작은 폴립 및 계실등을 찾아내는데 성공하였다(그림 1-3). 이 방법은 그 전방법에 비하면 다소 까다롭고 시간이 더 걸리는 점은 있으나 대장점막을 조영시키는데는 절대로 필요한 검사임을 믿어마지 않는다

Table III. Comparison of Results of Conventional Barium Enema(A) and Our Method(B) (unit:per cent)

	Mucosal coating		Double contrast		Barium emptying	
	A	B	A	B	A	B
Good	40	24	12	52	52	24
Intermediate	40	38	38	36	20	34
Poor	20	38	50	12	28	42

Table III-b (unit:per cent)

	Remained Feces		Droplet of castor oil		Overlapping by small bowel	
	A	B	A	B	A	B
Absent	58	90	48	28	34	80
Slight	32	8	36	34	54	16
Marked	10	2	16	38	12	4

영실에서 잘 훈련된 사람에 의해서 받도록 하는 한편 바륨의 점막부착과 배출을 돕기 위해서는 타닌산을 바륨에 직접 타는 것이 점막부착이나 배출에 더 효과가 있으며(표 III-a 참조) 항경련제는 매우 도움이 되기 때문에 이를 적극적으로 사용하였다. 또한 이중조영은 Malmö 방법을 다소 수정하여 간편하게 하였다. 이 방법으로 그간 약 100명의 환자에게 새로운 대장조영방법을 써본 결과 10례에서 작은 폴립 및 계실등을 찾아내는데 성공하였다(그림 1-3). 이 방법은 그 전방법에 비하면 다소 까다롭고 시간이 더 걸리는 점은 있으나 대장점막을 조영시키는데는 절대로 필요한 검사임을 믿어마지 않는다

V. 결 론

대장의 미세병변이나 조기 암성변화를 진단하기 위한 X선 정밀검사법을 개발할 목적으로 이 연구를 시도하였다. 1971년 1월부터 7개월 동안에 본교실에서 종래 실시해오던 대장검사방법과 Malmö 방법을 절충한 새로운 방법을 개발하여 종전방법과 우리의 방법을 각각 50명의 환자에게 실시한 결과를 비교 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

① 사전준비로는 검사전날 저녁식사를 찌꺼기가 없는 유동식으로 제한 하여야 되며 마지막 청결관장은 반드시 X선 촬영실에서 잘 훈련된 사람이 시행하도록 해야 한다.

② 바륨의 점막부착을 돕고 배출을 촉진시키는데는

타닌산을 바륨에 타는 것이 청결관장액에 타는 것 보다 더 효과적이다.

③ 항경련제의 사용으로 복부 불편감이나 통증을 제거할 수 있었고 나아가 기능적경련과 기질적병변을 감별하는데도 도움이 되었다.

④ 이번 연구에서 새로 시도한 이중조영검사는 작은 병변을 발견하는데는 물론 병변의 미세구조를 관찰하는데도 큰 도움이 되었다. 그간 크기 6mm 되는 작은 폴립을 비롯한 10례의 미세병변을 발견하는데 성공하였다

REFERENCES

1. Burhenne, H. J., Vogelaar, P., and Arkoff, R. S.: *Liver function studies in patients receiving enemas containing tannic acid*, *Amer J. Roentgen.* 96:510, 1966.
2. Diretrich, D. C.: *Bowel preparation for outpatient radiography*, *Radiology* 86:488, 1966.
3. Fischer, A. W.: *A roentgenologic method for examination of the large intestine: a combination of contrast material enema and insufflation with air*, *Klin. Wschr.* 2:1959, 1923.
4. Hamilton, J. B.: *The Use of Tannic Acid in Barium Enemas*. *Am. J. Roentgenol.* 56:101-103, July 1946.
5. Haenisch, F.: *The value of the roentgen ray in the early diagnosis of carcinoma of the bowel*, *Amer. Quart. Roentgen.* 3:175, 1911.
6. Handler, P., and Baker, R. D.: *Toxicity of Orally Administered Tannic Acid*. *Science* 99: 393, May 12, 1944.
7. Korpassy, B., Horval, R., and Koltay, M.: *On the Absorption of Tannic Acid from the Gastrointestinal Tract*. *Arch. internat. pharmacodyn.* 88:368-377, Dec. 1, 1951.
8. Margulis, A. R., and Burhenne, H. J., 1967. *Examination of the colon*. In *Alimentary Tract Roentgenology*, 2nd ed., Vol 2:714 (The C. V. Mosby Company).
9. Margulis, A. R., and Burhenne, H. J., 1967. *History of Rotengenology of G.I. tract*. In *Alimentary tract of Roentgenology*, 2nd ed., Vol 2:15 (The C. V. Mosby Company).
10. McAlister, W.H., Anderson, M. S., Bloomberg, G.R., and Margulis, A. R.: *Lethal Effects of Tannic Acid in the Barium Enema. Report of Three Fatalities and Experimental Studies*. *Radiology* 80:765-773, May 1963.
11. Murray, L. J., Laurence, L.R., Frederick, S. T., and Valther, T. W.: *Tannic Acid and the Barium Enema*, *Radiology* Vol. 85:887-894, Nov. 1965.
12. Robinson, H. J., and Graessle, O. E.: *Toxicity of Tannic Acid*. *J. Pharmacol. & Exper. Therap.* 77:63-69, Jan. 1943.
13. Schüle, A.: *Über die sondierung und Radiographie des Dickdarms*, *Arch. Verdauungskr.* 10:111, 1904
14. Welin, S., Youker, J., and Spratt, J. S., Jr.: *The rates and patterns of growth of 375 tumors of the large intestine and rectum observed serially by double contrast enema study (Malmö technique)*, *Amer. J. Roentgen.* 90:673, 1963.
15. Wells, D.B., Humphrey, H.D., and Coll, J. J.: *The Relation of Tannic Acid to the Liver Necrosis Occurring in Burns*. *New England J. Med.* 226: 629-636, April 16, 1942.
16. Wyatt, G.M. Thornbury, J.R., Fisher, H.W., and Hirschbiel, E.A.: *Comparison of ammonium alum and tannic acid as barium enema additives*, *J. A. M. A.* 195:573, 1966.

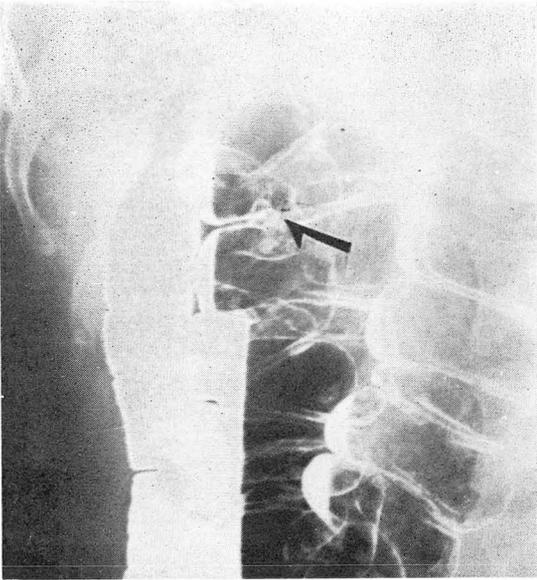


Fig. 1. Double contrast study (Rt decubitus view) demonstrating a single polyp in hepatic flexure.

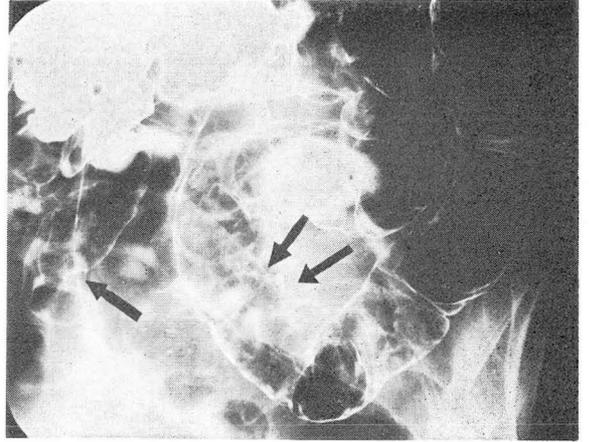


Fig. 2. Double contrast study reveals multiple subserosal deposits due to carcinomatosis.

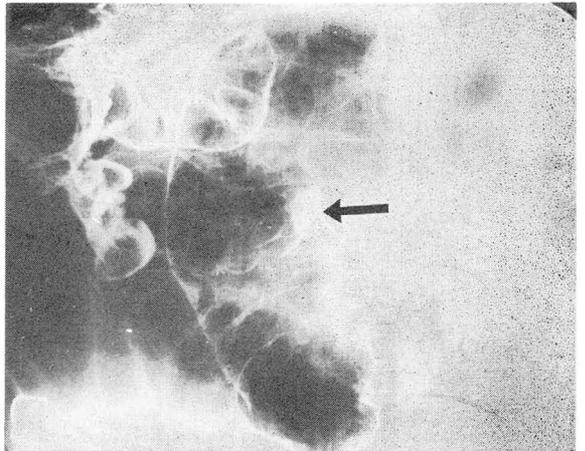
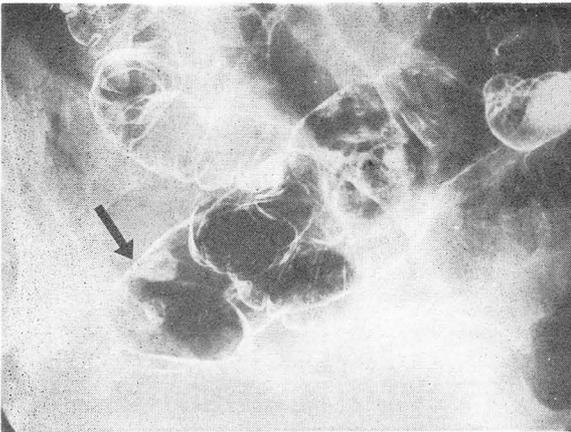


Fig. 3. Double contrast study shows remained fecal material simulating polyp. Differential possible because feces moves to dependent portion on decubitus film.