

만성변비환자에 있어 대장통과시간검사의 임상적 의의

건국대학교 의과대학 외과학교실 및 ¹한국보훈병원 일반외과

성 무 경 · 주 재 식¹

= Abstract =

Clinical Significance of Colon Transit Time Study in Patients with Chronic Constipation

Moo Kyung Seong, M.D. and Jae Sik Joo, M.D.¹

*Department of Surgery, Kon-Kuk University College of Medicine
and ¹Department of Surgery, Korea Veterans Hospital*

Purpose: Measurement of colon transit time is well-known physiologic study for patients with chronic constipation. But information we get from it is frequently inconsistent with patient's complaint. This study was designed to ascertain the actual significance of that measurement. **Methods:** The subjects included two groups of patients with chronic constipation. One group consists of 32 patients(group A), The other group 36 patients(group B). Colon transit time study and defecographic examinations were done using previously described methods. But the former study was a little modified in group A, in which sodium phosphate enema was given at the previous day of oral intake of radio-opaque markers. Findings of colon transit time study and their relations to the defecographic results were compared with each other. **Results:** As for the 5th day-findings of colon transit time, 6 cases(18.7%) were abnormal in group A and 3 cases(8.4%) in group B(statistically not different). As for the 3rd day-findings, 15 cases(46.9%) were abnormal in group A and 7 cases(19.5%) in group B(statistically different, $p=0.0163$). Defecographic findings showed 7 cases(21.9%) of outlet obstruction pattern in group A and 9 cases(25%) in group B. Correlations between these findings and those of colonic transit time studies were not proven statistically. **Conclusion:** Colon transit time study with single marker bolus and the 5th day photography technique was considered not to reflect the actual conditions of patients with chronic constipation. But sodium phophate enema, given to patients before starting the study, seemed to enhance the accuracy of study.

Key Word: Colon transit time study

서 론

만성변비환자에 대한 진단의 방법은 다양하게 알려져 있지만 가장 기초적으로 통용되는 방법이 대장통과시간검사이다. 이 검사는 처음에는 방사성물질⁹이나 방사선비투과물질^{5,6,8,10} 혹은 장관 내에서 흡수가 되지 않는 물질이나 색소물 등을 경구투여하고 이것들이 대변으로 모두 나올 때까지를 추적하여 그 때까지의 소요시간을 측정하는 방법으로 통용되어 왔었다. 그러나 이런 방법들은 인분을 갖고 작업을 해야 하는 별로 유쾌하지 못한 수단이라는 단점 외에도 엄격한 의미로 대장통과시간이 아닌 입에서 항문까지의 전체장관을 통과하는 시간을 측정하는 것이어서 변비의 대부분의 원인이 되는 대장기능에 대한 특이적 검사의 방법으로는 충분하지 못한 단점이 있었다. 그 뒤로 방사선비투과 표지자를 경구투여하고 그것이 단순복부방사선촬영으로 대장 내에서 사라지는 과정을 추적하는 방식^{3,11}이 제안되어 앞서 나와 있던 검사방법들의 불편을 덜면서 대장에 대해 특이적 접근을 할 수 있는 것으로 인정받게 되었다. 이 방식도 통용되기로는 표지자의 경구투여 횟수나 복부사진촬영의 횟수에 있어 다양한 여러 변형방식이 있는데 가장 보편적인 방법은 단발다량(single bolus)의 표지자 경구투여 후에 복부촬영은 5일째에 한번만 하거나 경우에 따라 7일째에 추가하는 방식이다. 본 연구는 이러한 검사방법을 적용한 만성변비 환자들을 분석하여 대장통과시간 측정이 환자의 다양한 변비증상과 그 유형을 어느 정도 객관적으로 반영할 수 있는가를 검증해 보고 그 과정에 문제가 있다면 그것을 극복할 방법이 있겠는가를 알아 보기위하여 진행되었다.

대상과 방법

건국대학교서울병원 일반외과에서 만성변비를

주소로 내원한 환자 중에서 방사선비투과 표지자에 의한 대장통과시간측정과 배변조영검사를 모두 시행하고 병록기록을 온전히 확인할 수 있는 32예(A군)와 한국보훈병원 일반외과에서의 같은 경우에 해당하는 36예(B군)를 대상으로 하였다. A군에서는 남자가 13명, 여자가 19명으로 평균나이는 44.6 ± 20.2 세(mean \pm S.D.), B군에서는 남자가 22명, 여자가 14명으로 평균나이는 61.4 ± 9.8 세였다. 만성변비는 환자의 주관적 호소로 주당 2회 이하의 배변횟수, 반복되는 배변긴장(straining), 잔변감, 소량분변 등의 증상 중에서 두 가지 이상이 3개월 이상 지속되는 경우로 정의했다.

대장통과시간측정은 24개의 표지자(Sitzmarks^{T.M.})를 단발성으로 아침식사 전후의 일정한 시간에 경구투여시키고 만 3일째와 만 5일째에 골반부를 충분히 포함하는 복부방사선촬영(KUB)을 하여 그 진행정도를 확인하였다. 검사기간동안에는 평소의 일상적인 생활을 그대로 하도록 하고 다만 소화관의 운동성을 변환시킬 수 있는 약의 복용은 엄격히 금지하되 A군의 경우는 표지자 투여 하루전에 sodium phosphate-용액(Fleet^{T.M.})에 의한 관장으로 미리 배변을 유도하여 검사기간 중의 임의적 배변을 최소화할 수 있도록 했다. 검사소견에 대한 판독은 지연형, 출구폐쇄형, 그리고 정상형으로 구분하되 지연형은 80%(20개) 이상의 표지자가 우측구역, 좌측구역 및 직장 및 S결장구역에 전체에 걸쳐 산재되어 있는 경우로(Fig. 1), 출구폐쇄형은 20%(5개) 이상이 직장 및 S결장구역에 머무르고 있는 경우로(Fig. 2), 정상형은 남아 있는 표지자가 20% 미만(4개 이하)인 경우로 정의했다. 그리고 그 어느 쪽에도 해당이 되지 않는 경우는 부정형으로 따로 분류하였다. 이 때의 구역은 5번째 요추의 극돌기(spinous process)를 기점으로 우측으로 골반출구(pelvic outlet)에 이르는 접선과 상측으로 척추의 극돌기를 연결하는 선, 그리고 좌측으로 전상방 장골능(anterior superior iliac crest)을 잇는 선을 긋고 각 구역을 우측 구역, 좌측구역, 직장 및 S-결장으로 나누어 구분

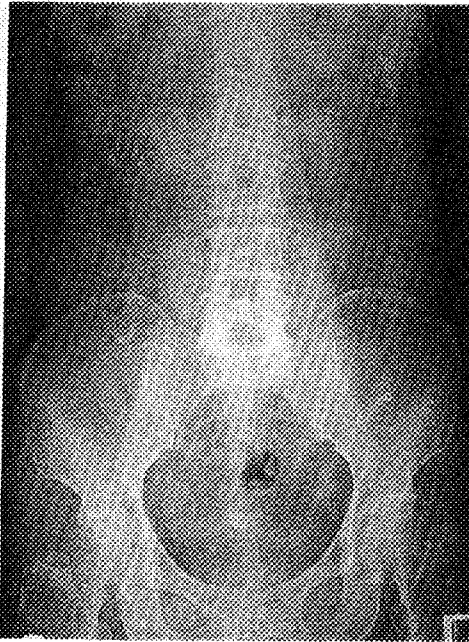


Fig. 1. Radiologic finding of patient with slow transit pattern in colon transit time study.

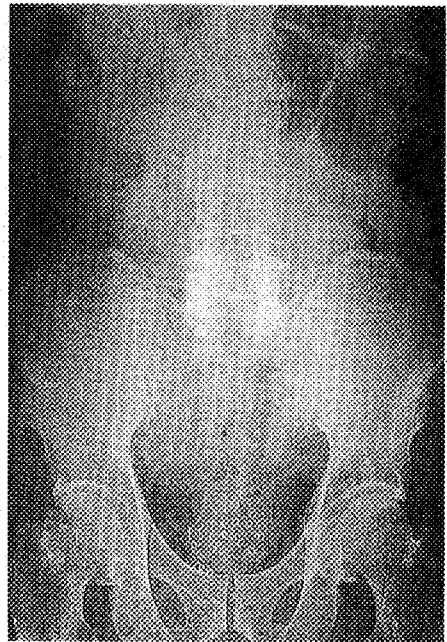


Fig. 2. Radiologic finding of patient with outlet obstruction pattern in colon transit time study.

하였다.

배변조영술은 기존의 방법으로¹⁾ 시행하고 판독하되 배출정도에 주목하여 정상배출형과 출구폐쇄형으로 나누어 구분하였다. 구체적으로 출구폐쇄형은 직장의 가로주름(transverse fold) 원위부를 직장의 배출역(zone of evacuation)으로 정의하고 직장류나 S-결장류, 혹은 치골직장근이완부전(non-relaxing puborectalis)의 소견이 있으면서 구역내의 조영제의 양을 목측으로 배변시도 전과 본격적인 배변시도 후 1분이 지난 시점을 서로 비교하여 2/3 이상이 배출되지 않은 경우(1/3 이상이 남아 있는 경우)로, 그렇지 않은 경우는 정상배출형으로 정의하였다. 본격적인 배변시도란 하압(push)에 의해서 직장상부의 윤곽이 함몰되고 회음부의 하강이 감지되는 순간으로 했다.

통계처리는 SPSS 통계프로그램으로 chi-square test 혹은 Fisher's exact test 등을 적용하여 처리하되 p값이 0.05 이하인 경우를 통계적인 유의성이 있는 것으로 하였다.

결 과

대장통과시간검사의 5일째 촬영소견으로는 A군에서는 전체 32예 중에서 6예(18.7%)에서 정상이 아닌 소견을 보였다. 구체적으로는 출구폐쇄형이 5예(15.6%), 부정형이 1예(3.1%)였다. 정상통과시간형은 26예(81.3%)였다. B군에서는 전체 36예 중에 3예(8.4%)가 정상이 아닌 소견을 보였고 이 중 지연형이 1예(2.8%), 부정형이 2예(5.6%)였다. 정상통과시간형은 33예(91.6%)였다(Table 1). 3일째 촬영소견으로는 A군에서 모두 15예(46.9%)의 비정상소견이 있었으며 이 중 지연형이 3예(9.4%), 출구폐쇄형이 8예(25.0%), 부정형이 4예(12.5%)였고 정상통과시간형은 17예(53.1%)였다. B군에서는 7예(19.5%)가 비정상소견으로 지연형이 4예(11.1%), 출구폐쇄형이 1예(2.8%), 부정형이 2예(5.6%)였으며 정상통과시간형은 29예(81.5%)였다(Table 2). A군과 B군을 5일째 촬영소견으로 비정

Table 1. Results of colon transit studies based on photography taken at the fifth day after single bolus ingestion of markers

	Slow transit	Outlet obstruction	Indeterminate	Normal transit
Group A(n=32)	-	5(15.6)	1(3.1)	26(81.3)
Group B(n=36)	1(2.8)	-	2(5.6)	33(91.6)

Numbers in parenthesis are percentage.

상으로 판독이 되는 정도를 비교하였다니 통계적인 유의한 차이는 없었다. 그러나 3일째 소견으로는 A군에서 유의하게 높은 비율로 비정상소견이 판독되었다(p=0.0163).

배변조영소견으로는 출구폐쇄로 판독이 되는 경우가 A군에서 7예(21.9%), B군에서는 9예(25.0%)였다. 그러나 이것과 대장통과시간 측정검사에서 출구폐쇄형으로 판독되는 경우와의 상관관계로 보아서는 5일째, 3일째 소견 모두에서 통계적으로 유의한 관련을 발견할 수 없었다.

고 안

만성변비환자에 대한 평가에는 대장통과시간 검사를 포함하여 배변조영술과 항문내압검사나 항문근전도검사 등이 있음은 이미 잘 알려져 있는 사실이다. 그러나 이들 검사들을 어떤 순서로 시행하고 그 결과를 어떻게 해석해서 구체적 진단과 치료방침을 정해야 할 것인가에 대해서는 아직 논란의 여지가 많다. 대개는 단계적인 접근보다는 투망식으로 각종의 생리검사를 동시에 시행하고 드러나는 각 소견들을 종합적으로 판단하여 진단을 내리는 방식이 통용되고는 있다. 그러나 이 방식은 많은 검사로 인한 비용의 문제는 물론이고 되풀이되는 방사선에의 노출 등으로 특히 가임연령층의 여자환자에게는 상당한 부작용을 부담지울 수 있다. 이런 측면에서 방사선에 노

Table 2. Results of colon transit studies based on photography taken at the third day after single bolus ingestion of markers

	Slow transit	Outlet obstruction	Indeterminate	Normal transit
Group A(n=32)	3(9.4)	8(25.0)	4(12.5)	17(53.1)
Group B(n=36)	4(11.1)	1(2.8)	2(5.6)	29(81.5)

Numbers in parenthesis are percentage.

출되지 않으면서도 정확히 변비환자를 평가할 수 있는 수단이 있다면 가장 이상적이겠지만 현실은 그렇지 못하다. 그러므로 적어도 투망식이 아닌 단계적 접근의 검사순서가 확립되어 있다면 불필요한 방사선검사는 하지 않을 수 있다는 면에서 차선은 될 수 있을 것이다.

단계적 검사라면 무엇보다도 먼저 환자가 변비가 있다고 호소할 때 실제로 그것이 병리적인 만성변비의 범주에 속하는지를 객관적으로 평가해 볼 필요가 있다. 그러자면 소위 배변일지(stool diary)라 하여 환자의 배변습관을 최소한 몇 주단위로 엄격히 기록하여 실제 배변빈도를 감독해 보거나 아니면 대장통과시간을 적절한 방법으로 측정하여 객관화된 결과를 확인해 보고 그에 의해서 만성변비를 진단해야 할 것이다. 그러나 배변일지를 작성한다는 것이 쉬운 일이 아니고 또 다른 검사들인 항문내압측정이나 항문근전도검사 그리고 배변조영술 등은 모두 항문직장의 기능만을 평가하는 것이어서 만성변비의 원인 중 일정부분이상을 차지하는 대장의 기능이상까지 확인해 보자면 대장통과시간측정이 필수적인 것이 된다. 이런 측면들에서 변비환자에 대한 시작검사(initial study)로서 대장통과시간 측정검사는 상당한 의미를 갖는다고 할 수 있다.

대장통과시간의 측정에는 초창기에는 경구투여된 방사성물질이나, 방사선비투과물질, 혹은 장관 내에서 흡수가 되지 않는 물질이나 색소물 등

이 대변으로 모두 나올 때까지를 추적하는 방법 등이 통용되어 왔었다. 그러나 요즘에 주로 이용이 되는 방법은 방사선비투과 표지자를 경구투여하고 단순복부 방사선촬영을 시행하여 대장 내에서의 진행정도를 봐서 대장통과시간을 추정하는 것이다. 이 방법에는 다시 몇 가지 변형이 있는데 처음에는 표지자를 단발다량(single bolus)으로 투여하고 복부촬영은 24시간 간격으로 계속해서 복부 내에서 표지자가 모두 사라질 때까지 하는 방식²이 표준형으로 제시되었었다. 그러나 이 방법은 일별변이(daily variation)를 충분히 반영할 수 없다가하여 각기 다른 모양의 표지자를 3일간 연속 투여하고 24시간 간격으로 복부촬영을 시행하되 개별표지자에 대한 측정을 따로따로 하고 그 평균을 내는 방식¹³이 다시 제기되었다. 그렇지만 이 방식도 투여방식에 번거로움이 있어 표지자를 3일 연속 투여하기는 하되 구태여 다른 모양의 것으로 구별하지 않으며 복부촬영도 표지자의 최초투여 후 72시간 경과시점에서 한번하고 이후 72시간 간격으로 모두 나갈 때까지 촬영하는 방식¹²이 제안되기도 했다. 그러나 다시 근래에는 좀 더 간편하게, 표지자의 투여도 한번만 하고 복부촬영도 5일째 한 번만 하되 필요한 경우에만 7일째에 추가하는 방식이 더 많이 시행되고 있다. 이 방식은 가장 간편해서 좋긴 하지만 일별변이에 대한 고려가 없고 영역별 통과시간의 측정이 곤란하며 통과시간을 시간단위로 측정할 수 없는 단점이 있다. 그러나 이 방식은 적어도 만성변비의 유형별 분류-통과시간지연형, 골반출구폐쇄형, 정상통과시간형-에 맞춘 판독은 가능하므로 만성변비 환자에 대한 시작점사로서는 큰 부족함이 없는 것으로 되어 있었다.

이 방식에는 그러나 통상적으로 간과해 버리기 쉬운 또 다른 문제점이 있다. 즉 표지자의 투여를 한번만 하고 복부촬영의 횟수도 한 번 내지 두 번만 하는 것으로 되어 있으므로 어떤 특정 시점에서의 배변에 의하여 판독이 왜곡될 소지가 있다는 것이다. 바꾸어 말해서 배변횟수가 감소되

어 있는 변비환자라 해도 복부촬영 직전에 우연히 배변을 하게 될 경우 사진 상으로는 표지자의 대부분을 배출시킨 것으로 나타날 수 있고 따라서 정상통과시간형으로 판독될 수 있다는 것이다. 이러한 오차는 복부촬영을 자주 하는 방법으로 부분적으로는 극복할 수 있겠지만, 그러나 이러한 방사선에의 노출이 증가되는 방식이 아닌 다른 방법으로 그런 오차를 최소화해 보자는 것이 본 연구의 A군에서 시도한 방식으로 표지자의 투여 전에 인위적으로 배변을 우선 유도해서 투여 후 바로 있을지도 모르는 배변은 미리 억제하는 것이다. 실제로 이렇게 함으로써 A군에서 비정상적으로 판독되는 비율이 B군에 비해서 뚜렷이 높게 나올 수가 있었는데 두 군간에 대상집단이 이질적임을 감안하더라도 이러한 시도는 주목할 만하다고 본다.

표지자의 배출정도에 주목해서 그간의 보고들을 종합해 보면 단순측정으로 정상적으로는 과반수 이상의 경우에서 표지자의 50%를 36~48시간 내에 배출을 하는 것으로 되어 있는 있지만 투여 후 3일째라면 배출비율의 폭이 매우 넓어서 0%에서 100%까지에 이르는 것으로 되어 있다. 좀 더 구체적으로는 정상인이라면 95%의 대상자가 12시간 내에는 20% 이하의 표지자를 배출하고 120시간 경과시점에 이르러서 80% 이상을 배출한다는 것이다. 변비환자를 정확히 진단하기 위해서는 정상이라면 절대대다수에서 표지자의 일정부분이 분명히 배출되는 시점을 택하는 것이 가장 이상적이라고 할 때 앞서의 이론대로라면 120시간 경과시점 즉 5일째에 사진을 찍는 것이 비로소 의미가 있고 그 이전에 찍는 사진은 공연한 방사선에의 노출을 조장하는 역할만 한다고 볼 수 있다. 그러나 이론적으로 그렇다고는 하지만 실제로는 임상적 기준에 합당한 만성변비의 증상을 호소하는 환자들을 대상으로 한 경우라 해도 5일째 사진으로도 비정상 즉 변비의 범주에 드는 것으로 판독되는 경우가 많지 않은 게 사실이다. 만성변비의 유형의 하나로 정상통과시간의 것이 있

을 수 있지만 본 연구에서와 같이 전체대상예의 80%를 상회하는 수준이라면 이 검사의 임상적 의의에 문제가 있다고 밖에 볼 수 없다. 이런 의미로 5일째 보다는 3일째 촬영소견에서 좀 더 많은 비정상 판독이 나오는 까닭에 3일째가 보다는 판정의 기준시점이 될 수도 있겠다. 그러나 앞서 언급된 3일째 소견의 이론적인 문제점은 차치하더라도 여기서도 53.1%(A군), 81.5%(B군)에서 정상통과시간으로 판독되어 결국 이러한 대장 통과시간 측정이 만성변비환자에 대한 평가의 수단으로 어떤 의미가 있을 것인지를 재검토해 볼 필요가 있다는 결론이다. 다만 A군과 B군과의 비교로는 앞서 언급된 것처럼 A군에서 적어도 상대적으로는 비정상 판독되는 비율이 높은 것에서 검사전 관장처치의 의의를 찾을 수는 있으리란 생각이다. 그러나 이러한 사실을 단정하기에는 비교집단이 서로 동질화되어 있지 않다는 점과 관장이 대장의 운동성에 어느 정도 영향을 줄 수 있다는 점을 무시하는 한계는 있다.

대장통과시간 측정에서 출구폐쇄형으로 나타나는 경우에 주목하여 이것과 배변조영술에 있어서의 판독결과와의 상관관계를 서로 비교한 결과는 어느 경우에서도 관련성이 증명되지 않았다. 경우수가 적다는 문제가 있기는 하지만 이러한 사실은 적어도 대장통과시간 측정검사가 변비의 유형에 대한 정보는 충분히 반영하지 못하고 있음을 보여준다. 배변조영술의 임상적 의의에 대해서도 논란이 있는 것을 감안한다면 변비환자를 평가하는데 있어 어느 한 검사의 소견만으로 변비를 그 유형까지 진단해 낸다는 것은 분명히 성급한 일이라고 밖에 볼 수 없다.

결 론

만성변비환자를 평가하는데 있어서 표지자의 단발다량(single bolus) 경구투여후 5일째에 촬영한 복부방사선 소견으로 판정하는 방식의 대장통과시간 측정검사는 환자의 상태를 제대로 반영한

다고 보기 어려우며 다만 검사전 관장에 의해 배변을 미리 유도하여 검사기간 중의 임의적 배변에 의한 왜곡을 최소화한다면 판독의 정확도를 부분적으로 재고할 수는 있을 것이다.

REFERENCES

1. 성무경. 배변조영술에 있어서의 정상소견. 대한대장항문병학회지 1996; 12(2): 175.
2. Arhan P, Devroede G, Jehannin B, et al. Segmental colonic transit time. Dis Colon Rectum 1981; 24: 625.
3. Becker U, Elsborg L. A new method for the determination of gastrointestinal transit times. Scand J Gastroenterol 1979; 14: 355.
4. Branch WJ, Cummings JH. Comparison of radioopaque pellets and chromium sesquioxide as inert markers in studies requiring accurate faecal collections. Gut 1978; 19: 371.
5. Cummings JH, Jenkins DJ, Wiggins HS. Measurement of the mean transit time of dietary residue through the human gut. Gut 1976; 17: 210.
6. Cummings JH, Wiggins HS. Transit through the gut measured by analysis of a single stool. Gut 1976; 17: 219.
7. Dick MI. Use of cuprous thiocyanate as a short-term continuous marker for feces. Gut 1969; 10: 408.
8. Halls J. Bowel content shift during normal defaecation[summary]. Proc R Soc Med 1965; 58: 895.
9. Hansky J, Connell AM. Measurement of gastrointestinal transit using radioactive chromium. Gut 1962; 3: 187.
10. Hinton JM, Lennard-Jones JE, Young AC. A new method for studying gut transit times using radioopaque markers. Gut 1969; 10: 842.
11. Martelli H, Devroede G, Arhan P, et al. Some parameters of large bowel motility in normal man. Gastroenterology 1978; 75: 612.
12. Metcalf AM. Transit time. In: Smith LE: Practical guide to anorectal testing. p17, Igaku-Shoin, New York 1990.
13. Metcalf AM, Phillips SF, Zinsmeister AR, et al. Simplified assessment of segmental colonic transit. Gastroenterology 1987; 92: 40.
14. Rose GA. Experiences with the use of interrupted carmine red and continuous chromium sesquioxide marking of human feces with reference to calcium, phosphorus, and magnesium. Gut 1964; 5: 274.