

## 한국인의 기능성 위장 장애의 진단에 있어서 로마기준 III의 유용성

연세대학교 의과대학 내과학교실

김익성 · 이병준 · 김영신 · 이상인 · 박효진

### Validation of Rome III Criteria in the Diagnosis of Functional Gastrointestinal Disorders in Korean Patients

Eak Seong Kim, M.D., Byung Jun Lee, M.D., Young Sin Kim, M.D., Sang In Lee, M.D. and Hyojin Park, M.D.

Department of Internal Medicine, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

**Background/Aims:** We investigated the validation of Rome III criteria for diagnosis of functional gastrointestinal disorders in Koreans. **Methods:** Total of 157 patients who visited our hospital in the first time were enrolled. They filled out the Rome III diagnostic questionnaires of ROME Foundation. We evaluated the sensitivity and specificity of Rome III criteria in discriminating functional gastrointestinal disorders from organic diseases. Factor analysis was used to identify symptom clusters of the patients with functional gastrointestinal disorders. **Results:** The percentage of organic or functional disorders was 12% (19 patients) and 88% (138 patients) respectively. The sensitivity and specificity of Rome III criteria in discriminating functional gastrointestinal disorders from organic diseases for upper gastrointestinal tract was 60% and 53% each, and for lower gastrointestinal tract was 80% and 50% each. The percentage of overlap syndrome of functional gastrointestinal disorders was 49%. Twelve factors were detected except functional dysphagia, mixed-irritable bowel syndrome, proctalgia fugax in factor analysis. **Conclusions:** The Rome III criteria could be applied to Korean patients with functional gastrointestinal disorders. The Rome III criteria in the diagnosis of lower gastrointestinal tract in Korean was found to be relatively sensitive. (*Kor J Neurogastroenterol Motil* 2008;14:39-44)

**Key words:** Functional gastrointestinal disorders, Rome III criteria, Validation

## 서 론

2006년 발표된 로마기준 III<sup>1-8</sup>에서는 기능성 위장 장애를 해부학적인 위치에 따라 식도, 위십이지장, 장, 기능성 복통, 담도, 그리고 직장항문으로 범주를 나누었으며, 각각의 위치에 따른 기능성 위장 장애를 특징적인 임상 증상에 따라 28개의 질환으로 세분하였다.

로마기준 II<sup>9</sup>에서 로마기준 III로 바뀐 내용은 첫째 기능성 위장 장애의 시간 기준의 변화로 “진단 6개월 전에 시작되었고 지난 3개월 동안 진단 기준에 맞는 증상이 있어야 한다”로 바뀌었다. 이는 “진단 12개월 전에 시작되어 12주 이상 증상이 있어야 한다”는 로마기준 II보다는 제한이

적고 임상 시험이나 환자 진료에도 적용하기가 수월해졌다. 둘째는 질병 군의 분류의 변화로 성인 되새김 증후군은 기능성 식도장애에서 기능성 위십이지장장애로 옮겨갔다. 이러한 변화는 이 질환이 위와 복부의 장애로 유래된다는 증거를 반영한 것이다. 또한 기능성 복통증후군이 기능성 장질환에 속해 있다가 새로운 영역으로 독립하였다.<sup>1</sup>

Choung RS 등<sup>10</sup>은 기질적 질환을 감별하는데 있어서 로마기준 III의 민감도는 상부와 하부 위장관에서 각각 53%, 67% 이고 특이도는 49%, 59% 이라고 보고를 하였다.

2003년 본 교실<sup>11</sup>에서는 한국인의 기능성 위장 장애의 진단에 있어서 로마기준 II의 유용성에 대해서 요인 분석을 통하여 로마기준 II는 비교적 유용하게 사용될 수 있음을 보고하였다. 또한 요인분석을 이용한 기능성 위장 장애의 진단에 있어서 아시아인에서 로마기준 II의 타당성 연구에서는 로마기준 II가 비교적 유용하게 사용될 수 있음을 보고하였다.<sup>12</sup>

접수: 2008년 3월 31일, 승인: 2008년 6월 21일

책임저자: 박효진, 서울시 강남구 도곡동 146-92번지 (135-270)  
연세대학교 영등세브란스병원 내과  
Tel: (02) 2019-3310, Fax: (02) 3463-3882  
E-mail: HJPARK21@yumc.yonsei.ac.kr

**Table 1.** Investigations to Rule Out Organic Gastrointestinal Disorders

Functional gastrointestinal disorders	Investigations
A Functional esophageal disorders	
Functional heartburn	Upper endoscopy, 24 hour pH study, PPI test
Functional chest pain of presumed esophageal origin	Upper endoscopy, Manometry, PPI test, ECG, treadmill
Functional dysphagia	Upper endoscopy, Manometry
Globus	Upper endoscopy
B Gastroduodenal disorders	Upper endoscopy
C Functional bowel disorders	Colonoscopy, blood calcium, thyroid hormone
D Functional abdominal pain syndrome	Abdomen US/CT
E Functional anorectal disorders	Sigmoidoscopy/Colonoscopy

이에 본 연구에는 로마기준 III에 의해 기능성 위장 장애를 가지고 있는 환자를 대상으로 서로 독립적인 증상군을 가려내어 로마기준 III에서 정의한 질환의 증상군과 일치하는지 알아봄으로써 한국인에서 로마기준 III를 적용하여 기능성 위장 장애를 진단하는 것이 타당한지 알아보고자 하였다. 또한 기질적 위장 장애를 감별하는데 있어서 로마기준 III의 민감도와 특이도를 조사하여 로마기준 III가 한국인에서 적용이 가능한지 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 대상

2007년 9월부터 2008년 2월까지 다른 병, 의원에서 소화기 암 등의 기질적인 질환으로 진단을 받고 의뢰된 환자를 제외한, 소화기 증상으로 3차 의료기관(영동세스란스병원)을 내원한 초진 환자를 대상으로 하였다. 전체 166명의 환자 중에서 9명(5.4%)은 기질적 질환의 평가를 위한 검사를 거부하여 연구 대상에서 제외하였다.

### 2. 방법

#### 1) 질문지

대상 환자는 72개의 소화기 증상에 관한 질문을 포함하는 질문지를 작성하였다. 소화기 증상에 관한 문항은 Rome III 진단용 질문지(ROME Foundation)를 대한소화관운동학회에서 한글로 번역한 것을 사용하였다. 세부 문항은 ① 기능성 식도 질환이 12항목, ② 기능성 소화불량증이 18항목, ③ 구역, 구토, 트림 장애 13항목, ④ 과민성 장 증후군 10항목, ⑤ 기능성 복통 증후군이 19항목, ⑥ 기능성 변비 17항목, ⑦ 기능성 장 장애 26항목 이었다(중복 질문 문항이 있어서 총 72문항임).

#### 2) 기질적 질환에 대한 평가

기질적 질환에 대한 평가는 문진, 전신신체검사와 함께 말초혈액검사, 혈액화학검사를 실시하여 이루어 졌다. 말초혈액검사에서 설명되지 않는 이상 소견이 있거나 크레아티닌과 AST/ALT가 정상 상한치의 2배 이상인 경우에는 기질적 질환이 있는 것으로 평가하였다. 또한 환자가 호소하는 소화기 증상에 합당한 각각의 개별 질환에 대해 정해진 검사 방법을 통해 기질적 질환의 유무를 평가하였다(Table 1). 상기 검사 방법으로 기질적 질환이 없는 경우는 기능성 질환으로 분류를 하였다.

#### 3) 예민도 및 특이도

기질적 질환에 대한 검사를 시행 후에 상부 위장관 및 하부 위장관의 기질적 장애 또는 기능성 장애 등 4가지로 최종 진단을 시행하였고, 이 최종 진단을 로마기준 III 설문지에 의한 진단과 비교하여 로마기준 III의 기질적 장애를 감별하는데 있어서 상부 위장관 및 하부 위장관의 예민도 및 특이도를 구하였다.

#### 4) 통계처리

임상적 최종 진단 및 로마기준 III에 의해 기능성 위장 장애를 동시에 가지고 있는 환자 97명을 대상으로 서로 독립적인 증상군을 가려내기 위해 위장 증상에 대해서 요인 분석을 실시하였다. 요인 분석 방법 중에서 주성분 분석을 시행하였고, 요인 회전 방법으로는 배리맥스 회전을 사용하였다. 아이겐 값(Eigen value)이 1.0이상, 요인 적재량(factor loading)은 0.4 이상일 경우를 하나의 요인으로 간주하였다.

## 결 과

### 1. 연구 집단의 특성

157명의 전체 연구 대상 중 19명(12.1%)이 기질적 질환을 가지고 있었으며, 138명(87.9%)에서는 기질적 질환의 증거가 없어 기능성 위장 장애를 가지고 있는 것으로 판단되었다. 기능성 위장 장애를 가지고 있는 138명 중에서 41명(29.7%)은 증상의 기간을 만족하지 않아 로마기준 Ⅲ를 만족시키지 못하였고 97명(70.3%)이 로마기준 Ⅲ를 만족하였다. 로마기준 Ⅲ에 의해 기능성 위장 장애를 가지고 있는 97명의 평균 나이는 47.3±13.3세였고 남녀 비는 1:1.4로 여자가 많았다.

## 2. 로마기준 Ⅲ의 예민도 및 특이도

기질적 질환은 19명에서 있었고 상부 위장관은 역류성 식도염 11명, 위궤양 4명, 식도 이완불능증 1명, 조기 위암 1명 있었다. 하부 위장관은 직장 탈출증 1명, 갑상선 기능항진증 1명 있었다. 기능성 질환은 138명에서 있었고 상부 위장관 및 하부 위장관 기능성 질환이 각각 67명과 71명이었다. 기질적 질환을 감별하는데 있어서 로마기준 Ⅲ의 상부 위장관에서 예민도 및 특이도는 각각 59.7%와 52.9%였다. 하부 위장관에서 예민도 및 특이도는 각각 80.3%와 50.0%였다(Table 2).

## 3. 요인 분석 결과

로마기준 Ⅲ에 의해 기능성 위장 장애를 가지고 있는 97명을 대상으로 요인 분석을 실시한 결과 12개의 요인이 검출되었다. 12개의 요인 중에서 7개의 요인은 로마기준 Ⅲ에 의하면 인두구, 공기삼킴증, 기능성 변비, 과민성 장 증후군·변비형, 만성 직장통, 기능성 배변 장애, 기능성 대변 실금에 해당되었다. 그리고 기능성 가슴쓰림과 기능성 흉통이 하나의 요인으로, 식후 불편 증후군과 상복부 통증 증후군이 하나의 요인으로, 만성 특발성 구역과 성인 되새김 증후군이 하나의 요인으로, 과민성 장 증후군·설사형과 기능성 복통 증후군이 하나의 요인으로, 그리고 기능성 팽만과 기능성 설사가 하나의 요인으로 통합 되었다. 검출된 요인들과 각각의 요인을 구성하는 소화기 증상들은 Table 3에 표시하였다.

**Table 2.** The Sensitivity and Specificity of Rome III Criteria Compared to Clinical Diagnosis

	Upper Functional vs Orgainc	Lower Functional vs Orgainc
Sensitivity (%)	59.7	80.3
Specificity (%)	52.9	50.0

## 4. 기능성 위장 장애의 해부학적 분포

기능성 위장 장애의 해부학적 분포는 식도 24명(24.7%), 위십이지장 45명(46.4%), 기능성 복통 1명(1.0%), 장 70명(72.2%), 그리고 직장항문 20명(20.6%) 이었다(Table 4). 해부학적 분포가 두군데 이상의 기능성 위장 장애를 동시에 가지고 있는 환자는 48명(49.4%) 이었다(Table 5). 과민성장 증후군과 기능성 소화불량증은 15명(15.5%)에서 동반되었다.

## 고 찰

현재까지 국내외에서 보고되고 있는 기능성 위장 장애에 관한 연구는 대부분 기질적 질환의 배제를 위한 검사를 시행하지 않고 연구 대상의 위장관 증상만을 조사하여 이루어지고 있는 실정이다. 그러나, 본 연구에서는 로마기준 Ⅲ에 의해서 기능성 질환으로 분류되는 환자 중에서 기질적 질환에 대한 평가를 하여 8.5% (9/106명)에서 기질적 질환으로 확인하였다. 로마기준 Ⅲ에 의해서 기질적 질환을 감별하는데 하부 위장관은 민감도가 80.3%로 상부 위장관의 59.7% 보다 높았다. 특이도는 상부 위장관 및 하부 위장관이 각각 52.9%, 50.0%로 이전의 미국의 보고와 유사하였다.<sup>10</sup> 하부 위장관에서는 로마기준 Ⅲ의 민감도가 80.3%로 높으나 과민성 장 증후군 환자에서 기질적 질환의 증거가 18%에서 나타난 보고<sup>11</sup>가 있어서 기능성 위장 장애를 진단하는데 있어서 기질적 질환에 대한 평가 후에 로마기준 Ⅲ를 적용하는 것이 도움이 될 것이다.

국내에서 3차의료기관을 내원한 환자들의 기능성 위장 장애의 양상을 보고한 문헌에서는 기능성 소화불량증이 37%, 과민성 장 증후군이 18%였다.<sup>13</sup> 본 연구에서는 기능성 소화불량증이 35%, 과민성 장 증후군이 43%로 과민성 장 증후군의 양성률이 높았는데 이는 병원 혹은 전문 의료진에 대한 환자의 인지도에 의한 선택오차로 추정된다.

국내 연구에서는 대개 기능성 소화불량증이 가장 높은 빈도를 보였다.<sup>14,15</sup> 과민성 장 증후군의 우리나라에서 유병률은 로마기준 Ⅱ에 의해서 아산시 지역에서 2.2%였고, 건강 검진자를 대상으로 8.3%였으며, 전화 설문 방법에 의해서는 6.6%였다.<sup>13,16-18</sup>

기능성 위장 장애로 진단된 환자들 중 49%가 로마기준 Ⅲ에서 제시한 각 질환의 진단기준을 2가지 이상 만족하는 경우가 관찰되었는데, 로마기준 Ⅱ의 경우 20%에서 중복

**Table 3.** Results of Factor Analysis of Gastrointestinal Symptoms

Factor	Item	Loading	Variance (%)
<b>A. Esophageal disorders</b>			
1. F. heartburn and F. chest pain	Burning discomfort or pain in your chest	1.00	34.2%
	Pain or discomfort in the middle of chest	0.82	
2. Globus	Absence of dysphagia or odynophagia	0.97	26.4%
	Absence of heartburn	0.97	
	Sensation of foreign body in the throat	0.68	
<b>B. Gastroduodenal disorders</b>			
1. Postprandial distress Sx and Epigastric pain Sx	Pain in the middle of abdomen	0.93	25.8%
	Not relieved by defecation or passage of flatus	0.82	
	Early satiation	0.82	
2. Chronic idiopathic nausea And Ruminaion Sx	Bring up food	0.97	23.3%
	Hold food in mouth before splitting	0.85	
	Not usually associated with vomiting	0.78	
3. Belching disorders	Troublesome repetitive belching	0.76	20.9%
<b>C. F. bowel disorders</b>			
<b>D. F. abdominal pain Sx</b>			
1. IBS-diarrhea and F. abdominal pain	Pain or discomfort associated with looser stools	0.93	16.2%
	No relation of pain with change of stool form	0.93	
	Loose or watery stools	0.90	
	Onset of pain with more stools	0.82	
	Continuous abdominal pain	0.76	
	Some loss of daily functioning	0.70	
2. F. bloating and F. diarrhea	Watery stools at least 3/4 of time	0.99	15.5%
	Feeling of bloating or visible distension	0.89	
3. F. constipation	Fewer than three defecations per week	0.94	14.7%
	Straining during defecation	0.91	
	Sensation of incomplete evacuation	0.90	
	Lumpy or hard stools	0.85	
	Sensation of anorectal abstrution at defecation	0.78	
	Manual Maneuvers to facilitate defecation	0.57	
4. IBS-constipation	Recurrent abdominal pain or discomfort	0.95	13.7%
	Pain relieved with defecation	0.92	
	Pain or discomfort associated with harder stools	0.87	
	Pain or discomfort associated with fewer stools	0.87	
<b>E. F. Anorectal disorder</b>			
1. Chronic proctalgia	Chronic or recurrent rectal pain or aching	0.87	27.3%
2. F. defecation disorder	Difficulty relaxing to allow defecation	1.00	25.9%
	Manual Maneuvers to facilitate defecation	0.87	
	Straining during bowel movements	0.87	
	Sensation of blocked stools	0.87	
3. F. fecal incontinence	Accidental passing of stool	0.95	25.3%
<b>F. functional Sx syndrome</b>			

질환이 관찰되었다. 본 연구에서 기능성 위장 장애의 중복 질환의 빈도가 높은 이유는 기능성 담낭 및 오디조임근 장애를 제외한 모든 기능성 위장 장애에 대한 설문지를 작성했기 때문이다. 참고로 김 등<sup>13</sup>은 기능성 위장 장애에서 기

능성 항문직장 장애에 관한 조사를 하지 않았고, 지 등<sup>11</sup>은 기능성 항문직장 통증, 구역 및 구토 장애 및 성인 돼새김 증후군에 대한 조사가 부족하였다. 그래서 중복 질환은 3차 병원을 내원한 환자 중에는 20% 이상으로 보는 것이

**Table 4.** Summary of 97 Patients that Meet the Rome III

Location	Functional GI disorders	No (%)
Esophagus	Functional heartburn	10 (10%)
	Functional chest pain	4 (4%)
	Functional dysphagia	6 (6%)
	Globus	4 (4%)
Gastroduodenum	Functional dyspepsia	34 (35%)
	Postprandial distress Syndrome	23 (24%)
	Epigastric pain Syndrome	2 (2%)
	Unspecified	9 (9%)
	Belching disorders	3 (3%)
	Nausea and vomiting disorders	6 (6%)
	Chronic idiopathic nausea	6 (6%)
	Functional vomiting	0 (0%)
	Cyclic vomiting syndrome	0 (0%)
	Rumination syndrome	2 (2%)
	Bowel	Irritable bowel syndrome
constipation		6 (6%)
diarrhea		13 (13%)
mixed		21 (22%)
unsubtyped		2 (2%)
Functional bloating		9 (9%)
Functional constipation		13 (13%)
Functional diarrhea		6 (6%)
Abdominal pain		1 (1%)
Anorectum	Functional Fecal incontinence	1 (1%)
	Functional anorectal pain	14 (14%)
	Chronic proctalgia	4 (4%)
	Proctalgia fugax	10 (10%)
	Functional defecation disorders	5 (5%)

**Table 5.** Overlap Features of Functional GI Disorders in 97 Patients

Type of functional GI disorders	No (%)
Isolated functional esophageal disorders	4 (4%)
Isolated functional gastroduodenal disorders	8 (8%)
Isolated functional bowel disorders	32 (33%)
Isolated functional abdominal pain	1 (1%)
Isolated functional anorectal disorders	4 (4%)
Combinations	
Only one group	
Any 2 of the above groups	34 (35%)
Any 3 of the above groups	14 (14%)

타당하리라 생각된다. 이렇듯 기능성 위장 장애가 있는 환자는 다른 해부학적 위치에도 기능성 위장 장애가 동반될 수 있음을 고려해야 한다.

과민성 장 증후군과 다른 질환의 동반 질환은 기능성 흉통(functional chest pain)의 27%에서 과민성 장 증후군이 동반되었다.<sup>19</sup> 본 연구에서는 2명(2%)이 식도기원으로 추정되는 기능성 흉통이 동반되었다. 기능성 소화불량증과 과민성 장 증후군은 15%에서 동반되었는데 로마기준 II에 의한 기능성 위장 장애에서는 11%에서 두 질환이 동반되었다.<sup>13</sup> 과민성 장 증후군이 동반된 기능성 소화불량증의

특징은 증상의 정도가 심하고, 위의 팽창에 대한 과민성을 갖는 경우가 유의하게 많았다.<sup>17</sup>

요인 분석의 결과 기능성 삼킴곤란, 과민성 장 증후군-미분류형, 일과성 직장통을 제외하고는 모두 요인으로 검출되었고, 7개의 요인(인두구, 공기삼킴증, 기능성 변비, 과민성 장 증후군-변비형, 만성 직장통, 기능성 배변 장애, 기능성 대변 실금)이 로마기준 III이 정의한 질환에 해당함으로써 로마기준 III은 한국인에서 비교적 유용하게 사용되리라 생각한다.

본 연구의 제한은 첫째, 연구 대상이 일반 인구가 아닌 3차 의료기관을 내원한 환자들이었기 때문에 본 연구 결과의 설득력이 다소 떨어질 수 있다는 것이다. 하지만 일반 인구를 대상으로 할 경우 기질적 질환의 평가를 위한 검사는 사실상 불가능하여 기질적 질환을 가진 환자가 연구 대상에 포함되어 연구의 정확도를 떨어뜨릴 가능성이 있다.

둘째, 기능성 담도장애에 대한 설문 조사가 빠져 있었다. 그러나 국내의 경우 기능성 담도장애에 관한 유병률 조사는 찾아보기 힘들며, 1149명의 캐나다 거주민을 대상으로 기능성 위장 장애를 조사한 연구<sup>20</sup>에서 기능성 담도 장애가 한 명도 없었다는 사실을 감안하면 기능성 담도장애에 대한 조사가 누락되었다는 사실이 연구결과에는 크게 영향을 미치지 못했을 것으로 생각한다.

마지막으로, 대상 환자 수가 적어서 요인 분석을 식도, 위십이지장, 장, 기능성 복통, 그리고 직장항문의 각각 범주 안에서만 시행 하였고 28개의 세부 질환 모두에 대한 요인 분석을 시행하지 못하였다.

결론적으로 로마기준 III은 한국인의 기능성 위장 장애의 진단에 비교적 유용하게 사용될 수 있음을 알 수 있고, 기능성 하부 위장관의 진단에 있어서 민감도가 높음을 알 수 있었다.

## 참고문헌

- Drossman DA. The functional gastrointestinal disorders and the Rome III process. *Gastroenterology* 2006;130:1377-1390.
- Drossman DA, Dumitrascu DL. Rome III: New standard for functional gastrointestinal disorders. *J Gastrointest Liver Dis* 2006;15:237-241.
- Longstreth GF, Thompson WG, Chey WD, Houghton LA, Mearin F, Spiller RC. Functional bowel disorders. *Gastroenterology* 2006;130:1480-1491.
- Clouse RE, Mayer EA, Aziz Q, et al. Functional abdominal pain syndrome. *Gastroenterology* 2006;130:1492-1497.
- Tack J, Talley NJ, Camilleri M, et al. Functional gastroduodenal disorders. *Gastroenterology* 2006;130:1466-1479.
- Galmiche JP, Clouse RE, Balint A, et al. Functional esophageal disorders. *Gastroenterology* 2006;130:1459-1465.
- Behar J, Corazziari E, Guelrud M, Hogan W, Sherman S, Toouli J. Functional gallbladder and sphincter of oddi disorders. *Gastroenterology* 2006;130:1498-1509.
- Bharucha AE, Wald A, Enck P, Rao S. Functional anorectal disorders. *Gastroenterology* 2006;130:1510-1518.
- Drossman DA. The functional gastrointestinal disorders and the Rome II process. *Gut* 1999;45 Suppl 2:III-5.
- Choung RS, Talley NJ, Crowell MD, et al. Validation of Rome III criteria for functional GI disorders. *Gastroenterology* 2007;132(abstr): 676A.
- Ji SW, Park H, Choi JP, Lee TH, Lee DY, Lee SI. Validation of Rome II criteria for functional gastrointestinal disorders in Korean patients. *Korean J Gastroenterol* 2003;41:183-189.
- Kwan AC, Bao TN, Chakkaphak S, et al. Validation of Rome II criteria for functional gastrointestinal disorders by factor analysis of symptoms in Asian patient sample. *J Gastroenterol Hepatol* 2003;18:796-802.
- Kim JS, Lee KJ, Kim JH, Hahm KB, Cho SW. Functional gastrointestinal disorders in patients referred to specialist gastroenterologists in a tertiary hospital. *Korean J Gastrointest Motil* 2004;10:111-117.
- Choi H, Choi MG, Kim SW, et al. Functional gastrointestinal disorders in patients with gastrointestinal symptoms. *Korean J Gastroenterol* 1999;33:741-748.
- Rhie SY, Choi CH, Lee HW, et al. The frequency of functional dyspepsia subtypes and its related factors for health check up subjects. *Korean J Gastrointest Motil* 2007;13:31-37.
- Cho YS, Choi MG, Shin SJ, et al. The prevalence of irritable bowel syndrome in Asan city: Questionnaire survey in random Korean population. *Korean J Gastrointest Motil* 2004;10:49-56.
- Hwang SY, Choi CH, Rhie SY, et al. The frequency and related factors of irritable bowel syndrome in health check up subjects. *Korean J Gastrointest Motil* 2006;12:136-143.
- Han SH, Lee OY, Bae SC, et al. Prevalence of irritable bowel syndrome in Korea: population-based survey using the Rome II criteria. *J Gastroenterol Hepatol* 2006;21:1687-1692.
- Mudipalli RS, Remes-Troche JM, Andersen L, Rao SS. Functional chest pain: esophageal or overlapping functional disorder. *J Clin Gastroenterol* 2007;41:264-269.
- Thompson WG, Irvine EJ, Pare P, Ferrazzi S, Rance L. Functional gastrointestinal disorders in Canada: first population-based survey using Rome II criteria with suggestions for improving the questionnaire. *Dig Dis Sci* 2002;47:225-235.