

가족성 선종성 용종증 40예에 대한 임상적 고찰

연세대학교 의과대학 외과학교실

이영찬 · 김남규 · 백승혁 · 이강영 · 손승국 · 조장환

Clinical Analysis of 40 Patients with Familial Adenomatous Polyposis (FAP)

Young Chan Lee, M.D., Nam Kyu Kim, M.D., Seung Hyuk Baik, M.D., Kang Young Lee, M.D., Seung Kook Sohn, M.D., Chang Hwan Cho, M.D.

Division of Colorectal Surgery, Department of Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: This study was carried to find the clinical characteristics of incidence and the phenotype of familial adenomatous polyposis (FAP). **Methods:** This retrospective analysis was performed on 40 patients who were diagnosed as having FAP and who underwent surgery due to FAP from June 1985 to April 2005. The operative method, extracolonic symptoms, and number of polyps were analyzed. **Results:** From June 1985 to April 2005, 0.65% (40 patients) of all surgically treated colon-cancer patients were diagnosed as having FAP. Seventeen patients had familial history, and 23 patients were neither aware of any familial history nor had taken any tests. The primary symptoms were hematochezia, diarrhea, mucous discharge, constipation, and abdominal pain, but 5 patients had no specific symptoms. The mean age was 38.0 years. A total colectomy with ileostomy was performed in 19 cases, a total colectomy with ileorectal anastomosis in 2 case, and a total proctocolectomy with ileal J pouch anal anastomosis in 17 cases. One case was only diagnosed as having a FAP without surgical treatment, and one cases had palliative surgery due to carcinomatosis. Thirty-five cases had more than one hundred polyps, and 5 cases had less than one hundred polyps with a higher mean age of 62.2 (50~74) years and having no familial history. Extracolonic manifestations, were congenital hypertrophy of the retinal pigment epithelium, submandibular tumor, thyroid cancer, and intraabdominal desmoid tumor. The polyps could develop in other organs, such as the stomach or the duodenum. Because they can progress to cancer, a gastroduodenoscopy needs to be done.

As for result, 17 cases underwent endoscopic gastroduodenoscopy, and among them, 9 cases had multiple adenomas. **Conclusions:** FAP has been considered as a rare disease. Because of its association with early development of colorectal cancer, measures for early detection of the disease and for identification of other family members at risk should be performed. Furthermore, early prophylactic treatment should be undertaken to reduce the incidence of cancer in these conditions. For early detection and better outcome, clinical and radiological examination and treatment for extracolonic manifestations and extracolonic tumor (thyroid cancer, desmoid tumor, medulloblastoma, hepatoblastoma) are necessary. **J Korean Soc Coloproctol 2006; 22:24-28**

Key Words: Familial adenomatous polyposis, Extracolonic manifestation

가족성 선종성 용종증, 대장 외 증상

서 론

대장암은 우리나라 전체 암 중 제4위의 발생빈도를 나타내는 비교적 흔한 암일 뿐 아니라 지속적인 증가 추세에 있다.¹ 대장암의 원인으로는 환경요인, 특히 식이섭취양상이 주로 관여하며, 전체 대장암 환자의 약 20%는 유전요인에 의해 발생하는데, 특히 가족성 선종성 용종증과 유전 비용종성 대장암이 대표적이다. 유전 비용종성 대장암이 약 5% 정도를 차지하고 가족성 선종성 용종증이 약 1%를 차지한다.² 가족성 선종성 용종증의 진단 기준은 국제지침에 따르면 가족력 유무나 대장직장암의 발생과 관계없이 100개 이상의

접수: 2005년 5월 9일, 승인: 2006년 1월 31일
책임저자: 김남규, 120-752, 서울시 서대문구 신촌동 134번지
연세대학교 의과대학 외과학교실
Tel: 02-2228-2117, Fax: 02-313-8289
E-mail: namkyuk@yumc.yonsei.ac.kr

*본 논문은 2005년 대한대장항문학회 춘계학술대회에서 구연 발표 되었음.

Received May 9, 2005, Accepted January 31, 2006

Correspondence to: Nam Kyu Kim, Division of Colorectal Surgery, Department of Surgery, Yonsei University College of Medicine, 134 Sinchon-dong, Seodaemun-gu, Seoul 120-752, Korea.
Tel: +82-2-2228-2117, Fax: +82-2-313-8289
E-mail: namkyuk@yumc.yonsei.ac.kr

대장직장 선종이 있는 것으로,³ 상염색체 우성으로 유전되며 주로 10~20대에 대장에 100개 이상의 선종성 용종이 나타나서 대장암으로 진행되는 질환으로 알려져 있고, 다발성으로 발생한 각각의 선종이 대장암으로 진행되는 질환이다. 산발성 대장암에서 생기는 선종보다 암으로 될 가능성이 더 높지는 않지만 수백, 수천 개의 선종이 존재하기 때문에 대장암이 발생할 가능성은 매우 증가하며, 치료하지 않으면 모든 환자에서 대장암을 일으키는 질환으로 알려져 있다.⁴ 종양억제 유전자인 APC gene의 돌연변이가 질환 발생에 관여하고 약 70~95%에서 변이가 발현되며, 이 때문에 선종이 조기에 발생한다고 보고되고 있다.^{2,8} 가족성 선종성 용종증으로 본원에서 진단된 40예에 대한 임상적 특징을 알아보고자 한다.

방 법

1985년 6월부터 2005년 4월까지 본원에서 가족성 선종성 용종증으로 진단받고 수술한 환자(n=39)와 진단된 환자(n=1)를 대상으로 후향적인 분석을 시행하였다. 진단은 내시경으로 확인되었거나 수술 후 조직에서 확인된 것만을 포함하였다. 평균 추적검사 기간은 35.1 (1~139)개월이었고, 임상양상, 수술 시행방법, 합병증, 대장 외 증상, 용종의 개수, 약화된 가족성 선종성 용종증(Attenuated FAP)의 특징, 병기, 암으로 진단 받은 경우 재발여부 등을 조사하였다.

결 과

1) 대상자의 특성

본원에서 1985년 6월부터 2005년 4월까지 대장, 직장암으로 진단받고 수술을 시행한 총 5,960명의 대장, 직장암 환자의 0.67%인 40명에서 가족성 선종성 용종증

이 진단되었다. 그 40명 중 17명에서 가족력이 있었고 23명은 가족력을 모르거나 검사를 시행하지 않았다. 주 증상은 혈변, 설사, 점액성 분비물, 변비, 복통 등이었고 5예는 무증상이었다. 가족력이 있는 경우의 평균 연령은 32.9 (24~50)세였고 가족력이 없는 경우는 41.4 (20~74)세였다. 남녀의 비는 28 대 12로 남자가 약 2배가량 많았다(Table 1). 평균 추적기간은 35.1 (1~139)개월이었다.

2) 약화된 가족성 선종성 용종증의 특징

35명은 용종의 수가 100개 이상이었고 약화된 가족성 선종성 용종증으로 의심되는 용종의 수가 100개 이하인 5명(12.8%)은 평균연령이 62.2 (50~74)세로 높았고 모두 가족력이 없었다(Table 2).

3) 암의 분포

암의 분포는 직장암이 15명, 상행결장암이 2명, 횡행결장암이 1명, 하행결장암이 1명, S자 결장암이 2명이었다. 6명에서 암이 동시성으로 발생하였는데, 동시성 암의 분포는 횡행결장-에스결장, 횡행결장-에스결장-직장, 횡행결장-하행결장, 하행결장-직장, 하행결장-에스결장, 상행결장-에스결장-직장에 발생하였다.

4) 수술 방법

수술은 전 직장대장 절제술과 영구 회장루 형성술이 19예였고 전 대장절제술과 회장직장 문합술을 시행한 경우가 2예, 전 직장대장 절제술 및 J형 회장낭 회장항문 문합술을 시행한 경우가 17예였다. 수술하지 않고 진단만 받은 경우가 1예에서 있었고 암종증으로 고식적 수술을 1예에서 시행하였다(회장-횡행결장간 우회술식)(Table 3). 회장직장 문합술을 시행한 환자의 경우 3개월마다 직장경 검사를 시행하여 선종의 재발유무를 확인하였고 2예 모두(수술 후 2년, 4개월) 선종의 발생 없이 외래 추적검사 중이다. 암이 발생한 경우 주기적인 외래추적검사와 혈액검사, 컴퓨터 단층촬영 등을 시행하였고, 암 발생 전 수술을 한 경우는 수술경과

Table 1. Patient characteristics

Sex	Number
Male	28
Female	12

Family history	Number (%)	Mean age
Yes	17 (42.5)	32.9 (24~50)
No	23 (57.5)	41.4 (20~74)

Table 2. Characteristics of attenuated familial adenomatous polyposis

Patient number	5 (12.5%)
Family history	None
Mean age	62.2 (50~74)
Polyp number	50.0 (30~100)

Table 3. Operation methods

Operation	Number (%)
Total proctocolectomy with end ileostomy	19 (48.7)
Total colectomy with ileorectal anastomosis	2 (5.1)
Total proctocolectomy with ileal J-pouch anal anastomosis	17 (43.6)
Palliative operation (ileal transverse colostomy)	1 (2.6)

관찰과 증상변화만을 관찰하였다. 그 외 수술방법의 변화도 1998년 이후로 두드러지는데 1997년 이전에 시행한 수술과 1998년 이후에도 직장암이 이미 발생된 경우에는 전 직장대장 절제술과 영구 회장루 형성술을 시행하였고 1998년부터 시행한 수술은 직장암이 동반되지 않는 한 전 직장대장 절제술과 J형 회장낭 회장항문 문합술을 시행하였다(12예는 예방적 회장루를 시행 5예는 예방적 회장루 없이 회복되었다).

5) 대장 외 병변

대장 외 병변으로는 망막상피 과증식, 하악골 종양, 갑상선 암, 복강내 유전종, 위십이지장 선종 등이 있다. 9예에서 안저검사가 시행되었고 3예에서(33%) 망막 상피 과증식이 있었다. 하악골에 종양을 동반한 Gardner 증후군은 경부 컴퓨터 단층촬영으로 진단하였고 총 40예 중 2예(5%)에서 있었다. 대장 외 종양은 갑상선 초음파와 경부 컴퓨터 단층촬영으로 진단하였고, 갑상선암이 2예(5%), 유전종(desmoid tumor)은 복부 컴퓨터 단층촬영으로 진단하였고 복강 내에 3예(7.5%)에서 발생하였는데 수술 후 14개월, 22개월, 34개월에 각각 발생하였다. 치료는 방사선치료, 타목시펜, NSAIDs 등을 사용하였다. 대장 외 용종으로는 위 십이지장에 다수의 용종이 생길 수 있고 후에 암이 발생할 수 있기 때문에 내시경 등이 필요한데, 17명에서 상부소화기 내시경을 시행하였고 그 중 9명에서(53%) 십이지장에 선종이 다수 있었다(Table 4).

6) 수술당시 병기 및 암의 재발

예방적 수술은 총 19예로 암이 발생하기 전 선종만 있을 때 12예와 1기인 7예에서 시행되었다. 예방적 목적이 아닌 진단 당시 암이 발견된 환자의 병기별 분포는 2기인 경우가 10예, 3기인 경우가 5예, 4기인 경우

Table 4. Extracolonic manifestation

Site	Number (%)
Mandible tumor	2/39 (5.1)
Thyroid cancer	2/39 (5.1)
Intraabdominal desmoid tumor*	3/39 (7.7)
Duodenal adenoma [†]	9/17 (53.0)

*Tx. = excision, radiation therapy, NSAID, tamoxifen; [†] EGD = diagnosed by EGD polypectomy.

Table 5. Cancer recurrence

Depth of invasion	Number (%)	Recurrence
Adenoma	12 (30.8)	
Stage I	7 (18.0)	
Stage II	10 (25.6)	2*
Stage III	5 (12.8)	3 [†]
Stage IV	5 (12.8)	
Total	39	5

*peritoneal carcinomatosis 1, liver metastasis and peritoneal carcinomatosis 1; [†] peritoneal carcinomatosis 1, lung metastasis 1, liver metastasis 1.

가 5예였다. 2기, 3기, 4기의 평균연령은 각각 47세, 36.2세, 32.8세였다. 수술한 조직병리검사에서 암이 발견된 것은 27예였다. 평균 추적검사기간은 35.1개월 이었고, 술 후 재발은 5예였다. 2예는 국소재발, 1예는 국소재발과 간전이 동시 나타났고, 1예는 폐전이, 1예는 간전이가 발생하였다. 이들은 모두 예방적 절제가 아닌 암이 확인된 후 수술을 시행한 환자들이었다. 재발된 환자들의 병기는 2기 2명, 3기 3명이었다(Table 5). 4기의 경우 2예는 간전이가 동반되어 있었고 1예는 난소 전이가 동반되어 있었고 2예는 복막전이 되어 있었다.

고 찰

1721년에 처음 Menzelio가 대장에 용종증을 보고한 이후, 여러 연구자들에 의해 가족성 선종성 용종증에 대한 보고가 이어졌고, Bodmer 등에 의해 염색체 5q에 위치한 APC gene의 변형이 위장관에 용종과 증식성 점막을 나타낸다고 보고하였다.⁹ 약화된 가족성 선종성 용종증은 APC gene의 돌연변이가 약 30% 정도에서 나타나고 용종의 위치가 일반적으로 대장의 근위부에

더 많고 보통 20~100개 정도의 용종을 가지며, 전형적인 가족성 선종성 용종증보다 평균 10년 정도 이후에 발생한다고 하였다.^{3,10} 본원의 경우 5명의 약화된 선종성 용종증 환자의 평균연령이 62.2세로 높고 5명 모두 가족력이 없었다.

Gayther 등¹¹은 가족성 선종성 용종증이 진단된 경우 대장암의 예방을 위하여 시행하는 예방적 수술은 25살 이전에 할 것을 주장하였다. 수술방법의 선택(전 대장 절제술 또는 전 직장대장 절제술)은 직장용종의 심한 정도에 달려 있고, APC 유전자의 변이 위치에 따라 용종증의 중증도가 차이가 있다고 하였다. 특히 1,309번 codon에 돌연변이가 있는 경우 직장의 중증도도 심하고 대장암의 위험성이 훨씬 높다고 하였다. 또한 전 결장 절제술 및 회장 직장 문합술 시행 후 직장내 잔여 용종의 자연 소실이 보고된 바 있고, 전 대장 절제술 후 잔여 직장에서 암발생 가능성이 있어 전 직장 절제술을 권장하고 있다.¹² 본원에서 전 대장절제술 및 회장직장 문합술을 시행한 2명도 수술 후 2년과 4개월 경과한 2005년 5월까지의 외래추적검사에서 직장 용종의 재발은 없었다. 이와 같이 직장에 용종이 없거나 5개 이내로 적은 경우 회장직장 문합술이 수술의 한 방법이 될 수 있을 것이다. Traboulsi는 가족성 선종성 용종증 환자에서 망막의 색소 상피 변화가 약 70% 정도에서 선천적으로 나타나고 이는 유전자 돌연변이 상태를 손쉽게 측정할 수 있는 민감하고 특이도 높은 검사법이라고 하였고, 가족성 선종성 용종증의 발현 전에 나타날 수 있기 때문에 망막 상피 과증식이 있는 경우 주의 깊은 추적관찰이 암으로의 발생을 조기에 진단할 수 있는 좋은 지표라고 하였다.¹² 가족성 선종성 용종증의 진단과 암의 발생에 대한 보고를 보면 진단의 평균연령이 34.5~43.0세였고 암의 발생은 39세였다.^{12,14} 본원에서 진단받고 수술을 시행한 39명의 평균 연령은 38.0세로 비슷한 연령분포를 보였다. 특히 가족력의 유무는 다른 문헌에 비해 본원에서, 가족력이 적은 것을 알 수 있는데 이는 우리나라 사람들의 유전병에 대한 인식부족과 경제적 부담 등으로 검사나 치료 없이 이른 나이에 부모님이나 가족구성원이 사망한 경우가 많아 대장암으로 사망하는 환자 외에 대장 외 증상에 대한 평가부족 등이 원인으로 생각된다. 가족성 선종성 용종증에 동반되어 나타나는 종양병변으로는 간모세포종, 유건종, 갑상선 암, 십이지장에 발생하는 선종 및 선암, 소장용종 및 암, 위의 용종 및 암, 담도계 및 췌장의 선종, 뇌종양 등이 있다.^{15,16} Van Ruth 등¹⁷은 십이지장의 용종이 41%에서

동반된다고 보고하였고, 십이지장의 선종성 용종이 암으로 진행된 예를 보고하고 조기에 진단하고 예방적 용종 절제술이 필요하다고 하였다. 또한 224명의 가족성 선종성 용종증 환자를 대상으로 상부소화기 내시경검사로 위에서 3%와 십이지장에서 41%의 선종이 존재함을 보고하였고 10명의 환자가 십이지장에 암이 존재함을 보고하였다. 또 Cruz-Correa 등은 가족성 선종성 용종증 환자는 일생동안 십이지장암이 5~11%에서 동반되고 췌장암이 2%, 갑상선암이 2%, 뇌종양이 1% 이내에서 생긴다고 하였다.¹² Caspari 등¹⁸은 1,445~1,578번 codon의 변이가 있는 경우 유건종의 발생이 다양하게 증가되어 있는 것을 보고하였고, 젊은 여성이 예방적 대장 절제술시 유건종의 고 위험군이라고 하였다. 유건종은 악성종양은 아니지만 치료가 어려우며 재발이 많고 합병증이 많기 때문에 장이나 요도 폐색 등의 치명적인 합병증이 없으면 보존적 치료를 권하고 있고, 가족성 선종성 용종증에서 대장암으로 인한 사망을 제외하면 두 번째로 빈번한 사망원인이다. Tomoda 등¹⁹에 의하면 가족성 선종성 용종증과 관련된 대장암의 발생 전 Cribriform-morular variant의 갑상선암이 발생함을 보고하였고, 실제 본원의 경우도 2예에서 이런 형태의 갑상선암이 발생하였다. 본원에서 하악골에 종양을 동반한 Gardner 증후군 환자는 2예에서 있었고, 모두 절제수술로 제거되었다. 본원에서 상부 위장관이나 소장의 종양으로 수술 받은 예는 없었다. 수술방법의 변화는 1998년 이후로 두드러지는데 1997년 이전에 시행한 수술과 직장암이 이미 발생된 경우에는 전 직장대장 절제술과 영구 회장루 형성술을 시행하였고 1998년부터 시행한 수술은 직장암이 동반되지 않는 한 전 직장대장 절제술과 J형 회장낭 회장항문 문합술을 시행하였다. 이러한 변화는 1997년 전후로 삶의 질에 대한 논의가 있었던 것으로 생각한다. 김 등²⁰은 전 직장대장 절제술과 J형 회장낭 회장항문 문합술이 비교적 안전하고 기능적으로도 받아들일 만한 수술이라고 하였다. Ko 등²¹이 보고한 바에 의하면 1980년경부터 회장직장 문합술 또는 J형 회장낭 회장항문 문합술을 시행하였고 건강과 관련된 삶의 질을 비교한 결과 영구 회장루 형성술과 의미있는 차이는 없다고 하였다. 전 대장직장절제술 및 J형 회장낭 회장항문 문합술 후 문제가 되는 것은 대변의 빈도와 대변실금의 유무, 감염이 가장 중요하다.²² 미국 위장관 협회의 대장암 선별검사와 감시프로그램에 의하면 유전진단에서 가족성 선종성 용종증으로 진단되거나 위험성이 높은 경우 유전자 검사를 시행해야 하며 유전자

검사가 양성인 경우 10~12세에 에스 결장경검사를 시작, 매년 시행하고 유전상담을 통해 유전검사와 암 발생 전 대장절제에 대한 고려하도록 하고있다. 본원에서 수술한 환자 중 암이 발생한 후에 수술한 경우가 27명으로 이 중 몇 예는 이미 가족성 선종성 용종증이라는 것을 알고 있었으나 수술적 치료를 미루다 암이 발생한 이후에야 수술을 시행하였다. 따라서 조기에 수술적 치료 또는 주기적인 진단적 내시경을 시행한다면 암의 발생 전 수술을 시행해 재발을 막을 수 있을 것이다.

결 론

가족성 선종성 용종증은 조기에 암이 발생하므로 진단 후 암 발생 전 수술을 시행하여야 하며, 시조가 되는 환자 발견 시 다른 가족에 대한 자세한 병력취득과 진단검사가 필요할 것으로 생각한다. 또한, 이 질환에 대해 이해하고 가족이 모두 치료받을 수 있도록 교육이 필요하며, 대장의 증상과 대장의 종양(갑상선암, 유전종, 속질모세포종, 간모세포종 등)에 대한 검사와 치료를 지속적으로 시행하는 것이 필요하다고 생각한다.

REFERENCES

1. 보건복지부 한국중앙암등록본부. 한국중앙암등록 사업 연례 보고서(2002.1~12). 고양: 보건복지부 한국중앙암등록본부. 2003.
2. Trimbath JD, Giardiello FM. Genetic testing and counselling for hereditary colorectal cancer. *Aliment Pharmacol Ther* 2002;16:1843-57.
3. Winawer S, Fletcher R, Rex D, Bond J, Burt R, Ferrucci J, et al. Colorectal cancer screening and surveillance: clinical guidelines and rationale-update based on new evidence. *Gastroenterology* 2003;124:544-60.
4. 박재갑, 김일진. 유전 대장암. *대한소화기학회지* 2005;45:78-87.
5. 박재갑, 박규수, 원치규, 강중신, 권오중, 김 진 등. 한국인 대장 용종증에 대한 고찰(1990). *대한대장항문학회지* 1991; 7:1-13.
6. Jaiswal AS, Balusu R, Narayan S. Involvement of adenomatous polyposis coli in colorectal tumorigenesis. *Front Biosci* 2005;10:1118-34.
7. Nasioulas S, Jones IT, St John DJ, Scott RJ, Forrest SM, McKinlay Gardner RJ. Profuse familial adenomatous polyposis with an adenomatous polyposis coli exon 3 mutation. *Fam Cancer* 2001;1:3-7.
8. Scott RJ, Meldrum C, Crooks R, Spigelman AD, Kirk J, Tucker K, et al. Family cancer service. Familial adenomatous polyposis: more evidence for disease diversity and genetic heterogeneity. *Gut* 2001;48:508-14.
9. Beech D, Pontius A, Muni N, Long WP. Familial adenomatous polyposis: a case report and review of the literature. *J Natl Med Assoc* 2001;93:208-13.
10. Burt RW, Leppert MF, Slattery ML, Samowitz WS, Spirio LN, Kerber RA, et al. Genetic testing and phenotype in a large kindred with attenuated familial adenomatous polyposis. *Gastroenterology* 2004;127:444-51.
11. Gayther SA, Wells D, SenGupta SB, Chapman P, Neale K, Tsioupra K, et al. Regionally clustered APC mutations are associated with a severe phenotype and occur at a high frequency in new mutation cases of adenomatous polyposis coli. *Hum Mol Genet* 1994;3:53-6.
12. Cruz-Correa M, Giardiello FM. Diagnosis and management of hereditary colon cancer. *Gastroenterol Clin North Am* 2002;31:537-49.
13. Traboulsi EI. Ocular manifestations of familial adenomatous polyposis (gardner syndrome). *Ophthalmol Clin North Am* 2005;18:163-6.
14. He YL, Zhang CH, Huang MJ, Cai SR, Zhan WH, Wang JP, et al. Clinical analysis of eight kindreds of familial adenomatous polyposis. *World J Gastroenterol* 2004;10:3659-61.
15. Lynch HT, Thorson AG, McComb RD, Franklin BA, Tinley ST, Lynch JF. Familial adenomatous polyposis and extracolonic cancer. *Dig Dis Sci* 2001;46:2325-32.
16. Nandakumar G, Morgan JA, Silverberg D, Steinhagen RM. Familial polyposis coli: clinical manifestations, evaluation, management and treatment. *Mt Sinai J Med* 2004;71:384-91.
17. van Ruth S, de Vos tot Nederveen Cappel WH, van Laarhoven CJ, Vasen HF. Frequency of duodenal adenomas in patients with familial adenomatous polyposis. *Ned Tijdschr Geneesk* 2001;145:1744-8.
18. Caspari R, Olschwang S, Friedl W, Mandl M, Boisson C, Boker T, et al. Familial adenomatous polyposis: desmoid tumours and lack of ophthalmic lesions (CHRPE) associated with APC mutations beyond codon 1444. *Hum Mol Genet* 1995;4:337-40.
19. Tomoda C, Miyauchi A, Uruno T, Takamura Y, Ito Y, Miya A, et al. Cribriform-morular variant of papillary thyroid carcinoma: clue to early detection of familial adenomatous polyposis-associated colon cancer. *World J Surg* 2004;28:886-9.
20. Kim NK, Park JS, Park JK, Sohn SK, Min JS. Restorative proctocolectomy: operative safety and functional outcomes. *Yonsei Med J* 2000;41:634-41.
21. Ko CY, Rusin LC, Schoetz DJ, Collier JA, Murray JJ, Roberts PL, et al. Using quality of life scores to help determine treatment: is restoring bowel continuity better than an ostomy? *Colorectal Dis* 2002;4:41-7.
22. Hueting WE, Buskens E, van der Tweel I, Gooszen HG, van Laarhoven CJ. Results and complications after ileal pouch anal anastomosis: a meta-analysis of 43 observational studies comprising 9,317 patients. *Dig Surg* 2005;22:69-79.