대한영상의학회지 2005;52:15 - 22

대장의 폴립양 병변의 발견에 있어 CT 대장조영술의 유용성[1]

김윤경 · 이지은 · 이정경 · 백승연 · 송현주[2] · 정성애[2]

목적: 대장의 폴립양 병변의 발견에 있어 CT 대장조영술과 대장경검사를 비교하고 양성 병변과 악성 병변의 조영증강정도의 차이를 평가하고자 하였다.

대상과 방법: 34명의 환자를 대상으로 대장경검사 시행 전에 CT 대장조영술을 시행하였다. 조영증강 전 복와위 영상과 조영증강 후 앙와위 영상을 얻었으며 이를 가상대장경 영상으로 재구성하였다. 축상, 시상, 관상면 영상과 가상대장경 영상에서 폴립양 병변의 존재유무와 크기, 모양을 전향적으로 분석하여 대장경검사 소견과 비교하였다. 폴립양 병변의 조영증강정도는 조영증강 전, 후 CT의 감쇄도 차이를 계산하여 양성 및 악성 병변간의 차이를 평가하였다.

결과: 대장경검사에서 발견된 75개의 폴립양 병변 중 49개의 병변이 CT 대장조영술에서 발견되어 총 발견율은 65.3%였으며 9 mm 이하는 52.1%(24/46), 10 mm이상은 86.2%(25/ 29)가 발견되었다. 폴립양 병변의 모양은 무경성(sessile) 폴립의 경우 대장경검사와 일치하였으나, 유경성(pedunculated) 폴립의 경우 13예 중 6예에서 경(stalk)이 보이지 않았다. 양성 병변과 악성 병변의 조영증강정도는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

결론: CT 대장조영술은 10 mm 이상의 폴립양 병변을 발견함에 있어 유용한 검사방법이며, 유경성 폴립을 제외하고는 병변의 형태학적 특성을 잘 반영하였다. 양성 병변과 악성 병변의 조영증강정도는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

CT 대장조영술(CT colonography)은 공기로 팽창시킨 대장의 용적 CT 영상자료(volumetric CT data)를 얻고, 이를 고도로 발전된 software를 이용해 2차원 및 3차원 영상과 관강내 영상(endoluminal image)으로 재구성하여 병변을 분석하는 검사로, 최근 그 유용성이 대두되고 있는 새로운 영상기법이다(1). CT 대장조영술은 대장 용종이나 암종을 발견하고 그 성상을 분석하는데 있어 안전하고 비침습적인 검사방법이나, 대장 병변 발견에 있어서 CT 대장조영술의 민감도와 특이도는 병변의 크기와 검사 방법, 연구 기관별로 많은 차이가 있으며 고식적 대장경 검사(conventional colonoscopy)를 대치할 선별검사로의 도입 가능성에 대해서는 현재까지 논란이 되고 있다(2 - 13). 정맥 조영증강 CT 대장조영술의 유용성에 관해 대장 이외의 고형장기에 대한 정보를 제공하고 간 전이 여부의 판정에 도움을 준다는 보고가 있지만(14 - 16), 폴립양 병변의 조직학적 등급(histologic grade)과 조영증강정도의 관계에 대해서는 몇 개의 연구만이 보고된 바 있다(17 - 19).

이에 저자들은 대장의 폴립양 병변의 발견에 있어 CT 대장조영술과 대장경검사를 비교하고, 양성 병변과 악성 병변의 조영증강정도의 차이를 평가하고자 하였다.

대상과 방법

2003년 1월부터 10월까지 종합검진 및 타병원에서 대장경검사 후 폴립을 진단받고 폴립제거를 위해 본원 소화기내과에 입원한 환자 중 연속적인 34명을 대상으로 대장경검사 시행 전에 CT 대장조영술을 시행하였다. 연령은 35세에서 75세(평균연령 59세)였으며 남녀비는 25:9였다. CT 대장조영술 후 대장경검사를 시행하기까지의 시간간격은 1예를 제외하고는 수시간 이내였으며 1예에서는 7일이었다.

환자들은 검사 시행 전 45 ml의 phosphosoda(Fleet; Fleet Pharmaceuticals, Lynchburg, Va, U.S.A.)로 관장을 시행하였으며 항문을 통해 1 - 2L의 공기를 주입하여 대장 전장이 펴지도록 하였다. 16 channel 다검출기 CT(Somatom Sensation 16;Siemens Medical Systems, Forcheim, Germany)를 이용하여 복와위에서 조영증강 전 영상을 얻고 다시 환자를 앙와

[1]이화여자대학교 의과대학 방사선과학교실
[2]이화여자대학교 의과대학 내과학교실
이 논문은 2004년 4월 14일 접수하여 2004년 11월 25일에 채택되었음.

위로 눕힌 뒤 조영증강 후 영상을 얻었다. 조영제는 iohexol (Omnipaque 300; Nycomed, Cork , Ireland) 혹은 iopromid (Ultravist 300, Schering, Berlin, Germany)를 초당 3 cc의 속도로 총 120 cc를 정맥주사하였으며 조영제 주입 50초 후에 스캔을 시작하였다. 스캔 파라미터 (parameter)는 테이블 이동속도 24 mm/회전, 폭조절(collimation) 5 mm, pitch 4.8, 120 mA, 120 kVp로 하여 영상을 얻었으며, 얻어진 축상면 영상을 workstation (Wizard, Siemens)에서 한 명의 복부 영상의학 전문의가 절편두께 2 mm, 재구성간격 1 mm로 재구성하였다.

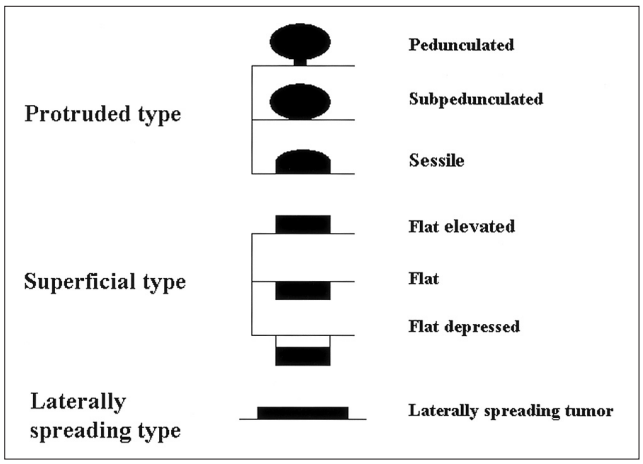
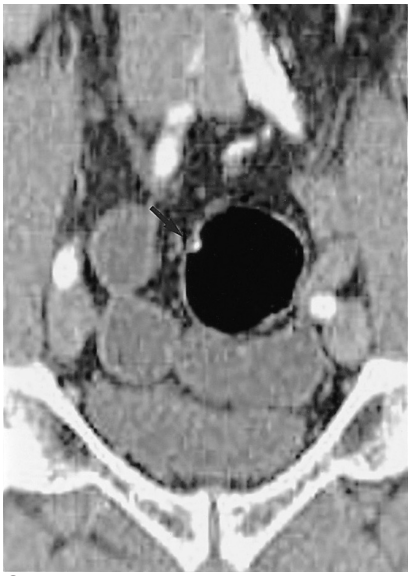


Fig. 1. Morphological classification of polyp by Kudo classification.

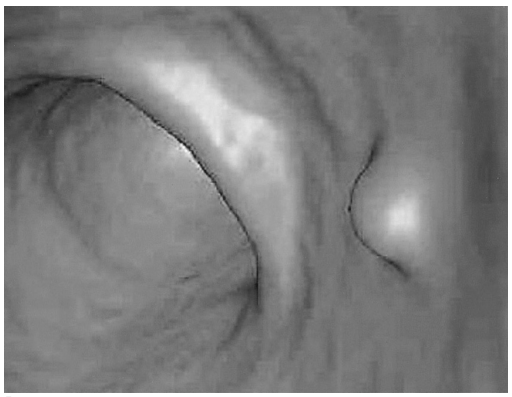
병변은 대장경검사 결과를 모르는 한 명의 복부영상의학 전문의가 이차원 축상면 영상을 먼저 검토하여 폴립양 병변을 찾아낸 후 삼차원 가상대장경 영상에서 이에 상응하는 병변을 찾고, 이를 다시 관상면 및 시상면 재구성영상과 비교하여 병변의 크기와 위치, 모양을 전향적으로 분석하였다. 분석에 걸린 시간은 한 환자당 30분에서 1시간 30분이었다. 대장경검사는 한 명의 소화기내과 전문의가 시행하고 판독하였다. 병변의 크기와 위치, 모양에 대해 대장경검사 소견을 표준으로 하여 CT 대장조영술에서 찾아낸 병변을 비교하였다. 병변의 크기는 장경을 측정하였으며 병변의 위치는 대장을 맹장, 상행결장, 횡행결장, 하행결장, S자결장 및 직장의 여섯 구획으로 나누어 분석하였다. 병변의 모양은 Kudo 분류법을 사용하여 돌출형 (protruded)과 표재형 (superficial), Laterally spreading type으로 나누고, 돌출형은 각각 유경형 (pedunculated), 준유경형 (subpedunculated), 무경형 (sessile)으로, 표재형은 편평융기형 (flat elevated), 편평형 (flat), 편평함몰형 (flat depressed)으로 나누었다 (Fig. 1).

대장경검사에서 발견된 병변을 기준 (gold standard)으로 하여 CT 대장조영술의 병변 발견율과 민감도, 양성예측도를 계산하였으며, 특이도와 음성예측도는 대장경검사에서 병변이 발견되지 않은 구획과 CT 대장조영술에서 병변이 발견되지 않은 구획수로 계산하였다.

A



C



B

Fig. 2. Images in a 56-year-old man with 5-mm polyp in sigmoid colon.
A. Colonoscopy shows a sessile polyp (arrow).
B. Virtual colonoscopic image reveals the same lesion.
C. Coronal reconstruction image confirms the polyp (arrow). This polyp was confirmed to tubular adenoma after polypectomy.

조영증강 전후영상에서 Hounsfield Unit (HU) 측정이 가능하였던 38예의 병변에서 각각 세 번씩 HU을 측정하여 평균 HU 차를 조영증강정도로 정의하였다. 관심영역 (ROI)은 병변을 벗어나지 않는 최대한의 면적으로 설정하였다. 병변의 병리조직학적 진단결과에 따라 병변을 양성군과 악성군으로 구분한 후 Student t - test를 사용하여 두 군간의 조영증강정도의 평균을 비교하였다.

결 과

대장경검사에서 34명의 환자에서 총 75예의 폴립양 병변이 발견되었다. 이중 16명은 1개, 9명은 2개, 3명은 5개의 폴립양 병변이 있었으며 3개, 4개, 6개의 병변이 있었던 경우가 각각 2명씩이었다. 75예의 병변중 49예가 CT 대장조영술에서 발견되어 전체 발견율은 65.3%였다 (Fig. 2, 3). 병변의 크기에 따라서는 대장경검사를 기준으로 9 mm 이하에서 46예 중 24예(52.1%), 10 mm 이상에서 29예 중 25예 (86.2%)의 발견율을 보였다. 9 mm 이하의 폴립양 병변을 발견함에 있어 CT 대장조영술의 민감도는 45.7%, 특이도는 98.1%였으며, 10 mm 이상의 병변에 있어서는 각각 86.2%, 100%였다. 양성예측도와 음성예측도는 9 mm 이하에서 87.5%와 84.9%, 10 mm 이상에서 100%, 97.7%였다 (Table 1).

75예의 폴립양 병변중 60예는 선종 (adenoma), 6예는 염증성 폴립으로 양성 병변이었고, 8예는 선암 (adenocarcinoma), 1예는 유암 (carcinoid)으로 악성 병변이었다. 양성 병변은 60예 중40예 (66.7%)가 CT 대장조영술에서 발견되었으며, 악성 병변은 9예 모두 발견되었다 (100%). 악성 병변은 모두 크기가 10 mm 이상이었다. 대장의 구획별 병변 개수와 위치에 따른 발견율은 Table 2에 정리하였다.

CT 대장조영술에서 발견된 폴립양 병변의 모양과 대장경검사 소견의 일치여부는 유경형 (pedunculated type) 폴립의 경우 20예 중 13예가 CT 대장조영술에서 발견되었는데 그중 7

Table 1. Detection of Lesions on CT Colonography Compared with Colonoscopy

Size (mm)	CT Colonography	Colonoscopy	FP/FN*	Sens/Spec† (%)	PPV/NPV‡ (%)
≤9	24	46	3/25	45.7/98.1	87.5/84.9
≥10	25	29	0/4	86.2/100	100/97.7

*FP/FN = number of false-positive diagnoses/number of false-negative diagnoses
†Sens/Spec = sensitivity/specificity
‡PPV/NPV = positive predictive value/negative predictive value

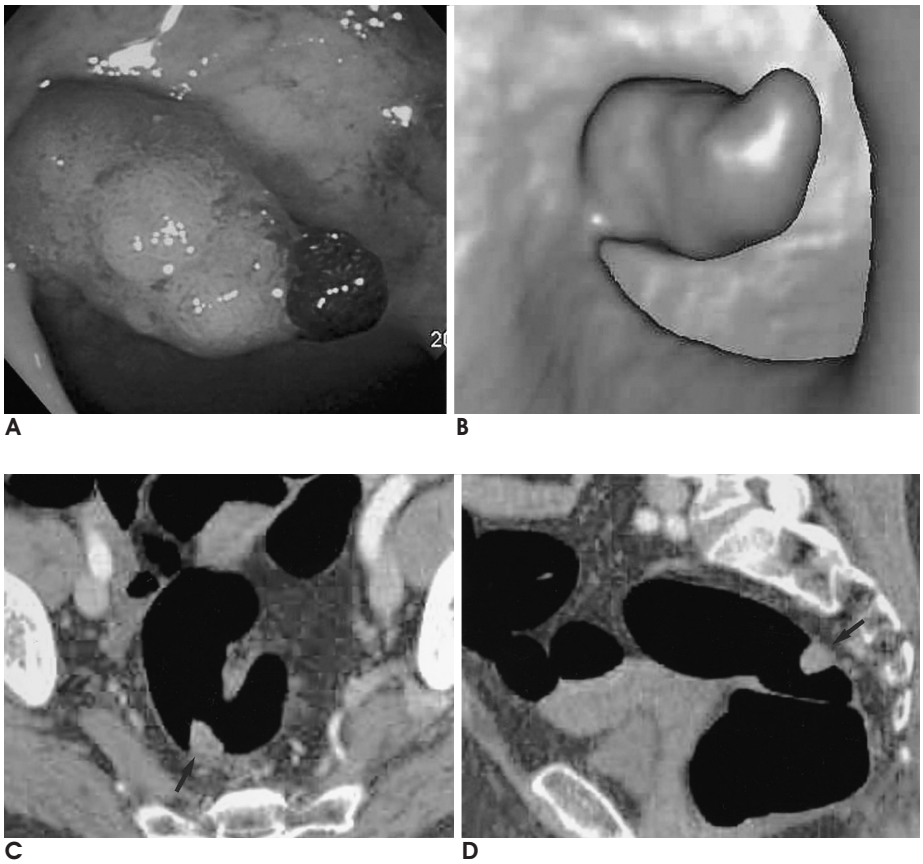


Fig. 3. Images in a 64-year-old women with a polypoid lesion in rectum.
A. Colonoscopy shows a subpedunculated polyp.
B. Virtual colonoscopic image reveals the same lesion with good morphological correlation.
C, D. Coronal and sagittal reconstruction images show the polyp in rectum (arrow). This polyp was confirmed to adenocarcinoma after operation.

예만이 유경형 폴립으로 보였고 나머지 6예에서는 경(stalk)이 보이지 않아 무경형 폴립으로 오인되었다(Fig. 4). 무경형(sessile type) 폴립의 경우는 대장경검사에서 34예가 발견되었는데 대부분(25/34)이 크기가 5 mm 이하로 작아 이중 16예만이 CT 대장조영술에서 발견되었고, 16예 모두 대장경검사 소견과 모양이 일치되었다. 준유경형(subpedunculated type) 폴립은 14예 중 13예가 CT 대장조영술에서 발견되었으며 모두 대장경검사 소견과 모양이 일치되었다(Table 3).

양성군과 악성군의 조영증강정도의 평균을 비교하였을 때, 양성군 44.73±7.3 HU, 악성군 50.0±17.8 HU으로 큰 차이가 없었으며 두 군간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않

Table 3. Morphologic Type and Concordancy of Lesions According to Kudo Classification

Colonoscopy	CT colonoscopy	
	Detection rate (%)	Concordant rate (%)
Pedunculated (n=20)	13 (65.0)	7/13 (53.8)
Subpedunculated (n=14)	13 (92.8)	13/13 (100)
Sessile (n=34)	22 (64.7)	16/22 (72.7)
Flat elevated (n=5)	5 (100)	5/5 (100)
LST* (n=1)	1 (100)	1/1 (100)
Ip+LST† (n=1)	1 (100)	1/1 (100)

*LST = laterally spreading tumor
†Ip+LST = pedunculated polyp with laterally spreading tumor

Table 2. Detection Rate of Polypoid Lesions According to Segmental Location

Location	Cecum	Ascending colon	Transverse colon	Descending colon	Sigmoid colon	Rectum	Total
CT Colonography	1	5	4	2	21	16	49
Colonoscopy	3	11	6	6	27	22	75
Detection rate	33.3%	45.5%	66.7%	33.3%	77.8%	72.7%	65.3%

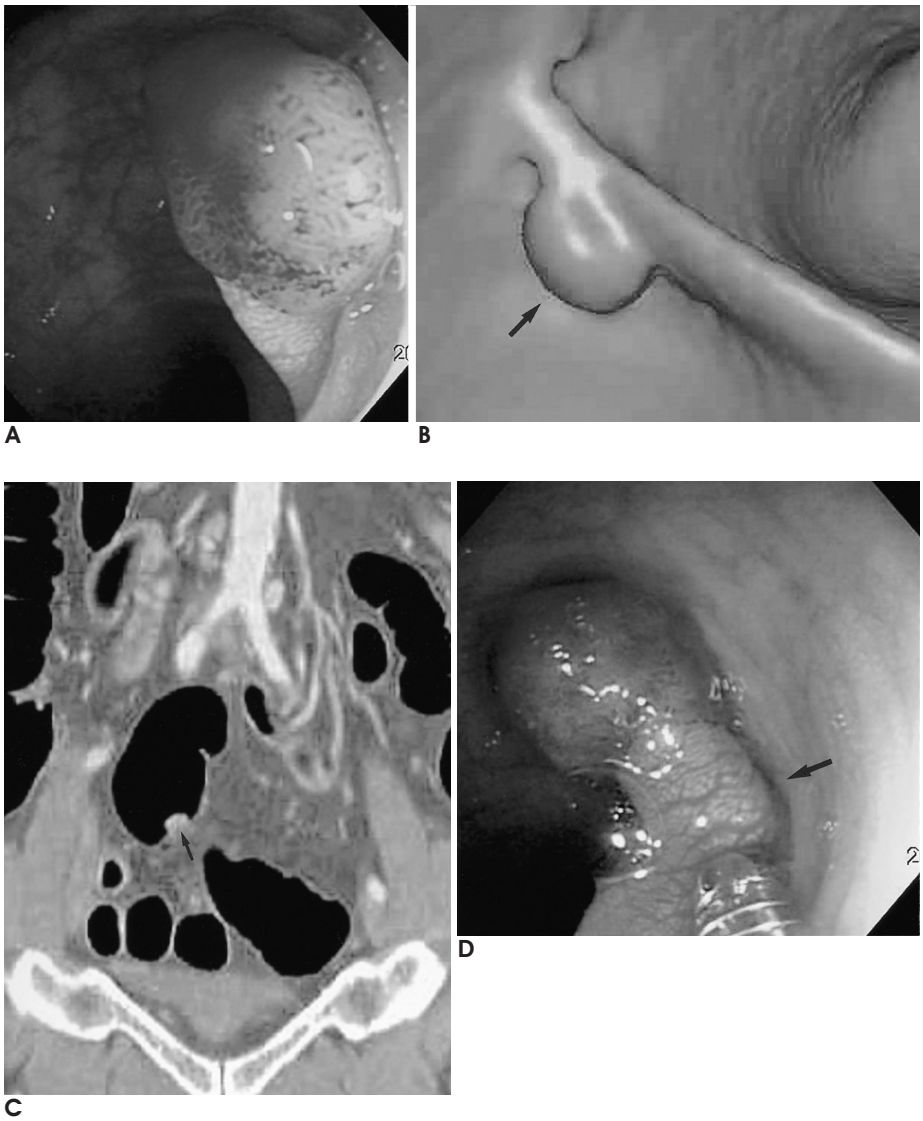


Fig. 4. Images in a 58-year-old man with a polyp in sigmoid colon.
A. Colonoscopy shows a polyp.
B, C. Virtual colonoscopic image and coronal reconstruction image show a sessile polyp in sigmoid colon (arrow). The stalk is not identified on any series of CT colonographic study.
D. In colonoscopic image with a different view, however, stalk (arrow) is clearly seen. This polyp was confirmed to tubular adenoma after polypectomy.

았다(p=0.659) (Table 4).

고 찰

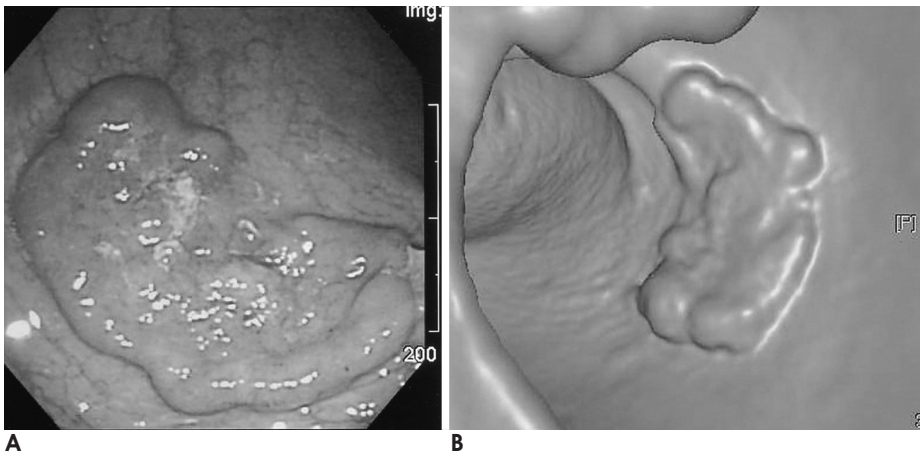
많은 수의 대장암은 선종성 폴립에서 유래하므로 폴립을 조기 발견하여 제거하면 차후 발생할 수 있는 대장암의 예방이 가능하다(20). 폴립의 크기가 클수록 대장암 발생의 위험도는 증가하나, 반드시 제거해야 하는 폴립의 최소 크기에는 논란이 있다. 대체로 10 mm 이상의 폴립을 제거하는 것이 임상적으로 의미가 있다고 받아들여지고 있으나 일부 소화기계 임상의들은 6 mm 이상의 폴립도 제거해야 한다고 주장하며, 심지어는 발견되는 모든 폴립을 제거할 것을 제안하기도 한다(20 - 21). 폴립 발견을 위한 선별검사로 현재까지는 대부분 대장경검사와 바륨조영검사를 사용해 왔으나 최근 비침습적인 방법으로 CT 대장조영술을 이용한 선별검사가 여러 연구기관에서 시도되고 있다.

CT 대장조영술을 이용한 폴립 발견의 민감도는 10 mm 이상의 폴립의 경우 90% 이상으로 보고되어 있으나, 5 mm 이하의 폴립의 경우는 8 - 60%로 낮으며 보고자마다 차이가 크다(2 - 4, 6, 9, 11, 12). 이러한 차이는 다양한 연구 대상과 사

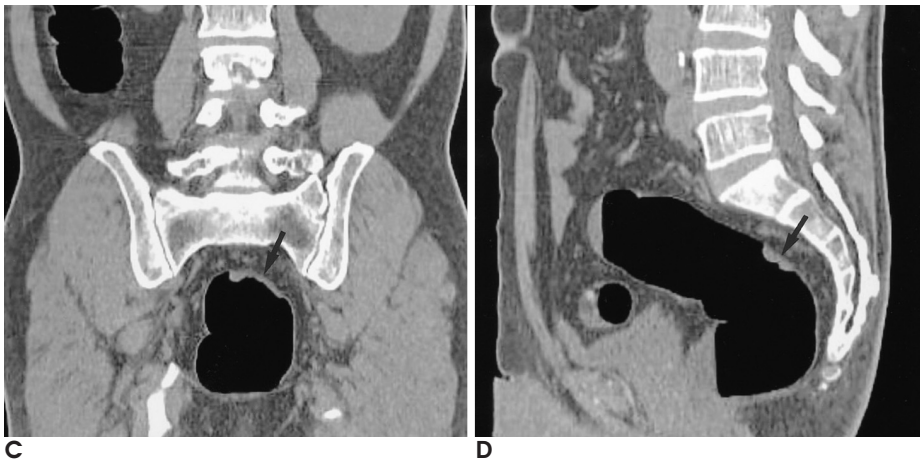
Table 4. Degree of Mean Enhancement According to Pathology

Benign		Mean Enhancement (HU)	44.73±7.3
	Inflammation (n=2)	96.5	
	Tubular adenoma (n=9)	39.5	
	Villotubular adenoma (n=12)	26.0	
	Villous adenoma (n=1)	26.0	
	Adenoma with dysplasia (n=5)	83.3	
Malignant			50.0±17.8
	Adenocarcinoma (n=8)	49.3	
	Carcinoid (n=1)	80.3	

p=0.659



A B



C D

Fig. 5. Images in a 62-year-old man with a laterally spreading tumor in rectum.
A. Colonoscopy shows laterally spreading tumor.
B. Virtual colonoscopic image reveals the same lesion with good morphological correlation.
C, D. Coronal and sagittal reconstruction images show the lesion in rectum (arrow). Pathology confirmed villotubular adenoma with adenocarcinoma.

용한 CT의 기종, 다양한 CT 파라미터에 의한 것으로, 특히 CT 파라미터가 폴립 발견에 중요한 영향을 미친다고 알려져 있다. 여러가지 CT 파라미터 중 특히 중요한 변수로는 폭조절과 pitch가 있다(22, 23). Stuart(22) 등에 따르면 폭조절 2.5 mm에 비해 1.25 mm에서 폴립 발견율이 50% 높았으며 pitch 6에 비해 pitch 3에서 폴립 발견율이 30% 높았다. 이러한 효과는 5 mm 이하의 폴립의 경우 더욱 두드러졌다. 저자들의 경우 폭조절 5 mm, pitch 4.8을 사용하였으며 10 mm 이상의 폴립의 경우 86.2%로 발견율이 비교적 높았으나 9 mm 이하에서는 52.1%로 낮았다. 5 mm 이하의 폴립의 경우 발견율이 15.8%로 매우 낮았는데 이는 폭조절 5 mm로 영상을 얻었기 때문이라 할 수 있다. Stuart(22) 등은 인간 대장절제 조직을 사용한 연구에서 폴립 발견을 위한 이상적인 폭조절은 폴립 크기의 반 이하가 되어야 한다고 제시한 바 있다.

폭조절과 pitch 외에 영상 재구성시 절편두께와 재구성간격도 폴립 발견에 영향을 미칠 수 있다. Lui(23) 등은 절편두께 1.25 mm/재구성간격 1 mm와 절편두께 5 mm/재구성간격 2 mm로 재구성한 CT 대장조영술에 관한 연구에서 절편두께 1.25 mm/재구성간격 1 mm인 집단이 폴립 발견의 민감도가 더 높았으나 통계적으로 유의하지 않았으며, 위양성은 15예 중 1예와 15예 중 3예로 유의하게 낮았다고 보고하였다. 저자들의 경우 절편두께 2 mm/재구성간격 1 mm로 재구성하였으며 위양성 병변은 49예 중 3예로 Lui 등의 연구에서보다 낮았다.

CT 대장조영술에서 발견된 폴립의 모양은 대체로 대장경검사 소견과 일치하였으나 유경형(pedunculated type)에서 일치도가 낮았다. 유경형 폴립의 경우 13예 중 6예가 CT 대장조영술에서 경(stalk)이 잘 보이지 않았는데 바륨조영검사나 대장경검사의 경우 환자의 체위를 변화시키며 영상을 얻을 수 있어 경의 확인이 용이한 반면, CT 대장조영술은 폴립이 대장벽에 달라붙어 있는 상태로 촬영되는 경우가 많아 유경형 폴립일지라도 준유경형 혹은 무경형 폴립처럼 보였던 것으로 생각된다. 무경형 폴립의 경우 크기가 5 mm 이하로 작은 경우가 34예 중 25예로 이중 16예만이 CT 대장조영술에서 보여 발견율이 낮아 비교가 어려웠으나 발견된 예에서는 모두 모양이 일치하였다. 표재형 폴립은 대장경검사에서 발견이 어렵다고 알려져 있는데 본 연구에서는 5예가 발견되었으며 이들은 모두 CT 대장조영술에서 발견되었다. 표재형 폴립의 발견율이 높았던 이유는 크기가 10 mm - 40 mm로 컸기 때문으로 생각되며 이중 3예가 선암이었고, 1예는 유암으로 크기는 10 mm였으며 나머지 1예는 융모관상형(villotubular) 선종으로 크기는 15 mm였다. Laterally spreading tumor는 2예가 발견되었는데 2예 모두 CT 대장조영술에서도 발견되었으며 크기는 각각 25 mm, 37 mm였고 모두 선암이었다(Fig. 5).

신생혈관 형성은 대장암 생성과정의 조기에 일어나는 특징적인 현상이며 선종보다 선암에서 유의하게 증가한다고 알려져 있다(24, 25). 이 같은 이론을 배경으로 정맥 조영제를 이용하여 폴립의 병리학적 특성을 밝히려는 노력이 있어왔다(17 - 19). 그러나 Sosna(19) 등에 따르면 29예의 선종 및 선암에 관한 연구에서 조직학적 등급이 높을수록 조영정도가 증가하는 경향을 보였으나 통계적으로 유의하지 않았다고 보고했다. Oto(18) 등은 15예의 양성 폴립과 21예의 대장암에 관한 연구에서 대장암이 양성 폴립보다 CT 감쇄도가 높았으나 이는 실제적인 차이라기 보다는 연구 대상수가 적기 때문일 것이라고 분석했다. 또한 차이가 있더라도 두 군간에 중복(overlapping)이 많기 때문에 두 군을 감별할 수 있는 CT 감쇄도의 한계치를 정하기 어렵다고 하였으며 이를 위해 대상수가 많은 연구가 필요하다고 하였다.

저자들의 연구에서 악성군이 양성군에 비해 조영증강정도가 클 것으로 기대하였으나, 29예의 양성 병변과 9예의 악성 병변 간에 조영증강정도에 유의한 차이가 없었다. 저자들의 연구 역시 대상수가 적었으며 양성군 및 악성군의 조영증강정도에 많은 중복이 있었을 뿐만 아니라, 같은 조직학적 등급의 병변 간에도 조영증강정도에 변화폭이 컸다. 이러한 결과의 원인으로, 병변의 HU 측정과정에 있어서 크기가 작은 병변의 경우 관심영역(region of interest, ROI)을 지정하는 데 어려움이 있어 정확하게 측정하지 못했을 가능성이 있다. 또 다른 이유로는 조영제 주입 후 50초 지연영상을 얻었는데 전체 스캔에 20 - 30초의 시간이 걸리므로 각 병변은 실제로 50 - 80초 사이에 스캔되어 이 시간차에 의해 병변의 특징적인 신생혈관 특성이 반영되지 못했을 가능성이 있다(19).

본 연구는 34명의 환자에서 CT 대장조영술로 발견된 49예의 폴립양 병변에 대한 연구로 연구 대상수가 적으며, 대장경검사 결과를 모르는 채 시행한 연구이기는 하나, 이미 대장경검사를 통해 폴립양 병변을 진단받은 환자를 대상으로 하였다는 점이 큰 제한점이다. 49개의 폴립양 병변 중 조영증강정도를 측정할 수 있었던 병변은 38예로 역시 대상수가 적어 병변의 조직학적 등급과 조영증강정도와의 관계를 분석하는데 제한점이 있었다. 나머지 11예의 경우 조영증강 전, 혹은 조영증강 후 영상 중 한쪽에서만 병변이 발견되어 조영증강정도를 측정할 수 없었다.

본 연구에서 CT 대장조영술에서 발견된 위양성 병변은 총 3예였으며 그 원인은 남아있는 대변이나 대장함요간 주름(interhaustral fold)을 들 수 있다. 위음성 병변은 총 29예로 이 중 25예가 9 mm 이하의 병변이었으며 16예가 5 mm이하였다. 그 외 위음성의 원인은 대장 내 남아있는 물에 병변이 가려 보이지 않는 경우가 있었다. 따라서 대장 전처치를 보다 완벽하게 할 경우 병변 발견율을 높일 수 있을 것으로 생각된다.

결론적으로, CT 대장조영술은 대장의 폴립양 병변의 진단에 있어 10 mm 이상의 병변의 검출에 유용한 검사이며, 유경성 폴립을 제외한 병변의 모양(형태학적 특성)을 잘 반영한다. 그러나 조영증강정도로 양성 및 악성 병변을 감별하는 데에는 한계가 있다.

참 고 문 헌

1. Johnson CD, Dachman AH. CT colonography: the next colon screening examination? *Radiology* 2000;216:331-341

2. Fenlon HM, Nunes DP, Schroy PC III, Barish MA, Clarke PD, Ferrucci JT. A comparison of virtual and conventional colonoscopy for the detection of colorectal polyps. *N Engl J Med* 1999;341:1496-1503
3. Hara AK, Johnson CD, Reed JE, Ahlquist DA, Nelson H, MacCarty RL, et al. Detection of colorectal polyps with CT colonography: initial assessment of sensitivity and specificity. *Radiology* 1997;205:59-65
4. Dachman AH, Kuniyoshi JK, Boyle CM, Samara Y, Hoffman KR, Rubin DT, et al. CT colonography with three-dimensional problem solving for detection of colonic polyps. *AJR Am J Roentgenol* 1998;171:989-995
5. Harvey CJ, Renfrew I, Taylor S, Gillams AR, Lees WR. Spiral CT pneumocolon: applications, status and limitations. *Eur Radiol* 2001;11:1612-1625
6. Yee J, Akerdar GA, Jung RK, Steinauer-Gebauer AM, Wall SD. Colorectal neoplasia: performance characteristics of CT colonography for detection in 300 patients. *Radiology* 2001;219:685-692
7. Luboldt W, Fletcher JG, Vogl TJ. Colonography: current status, research directions and challenges. *Eur Radiol* 2002;12:502-524
8. Bruzzi JF, Moss AC, Fenlon HM. Clinical results of virtual colonoscopy. *Eur Radiol* 2001;11:2188-2194
9. Royster AP, Fenlon HM, Clarke PD, Nunes DP, Ferrucci JT. CT colonoscopy of colorectal neoplasms: two-dimensional and three-dimensional virtual-reality techniques with colonoscopic correlation. *AJR Am J Roentgenol* 1997;169:1237-1242
10. Fenlon HM, Nunes DP, Clarke PD, Ferrucci JT. Colorectal neoplasm detection using virtual colonoscopy: a feasibility study. *Gut* 1998;43:806-811
11. Rex DK, Vining D, Kopecky KK. An initial experience with screening for colon polyps using spiral CT with and without CT colography(virtual colonoscopy). *Gastrointest Endosc* 1999;50:309-313
12. Macari M, Milano A, Lavelle M, Berman P, Megibow AJ. Comparison of time-efficient CT colonography with two- and three-dimensional colonic evaluation for detecting colorectal polyps. *AJR Am J Roentgenol* 2000;174:1543-1549
13. Hara AK, Johnson CD, MacCarty RL, Welch TJ, McCollough CH, Harmsen WS. CT colonography: single- versus multidetector row imaging. *Radiology* 2001; 219:461-465
14. Amin Z, Boulos PB, Lees WR. Technical report: spiral CT pneumocolon for suspected colonic neoplasms. *Clin Radiol* 1996;51:56-61
15. Harvey CJ, Amin Z, Hare CMB, Gillams AR, Novelli MR, Boulos PB, et al. Helical CT pneumocolon to assess colonic tumors: radiologic-pathologic correlation. *AJR Am J Roentgenol* 1998;170:1439-1443
16. Morrin MM, Farrell RJ, Raptopoulos V, McGee JB, Bleday R, Kruskal JB. Role of virtual computed tomographic colonography in patients with colorectal cancers and obstructing colorectal lesions. *Dis Colon Rectum* 2000; 43:303-311
17. Morrin MM, Farrell RJ, Kruskal JB, Reynolds K, McGee JB, Raptopoulos V. Utility of intravenously administered contrast material at CT colonography. *Radiology* 2000;217:765-771
18. Oto A, Gelebec V, Oguz BS, et al. CT attenuation of colorectal polypoid leions: evaluation of contrast enhancement in CT colonography. *Eur Radiol* 2003;13:1657-1663
19. Sosna J, Morrin MM, Kruskal JB, Farrell RJ, Nasser I, Raptopoulos V. Colorectal neoplasms: role of intravenous contrast-enhanced CT colonography. *Radiology* 2003;228:152-156
20. Atkin WS. Single flexible sigmoidoscopy screening to prevent colorectal cancer: baseline findings of a UK multicentre randomized trial. *Lancet* 2002; 359:1291-1300
21. Ferrucci JT. Colon cancer screening with virtual colonoscopy: promise, polyps, politics. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 177:975-988
22. Taylor SA, Halligan S, Bertram CI, Morgan PR, Talbot IC, Fry N, et al. Multi-detector row CT colonography: effect of collimation, pitch, and orientation on polyp detection in a human colectomy specimen. *Radiology* 2003;229: 109-118
23. Lui YW, Macari M, Israel G, Bini EJ, Wang H, Babb J. CT colonography data interpretation: effect of different section thicknesses-preliminary observations. *Radiology* 2003;229:791-797
24. Pavlopoulos PM, Konstantinidou AE, Agapitos E, Kavantzas N, Nikolopoulou P, Davais P. A morphometric study of neovascularization in colorectal carcinoma. *Cancer* 1998;83:2067-2075
25. Bossi P, Viale G, Lee AK, Alfano R, Coggi G, Bosari S. Angiogenesis in colorectal tumors: microvessel quantitation in adenomas and carcinomas with clinicopathological correlations. *Cancer Res* 1995;55:5049-5053

J Korean Radiol Soc 2005;52:15 - 22

Efficacy of CT Colonography in the Detection of Colorectal Polypoid Lesions[1]

Yoon Kyung Kim, M.D., Ji Eun Lee, M.D., Jeong Kyung Lee, M.D., Seung Yon Baek, M.D., Hyun Ju Song, M.D.[2], Sung-Ae Jung, M.D.[2]

[1]Department of Radiology, College of Medicine, Ewha Womans University
[2]Department of Internal Medicine, College of Medicine, Ewha Womans University

Purpose: We wished to compare CT colonography with conventional colonoscopy for the detection of colorectal polypoid lesions, and we wanted to evaluate the role of IV contrast-enhanced CT colonography for the differentiation between benign polypoid lesions and malignant polypoid lesions.

Materials and Methods: Thirty-four consecutive patients underwent CT colonography prior to conventional colonoscopy. Precontrast prone-position CT images and postcontrast supine position CT images were obtained and the virtual colonoscopic images were reconstructed. Axial, sagittal and coronal images with virtual colonoscopic images were prospectively interpreted for the presence, size and morphologic features of colorectal polypoid lesions, and then these findings were compared with the colonoscopic findings. The degree of enhancement of colorectal polypoid lesions was measured by subtracting the attenuation values obtained with precontrast and postcontrast CT images for the differentiation of benignity and malignancy of the colorectal polypoid lesions.

Results: Among 75 colorectal polypoid lesions identified on conventional colonoscopy, 49 neoplasms were found on CT colonography, and the overall detection rate was 65.3%. Detection rate of lesions smaller than 10 mm was 52.1% (24/46), and the detection rate for lesions equal to or larger than 10 mm was 86.2% (25/29). Morphologic features of the sessile type lesions on CT colonography were well correlated with those noted on colonoscopy, but the stalks were not identified in 6 of 13 polyps on CT colonography. There was no statistical correlation between benignity and malignancy and the degree of contrast enhancement on CT colonography.

Conclusion: CT colonography is a useful modality for the detection of colorectal polypoid lesions equal to or larger than 10mm, and it well demonstrates the morphologic features, except for the stalk of pedunculated polyps. However, CT colonography cannot differentiate benignity from malignancy.

Index words : Colon, polyps
Computed tomography (CT), colonography

Address reprint requests to : Seung Yon Baek, M.D., Department of Radiology, Ewha Womans University Mokdong Hospital
911-1 Mokdong, Yangcheon-gu, Seoul 158-710, Korea.
Tel. 82-2-2650-5173 Fax. 82-2-2650-5302 E-mail: bbaek@ewha.ac.kr