

ORIGINAL ARTICLE

우측 대장에서 대장내시경 후굴에 의한 추가적인 폴립 발견율

김흥업, 부선진, 나수영, 송현주

제주대학교 의학전문대학원 내과학교실

Additional Polyp Detection Rate Using Colonoscopic Retroflexion in Right Colon

Heung Up Kim, Sun-Jin Boo, Soo-Young Na and Hyun Joo Song

Department of Internal Medicine, Jeju National University School of Medicine, Jeju, Korea

Background/Aims: There have been several studies showing that retroflexion (RF) in the right colon (RC) could reduce the polyp miss rate of proximal colon during colonoscopy. This study was conducted to evaluate the additional benefit of RF technique in the RC.

Methods: Patients who underwent colonoscopy from May 2008 to April 2011 were enrolled in the study. Data were obtained by retrospectively reviewing the medical records. RF was attempted in every patients undergoing colonoscopy since May 2008 except in cases of small RC vault, co-morbidity, severe diverticulosis, failed RF despite two trials, complaints of severe abdominal pain, or time burden. At first, RC was examined under direct vision. It was then examined by RF to detect missed polyps during the initial observation. Finally, the RC was re-examined with direct view.

Results: The cumulative RF success rate in the RC was 78.84% (1,805 of 2,319). The RF success rate increased with the number of cases (50% at 160 cases, 70% at 400 cases, and reached near 90% over 1,000 cases). Few polyps (4.88%) were detected only with RF and the additional adenoma detection rate was 3.32%. The additional polyp/adenoma detection rates were higher in the old age group ($p < 0.01$). There were no RF associated perforation or severe complication.

Conclusions: Using RF examination, additional 4.88% of polyps could be detected in the RC. This technique could be a useful and safe method to detect hidden polyp during colonoscopy. (Korean J Gastroenterol 2015;65:90-98)

Key Words: Ascending colon; Colonic polyps; Colorectal neoplasms; Diagnostic errors; Retroflexion

서론

국내에서 대장암은 남자에서 두 번째, 여자에서 세 번째로 많이 발생하며 2011년 현재 연평균 5.6%의 증가율을 보이는 주요한 암이다.¹ 대장암이 전구 단계인 선종을 거쳐 암으로 진행한다는 것은 잘 알려진 사실이고, 이를 조기에 발견하기 위해 내시경을 통한 선별검사가 시작되었는데, 과거 일부에서는 S자 결장경도 사용했지만 절반 이상의 환자에서 원위 대장에 선종이 없이 근위 대장에만 선종이 발견되어, 실질적인 대장암의 선별검사로 대장내시경의 중요성이 부각되었다.²

대장암 선별검사 후 대장암 사망률이 감소하는 것은 잘 알려져 있으나 발생 부위별로 나누어 보았을 때 선별검사 후 좌측 대장암 발생률,³ 유병률,⁴ 사망률은^{4,6} 모두 감소하였으나 우측 대장에서는 뚜렷하지 않았다. 대장내시경 선별검사에서 발견되지 못하고 간과된 폴립에 의해 중간암이 발견될 독립적 예측 인자로 고령, 대장계실, 우측 대장암, 비전문가에 의한 시술, 일부에서는 여성 등을 들 수 있으며,^{7,8} 그 빈도는 2-6%이고 우측 대장에 가장 많았다.⁸ 이러한 중간암은 시술자 관련 요인이나 구조적인 원인으로 발생할 수 있는데, 좌측보다는 우측 대장에서 3배나 더 호발하는 경향이 있고, 대장 폴립은

Received November 2, 2014. Revised December 15, 2014. Accepted December 16, 2014.

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Copyright © 2015. Korean Society of Gastroenterology.

교신저자: 김흥업, 690-767, 제주시 아란 13길 15, 제주대학교병원 소화기내과

Correspondence to: Heung Up Kim, Department of Internal Medicine, Jeju National University Hospital, 15 Aran 13-gil, Jeju 690-767, Korea. Tel: +82-64-717-1130, Fax: +82-64-717-1131, E-mail: Kimhup@jeju.ac.kr

Financial support: This study was supported by clinical research grant of Jeju National University Hospital. Conflict of interest: None.

크기와 관계없이 편평형에서 암이 동반되었을 가능성이 더 높는데,⁹ 전구 단계의 선종도 우측 대장에서는 작고 편평한 모양으로 잘 발견되지 않는 특성이 있으며,^{10,11} 편평하여 잘 발견되기 힘든 톱날 폴립/선종도 주로 우측 대장에 호발하므로, 우측 대장을 검사할 때 더욱 신중한 검사가 요구된다.¹²⁻¹⁴

우측 대장 관찰 시 폴립 간과율을 낮추기 위한 일환으로 사각지역을 최소화하기 위한 다양한 시도들이 있는데, 그 중 내시경 선단을 후굴하여 검사하는 방법이 있으나 천공의 가능성 때문에 일부 폴립 절제술에서만 시도해야 한다는 보고가 있었다.¹⁵ 제1저자는 이 논문을 바탕으로 우측 대장의 폴립 절제시 내시경 선단의 후굴을 시도해 보다가 이러한 검사 기법이 비교적 안전하고 숨어있는 폴립을 발견하는 데 도움이 된다는 것을 알게 되어 적응증을 조금씩 넓혀왔고 그 결과를 보고하려고 한다.



Fig. 1. The fluoroscopic X-ray shows retroflexed tip of colonoscope in the right colon.

대상 및 방법

1. 대상과 대장내시경 종류

2008년 5월부터 2011년 4월까지 제주대학교병원 내시경실에서 한 명의 내시경의가 시행한 결과를 후향적으로 분석하였다. 사용한 내시경 기종은 Olympus CF-Q240AI, CF-Q260AI, CF-H260AI (Olympus, Tokyo, Japan)으로 모두 중간 길이의 대장내시경이었다.

대상자의 역학적 자료, 진단 또는 치료내시경, 폴립의 수, 조직 소견은 의무기록을 후향적으로 분석하여 얻었다. 내시경 선단이 맹장과 말단 회장까지 도달한 경우만 대상에 포함시켰고, 장정결도는 따로 분석하지 않았으나 대변이 너무 많아 검사가 제대로 이루어지지 못한 경우는 대상에 포함시키지 않았다. 진정처치 유무는 포함시키지 않았고 다만 2010년 초반까지는 내시경을 위한 진정처치를 거의 하지 않아 진정 없이 검사한 경우가 대부분이었다. 진단된 폴립을 추후 다시 폴립 절제한 경우는 중복을 피하기 위하여 두 가지 검사의 결과를 통합하여 치료내시경으로 처리 후 결과를 정리하였다. 이 연구는 제주대학교병원 연구윤리위원회로부터 승인을 받아 진행하였다(JNUH IRB file number 2014-11-002).

2. 검사 방법

우측 대장은 맹장과 상행결장으로 국한하였다. 내시경 당시 검사 방법을 일관성 있게 진행하였고 모든 대상자에서 대장내시경을 삽입하여 맹장과 말단 회장부까지 삽입이 성공하면 상행결장의 이물질을 제거한 후 우측 대장 전반을 직시하에서 관찰하였다. 이때 선단에 캡은 부착하지 않았고 내시경 선단으로 횡행 주름을 눌러가며 폴립을 확인하였다. 그 다음 공기를 충분히 넣어 대장 내강을 확장시킨 다음 내시경 선단을 가급적 맹장부까지 위치시키고 서서히 후굴하였는데(Fig. 1), 후굴의 방법은 내시경 조절장치를 최대한 상방향 굴절과 좌방향 굴절하면서 내시경을 좌방향으로 비틀어 회전시켰다.¹⁶ 후



Fig. 2. The grade of retroflexion in the right colon. (A) Grade 1, less than two haustral folds are seen. (B) Grade 2, 3-4 haustral folds are seen. (C) Grade 3, more than five haustral folds are seen as full circumference and straight lumen.

굴을 시행하지 않았던 경우는 심각한 질환이 있거나 전신 상태가 좋지 않은 경우, 후굴 시도 중 환자가 심한 통증을 호소하는 경우, 단축이 제대로 되지 않은 경우, 우측 대장 내강이 좁은 경우, 맹장과 상행결장에 게실이 많은 경우, 점막의 염증 상태가 심한 경우, 환자의 협조가 좋지 않은 경우, 2회의 시도에서 성공하지 못한 경우, 시간적 여유가 없는 경우 등이었다. 후굴이 이루어지면 대장에 고여있는 액체를 흡인하면서 근위부에서 서서히 원위부까지 관찰하고 간 만곡부에 다다랐을 때 중지하였다. 간 만곡부 근처에서는 다시 이물질을 제거하고 관찰하였고, 반전 상태의 관찰이 끝나면 내시경을 가능한 한 우측 대장의 근위부로 밀어 넣고 상하-좌우 조정간을 서서히 풀면서 천천히 굴곡을 해제하였다. 이때 환자가 긴장을 하고 있으면 긴장이 풀릴 때까지 공기를 주입하면서 기다렸다가 서서히 굴곡을 해제하였고, 그 다음 내시경 선단을 맹장까지 재삽입하여 다시 맹장과 상행결장을 확인하였다. 이렇게 3단계로 상행결장을 확인했는데, 각 단계별로 최소 2장의 사진을 남기는 것을 원칙으로 하였고 이 사진을 토대로 이후 후굴의 정도를 평가하였다.

후굴의 정도는 3가지 단계로 평가하였는데, 1단계는 1-2개의 전주상의 횡행 주름만 관찰되는 경우로 대략 대장내시경의 굴곡부가 상행결장의 중위부나 원위부에, 선단이 원위부에 위

치한 경우로 했고, 2단계는 전체 둘레가 관찰되는 횡행 주름이 3-4개일 경우로 선단이 중위부에 위치한 경우로 했으며, 3단계는 5개 이상의 횡행 주름이 완전한 상태에서 일직선상으로 관찰되는 경우로 하였다(Fig. 2). 또한 상행결장을 대략

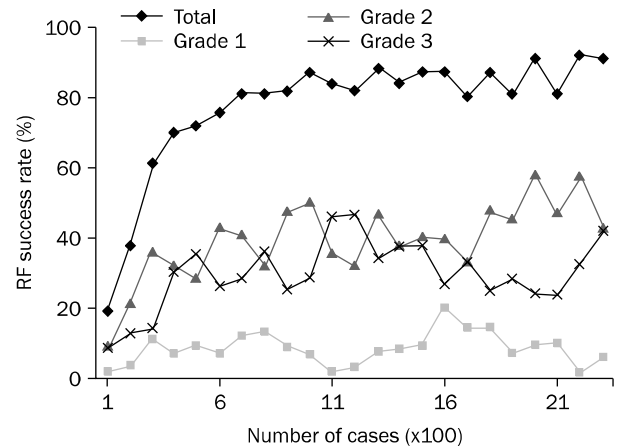


Fig. 3. The learning curve of retroflexion (RF) of colonoscopy in right colon. The RF success rates improved with increasing number of cases. The RF success rate was 50% at the point of 160 cases. At 400 cases, the rate improved to 70%, and then reached 90% after 1,000 cases.

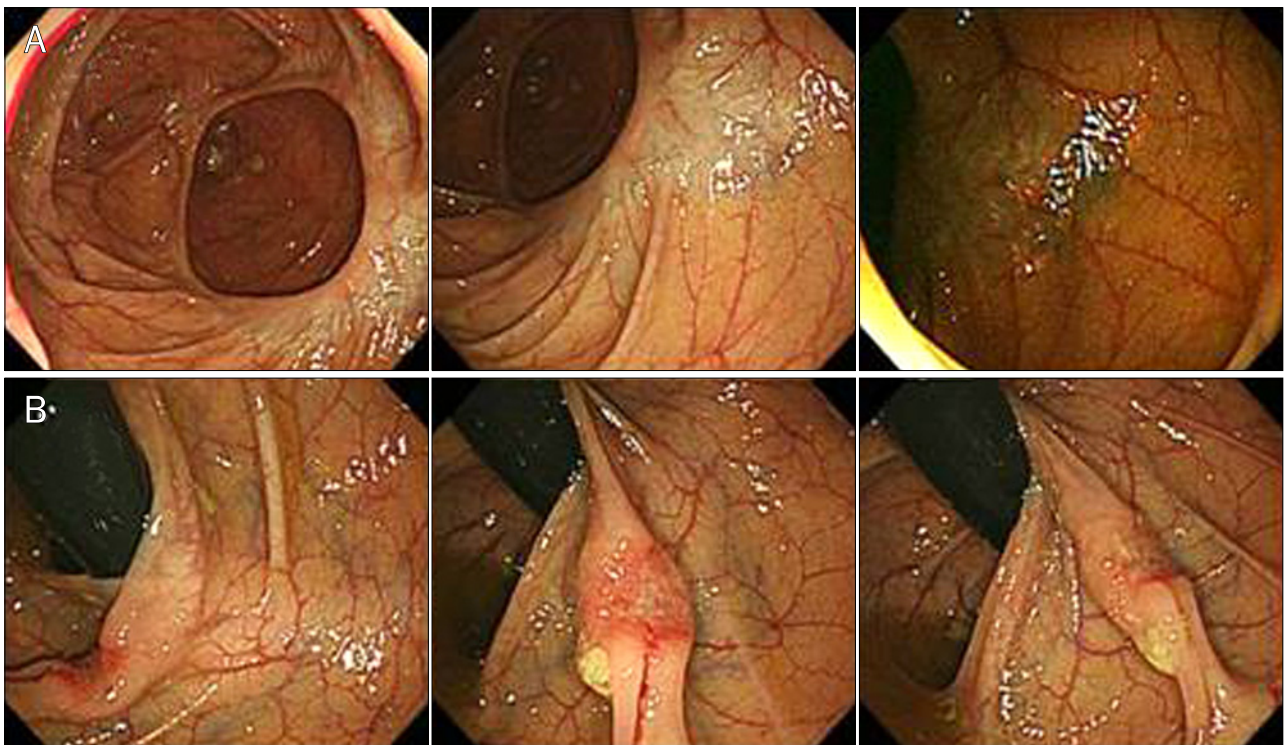


Fig. 4. A case of advanced colon cancer detected by retroflexion of colonoscopy in the proximal portion of remnant colon. The patient was 69-year-old female who underwent right hemicolectomy for colon cancer one year ago. (A) The lesion could not be detected by direct vision. (B) During retroflexion, about 1 cm sized Ila+Ilc lesion was clearly detected. After rescue surgery, the lesion confirmed to be well differentiated adenocarcinoma with proper muscle invasion.

적으로 3등분하여 근위부, 중위부, 원위부로 나누었다.

내시경 후굴법의 숙련도는 매 100예마다 후굴 성공률을 계산하여 구하였다(Fig. 3).

후굴 상태에서만 확인이 가능한 폴립을 후굴폴립(retroflexion polyp)이라고 정의하고 결과지에 따로 기재하였으며, 첫 번째 단계에서 발견되지 않고 후굴 상태에서 처음 발견되었다가 이후 세 번째 직시하 검사에서 다시 관찰 가능한 폴립은 대상에서 제외하였다.

대장을 수술한 예에서도 똑같이 적용하되 아전대장절제술은 대상에서 제외하였고, 우반대장절제술을 받은 경우에는 회장-대장 문합부에서 간 방향으로 주행하다가 꺾어지는 형태의 간 만곡부까지를 우측 대장으로 간주하여 검사하였다(Fig. 4).

폴립의 조직학적 분류는 과형성 폴립, 고분화 선종, 저분화 선종, 선암으로 구분하였고, 톱날 폴립은 아직 조직학적 분류 기준이 정립되지 않은 것을 감안하여 분화도에 따라 선종으로 분류하였다.

3. 통계

대상자의 특성에서 후굴에 성공한 군과 그렇지 않은 군을 비교할 때 연령의 비교에는 독립표본 t-test를 사용하였고 성별, 진단 및 치료내시경의 구분을 비교할 때는 카이제곱 검정을 사용하였으며, $p < 0.05$ 인 경우 유의하다고 판단하였다.

후굴 성공 예를 대상으로 남녀별, 연령군별로 성별 또는 평균연령의 차이, 후굴의 정도, 후굴폴립의 크기를 비교할 때에는 독립표본 t-test를 사용하였고, 반전의 정도, 후굴폴립의 개수, 위치, 조직 비교에는 카이제곱 검정을 사용하였으며, $p < 0.05$ 인 경우 유의하다고 판단하였다. 또한 변수의 성격은 후굴의 정도와 폴립의 위치, 그리고 조직의 종류에서는 순위 척도를 사용하였다.

후굴폴립의 발견 위치에 따라 후굴폴립의 개수, 조직을 비교할 때는 카이제곱 검정과 일원분산분석을 사용했고 $p < 0.05$ 인 경우 유의하다고 판정하였다.

결 과

1. 우측 대장에서 후굴 성공 요인

총 2,319명이 선정되었고 시술자의 평균 맹장까지 삽입시간은 5.16 ± 3.44 분이었다. 조직생검 수기 코드로 계산한 대략적인 전체 폴립 발견율은 62.6%였으며, 실제 우측 대장에 국한된 폴립 발견율은 전체 대장내시경의 23.20% (538명)였다. 평균 연령은 57.84 ± 12.84 세, 남자가 1,451명(62.57%), 여자가 868명(37.43%)이었다(Table 1). 이중 우측 대장에서 후굴에 성공한 경우가 1,805명으로 77.84%의 성공률을 보였고, 남자에서는 1,124명(77.46%), 여자는 681명(78.46%)으로 성비에 따른 후굴의 성공률 차이는 없었다($p = 0.58$). 성공한 군과 실패한 군의 연령은 각각 57.03 ± 12.67 세와 60.68 ± 13.06 세로 성공한 군의 연령이 낮았다($p < 0.01$). 맹장까지 삽입시간은 후굴 성공군에서는 4.86 ± 2.93 분, 실패군에서는 6.84 ± 5.19 분으로 통계적으로 매우 유의하게 성공군에서 삽입시간이 짧았다($p < 0.01$).

우측 대장에서 후굴과 관련하여 발생한 천공 등의 심각한 합병증은 없었고 후굴 중 일시적인 복통, 경미한 점막 손상 등이 일부 관찰되었다.

2. 우측 대장에서 후굴에 성공한 군의 특성

우측 대장에서 후굴에 성공한 1,805명 중 남자와 여자가 각각 1,124명, 681명이었다(Table 2). 평균 연령은 남자와 여자에서 각각 57.25 ± 12.43 세와 56.67 ± 13.06 세로 남녀 간 차이는 없었다($p = 0.35$). 60세 미만(약년군)과 60세 이상(고령군)의 연령군별로 나누었을 때 약년군은 942명(52.19%), 고령군은 862명(47.76%)이었고 이들의 평균 연령은 각각 47.37 ± 9.02 세, 67.59 ± 5.78 세였다.

후굴의 정도를 나누어 보았을 때 1, 2, 3단계가 각각 192명(10.64%), 919명(50.91%), 694명(38.45%)이었고 성별로 나누었을 때 남자가 각각 114명(10.14%), 549명(48.84%), 461명(41.01%), 여자는 각각 78명(11.45%), 370명(54.33%), 223명(32.75%)으로, 남자에서 우측 대장의 보다 근위부에서 후굴에

Table 1. Comparison of Retroflexion (RF)^a Success and Failure Group

	RF success	RF failure	Total	p-value
Patient	1,805 (78.84)	514 (21.16)	2,319	
Age (yr)	57.03 ± 12.67	60.68 ± 13.06	57.84 ± 12.84	< 0.01
Sex				0.58
Male	1,124 (77.46)	327 (22.54)	1,451 (62.57)	
Female	681 (78.46)	187 (21.54)	868 (37.43)	
Insertion time ^{b,c} (min)	4.86 ± 2.93	6.84 ± 5.19	5.16 ± 3.44	< 0.01

Values are presented as n (%) or mean \pm SD.

^aRF of colonoscope in the right colon; ^bcecal intubation time.

^cRF success: n=1,457, RF failure: n=258, total: n=1,715.

Table 2. Analysis of the Success Cases of Retroflexion (RF) in the Right Colon and RF Polyps according to Sex and Age Group

Variable	Total	Sex		p-value	Age group (yr)		
		Male	Female		< 60	≥ 60	p-value
Patient	1,805	1,124 (62.27)	681 (37.72)		942 (52.19)	862 (47.76)	
Age (yr)	57.03±12.67	57.25±12.43	56.67±13.06	0.35	47.37±9.02	67.59±5.78	
Grade of RF ^a							
Grade 1	192 (10.64)	114 (10.14)	78 (11.45)	0.02	93 (9.87)	99 (11.48)	< 0.01
Grade 2	919 (50.91)	549 (48.84)	370 (54.33)		452 (47.98)	467 (54.18)	
Grade 3	694 (38.45)	461 (41.01)	223 (32.75)		397 (42.14)	297 (34.45)	
RF PDR ^b	88 (4.88)	57 (5.07)	31 (4.55)	0.73	26 (2.76)	62 (7.19)	< 0.01
RF PDR by grade ^c							
Grade 1	9 (0.50)	6 (0.53)	3 (0.44)	0.423	5 (0.53)	4 (0.46)	0.046
Grade 2	43 (2.38)	25 (2.22)	18 (2.64)		8 (0.85)	35 (4.06)	
Grade 3	36 (1.99)	26 (2.31)	10 (1.47)		13 (1.38)	23 (2.67)	
Number of RF polyp ^d							
1	83 (4.60)	55 (4.89)	28 (4.11)	0.18	26 (2.76)	57 (6.61)	0.33
2	4 (0.22)	1 (0.09)	3 (0.44)		0	4 (0.46)	
3	1 (0.06)	1 (0.09)	0		0	1 (0.12)	
RF ADR ^b	60 (3.32)	39 (3.47)	21 (3.08)	0.64	17 (1.80)	43 (4.99)	< 0.01
RF ADR by grade ^c							
Grade 1	7 (0.39)	4 (0.36)	3 (0.44)	0.41	4 (0.42)	3 (0.35)	0.07
Grade 2	26 (1.44)	15 (1.33)	11 (1.62)		4 (0.42)	22 (2.55)	
Grade 3	27 (1.50)	20 (1.78)	7 (1.03)		9 (0.96)	18 (2.09)	
Size of RF polyp ^e	4.5±2.4	4.8±2.5	4.3±2.2	0.36	4.5±2.4	4.6±2.3	0.9
Distal	32 (1.77)	23 (2.05)	9 (1.32)	0.54	11 (1.17)	21 (2.44)	0.25
Mid	53 (2.94)	32 (2.85)	21 (3.08)		11 (1.17)	42 (4.87)	
Proximal	10 (0.55)	6 (0.53)	4 (0.59)		4 (0.42)	6 (0.70)	
Total	95 (5.26)	61 (5.43)	34 (4.99)		26 (2.76)	69 (8.00)	
Histology of RF polyp ^e							
HPP	31 (1.72)	20 (1.78)	11 (1.62)	0.11	9 (0.96)	22 (2.25)	0.81
LGD	53 (2.94)	33 (2.94)	20 (2.94)		14 (1.49)	39 (4.52)	
HGD	9 (0.50)	8 (0.71)	1 (0.15)		3 (0.32)	6 (0.70)	
Cancer	2 (0.11)	0	2 (0.29)		0	2 (0.23)	

Values are presented as n (%) or mean±SD.

RF polyp/adenoma, the polyp or adenoma only detected by retroflexion of colonoscope in the right colon; ADR, adenoma detection rate; PDR, polyp detection rate; HPP, hyperplastic polyp; LGD, tubular adenoma with low grade dysplasia (including sessile serrated adenoma); HGD, tubular adenoma with high grade dysplasia; Cancer, all case of adenocarcinoma.

^aGrade 1, less than 2 folds are seen; Grade 2, 3-4 haustral folds are seen as full circumference; Grade 3, more than 5 haustral folds are seen as full circumference and straight lumen.

^bAdditional adenoma or polyp detection rate in right colon by retroflexion of colonoscope.

^cThe number of RF polyp or adenoma detected in each grade of retroflexion.

^dThe number of RF polyp detected in single person.

^eThe number in the blank is calculated as a percentage of the number of polyps in each group.

성공한 경우가 유의하게 많았다($p=0.02$). 연령군별로 나누었을 때는 단계별로 약년군은 93명(9.87%), 452명(47.98%), 397명(42.14%)이었고 고령군은 99명(11.48%), 467명(54.18%), 297명(34.45%)으로 나이가 젊은 군에서 우측 대장의 보다 근위부에서 후굴에 성공한 경우가 유의하게 많았다($p<0.01$).

우측 대장에서 후굴폴립이 발견된 경우는 총 88명(4.88%)으로 남자와 여자가 각각 57명(5.07%), 31명(4.55%)으로 남녀 간에 차이는 없었고($p=0.73$), 연령군별로 약년군과 고령군에서 각각 26명(2.76%), 62명(7.19%)으로 고령군에서 유의하게 추가적인 후굴폴립이 많았다($p<0.01$). 후굴 정도에 따

른 후굴폴립 발견율은 남녀군에서 차이가 없었고($p=0.42$), 연령군별 비교에서 1단계는 약년군과 고령군에서 각각 5명(0.53%)과 4명(0.46%), 2단계는 8명(0.85%)과 35명(4.06%), 3단계는 13명(1.38%)과 23명(2.67%)으로 고령군에서 후굴 단계별로 후굴폴립 발견율이 높았다($p=0.046$). 한 명당 1개의 후굴용종이 발견된 경우가 88명 중 86명으로 가장 많았고 2개가 4명, 3개가 1명이었으며, 성별($p=0.18$), 연령군별($p=0.33$) 차이는 없었다.

후굴 선종 발견율은 1,805명 중 60명이 발견되어 3.32%였으며, 남녀군에서 각각 39명(3.47%), 21명(3.08%)으로 차이

Table 3. Characteristics of the Retroflexion (RF) Polyps according to Site in the Right Colon

	Total	Distal	Mid	Proximal	p-value
Number of RF polyp	95	32	53	10	
Size of RF polyp (mm)	4.5±2.6	5.2±2.4	4.2±2.1	4.7±2.9	0.15
Histology of RF polyp					
HPP	31 (32.63)	11 (34.38)	19 (35.85)	1 (10.00)	0.09
LGD	53 (55.79)	14 (43.75)	30 (56.60)	9 (90.00)	
HGD	9 (9.47)	5 (15.63)	4 (7.55)	0	
Cancer	2 (2.11)	2 (6.25)	0	0	

Values are presented as n only, mean±SD, or n (%).

RF polyp/adenoma, the polyp or adenoma only detected by retroflexion of colonoscope in the right colon; HPP, hyperplastic polyp; LGD, tubular adenoma with low grade dysplasia (including sessile serrated adenoma); HGD, tubular adenoma with high grade dysplasia; Cancer, all case of adenocarcinoma.

없었으나($p=0.64$), 연령군별로 구분했을 때 약년군에서 17명 (1.80%), 고령군에서 43명(4.99%)으로 고령군에서 유의하게 후굴 선종 발견율이 높았다($p<0.01$). 그러나 후굴 정도에 따라 나누었을 때는 성별($p=0.41$), 연령군별($p=0.07$) 차이는 없었다.

후굴폴립의 크기는 4.5 ± 2.4 mm로, 성별($p=0.36$), 연령군별($p=0.90$)로 차이는 없었다. 발견된 후굴폴립의 총 개수는 88명 중 95개였으며, 우측 대장의 원위부(간 만곡 인접부), 중간부, 근위부(맹장 인접부)에서 각각 32개(1.77%), 53개 (2.94%), 10개(0.55%)로, 성별($p=0.54$), 연령군별($p=0.25$) 차이는 없었다. 후굴폴립의 조직은 과형성 폴립이 31개(1.72%), 고분화 선종이 53개(2.94%), 저분화 선종이 9개(0.50%), 선암이 2개(0.11%)였고, 역시 성별($p=0.11$), 연령군별($p=0.81$) 차이를 보이지 않았다(Table 2).

3. 후굴폴립의 특성

발생 위치에 따른 후굴폴립의 특징을 비교해 보면(Table 3), 원위부, 중위부, 근위부에 각각 32개, 53개, 10개가 발견되었고, 그 크기는 각각 5.2 ± 2.4 mm, 4.2 ± 2.1 mm, 4.7 ± 2.9 mm로 차이가 없었다($p=0.15$). 후굴폴립의 조직은 과형성 폴립의 경우 원위부, 중위부, 근위부에서 각각 11개, 19개, 1개였고, 고분화 선종은 14개, 30개, 9개였으며, 저분화 선종은 5개, 4개, 0개였고, 선암은 2개, 0개, 0개로 분포해, 위치에 따른 조직의 차이를 보이지 않았다($p=0.09$).

4. 우측 대장에서 내시경 후굴의 숙달도

후굴의 숙달도 추이를 보면 증례가 늘어날수록 성공률도 증가하여 160예까지는 대략 50%에서 후굴에 성공하였고 400예에서는 70%, 1,000예 이상에서는 90%에 근접하여 점차 향상되었다(Fig. 3). 후굴의 정도는 증례에 따라 분포 양상에 큰 변화가 없었다.

또한 같은 기간 우측 대장에서 내시경 후굴에 따른 천공이나 심각한 합병증은 한 건도 없었으며 일부에서 후굴 시도

중 일시적인 통증을 호소하거나 점막의 미란 또는 열상이 발생한 경우가 있었다.

5. 후굴에 의해서만 관찰된 선암 증례

이번 연구 중 2예에서 선암이 발견되었는데, 한 예는 상피 내암이었고 다른 한 예는 근육층까지 침범한 선암이었다. 후자의 경우 엄격한 의미에서 상행결장은 아니지만 직시하에서는 어떠한 조작에 의해서도 발견되지 않고 오로지 후굴했을 경우만 뚜렷하게 관찰되었던 증례였다(Fig. 4).

고찰

대장내시경에서 폴립을 간과하는 이유는 크게 시술자 관련 요인과¹⁷⁻¹⁹ 구조적인 요인을 들 수 있다. 구조적 요인으로는 병변이 횡행 주름의 근위부나 만곡부의 소만 측에 있는 경우, 편평한 병변, 대장 정결도가 좋지 않은 경우 등이 거론되고 있다.^{10,20-22}

대장은 일자형의 관강 구조가 아니고 횡행 주름과 만곡 등 내시경 검사 중 시야를 가리는 구조물이 많아 사각지대를 줄이기 위한 노력이 필요하다. 컴퓨터단층촬영 대장조영술을 이용하여 대장내시경의 관찰 효율을 알아본 결과 현재 표준으로 사용하고 있는 140도 표준 시야각의 내시경으로는 전체 대장 내강 면적의 약 85%를 관찰할 수 있어²³ 15%에 달하는 사각지대를 해결하는 것이 큰 숙제로 남아있다. 이를 위해 먼저 생각할 수 있는 것이 내시경의 시야각을 늘리는 것인데, 170도 광각으로 설정했을 때 이론상 92%의 대장 면적을 관찰할 수 있었다.²³ 일부에서는 광각 내시경을 적용한 제품이 출시되고 있는데, 가장 대표적인 것이 Full Spectrum Endoscopy (Fuse; EndoChoice Inc., Alpharetta, GA, USA)로, 160도 시야각을 갖는 내시경 좌우 측면에 각각 카메라를 추가하여 시야각을 330도까지 확장하여 횡행 주름 등에 가려진 병변을 찾아내는 데 유용하다고 알려져 있다.^{24,25}

시야각 외에 대장내시경 중 선종 발견의 구조적인 문제를 해결하기 위한 노력들이 있어왔는데 효과가 있다고 알려진 것은 고해상도 내시경, 협대역 내시경, 자가형광영상, 물-교환 대장내시경, 캡-보조 대장내시경, 내시경 후굴법, Third Eye Retroscope (TER; Avantis Medical Systems Inc., Sunnyvale, CA, USA) 등이다.²⁴ 물-교환(water-exchange) 대장내시경으로 선종 발견율을 높였다는 보고가 있으나 일부에서는 이러한 이점이 단순히 환자의 안락감을 높인 결과라고 생각하고 있고,²⁴ 고해상도 대장내시경, 협대역 내시경, 자가형광영상은 사각지대의 해결이라기보다는 직시하에서 보이는 점막의 병변을 보다 잘 보이게 하여 선종 발견율을 높이는 것이다.²⁴ 그러므로 대장내시경 검사의 구조적인 문제를 해결하기 위한 현실적인 대안으로는 캡-보조 대장내시경, 내시경 후굴법, TER을 꼽을 수 있겠다. 캡-보조 대장내시경은 선단에 투명 캡을 붙여 대장 주름을 누르면서 관찰할 수 있다는 이점이 있고 맹장 삽입시간을 단축시키는 데 도움이 되나 선종 발견율의 향상에 대해서는 일부 부정적인 견해를 보이는 서구 연구자들도 있고,²⁶ 대장 주름을 누르는 장점은 있으나 돌출된 캡이 오히려 시야를 방해하는 단점이 있다.

이론적으로 반대 방향에서 쳐다보는 후굴 기법을 사용한다면 98%의 대장 면적을 관찰할 수 있다고 계산된 바 있다.²³ TER은 선종 발견율을 11-16% 향상시켰는데,^{27,28} 이 기구의 문제는 흡입구를 통해 삽입하므로 고여있는 물을 흡입하기 곤란하고, 다른 검사를 위해서는 이 기구를 빼고 필요한 기구를 삽입해야 하므로 검사 시간이 길어져 특히 폴립 절제 시 불편할 수 있으며, 일회용으로 경제적인 부담이 생긴다는 것이다.^{27,28} 또 후굴경의 해상도가 떨어지는 것도 문제이고 실제 현장에서는 시간적, 경제적인 면이 고려되어야 하므로 TER이나 Fuse 등의 장비를 바로 도입하기는 어려울 것으로 생각된다.

이러한 관점에서 본다면 현실적으로는 대장내시경 후굴법이 매력적이다. 위 내시경에서는 저부를 관찰하기 위해 대부분의 경우 후굴법을 사용하나 대장의 경우는 관강이 좁아 일상적으로 사용하기 힘들다. 주로 직장에서 치상선을 관찰할 때 많이 사용하며 유용성 논란에도 불구하고 대체적으로 시행할 것을 권고하는 상황이다.²⁹⁻³² 직장에서 대장내시경의 후굴이 가능한 이유는 직장의 관강이 크기 때문인데, 맹장을 포함한 우측 대장도 관강의 크기가 커 대장내시경의 후굴이 가능하다. 대장내시경의 후굴은 부가적인 기구를 사용하지 않기 때문에 시간적, 경제적인 비용이 추가로 들지 않으면서 이론적으로 TER과 유사한 효과를 기대할 수 있다.

우측 대장의 선종 발견율이 후굴에 의한 검사에도 향상되지 않는다는 초기 보고가 있었고³³ 후굴에 의한 대장 천공의 문제점이 제시되었으나,¹⁵ 간 만곡부의 내측면 등 직시하에서 관찰이 어려운 부분을 해결하기 위해 후굴에 대한 연구가 지

속되었는데,¹⁶ 이후 연구에서는 폴립의 완전 절제에 도움이 되고^{15,34} 추가적인 폴립과 선종(5.80%, 4.40%)을 발견할 수 있는 방법이라고 소개되고 있다.¹⁶ 방법론에서도 과거 이론적으로 후굴이 용이한 소아 대장내시경을 사용하였으나,³⁵ 최근 연구에서는 대부분 성인용 대장내시경을 사용하였고, 오히려 성인용이 소아용 대장내시경보다 후굴 성공률이 높았다($p=0.045$).¹⁶

저자들은 2008년부터 후굴 방법을 적용하기 시작했는데, 처음부터 적극적으로 시행하지 못했던 이유는 천공 발생에 대한 불안감 때문이며 이것이 후굴 숙련도가 느리게 상승한 주 원인이었다(Fig. 3). 우측 대장에서 후굴하여 원위부로 검사를 진행하다 보면 횡행결장까지 순조롭게 진행되는 경우도 있지만 단축이 잘 된 경우에는 오히려 간 만곡부가 위 분문부처럼 접히고 좁아져 있는 경우를 많이 보았기에, 상행결장부터 횡행결장까지를 일괄하여 후굴검사를 하기는 힘들었다.

우측 대장에서 후굴에 성공한 군과 실패한 군을 나누었을 때 성공한 군의 연령이 실패한 군의 연령보다 약 3세 가량 낮았는데($p<0.01$), 이는 아마도 고령자의 경우 전신 상태가 좋지 않고 동반질환이 있어 무리하게 후굴을 시도하지 않았기 때문으로 생각된다(Table 1). 특히 후굴 성공군이 실패군보다 맹장 삽입시간이 짧았는데($p<0.01$), 이는 삽입이 용이한 군에서 후굴 성공률이 더 높다는 것을 의미한다.

내시경 후굴에 성공한 군을 성별, 연령군별로 나누었을 때 남자($p=0.02$), 약년군($p<0.01$)일수록 보다 근위부에서 후굴이 성공한 경우가 많았다. 이는 여자의 경우 조금 더 민감하여 맹장 측에서 후굴할 때 불편감이나 통증을 더 많이 호소하고 단축이 될 경우 많으며, 고령인 경우 전신상태를 고려하여 과감하게 시도하지 못한 것이 원인으로 생각된다.

성별, 연령군별로 발견된 후굴폴립의 동시발견 빈도, 발견 위치, 조직 분포는 차이가 나지 않았다. 다만 후굴의 정도를 분석했을 때 성별 차이는 없었지만 연령군별로 나눌 때 고령군에서 간 만곡부 근처에서만 성공한 예가 많아($p<0.01$), 고령군에서는 후굴 성공률도 낮고 완전하게 하기도 힘든 것으로 나타났다. 후굴폴립의 발견율은 4.88%로, 성별 차이는 없었으나($p=0.73$) 약년군과 고령군에서 각각 2.76%, 7.19%로 고령군에서 후굴폴립의 발견율이 높았는데($p<0.01$), 이는 고령군에서 폴립이 더 많으므로 사각지역 폴립 또한 같은 빈도로 많았던 것으로 생각된다. 그러므로 고령에서 후굴이 힘들다 하더라도 시도를 해 볼 가치가 있다.

고령, 남자, 감시 내시경 상황, 직시하 검사에서 폴립이 발견되었을 경우 후굴에 의한 검사에서 추가적인 폴립이 발견될 독립적인 예측인자라 하였으나,¹⁶ 이번 연구에서는 성별에 따른 차이를 발견할 수 없었고 연령별 차이만 발견할 수 있었다. 이번 연구에서 성별 차이가 없었던 이유에 대해서는 추후 다시 검증해 볼 필요가 있다고 생각한다. 우측 대장에서 후굴에

의한 추가적인 폴립 발견율 4.88%와 추가적인 선종 발견율 3.32%는 기존에 알려진 5.8%와 4.4%에¹⁶ 비해 크게 다르지 않은 결과를 보여주었다. 중간암 발생률이 우측 대장에서 가장 많다는 점을 고려하면,⁸ 우측 대장에서 후굴 등의 보다 적극적인 방법으로 폴립의 간과를 방지하는 것이 필요하며 최소한 후굴에 의해 추가적으로 발견된 선종만큼의 중간암 발생은 감소할 것으로 기대한다.

이번 연구의 단점은 단일 내시경의에 의한 후향적 연구라는 점, 그리고 3단계의 완벽한 우측 대장의 후굴관찰이 이루어진 경우가 적었다는 점을 들 수 있다. 3단계의 완벽한 후굴 성공이 40%로 낮은 것처럼 보이지만, 이는 기존 서구의 결과와 유사한 성적이었으므로³³ 우측 대장의 전체를 후굴로 보지 못한 것이 이번 연구에 국한된 것으로만 볼 수 없고, 후굴의 숙달도를 후굴의 정도로 나누어 보았을 때(Fig. 3) 3단계의 가장 완벽한 후굴이 시간이 갈수록 증가하기보다는 각 단계별로 일정 비율로 나타나고 있어 구조적인 문제도 있을 것으로 생각된다. 또한 후굴 방법은 우반대장절제술 후 감시 내시경을 할 때 유용하게 사용할 수 있을 것이라 생각된다. 이번 연구에 등록된 한 증례에서도 직시하에서는 관찰되지 않았으나, 후굴에 의해서 1 cm 크기의 용기함몰성 선암병변이 관찰되어 수술적 치료를 받았다(Fig. 4).

폴립 발견의 첫 단계는 폴립 여부를 인지하는 것인데, 내시경 선단으로 주름을 뒤져서 숨어있는 폴립을 볼 수 있는 시간은 매우 짧은 경우도 있어 자칫 간과하고 넘어갈 가능성이 있다. 반면 후굴의 방법은 대장 주름의 근위면에 숨은 폴립을 충분히 인지할 수 있는 시간적인 여유를 주고 사각지역이 줄었다는 자신감을 줄 수 있다. 1개의 후굴폴립을 발견하기 위해서 최소 20명의 대장내시경 검사에서 후굴을 시도해야 하지만 후굴에 숙달된 경우라면 가치가 있다고 생각되며, 향후 후굴 방법이 폴립 발견율을 높일 수 있는 합리적 대안이 될 수 있는지에 대한 전향적 다기관 연구가 진행되어야 할 것이다.

요 약

목적: 우측 대장의 대장내시경 검사 중 선단을 후굴하여 검사하면 폴립 간과율을 낮춘다는 보고들이 있다. 이를 토대로 저자는 2008년 5월부터 대장내시경을 하는 모든 환자를 대상으로 우측 대장에서 후굴을 시도하여 숨어있는 폴립을 찾는 시도를 하였다. 이에 우측 대장에서 후굴법이 폴립 발견에 있어 추가적인 이득이 있는지를 알아보기 위하여 이번 연구를 진행하였다.

대상 및 방법: 2008년 5월부터 2011년 4월까지 1인의 내시경의에 의해 시행된 대장내시경 기록을 후향적으로 검토하였다. 같은 기간 중 가능한 모든 예에서 우측 대장에서 후굴을 시행

하였고 우측 대장의 직경이 작거나 전신상태가 좋지 않은 경우, 동반된 질환이 있는 경우, 우측 대장 계실이 많은 경우, 2회 이상의 시도에도 성공하지 못한 경우, 심한 복통을 호소하거나 내시경 스케줄이 바쁜 경우는 대상에서 제외하였다. 처음에는 직시하 검사로 우측 대장을 관찰하고 다음을 후굴을 시도하여 간과된 폴립을 찾으려고 노력하였고 마지막 단계에서 다시 직시하 검사를 하였으며 각 단계에서 적어도 2장 이상의 사진을 기록으로 남겼다. 의무기록을 후향적으로 분석하여 성별, 연령별 차이, 후굴 성공 여부, 후굴폴립의 개수, 크기, 조직을 조사하였다.

결과: 총 2,319명 중 1,805명이 후굴에 성공하여 우측 대장에서 후굴의 누적 성공률은 78.84%였다. 증례가 늘어날수록 후굴의 성공률도 높아져 160예에서 50%, 400예에서 70%, 그리고 1,000예 이상에서는 90% 가까이 도달한 후 점차 상승했다. 이 방법으로 4.88%의 추가적인 폴립과 3.32%의 선종이 발견되었고, 고령일수록 후굴 성공률과 근위부 후굴 성공률은 감소하였으나($p < 0.01$) 폴립과 선종은 더 많이 발견되었다($p < 0.01$). 그리고 후굴과 관련한 천공 등의 중증 합병증은 없었다.

결론: 우측 대장에서 내시경 후굴에 의한 검사로 4.88%의 폴립, 3.32%의 선종이 추가적으로 발견되었다. 이 기법은 대장내시경 검사 중 유용하고 비교적 안전한 검사라고 생각된다.

색인단어: 상행결장, 대장 폴립, 대장 신생물, 진단 오류, 후굴

REFERENCES

1. The Korea Central Cancer Registry, National Cancer Center. Annual report of cancer statistics in Korea in 2011. Sejong: Ministry of Health and Welfare, 2013.
2. Lieberman DA, Weiss DG, Bond JH, Ahnen DJ, Garewal H, Chejfec G; Veterans Affairs Cooperative Study Group 380. Use of colonoscopy to screen asymptomatic adults for colorectal cancer. *N Engl J Med* 2000;343:162-168.
3. Lakoff J, Paszat LF, Saskin R, Rabeneck L. Risk of developing proximal versus distal colorectal cancer after a negative colonoscopy: a population-based study. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2008;6:1117-1121; quiz 1064.
4. Brenner H, Hoffmeister M, Arndt V, Stegmaier C, Altenhofen L, Haug U. Protection from right- and left-sided colorectal neoplasms after colonoscopy: population-based study. *J Natl Cancer Inst* 2010;102:89-95.
5. Singh H, Nugent Z, Demers AA, Kliever EV, Mahmud SM, Bernstein CN. The reduction in colorectal cancer mortality after colonoscopy varies by site of the cancer. *Gastroenterology* 2010;139:1128-1137.
6. Baxter NN, Goldwasser MA, Paszat LF, Saskin R, Urbach DR, Rabeneck L. Association of colonoscopy and death from colorectal cancer. *Ann Intern Med* 2009;150:1-8.
7. Singh H, Nugent Z, Mahmud SM, Demers AA, Bernstein CN. Predictors of colorectal cancer after negative colonoscopy: a

- population-based study. *Am J Gastroenterol* 2010;105:663-673; quiz 674.
8. Bressler B, Paszat LF, Chen Z, Rothwell DM, Vinden C, Rabeneck L. Rates of new or missed colorectal cancers after colonoscopy and their risk factors: a population-based analysis. *Gastroenterology* 2007;132:96-102.
 9. Soetikno RM, Kaltenbach T, Rouse RV, et al. Prevalence of non-polypoid (flat and depressed) colorectal neoplasms in asymptomatic and symptomatic adults. *JAMA* 2008;299:1027-1035.
 10. Heresbach D, Barrioz T, Lapalus MG, et al. Miss rate for colorectal neoplastic polyps: a prospective multicenter study of back-to-back video colonoscopies. *Endoscopy* 2008;40:284-290.
 11. Rondagh EJ, Bouwens MW, Riedl RG, et al. Endoscopic appearance of proximal colorectal neoplasms and potential implications for colonoscopy in cancer prevention. *Gastrointest Endosc* 2012;75:1218-1225.
 12. Kahi CJ, Hewett DG, Norton DL, Eckert GJ, Rex DK. Prevalence and variable detection of proximal colon serrated polyps during screening colonoscopy. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2011;9:42-46.
 13. Farrar WD, Sawhney MS, Nelson DB, Lederle FA, Bond JH. Colorectal cancers found after a complete colonoscopy. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2006;4:1259-1264.
 14. Hetzel JT, Huang CS, Coukos JA, et al. Variation in the detection of serrated polyps in an average risk colorectal cancer screening cohort. *Am J Gastroenterol* 2010;105:2656-2664.
 15. Rex DK, Khashab M. Colonoscopic polypectomy in retroflexion. *Gastrointest Endosc* 2006;63:144-148.
 16. Hewett DG, Rex DK. Miss rate of right-sided colon examination during colonoscopy defined by retroflexion: an observational study. *Gastrointest Endosc* 2011;74:246-252.
 17. Bretagne JF, Hamonic S, Piette C, et al. Variations between endoscopists in rates of detection of colorectal neoplasia and their impact on a regional screening program based on colonoscopy after fecal occult blood testing. *Gastrointest Endosc* 2010;71:335-341.
 18. Chen SC, Rex DK. Endoscopist can be more powerful than age and male gender in predicting adenoma detection at colonoscopy. *Am J Gastroenterol* 2007;102:856-861.
 19. Chan MY, Cohen H, Spiegel BM. Fewer polyps detected by colonoscopy as the day progresses at a Veteran's Administration teaching hospital. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2009;7:1217-1223; quiz 1143.
 20. Pickhardt PJ, Choi JR, Hwang I, et al. Computed tomographic virtual colonoscopy to screen for colorectal neoplasia in asymptomatic adults. *N Engl J Med* 2003;349:2191-2200.
 21. Pickhardt PJ, Nugent PA, Mysliwiec PA, Choi JR, Schindler WR. Location of adenomas missed by optical colonoscopy. *Ann Intern Med* 2004;141:352-359.
 22. Froehlich F, Wietlisbach V, Gonvers JJ, Burnand B, Vader JP. Impact of colonic cleansing on quality and diagnostic yield of colonoscopy: the European Panel of Appropriateness of Gastrointestinal Endoscopy European multicenter study. *Gastrointest Endosc* 2005;61:378-384.
 23. East JE, Saunders BP, Burling D, Boone D, Halligan S, Taylor SA. Surface visualization at CT colonography simulated colonoscopy: effect of varying field of view and retrograde view. *Am J Gastroenterol* 2007;102:2529-2535.
 24. Dik VK, Moons LM, Siersema PD. Endoscopic innovations to increase the adenoma detection rate during colonoscopy. *World J Gastroenterol* 2014;20:2200-2211.
 25. Gralnek IM, Carr-Locke DL, Segol O, et al. Comparison of standard forward-viewing mode versus ultrawide-viewing mode of a novel colonoscopy platform: a prospective, multicenter study in the detection of simulated polyps in an in vitro colon model (with video). *Gastrointest Endosc* 2013;77:472-479.
 26. Ng SC, Tsoi KK, Hirai HW, et al. The efficacy of cap-assisted colonoscopy in polyp detection and cecal intubation: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Gastroenterol* 2012;107:1165-1173.
 27. Waye JD, Heigh RI, Fleischer DE, et al. A retrograde-viewing device improves detection of adenomas in the colon: a prospective efficacy evaluation (with videos). *Gastrointest Endosc* 2010;71:551-556.
 28. DeMarco DC, Odstrcil E, Lara LF, et al. Impact of experience with a retrograde-viewing device on adenoma detection rates and withdrawal times during colonoscopy: the Third Eye Retroscope study group. *Gastrointest Endosc* 2010;71:542-550.
 29. Cutler AF, Pop A. Fifteen years later: colonoscopic retroflexion revisited. *Am J Gastroenterol* 1999;94:1537-1538.
 30. Grobe JL, Kozarek RA, Sanowski RA. Colonoscopic retroflexion in the evaluation of rectal disease. *Am J Gastroenterol* 1982;77:856-858.
 31. Hanson JM, Atkin WS, Cunliffe WJ, et al. Rectal retroflexion: an essential part of lower gastrointestinal endoscopic examination. *Dis Colon Rectum* 2001;44:1706-1708.
 32. Varadarajulu S, Ramsey WH. Utility of retroflexion in lower gastrointestinal endoscopy. *J Clin Gastroenterol* 2001;32:235-237.
 33. Harrison M, Singh N, Rex DK. Impact of proximal colon retroflexion on adenoma miss rates. *Am J Gastroenterol* 2004;99:519-522.
 34. Pishvaian AC, Al-Kawas FH. Retroflexion in the colon: a useful and safe technique in the evaluation and resection of sessile polyps during colonoscopy. *Am J Gastroenterol* 2006;101:1479-1483.
 35. Kessler WR, Rex DK. Impact of bending section length on insertion and retroflexion properties of pediatric and adult colonoscopes. *Am J Gastroenterol* 2005;100:1290-1295.