

## 국내 대장폴립절제 시 치료 행태에 대한 설문조사

아주대학교 의과대학, 순천향대학교 의과대학<sup>1</sup>, 성균관대학교 의과대학 강북삼성병원<sup>2</sup>, 건국대학교 의학전문대학원<sup>3</sup>, 이화여자대학교 의과대학<sup>4</sup>, 울산대학교 의과대학<sup>5</sup>, 연세대학교 의과대학<sup>6</sup>, 가톨릭대학교 의과대학<sup>7</sup>, 연세대학교 원주의과대학<sup>8</sup>, 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원<sup>9</sup>, 경희대학교 의과전문대학원<sup>10</sup> 내과학교실, 서울대학교 의과대학 서울대학교병원 영상의학과교실<sup>11</sup>

신성재 · 이석호<sup>1</sup> · 박동일<sup>2</sup> · 홍성노<sup>3</sup> · 김성은<sup>4</sup> · 양동훈<sup>5</sup> · 홍성필<sup>6</sup> · 이보인<sup>7</sup> · 김현수<sup>8</sup>  
김영호<sup>9</sup> · 양석균<sup>5</sup> · 김효종<sup>10</sup> · 김세형<sup>11</sup> · 다학회기반 대장폴립 진료지침 개발 실무위원회

### A Korean National Survey for Treatment Modality in Colon Polypectomy

Sung Jae Shin, M.D., Suck-Ho Lee, M.D.<sup>1</sup>, Dong Il Park, M.D.<sup>2</sup>, Sung Noh Hong, M.D.<sup>3</sup>,  
Seong-Eun Kim, M.D.<sup>4</sup>, Dong-Hoon Yang, M.D.<sup>5</sup>, Sung Pil Hong, M.D.<sup>6</sup>, Bo In Lee, M.D.<sup>7</sup>,  
Hyun Soo Kim, M.D.<sup>8</sup>, Young-Ho Kim, M.D.<sup>9</sup>, Suk-Kyun Yang, M.D.<sup>5</sup>, Hyo Jong Kim, M.D.<sup>10</sup>,  
Se Hyung Kim, M.D.<sup>11</sup>; Multi-Society Task Force for the Guidelines for Colorectal Polyp Screening,  
Surveillance and Management

Department of Internal Medicine, Ajou University School of Medicine, Soonchunhyang University College of Medicine<sup>1</sup>, Kangbuk Samsung Hospital, Sungkyunkwan University School of Medicine<sup>2</sup>, Konkuk University School of Medicine<sup>3</sup>, Ewha Womans University College of Medicine<sup>4</sup>, Ulsan University College of Medicine<sup>5</sup>, Yonsei University College of Medicine<sup>6</sup>, The Catholic University of Korea College of Medicine<sup>7</sup>, Yonsei University, Wonju College of Medicine<sup>8</sup>, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine<sup>9</sup>, Kyung Hee University School of Medicine<sup>10</sup>, Department of Radiology, Seoul National University College of Medicine<sup>11</sup>, Korea

**Background/Aims:** There are no evidence-based, procedural guidelines to appropriately perform a colon polypectomy. Thus, we investigated the treatment modality for colon polypectomy in Korea, using a web-based e-mail survey. **Methods:** A questionnaire of preferred treatment modality for colon polypectomy was sent via e-mail to members of the Korean Association for the Study of Intestinal Diseases and primary care physicians who performed colonoscopies as a screening or surveillance program nationwide. Among 425 colonoscopists who were sent the e-mail, 263 replied. We analysed data from 252 colonoscopists who had performed colon polypectomies. **Results:** The stopping time for antiplatelet and anticoagulation therapy before a colon polypectomy had a tendency to increase and the restarting time for these drugs was delayed as polyp size increased. Colonoscopists preferred cold biopsy removal for polyps <5 mm in size and a hot snare polypectomy after injecting normal saline and epinephrine mixture for polyps ≥5 mm in size. More than half of colonoscopists preferred observation rather than additional procedures for adenomas with incomplete resection. In contrast, most colonoscopists recommended additional procedures, such as endoscopic mucosal resection, endoscopic submucosal dissection or surgery for an advanced adenoma with incomplete resection. The most preferred prophylactic treatment for immediate postpolypectomy bleeding was

접수 : 2011년 8월 13일 수정 : 2011년 11월 3일

승인 : 2011년 11월 11일

• 연락처 : 박동일, 서울시 종로구 평동 108 (110-746)  
성균관대학교 의과대학 강북삼성병원 소화기내과  
Tel: (02) 2001-2059, Fax: (02) 2001-2610  
E-mail: diksmc.park@samsung.com

\*이번 연구는 대한소화기학회, 대한소화기내시경학회 및 대한장연구학회의 후원과 보건복지가족부 보건의료연구개발사업의 지원(A10206523)에 의하여 이루어진 것임.

Received August 13, 2011. Revised November 3, 2011.

Accepted November 11, 2011.

• Correspondence to : Dong Il Park, M.D., Department of Internal Medicine, Kangbuk Samsung Hospital, Sungkyunkwan University School of Medicine, 180, Pyung-dong, Jongno-gu, Seoul 110-746, Korea  
Tel: +82-2-2001-2059, Fax: +82-2-2001-2610  
E-mail: diksmc.park@samsung.com

\*This study was initiated under the support of the Korean Society of Gastroenterology, Korean Society of Gastrointestinal Endoscopy, and Korean Association for the Study of Intestinal Disease. This study was supported by a grant of the Korean Health Technology R&D Project, Ministry for Health, Welfare&Family Affairs, Republic of Korea (A10206523).

hemoclipping. **Conclusions:** Various treatment modalities were used for a colon polypectomy because there are few guidelines for performing a colon polypectomy based on a critical review of the available data. Further well-designed, prospective studies are needed to develop evidence-based guidelines for colon polypectomy. (*Intest Res* 2011;9:196-205)

**Key Words:** Colorectal Polyp; Polypectomy; Survey; Guideline

## 서 론

2010년에 발표된 한국중양암등록본부 자료<sup>1</sup>에 의하면 2008년 국내 대장암은 전체 암 발생의 12.7%로 3위를 차지하였으며, 남성의 경우 전체 암 발생 중 2위, 여성의 경우 4위로 통계조사를 시작한 1999년 이후 매년 꾸준히 증가하는 추세이다.

대장폴립은 대장암의 전구 병변으로 알려져 있으며, 5-10년 간의 샘종-선암 과정을 거쳐 발생하므로 적극적인 선별 검사를 통해 샘종을 제거한다면 대장암 관련 사망률을 획기적으로 줄일 수 있다. 국내의 경우 최근 대장암 선별검사로 대장내시경이 널리 시행됨에 따라 대장폴립의 진단과 절제가 급격히 증가하고 있는데, 외국 연구에 의하면 이러한 폴립절제로 대장암의 발생률을 76-90% 정도 줄일 수 있다.<sup>2</sup> 따라서, 실제 임상에서 대장폴립과 관련된 진료 가이드라인이 국내 뿐 아니라 미국과 유럽의 여러 단체에서 개발되었으나,<sup>3-8</sup> 대부분의 진료 가이드라인이 선별 및 추적 감시에 대한 내용이며, 치료 방법에 대한 내용은 찾기 어렵다. 또한, 일부 치료 방법은 한국인 대장폴립의 특성과 국내 의료현실을 반영한다고 할 수 없어 실제 임상에 그대로 적용하기에는 무리가 있다. 따라서, 내시경 폴립절제술이 대장폴립 제거의 가장 기본적인 치료 방법으로 널리 시행되지만, 표준화된 절제 방법이 제시되지 않아 많은 경우에서 폴립절제술을 시행하는 내시경 의사의 경험에 의존하는 것이 현실이다. 이에 따라 국내 의료현실을 반영한 대장폴립절제술에 대한 가이드라인의 필요성이 제기되었으며, 이에 대한소화기학회, 대한소화기내시경학회, 대한장연구학회 및 대한복부영상의학회가 함께 참여하여 다학회 기반의 대장폴립 진료지침 개발 실무위원회를 구성하여 대장폴립 진료지침을 개발하고 있다.

이번 연구는 대장폴립 진료지침 개발의 일환으로, 대장폴립 진료지침 개발 실무위원회에서 실제 대장내시경 검사를 시행하고 대장폴립 환자를 진료하는 전국의 대한장연구학회 회원과 개원의를 대상으로 실시한 대장폴립 진료 실태에 대한 웹기반 설문조사 내용

중 폴립절제 방법에 대한 부분을 정리하고 분석하여 실제 임상에서 대장폴립 절제가 어떻게 이루어지고 있는지 현황을 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 대상

대장폴립 진료지침 개발 실무위원회에서는 전자우편 주소가 확인된 전국의 대한장연구학회 회원 390명과 대한소화기내시경학회 대장내시경 질관리 평가 선정 병원에서 근무하는 개원의 35명을 대상으로 웹 기반의 설문조사를 실시하였다. 설문은 무기명으로 진행되었고, 윤리위원회의 승인이 필요한 환자 정보는 사용하지 않았다. 응답자는 총 263명으로 응답률은 62%였다.

### 2. 방법: 웹 기반 설문조사

대장폴립 진료지침 개발을 위해 구성된 다학회 기반의 대장폴립 진료지침 개발 실무위원회에서는 사업의 일환으로 웹 기반 설문조사를 실시하였다. 설문지는 실무위원회에서 전자우편으로 발송할 수 있도록 개발하였고, 설문 내용은 대장폴립 선별검사, 폴립절제 후 감시, 대장폴립 치료, 대장폴립 진료 시 참조하는 근거 및 응답자 특성에 대한 부분으로 구분하였다 (<http://research.joongang.com/survey.php?act=v&id=11-9-156>). 이중 대장폴립 치료에 대한 설문은 크게 4가지인데 첫 설문은 폴립절제 시 항혈소판 제제 및 항응고제를 복용하는 경우 약물 중단 여부, 중단 시기 및 시술 후 투여 시기를 묻는 것이며, 두번째 설문은 폴립의 크기에 따른 절제 방법을 묻는 것이다. 세번째 설문은 폴립절제 후 조직검사 소견에 따른 추가적인 치료 방법을 묻는 것이며, 네번째 설문은 폴립절제 시 발생할 수 있는 출혈에 대한 예방 및 치료법에 대한 설문이었다.

실무위원회에서 작성된 설문지 초안은 2011년 1월

**Table 1.** Clinical Characteristics of the Colonoscopists, who Performed Colon Polypectomy (n=252)

Gender	
Male	199 (79.0)
Female	53 (21.0)
Age (year)	40.67±6.17
Specialty board certification	
Internal medicine	232 (92.1)
General surgery	20 (7.9)
Practice hospital	
Tertiary referral	132 (52.4)
Secondary referral	70 (27.8)
Private clinic	50 (19.8)
Years performed colonoscopy	7.75±5.82
Number of performed colonoscopy per month	85.87±68.07
Number of performed colonoscopic polypectomy per month	25.46±26.17

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

4일부터 13일까지 대장폴립 진료의 전문가 집단인 대한장연구학회 학술위원 및 대한장연구학회 산하 장종양연구회 위원 중 38명을 선별하여 사전검사를 시행하여 설문지의 오류를 수정하였다. 이번 조사는 2011년 2월 8일부터 3월 7일까지 설문 대상자에게 설문지를 전자우편으로 발송하였으며, 응답률을 높이기 위해 조사기간에 4차례 동일한 설문지를 전자우편으로 발송하였고, 이중 응답은 쿠키(cookie)를 사용하여 방지하였다. 응답자의 설문결과는 중앙 데이터 저장소에 저장되어 설문기간 종료 후에 연구자에게 전달되어 분석되었고, 연구 데이터 외 응답자 개인정보는 보호되었다.

### 3. 통계 분석

통계처리는 윈도우용 SPSS 12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하였으며 각 항목에 대한 빈도와 백분율을 기술하였고 연속변수는 평균±표준편차로 표시하였다.

## 결 과

### 1. 설문 응답자의 특성

웹 기반 설문에 응답한 263명 중 252명이 폴립절제술을 시행하고 있었고, 이중 남자는 199명(79.0%)이었으며, 평균 연령은 40.67세(±6.17)였다. 대장내시경을 시행한 평균 기간은 7.75년(±5.82)이었고, 응답자의 대

부분이 내과전문의(232명, 92.1%)였으며, 3차 의료기간에 근무하는 경우(132명, 52.4%)가 가장 많았다. 응답자들의 한달 평균 대장내시경검사 횟수는 85.87건(±68.07)이었으며, 내시경 폴립절제술은 한달 평균 25.46건(±26.17)을 시행하고 있었다(Table 1).

### 2. 폴립절제 시 항혈소판 제제 및 항응고제를 복용하는 경우 약물 중단 여부 및 시기

폴립절제술을 시행하는 252명의 응답자 중 심혈관계 질환으로 항혈소판 제제 및 항응고제 약물을 복용하는 환자의 경우, 타 과에 약물 복용 중단 여부에 대해 자문을 구하는 경우는 183명(72.6%)이었다.

고혈압 등으로 아스피린을 복용하는 환자에서 폴립의 크기가 1 cm 미만의 경우 약물 중단 없이 폴립절제를 시행하는 경우는 97명(38.5%)이었고, 복용 중단 후 시행하는 경우는 155명(61.5%)이었다(Table 2). 시술 후 약물 투여 시기는 절제 직후가 81명(32.1%), 3일 후 109명(43.3%), 7일 후 50명(19.8%) 등이었다. 폴립의 크기가 1 cm 이상인 경우는 약물 중단 없이 폴립절제를 시행하는 경우가 22명(8.7%)이었고, 약물 중단 후 폴립절제를 시행하는 경우는 230명(91.3%)이었다. 시술 후 약물 투여 시기는 절제 직후가 48명(19.1%), 3일 후 112명(44.4%), 7일 후 80명(31.7%) 등이었다.

관상동맥 폐쇄질환 등으로 아스피린과 클로피도그렐(clopidogrel)을 복용하는 경우 1 cm 미만의 폴립절제술 시 약물 복용 중단 없이 절제를 시행하는 경우는 32명(12.7%), 2가지 약 모두 중단 후 폴립절제를 시행하는 경우는 66명(26.2%), 아스피린만 중단하는 경우 9명(3.6%), 클로피도그렐만 중단하는 경우 17명(6.7%), 타 과와 협진 후 중단 여부를 결정하는 경우 127명(50.4%), 기타 1명(0.4%)이었다. 시술 후 약물 투여 시기는 절제 직후가 77명(30.5%), 3일 후 105명(41.7%), 7일 후 59명(23.4%) 등이었다. 1 cm 이상의 폴립절제술 시에는 약물 복용 중단 없이 절제를 시행하는 경우는 3명(1.2%), 2가지 약 모두 중단 후 폴립절제를 시행하는 경우는 76명(30.2%), 아스피린만 중단하는 경우는 3명(1.2%), 클로피도그렐만 중단하는 경우는 9명(3.6%), 타 과와 협진 후 중단 여부를 결정하는 경우는 159명(63.0%), 기타 2명(0.8%)이었다. 시술 후 약물 투여 시기는 절제 직후가 58명(23.5%), 3일 후 108명(42.9%), 7일 후 73명(29.0%) 등이었다. 그리고, 관상동맥 확장술을 시행한 경우 평균 6개월(±1.4)이 지난 후 폴립절제가 가능하다고 응답하였다.

심방세동 또는 심장판막질환 등의 이유로 쿠마딘

**Table 2.** Treatment Modality for Colonoscopic Polypectomy in Patients with Antiplatelet and Anticoagulation Therapy

<b>Aspirin medication in patients with hypertension</b>			
Less than 1 cm size polyp		More than 1 cm size polyp	
Non drug stopping	97 (38.5)	Non drug stopping	22 (8.7)
Drug stopping	155 (61.5)	Drug stopping	230 (91.3)
Mean duration of drug stopping before colonoscopic polypectomy (day)	6.38±1.36	Mean duration of drug stopping before colonoscopic polypectomy (day)	6.73±4.01
Restart point of the drug		Restart point of the drug	
Immediately after polypectomy	81 (32.1)	Immediately after polypectomy	48 (19.1)
3 days	109 (43.3)	3 days	112 (44.4)
7 days	50 (19.8)	7 days	80 (31.7)
10 days	1 (0.4)	10 days	2 (0.8)
14 days	7 (2.8)	14 days	8 (3.2)
Others	4 (1.6)	Others	2 (0.8)
<b>Aspirin and clopidogrel medication in patients with coronary heart disease</b>			
Less than 1 cm size polyp		More than 1 cm size polyp	
Non drug stopping	32 (12.7)	Non drug stopping	3 (1.2)
All drug stopping	66 (26.2)	All drug stopping	76 (30.2)
Only aspirin stopping	9 (3.6)	Only aspirin stopping	3 (1.2)
Only clopidogrel stopping	17 (6.7)	Only clopidogrel stopping	9 (3.6)
Consultation to cardiovascular physician	127 (50.4)	Consultation to cardiovascular physician	159 (63.0)
Others	1 (0.4)	Others	2 (0.8)
Restart point of the drug		Restart point of the drug	
Immediately after polypectomy	77 (30.5)	Immediately after polypectomy	58 (23.5)
3 days	105 (41.7)	3 days	108 (42.9)
7 days	59 (23.4)	7 days	73 (29.0)
10 days	1 (0.4)	10 days	2 (0.8)
14 days	6 (2.4)	14 days	6 (2.4)
Others	4 (1.6)	Others	5 (2.0)
<b>Coumadin medication in patients with atrial fibrillation or cardiac valve disease</b>			
Less than 1 cm size polyp		More than 1 cm size polyp	
Non drug stopping	19 (7.5)	Non drug stopping	5 (2.0)
Drug stopping	79 (31.3)	Drug stopping	67 (26.6)
Bridge therapy with heparin	143 (56.8)	Bridge therapy with heparin	169 (67.0)
Others	11 (4.4)	Others	11 (4.4)
Mean duration of drug stopping before colonoscopic polypectomy (day)	5.32±2.23	Mean duration of drug stopping before colonoscopic polypectomy	5.67±2.28
Mean duration of heparin use before colonoscopic polypectomy (day)	4.60±1.79	Mean duration of heparin use before colonoscopic polypectomy	4.70±1.71
Restart point of the drug		Restart point of the drug	
Immediately after polypectomy	95 (37.7)	Immediately after polypectomy	94 (37.3)
3 days	83 (32.9)	3 days	91 (36.1)
7 days	38 (15.1)	7 days	44 (17.4)
10 days	2 (0.8)	10 days	1 (0.4)
14 days	3 (1.2)	14 days	7 (2.8)
Others	31 (12.3)	Others	15 (6.0)

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

(coumadin)을 복용하는 경우 1 cm 미만의 폴립절제술 시 약물 복용 중단 없이 절제를 시행하는 경우는 19명(7.5%), 약물 중단 후 폴립절제를 시행하는 경우는 79

명(31.3%), 약물 중단 후 정주 헤파린(heparin)을 이용한 연결치료(bridge therapy)를 시행하면서 폴립절제를 시행하는 경우는 143명(56.8%), 기타 11명(4.4%)이었

**Table 3.** Treatment Modality in Colonoscopic Polypectomy according to Polyp Size

Less than 5 mm polyp	
Cold forceps biopsy	205 (81.3)
Hot forceps biopsy	23 (9.1)
Hot snare polypectomy after injection	10 (4.0)
Cold snare polypectomy without injection	4 (1.6)
Cold snare polypectomy after injection	10 (4.0)
More than 5 mm polyp	
Hot snare polypectomy after normal saline and epinephrine mixture injection	140 (55.5)
Hot snare polypectomy after normal saline injection	66 (26.2)
Hot snare polypectomy without injection	44 (17.5)
Others	2 (0.8)

Values are presented as n (%).

다. 시술 후 약물 투여 시기는 절제 직후가 95명(37.7%), 3일 후 83명(32.9%), 7일 후 38명(15.1%) 등이었다. 1 cm 이상의 폴립에서는 약물 복용 중단 없이 절제를 시행하는 경우가 5명(2.0%), 약물 중단 후 폴립절제를 시행하는 경우는 67명(26.6%), 약물 중단 후 정주 헤파린을 이용한 연결치료를 시행하면서 폴립절제를 시행하는 경우는 169명(67.0%), 기타 11명(4.4%)이었다. 시술 후 약물 투여 시기는 절제 직후가 94명(37.3%), 3일 후 91명(36.1%), 7일 후 44명(17.4%) 등이었다.

### 3. 폴립의 크기에 따른 절제 방법

5 mm 미만의 폴립절제 시 가장 많이 선호하는 방법은 조직생검 겸자(biopsy forceps)를 이용한 저온 생검법(cold biopsy)으로 205명(81.3%)이 선택하였고, 고온 겸자(hot forceps)를 이용한 응고 절제가 23명(9.1%), 점막하 주사 후 전기파를 이용한 올라미 절제(hot snare polypectomy after injection)가 10명(4.0%), 전기파 없이 냉온 올라미 절제(cold snare polypectomy without injection)가 4명(1.6%), 점막하 주사 후 전기파 없이 올라미 절제(cold snare polypectomy after injection)가 10명(4.0%)이었다(Table 3). 5 mm 이상의 폴립절제 시에는 에피네프린이 혼합된 생리식염수 주사 후 올라미 폴립절제술로 제거가 140명(55.5%), 생리식염수 단독 주사 후 올라미 폴립절제술로 제거가 66명(26.2%), 점막하 주사 없이 올라미폴립 절제술로 제거가 44명(17.5%), 기타 2명(0.8%)이었다.

### 4. 폴립절제 후 조직검사 소견에 따른 추가적인 치료 방법

폴립제거 후 조직검사에서 샘종이 불완전 절제되었을 때 추가적인 대책으로 경과 관찰을 시행하는 경우는 161명(63.9%)이었다(Table 4). 추가적인 내시경 시술을 시행하는 경우 내시경 점막절제술(endoscopic mucosal resection) 혹은 내시경 점막하 박리술(endoscopic submucosal dissection)이 59명으로 가장 많았고, 아르곤 플라즈마 응고술(argon plasma coagulation)이 25명, 수술이 1명(0.4%), 기타 5명(2.0%)이었다.

점막암이 완전 절제된 경우 추가적 시술 없이 경과 관찰이 229명(90.8%)이었고, 추가적인 내시경 시술은 6명(2.4%), 수술은 2명(0.8%), 기타 15명(6.0%)이었다.

점막암이 불완전 절제되어 수평절제면 양성인 경우 추가 내시경 시술을 시행하는 경우는 133명(52.8%)이었고 시행한 시술은 내시경 점막절제술 혹은 내시경 점막하 박리술이 103명, 아르곤 플라즈마 응고술이 23명이었다. 그리고 수술이 67명(26.6%)이었으며, 29명(11.5%)은 추가적인 시술 없이 경과 관찰을 선택하였다.

SM1 침범(<1,000 μm)을 보인 점막하암이 완전 절제되었고, 림프선 및 정맥 침범 음성인 경우는 경과 관찰이 187명(74.2%)이었고, 수술이 31명(12.3%), 추가적인 내시경 시술은 7명(2.8%)이었다. 추가적인 내시경 시술은 모두 내시경 점막절제술 혹은 내시경 점막하 박리술을 시행한다고 하였다.

SM1 침범(<1,000 μm)을 보인 점막하암이 완전 절제되었지만 림프선 및 정맥 침범 양성인 경우는 수술이 212명(84.1%)으로 가장 많았으며, 경과 관찰이 16명(6.3%), 추가적인 내시경 시술 2명(0.8%), 기타 22명(8.8%)이었다.

SM2 이상의 침범(>1,000 μm)을 보인 점막하암이 완전 절제되었고, 림프선 및 정맥 침범 음성인 경우는 수술이 188명(74.6%)으로 가장 많았으며, 경과 관찰이 36명(14.3%), 추가적인 내시경 시술은 4명(1.6%), 기타 24명(9.5%)이었다.

### 5. 폴립절제 시 발생할 수 있는 출혈에 대한 예방 및 치료법

일반적인 폴립절제 시 주로 사용하는 전류 모드는 절단 모드(cutting mode)가 25명(9.9%), 응고 모드(coagulation mode) 35명(13.9%), 혼합 모드(mixed mode)

**Table 4.** Additional Treatment Modality in Colonoscopic Polypectomy according to Pathologic Results

Pathologic results	n (%) or mean±SD	Pathologic results	n (%) or mean±SD
Adenoma, incomplete resection		Submucosal cancer (SM1 invasion, < 1,000 μm), complete resection, lymphatic and venous invasion negative	
Observation	161 (63.9)	Observation	187 (74.2)
not f/u endoscopy	17	not f/u endoscopy	3
f/u endoscopy	141	f/u endoscopy	184
mean f/u endoscopy duration after polypectomy (month)	8.06±4.18	mean f/u endoscopy duration after polypectomy (month)	5.42±6.06
Additional endoscopic procedure	85 (33.7)	Additional endoscopic procedure	7 (2.8)
APC	25	Operation	31 (12.3)
EMR or ESD	59	Others	27 (10.7)
Others	1 (0.4)	Submucosal cancer (SM1 invasion, < 1,000 μm), complete resection, lymphatic and venous invasion positive	
Operation	1 (0.4)	Observation	16 (6.3)
Others	5 (2.0)	f/u endoscopy	16
Intramucosal cancer, complete resection		mean f/u endoscopy duration after polypectomy (month)	4.88±2.60
Observation	229 (90.8)	Additional endoscopic procedure	2 (0.8)
not f/u endoscopy	7	Operation	212 (84.1)
f/u endoscopy	222	Others	22 (8.8)
mean f/u endoscopy duration after polypectomy (month)	2.00±0.07	Submucosal cancer (SM2 invasion, > 1,000 μm), complete resection, lymphatic and venous invasion negative	
Additional endoscopic procedure	6 (2.4)	Observation	36 (14.3)
Operation	2 (0.8)	f/u endoscopy	36
Others	15 (6.0)	mean f/u endoscopy duration after polypectomy (month)	5.17±2.09
Intramucosal cancer, incomplete resection (horizontal margin positive)		Additional endoscopic procedure	4 (1.6)
Observation	29 (11.5)	Operation	188 (74.6)
f/u endoscopy	29	Others	24 (9.5)
mean f/u endoscopy duration after polypectomy (month)	1.99±0.07		
Additional endoscopic procedure	133 (52.8)		
APC	23		
EMR or ESD	103		
Others	7		
Operation	67 (26.6)		
Others	23 (9.1)		

f/u, follow up; APC, argon plasma coagulation; EMR, endoscopic mucosal resection; ESD, endoscopic submucosal dissection.

187명(74.2%), 기타 5명(2.0%)이었다.

폴립절제 후 출혈의 위험성을 줄이기 위하여 폴립절제 전 예방적 조치를 취하는 경우는 218명(86.5%)였으며, 예방법으로는 클립을 사용하는 경우가 165명(65.4%), 생리식염수 혹은 에피네프린이 혼합된 생리식염수를 점막하 주사하는 경우가 35명(13.9%), 기타 18명(7.2%)이었다(Table 5).

폴립절제 후 즉시 출혈(immediate bleeding: 폴립절제 시 폴립의 잘린 끝부분에서 혈액이 분출, 맥동하거나 3분 이상 스며 나오는 경우) 시 가장 선호하는 지혈법은 클립지혈술이었으며(194명, 77.0%), 아르곤 플라즈

마 응고술이 27명(10.7%), 생리식염수 혹은 에피네프린 혼합된 생리식염수를 점막하 주사하는 경우가 11명(4.4%), 기타 20명(7.9%)이었다.

크기가 큰 경우와 개수가 많은 경우 폴립절제를 위하여 입원이 필요하다고 답변한 경우는 178명(70.6%)이었다. 입원이 필요한 폴립의 크기는 5 mm 이상이 2명(1.1%), 10 mm 이상이 59명(33.1%), 15 mm 이상이 51명(28.7%), 20 mm 이상이 53명(29.8%), 30 mm 이상이 13명(7.3%)이었으며, 입원이 필요하다고 생각하는 폴립의 평균 개수는 6.03±3.97개였다.

**Table 5.** Treatment Modality in Prevention of Bleeding before Polypectomy and in Immediate Bleeding after Polypectomy

Treatment modality	n (%)
Prevention of bleeding before polypectomy	
No prevention	34 (13.5)
Prevention	218 (86.5)
Clip	165 (65.4)
Submucosal injection with normal saline or epinephrine mixture	35 (13.9)
Others	18 (7.2)
Immediate bleeding after polypectomy	
Clip	194 (77.0)
APC	27 (10.7)
Submucosal injection with normal saline or epinephrine mixture	11 (4.4)
Others	20 (7.9)

APC, argon plasma coagulation.

## 고 찰

실질적인 대장암 예방법으로 가장 널리 사용되는 내시경 폴립절제술은 과거 3차 의료기관에서 주로 시행되었으나, 최근에는 내시경 기술 및 기구의 발달에 힘입어 1차, 2차 의료기관에서도 널리 시행되고 있는 시술이다. 그러나, 이렇게 널리 시행되고 있음에도 불구하고 아직 표준화된 치료법이 정립되어 있지 않으며, 또한 폴립절제술 시 근거 중심의 의학적 접근 보다는 주로 개인의 경험에 의존하여 시술 방법을 선택하는 경향으로 인하여 실제 임상에서는 다양한 방법으로 폴립절제술이 시행되고 있다. 따라서, 이번 연구에서는 내시경 폴립절제술을 활발히 시행하고 있는 의사들을 대상으로 폴립절제 방법에 대한 실제 시술 현황을 파악하고자 하였으며, 이를 바탕으로 우리나라 의료 현실에 적합한 폴립절제술 가이드라인을 마련하는 데 도움을 주고자 하였다.

폴립절제 시 항혈소판제 및 항응고제 중단 여부를 묻는 문항의 경우 환자 기저 질환의 종류 및 절제하고자 하는 폴립의 크기에 따라 차이를 보였다. 고혈압 등으로 아스피린 복용 시 폴립의 크기가 1 cm 미만일 경우 약물 중단 후 절제가 61.5%였으나 1 cm 이상일 경우에는 91.3%로 증가하였고, 관상동맥질환으로 아스피린과 클로피도그렐 복용 시 1 cm 미만의 폴립에서는 적어도 한가지 약물을 중단하거나 혹은 중단 여부를 협진하는 경우가 86.9%였으나, 1 cm 이상일 경우에는 98%였다. 또한, 쿠마딘 복용 시 1 cm 미만의 폴립에서는 약물을 중단하는 경우가 88.1%였으나, 1 cm 이상에서는 93.6%였으며, 많은 경우에서 혈전색

전증의 위험성으로 헤파린 연결치료 후 폴립절제술을 시행하였다. 항혈소판제의 경우 대장 폴립절제술 전 항혈소판제 복용이 폴립절제술 후 출혈의 위험성을 증가시키는지에 대하여 여러 상반된 의견이 존재하는데, 대부분의 연구가 무작위 대조 연구 대신 전향적 혹은 후향적 관찰연구의 결과에 바탕을 두고 있고,<sup>9-13</sup> 각 연구마다 출혈의 정의 및 정도에 대한 기준이 달라 통일된 결론을 내리기 어려운 실정이다. 2002년 미국 소화기내시경학회에서는 출혈 질환이 없는 경우 일반적인 사용량의 아스피린과 진통소염제는 내시경 폴립절제술 시 출혈 위험을 증가시키지 않는다고 하였으나,<sup>14</sup> 다른 연구에서는 티클로피딘, 클로피도그렐의 경우 출혈의 위험성 때문에 시술 전 약 7-10일 정도 약물 복용을 중단하도록 권유하였고,<sup>15</sup> 이번 설문 조사의 결과처럼 많은 경우에서 약물 중단 후 시술하는 점을 고려할 때 이러한 약물의 중단 여부 및 중단 기간에 대한 추가적인 연구가 필요하다. 항응고제의 경우 폴립절제 시 출혈의 위험성과 더불어 중단 시 혈전색전증의 위험성을 함께 고려하여야 한다. 항응고제 복용 시 폴립절제술은 출혈의 고위험 시술로서,<sup>15</sup> 작은 폴립의 경우에는 폴립 절제 방법 중 다른 방법에 비해 상대적으로 안전한 시술로 알려져 있는 저온 생검법이 추천된다.<sup>14</sup> 또한, 질환의 종류에 따라 약물 중단 시 혈전색전증의 발생위험도가 다르므로 고위험군의 경우에는 헤파린 연결치료 후 절제술을 시행하여야 한다.

크기에 따른 폴립절제 방법에서 5 mm 이하인 경우에는 저온 생검법을 가장 선호하였으며 5 mm 이상인 경우에는 점막하 주사 후 고온 올가미 폴립절제술을 가장 많이 사용하였는데, 이러한 결과는 2004년 미국 소화기 내시경 설문조사 결과와 유사하였다.<sup>16</sup> 5 mm 미만의 미소 폴립은 진행성 샘종 및 대장암의 가능성이 매우 적어 제거 방법으로 흔히 고온 및 저온 생검법을 많이 사용하고 있다. 두 가지 방법의 완전 제거율을 비교하고자 3주 뒤 추적 검사를 이용한 무작위 전향적 연구에서 고온 생검법은 21%, 저온 생검법은 29%에서 잔존 병변이 확인되었으며 두 방법 간의 의미 있는 잔존율의 차이는 보이지 않았고,<sup>17</sup> 안전성을 비교한 연구에서는 고온 생검법에서 출혈 및 천공이 저온 생검법에 비해 많았으며,<sup>18,19</sup> 회수된 조직의 적정성 평가에서 저온 생검법에서 적정성의 충족률이 높았다.<sup>20</sup> 이러한 기존 결과를 바탕으로 보았을 때, 미소 폴립 제거 시 고온 생검법 보다는 저온 생검법이 선호되며 설문조사에서도 이와 비슷한 결과를 보였다. 5 mm 이상의 폴립인 경우 점막하 주사에서 흔히 사용

되는 약물로는 생리식염수와 생리식염수로 희석한 에피네프린 용액 등이며, 최근에는 쿠션 효과를 증가시키기 위하여 글리세롤(glycerol), 소디움 하이알루네이트(sodium hyaluronate) 및 파이브리노젠(fibrinogen) 등을 사용하기도 한다. 폴립절제술 시 점막하 주사(saline with epinephrine mixture injection)를 시행한 군과 시행하지 않은 군 간의 출혈 발생 여부를 조사한 전향적 무작위 연구에서, 점막하 주사를 시행한 군에서 24시간 이내의 조기 출혈이 적었으나 지연 출혈에서는 차이를 보이지 않았으며, 이는 에피네프린의 출혈 예방 작용 기전인 혈관 수축, 점막 내 혈관의 기계적 압박 및 혈소판 응집이 단지 수 시간 동안만 지속되는 것과 관련이 있는 것으로 생각된다.<sup>21-23</sup> 이번 설문조사에서도 5 mm 이상의 폴립절제 시 점막하 주사 후 폴립절제를 하는 경우는 81.7%로 점막하 주사를 시행하지 않는 경우인 17.5%에 비해 높았고, 55.5%에서는 에피네프린을, 26.2%에서는 생리 식염수만을 폴립절제 시 출혈 예방을 위해 사용하는 등 실제 임상에서도 출혈 예방을 위하여 점막하 주사법을 많이 시행하고 있었다.

폴립절제 후 조직검사 소견에 따른 추가적인 치료 방법을 묻는 설문에서 샘종 불완전 절제, 점막암 완전 절제, SM1 침범을 보인 점막하암이 완전 절제인 경우는 경과 관찰을 가장 선호하였으며(각각 63.9%, 90.8%, 74.2%), 점막암 수평면 불완전 절제 시에는 추가적인 내시경 시술을(52.8%), SM1 침범을 보인 점막하암이 완전 절제이나 림프선 및 정맥 침범한 경우와 SM2 이상의 침범을 보인 점막하암이 완전 절제인 경우에는 수술을 우선적으로 고려하였다(각각 84.1%, 74.6%). 설문 대상자들이 침범 깊이 면에서 SM1 침범을 보인 점막하암인 경우 완전 절제 시에는 경과 관찰을, SM2 이상의 침범을 보인 점막하암인 경우는 완전 절제 여부에 관계없이 수술을 우선 고려하였는데, 점막층과 달리 점막하층에는 혈관 및 림프관이 풍부하기 때문에 암세포의 림프절 전이 가능성이 증가하기 때문이며, 특히 점막하층 SM2 이상 침범 시에는 SM1 침범한 경우에 비해 림프절 전이가 5.4배 증가한다고 알려져 있다.<sup>24</sup> 이번 설문에서도 이러한 결과를 반영하듯 실제 임상에서 점막하암이 SM2 이상 침범할 경우 절제면이 음성이다라도 경과 관찰보다는 수술을 우선적으로 시행하였다. 수평 절제면 양성의 경우는 수직 절제면 양성인 경우와는 달리 수술보다는 추가적인 내시경 시술을 우선적으로 고려하였는데, 이는 내시경 시술자들이 수직 절제면 양성에 비해 수평 절제면 양성의 경우 추가 내시경 시술로 인한 천공 등의 부작용이

적고 림프절 침범가능성이 낮을 것으로 판단하였기 때문으로 생각된다. Tateishi 등<sup>25</sup>은 점막하암에서 림프절 전이 양성군과 음성군에서의 림프선 및 정맥 침범률을 비교해 보았을 때, 림프절 양성군에서는 각각 54.3%, 28.2%로 음성군의 18.5%, 11.6%에 비해 높았다고 보고하였으며, 이번 설문에서도 점막하암이 완전 절제되더라도 림프선 혹은 정맥 침범 양성인 경우는 림프절 전이 가능성 때문에 대부분 수술을 추천하였다. 그리고 이번 설문에서는 다루지 않았지만 점막하층 침범 시 림프절 전이와 관련된 인자로 대장암의 세포 분화도, 점막하 침범한 암세포의 발아(tumor budding)와 함께 점막하 침범 암세포의 폭(width) 등도 관련이 있다고 알려져 있으므로 내시경 절제 후 조직검사 소견에 따라 추가적인 치료 방법을 고려해 보아야 할 것이다.

폴립절제 시 발생할 수 있는 출혈에 대한 설문에서 출혈 예방법으로 클립법을 가장 선호하였으며, 다음으로 점막하 주사법이었다. Kouklakis 등<sup>26</sup>은 큰 유경성 폴립절제 전 루우프를 이용한 기계적 예방법을 시행한 군과 점막하 주사법을 시행한 군 간의 조기 출혈 및 지연 출혈을 비교해 보았을 때, 기계적 예방법을 시행한 군에서 조기 출혈 및 지연 출혈이 적게 발생했다고 하였다. 그러나, 폴립절제 전 출혈 예방을 위한 클립법과 점막하 주사법을 직접 비교한 연구는 없으므로 추후 이에 대한 연구가 필요하리라 생각된다. 그리고, 폴립절제 시 발생한 출혈에 대한 치료법 역시 클립법을 가장 많이 선호하였고, 다음으로 아르곤 플라즈마 응고법과 점막하 주사법 순이었으며, 예방법에서와 마찬가지로 이러한 다양한 지혈 방법 중 어떠한 방법이 우수한지에 관한 비교 연구는 부족하여 이에 대한 연구가 필요하리라 생각된다.

이번 연구의 한계점은 첫째, 설문조사의 대상자가 3차 병원에 편중되었다는 점이다. 설문 대상자 선정 시 1차, 2차, 3차 병원에 근무하는 종사자를 골고루 포함하도록 하였으나 응답 비율에서는 3차 기관 근무 종사자의 비율이 높아 결과적으로 1차 및 2차 기관에서 시행되고 있는 폴립절제 방법이 적게 반영되어 있을 가능성이 높다. 두번째는 항응고제 및 항혈소판 제제 복용에 관한 설문 내용에서 환자 상태에 따른 다양한 경우를 포함하지 못하였다는 점이다. 설문조사 시 환자의 다양한 임상 상태에 따라 약물의 중단 여부, 중단 시기 및 시술 후 약물 투여 시기가 결정되는데 설문 내용을 단순화시키다 보니 약물 사용의 다양한 경우를 포함시키지 못하였다. 세번째는 점막암 및 점막하암 절제 후 추가적인 치료를 묻는 문항에서 절제된 조

직의 크기 및 병리 결과 등에 따라 추가적인 치료 방침이 달라질 수 있는데 이러한 점을 고려하지 않고 치료 방법을 정하였다는 점이다.

근거 중심의 대장폴립절제술 가이드라인은 국내 뿐 아니라 국외에서도 찾아보기 힘들고, 또한 다양한 폴립 치료 방법을 비교 분석한 국내외 연구 자료도 충분하지 않다. 이런 상태에서 국내 의료환경을 반영하면서 가장 효율적이고 표준화된 절제 방법을 제시하기 위해서는 실제 임상에서 대장폴립절제술을 시행하는 의료진의 치료 행태를 파악하는 것이 매우 중요하기 때문에 대장폴립 진료지침개발 실무위원회는 진료지침 개발 전에 실제 임상에서 시행되고 있는 치료 행태를 파악하고자 하였다. 그러나, 이번 설문조사에서 언급된 많은 폴립절제 방법의 대부분은 무작위 대조연구보다는 대부분 관찰연구에 기반을 둔 것으로 근거 중심의 의학적 접근이라고 하기에는 한계가 있으며, 많은 경우에서 개인적 경험 및 전문가 의견에 의존하는 것이 현실이다. 따라서, 추후 높은 수준의 근거의 질에 바탕을 둔 폴립절제 방법에 대한 다양한 연구가 시행되어야 하리라 생각된다.

## 요 약

**목적:** 기술적 측면에서 실제 임상에서 활용될 수 있는 근거 중심의 대장폴립절제술 가이드라인은 매우 드문 실정이다. 이번 연구는 지침 개발의 기초작업으로서, 웹 기반 설문을 통해 실제 임상에서의 대장폴립절제가 어떻게 이루어지고 있는지 치료 행태를 알아보려 하였다. **대상 및 방법:** 전자우편 주소가 확보된 대한장연구학회 회원과 소화기내시경학회 대장내시경 질관리 평가 선정 병원 근무 개원의 425명을 대상으로 대장폴립 치료에 대한 웹 기반 설문을 진행하였으며, 이 중 대장폴립절제술을 시행하는 252명의 설문 결과를 비교 분석하였다. **결과:** 항혈소판 제제 및 항응고제를 폴립절제 전 중단하는 비율은 폴립의 크기가 클수록 증가하는 경향을 보였으며, 또한 폴립절제 후 다시 약물을 시작하는 시점 역시 폴립의 크기가 클수록 늦어지는 경향을 보였다. 5 mm 미만의 폴립 제거 시에는 저온 생검법을, 5 mm 이상은 에피네프린 및 생리식염수 혼합액 점막하 주사 후 고온 올가미법을 선호하였다. 샘종의 불완전 절제 시에는 과반수 이상이 우선적으로 경과 관찰을 선택하였으나, 진행성 샘종의 불완전 절제 시에는 대부분 추가적인 조치로 내시경 점막절제술, 내시경 점막하 박리술 혹은 수술을 권유하였다. 또한, 폴립절제 전 출혈 예방 및 폴립절제

후 발생한 급성 출혈 치료를 위하여 클립법을 가장 선호하였다. **결론:** 체계적인 문헌고찰 및 평가를 통한 정립된 가이드라인이 없는 상황에서 실제 임상에서는 다양한 폴립절제 방법이 시행되고 있었으며, 추후 근거 중심의 의학적 접근을 통한 폴립치료 가이드라인의 개발이 필요하리라 생각된다.

**색인단어:** 대장폴립; 폴립절제술; 설문조사; 가이드라인

## 감사의 글

이번 설문조사에 적극적으로 협조해주신 대한장연구회 소속 회원과 대한소화기내시경학회 대장내시경 질관리 평가 선정 병원에서 근무하는 선생님께 감사드립니다. 또한, 설문지 발송을 허락해 주신 김원호 교수님, 김은영 교수님, 양석균 교수님, 유종선 교수님, 이문성 교수님, 장병익 교수님, 정성애 교수님, 진운태 교수님께 진심으로 감사드립니다.

## REFERENCES

1. Korea Collaborating Center for Cancer Registration. National cancer registry report in 2008. Seoul: Ministry of Health and Welfare; 2010.
2. Winawer SJ, Zauber AG, Ho MN, et al. Prevention of colorectal cancer by colonoscopic polypectomy. The National Polyp Study Workgroup. N Engl J Med 1993;329:1977-1981.
3. Lee BH, Jeong SY. Korean national recommendation guidelines on screening and surveillance for early detection of colorectal cancers. J Korean Med Assoc 2002;45:981-991.
4. Winawer SJ, Zauber AG, Fletcher RH, et al; US Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer; American Cancer Society. Guidelines for colonoscopy surveillance after polypectomy: a consensus update by the US Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer and the American Cancer Society. Gastroenterology 2006;130:1872-1885.
5. Arditì C, Peytremann-Bridevaux I, Burnand B, et al; EPAGE II Study Group. Appropriateness of colonoscopy in Europe (EPAGE II). Screening for colorectal cancer. Endoscopy 2009;41:200-208.
6. Cairns SR, Scholefield JH, Steele RJ, et al; British Society of Gastroenterology; Association of Coloproctology for Great Britain and Ireland. Guidelines for colorectal cancer screening and surveillance in moderate and high risk groups (update from 2002). Gut 2010;59:666-689.
7. Davila RE, Rajan E, Baron TH, et al; Standards of Practice Committee, American Society for Gastrointestinal Endoscopy. ASGE guideline: colorectal cancer screening and surveillance. Gastrointest Endosc 2006;63:546-557.
8. Bond JH. Polyp guideline: diagnosis, treatment, and surveillance for patients with colorectal polyps. Practice parameters com-

- mittee of the American college of gastroenterology. *Am J Gastroenterol* 2000;95:3053-3063.
9. Shiffman ML, Farrel MT, Yee YS. Risk of bleeding after endoscopic biopsy or polypectomy in patients taking aspirin or other NSAIDs. *Gastrointest Endosc* 1994;40:458-462.
  10. Kim HS, Kim TI, Kim WH, et al. Risk factors for immediate postpolypectomy bleeding of the colon: a multicenter study. *Am J Gastroenterol* 2006;101:1333-1341.
  11. Yousfi M, Gostout CJ, Baron TH, et al. Postpolypectomy lower gastrointestinal bleeding: potential role of aspirin. *Am J Gastroenterol* 2004;99:1785-1789.
  12. Hui AJ, Wong RM, Ching JY, Hung LC, Chung SC, Sung JJ. Risk of colonoscopic polypectomy bleeding with anticoagulants and antiplatelet agents: analysis of 1657 cases. *Gastrointest Endosc* 2004;59:44-48.
  13. Sawhney MS, Salfiti N, Nelson DB, Lederle FA, Bond JH. Risk factors for severe delayed postpolypectomy bleeding. *Endoscopy* 2008;40:115-119.
  14. Eisen GM, Baron TH, Dominitz JA, et al; American Society for Gastrointestinal Endoscopy. Guideline on the management of anticoagulation and antiplatelet therapy for endoscopic procedures. *Gastrointest Endosc* 2002;55:775-779.
  15. Zuckerman MJ, Hirota WK, Adler DG, et al; Standards of Practice Committee of the American Society for Gastrointestinal Endoscopy. ASGE guideline: the management of low-molecular-weight heparin and nonaspirin antiplatelet agents for endoscopic procedures. *Gastrointest Endosc* 2005;61:189-194.
  16. Singh N, Harrison M, Rex DK. A survey of colonoscopic polypectomy practices among clinical gastroenterologists. *Gastrointest Endosc* 2004;60:414-418.
  17. Vanagunas A, Jacob P, Vakil N. Adequacy of "hot biopsy" for the treatment of diminutive polyps: a prospective randomized trial. *Am J Gastroenterol* 1989;84:383-385.
  18. Tsai CJ, Lu DK. Small colorectal polyps: histopathology and clinical significance. *Am J Gastroenterol* 1995;90:988-994.
  19. Wadas DD, Sanowski RA. Complications of the hot biopsy forceps technique. *Gastrointest Endosc* 1988;34:32-37.
  20. Mönkemüller KE, Fry LC, Jones BH, Wells C, Mikolaenko I, Eloubeidi M. Histological quality of polyps resected using the cold versus hot biopsy technique. *Endoscopy* 2004;36:432-436.
  21. Rohde H, Guenther MW, Budde R, Mühlhofer H. Randomized trial of prophylactic epinephrine-saline injection before snare polypectomy to prevent bleeding. *Endoscopy* 2000;32:1004-1005.
  22. Hsieh YH, Lin HJ, Tseng GY, et al. Is submucosal epinephrine injection necessary before polypectomy? A prospective, comparative study. *Hepatogastroenterology* 2001;48:1379-1382.
  23. Di Giorgio P, De Luca L, Calcagno G, Rivellini G, Mandato M, De Luca B. Detachable snare versus epinephrine injection in the prevention of postpolypectomy bleeding: a randomized and controlled study. *Endoscopy* 2004;36:860-863.
  24. Kitajima K, Fujimori T, Fujii S, et al. Correlations between lymph node metastasis and depth of submucosal invasion in submucosal invasive colorectal carcinoma: a Japanese collaborative study. *J Gastroenterol* 2004;39:534-543.
  25. Tateishi Y, Nakanishi Y, Taniguchi H, Shimoda T, Umemura S. Pathological prognostic factors predicting lymph node metastasis in submucosal invasive (T1) colorectal carcinoma. *Mod Pathol* 2010;23:1068-1072.
  26. Kouklakis G, Mpoumpouaris A, Gatopoulou A, Efraimidou E, Manolas K, Lirantzopoulos N. Endoscopic resection of large pedunculated colonic polyps and risk of postpolypectomy bleeding with adrenaline injection versus endoloop and hemoclip: a prospective, randomized study. *Surg Endosc* 2009;23:2732-2737.