

대장내시경 용종절제술 후 자연성 출혈의 위험인자: 환자-대조군 연구

배규환, 정진태, 권중구, 김은영, 박진홍, 서정현, 김종연¹

대구가톨릭대학교 의과대학 내과학교실, 예방의학교실¹

Risk Factors of Delayed Bleeding after Colonoscopic Polypectomy: Case-Control Study

Gyu Hwan Bae, Jin Tae Jung, Joong Gu Kwon, Eun Young Kim, Jin Hong Park, Jung Hyun Seo and Jong Yeon Kim¹

Departments of Internal Medicine and Preventive Medicine¹, Catholic University of Daegu College of Medicine, Daegu, Korea

Background/Aims: Colonoscopic polypectomy is a valuable procedure for preventing colorectal cancer, but is not without complications. Delayed bleeding after colonoscopic polypectomy is a rare, but serious complication. The aim of this study was to identify risk factors of delayed bleeding after colonoscopic polypectomy.

Methods: A retrospective case-control study was conducted in a single university hospital. Forty cases and 120 controls were included. Data collected included comorbidity, use of antiplatelet agents, size and number of resected polyps, histology and gross morphology of resected polyps, endoscopist's experience, resection method, use of sedation, and use of prophylactic hemostasis.

Results: In univariate analysis, size, histology and number of resected polyps, endoscopist's experience, resection method and use of prophylactic hemostasis were significant risk factors for delayed bleeding after colonoscopic polypectomy. In multivariate analysis, risk of delayed bleeding increased by 11.6% for every 1 mm increase in resected polyp diameter (OR, 1.116; 95% CI 1.041-1.198; p=0.002). Number of resected polyps (OR, 1.364; 95% CI, 1.113-1.671; p=0.003) and endoscopist's experience (OR, 6.301; 95% CI, 2.022-19.637; p=0.002) were significant risk factors for delayed bleeding after colonoscopic polypectomy.

Conclusions: Size and numbers of resected polyps, and endoscopist's experience were independent risk factors for delayed bleeding after colonoscopic polypectomy. More caution would be necessary when removing polyps with these factors. (*Korean J Gastroenterol* 2012;59:423-427)

Key Words: Bleeding; Polypectomy; Colonoscopy; Complication

서 론

한국에서 대장암 발생률은 2009년 위암, 갑상선암에 이어 3위로 전체 암 중 13%를 차지하고 특히 남자에서 2위, 여자에서 4위의 암으로 발생률이 계속 증가하고 있으며, 사망률은 10.7%를 보인다.¹ 대장암의 발생 병인으로 선종성 용종에서 암으로 진행하는 샘종-암화 과정의 학설이 가장 보편적이므로, 2차예방을 위하여 대장내시경의 선별검사와 발견된 대장

샘종의 내시경 용종절제술이 광범위하게 시행되고 있다.² 하지만 내시경 용종절제술은 출혈이나 천공같은 합병증이 발생하는데, 특히 출혈은 가장 흔한 합병증으로 0.5-2.2%로 보고하고 있다.³⁻⁵ 출혈은 시술 중 발생하는 즉각적인 출혈과 시술 6시간 후에 발생하는 자연성 출혈로 나눌 수 있다. 자연성 출혈은 보통 용종절제술 후 3-7일 경에 발생하고, 빈도는 0.6-0.9%이다.⁵⁻⁹ 대장내시경 용종절제술에서 자연성 출혈의 위험인자로는 용종의 크기가 큰 경우, 무경성 용종, 우측 대장

Received September 23, 2011. Revised November 27, 2011. Accepted November 27, 2011.

© 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.

교신저자: 정진태, 705-718, 대구시 남구 두류공원로 17길 33, 대구가톨릭대학교병원 내과

Correspondence to: Jin Tae Jung, Division of Gastroenterology, Department of Internal Medicine, Daegu Catholic University Medical Center, 33, Dooryugongwon-ro 17-gil, Nam-gu, Daegu 705-718, Korea. Tel: +82-53-650-4217, Fax: +82-53-628-4005, E-mail: jungjt@cu.ac.kr

Financial support: None. Conflict of interest: None.

에 발생한 용종, 고혈압이 있는 경우, 항혈소판제를 복용하는 경우 등이 알려져 있으나 보고자마다 다른 경과를 제시하고 있다.⁴⁻¹⁰ 이에 저자들은 대장내시경 용종절제술을 시행한 환자들을 대상으로 지연성 출혈의 위험인자에 대하여 환자-대조군 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1. 대상

2005년 1월부터 2011년 7월까지 대구가톨릭대학병원에서 대장내시경으로 용종절제술을 시행받은 환자들을 후향적으로 조사하였다. 환자군은 용종절제술을 시행받은 후 지연성 출혈이 발생한 환자로, 발생하지 않은 환자들을 대조군으로 정의하였다. 지연성 출혈은 시술 6시간 후부터 환자가 1번 이상의 혈변을 본 경우 혹은 혈색소가 1 g/dL 이상 감소한 경우로 정의하였으며, 즉각적인 출혈은 제외하였다. 전체 3,025명의 환자 중 40명이 환자군으로 선정되었으며, 대조군은 지연성 출혈이 발생하지 않은 환자 2,985명 중 환자군의 3배에 해당하는 120명을 총화 무작위표본추출을 이용하여 선정하였다. 표본추출을 위해 환자군과 대조군을 성별, 연령별(29세 이하/30-39세/40-49세/50-59세/60-69세/70세 이상)로 분류한 후 각 층별로 대조군에게 일련번호를 부여하고 환자군의 3배에 해당하는 수를 무작위표본추출 방법을 이용하여 선정하였다. 만일 한 환자에서 두 개 이상의 용종을 절제한 경우에는 가장 큰 용종을 선택하여 분석하였다. 모든 환자들의 자료는 내시경 결과지, 진료기록부, 약품처방전, 실험실 결과지 등을 검토하여 수집하였다.

2. 방법

지연성 출혈의 위험인자를 환자, 용종, 시술 관련 인자로 구분하였다. 환자 관련 인자로 동반 질환, 항혈소판제의 복용 여부를 분석하였고, 용종 관련 인자로 절제된 용종의 크기, 수, 위치, 육안적인 형태, 조직소견을 분석하였으며, 시술 관련 인자로 내시경의사의 숙련도, 절제방법, 예방적 치혈술 시행 여부, 시술 시 진정 여부를 분석하였다.

용종의 위치는 맹장부터 비만곡부까지를 우측 대장으로 하행 결장부터 직장까지를 좌측 대장으로 정의하였고, 형태는 유경성, 아유경성, 무경성으로 분류하였으며, 조직소견은 선종, 과형성 용종, 선암, 기타로 구분하였다. 대장내시경 용종 절제술 경험이 1년을 넘는 경우에는 숙련자로 정의하였다.

대장내시경은 CFO260AI, CFO260AL, CFH260AI, CFH260AL (Olympus, Tokyo, Japan)를 이용하였고, 대부분의 용종은 점막하 생리식염수를 주입한 후 올가미법(snare polypectomy)으로 절제하였으며 편평성 용종 중 올가미법으로 시술이 어려운 경우 전절제(precut) 후 점막절제술을 시행하는 점막

절제술-전절제(endoscopic mucosal resection-precutting, EMR-P)로 제거하였다. 고주파 전원장치는 PDS-60 (Olympus) 혹은 ERBE VIO300D (ERBE Elektromedizin GmbH, Tübingen, Germany)를 사용하여 혼합전류를 동반한 고주파 전기소작을 시행하였다. 항혈소판제는 시술 7일 전부터 중단 하여 국제정상비율(international normalized ratio)이 1.5 이하인 경우에 용종절제술을 시행하였고 시술 7일 경과 후 지연성 출혈의 증거가 없는 경우 다시 복용을 시작하였다.

3. 통계분석

두 개 이상의 용종을 절제한 경우 환자의 특성이 중복되지 않도록 가장 큰 용종만을 선택하여 환자 당 분석을 시행하였고 IBM SPSS Statistics version 19.0 (IBM Co., New York, NY, USA)를 사용하였다. 연속형 변수는 independent samples t-test를, 범주형 변수는 chi-square 분석이나 two-sided Fisher's exact test를 이용하여 단변량 분석을 시행하였고, 다변량 분석은 단변량 분석에서 p값이 0.1 미만인 변수를 사용하여 binary logistic regression을 이용하였으며 교차비(OR)도 함께 구하였다. 각각 통계의 유의수준은 p값이 0.05 미만인 경우로 정하였다.

결과

1. 환자 및 대조군의 특성

용종절제술을 시행받은 3,025명 중 40명에서 지연성 출혈이 발생하여 빈도는 1.3%였으며, 40명의 환자군과 120명의 대조군을 분석하였다. 전체 평균 나이는 56.16 ± 10.9 세였으며 남자 137명(85.6%), 여자 23명(14.4%)이었다. 환자군에서 26명은 두 개 이상의 용종을 절제하였고 3명은 두 군데에서 지연성 출혈이 있었다. 대조군에서는 56명이 두 개 이상의 용종을 절제하였다. 한 명의 환자에서 가장 많이 절제한 용종의 개수는 12개였다. 지연성 출혈의 평균 발생기간은 2.65 ± 1.64 일이었으며 가장 늦게 출혈한 경우는 6일이었다. 수혈은 4명에서 필요하였으며, 지연성 출혈이 발생한 경우 모든 예에서 치혈술을 시행하였는데 치혈클립 단독인 경우는 15명(37.5%),

Table 1. Baseline Characteristics of Patients-Control Group

	Total	Patients	Control	p-value
Number of each group	160	40	120	
Age (yr)	56.16 ± 10.9	58.3 ± 10.5	55.47 ± 10.9	0.164
Sex				0.896
Male	137 (85.6)	34 (85.0)	103 (85.8)	
Female	23 (14.4)	6 (15.0)	17 (14.2)	

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

열도자법이나 아르곤플라즈마응고술(argon plasma coagulation, APC)를 사용한 경우는 14명(35%), 지혈클립과 열도자법 혹은 APC를 함께 사용한 경우가 11명(27.5%)이었다(Table 1).

2. 환자와 관련된 지연성 출혈의 위험인자

단변량 분석에서 환자의 동반 질환, 항혈소판제의 복용 여부는 양 군 간의 차이가 없었다. 단 고혈압의 유무는 통계학적으로 차이는 없었지만 지연성 출혈군에서 높은 경향을 나타내었다($p=0.059$) (Table 2).

3. 용종과 관련된 지연성 출혈의 위험인자

단변량 분석에서 절제된 용종의 위치, 육안적인 형태는 양 군 간에 통계학적 차이는 없었다. 절제된 용종의 크기는 환자군이 13.25 ± 6.5 mm, 대조군이 8.68 ± 5.76 mm로 환자군에서 의미있게 크기가 커졌다($p<0.001$), 단변량 분석에서도 용종의 크기가 1 mm 증가할수록 지연성 출혈의 위험이 11.6%

Table 2. Patients Related Factors for Delayed Bleeding after Colonoscopic Polypectomy

Factors	Total	Patients	Control	p-value
Comorbidity				
Hypertension	25 (15.6)	10 (25)	15 (12.5)	0.059
Diabetes mellitus	18 (11.3)	6 (15)	12 (10)	0.394
CVA	1 (0.6)	1 (2.5)	0 (0)	0.250
Coronary heart disease	5 (2.9)	1 (2.5)	4 (3.3)	1.000
Use of antiplatelets	19 (11)	7 (17.5)	12 (10)	0.258

Values are presented as n (%).
CVA, cerebrovascular accident.

씩 증가하였다($p=0.002$). 또한 절제된 용종의 수는 환자군에서 3.4 ± 3.0 개, 대조군에서 2.06 ± 2.1 개로 환자군에서 유의하게 절제된 용종의 개수가 많았다($p=0.01$). 단변량 분석에서도 용종절제술이 1개씩 추가될 때마다 지연성 출혈의 위험이 36.4%씩 증가하였다($p=0.003$) (Tables 3, 4).

4. 시술과 관련된 지연성 출혈의 위험인자

대장내시경 시술 시 진정 여부는 양 군 간의 차이가 없었으나, 비숙련자의 시술($p=0.018$), 예방적 지혈술을 시행한 경우 ($p=0.014$), EMR-P을 시행한 경우($p=0.035$) 유의하게 높은 지연성 출혈의 빈도를 나타내었다. 단변량 분석에서는 비숙련자의 시술인 경우 지연성 출혈의 위험도가 6배 가까이 높게 나타났으나($p=0.002$), 용종절제술의 절제 방법과 예방적 지혈술의 시행 유무는 통계학적 유의성을 없었다(Tables 4, 5).

고 찰

대장내시경 용종절제술은 대장암을 예방하는 비교적 안전하고 효과적인 방법이지만, 일부 환자에서는 출혈, 천공, 용종

Table 4. Multivariate Analysis of Risk Factors for Delayed Bleeding after Colonoscopic Polypectomy

Parameter	OR	95% CI	p-value
Hypertension	1.083	0.346-3.392	0.891
Size of resected polyp (mm)	1.116	1.041-1.198	0.002
Number of resected polyps	1.364	1.113-1.671	0.003
Histology of resected polyp	1.143	0.700-1.868	0.593
Resection method	6.838	0.941-49.674	0.057
Use of prophylactic hemostasis	1.290	0.514-3.233	0.588
Endoscopist's experience	6.301	2.022-19.637	0.002

Table 3. Polyp Related Factors for Delayed Bleeding after Colonoscopic Polypectomy

Factors	Total	Patients	Control	p-value
Size of resected polyp (mm)	9.83 ± 5.8	13.25 ± 6.5	8.68 ± 5.76	< 0.001
Number of resected polyps	2.39 ± 2.1	3.4 ± 3.0	2.06 ± 2.1	0.01
Location				0.584
Right colon	84 (52.5)	23 (57.5)	61 (50.8)	
Left colon	76 (47.5)	17 (42.5)	59 (49.2)	
Histology				0.04
Adenoma	127 (79.4)	33 (82.5)	94 (78.3)	
Hyperplastic polyp	14 (8.8)	1 (2.5)	13 (10.8)	
Adenocarcinoma	6 (3.8)	4 (10)	2 (1.7)	
Others	13 (8.1)	2 (5)	11 (9.2)	
Gross morphology of polyp				0.966
Pedunculated	34 (21.3)	8 (20)	26 (21.7)	
Semi-pedunculated	46 (28.8)	12 (30)	34 (28.3)	
Sessile	80 (50)	20 (50)	60 (50)	

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

Table 5. Procedure Related Factors for Delayed Bleeding of Colonoscopic Polypectomy

Factors	Total	Patient	Control	p-value
Endoscopist's experience				0.018
≥ 1 yr	142 (88.8)	31 (77.5)	111 (92.5)	
< 1 yr	18 (11.2)	9 (22.5)	9 (7.5)	
Resection method				0.035
Snare polypectomy	154 (96.3)	36 (90)	118 (98.3)	
EMR-P	6 (3.7)	4 (10)	2 (1.75)	
Use of prophylactic hemostasis	51 (31.9)	19 (47.5)	32 (26.7)	0.014
Use of sedation				0.815
Sedation (+)	30 (18.7)	33 (82.5)	97 (80.8)	
Sedation (-)	130 (81.3)	7 (17.5)	23 (19.2)	

Values are presented as n (%).

EMR-P, endoscopic mucosal resection-precutting.

절제술 후 응고증후군, 절제 부위의 통증 및 궤양, 감염 등 심각한 합병증이 발생할 수 있다. 대장내시경 용종절제술 후 지연성 출혈은 점막하층의 혈관에 덮여있던 혈종이 분해되면서 발생하고, 다량의 혈변 양상이며 대부분 용종절제술 후 1주일 이내에 나타나지만 21일이 지나서 보고된 경우도 있다.¹¹ 지연성 출혈의 빈도는 용종 당 0.7%의 낮은 빈도로 발생하나 혈변 없이 어지러움, 무력감 등 환자의 주관적인 증상만 나타날 경우 발견이 지연되어 저혈압 쇼크와 같이 임상적으로 위험한 상황이 생길 수 있어 주의를 요한다.⁵

대장내시경 용종절제술에서 즉각적인 출혈에 대한 연구는 많이 이루어졌지만¹²⁻¹⁴ 지연성 출혈에 대한 연구는 비교적 드물며 다양한 의견이 있다. 국내 한 연구는 우측 대장 용종절제술, 무경성 용종의 용종절제술을 위험인자로 보고하였다.⁶ Buddingh 등⁷은 이번 연구와 동일하게 환자-대조군 연구를 시행하여 지연성 출혈의 위험인자로 용종이 큰 경우와 우측 대장용종의 용종절제술을 위험인자로 제시하였는데, 크기가 1 mm 증가할 때마다 지연성 출혈의 위험이 13% 증가하고, 우측 대장용종의 용종절제술인 경우 13.82배 증가했다고 하였다. 또 다른 연구¹³에 의하면 시술자의 숙련도가 지연성 출혈을 예방할 수 있는 가장 중요한 요인이라고 보고하였다.

대장내시경 용종절제술 후 지연성 출혈에 대한 환자-대조군 연구는 국내에서는 이번 연구가 처음으로, 용종의 크기가 가장 절대적인 위험인자로 분석되었고 대조군과의 교차비가 1.116으로 크기가 1 mm 증가할 때마다 11.6%의 위험도가 증가하는 것으로 나타났다. 절제된 용종의 수도 지연성 출혈의 위험인자였는데 이는 일반적인 지연성 출혈의 빈도가 0.6-0.9%인 것을 고려해 보면 한 환자에서 여러 개의 용종을 절제할수록 지연성 출혈의 가능성성이 높아지는 것은 당연한 결과라 하겠다. 그리고 시술의사의 숙련도도 지연성 출혈의 위험인자이므로 비숙련자의 경우 지연성 출혈의 예방을 위한 세심한 주의가 필요할 것으로 생각된다. 용종의 조직 소견, 절제

방법, 예방적 지혈술 시행 여부는 단변량 분석에서는 지연성 출혈의 위험인자로 의미가 있었으나 다변량 분석에서는 의미가 없었다. 용종절제술 후 혈관이 노출된 경우 APC, 지혈클립 등을 이용한 예방적 지혈술이 효과가 있다는 일부 보고도 있지만 아직까지 논란이 많다.^{11,15-18} 이번 연구에서는 단변량 분석에서 오히려 예방적 지혈술을 시행한 경우 지연성 출혈의 위험이 높은 것으로 나타났으나 다변량 분석에서는 의미가 없었다. 이는 예방적 지혈술을 시행한 환자군의 용종의 크기가 15.89 ± 7.49 mm로 전체 환자군의 평균 크기보다 커졌으며, 절제한 용종의 수도 4.21 ± 3.73 개로 전체 환자군의 평균보다 많았기 때문으로 생각한다. 항혈소판제나 항응고제의 복용에 의한 지연성 출혈은 시술 전 끊은 기간과 시술 후 다시 복용한 기간에 따라 결과가 달라질 수 있다. 이번 연구에서는 항응고제를 복용한 지연성 출혈 환자는 없었으며, 항혈소판제의 경우 시술 7일 전부터 시술 후 7일 후까지 중단하였으므로 지연성 출혈에의 영향은 없었다고 생각한다. Watabe 등¹⁹에 의하면 고혈압이 있을 경우 지연성 출혈의 위험도가 5.6배 높다고 보고하고 있으나 환자마다 그 정도와 복용하는 약물 등의 차이가 있을 수 있으므로 아직까지 그 연관성에 대해서는 논란의 여지가 있다.^{20,21} 이번 연구에서 고혈압 유무가 통계학적 유의성은 없었지만($p=0.059$), 보다 대규모 연구를 통하여 분석해 볼 필요가 있겠다.

이번 연구의 제한점은 먼저 의무기록을 통한 후향적인 연구로 지연성 출혈이 발생하였으나 타 병원에서 치료받은 환자가 누락되어 대조군에 포함될 가능성이 있다는 점이고, 환자당 분석을 시행하여 여러 개의 용종절제술을 받은 환자의 각 용종의 특성이 반영되지 않을 수 있다는 점이다.

요약하면 대장내시경 용종절제술 후 드물지만 발생시 위중한 상황을 초래할 수 있는 지연성 출혈의 빈도는 용종의 크기가 클수록, 두 개 이상의 용종절제술을 한 경우, 비숙련자의 경우에는 더 높으므로 주의하여 용종절제술을 시행해야 하겠

다. 향후 대장내시경 용종절제술 후 지연성 출혈의 위험인자에 대한 추가적인 대규모 전향적 연구가 필요하다고 생각한다.

요 약

목적: 대장내시경 용종절제술은 대장암의 예방에 있어 매우 중요한 역할을 하고 있지만 몇 가지 부작용들이 발생할 수 있다. 용종절제술 후 지연성 출혈은 드물지만 치명적인 상황을 초래할 수 있다. 이번 연구의 목적은 용종절제술 후 지연성 출혈에 영향을 미치는 독립적인 위험인자에 대해 연구하였다.

대상 및 방법: 2005년 1월부터 2011년 7월까지 대구가톨릭대학병원에서 대장내시경 용종절제술을 시행받은 환자들을 대상으로 지연성 출혈군 40명과 비출혈군 120명을 선정하여 후향적으로 환자-대조군 연구를 시행하였다. 두 군 간의 동반 질환의 유무, 항혈소판제의 복용 여부, 절제된 용종의 크기, 수, 조직 소견, 형태, 내시경의사의 숙련도, 절제방법, 시술시간 여부, 예방적 지혈술 시행 여부를 비교 분석하였다.

결과: 단변량 분석에서 절제된 용종의 크기, 수, 조직 소견, 내시경의사의 숙련도, 절제방법, 예방적 지혈술의 시행 여부가 대장내시경 용종절제술 후 지연성 출혈의 독립적인 위험인자로 통계학적인 의미가 있었다. 단변량 분석 결과 용종의 크기가 1 mm 증가 시 11.6%씩 지연성 출혈의 위험도가 높아지고(OR, 1.116; 95% CI, 1.041-1.198; p=0.002), 절제된 용종의 수(OR, 1.364; 95% CI, 1.113-1.671; p=0.003)와 내시경 의사의 숙련도(OR, 6.301; 95% CI, 2.022-19.637; p=0.002)가 통계학적으로 유의한 대장내시경적 용종절제술 후 지연성 출혈의 위험인자였다.

결론: 용종의 크기가 클수록, 절제된 용종의 수가 많을수록, 내시경 의사의 숙련도가 낮을수록 대장내시경 용종절제술 후 지연성 출혈의 위험률이 높아지므로 용종절제술 시 더욱 주의를 기울이는 것이 필요하겠다.

색인단어: 출혈; 용종절제술; 대장내시경; 합병증

REFERENCES

- Anually incidence, crude incidence rate, and age-standardized incidence rate of major cancer in Korea [Internet]. Goyang (Korea): National Cancer Information Center; 2010. [cited 2011 Aug 15]. Available from: www.cancer.go.kr
- Winawer SJ, Zauber AG, Ho MN, et al. Prevention of colorectal cancer by colonoscopic polypectomy. The National Polyp Study Workgroup. *N Eng J Med* 1993;329:1977-1981.
- Kim YS, Lee DS, Jung JJ, et al. Complication of colonoscopic polypectomy. *Korean J Gastrointest Endosc* 2000;21:917-923.
- Heldwein W, Dollhopf M, Rösch T, et al. The Munich Polypectomy Study (MUPS): prospective analysis of complications and risk factors in 4000 colonic snare polypectomies. *Endoscopy* 2005;37:1116-1122.
- Rathgaber SW, Wick TM. Colonoscopy completion and complication rates in a community gastroenterology practice. *Gastrointest Endosc* 2006;64:556-562.
- Kim DH, Lim SW. Analysis of delayed postpolypectomy bleeding in a colorectal clinic. *J Korean Soc Coloproctol* 2011;27:13-16.
- Buddingh KT, Herngreen T, Haringsma J, et al. Location in the right hemi-colon is an independent risk factor for delayed post-polypectomy hemorrhage: a multi-center case-control study. *Am J Gastroenterol* 2011;106:1119-1124.
- 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.
- Macrae FA, Tan KG, Williams CB. Towards safer colonoscopy: a report on the complications of 5000 diagnostic or therapeutic colonoscopies. *Gut* 1983;24:376-383.
- Sawhney MS, Salfiti N, Nelson DB, Lederle FA, Bond JH. Risk factors for severe delayed postpolypectomy bleeding. *Endoscopy* 2008;40:115-119.
- Li LY, Liu QS, Li L, et al. A meta-analysis and systematic review of prophylactic endoscopic treatments for postpolypectomy bleeding. *Int J Colorectal Dis* 2011;26:709-719.
- Fatima H, Rex DK. Minimizing endoscopic complications: colonoscopic polypectomy. *Gastrointest Endoscopy Clin N Am* 2007; 17:145-156.
- Rosen L, Bub DS, Reed JF 3rd, Nastasee SA. Hemorrhage following colonoscopic polypectomy. *Dis Colon Rectum* 1993;36: 1126-1131.
- Bailie J. Postpolypectomy bleeding. *Am J Gastroenterol* 2007; 102:1151-1153.
- Lee CK, Lee SH, Park JY, et al. Prophylactic argon plasma coagulation ablation does not decrease delayed postpolypectomy bleeding. *Gastrointest Endosc* 2009;70:353-361.
- Shioji K, Suzuki Y, Kobayashi M, et al. Prophylactic clip application does not decrease delayed bleeding after colonoscopic polypectomy. *Gastrointest Endosc* 2003;57:691-694.
- Church JM. Experience in the endoscopic management of large colonic polyps. *ANZ J Surg* 2003;73:988-995.
- Cipolletta L, Bianco MA, Rotondano G, Catalano M, Prisco A, De ST. Endoclip-assisted resection of large pedunculated colon polyps. *Gastrointest Endosc* 1999;50:405-406.
- Watabe H, Yamaji Y, Okamoto M, et al. Risk assessment for delayed hemorrhagic complication of colonic polypectomy: polyp-related factors and patient-related factors. *Gastrointest Endosc* 2006;64:73-78.
- Youssi M, Gostout CJ, Baron TH, et al. Postpolypectomy lower gastrointestinal bleeding: potential role of aspirin. *Am J Gastroenterol* 2004;99:1785-1789.
- Sorbi D, Norton I, Conio M, Balm R, Zinsmeister A, Gostout CJ. Postpolypectomy lower GI bleeding: descriptive analysis. *Gastrointest Endosc* 2000;51:690-696.