



대장직장암의 내시경적 진단 및 치료

Endoscopic Diagnosis and Treatment of Colorectal Cancers

장 동 경 | 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 소화기내과 | Dong Kyung Chang, MD

Department of Internal Medicine, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Corresponding author: Dong Kyung Chang

E-mail: dkchang@skku.edu

Received May 30, 2010 Accepted June 13, 2010

Abstract

Colonoscopy is the best screening tool to detect colorectal cancer in early stage and also a potent arm to prevent development of cancer by removing colorectal adenoma. Superficial colorectal neoplastic lesions are primary targets of colonoscopic resection. Adenoma, carcinoma *in situ*, and cancer with minimal submucosal invasion are included in this category. One stage endoscopic treatment without the preceding biopsy confirmation is preferable, and thus endoscopic evaluation to identify the characteristics of the superficial neoplastic lesions is of importance. Gross endoscopic appearance and pit pattern and/or vascular pattern of the surface epithelium of the polypoid and nonpolypoid superficial lesions provide useful clue to predict histology of the lesions and depth of cancer invasion with reasonable accuracy. Appropriate treatment can be directed through this endoscopic evaluation step. Conventional snare polypectomy and endoscopic mucosal resection is mainstay of endoscopic treatment. Recently introduced endoscopic submucosal dissection facilitated en bloc resection of a large neoplastic lesion. After endoscopic resection, accurate pathologic evaluation is necessary to determine whether colonoscopic follow up or further surgical resection is needed. Poorly or undifferentiated cancers, cancers massively invading submucosal layer deeper than 1,000 micrometer, lymphovascular invasion of cancer cells, or presence of cancer cells on the resection margin are indications of further surgical resection because of the significant risk in metastasis to the regional lymph nodes. Colorectal polyps and early cancers are effectively treated by colonoscopy in most cases. Early detection by an adequate screening program is essential for this purpose.

Keywords: Colorectal polyp; Colorectal cancer; Colonoscopy; Polypectomy; Endoscopic submucosal dissection

핵심용어: 대장직장암; 대장직장암; 대장내시경; 용종절제술; 내시경점막하박리법

서론

우리나라에서 대장직장암은 빠른 속도로 증가하고 있다. 보건복지가족부 중앙등록본부가 발표한 2009년도 국

가암등록통계에 따르면, 2006~2007년 사이에 대장암 발생률은 남자에서 3위, 여자에서 4위, 남녀 합하여 3위였다. 따라서 대장직장암과 용종의 선별 검사 및 적절한 진단 방법의 중요성이 강조되고 있다.

© Korean Medical Association

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

암 선별검사의 목표는 암을 조기에 발견하여 치료함으로써 암으로 인한 사망률을 낮추는데 있다. 대장직장암의 선별 검사는 초기 단계에서 대장암을 발견하는 것 즉 조기 진단과, 대장의 전암성 병변인 선종을 발견하여 용종절제술로 제거하는 것, 즉 대장암 예방의 2가지를 목표로 이루어지고 있는데, 둘 중에 역점을 두고 있는 것은 예방이다[1]. 선종성 용종은 50세 이상 성인에서 흔하며, 전체 용종 중 1/2~2/3를 차지한다. 1 cm 이상의 크기, 용모성 선종, 고도 이형성증을 가진 선종은 암을 내포하거나, 암으로 진행될 가능성이 높아서 진행성 선종(advanced adenoma)이라 부른다.

현재 이용되고 있는 대장직장암의 선별 검사는 대변 잠혈 반응검사, 영상의학적 검사, 내시경검사들이 있다[1].

대변 잠혈 검사는 일차적으로 진행성 대장직장암의 발견에 초점을 두고 있다. 과거 Guaiac 베이스의 검사는 예민도가 낮고, 위양성, 위음성 문제 때문에 수일간 식사 종류에 제한을 두고 반복 검사를 해야 했으나, 면역화학 검사가 보편화된 이후로는 식사 종류에 제한을 둘 필요 없이 1회 검사로 하부 위장관 미세 출혈의 존재를 검사할 수 있게 되었다. 대변 잠혈 검사는 증상 없는 성인의 5.6%에서 양성이며, 대장직장암에서의 예민도는 66%, 진행성 선종에서의 예민도는 27%이다. 즉, 용종의 3/4 이상을 놓치지 때문에 용종을 조기 발견하여 대장암을 원천적으로 예방하는 역할은 기대할 수 없다. 또한 대장암을 놓치는 경우도 30~40%에 이르기 때문에 개개인이 대장암, 대장 용종의 진단을 위해 이용하기에는 위음성률이 너무 높다. 하지만 대변 잠혈 검사를 선별 검사로 이용해서도 대장암 관련 사망률을 20~40% 낮출 수 있으며 값이 싸고 검사방법이 간편하므로, 국민건강보험공단에서 실시하는 국가암조기검진사업의 1차적인 대장암 선별 검사로 이용되고 있다. 대변 검사로 대장암 조기 진단 효과를 얻으려면 매년 규칙적으로 반복 검사 해야 하고, 잠혈 양성 소견을 보일 때는 다음 단계로 대장내시경을 시행해야 한다[2].

대장직장암의 존재, 형태, 위치 등을 진단할 수 있는 형태학적 진단 방법인 내시경과 영상의학 검사는 대변 검사와 달리 대장암뿐 아니라 용종의 발견을 주요 목표로 하고 있다.

이 중에서도 내시경은 조직학적 확진과 용종 제거술이 가능하므로 가장 이상적인 검사이며, 내시경을 시행할 여건이 되지 못할 때는 이중조영바륨관장술(double-contrast barium enema)이나 CT 대장조영술(CT colonography)을 시행할 수 있다. 영상의학 검사에 대해서는 다른 장에서 다루게 되므로 여기서는 내시경적 진단과 치료에 집중하도록 한다.

본 론

1. 대장 용종, 대장직장암의 내시경 검진

(1) S 결장경

표준 60 cm 길이로 비만곡부까지 관찰할 수 있으며, 장정결 과정이 비교적 가볍고, 진정제 없이 검사할 수 있다는 장점이 있다. 대장암의 60~70%가 비만곡부 이하에서 발생하므로 대장대장내시경과 비교할 때 대장암 발견의 민감도는 60~70% 수준이다. 65세 이후 노년층에서는 우측 대장암의 빈도가 많아지므로 고령자에서의 민감도가 이보다 떨어진다. S 결장경 검사에서 선종이 발견되는 경우에는 이보다 근위부 결장에 진행성 종양이 있을 가능성이 2배 이상 상승하므로 추가로 전체 대장내시경을 받아야 한다[3, 4]. S 결장경 도중 조직 검사를 시행하지 못한 경우 5 mm 이상 크기의 용종이 있었다면 추가로 전체 대장내시경 검사를 받는 것이 추천 된다[5]. 미국의 ACS와 USMSTF에서는 S 결장경 검사 결과 정상이었다면 다음번 S 결장경의 적절한 검사 간격을 5년으로 추천하고 있다. 하지만, 비용과 합병증 비율이 높더라도 효과 측면에서 요즘에는 전체 대장내시경의 장점이 훨씬 부각되고 있어 해마다 S 결장경 검사수는 감소하는 반면, 대장내시경 검사수는 빠른 속도로 증가하고 있다.

(2) 대장내시경

대장내시경은 직장에서 맹장까지 전체 대장을 다 검사할 수 있고 검사 도중 필요하면 조직 생검을 할 수 있으며, 용종이나 조기대장암에 대한 근본적인 치료까지 가능하다는 점에서 대장직장 용종이나 암에 대한 가장 좋은 검사법이다. 완벽한 검사를 위해서는 검사 전에 유동식과 장정결이 필수이다. 진정제를 투여하는 의식하 진정내시경 방식이 보편화되고 있어 검사 도중의 불편감이나 통증을 최소화 할 수 있다.

Table 1. Guidelines for screening colonoscopy for the early detection of colorectal cancer and adenomas for average-risk women and men aged 50 years and older [1]

Test	Interval	Key Issues for Informed Decisions
Sigmoidoscopy	Every 5 years	Insertion to 40 cm or to splenic flexure is required Complete or partial bowel prep is required Sedation usually is not used, so there may be some discomfort during the procedure The protective effect of sigmoidoscopy is primarily limited to the portion of the colon examined Patients should understand that positive findings on sigmoidoscopy usually result in a referral for colonoscopy
Colonoscopy	Every 10 years	Complete bowel prep is required Conscious sedation is used in most centers; patients will miss a day of work and will need a chaperone for transportation from the facility Risks include perforation and bleeding, which are rare but potentially serious; most of the risk is associated with polypectomy

Table 2. Guidelines for surveillance after polypectomy by ACS, USMTFCC, ACR [1]

Risk category	Interval	Recommendation	Comment
Patients with small rectal hyperplastic polyps	-	for average-risk individuals	An exception is patients with a hyperplastic polyposis syndrome. They are at increased risk for adenomas and colorectal cancer and need to be identified for more intensive follow-up.
Patients with 1 or 2 tubular adenomas with low-grade dysplasia	5 to 10 years after the initial polypectomy	Colonoscopy	The precise timing within this interval should be based on other clinical factors (such as prior colonoscopy findings, family history, and the preferences of the patient and judgment of the physician).
Patients with 3 to up 10 adenomas, or 1 adenoma >1 cm, or any adenoma with villous features or high-grade dysplasia	3 years after the initial polypectomy	Colonoscopy	Adenomas must have been completely removed. If the follow colonoscopy is normal or shows only 1 or 2 small tubular adenomas with low-grade dysplasia, then the interval for the subsequent examination should be 5 years.
Patients with >10 adenomas on a single examination	<3 years after the initial polypectomy	Colonoscopy	Consider the possibility of an underlying familial syndrome.
Patients with sessile adenomas that are removed piecemeal	2 to 6 months to verify complete removal	Colonoscopy	Once complete removal has been established, subsequent surveillance needs to be individualized based on the endoscopist's judgment. Completeness of removal should be based on both endoscopic and pathologic assessments.

미국 National Polyp Study 결과에서 대장내시경 시행 후 정상이었거나, 용종 절제술을 통하여 용종이 제거된 사람들을 추적해 보았을 때 대장직장암 발생률이 76~90% 감소했다고 하며[6], 이탈리아 선종 코호트 연구에서도 5 mm

이상의 선종을 제거한 후 추적했을 때 대장직장암 발생률이 80% 감소한다고 하여[7], 대장내시경과 내시경용종제거술을 통한 대장직장암 예방 효과는 확실히 인정되고 있다.

대장내시경의 제한점은 침습적인 검사라는 점, 검사 전에

Table 3. Morphologic classification of type 0 lesions with superficial appearance at colonoscopy (Paris-Japanese classification) [11]

Polypoid type*	Nonpolypoid type	Mixed types
Pedunculated (0-Ip)	Slightly elevated (0-IIa)	Elevated and depressed (0-IIa+IIc)
Sessile (0-Is)	Completely flat (0-IIb)	Depressed and elevated (0-IIc+IIa)
Mixed (0-Isp)	Slightly depressed (0-IIc)	Sessile and depressed (0-Is+IIc)

*Polypoid lesions are elevated more than 2.5 mm above the surrounding mucosa. Non-polypoid lesions are flat, elevated less than 2.5 mm, or are depressed less than 2.5 mm. Slightly elevated lesions should not be mistaken for sessile or flat lesions.

Table 4. Subtypes of LST lesions: morphologic classification of LST lesions and their correspondence in the Paris-Japanese classification [11]

Subtypes of LST	Classification in type 0
LST granular	
Homogenous type	0-IIa
Nodular mixed type	0-IIa, 0-Is Ꞥ IIa, 0-IIa Ꞥ Is
LST nongranular	
Elevated type	0-IIa
Pseudodepressed type	0-IIa Ꞥ IIc, 0-IIc Ꞥ IIa

LST-G (granular)



LST-NG (non-granular)



수 일간 작은 씨앗이나 소화가 잘 안 되는 음식들을 제한해야 하고, 장정결액 마시는 일이 상당히 힘들다는 점 등이다. 의식하진정내시경을 시행할 때는 보호자를 대동해야 하고 자가 운전을 피해야 한다는 점도 불편한 일이다. 검사의 질은 장정결 정도, 검사자의 숙련도 등에 크게 영향 받는다[8, 9].

용종이 점막 주름 뒤에 숨어 있는 경우, 장정결 상태가 좋지 못한 경우 등에는 용종의 발견이 어려워 10 mm 이상 되는 진행성 선종을 놓치는 경우도 6~12%에 달하며, 대장

직장암을 놓치는 경우도 5% 가량 되는 것으로 알려져 있다[10]. 결국 대장 내시경도 완벽한 검사는 아닌 것이다.

대장내시경 검사의 질관리를 위해서는 환자의 위험도 평가가 적절히 시행되고 기록되어야 하고, 장정결이 잘 된 상태에서 맹장까지 완전한 관찰이 이루어져야 하며 시술자에게 용종을 발견하는 능력, 그리고 안전하게 제거하는 능력이 있어야 하고, 용종에 대한 기술과 용종 제거 방법에 대한 기술이 정확해야 하며 합병증이 발생할 때 빠른 시간 내에 적절한 조치가 이루어져야 하고, 조직 검사 결과에 따라 적절한 추가 치료가 이루어져야 하며 이후의 추적 검사가 가이드라인에 따라 적절히 이루어져야 한다.

대장 내시경 선별 검사(Table 1)와 추적대장내시경 검사(Table 2)시기 및 간격은 ACS, USMSTF 등의 가이드라인 [1]이 있지만, 실제 진료 현장에서는 이보다 짧은 간격의 추적 검사가 이루어지는 경우가 많다. 하지만 너무 잦은 검사는 합병증 발생 건수를 높일 수 있고 비용-효과 지표를 악화시킬 수 있다.

2. 대장용종, 조기대장직장암의 내시경 진단 및 치료 방침 가이드

(1) 대장 용종, 조기 대장직장암의 내시경 소견에 따른 분류

대장 용종, 조기 대장직장암은 내시경 치료가 우선적으로 고려되며, 진행성 대장직장암과 비교하여 표면형 대장 종양이라 부른다. 표면형 대장 종양의 내시경 소견에 따른 분류는 Table 3과 같다[11]. 대장 용종 중 1 cm 이상의 크기로 측방으로 자라 나가는 종양을 측방발육형 종양이라 하는데, 육안적 형태에 따라 악성도에 차이가 있으므로 치료 방침을 결정하는데 내시경 소견에 따른 아형 분류(Table 4)가 도움

이 된다[11]. 측방발육형 종양은 과립형(granular type) 중 혼합결절형(mixed nodularity type)과 비과립형(non-granular type) 중 위함몰형(pseudodepressed type)에서 암성 변화를 동반하는 경우가 많아 내시경 치료시 특히 일괄절제가 되도록 노력해야 하는 병변이다[11].

(2) 대장용종, 대장직장암의 내시경 소견에 근거한 치료 방침

과거에는 대장내시경상 용종이 보이면, 일단 조직 검사를 시행하고, 결과에 따라 내시경 치료 여부를 결정(two stage polypectomy) 하였으나, 현재는 용종이 보일 때 그 자리에서 육안적 소견에 따라 절제의 필요성을 판단한 후 용종 절제술로 전체를 제거한 후 조직학적 진단을 내리는 one stage polypectomy가 대세이다. 그러므로 표면형 대장 종양의 내시경 소견과 기타 보조적 수단을 동원하여 내시경 절제 전에 양성인지, 악성인지, 악성이라면 침윤 깊이는 어느 정도인지를 판단할 수 있어야 한다.

대장 용종과 대장상피내암종은 내시경 절제로 완치를 기대할 수 있다. 점막하층을 침범한 대장암도 그 깊이가 1,000 μm 이내이고 분화도가 좋으며 림프관 및 혈관 침범이 없고 절제면에 암세포가 남아 있지 않다면 내시경 절제로 99.9% 완치를 기대할 수 있다. 하지만 이러한 성적은 완전절제가 이루어졌다는 전제 하에 얻어질 수 있는 것이다. 용종절제를 통해 대장암의 60~90%가 예방될 수 있다는 것은 자주 인용되고 있지만, 대장내시경 검사를 받았음에도 불구하고, 추후에 발견되는 대장암, 소위 interval cancer의 27~31%가 용종의 불완전한 절제에서 기인한다[8, 9]는 점은 자주 거론되지 않는다.

그러므로 대장 용종과 대장상피내암종을 내시경으로 치료하는데서 가장 역점을 두어야 할 것은 완전 절제이다. 양성 용종은 추적 검사만 적시에 이루어진다면 국소 재발을 하더라도 대개 내시경으로 추가 절제 할 수 있으므로 작은 것은 조직 생검이나 hot biopsy 등으로 제거할 수도 있지만, 일단 고도이형성증 이상의 단계로 넘어가면 절제면에 종양 세포를 남기지 않는 일괄절제가 원칙이다. 적어도 내시경으로 관찰한 육안 소견상 암이 의심될 경우에는 크기가 아무리 작더라도 조직 검사 겸자나 hot biopsy로 제거하려 해서는 안된다. 절제 후에 완전절제 여부가 확인되지 않아

적절한 추가 치료나 추적 검사 계획을 세우는데 곤란을 겪게 되기 때문이다. 경우에 따라 크기가 클 경우에는 점막하층을 침범하지 않았다면, 즉 상피내암종까지는 분할 절제로 제거할 수도 있지만, 이 경우에도 절제면을 병리학적으로 평가하는데 불확실함을 남기지 않는 수준으로 깨끗한 완전 절제가 이루어져야 한다.

암이 점막하층의 중하단부 깊이까지 침윤한 것으로 예상되는 경우에는 내시경으로 치료 하려는 생각을 접고, 바로 수술을 고려하는 것이 좋다[12]. 종양이 단단하거나, 주위 점막 주름이 끌려 오거나, 공기 주입에 따른 종양 형태 변화가 없거나, 깊은 궤양이 있으면 암의 점막하 대량 침윤을 의심할 수 있다. 용종의 암성 변화와 심달도 판단에 가장 유용한 도구는 Kudo에 의해 제안된 선외구조 분석인데, 정확한 분석을 위해서는 확대내시경 및 색소내시경이 필요하지만 기계 구입 문제, 검사 시간 지연 등으로 임상에서 일상적으로 사용되지는 않으며, 최근 많이 보급되고 있는 고해상도내시경을 이용해서도 대략적인 분석이 가능하다. Kudo의 Pit pattern에 따라 용종의 치료 방침을 정할 수 있는데, 대개는 내시경 절제가 가능하지만, VN형은 수술적 절제가 적당하다(Table 5)[11]. 최근 개발된 NBI는 간단히 종양혈관상을 관찰하여 암성 병변 감별과, 심달도 추정에 유용하게 사용될 수 있어 이를 근거로 치료 방침을 결정할 수 있다(Table 6)[11].

암의 점막하층 침윤이 일부 예상되더라도 그 깊이가 깊어 보이지 않을 때는 일단 점막하층에 용액을 주입하여 병변이 잘 떠 오르는지를 확인하고, non-lifting sign이 보이지 않는다면 내시경 절제를 시도하는 것이 좋다. Pit pattern VI는 선종으로부터 점막하층 침범암까지 다양하며, 특히 LST-G-M과, LST-NG-PD에서 점막하층암의 비율이 높아서 '수술이나, 내시경 치료나'를 선택하기가 어려운 경우가 많다. 이 경우에는 lifting sign을 근거로 내시경 절제를 시도하는 것이 유용하다. 물론 내시경 치료를 시도하더라도 절제 후 병리학적 검색에 철저를 기하여 추가 수술이 필요할지 여부를 결정해야 한다.

3. 용종 및 조기 대장암의 내시경 치료

본 특집에서는 용종 및 조기 대장암의 내시경 치료에서

Table 5. Categories of the pit pattern at the surface of the colonic mucosa [11]

Histology	Pit pattern		Treatment selection
Nonneoplastic	Normal mucosa (normal round crypts, regular)	I	No treatment
	HP lesion (enlarged stellar crypts, regular)	II	
Neoplastic	adenomatous Neoplastic lesion (elongated, sinuous crests)	IIIL	Endoscopic resection
	Neoplastic lesion (narrowed round pits, irregular)	IIIS	
	Neoplastic lesion (branched or gyrus-like crests)	IV	
Neoplastic	cancer Malignant lesion (irregular surface)	VI	Endoscopic resection
Malignant lesion	(amorphous surface)	VN	
	Surgery		

Table 6. Categories of the vascular pattern at the surface of the colonic mucosa evaluated by narrow band imaging [11]

Histology	Vascular pattern	Treatment selection
Non-neoplastic	Normal well-defined capillaries surrounding pits opening	No treatment
	Faint poor visibility of capillaries around enlarged pits	No treatment
Neoplastic (adenoma)	Network essels organized in a large and regular mesh	Endoscopic resection
	Dense enlarged vessels of regular size at top of elongated epithelial crests	Endoscopic resection
Cancer	Irregular enlarged vessels of irregular diameter and diverging directions	Endoscopic resection
	Sparse poor distribution of irregular vessels with diverging directions	Surgery

Table 7. Endoscopic treatment methods of colon polyps or early colorectal cancers

Conventional snare polypectomy
Endoscopic mucosal resection (EMR)
EMR with pre-cutting (EMR-P), EMR with a cap (EMR-C), EMR with ligation (EMR-L)
Piecemeal endoscopic mucosal resection (EPMR)
Endoscopic submucosal dissection (ESD)

고려해야 할 가장 중요한 두 가지 즉, 병소의 완전한 제거와 합병증 없는 안전한 시술을 염두에 두면서 내시경 치료의 다양한 방법들을 기술하고자 한다(Table 7)[13~16].

(1) 올라미용종절제술(Conventional Endoscopic snare polypectomy)(Figure 1)

대개 1cm 미만의 용종이나, 이보다 크더라도 용종의 목의 지름이 1 cm 미만인 유경성 용종은 올라미로걸어서 전기 소작기를 이용하여 제거할 수 있다. 용종을 올라미로 잡은 후 장내강 방향으로 잡아당겨 정상 점막에서 멀어지게 한 후 전류를 흘린다. 유경성 용종은 용종의 머리가 장벽에서 떨어지게 해서 통전하여야 머리를 통하여 반대편 장벽으

로 전류가 흐름으로써 유발 가능한 천공을 예방할 수 있다.

통상 blended current, endocut mode를 사용하는 것이 일반적이다. Low-power 응고파는 응고 깊이가 깊어서 시술 중 출혈은 막아 주지만 지연성 출혈을 일으킬 위험이 있으며, Cut

current는 절제 직후 출혈의 위험이 있지만 지연성 출혈이 적고 절제면의 병리 검색이 명확해진다[17]. 절개 혹은 응고파의 선택은 개개의 용종의 출혈 위험성을 고려하여 결정하여야 한다.

대장내시경은 통상 선단부의 5~6시 방향에 꺾자공이 있으므로 용종이 이 위치로 가도록 내시경을 회전시켜 놓는 것이 용종 절제를 시작하는 것에 편리하다. 용종이 주름 뒤에 숨어 있으면 내시경을 반전 시켜(retroflexion)서 시술하는 것이 편하다. 직장이나 우측 결장, 횡행 결장에서는 쉽고 안전하게 내시경을 반전할 수 있다. 좌측 결장은 공간이 좁아서 반전이 어렵고, 반전에 성공한다 해도 시술 후에 반전

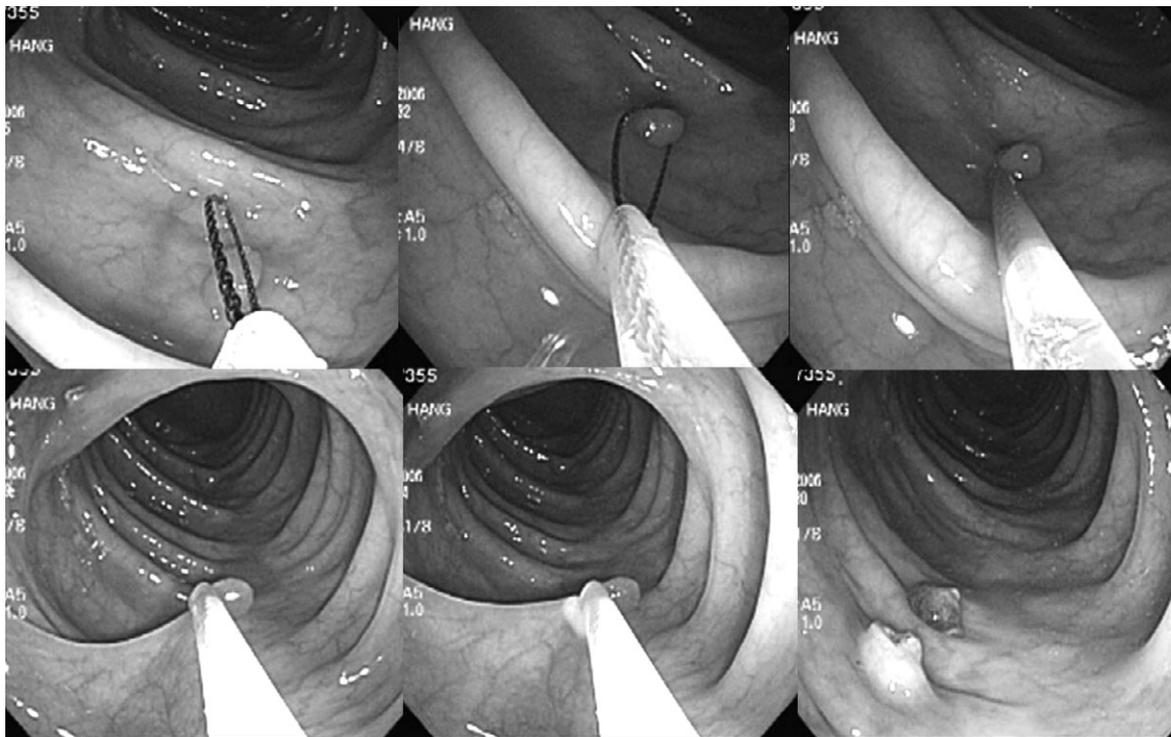


Figure 1. Conventional snare polypectomy.

을 풀기가 어려워 장천공을 유발할 수 있으므로 내시경 반전을 시도하지 않는 편이 좋다. 시술을 위해 반드시 반전이 필요하다면 위내시경이나 소아 대장내시경으로 바꿔 보는 방법이 있다.

1 cm 이상의 유경성 용종도 conventional polypectomy로 어렵지 않게 절제할 수 있지만 줄기가 1 cm 이상으로 굵을 때는 줄기 중심의 굵은 혈관에서 다량 출혈할 수 있기 때문에 출혈 예방을 위한 조치를 미리 취할 것을 고려해야 한다. 유경성 용종의 굵은 줄기에 epinephrine을 혼합한 식염수를 주사하거나[18], Detachable 올가미를 미리 걸어 놓고 용종절제술을 시행하면 출혈을 방지하는데 도움이 된다. 단, Detachable 올가미를 과도하게 조여 전기 응고 없이 줄기가 절단되거나, 줄기가 너무 짧은 용종에 사용하여 detachable 올가미가 빠지면 다량 출혈이 발생할 수 있으므로 주의해야 한다.

유경성 용종을 올가미로 잡을 때는 용종의 머리쪽 1/3 이

나 중간 부분을 잡아 줄기가 충분히 길게 남겨 두어야 한다. 절제 과정에서 출혈이 발생해도 남아 있는 아래 줄기를 다시 잡아 지혈시킬 수 있고, 장벽에서 거리를 두어 천공의 위험도 감소시키기 때문이다. 단, 이미 암이 발생한 용종은 완전 절제를 위하여 줄기 하단부를 잡아 절제할 수 있다. 용종을 포획할 때는 대장의 구강측으로 올가미를 밀어 넣고 충분히 연 상태에서 항문측으로 잡아 빼면서 잡는 것이 일반적이다. 올가미로 포획하기 어려운 위치에 용종이 있으면 환자의 자세를 바꿔 본다. 절제 직후의 출혈은 즉시 줄기를 올가미로 다시 잡아 압박하거나 coagrasper, hot biopsy forceps 등으로 잡고 응고파를 흘려서 지혈시킬 수 있다. Epinephrine 주입도 유용하다. 분출하는 동맥성 출혈이나 지연성 출혈에서 노출된 혈관을 clip으로 잡아 효과적으로 지혈할 수 있다. 하지만 지연성 출혈을 예방하는 목적으로 용종 절제 후 일괄적으로 clip을 적용하는 것은 별로 효과가 없는 것으로 알려져 있다[19].

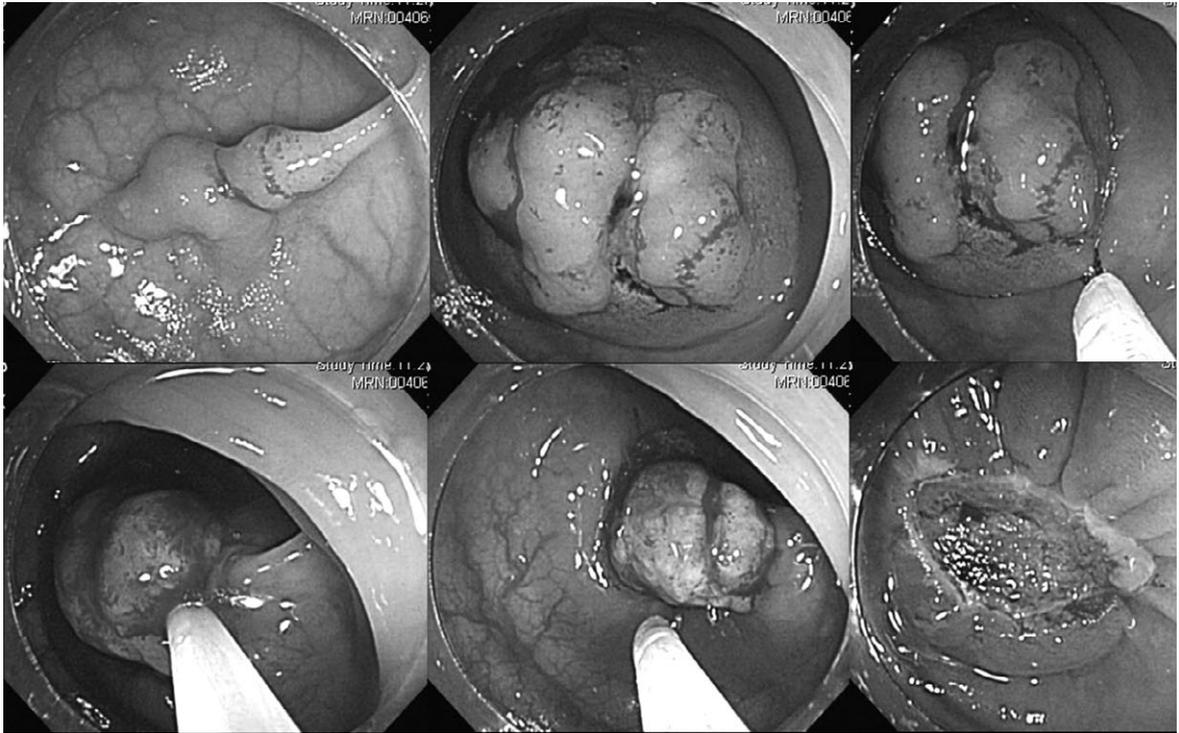


Figure 2. Endoscopic mucosal resection.

절제된 용종은 생검 겸자로 잡아서 회수할 수 있다. 내시경과 흡입관 사이에 조직 trap을 설치한 후 내시경 흡입구를 통해 흡입하는 것도 좋은 조직 회수 방법이다. 1 cm 이하의 용종은 이 방법을 사용하는 것이 가장 간편하다. 하지만 흡입 과정에서 용종이 조각날 수 있으므로 악성 변화가 의심되는 용종의 경우에는 추후에 절제면 평가가 어려울 수 있으므로 trap을 이용한 조직 회수를 삼가는 것이 좋다. 조직이 커서 흡입구를 통과하기 어려우면 tripod forceps, net 등으로 잡아서 회수할 수 있다.

용종절제 후 발생할 수 있는 합병증 중 가장 흔한 것은 출혈이다[20]. 용종이 클수록, 용종이 우측 대장에 존재할수록 출혈의 위험이 커진다. 하지만 큰 용종보다 작은 용종들이 수적으로 훨씬 많기 때문에 절대 숫자로 보면 작은 용종 절제 후 출혈하는 환자들이 더 많다. 대장내시경의 가장 심각한 합병증은 장천공인데 1/1,000~2,000의 빈도로 발생한다. 나이가 많은 경우, 게실이 있는 경우 장천공 발생률이 증가

한다. 심장부정맥, 저혈압, 산소포화도 저하 등 심폐기능 합병증도 발생할 수 있는데, 보통은 진정제의 사용과 연관된다.

(2) 내시경 점막절제술(Endoscopic mucosal resection, EMR)(Figure 2)

무경성 용종은 올라미로 포획하기 어렵고, 천공의 위험이 크다. 1 cm 이하의 작은 무경성 용종은 conventional snare polypectomy로 바로 절제할 수도 있지만 큰 무경성 용종은 식염수나 glycerin 용액 등을 점막하에 주입하는 방법으로 용종을 용기시켜서 올라미 포획을 용이하게 하고, 천공과 출혈의 위험성을 낮출 수 있다. 1 cm 미만의 무경성 용종도 점막하에 용액을 주입하는 EMR 방식으로 절제하는 것이 conventional snare polypectomy보다 안전하다. 점막하층에 섬유화가 심하거나, 점막하층 침윤 암이 있으면 용액을 주입해도 용종이 떠오르지 않는데 이를 non-lifting sign이라 하며 무리한 절제를 시도하지 말아야 한다. 점막

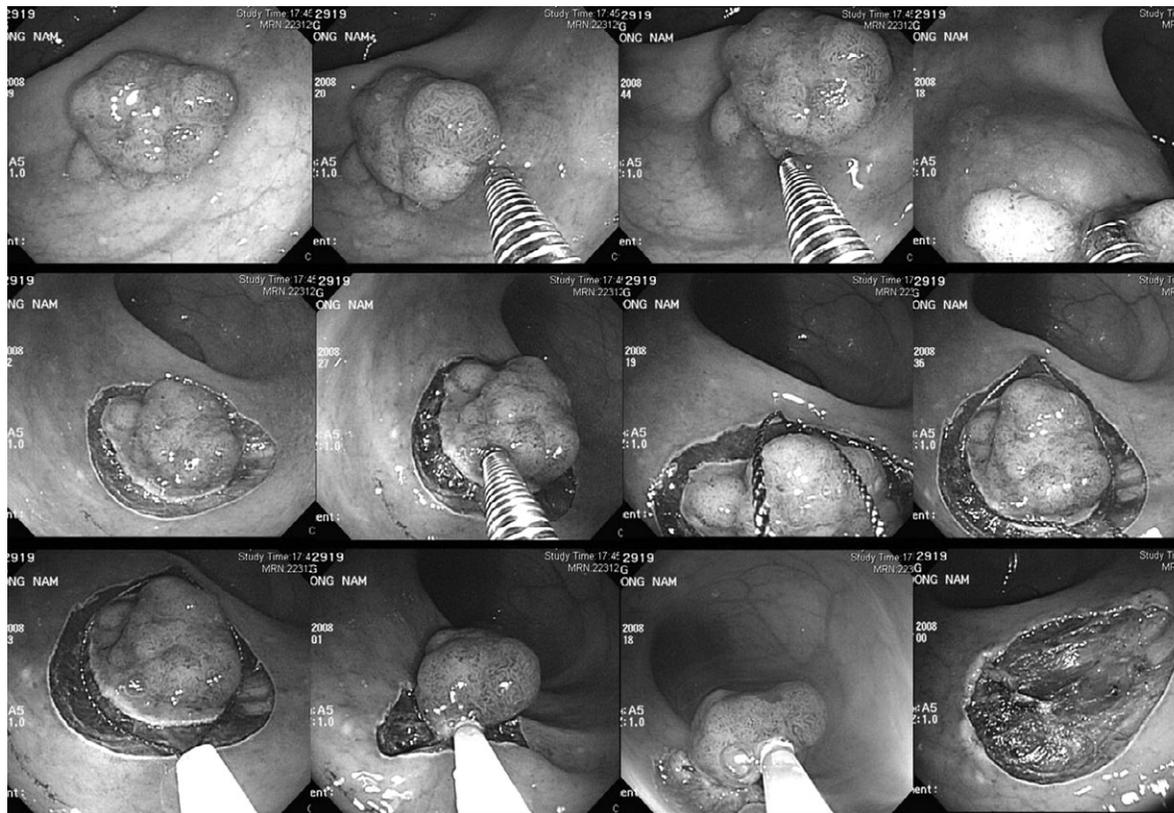


Figure 3. Endoscopic mucosal resection with precutting.

하층 섬유화의 경우에는 조심스럽게 절제를 시도해 볼 수 있지만 천공을 조심해야 하며, 점막하층 깊이 암세포 침윤이 의심되는 경우에는 내시경 절제를 하더라도 추후에 수술을 해야 하므로 불필요한 절제 시도를 하지 말아야 한다. 더구나 침윤암에서 천공이 발생하면 복강내 파종의 위험성이 있으므로 매우 주의해야 한다.

점막하에 용액을 주입할 때는 바늘의 Bevel angle을 둔각으로 하여 점막과의 각도를 30~45도로 비스듬히 찌른다. 바늘을 너무 깊이 찌러 장벽을 통과하면 점막이 용기되지 않으므로 서서히 빼 내면서 바늘끝이 점막하층에 위치하도록 한 후 주입을 시도한다. 보통 용종의 구강측부터 용액을 주입하는 것이 용종의 시야 확보에 유리하다. 양성인 것으로 판단되는 측방발육형종양(laterally spreading tumor, LST)은 용종의 중앙 부위를 찌르는 것도 용인될 수

있지만, 원칙적으로 용종의 주위 정상 점막을 찢어서 용액을 주입해야 한다. 용종에 궤양이 있든지 선외구조, NBI 혈관 양상 등으로 악성 변화가 의심되는 경우에는 특히 용종을 직접 찢는 일이 없어야 한다. 주입하는 용액의 양에는 특별한 제한이 없으며, 울가미로 잡기가 용이하고 천공을 예방하기에 충분할만큼 용종이 용기되는 수준이면 된다. 오히려 과도한 용액 주입은 편평형 용종 주변의 정상 점막 부위 용기가 평탄해져서 울가미로 포획하기가 어려워질 수 있다.

(3) 점막절개 후 내시경 점막절제술(EMR with precutting, EMR-P), 캡장착 내시경 점막절제술(EMR with a cap, EMR-C), 절찰 후 내시경 점막절제술(EMR with ligation, EMR-L)

점막하 용액을 주입하여도 편평형 용종이 울가미로 포획

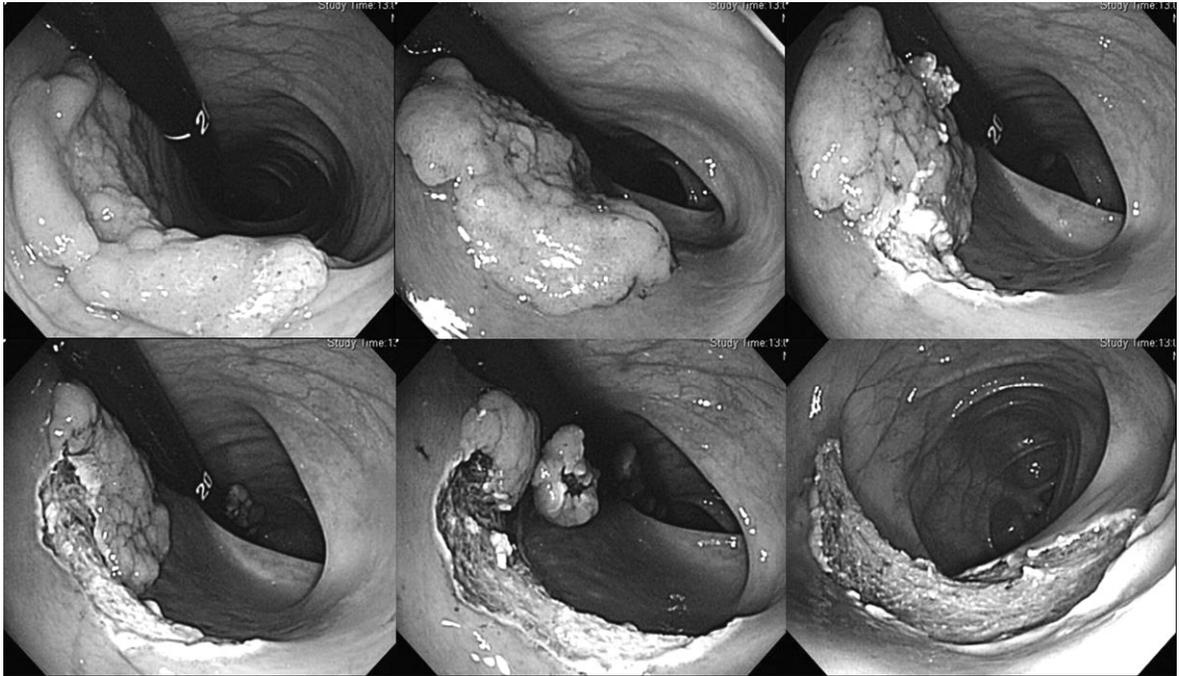


Figure 4. Piecemeal endoscopic mucosal resection.

되지 않고 미끄러지는 경우가 있다. 점막하 용액 주입이 과다해서 이런 상황이 발생할 수도 있다. 이런 경우에는 needle knife나 flex knife 등으로 용종 주위를 360도 절개하여 올라미로 걸기 용이하게 한 후 en bloc 절제를 시도할 수 있는데 이를 EMR-P라 한다(Figure 3). 천공의 위험 없이 Needle knife 등을 자유롭게 조작할만한 숙련도가 필요한 기술이다.

용종이 충분히 용기되지 못하여 올라미로 포획되지 않는 경우 내시경 선단에 cap을 씌워 용종을 흡인하고 올라미를 걸어 절제하는 이는 EMR-C 방법을 사용할 수도 있다. 용종 흡인 정도를 의도에 따라 정확히 조절할 수 없기 때문에 장벽이 얇은 결장에서는 위험한 방법이며, 복강내 천공 위험이 없는 직장 부위에서 시도해 볼 수 있다. EMR-P와 함께 CMR-C도 직장 유암종의 절제에 유용한 방법이다.

Cap으로 흡인하는 대신 Endoscopic variceal ligation에서와 같이 band로 용종을 묶고 그 하단을 올라미로 잡아 절제하는 EMR-L 방식도 있다. 천공의 위험이 높아 EMR-C 처럼 직장의 병변에서나 적용할 수 있는 방법이다.

(4) 내시경 점막분할절제술(Piecemeal endoscopic mucosal resection, EPMR)

올가미로 한 번에 포획되지 않는 큰 무경성 용종은 여러 조각으로 분할하여 절제할 수 있는데, 이를 piecemeal EMR이라 한다(Figure 4).

통상 2 cm 이상의 용종에 적용되며, 처음에는 일괄 절제를 시도하다가 실패하여 우발적인 EPMR이 되는 경우와 처음부터 계획하여 EPMR을 시행하는 경우가 있다. 양성 용종, 고도 이형성증이나 점막암 등 상피내암 단계까지는 EPMR을 시도할 수 있는데, 양성의 측방발육형종양에서 가장 유용하게 적용될 수 있다. 하지만 분할 절제라 해도 잔류종양 없이 완전히 절제하는 것이 중요하다. 육안적으로 암성 변화가 의심될 때는 가급적 일괄 절제가 가능한 EMR-P나 Endoscopic submucosal dissection (ESD) 등의 방법을 시도하는 것이 바람직하다.

큰 편평형 용종의 분할 절제를 시도할 때 용액도 분할하여 주입하면 전체 용종이 평탄해지지 않아 올라미 포획이

Table 8. Indications for ESD [22]

<ol style="list-style-type: none"> 1. Large (> 20 mm in diameter) lesions for which endoscopic treatment is indicated but for which en bloc resection by snare EMR would be difficult LST-NG, particularly those of the pseudodepressed type Lesions with a type VI pit pattern Carcinoma with submucosal infiltration Large elevated lesion suspected to be cancer 2. Mucosal lesions with fibrosis caused by prolapse due to biopsy or peristasis of the lesion 3. Sporadic localized tumors in chronic inflammation such as in ulcerative colitis 4. Local residual early cancer after endoscopic resection
Supplements)
<ol style="list-style-type: none"> 1. To determine whether ESD is indicated, magnification, in addition to standard colonoscopic observation, is essential 2. In principle, a lesion with massive submucosal invasion is not indicative 3. LST-G should be treated on the basis of findings of both magnification and standard colonoscopy as follows:
<p>homogenous granular type: EPMR</p> 
<p>focal mixed nodular type: planned EPMR or ESD</p> 
<p>large, whole nodular type: ESD or surgery</p> 
<p>A large LST-G with type V pit pattern should not be cut. The skill level of the colonoscopist should also be considered in the selection of the therapeutic method (EPMR, ESD, or surgery)</p>

쉬워진다. 한 부분을 용기시켜서 절제한 후 나머지 용종 부위의 하방에 다시 용액을 주입하고 다음 절제를 진행한다. 처음 절제 때는 가급적 큰 올가미로 시작해서 한 번에 큰 조각을 우선적으로 절제해 내는 것이 좋다. 부분적으로 암성 변화가 의심되는 부위는 첫번째 절제시 악성부위가 한 조각으로 일괄 절제 될 수 있도록 노력한다. 첫번째 조각을 절제한 후에는 보다 작은 올가미로 잔류 종양을 처리할 수 있다. 고도 이형성증이나 점막내암 등이 의심되는 병변에서 암성

변화 부위가 분할 절제 되었다면 절제 시마다 조직을 회수하여 핀으로 원래 모양을 재조합하여 복원해 주면 절제면의 병리 검사가 정확해질 수 있다.

(5) 내시경 점막하박리술(Endoscopic submucosal dissection, ESD) (Figure 5)

내시경 점막하 박리술은 측방발육형종양 등 넓은 병변에서 암이 의심되어 충분한 절제연을 두고 일괄절제를 할 필요가 있을 때 시행하는 방법이다. 시술의 난이도가 높다는 점, 대장은 천공되기 쉽고, 꼭 ESD로 제거 해야할 병변이 적으며, ESD가 아니더라도 복강경 절제술을 쉽게 적용할 수 있다는 점 때문에 대장 ESD는 위에 비해 시술 빈도가 적다. ESD의 적응증(Table 8)은 올가미절제술로 일괄절제가 어려운 비과립성측방발육형종양(LST-nongranular type), 특히 위함몰형(pseudo-depressed type)이나 V형선와 구조(Type V pit pattern), 얇은 점막하 침윤암, 암성 변화가 의심되는 큰 종양성 용종, 섬유화가 심해서 점막 절제가 어려운 병변, 궤양 반흔부의 국소잔류 조기암, 궤양성 대장염 등 염증성 장질환에서 속발된 편평형 국소 종양 등이다[21].

대장의 ESD는 고난이도의 시술로 효과적이고 안전한 시술을 위해 Needle knife, flex knife, Insulated tip (IT) knife, hook knife, IT-II knife, Flush knife, B-knife 등 다양한 knife들이 개발되어 있다. ESD 시술 방법은 우선 내시경 선단에 투명한 hood를 장착하고, 용종의 점막하에 용액을 국소 주입하여 점막을 용기 시킨 후 종양 주위 점막을 절개하고, 점막하층을 박리해 나가는 것이다

Non-lifting sign이 있을 때는 무리하게 ESD를 시도하지

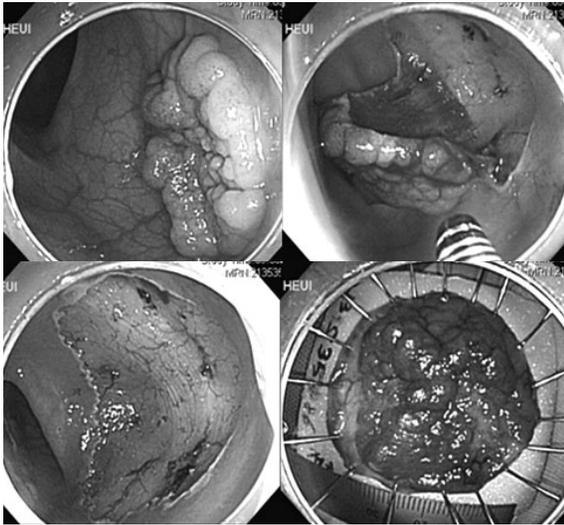


Figure 5. Endoscopic submucosal dissection.

말고, 복강경 절제로의 전환을 고려한다. 점막하 바리로 일괄 절제가 이루어진 후에는 노출된 굵은 혈관들을 coagrasper나 hemostatic forceps 등으로 잡고 soft coagulation으로 응고 시킨다. 절제된 조직은 절제면을 평가하기 쉽게 잘 고정 시킨 후 병리 검사실로 보낸다. 용종 절제 과정에서 지혈되지 않는 혈관의 경우에는 hemoclip으로 잡아줄 수 있고 천공이 발생해도 clip으로 봉합하며 항생제로 치료할 수 있다. 종양이 완전 절제되기 어렵다고 판단되거나, 천공 부위가 clip으로 봉합되지 않는 경우라면 응급 수술을 고려한다.

결론

대장내시경은 대장직장암의 가장 탁월한 조기 진단 도구인 동시에, 용종 절제를 통해 대장암의 발전 과정을 차단하는 강력한 예방 도구이다. 대장 점막의 표면형 종양, 즉 용종과 상피내암, 점막하층을 얇은 수준으로 침범하는 암은 대개 내시경으로 성공적으로 치료 될 수 있다. 조직 검사 확진 후에 치료 방침을 결정하지 않고, 진단 내시경을 시행하다가 용종이 보이면 바로 치료적 절제를 시행하는 윈스테이지 용종절제술이 대체로 자리 잡고 있는 시점에서 내시경을

통해 표면형 대장 종양의 성격을 분석해 내는 일은 매우 중요해졌다. 용종이나 비용종형 표면형 종양들의 외양과 선와 구조, 표면 혈관 패턴 등을 분석하면, 조직형이나 암세포의 침윤 정도를 예측하는데 중요한 단서를 얻을 수 있다. 이 과정을 통하여 적절한 치료가 무엇인지를 결정할 수 있게 된다. 올가미 용종 절제술과 내시경 점막 절제술이 대표적인 용종의 내시경적 치료술이다. 최근에 도입된 내시경 점막하 박리법을 이용하면 상당히 큰 종양도 한 번에 일괄절제 해낼 수 있다. 종양의 절제 후에는 정확한 병리 진단이 필수적인데, 분화도가 나쁜 암, 점막하층을 1,000 μm 이상 깊이 침윤한 암, 림프관을 침범한 암, 절제면에 잔류된 암 등은 추가 수술의 적응증이 된다. 이러한 소견은 주위 림프절로의 전이가 있을 확률이 유의하게 있음을 시사하는 소견이기 때문이다. 결론적으로 대장용종과 조기 대장직장암은 대부분 내시경을 통해 효과적으로 치료될 수 있으며, 이를 위해서는 적당한 선별검사 프로그램을 통해 이들 병변을 조기 발견해 내는 것이 필수적이다.

REFERENCES

1. Levin B, Lieberman DA, McFarland B, Andrews KS, Brooks D, Bond J, Dash C, Giardiello FM, Glick S, Johnson D, Johnson CD, Levin TR, Pickhardt PJ, Rex DK, Smith RA, Thorson A, Winawer SJ; American Cancer Society Colorectal Cancer Advisory Group; US Multi-Society Task Force; American College of Radiology Colon Cancer Committee. Screening and surveillance for the early detection of colorectal cancer and adenomatous polyps, 2008: a joint guideline from the American Cancer Society, the US Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer, and the American College of Radiology. *Gastroenterology* 2008; 134: 1570-1595.
2. Mandel JS, Bond JH, Church TR, Snover DC, Bradley GM, Schuman LM, Ederer F. Reducing mortality from colorectal cancer by screening for fecal occult blood. Minnesota Colon Cancer Control Study. *N Engl J Med* 1993; 328: 1365-1371.
3. Lieberman DA, Weiss DG. One-time screening for colorectal cancer with combined fecal occult-blood testing and examination of the distal colon. *N Engl J Med* 2001; 345: 555-560.
4. Imperiale TF, Wagner DR, Lin CY, Larkin GN, Rogge JD, Ransohoff DF. Risk of advanced proximal neoplasms in asymptomatic adults according to the distal colorectal findings. *N Engl J Med* 2000; 343: 169-174.
5. Schoen RE, Weissfeld JL, Pinsky PF, Riley T. Yield of advanced adenoma and cancer based on polyp size detected at

- screening flexible sigmoidoscopy. *Gastroenterology* 2006; 131: 168-1689.
6. Winawer SJ, Zauber AG, Ho MN, O'Brien MJ, Gottlieb LS, Sternberg SS, Waye JD, Schapiro M, Bond JH, Panish JF, Ackroyd F, Shike M, Kurtz RC, Hornsby-Lewis L, Gerdes H, Stewart ET, and The National Polyp Study Workgroup. Prevention of colorectal cancer by colonoscopic polypectomy. The National Polyp Study Workgroup. *N Engl J Med* 1993; 329: 1977-1981.
 7. Citarda F, Tomaselli G, Capocaccia R, Barcherini S, Crespi M; Italian Multicentre Study Group. Efficacy in standard clinical practice of colonoscopic polypectomy in reducing colorectal cancer incidence. *Gut* 2001; 48: 812-815.
 8. Pabby A, Schoen RE, Weissfeld JL, Burt R, Kikendall JW, Lance P, Shike M, Lanza E, Schatzkin A. Analysis of colorectal cancer occurrence during surveillance colonoscopy in the dietary Polyp Prevention Trial. *Gastrointest Endosc* 2005; 61: 385-391.
 9. Farrar WD, Sawhney MS, Nelson DB, Lederle FA, Bond JH. Colorectal cancers found after a complete colonoscopy. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2006; 4: 1259-1264.
 10. Bressler B, Paszat LF, Vinden C, Li C, He J, Rabeneck L. Colonoscopic miss rates for right-sided colon cancer: a population-based analysis. *Gastroenterology* 2004; 127: 452-456.
 11. Kudo S, Lambert R, Allen JI, Fujii H, Fujii T, Kashida H, Matsuda T, Mori M, Saito H, Shimoda T, Tanaka S, Watanabe H, Sung JJ, Feld AD, Inadomi JM, O'Brien MJ, Lieberman DA, Ransohoff DF, Soetikno RM, Triadafilopoulos G, Zauber A, Teixeira CR, Rey JF, Jaramillo E, Rubio CA, Van Gossum A, Jung M, Vieth M, Jass JR, Hurlstone PD. Nonpolypoid neoplastic lesions of the colorectal mucosa. *Gastrointest Endosc* 2008; 68: S 3-47.
 12. Kevin AT, Douglas KR. Colonoscopic polypectomy gastroenterology clinics of North America 2008; 37: 229-251.
 13. Chang DK. Tips for optimal colorectal ESD. *Korean J Gastrointest Endosc* 2008; 36: 210-214.
 14. Chang DK. How to resect LST-endoscopist's viewpoint. *Korean J Gastrointest Endosc* 2008; 37: 88-93.
 15. Chang DK. Right colon ESD. *Korean J Gastrointest Endosc* 2008; 39: 165-168.
 16. Chang DK. Various methods of polypectomy. *Intestinal research* 2008; 6: 136-143.
 17. Van Gossum A, Cozzoli A, Adler M, Taton G, Cremer M. Colonoscopic snare polypectomy: analysis of 1485 resections comparing two types of current. *Gastrointest Endosc* 1992; 38: 472-475.
 18. 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 trial. *Endoscopy* 2004; 36: 860-863.
 19. Shioji K, Suzuki Y, Kobayashi M, Nakamura A, Azumaya M, Ta-keuchi M, Baba Y, Honma T, Narisawa R. Prophylactic clip application does not decrease delayed bleeding after colonoscopic polypectomy. *Gastrointest Endosc* 2003; 57: 691-694.
 20. Levin TR, Zhao W, Conell C, Seeff LC, Manninen DL, Shapiro JA, Schulman J. Complications of colonoscopy in an integrated health care delivery system. *Ann Intern Med* 2006; 145: 880-886.
 21. Tanaka S. Basic technique of endoscopic mucosal resection and endoscopic submucosal dissection for colorectal tumors-knack, pitfall, and conclusive evidence of adjustment. Medical view co., Ltd, 2006.
 22. Tanaka S, Oka S, Chayama K. Colorectal endoscopic submucosal dissection: present status and future perspective, including its differentiation from endoscopic mucosal resection. *J Gastroenterol* 2008; 43: 641-651.



Peer Reviewers' Commentary

본 논문은 대장 내시경의 적응증, 시행 간격, 대장내시경을 통한 조기 대장암 및 대장 용종의 진단 및 치료 방법에 대해 폭 넓게 서술하고 있다. 특히 내시경 치료의 대상이 되는 대장종양을 판단하는 방법, 내시경절제술의 구체적인 방법, 내시경절제 후 조직병리검사 결과에 기인한 추가 치료 방침에 대해 자세히 기술하고 있다. 최근 우리나라에서 발생빈도가 증가하고 국민적 관심도가 높아져 가고 있는 시점에 대장내시경의 역할 및 조기대장암과 용종의 치료 방법에 대해 서술하여 일선 임상 의사들에게 매우 유용한 자료가 될 것으로 생각한다. 다만, 큰 대장종양에 대해 무리하게 내시경절제술을 시도하다가 중도에 포기하는 경우 섬유화 진행 등으로 인해 추후 내시경절제술이 힘들어질 수 있으므로, 특히 조기대장암이 의심되는 경우 이면서 한 조각으로 완전 절제하는 것이 쉽지 않아 보이는 증례에 대해서는 보다 경험 많은 내시경의사 또는 외과의사의 의견을 구할 필요가 있다는 점이 기술되었으면 좋겠다.

[정리: 편집위원회]