

## EMR 교육

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 소화기내과

### 이 준 행

#### 서 론

내시경 점막절제술(endoscopic mucosal resection, EMR)을 시행할 필요가 있는 환자가 증가하고 있는 이유는 다음과 같다. (1) 근래에 국내에서 수술을 시행한 위암의 약 절반이 조기위암이며, 이 중의 절반이 점막에 국한된 조기위암이다. 분화형 점막암의 일부는 내시경 치료로 수술과 대등한 성적을 보일 것으로 추정된다.<sup>1,5</sup> (2) 무증상 성인에서 검진목적의 위내시경이 일상적으로 시행되면서, 조기위암 및 이형성이 자주 발견되고 있다. (3) 평균수명이 증가되면서 고령의 환자 혹은 다른 장기의 중요한 질환을 가진 환자에서 위암이 자주 발견되고 있다. (4) EMR 경험의 축적 및 내시경과 부속기구의 발전에 따라 과거에 비하여 EMR의 효과 및 안전성이 개선되고 있다.

EMR 중 기술적으로 간단한 snare polypectomy, inject and cut과 같은 방법은 어렵지 않게 배울 수 있다. 반면 EMR-C, EMR-P와 같은 방법을 시작하려면 상당한 지식과 경험이 필요하며, 특히 최근 유행처럼 번지고 있는 ESD (endoscopic submucosal dissection)에 도전하기는 매우 어렵다. 따라서 초보자에 대한 기초적인 교육 및 유경험자의 재교육을 위하여 체계적인 프로그램이 필요하다. 아직까지 국내에는 EMR에 대한 공식적인 교육 프로그램이 부족하고 자료 또한 흔치 않은 실정이다.<sup>6-11</sup> 향후 학회차원에서의 노력이 필요하겠지만, 본 강좌에서는 필자의 경험을 바탕으로 EMR을 어떻게 가르치고 배울 것인지에 대하여 논해보고자 한다.

#### 이론적 배경, 성적, 전망에 대한 조망

아직까지 위암의 내시경치료에 대한 논의는 ESD와

같은 새로운 기술에 대하여 집중되고 있다. IT knife, Flex-knife, Hook knife, needle knife, Fork knife 등의 기구를 이용한 ESD의 기법이 확립되면서 점막암을 내시경으로 제거하는 것은 기술적으로는 불가능한 일이 아니다. 문제는 내시경치료 후 장기 성적인데, 아직까지 5~10년간의 추적관찰 성적에 대한 정식으로 검토되고 출판된 논문(peer-reviewed formal article)은 발표되지 않고 있다. 현재까지의 성적은 대부분 초록형태로 발표되고 있는 실정이므로<sup>12</sup> 국내외 학회에 꾸준히 참석하지 않고서는 다른 기관의 결과를 파악하기도 어렵다. 따라서 다기관 공동연구를 통하여 대규모의 연구를 시행하고 이를 접근하기 쉬운 형태로 공개할 필요가 있다고 생각한다.

#### EMR의 시작

##### 1. EMR 시작에 필요한 기본적 요소

EMR을 시작하기 위해서는 내시경과 관련된 폭넓은 경험과 지식이 필요한데, 특히 다음과 같은 요소가 중요하다. (1) 내시경을 이용한 위암의 심달도 진단에 대한 개념이 필요하다. 일반적인 EMR의 적응증은 분화형 점막암이며, 초음파내시경을 시행한다고 하더라도 심달도를 정확히 평가하기 어렵기 때문에, 내시경 육안 소견에 바탕을 둔 심달도 진단의 정확도를 높이려는 노력이 필요하다. (2) 많은 종류의 내시경, 절개도, 올가미 및 기타 부속기구의 장단점을 잘 이해하고 사용법을 숙지할 필요가 있다. (3) EMR의 가장 흔한 합병증인 출혈과 천공의 내시경적 치료에 대한 충분한 경험이 필요하다. 특히 다양한 방법의 내시경 지혈술을 완벽히 구사할 수 있어야 한다. (4) 절제된 조직의 병리학적 평가에 적극적으로 참여할 수 있을 정도의 지식이 필요하다.<sup>13</sup>

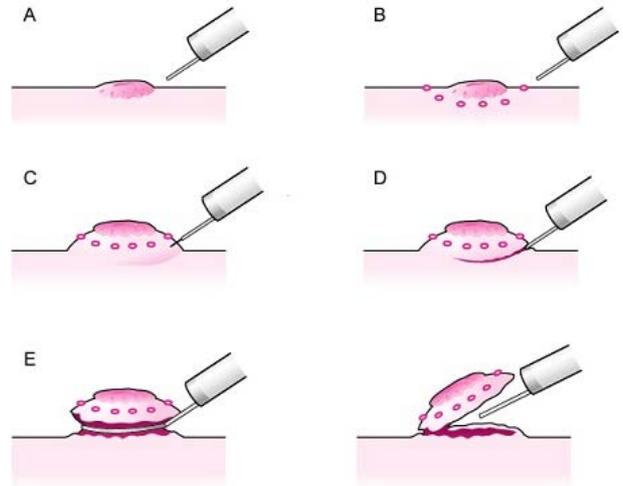
**Table 1.** 고주파전류발생장치의 사용법 예(ERBE ICC 200)

Procedure	Instrument	Setting	Power
Marking	Tip of snare	Endocutting	40 W
	Flex knife		Effect 3
	Needle knife	Forced coagulation	20 W
Precutting/ 360° cutting	Needle knife	Endocutting	80~100 W
	Flex knife		Effect 3
	IT knife		
Submucosal dissection	Needle knife	Forced coagulation	40~50 W
	Flex knife		
	IT knife	Endocutting	80~120 W Effect 3
Snare resection	Snare	Endocutting	80 W Effect 3
Bleeding control	Needle knife	Forced coagulation	40~50 W
	Flex knife		
	IT knife		
	Hot biopsy (Radial Jaw 3)	Soft coagulation	80~100 W

## 2. 시술 장면의 관찰, mentor의 필요성

EMR을 시작하기 위해서는 경험이 많은 전문가의 시술장면을 관찰할 필요가 있다. 그러나 그보다 앞서 교과서나 논문을 통하여 기본적인 지식을 갖추는 것이 좋다. 경험이 전혀 없는 상태에서는 다른 의사의 시술을 관찰한다 하더라도 구체적인 정보를 얻기 어렵기 때문이다. 최소한 기본적인 절개도 및 고주파전류발생장치에 대한 사용법 정도는 미리 파악해 두는 것이 좋다(Table 1).<sup>14</sup> EMR의 방법이 매우 다양하고, 같은 방법이라 하더라도 시술자에 따라 세부적인 차이가 많으므로 가급적 여러 전문가의 시술을 보는 것이 좋다. 다른 의사의 시술을 관찰하는 것은 EMR의 경험이 전혀 없을 때에도 도움이 되지만, 상당한 정도 EMR을 시술한 후에도 여전히 큰 도움이 된다.

일단 EMR을 시작하게 되면 많은 의문점이 생기기 마련이다. 아주 세부적인 부분에 대한 의문은 교과서나 논문을 통하여 해결하기가 어렵다. 경험이 많은 전문가에게 문의하는 것이 좋은데, 시술 패턴이 전혀 다른 경우에는 적절한 조언을 받기 어렵다. 따라서 자신의 EMR 배우기 과정을 이해하고 있는 개인적인 조언자(mentor)를 가지는 것이 좋다.



**Figure 1.** EMR-P와 ESD의 모식도. (A) 색소내시경 등을 이용하여 병변을 정확히 관찰한다. (B) 병변의 경계에서 약간 떨어진 부위에 marking을 한다. (C) 에피네프린을 섞은 생리식염수 등을 이용하여 점막하주입을 시행하여 cushion을 만든다. (D) Marking한 부위 바깥쪽으로 360° 자른다. (E) EMR-P에서는 올가미를 이용하여 병변을 절제하고, (F) ESD에서는 점막하조직을 IT-knife, Flex-knife, needle knife 등 다양한 절개도를 이용하여 직접 자른다.

## 3. ESD를 시작하기 위하여

ESD는 EMR의 한 방법이며 여러 종류의 절개도를 이용하여 점막하조직을 직접 자르는 방법이다(Fig. 1). 큰 병소를 일괄절제할 수 있다는 장점이 있으나 시간이 오래 걸리고, 출혈과 천공과 같은 합병증의 발생률이 높다.<sup>15,16</sup> 물론 ESD가 EMR의 최신 기법으로 큰 유행을 이루고 있지만, 작은 병소에 대해서는 보다 간단한 EMR-C나 EMR-P만으로도 효과적인 치료가 가능하다. 처음부터 무리해서 ESD를 시도하는 것보다는 EMR-C나 EMR-P와 같은 전통적인 방법에 익숙해진 후 ESD에 접근하는 것이 안전하다.

ESD를 시행하기 위해서는 몇 가지 특수한 절개도의 장단점을 잘 알고 있어야 한다. IT knife, Flex-knife, Hook knife, needle knife, Fork knife 등이 소개되어 있는데, 아직 국내에 시판되지 않고 있는 일부 제품은 조만간 출시가 될 것으로 알려져 있다. 각각의 장단점이 있으므로 병소의 특징에 따라 여러 절개도를 혼합하여 사용하기도 하지만, 기본적으로 한 환자에서 한 개의 절개도를 사용하는 것이 경제적이다. 1~2종류의 절개도에 익숙해지면 여러 절개도를 동시에 이용해야 하는 경우가 줄어든다.

4. 새로운 정보의 수집

EMR 분야에서는 새로운 기구가 계속 개발되고 있고 술기 자체도 빠르게 발전하고 있어서 정보수집을 통한 지속적인 자기교육이 필수적이다. (1) Endoscopy나 Gastro-intestinal Endoscopy와 같은 서구의 잡지보다 Digestive Endoscopy, Stomach and Intestine (국내에서 ‘위와 장’이

라는 제목으로 번역되어 나오고 있음)과 같은 일본의 잡지에 최신 정보가 많이 실린다. (2) 국내 및 해외의 학회에서 발표되는 구연, 포스터, 강좌가 도움이 되며, 특히 관련 회사의 부스에서도 중요한 정보를 얻을 수 있다. (3) 대한소화기내시경학회에서 주관하고 있는 집담회에서도 매 회마다 2~3개 정도의 EMR 증례가 토의되고 있다.

Various Techniques of Endoscopic Mucosal Resection

Techniques without suction

- Conventional snare polypectomy
- Inject and cut
- Inject, lift and cut
- Inject, precut and cut: EMR-P
- Endoscopic submucosal dissection (ESD): IT knife, Flex-knife, Hook knife, needle knife

Techniques with suction

- Suction and cut: EMR-C
- Suction and ligate: EMR-L

EMR-P method

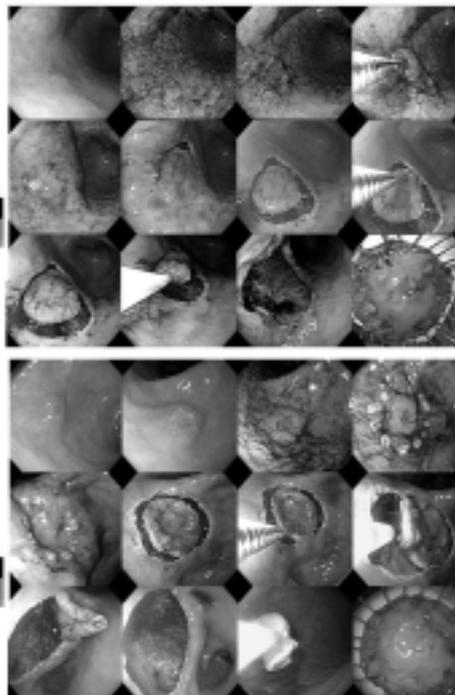


\* submucosal injection : not illustrated

ESD



\* submucosal injection : not illustrated



Definition of complete resection of EGC

- Grossly complete resection by endoscopist
- En bloc resection or complete reconstruction done in piecemeal resection case
- Authorized pathologist able to evaluate the disease
- Well or moderate differentiated histology
- Tumor free resection margin in all cut surfaces
- Intramucosal lesion including lamina propria and muscularis mucosa (no submucosal invasion)
- No vascular or lymphatic invasion

Figure 2. EMR의 종류, EMR-P와 ESD의 술기, EMR 후 병리결과 해석방법을 설명하고 있는 판넬. 내시경실 벽에 붙여두면 간단한 교육자료로 유용하다.

## EMR 교육시스템의 확충을 위한 제언

### 1. 교육센터

우리나라에는 아직 치료내시경 뿐만 아니라 진단내시경 분야에서도 교육을 위한 체계적인 시스템이 미비한 실정이다.<sup>16</sup> 치료내시경 분야는 현장에서 직접 기술을 관찰하여야 교육효과가 좋기 때문에, 전문가의 기술 장면을 쉽게 볼 수 있는 기회를 제공할 필요가 있다. 그러나 개인적인 친분이 없는 의사를 1:1로 찾아가 기술장면을 참관한다는 것은 그리 쉬운 일이 아니다. 이에 대한 해결책으로 학회나 연구회 등의 공식적인 기구에서 누구나 참여할 수 있는 형태로 전문가의 기술을 현장에서 직접 보면서 배울 수 있는 프로그램을 제공하면 좋을 것이다. 현재 서울과 지방에 EMR 수련 및 교육센터들을 지정하려는 움직임이 진행되고 있다.

### 2. 우리 실정에 적합한 교재의 개발

현재 국내에서 소개되고 있는 EMR 관련 책자들은 대부분 일본의 자료가 번역된 형태이다. 따라서 국내에서 구할 수 없는 도구에 대한 설명이 있다가거나, 국내의 치료 관행에 적합하지 않은 설명이 포함된 예가 많다. 국제적으로 인정되는 보편적인 개념이 아닌, 일본에서만 통용되는 개념이 여과 없이 전달되기도 한다. 따라서 EMR이 보편적으로 시행되기 시작한 우리나라에서는 우리의 내시경실 환경에 적합한 교재를 개발할 필요가 있다. 이미 학회 및 집담회를 통하여 상당히 많은 자료가 축적되어 있으므로, 이를 집대성하고 일부 보충하는 것만으로도 유용한 교재를 만들 수 있을 것으로 생각한다. 현재 EMR 관련 텍스트 및 동영상 자료를 제작하여 배포하려는 노력이 진행되고 있다.

### 3. 교육적인 환경의 구축

내시경실에는 내시경 전문의 뿐만 아니라 보조자, 수련의, 학생 등 다양한 수준의 경험을 가진 의료인들이 모여있으므로 가급적 많은 교육자료를 비치할 필요가 있다. 핵심적인 사항을 판넬로 만들어서 내시경실 벽에 걸어두면 손쉽게 참고할 수 있는 교육자료가 된다(Fig. 2).

### 4. 인터넷의 이용

인터넷은 언제 어디서나 쉽게 접근할 수 있는 열린

공간이다.<sup>18</sup> 대한소화기내시경학회 홈페이지(<http://www.gie.or.kr/>)에 접속하여 자료실의 VOD라는 곳에 들어가면 최근 학회세미나에서 발표된 EMR에 대한 많은 강의를 볼 수 있다. 향후 EMR에 대한 전문적인 자료를 모아둔 공간이 따로 마련된다면 보다 효과적인 교육장소가 될 것이다.

참고로 필자는 개인적으로 EMR과 관련된 흔한 질문과 답변을 모아서 개인 홈페이지(<http://user.chollian.net/~serioso/tip/tip.html>)에 올려두었다.

### 5. 스터디 그룹의 구성

일본에서는 2002년 “내시경점막절제술연구회”라는 스터디 그룹이 발족되었고 정기적인 집담회를 열고 있다. EMR에 관한 증례만을 논의하는 공간이므로, 초심자뿐만 아니라 상당한 전문가들에게도 매우 깊고 세밀한 부분까지 배울 수 있는 좋은 기회가 되고 있다. 국내에서도 유사한 성격의 모임을 만드는 논의가 진행되고 있다.

### 6. 모형을 이용한 훈련

모든 종류의 내시경에 있어서 초심자들이 환자를 대상으로 기술을 한다는 것은 상당히 부담스러운 일이다. 따라서 모형을 이용한 내시경교육에 대한 관심이 높다.<sup>19,20</sup> 내시경 모형은 (1) 기계적인 모형, (2) 동물 모형, (3) 컴퓨터를 기본으로 하는 모형(computer-based simulator, CBS)으로 나누어진다. 동물모형은 플라스틱 혹은 다른 재질의 모형 내부에 소나 돼지의 장기를 넣어서 인체와 비슷하게 만들어 연습하는 것으로 최근 국내에서도 시도되고 있다. CBS로는 Simbionix사<sup>21</sup>의 GI Mentor II™와 Immersion사<sup>22</sup>의 AccuTouch® System이 가장 널리 보급되어 있으며, 일본의 내시경회사에서도 비슷한 개념의 CBS를 개발 중이다.<sup>20</sup> 현재 CBS를 이용하여 유두근괄약술, 대장용종제거술 등을 연습할 수 있으나, 아직까지 EMR-P나 ESD를 연습할 수 있는 모델은 없다.

## 결 론

EMR은 비교적 복잡한 기술로서 배우기가 쉽지 않은 뿐더러, 일단 익숙해진 후에도 지속적인 재교육이 필요한 분야이다. 아직까지 국내에는 EMR 교육을 위한 체계적인 시스템이 확립되어 있지 않으나, 다방면에서 활발한 시도가 이루어지고 있으므로 좋은 성과가 나오기를 기대해 본다.

## 참 고 문 헌

1. Soetikno R, Kaltenbach T, Yeh R, Gotoda T. Endoscopic mucosal resection for early cancers of the upper gastrointestinal tract. *J Clin Oncol* 2005;23:4490-4498.
2. Hamanaka H, Gotoda T. Endoscopic resection for early gastric cancer and future expectations. *Digestive Endoscopy* 2005;17: 275-285.
3. Ono H, Kondo H, Gotoda T, et al. Endoscopic mucosal resection for treatment of early gastric cancer. *Gut* 2001;48: 225-229.
4. Muto M, Miyamoto S, Hosokawa A, et al. Endoscopic mucosal resection in the stomach using the insulated-tip needle-knife. *Endoscopy* 2005;37:178-182.
5. 조주영. 내시경적 치료. *대한의사협회지* 2002;45:148-157.
6. 정훈용. EMR techniques; submucosal dissection or others? *대한소화기내시경학회지* 2005;30(suppl 1):228S-229S.
7. 이준행, 최석렬. Various techniques for EMR. *대한소화기내시경학회지* 2003;27:277-281.
8. 김도하. EMR in upper GI tract (1): non-submucosal dissection method. *대한소화기내시경학회지* 2004;29(suppl 1):151S-157S.
9. 조주영. 위암에서의 내시경 절개점막하박리법 - 수기적인 면을 중심으로. *대한소화기내시경학회지* 2004;29(suppl 1):158S-162S.
10. 대한소화기내시경학회. 치료소화관내시경길잡이. 서울:의학문화사, 2004.
11. 이종철, 김재준 역. 田中信治 등. 소화관 내시경치료의 요령. 서울: 군자출판사, 2004.
12. Jung HY, Lee GH, Byeon JS, et al. Recurrence after endoscopic resection for early gastric cancer in Korea. *Gastrointest Endosc* 2005;61:AB168.
13. 이준행. Gastric dysplasia: view point for medical treatment. *대한 Helicobacter 및 상부위장관 연구학회지* 2005;5:41-47.
14. 류지곤. Electrosurgical unit의 이용. *대한소화기내시경학회지* 2004;28(suppl 1):155S-160S.
15. Jeong G, Lee JH, Rhee PL, et al. Non-surgical management of microperforation induced by EMR of the stomach. *Gastrointest Endosc* 2005;61:AB168.
17. 이수택. 소화기내시경 교육 및 수련을 위한 지침. *대한소화기내시경학회지* 2005;30(suppl 1):98S-105S.
18. 한동수. On-line resource의 이용: e-learning. *대한소화기내시경학회지* 2004;28(suppl 1):17S-20S.
19. 윤세진. 모형을 이용한 내시경술의 교육. *대한소화기내시경학회지* 2005;30(suppl 1):106S-108S.
20. Brown GJ, Saunders BP. Advances in colonic imaging: technical improvements in colonoscopy. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2005;17:785-792.
21. [http://www.simbionix.com/GI\\_Mentor.html](http://www.simbionix.com/GI_Mentor.html).
22. <http://www.immersion.com/medical/products/endoscopy/index.php>.