

REVIEW ARTICLE

국내 내시경 수련의 현주소와 향후 방향

주영은^{1,2}

전남대학교 의과대학 내과학교실¹, 대한소화기내시경학회 교육수련이사²

Current Endoscopy Training in Korea and Future Aspects

Young-Eun Joo^{1,2}

Department of Internal Medicine, Chonnam National University Medical School¹, Gwangju; Director of Education and Training Committee in Korean Society of Gastrointestinal Endoscopy², Seoul, Korea

The training of trainees to perform endoscopies is challenging. There is no standardized training program in Korea. Trainees usually learn to perform endoscopies under the supervision of an educator, an expert endoscopist. However, most of educators have never received formal training. For high quality and effecting training, formal training program for educators is needed. Also, specific assessment tools measuring performance and improving training are required. The use of simulators for acquiring, maintaining, and assessing skills in endoscopy has grown over the past decade. Many data suggest that simulation training may accelerate the acquisition of specific technical skills in endoscopy early in training. If we include education using simulators in basic endoscopy education, it will be of great help to shorten the endoscopy training time and improve the endoscopy training environment. A significant portion of medical lawsuits against gastroenterologists in Korea are related to complications related to sedation. Therefore, endoscopy education should include contents related to sedation education. Also, systematic and thorough education program along with assessment tool measuring true competence of sedation in endoscopy is needed. Changes should be made at all levels to improve our endoscopy training system. (*Korean J Gastroenterol* 2022;80:207-210)

Key Words: Endoscopy; Simulation training; Education

서론

내시경 검사는 소화기 질환의 진단, 치료 및 예방에 매우 중요한 역할을 한다. 한국에서는 국가 암 검진 지원 사업으로 2002년부터 위암 선별 검사를 시행해 왔고, 현재는 만 40세 이상의 성인을 대상으로 2년 단위로 상부위장관 내시경 검사를 받도록 하고 있다.¹ 한국에서 내시경 검사는 손쉽게 받을 수 있어 내시경 검사 건수는 매년 증가하고 있다. 내시경 검사 건수가 증가함에 따라 암 진단율을 높이고, 검사에 따른 부작용의 발생률을 낮추기 위해서는 높은 수준의 검사 질을 유지하는 것은 필수적이다. 대한소화기내시경학회에서는 2011년

에 내시경 교육에 대하여 목표와 가이드라인을 설정하였고, 주기적으로 그 내용을 갱신하여 왔다.² 최근 대중의 내시경 검사에 대한 인식이 높아지고, 검사와 관련된 의료 소송 등 법적 압력이 증가함에 따라 내시경 질 관리의 중요성이 더욱 강조되고 있다. 이에 따라 내시경 수련의들이 정해진 기간 동안 수련을 마치고 나면 내시경 검사를 안전하고 효율적으로 시행할 수 있도록 적절한 수련 교육이 필요할 것으로 생각된다. 본고를 통해 현재 국내 내시경 수련의 현황과 향후 개선 방향에 대해 논의해 보고자 한다.

Received October 14, 2022. Revised November 17, 2022. Accepted November 17, 2022.

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. Copyright © 2022. Korean Society of Gastroenterology.

교신저자: 주영은, 58128, 화순군 화순읍 서양로 264, 전남대학교 의과대학 내과학교실

Correspondence to: Young-Eun Joo, Department of Internal Medicine, Chonnam National University Medical School, 264 Seoyang-ro, Hwasun-eup, Hwasun 58128, Korea. Tel: +82-62-220-6296, Fax: +82-62-225-8578, E-mail: yejoo@chonnam.ac.kr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0422-2439>

Financial support: None. Conflict of interest: None.

본 론

1. 한국의 내시경 수련 현황

현재 내시경 수련의 표준화된 교육 방법은 없는 상태이다. 상부위장관 내시경 및 대장 내시경을 포함하는 기본 검사를 배우는 과정은 보통 수련 기간 1-2년 안에 행해진다. 수련의 들은 수련 기간 동안 한 명 내지 두 명의 숙련된 소화기내시경 세부전문의에게 교육을 받는다. 처음에는 소화기내시경 세부전문의가 시행하는 검사를 관찰을 하고, 일정 수의 검사 과정을 관찰한 뒤, 소화기내시경 세부전문의의 지도하에 실제 환자를 대상으로 검사를 하면서 수련을 진행한다. 그리고 수련의 들은 일정 수의 내시경 검사를 수행하면서 내시경 관련 전문 지식을 습득하게 된다. 이러한 수련 방법의 장점은 다른 교육 방법에 비해 직접적인 감독 하에 즉각적인 피드백을 받을 수 있다는 점이 되겠지만,³ 한 두 명의 소화기내시경 세부전문의가 교육과정을 책임지고, 기술적인 측면들을 가르치는데는 한계가 있다. 수련의가 충분한 수준의 기술을 습득하기 전까지 환자는 내시경 검사 시 불편감 및 검사에 따른 합병증 발생 위험에 노출된다. 또한 내시경 기구의 급속한 기술적 발전을 현재의 내시경 수련과정이 따라가지 못하는 경우도 많다. 이에 따라 이러한 도제식 교육에 대한 비판적인 의견들이 제시되었다.³ 환자의 건강과 안전을 위해서는 효과적인 교육 프로그램 개발을 통해 수련의들이 실제 내시경 검사를 시행하기 전에 적절한 내시경 술기 교육 과정을 거치도록 하는 것이 필수적이라 하겠다.

2. 교육지도자를 위한 교육 프로그램

내시경 술기를 세분화하여 설명하고, 이를 종합하는 능력은 내시경 술기 교육 과정에 있어 소화기내시경 세부전문의, 즉 교육지도자가 갖추어야 할 필수적인 능력 중 하나이다. 하지만 한국에서 대부분의 교육지도자는 내시경 술기와 관련된 체계적인 교육을 받은 적이 없다. 체계적인 교육을 받은 적이 없기에 교육지도자들은 교육 및 훈련 프로그램 개발에 크게 의미를 두고 있지 않고, 각 과정을 설명하는 것보다 직접 보여주는 것이 손쉽고 용이하기에 대부분 직접 보여주는 식으로 교육하게 된다. 이러한 도제식 교육의 문제는 교육지도자에게 혹시라도 잘못된 습관이 있었다면, 수련의들이 이를 그대로 답습할 가능성이 높아지게 된다는 것이다. 따라서 교육지도자들이 올바른 방식으로 더 쉽고 효율적으로 교육할 수 있도록 교육지도자들을 위한 정식 교육과정 개발이 필요하다. 교육지도자의 교육 능력을 향상시키면 내시경 수련 기간이 효율적으로 진행될 것이고 그 기간도 단축될 것이다.⁴

3. 내시경 수련 과정의 평가

현재 수련의의 내시경 수련 과정 평가는 수행한 내시경 검사 횟수와 일정한 정도의 내시경 시술 시행 여부를 기반으로 하고 있다.² 비록 이러한 평가 방법으로 지금까지 소화기내시경 세부전문의를 배출해 왔지만, 향후에는 교육지도자와 수련의의 능력을 객관적으로 평가하는 방향으로 개선이 필요하다. 최근, 서양의 연구자들이 여러 내시경 술기 평가 방법을 만들고 있지만,⁵⁻⁷ 질병의 유병률이 서양과는 매우 달라서 서양의 평가 지표들을 바로 한국의 내시경 술기 평가 방법으로 도입하기는 쉽지 않다. 대한소화기내시경학회에서는 최근 한국판 내시경 질 지표 개정안을 발간하였으나, 여전히 검사 횟수나 시술 시행 여부 등을 교육 기간 내 역량의 지표로 간주하고 있다.² 보다 더 나은 내시경 교육을 위해 내시경 수행 능력을 측정할 명확한 평가지표가 필요하다. 이 평가지표는 단순해야 하고, 현실에서 쉽게 적용 가능해야 한다. 수련의의 수행 능력 평가를 통해 다양한 수련 교육 프로그램을 비교할 수 있으며, 이를 통해 수련의의 일반적인 수준을 향상시키고, 수련을 마친 뒤 내시경 검사 수행 능력을 향상시키는 데에도 도움이 될 수 있을 것이다.

4. 시뮬레이터의 사용

일반적으로 소화기 내시경 영역은 수술, 중환자의학, 중개 의학 등에 비해 시뮬레이터를 이용한 교육을 많이 활용하지 못하고 있는 실정이다. 최근 많은 연구에서 시뮬레이터를 이용한 내시경 교육이 특히, 내시경을 이제 시작하는 초기 단계 일 때 내시경 술기 향상과 역량을 습득하는 데 걸리는 시간을 단축한다고 발표하고 있다.^{8,9} 시뮬레이터를 통해 간단한 내시경 조작, J턴, 토크 등과 같은 기본적인 내시경 술기들을 미리 습득하게 되면 수련의들은 직접 환자들을 대상으로 내시경을 시행할 때 내시경 소견과 이에 대한 해석에 좀 더 집중할 수 있게 된다. 또한 내시경적 절제술 등의 술기를 익히는 데에는 안전성 면에서 더욱 유용할 수 있어 이미 국내에서도 시뮬레이터를 이용한 교육을 진행하고 있다.¹⁰ 최근 국내 일부 병원 에서 내시경 초심자들을 교육할 때 내시경 시뮬레이터 박스 모델을 사용하고 있다. 일부 연구에서는 박스 모델을 사용하여 교육하였을 때 내시경 술기를 더 빠르게 습득하였음을 확인할 수 있었다.^{9,11} 국내 연구에서는 시뮬레이터 기반의 교육은 환자에게 직접 내시경을 해보며 훈련하는 도제식 방법보다 내시경 검사 완료 시간을 단축시켰고, 내시경 술기 측면에도 더 나은 성과를 보였다.¹² 또한 시뮬레이터를 이용한 교육을 직접 받아본 수련의를 대상으로 한 설문 기반 연구에서도 시뮬레이터가 내시경 교육에 도움이 됨을 확인하였다.¹³ 그 외

여러 연구에서도 시뮬레이터를 이용한 임상 술기 습득이 환자 진료 및 환자의 치료 결과 개선에 도움이 된다고 보고하고 있다.¹⁴⁻¹⁶ 하지만 시뮬레이터 사용에는 한계점들도 존재한다. 시뮬레이터 구입에 비용이 많이 들고, 실제 환자에게 시행하는 내시경 술기와 동일한 피드백을 얻기에는 한계가 있다. 따라서 시뮬레이터를 통한 교육만 시행하는 것보다는 실제 환자에게 시행하는 내시경 교육과 함께 병행할 경우 가장 좋을 것이다.¹⁷ 현재 대한소화기내시경학회에서는 시뮬레이터를 이용하여 내과 전공의들을 대상으로 하는 상부위장관 내시경 핸드즈온 교육과 전임의들을 대상으로 하는 대장 내시경 핸드즈온 교육을 수행해오고 있다. 이러한 시뮬레이터를 이용한 교육을 기본 내시경 술기 교육에 도입하고 보급한다면, 내시경 교육 시간을 단축시키고 내시경 수련 환경을 개선시키는 데 큰 도움이 될 것으로 생각된다.

5. 진정 교육

최근, 미디어에서 진정과 관련된 합병증에 대한 의료과실이 자주 보도된다. 우리나라 소화기내시경 세부전문의들을 상대로 한 의료소송의 상당 부분이 진정 관련 합병증에 관한 것이다. 그러므로 내시경 교육에는 진정 교육 관련 내용이 꼭 포함되어야 한다고 생각한다.¹⁸ 이를 위해서는 진정 관련 정식 교육 프로그램과 이에 대한 평가가 필요하다고 생각한다. 수련의들은 시술 전 환자 평가, 준비, 내시경 검사 시행 중 환자 모니터링에 대해 교육을 받아야 하고, 시술 과정 중 진정 약물의 투여량, 투여 시간 등에 대해 잘 알고 있어야 한다.¹⁹ 또한, 수련의들은 진정 약물 부작용 관리 및 시술 후 환자 모니터링에 대해서도 교육받아야 한다.²⁰ 관련 자료는 부족하지만 대부분의 수련의들은 수련 기간 중 진정 교육을 거의 받지 못하는 것으로 알려져 있다. 대한소화기내시경학회에서는 진정에 관한 온라인 교육과 공식 교육 프로그램을 모두 제공하고 있으나, 이러한 프로그램들은 진정 역량을 쉽게 평가할 수 없고, 또한 진정 역량을 평가할 수 있는 검증된 방법도 없는 실정이다. 진정 역량을 평가할 수 있는 방법과 함께 체계적이고 철저한 교육 프로그램을 개발하는 것이 필요하다.

6. 내시경 교육의 미래

내시경 기술은 매우 빠르게 성장하고 있다. 발전하는 내시경 기술에 대해서 교육지도자와 수련의 모두 발전하는 내시경 기술에 대한 정기적인 업데이트가 필요하다. 2000년대부터 narrow-band imaging, flexible spectral imaging color enhancement, i-Scan과 같은 영상 강화 내시경 기술이 내시경 진단에 도움을 주고 있다.^{21,22} Linked color imaging,

blue laser imaging systems은 가장 최근의 신기술로 상부 위장관 병변의 감별에 도움을 줄 수 있다고 알려져 있다.²³ 이러한 새로운 영상 기술들은 위장관 병변의 진단에 큰 도움을 주고 있고, 미래에 훨씬 더 많이 사용할 것으로 생각된다.²⁴ 따라서 교육지도자들은 향후 이러한 새로운 내시경 신기술에 대한 교육 준비도 필요할 것이다.

일반적인 시뮬레이터 교육에 가상현실(virtual reality, VR) 기술을 추가한 시뮬레이터를 이용한 교육에 관한 연구들도 진행 중에 있다. VR과 같은 기술은 3차원적 환경에서 내시경 실습을 해볼 수 있어 실제 환자를 하는 것과 매우 유사하게 할 수 있다.²⁵ 최근 발표된 메타분석 결과에 따르면 일반 시뮬레이터와 VR 시뮬레이터 간의 차이는 없으나 VR 시뮬레이터 교육을 받을 경우 교육을 받지 않은 군보다 더 효과적인 교육이 가능하였다고 발표하였다.²⁶ AR은 이미 수술 치료에 적용되어 수술 시간의 감소 등 전반적인 수술 능력의 향상에 기여하고 있다.²⁷ 비록 이러한 기술이 한국 내시경 교육에서는 많이 사용되지 못하고 있지만, 이에 대한 준비도 필요하겠다.

결론

한국의 소화기내시경 세부전문의들은 대중의 인식이 높아지면서 법적 압박도 증가하고 있다. 이에 따라 일정 기간의 수련을 마친 소화기내시경 세부전문의들이 내시경을 안전하고 효과적으로 수행할 수 있도록 해야 한다. 내시경 기술의 급속한 발전과 환자의 복잡성 증가로 인해 수련의들을 잘 교육해야 하는 부담도 커지고 있다. 하지만 현재까지 표준화된 교육법이 없는 실정이다. 이에 따라 교육지도자 및 수련의를 대상으로 하는 다양한 내시경 표준 교육 프로그램 등을 개발하여 내시경 소견을 올바르게 해석하고, 이를 임상에 적절하게 적용할 수 있도록 체계적인 교육과정이 필요하다.

초심자들에게 시뮬레이터를 이용한 교육의 이점은 충분히 입증된 상태이다.¹⁷ 따라서 시뮬레이터를 이용한 교육을 기본 내시경 술기 교육에 도입하고, 보급한다면 내시경 수련 환경 개선에 큰 도움이 될 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. Cho YK. How to improve the quality of screening endoscopy in Korea: national endoscopy quality improvement program. *Clin Endosc* 2016;49:312-317.
2. Min JK, Cha JM, Cho YK, et al. Revision of quality indicators for the endoscopy quality improvement program of the national cancer screening program in Korea. *Clin Endosc* 2018;51:239-252.
3. Dubé C, Rostom A. Acquiring and maintaining competency in gastrointestinal endoscopy. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2016;30:339-347.

4. Walsh CM, Anderson JT, Fishman DS. Evidence-based approach to training pediatric gastrointestinal endoscopy trainers. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2017;64:501-504.
5. Sedlack RE. The Mayo colonoscopy skills assessment tool: validation of a unique instrument to assess colonoscopy skills in trainees. *Gastrointest Endosc* 2010;72:1125-1133.e11333.
6. Fried GM, Marks JM, Mellinger JD, Trus TL, Vassiliou MC, Dunkin BJ. ASGE's assessment of competency in endoscopy evaluation tools for colonoscopy and EGD. *Gastrointest Endosc* 2014;80:366-367.
7. Coyle WJ. Developing tools for the assessment of the learning colonoscopist. *Gastrointest Endosc* 2014;79:808-810.
8. Dawe SR, Windsor JA, Broeders JA, Cregan PC, Hewett PJ, Maddern GJ. A systematic review of surgical skills transfer after simulation-based training: laparoscopic cholecystectomy and endoscopy. *Ann Surg* 2014;259:236-248.
9. Blackburn SC, Griffin SJ. Role of simulation in training the next generation of endoscopists. *World J Gastrointest Endosc* 2014;6:234-239.
10. Walsh CM, Cohen J, Woods KL, et al. ASGE EndoVators Summit: simulators and the future of endoscopic training. *Gastrointest Endosc* 2019;90:13-26.
11. Jirapinyo P, Kumar N, Thompson CC. Validation of an endoscopic part-task training box as a skill assessment tool. *Gastrointest Endosc* 2015;81:967-973.
12. Jang HJ. Training in endoscopy: colonoscopy. *Clin Endosc* 2017;50:322-327.
13. Cha JM, Lee JI, Joo KR, et al. The box simulator is useful for training novice endoscopists in basic endoscopic techniques. *Yonsei Med J* 2012;53:304-309.
14. McGaghie WC, Issenberg SB, Cohen ER, Barsuk JH, Wayne DB. Does simulation-based medical education with deliberate practice yield better results than traditional clinical education? A meta-analytic comparative review of the evidence. *Acad Med* 2011;86:706-711.
15. Khan R, Plahouras J, Johnston BC, Scaffidi MA, Grover SC, Walsh CM. Virtual reality simulation training for health professions trainees in gastrointestinal endoscopy. *Cochrane Database Syst Rev* 2018;8:CD008237.
16. Lee S, Ahn JY, Han M, et al. Efficacy of a Three-dimensional-printed training simulator for endoscopic biopsy in the stomach. *Gut Liver* 2018;12:149-157.
17. Dolan RD, Ryou M. Endoscopic simulators: training the next generation. *Curr Opin Gastroenterol* 2021;37:589-595.
18. Da B, Buxbaum J. Training and competency in sedation practice in gastrointestinal endoscopy. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2016;26:443-462.
19. Yoon SB, Cho YS. Sedation for gastrointestinal endoscopy: practical issues in patient safety and quality management. *Clin Endosc* 2016;49:1-3.
20. American Association for Study of Liver Diseases; American College of Gastroenterology; American Gastroenterological Association Institute, et al. Multisociety sedation curriculum for gastrointestinal endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2012;76:e1-e25.
21. Osawa H, Yoshizawa M, Yamamoto H, et al. Optimal band imaging system can facilitate detection of changes in depressed-type early gastric cancer. *Gastrointest Endosc* 2008;67:226-234.
22. Yao K, Oishi T, Matsui T, Yao T, Iwashita A. Novel magnified endoscopic findings of microvascular architecture in intramucosal gastric cancer. *Gastrointest Endosc* 2002;56:279-284.
23. Osawa H, Miura Y, Takezawa T, et al. Linked color imaging and blue laser imaging for upper gastrointestinal screening. *Clin Endosc* 2018;51:513-526.
24. Osawa H, Yamamoto H. Present and future status of flexible spectral imaging color enhancement and blue laser imaging technology. *Dig Endosc* 2014;26(Suppl 1):105-115.
25. Bhushan S, Anandasabapathy S, Shukla R. Use of augmented reality and virtual reality technologies in endoscopic training. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2018;16:1688-1691.
26. Khan R, Plahouras J, Johnston BC, Scaffidi MA, Grover SC, Walsh CM. Virtual reality simulation training in endoscopy: a Cochrane review and meta-analysis. *Endoscopy* 2019;51:653-664.
27. Lin CJ, Cheng CF, Chen HJ, Wu KY. Training performance of laparoscopic surgery in two- and three-dimensional displays. *Surg Innov* 2017;24:162-170.