

RESEARCH UPDATE

## 제3형 식도이완불능에서 맞춤형 근절개를 위한 경련 분절의 길이 측정 방법

이주엽

계명대학교 의과대학 내과학교실

### Method for Measuring Spastic Segment Length for Tailored Myotomy in Type 3 Achalasia

Ju Yup Lee

Department of Internal Medicine, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

**Article:** Diagnostic methods to measure spastic segment and guide tailored myotomy length in type 3 achalasia. (*Neurogastroenterol Motil* 2023;35:e14625)

**요약:** 제3형 식도이완불능에서 근절개시 그 길이는 일반적으로 고해상도 식도내압검사(high resolution manometry, HRM)에서의 경련 분절에 따라 조절된다. 하지만, 바륨식도조영술(barium esophagography, BE)에서 관찰되는 삼차 수축이 일어나는 부분의 길이 또는 내시경 초음파(endoscopic ultrasonography, EUS)에서 관찰되는 원형근이 두꺼워져 있는 분절의 길이를 맞춤형 근절개의 기준으로 삼을 수 있을지에 대해서는 아직까지 불분명하다. 이에 Low 등<sup>1</sup>은 제3형 식도이완불능 환자에서 HRM, BE 및 EUS에서의 경련 분절 길이의 일치를 평가하고자 하였다. 연구 기간 동안 HRM에서 제3형 식도이완불능으로 진단된 성인 환자들 중 EUS와 BE 평가를 받은 환자들을 후향적으로 분석하였다. 경련 분절은 HRM에서는 하부 식도 괄약부의 상부 경계와 고압 영역 사이의 거리로 정의되었으며(등압 등고선  $\geq 70$  mmHg), EUS에서는 식도위접합부(esophagogastric junction, EGJ) 상부부터 두껍지 않은 원형근까지의 두꺼워진( $\geq 1.2$  mm) 원형근의 길이, 그리고 BE에서는 EGJ에서 삼차 수축의 상부 경계 사이의 거리로 정의되었다. Pearson 상관 계수를 이용하여 상관

관계를 분석하였고 및 군 간 상관 분류(intraclass correlation classification, ICC)를 이용하여 일치도를 평가하였다. 총 26명의 환자를 대상으로 하였으며, 평균 연령은 66.9세(표준 편차 13.8), 남성 15명(57.7%)이었다. HRM 및 BE에서 경련 분절은 높은 양의 상관관계를 보였다(ICC 0.751, [95% 신뢰구간 0.51, 0.88]). HRM과 EUS (ICC -0.04, [-0.45, 0.39]) 및 BE와 EUS (ICC -0.03, [-0.47, 0.42])에서는 낮은 양의 상관관계를 나타내었다. 경련 분절의 길이는 HRM 및 BE에서는 양의 상관 관계가 있으며, EUS와 비교했을 때는 음의 상관 관계가 있다. 이를 종합하면 경련 분절의 측정을 위해서는 HRM의 사용이 좋겠으며, 제3형 식도이완불능에서 근절개 길이를 정하는데 EUS의 역할은 불확실하다.

**해설:** 1형 및 2형 식도이완불능에서는 LES가 이완되지 않는 동시에 식도 체부의 연동 운동이 전혀 없기 때문에 치료는 LES를 확장하여 식도에서 위로 음식물이 이동할 수 있도록 하는 데 중점을 둔다.<sup>2</sup> 따라서, 제1형 및 제2형 식도이완불능증에 대한 1차 치료법으로는 복강경 Heller 근절개술

© 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 © 2024. Korean Society of Gastroenterology.

교신저자: 이주엽, 42601, 대구시 달서구 달구벌대로 1035, 계명대학교 의과대학 내과학교실

Correspondence to: Ju Yup Lee, Department of Internal Medicine, Keimyung University School of Medicine, 1035 Daegu-daero, Dalseo-gu, Daegu 42601, Korea. Tel: +82-53-258-4349, Fax: +82-53-258-4343, E-mail: leejygi@naver.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0021-5354>

Financial support: None. Conflict of interest: None.

(Laparoscopic Heller's Myotomy, LHM), 경구내시경근절개술(Peroral Endoscopic Myotomy, POEM) 또는 풍선확장술 모두를 고려할 수 있다.<sup>34</sup> 그러나, 제3형 식도이완불능증의 경우 원위 식도와 LES의 폐쇄성 수축을 특징으로 하므로 긴 근절개술을 통해 원위 식도와 LES를 모두 확장해야 한다. POEM은 경직 길이에 맞게 근위부까지 근절개술이 가능하므로 제3형 식도이완불능의 1차 치료법으로 고려된다.<sup>5,7</sup> 제3형 식도이완불능에서 경직 분절의 길이는 사람마다 다르므로 이에 대한 평가가 중요하며 일반적으로는 HRM을 기반으로 측정한다.<sup>5</sup> 이외에도 BE에서 삼차 수축 부위의 길이를 측정하는 방법 그리고 EUS에서 두꺼워진 식도 원형근층의 길이를 측정하는 방법이 유용할 수 있으나 근절개의 길이를 정하는 데 있어 이들 방법의 유용성은 잘 알려져 있지 않다.

제3형 식도이완불능에서 경련성 원형근이 두꺼워지거나 비대화될 수 있지만, 근육의 두께는 근육의 경련성과 일치하지 않을 수 있다. 본 연구에서 EUS는 경련 분절을 측정함에 있어 다른 두 검사와 음의 상관관계 및 낮은 일치도를 보였고 EUS 측정 방법은 HRM이나 BE와 비교할 때 그 길이가 과대평가 혹은 과소평가되는 경우가 많았으며, 이는 EUS를 통한 원형근 두께 측정이 근육의 경련성을 신뢰할 수 있는 요인이 아닌 것으로 판단할 수 있다. 실제로 EUS 시행 시 식도의 연동운동에 따라 수축과 이완 시 식도 원형근의 두께가 차이가 나는 경우가 많고 이러한 요인들이 낮은 상관관계에 영향을 미치는 것으로 생각된다. 본 연구는 기존 연구에 비해 많은 수의 잘 정의된 제3형 식도이완불능 환자를 대상으로 하였으며, HRM에서 고압 분절의 길이가 BE에서 관찰된 삼차 수축의 길이와 잘 일치함을 보여주었다. 따라서, BE 또한 경련 분절의 길이 측정에 유용할 수 있다. 그러나, Serrano 등<sup>8</sup>은 HRM의 고압 구역과 BE 및 식도내시경을 통한 경련 분절 간의 일치를 측정하였는데, 각 방법 간의 경련 분절 길이의 불일치를 확인하여 BE 또는 식도내시경을 근절개 길이를 맞추기 위한 목적으로 사용할 때 주의가 필요하다고 보고하였다. 본 연구에서 HRM과 BE는 동시에 수행되지 않았으므로 확정적인 결론은 아니지만, BE에서의 삼차 수축은 일시적인 내강 협착을 유발할 가능성이 있으며, 이는 HRM에서 관찰된 고압 분절과 연관이 있을 것으로 생각된다. 따라서, HRM과 BE는 POEM 전 맞춤형 근절개를 계획하는데 상호 보완적일 수 있겠지만 BE가 POEM 계획에 어떻게 사용될 수 있는지에 대해서는 더 많은 연구가 필요하겠다. 이와 더불어 엔도플립(Endoluminal Functional Lumen Imaging Probe, EndoFLIP)을 이용한 근절개 길이 조절도 유용한 방법 중 하나이다.<sup>9</sup> 엔도플립은 EGJ의 압력 및 횡단 단면적을 정밀하게 측정하며, 이를 이용하여 확장성 지수(Distensibility Index, DI)를 계산할 수 있다.<sup>10</sup> DI는 근절개술 중에 변화하며, 제1형이나 제2형 식도이완불능 환자들의 대부분은 약 4 cm의 근절개로

만족스러운 DI 값을 얻을 수 있었다.<sup>11</sup> 엔도플립을 사용하면 POEM 중 근절개의 길이를 동적으로 조절할 수 있는데, DI를 측정하여 근절개의 적절성을 평가하고 근절개 길이를 조절하여 최적의 근절개를 할 수 있으며, 이를 통하여 POEM 후 위식도역류질환 발생을 낮출 수도 있다.<sup>9</sup> Holmstrom 등<sup>12</sup>은 엔도플립을 활용한 맞춤형 근절개(POEM 중 40 mL에서 DI가 2.9 mm<sup>2</sup>/mmHg 이상) 그룹에서 비맞춤형 그룹과 비교하여 유의미한 향상된 임상결과를 보고하였다(Eckardt < 3, 93% vs. 81%; p < 0.05).

요약하면 제3형 식도이완불능에서는 경련 분절의 길이를 측정하여 긴 근절개가 필요한데, 절개 길이를 정하기 위한 표준화된 검사방법이 필요하다. HRM 결과를 우선적으로 참고하는 것이 좋겠으며 BE 결과를 보완적으로 참고할 수 있겠다. 그러나 EUS는 HRM 및 BE와 경련 분절 길이의 일치도가 낮으므로 사용에 주의해야 한다. POEM 중 엔도플립의 사용을 통한 근절개 길이 조절도 유용할 수 있겠다.

## REFERENCES

1. Low EE, Hasan A, Fehmi SA, et al. Diagnostic methods to measure spastic segment and guide tailored myotomy length in type 3 achalasia. *Neurogastroenterol Motil* 2023;35:e14625.
2. Yadlapati R, Kahrilas PJ, Fox MR, et al. Esophageal motility disorders on high-resolution manometry: Chicago classification version 4.0<sup>®</sup>. *Neurogastroenterol Motil* 2021;33:e14058.
3. Kahrilas PJ, Katzka D, Richter JE. Clinical practice update: The use of per-oral endoscopic myotomy in achalasia: expert review and best practice advice from the AGA institute. *Gastroenterology* 2017;153:1205-1211.
4. Kahrilas PJ, Bredenoord AJ, Carlson DA, Pandolfino JE. Advances in management of esophageal motility disorders. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2018;16:1692-1700.
5. Kane ED, Budhraj V, Desilets DJ, Romanelli JR. Myotomy length informed by high-resolution esophageal manometry (HREM) results in improved per-oral endoscopic myotomy (POEM) outcomes for type III achalasia. *Surg Endosc* 2019;33:886-894.
6. Kumbhari V, Tieu AH, Onimaru M, et al. Peroral endoscopic myotomy (POEM) vs laparoscopic Heller myotomy (LHM) for the treatment of Type III achalasia in 75 patients: a multicenter comparative study. *Endosc Int Open* 2015;3:E195-201.
7. Hasan A, Low EE, Fehmi SA, Yadlapati R. Evolution and evidence-based adaptations in techniques for peroral endoscopic myotomy for achalasia. *Gastrointest Endosc* 2022;96:189-196.
8. Serrano L, Saad AR, DuCoin C, Jacobs JW, Richter JE, Velanovich V. Discordance between high-resolution manometry, esophagoscopy and contrast esophagogram in determining landmarks for per-oral endoscopic myotomy in spastic esophageal disorders: a word of caution. *Surg Endosc* 2021;35:5613-5619.
9. Zou K, Xu H, Peng Y, Tang X. Tailored myotomy length in peroral endoscopic myotomy for achalasia: Combination of high-resolution esophageal manometry and endoluminal functional lu-

- men imaging probe. *Neurogastroenterol Motil* 2023;35:e14650.
10. Yoo IK, Choi SA, Kim WH, Hong SP, Cakir OO, Cho JY. Assessment of clinical outcomes after peroral endoscopic myotomy via esophageal distensibility measurements with the endoluminal functional lumen imaging probe. *Gut Liver* 2019;13:32-39.
  11. Knowles TB, Jackson AS, Chang SC, et al. Changes in distensibility index during an incremental POEM myotomy. *J Gastrointest Surg* 2022;26:1140-1146.
  12. Holmstrom AL, Campagna RAJ, Cirera A, et al. Intraoperative use of FLIP is associated with clinical success following POEM for achalasia. *Surg Endosc* 2021;35:3090-3096.