Korean J Gastroenterol Vol. 64 No. 1, 4-9
http://dx.doi.org/10.4166/kjg.2014.64.1.4
pISSN 1598-9992 eISSN 2233-6869

REVIEW ARTICLE

KJG

트림

류한승*, 최석채*, 이준성[1]
원광대학교 의과대학 소화기질환연구소, 내과학교실, 순천향대학교 의과대학 소화기연구소, 내과학교실[1]

Belching (Eructation)

Han Seung Ryu*, Suck Chei Choi* and Joon Seong Lee[1]

Department of Internal Medicine, Digestive Disease Research Institute, Wonkwang University College of Medicine, Iksan, Department of Internal Medicine, Institute for Digestive Research, Soonchunhyang University College of Medicine, Seoul[1], Korea

Belching is a normal physiological function that may occur when ingested air accumulated in the stomach is expelled or when food containing air and gas produced in the gastrointestinal tract is expelled. Excessive belching can cause patients to complain of abdominal discomfort, disturbed daily life activities, decreased quality of life and may be related to various gastrointestinal disorders such as gastroesophageal reflux disease, functional dyspepsia, aerophagia and rumination syndrome. Belching disorders can be classified into aerophagia and unspecified belching disorder according to the Rome III criteria. Since the introduction of multichannel intraluminal impedance monitoring, efforts are being made to elucidate the types and pathogenic mechanisms of belching disorders. Treatment modalities such as behavioral therapy, speech therapy, baclofen, tranquilizers and proton pump inhibitors can be attempted, but further investigations on the effective treatment of belching disorders are warranted. **(Korean J Gastroenterol 2014;64:4-9)**

Key Words: Eructation; Electric impedance; Lower esophageal sphincter

서 론

트림은 식도에서 인두(pharynx)로 기체가 소리를 내며 나오는 현상이다. 정상인은 식후 간헐적인 트림을 하며 불편감을 느끼거나 병적 상태로 여기지 않고 질병 연관성은 드물다. 그러나 증상이 갑자기 발생하고 조절되지 않거나 빈번하여 불편감 및 일상생활의 어려움을 호소하며 심각한 상태로 인지하여 의사를 방문하기도 한다. 병적 상태의 트림은 병의 발생 및 임상적인 관심이 낮지만 위식도역류질환,[1-6] 기능성 소화불량증,[6-8] 공기삼킴증(aerophagia),[9] 되새김증후군(rumination syndrome)[10] 등 다양한 위장관질환과 동반되거나 단일 질환으로 발생 가능하며 기저질환의 증상 악화 및 삶의 질 저하로 연결될 수 있다.[11] 트림의 생리기전과 병적 상태에 관한 연구는 식도 내 기체의 흐름을 파악할 수 있는 다채널 강내 임피던스 검사(multichannel intraluminal impedance monitoring)가 도입되면서 개념이 정립되고 있다. 이 글에서는 트림의 생리기전, 병태 생리에 근거한 분류 및 치료의 관점에 대하여 살펴보고자 한다.

본 론

1. 트림의 생리

음식물을 섭취하는 과정에서 삼켜진 공기나 음용한 탄산음료 등에 포함된 기체는 위의 근위부에 모이며 이를 감지하여

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.

*These authors contributed equally to this study.
This article is based on a presentation at Clinical Symposium of The Korean Society of Neurogastroenterology and Motility (October 27, 2013).

교신저자: 이준성, 140-743, 서울시 용산구 대사관로 59, 순천향대학교 서울병원 소화기연구소
Correspondence to: Joon Seong Lee, Institute for Digestive Research, Soonchunhyang University College of Medicine, 59 Daesagwan-ro, Yongsan-gu, Seoul 140-743, Korea. Tel: +82-2-709-9691, Fax: +82-2-709-9696, E-mail: joonlee@schmc.ac.kr

Financial support: This work was supported by a grant from Wonkwang University 2012 (SC Choi). Conflict of interest: None.

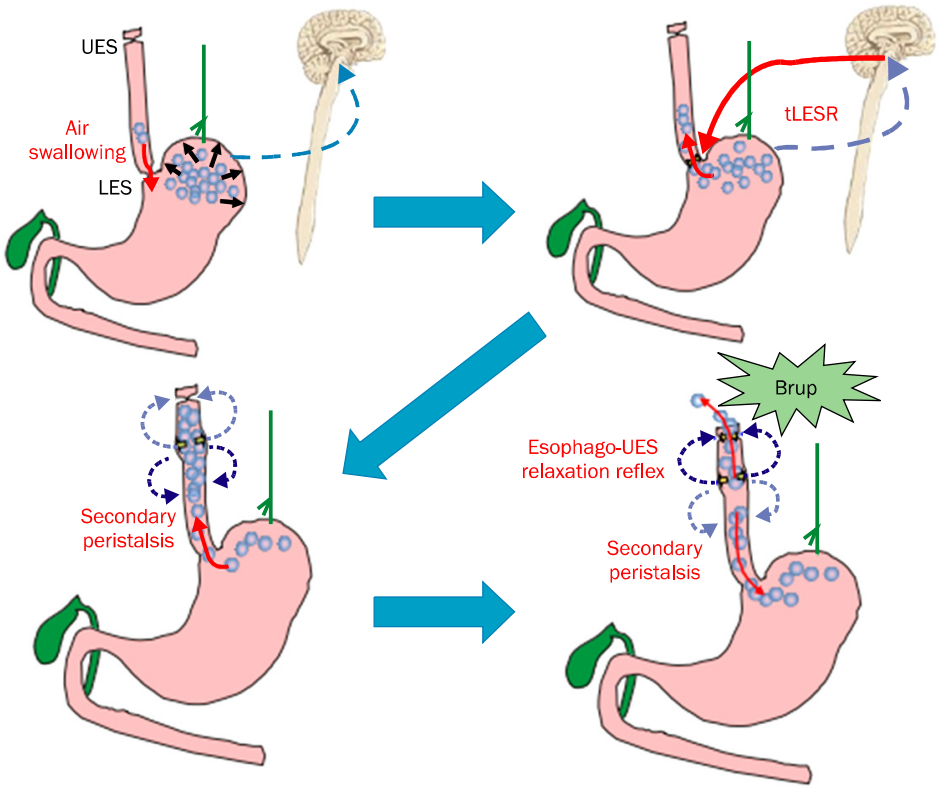

Fig. 1. Mechanism of belching. The ingested air during swallowing of food and water accumulates in the proximal stomach. Increased volume in proximal stomach induces transient lower esophageal sphincter relaxation (tLESR), followed by rapid moving of gastric air into the esophagus. Abrupt distension of esophagus by refluxed air induces secondary peristalsis or esophago-UES relaxation reflex, which allows venting of gas. LES, lower esophageal sphincter; UES, upper esophageal sphincter.

배출하는 과정이 트림이다. 건강한 성인을 대상으로 전산화 단층촬영을 이용한 연구에서 10 mL의 액상 식괴를 삼키는 동안 약 17 mL (8-32 mL)의 공기가 동시에 삼켜진다.[12] 삼켜진 공기는 위 근위부에 모이게 되고 확장된 근위부 위벽 내의 신전 수용체를 활성화시켜 미주신경 반사를 촉발한다.[13] 흥분된 미주신경 배측 운동핵(dorsal motor nucleus)은 원심성 미주신경 및 횡격막신경(phrenic nerve)을 활성화시켜 하부식도조임근 및 횡격막각(crural diaphragm)으로 구성된 항 역류장벽을 이완하면서 압력 차와 비중에 의해서 위 속의 공기가 빠져나가는 일과성 하부식도조임근이완(transient lower esophageal sphincter relaxation)을 유발한다.[14] 동시에 식도의 종주근(longitudinal muscle) 및 복직근(rectus abdominis)이 수축되어 위에서 식도로 기체의 이동을 도우며, 갑자기 많은 양의 기체가 식도를 팽창시킴으로써 이차성 연동운동이 발생하여 식도 내의 공기가 다시 아래쪽 순방향으로 밀려내려가거나 또는 식도-상부식도조임근 이완반사(esophago-upper esophageal sphincter [UES] relaxation reflex)를 유발하여 인두부 근육 및 상부식도조임근이 이완되어 기체가 인두로 나오면서 트림이 발생한다(Fig. 1).[15-17] 정상 생리 작용의 일환으로서의 트림은 불수의적 현상이며,[18] 위의 감압 및 장내 불필요한 공기의 축적을 방지하는 기능을 한다.[19]

2. 트림의 병태 및 분류

생리적 트림과 동일한 기전으로 기체가 위에 모인 후 식도를 통해 이동하여 트림이 발생하는 경우를 위 트림(gastric belching)으로 분류할 수 있다(Fig. 2A).[19,20] 과도한 위 트림은 위로 유입되는 공기량을 증가시키는 빠른 식습관이나 껌, 탄산음료 등의 과도한 섭취, 위배출능 저하, 유문부 이하 장관의 기질적 및 기능적 폐쇄시에 발생할 수 있으며 병적 상태로 인지되는 경우는 드물지만 간혹 일상생활을 할 수 없을 정도로 심한 경우도 있다.[3,5,21-23]

일부 환자들은 위 내의 공기를 분출하기 보다는 공기를 인두부 또는 횡격막 근육의 수축을 통하여 인위적으로 빨아들인 후 1초 이내에 즉시 배출하는 위상부 트림(supragastric belching)의 형태를 보이기도 한다. 이때 삼켜진 공기는 하부식도조임근을 통과하지 않고 짧은 순간 식도 내에 머물다가 팽창된 상부식도에 의한 식도-상부식도조임근 이완반사를 통해 즉시 분출된다(Fig. 2B).[19] 식도-상부식도조임근 이완반사는 식도가 천천히 팽창할 때 발생하는 식도-상부식도조임근 수축반사(esophago-UES contractile reflex)와 달리 식도벽의 빠른 신전으로 유발되는데 점막의 기계적 수용체의 자극에 의한 미주신경반사로 발생한 위상부 트림은 다채널 강내 임피던스 검사를 통해 식도 내 공기의 흐름을 식별하는 방법으로 진단 가능하다.[22] 발생 기전은, 환자가 성문을 닫은 채 횡격막 근육을 수축시켜 숨을 들이쉬면서 흉강 및 식도 내에 음압을

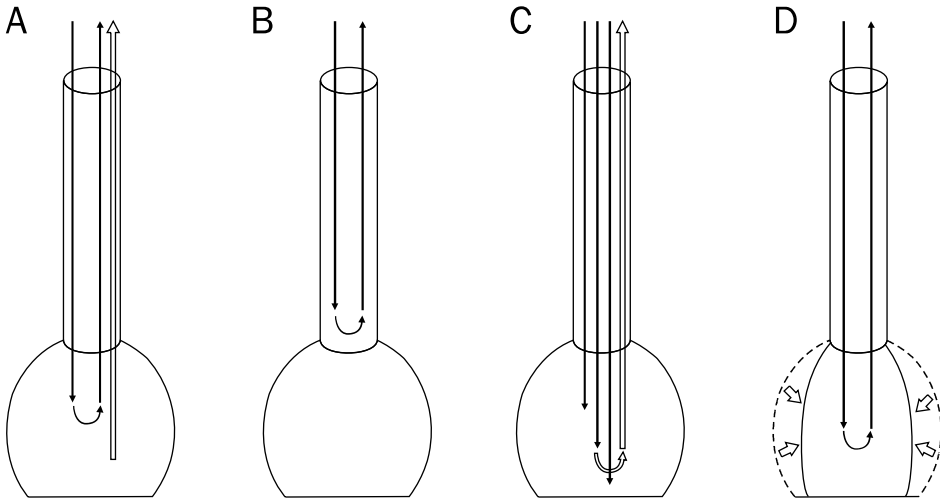

Fig. 2. Types and mechanisms of belching. (A) Gastric belching. The ingested air that accumulates in the stomach or gas that is generated from food or gastrointestinal tract is expelled during relaxation of the lower esophageal sphincter. (B) Supragastric belching. The ingested air does not enter the stomach but is expelled immediately. (C) Aerophagia. As patients swallow air continuously, some portion of the air is vented by gastric belching and moves to the intestine, causing abdominal distention. (D) Rumination syndrome. The voluntary contraction of the abdominal wall musculature increases intragastric pressure, thereby causing reflux of gastric contents into the esophagus and venting of air simultaneously.

형성하고 상부식도조임근을 이완시켜 식도 내로 공기를 유입시킨 후 즉시 인두 방향으로 공기를 밀어내거나(air sucker), 설하 및 인두부 근육을 수축시켜 공기를 식도로 밀어넣는(air pusher) 경우로 제시되고 있다.[22,24]

위상부 트림의 병인으로 불안 및 스트레스,[25] 강박성 성격장애,[26] 신경성 과식증(bulimia nervosa)[27] 등의 정신과적 질병과의 연관성이 제시되었다. 특히 환자의 수면 시에는 증상이 발생되지 않으며,[28] 환자의 정신적 이완상태에서는 증상 발생이 감소하는 경향이 있어[29] 행동장애의 일환일 가능성이 알려져 있다.[30] 그러나 현재까지 정신 병태생리에 대한 잘 고안된 연구가 없기에 독립적인 병인으로 단정하기 어렵다.

위산역류와의 관련성은 불명확하나 위식도역류질환에서 역류의 가장 흔한 기전이 트림과 동일한 일과성 하부식도조임근이완이라는 점에서 깊은 관련이 있고, 실제 위식도역류질환의 약 50%에서 과도한 트림을 한다.[1] 위식도역류질환 12명과 건강 자원자를 대상으로 한 연구에서, 위식도역류질환 환자의 산 역류 발생은 공기삼킴이나 위 내에 저류된 공기의 양, 트림 빈도와 무관하였지만, 공기삼킴 및 트림의 빈도가 높았다.[2] 전형적인 역류증상을 가지는 환자 50명 중 24명에서 위상부 트림이 관찰되었는데 이중 18%는 위산역류 이후에 트림 증상이 발생되었다.[3] 불편감을 주는 트림은 위상부 트림이며 위 트림에서는 증상을 호소하지 않는 경우가 많다.[5] 가능한 가설로 위산역류로 인한 불편감이 인위적인 공기삼킴을 일으키고 이를 제거하는 과정에서 위상부 트림이 발생하는 것으로 추측해 볼 수 있다. 그러나 두 배 용량의 양성자 펌프 억제제를 투여한 연구에서 공기삼킴의 빈도를 감소시키지 못하였다.[4]

트림은 조기포만감(satiation), 팽만감(bloating), 복부불편감 등과 같은 기능성소화불량증의 증상과도 함께 나타난다. 기능성소화불량증 환자가 왜 지나친 트림을 호소하는지는 명백하지 않다. 때로는 팽만감을 호소하는 환자가 트림으로 팽만감이 좋아진다고 보고하기도 한다. 트림은 주관적으로 호소하는 경우가 많으므로 기능성소화불량증 환자에서 실제로 트림의 빈도가 높은지는 아직 잘 알 수 없다.

3. 감별진단

공기삼킴증(aerophagia)은 로마 기준(Rome criteria)에서 객관적인 공기삼킴이 관찰 또는 측정되고 반복적인 트림이 있는 경우로 트림 장애(belching disorders)의 하부 영역으로 분류되며,[31] 행동장애의 일환으로 생각된다.[32] 트림장애의 로마 III 진단기준은 공기삼킴증의 경우 1) 일주일에 적어도 수 차례 반복되는 불편한 트림, 2) 공기를 삼키는 것이 객관적으로 관찰되거나 측정된 경우로, 적어도 6개월 전에 증상이 시작되었고 지난 3개월 동안 상기 진단 기준을 모두 만족하는 경우로 진단한다. 비특이적 과다 트림(unspecified excessive belching)의 경우는 1) 일주일에 적어도 수 차례 반복되는 불편한 트림, 2) 공기를 과다하게 삼킨다는 증거가 없는 경우로, 적어도 6개월 전에 증상이 시작되었고 지난 3개월 동안 상기 진단 기준을 모두 만족하는 경우로 진단한다.[31]

트림 증상 이외에 지속적으로 삼켜진 공기에 의한 과도한 위장관 내 공기 축적 때문에 복부 팽만 및 불편감, 통증, 방귀

등이 주증상으로 나타날 수 있다. 발생기전은 식도 내로 흡입된 공기가 하부식도조임근 이하 부위의 장관에 지속적으로 축적되는 것이며 일부의 공기가 위 트림의 형태로 배출될 수 있다(Fig. 2C). 공기삼킴증에 대한 임피던스 연구에서 공기 삼킴과 위 트림이 관찰되었으나 위상부 트림은 관찰되지 않았다.[9] 영상 검사에서는 삼킨 공기가 바로 분출되는 위상부 트림에서는 장관 내 공기 축적이 없지만 공기삼킴증에서는 축적된 장관 내 공기가 관찰되는 차이가 있다.[30]

임상적으로 위상부 트림과 위 트림의 감별점으로는 위 트림은 생리적인 트림으로 빈도는 시간당 4회까지 나타나고, 주로 식사 후, 특히 탄산음료를 마신 후에 잘 발생하며, 트림 시에 먹은 음식이나 음료수 위산의 냄새가 나고, 트림 소리가 종종 안 들리기도 하고, 위식도역류질환이나 기능성소화불량증과 동반되는 일이 잦다. 반면에 위상부 트림은 병적인 트림으로 분당 20회까지 아주 잦은 빈도로 나타날 수 있고, 음식 섭취와 관련이 없으며, 냄새가 나지 않고, 트림 소리가 아주 시끄럽고 조절하기가 힘들어 대인생활이 힘들며 따라서 일상생활에 많은 지장을 초래하고 불안증이나 신경증이 잘 동반된다는 점에서 차이가 있다.[21]

되새김증후군(rumination syndrome)은 만성 섭식장애로 섭취한 음식물을 역류시켜 다시 저작하여 삼키거나 배출하는 드문 질환이다.[31-33] 대개 트림과 감별이 어려운 경우는 드물지만 확실한 진단을 위해 시행하는 식도내압검사에서는 트림과 역류가 동반될 경우 공통강(common cavity)과 되새김증후군에서 관찰되는 R파(R wave)가 감별이 어려운 경우가 있다.[34] 발생기전은 복부 근육의 수의적 수축을 통하여 위 내 압력을 증가시켜 위내용물을 식도로 역류시키는 것으로 추정된다(Fig. 2D).[33,34] 불안, 우울 및 강박장애 등 정신과적 질환과 연관성이 있고 구취, 치아우식증, 체중감소 등의 증상이 동반될 수 있으며,[34] 위의 음식물 역류 시 트림이 동반될 수 있다. 되새김증후군과 트림-역류는 역류된 물질의 성상 및 위 내 압력 증가와 식괴의 역류에 대한 식도 임피던스-내압검사를 통한 분석으로 감별할 수 있다.[10,33]

4. 치료

과도한 트림은 중증 질환으로 발생 가능하나 환자가 인지하는 증상의 심각성에 대한 의료진과 주변의 이해가 부족한 경우가 많으며 많은 의료기관을 거쳐 방문하기도 한다. 트림으로 인하여 일상생활의 장애 및 삶의 질 저하를 일으키는 경우 치료가 필요하다.[11]

위식도역류질환이나 기능성소화불량증 환자에서 지나친 트림이 동반된 경우 트림에 대한 치료보다는 이들 질환을 먼저 치료해 보는 것이 좋다. 동반된 위장관질환이 없는 위 트림은 환자를 안심시키고 식사습관 교정 및 위장관 운동 촉진제를 시도해 볼 수 있다. 식사습관 교정으로는 단단한 사탕을 빨거나 껌을 씹지 않도록 하고, 식사를 천천히 하면서 작게 삼키도록 하며, 탄산음료를 금한다. 위상부 트림의 경우 행동장애 및 위산역류 등과의 연관성을 설명하지만 환자들이 쉽게 이해하기 어려운 경우가 많다.[24] 스트레스, 불안, 우울 및 정신과적 동반질환 등이 의심된다면 협진이 필요하다.

치료에 대한 잘 계획된 연구는 부족하지만 인지 행동 치료(cognitive behavior therapy)는 환자에게 트림 증상이 환자에게 학습된 행동임을 인식시키고 이완 및 증상을 촉발시키는 인자에 대한 인지를 향상시킴으로써 치료 효과를 나타낼 수 있다.[32] 최근 제시된 외래에서 시행할 수 있는 행동 치료의 기법을 이용한 방법은 환자에게 천천히 가로막을 이용한 복식호흡을 하도록 하면서 누워있는 자세에서 입을 크게 벌리게 하여 위상부 트림의 발생을 억제하는 것이다.[35] 이러한 가로막호흡(diaphragmatic breathing)은 한번에 30분 정도씩 하며 환자의 배에 치료자의 손을 얹어서 숨쉴 때 복근이 이완되는지 확인하면서 들숨을 날숨보다 더 길게 들이쉬도록 하는 것이 요령이다. 이러한 방법은 임상 적용이 쉽고 병태 생리에

Table 1. Clinical Workup and Therapeutic Modalities of Belching

History	Frequency of belching, occurrence of belching after meal, during sleep or other activities, scent or taste of belching, audible (loud or not), effect of stress, reflux symptoms, dyspepsia, signs of psychiatric comorbidity, perceived symptom severity, impact of psychosocial aspect and quality of life
Physical examination	Exclude other causes, thorough examination of neck and abdomen, inspection of air swallowing
Abdominal radiograph	No abnormalities in supragastric belching
Esophageal impedance monitoring (and combined manometry)	Supragastric or gastric belches, differential diagnosis of aerophagia and rumination syndrome
Upper endoscopy on indication	
Therapy	Behavior therapy Speech therapy Baclofen Proton pump inhibitor

Data from the articles of Bredenoord (Clin Gastroenterol Hepatol 2013;11:6-12/Dis Esophagus 2010;23:347-352).[24,30]

근접한 방법이라고 생각한다.

언어 치료(speech therapy)는 일부 위상부 트림 환자에서 병태 생리에 대해 잘 인지하고 있는 언어 치료사가 참여하는 경우 반응이 있었다. 언어 치료의 개념은 구인두 수술 후 특히 후두암으로 후두절제술을 시행받은 환자에서 정상적인 발성이 불가능하므로 식도 내로 공기를 흡입한 후 즉시 배출하여 식도 발성을 하게 하는데 이러한 과정에 대한 이해를 토대로 위상부 트림의 과정을 역으로 차단하는 것이다.[36]

Baclofen은 $GABA_B$ 수용체 작용제로 일과성 하부식도괄약근이완을 차단하고 공기삼킴의 빈도를 감소시켜 위상부 트림 및 공기삼킴증에 효과적일 수 있다.[34,37-39] 양성자 펌프 억제제는 위산역류 증상이 있는 환자에서 공기삼킴의 빈도는 줄이지 못하였으나,[4] 위산역류와 트림 증상과의 연관성이 의심되는 경우 시도해 볼 수 있다. 심한 트림의 경우 신경안정제를 요하기도 한다. 일부에서 최면 치료(hypnosis),[40] 바이오 피드백[41] 등을 적용한 보고가 있고 최근에는 임피던스 카테터를 이용한 바이오피드백 치료가 시도되고 있다.

결 론

트림은 정상 생리 작용의 일환이지만 소수의 환자에서 병적 상태로 발현되기도 한다. 병력청취 및 신체검사를 통하여 다양한 위장관 및 정신과적 질환의 동반 가능성에 대하여 고려해야 한다. 다채널 강내 임피던스-내압 검사로 발생 기전에 대한 이해와 감별진단이 가능하다(Table 1). 위 트림은 생활습관 교정 및 동반된 위장관 질환에 대한 검사가 필요하며, 위상부 트림은 행동장애, 위산역류 및 정신과적 동반질환에 대한 평가 등 보다 세밀한 진단적 접근이 필요할 수 있다. 치료로는 행동치료, 언어치료, baclofen, 양성자 펌프 억제제 등이 시도되고 있다.

REFERENCES

1. Klauser AG, Schindlbeck NE, Müller-Lissner SA. Symptoms in gastro-oesophageal reflux disease. Lancet 1990;335:205-208.
2. Bredenoord AJ, Weusten BL, Timmer R, Smout AJ. Air swallowing, belching, and reflux in patients with gastroesophageal reflux disease. Am J Gastroenterol 2006;101:1721-1726.
3. Hemmink GJ, Bredenoord AJ, Weusten BL, Timmer R, Smout AJ. Supragastric belching in patients with reflux symptoms. Am J Gastroenterol 2009;104:1992-1997.
4. Hemmink GJ, Weusten BL, Bredenoord AJ, Timmer R, Smout AJ. Increased swallowing frequency in GORD is likely to be caused by perception of reflux episodes. Neurogastroenterol Motil 2009;21:143-148.
5. Kessing BF, Bredenoord AJ, Velosa M, Smout AJ. Supragastric belches are the main determinants of troublesome belching symptoms in patients with gastro-oesophageal reflux disease. Aliment Pharmacol Ther 2012;35:1073-1079.
6. Lin M, Triadafilopoulos G. Belching: dyspepsia or gastroesophageal reflux disease? Am J Gastroenterol 2003;98:2139-2145.
7. Tack J, Caenepeel P, Fischler B, Piessevaux H, Janssens J. Symptoms associated with hypersensitivity to gastric distention in functional dyspepsia. Gastroenterology 2001;121:526-535.
8. Conchillo JM, Selimah M, Bredenoord AJ, Samsom M, Smout AJ. Air swallowing, belching, acid and non-acid reflux in patients with functional dyspepsia. Aliment Pharmacol Ther 2007;25:965-971.
9. Hemmink GJ, Weusten BL, Bredenoord AJ, Timmer R, Smout AJ. Aerophagia: excessive air swallowing demonstrated by esophageal impedance monitoring. Clin Gastroenterol Hepatol 2009;7:1127-1129.
10. Rommel N, Tack J, Arts J, Caenepeel P, Bisschops R, Sifrim D. Rumination or belching-regurgitation? Differential diagnosis using oesophageal impedance-manometry. Neurogastroenterol Motil 2010;22:e97-e104.
11. Bredenoord AJ, Smout AJ. Impaired health-related quality of life in patients with excessive supragastric belching. Eur J Gastroenterol Hepatol 2010;22:1420-1423.
12. Pouderoux P, Ergun GA, Lin S, Kahrilas PJ. Esophageal bolus transit imaged by ultrafast computerized tomography. Gastroenterology 1996;110:1422-1428.
13. Penagini R, Carmagnola S, Cantù P, Allocca M, Bianchi PA. Mechanoreceptors of the proximal stomach: Role in triggering transient lower esophageal sphincter relaxation. Gastroenterology 2004;126:49-56.
14. Mittal RK, Fisher MJ. Electrical and mechanical inhibition of the crural diaphragm during transient relaxation of the lower esophageal sphincter. Gastroenterology 1990;99:1265-1268.
15. Lang IM, Medda BK, Shaker R. Digestive and respiratory tract motor responses associated with eructation. Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol 2013;304:G1044-G1053.
16. Babaei A, Bhargava V, Korsapati H, Zheng WH, Mittal RK. A unique longitudinal muscle contraction pattern associated with transient lower esophageal sphincter relaxation. Gastroenterology 2008;134:1322-1331.
17. Shaker R, Ren J, Kern M, Dodds WJ, Hogan WJ, Li Q. Mechanisms of airway protection and upper esophageal sphincter opening during belching. Am J Physiol 1992;262:G621-G628.
18. Bredenoord AJ, Weusten BL, Timmer R, Akkermans LM, Smout AJ. Relationships between air swallowing, intragastric air, belching and gastro-oesophageal reflux. Neurogastroenterol Motil 2005;17:341-347.
19. Bredenoord AJ, Weusten BL, Sifrim D, Timmer R, Smout AJ. Aerophagia, gastric, and supragastric belching: a study using intraluminal electrical impedance monitoring. Gut 2004;53:1561-1565.
20. Sifrim D, Silny J, Holloway RH, Janssens JJ. Patterns of gas and liquid reflux during transient lower oesophageal sphincter relaxation: a study using intraluminal electrical impedance. Gut 1999;44:47-54.

21. Bredenoord AJ, Smout AJ. Physiologic and pathologic belching. Clin Gastroenterol Hepatol 2007;5:772-775.
22. Kessing BF, Bredenoord AJ, Smout AJ. Mechanisms of gastric and supragastric belching: a study using concurrent high-resolution manometry and impedance monitoring. Neurogastroenterol Motil 2012;24:e573-e579.
23. Han DH, Lee JS, Baek SH, et al. A case of aerophagia presenting with intractable belching. Korean J Neurogastroenterol Motil 2006;12:69-72.
24. Bredenoord AJ. Management of belching, hiccups, and aerophagia. Clin Gastroenterol Hepatol 2013;11:6-12.
25. Chitkara DK, Bredenoord AJ, Rucker MJ, Talley NJ. Aerophagia in adults: a comparison with functional dyspepsia. Aliment Pharmacol Ther 2005;22:855-858.
26. Zella SJ, Geenens DL, Horst JN. Repetitive eructation as a manifestation of obsessive-compulsive disorder. Psychosomatics 1998;39:299-301.
27. Jones WR, Morgan JF. Eructophilia in bulimia nervosa: a clinical feature. Int J Eat Disord 2012;45:298-301.
28. Karamanolis G, Triantafyllou K, Tsiamoulos Z, et al. Effect of sleep on excessive belching: a 24-hour impedance-pH study. J Clin Gastroenterol 2010;44:332-334.
29. Bredenoord AJ, Weusten BL, Timmer R, Smout AJ. Psychological factors affect the frequency of belching in patients with aerophagia. Am J Gastroenterol 2006;101:2777-2781.
30. Bredenoord AJ. Excessive belching and aerophagia: two different disorders. Dis Esophagus 2010;23:347-352.
31. Tack J, Talley NJ, Camilleri M, et al. Functional gastroduodenal disorders. Gastroenterology 2006;130:1466-1479.
32. Chitkara DK, Bredenoord AJ, Talley NJ, Whitehead WE. Aerophagia and rumination: recognition and therapy. Curr Treat Options Gastroenterol 2006;9:305-313.
33. Lee TH. A case of rumination documented by using high-resolution impedance manometry. J Neurogastroenterol Motil 2013;19:259-260.
34. Tack J, Blondeau K, Boecxstaens V, Rommel N. Review article: the pathophysiology, differential diagnosis and management of rumination syndrome. Aliment Pharmacol Ther 2011;33:782-788.
35. Katzka DA. Simple office-based behavioral approach to patients with chronic belching. Dis Esophagus 2013;26:570-573.
36. Hemmink GJ, Ten Cate L, Bredenoord AJ, Timmer R, Weusten BL, Smout AJ. Speech therapy in patients with excessive supragastric belching–a pilot study. Neurogastroenterol Motil 2010;22:24-28.
37. Blondeau K, Boecxstaens V, Rommel N, et al. Baclofen improves symptoms and reduces postprandial flow events in patients with rumination and supragastric belching. Clin Gastroenterol Hepatol 2012;10:379-384.
38. Koek GH, Sifrim D, Lerut T, Janssens J, Tack J. Effect of the GABA(B) agonist baclofen in patients with symptoms and duodeno-gastro-oesophageal reflux refractory to proton pump inhibitors. Gut 2003;52:1397-1402.
39. Lehmann A, Bremner-Danielsen M, Brändén L, Kärrberg L. Inhibitory effects of GABA(B) receptor agonists on swallowing in the dog. Eur J Pharmacol 2002;448:67-70.
40. Spiegel SB. Uses of hypnosis in the treatment of uncontrollable belching: a case report. Am J Clin Hypn 1996;38:263-270.
41. Cigrang JA, Hunter CM, Peterson AL. Behavioral treatment of chronic belching due to aerophagia in a normal adult. Behav Modif 2006;30:341-351.