

# 식도관련증상을 호소하는 환자에 있어서 Marshmallow 덩어리를 이용한 바륨식도 조영술의 유용성<sup>1</sup>

윤상욱 · 김기황 · 박효진<sup>2</sup> · 김은경 · 유정식 · 서정건<sup>2</sup> · 권 랑 · 신형철

**목 적:** 여러가지 식도관련증상을 호소하는 환자의 검사에 있어서 marshmallow 덩어리를 이용한 식도조영술의 유용성을 알아보고자 하였다.

**대상 및 방법:** 식도증상을 호소하는 44명의 환자와 10명의 20대 정상자원자를 대상으로 비데오희관 투시를 하면서 marshmallow 덩어리를 이용한 식도조영술을 시행하였다. 환자들은 증상에 따라 제 1군은 연하곤란증, 제 2군은 인두종괴감(globus symptom), 제 3군은 흉통이 있을때로 나누었다. Marshmallow를 이용한 식도조영검사는 이 덩어리가 식도를 통과하는 정도에 따라 경도, 중등도, 중증도로 나누었고, 동일 증상의 유발여부를 확인하였다. 이 중 16명은 식도내압검사를 시행하였으며, 식도내압 검사 결과를 marshmallow 덩어리를 이용한 식도 조영술의 결과와 비교하였다.

**결 과:** 각 증상별로 비교를 했을때 증상의 재현율은 제 1군에서 33%, 제 2군에서 47%, 제 3군에서 24%로 제 2군에서 동일 증상의 재현율이 높았다. 또한 이러한 증상의 재현율은 중증도의 이상소견을 보였을때 많이 나타났다. 고식적 식도조영술과 비교를 했을때 marshmallow 덩어리를 사용한 식도조영술의 이상소견은 고식적 식도조영술상에서 이상소견이 있을수록 많이 나타나는 것을 알 수 있었다. 식도내압검사상에서 비정상 소견을 보인 환자는 정상 환자에서보다 marshmallow 덩어리를 이용한 식도조영술상에서 동일 증상의 재현율이 높게 나타나고, 그 정도도 더 심했다.

**결 론:** 식도관련증상이 있는 환자의 검사에 있어서 marshmallow 덩어리를 이용한 식도조영술은 고식적 식도조영술에 비해 민감도가 높고, 식도내압검사를 보조하는 유용한 screening 검사로 사용될 수 있으리라 기대된다.

## 서 론

많은 환자들이 식도관련증상을 호소하며 병원을 내원하고 있으며 이때 호소하는 증상으로는 연하곤란증(dysphagia), 인두종괴감(globus symptom), 흉통(chest pain)이 있고, 이러한 증상들은 방사선학적 검사의 일반적인 적응증이 되고 있으며 주로 사용된 검사 방법은 액체 바륨을 이용한 고식적인 식도조영술이다. 그러나, 때때로 식도의 구조적 및 기능적 장애를 알아보고자하는 시도로써 액체 바륨을 이용한 고식적 식도조영술과 더불어 고형성 물질을 사용한 식도조영술을 시행하기도 하였다. 이와 같은 경우 사용되었던 고형성 물질로서는 바륨 정제, 식빵류와 marshmallow 덩어리 등이 있다(1-8).

본 연구는 식도관련증상을 호소하는 환자들에서 그 원인을 알아보고자 고식적인 액체 바륨 식도조영술과 marsh-

mallow 덩어리를 사용한 식도조영술을 함께 시행하여 이러한 환자들을 검사하는데 있어서 marshmallow 덩어리의 역할을 알아보고자하였고, 두번째로 고식적 식도조영술과 marshmallow 덩어리를 이용한 식도조영술의 유용성을 서로 비교하였으며, 마지막으로 marshmallow 덩어리를 이용한 식도조영술이 과연 식도관련증상을 호소하는 환자의 진단에 있어서 식도내압검사(esophageal manometry)의 역할을 보조할 수 있는지 그 가능성에 대하여 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

1995년 4월부터 1995년 8월까지 여러가지 식도증상을 주소로 본원에 내원한 환자중 식도조영술이나 내시경상에서 식도염, 식도암 또는 식도내경의 좁아짐을 초래하는 질환이 없으면서 고식적인 액체 바륨 식도조영술과 marshmallow 덩어리를 이용한 식도조영술을 함께 시행한 44명의 환자와 식도증상이 없는 10명의 20대 정상 자원자를 대조군으로하여 연구대상으로 하였다. 환자들의 성별은 남

<sup>1</sup>연세대학교 의과대학 진단방사선과학교실

<sup>2</sup>연세대학교 의과대학 내과학교실

이 논문은 1995년 11월 13일 접수하여 1996년 3월 2일에 채택되었음

자가 22명, 여자가 22명이었고, 연령분포는 24세부터 75세까지였으며, 평균연령은 43세였다.

각 환자들은 증상을 크게 3군으로 대별할 수 있었고, 이 중 제 1군은 6명, 제 2군은 13명이며 제 3군에 속하는 흉통을 호소하는 환자들이 25명으로 가장 많았다. 이 중에서 흉통을 호소하는 환자들은 심전도 검사를 통해 심혈관계에 이상이 없음을 확인하였다.

모든 환자와 정상 자원자에서 140% 액체 황산바륨(Solotop Sol. 140, 태준제약, 한국)으로 고식적인 바륨식도조영술을 복와위(prone position)와 직립위(standing position)에서 시행하였고, 그후 같은 자세에서 황산바륨과 함께 평균 직경 23mm의 marshmallow 덩어리를 삼키게 하면서 식도조영술을 시행하였다. 정상적인 식도통과시간(esophageal transit time) 내에 미처 marshmallow 덩어리가 식도를 통과하지 못했을때, 또 한번의 연하(swallowing)로 인해 첫번째 연하의 정상적인 연동(peristalsis)에 지장을 초래하여 이것이 비정상적으로 오인될 수 있기때문에 이를 방지하기위해서 덩어리를 삼킨 후 30초내지 1분 이내에서는 침을 삼키지 않도록 하였다.

검사시 형광투시(fluoroscopy)를 하면서 녹화기(Handycam Pro CCD-VX1, Sony, Japan)로 비데오 녹화를 하여 검사의 민감도를 높이하고자 하였고(7), 이와 함께 투시 중 순간 동작을 X선 촬영하였다. 그리고, 식도 운동의 변화와 marshmallow 덩어리의 식도내 진행의 비정상적 소견을 평가했다. 비정상적 소견을 경도(mild), 중등도(moderate), 중증도(severe)의 세등급(grade)으로 나누었는데, 경도는 marshmallow 덩어리 진행의 지체가 있을때이고, 중등도는 복와위에서만 걸림(impaction)이 있을때, 그리고 중증도는 직립위에서도 걸림이 있을때로 정의하였

다. 지체는 정상대조군의 소견상 식도통과가 30초이내에 이뤄지므로 이를 기준으로 하여 marshmallow 덩어리의 식도통과가 이 시간보다 길어질때로 정의하였다. 또한, 걸림은 marshmallow 덩어리가 식도내에서 더 이상의 진행이 없을때로 정의하였다. 이와 함께 환자에서 동일증상의 유발 여부를 알아보았다.

환자중 16명에서는 식도내압검사(PC Polygraph, Synectics, Sweden)를 시행하여 이들의 방사선학적 검사소견과 결과를 비교하여보았다. 각 결과에 대한 통계학적 분석은 chi-square test를 이용하였으며 p값이 0.05미만일 경우를 통계학적으로 유의하다고 단정하였다.

## 결 과

정상대조군에서는 검사시 동일증상의 유발이 없었고, 측정된 marshmallow의 통과시간은 복와위에서 평균 17초, 직립위에서 평균 15초 이내에 이뤄졌고, 모든 경우에서 30초이내에 식도를 통과하였다(Fig. 1). 이를 기준으로 환자들을 평가하였다.

증상별로 제 1군에서는 marshmallow 식도조영술상 정상 50%, 중증도 50%의 소견을 나타내었고, 증상의 재현율은 33%였다(Fig. 2). 제 2군에서는 marshmallow 식도조영술상 정상 23%, 경도 15%, 중등도 15%, 중증도 47%이었고, 증상의 재현율은 47%였다. 제 3군에서는 marshmallow 식도조영술상 정상 32%, 경도 24%, 중등도 8%, 중증도 36%이었고, 증상의 재현율은 24%였다(Fig. 3). 따라서, 1군과 2군의 환자들이 3군의 환자들에 비해 marshmallow를 사용했을때 증상의 재현율이 유의하게 높았다( $p < 0.05$ ) (Table 1).

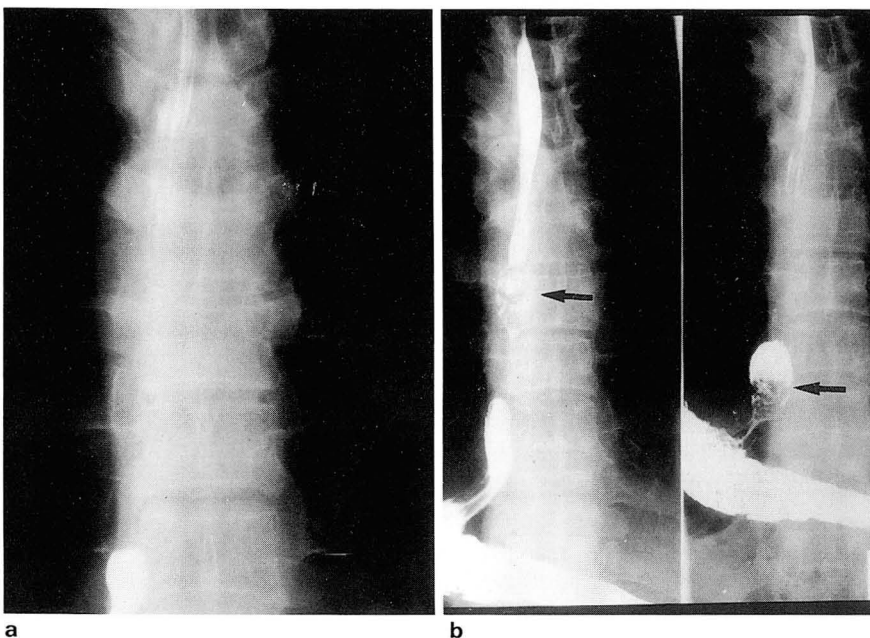
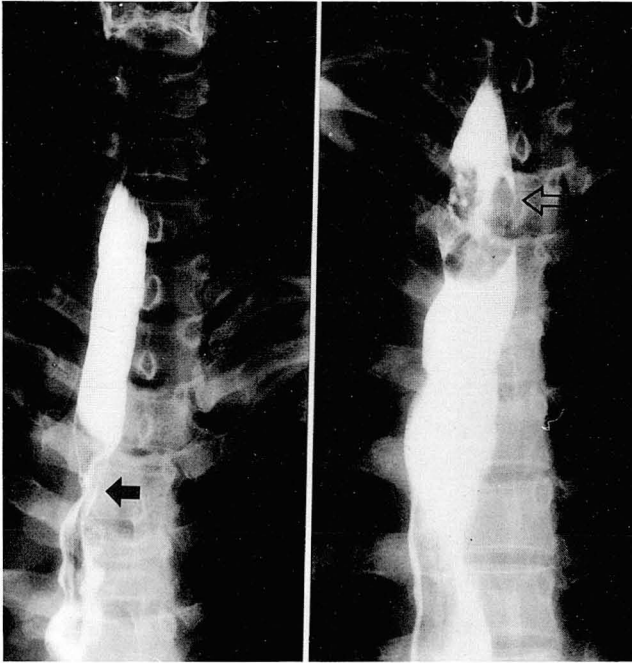


Fig. 1. A 25-year-old male normal volunteer.

a. Conventional esophagogram showed normal finding.

b. After marshmallow swallowing, marshmallow bolus (arrow) proceeded continuously without stasis.

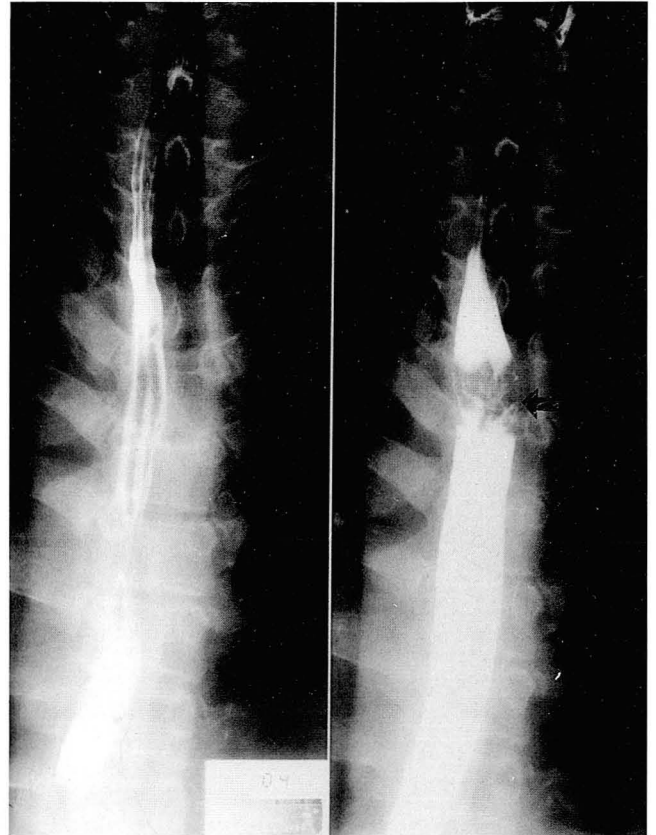


**Fig. 2.** A 33-year-old woman with dysphagia. Conventional esophagogram shown on left shows corkscrew shape contraction (arrow). This finding is compatible with diffuse esophageal spasm. After marshmallow swallowing, marshmallow was impacted at the proximal portion of the corkscrew contracted segment (open arrow) on prone position. At this time, the patient complained dysphagia.

Marshmallow 식도조영술상 등급에 따른 동일증상의 재현율을 평가했을 때 정상에서는 한례에서도 증상의 유발이 없었고, 경도에서 25%, 중등도에서 25%, 중증도에서 61%로서, 중증도에서 증상의 재현율이 경도 및 중등도에 비해 유의하게 높았다( $p < 0.05$ ) (Table 1).

Marshmallow 식도조영술상 정상소견을 보인 14예 모두에서 고식적 식도조영술상 정상소견을 보였으나, 고식적 식도조영술상 정상소견을 보인 경우 marshmallow 식도조영술상 정상 54%, 경도 15%, 중등도 8%, 중증도 23%이었으며, 연동운동의 이상을 보인 경우 경도 20%, 중등도 20%, 중증도 60%이었고, 식도계실이 보인 환자에서는 경도 14%, 중증도 86%의 소견을 보였다 (Fig. 4). 따라서, 고식적 식도조영술상 정상인 경우에도 marshmallow 식도조영술상에서는 많은 이상이 발견되며, 고식적 식도조영술상 이상소견이 있는 경우에는 정상소견을 보이는 환자에 비해 marshmallow 식도조영술상에서 중증도의 이상소견이 유의하게 많았다( $p < 0.05$ ).

식도내압검사를 시행한 16명의 환자중 정상소견을 보인 5명의 환자에서는 marshmallow 식도조영술 소견상 정상 20%, 경도 40%, 중등도 20%, 중증도 20%, 증상재현율이 40%였다. 식도내압검사상 호두까기 식도증(nutcracker esophagus) 1예의 환자에서는 경도의 이상소견을 보이나 증상의 재현은 없었다. 그러나, 식도내압검사상 비특이적



**Fig. 3.** A 34-year-old man with chest pain. Conventional esophagogram shows weak peristalsis at carina level. After marshmallow swallowing shown on right, marshmallow proceeding was stayed at the carina level (arrow). Symptom provocation was not occurred. Esophageal manometric study showed a nutcracker esophagus.

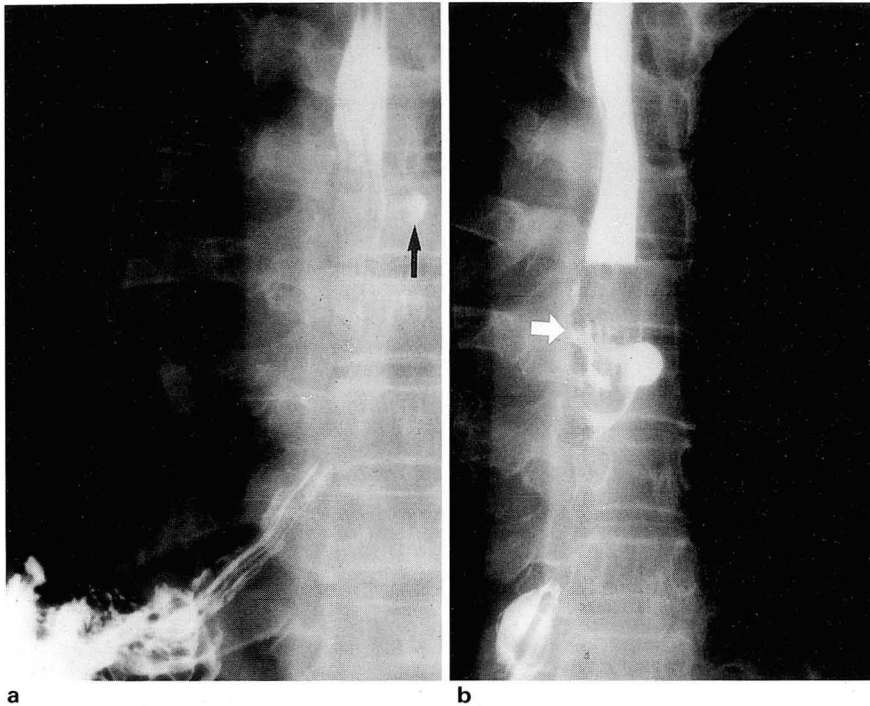
**Table 1.** Symptoms vs. Passage Disturbance of Marshmallow Bolus

식도조영술소견 증상	정상	경도	중등도	중증	증상유발율 (%)
정상대조군	0	0	0	0	0
연하곤란증	3	0	3	0	33
인두종괴감	3	2	2	6	47
흉통	8	6	2	9	24

식도운동성질환을 보인 환자는 marshmallow 식도조영술상 정상 30%, 중증도 70%, 동일증상 재현율 60%로서 식도내압검사상 정상소견군보다 증상 재현율이 높은 경향을 보였으며 중증도의 이상소견이 현저하게 많았다( $p < 0.05$ ).

## 고 찰

현재 많은 환자들이 연하곤란증, 인두종괴감 및 비심인성 흉통과 같은 식도관련증상을 호소하며 내원하고 있다. 그러나, 이러한 환자들에 있어서 방사선학적 검사는 액체



**Fig. 4.** A 44-year-old woman with dysphagia.

a. Conventional esophagogram shows mid-esophageal diverticulum(black arrow).

b. After marshmallow swallowing, marshmallow bolus(white arrow) is impacted at the diverticulum site. At this time, same symptom was provoked.

바륨을 이용한 고식적 방법의 식도조영술만이 시행되어 온 것이 일반적인 경우였다. 하지만, 이러한 검사는 구조적 이상을 밝히는 데는 민감하지만 비정상적 연동운동과 같은 기능적 이상을 진단하는 데는 민감도가 떨어졌다(3). 따라서, 연동운동이상의 진단은 대부분의 경우 식도내압측정에 의해 이루어져 왔고(9-12), 방사성 동위원소를 이용한 식도 통과시간의 측정이 이루어지기도 하였다(13). 때때로 방사선학적 검사로 식도관련증상의 원인을 알아보기 위해 여러 고형성 물질을 액체 바륨을 이용한 식도조영술에 첨가하여 사용하기도 했는데, 이때 사용된 고형성 물질로는 바륨정제, 바륨식빵류와 marshmallow 덩어리가 있었다(1-8). 이러한 검사들은 식도내압검사와는 달리 어느 곳에서든지 손쉽게 검사할 수 있다는 장점이 있고, 식도내압검사에 비해 환자에게 고통을 덜 준다는 장점이 있다. 특히 여러 고형성 물질 중에서 marshmallow 덩어리는 덩어리 자체의 신축성 때문에 덩어리가 크더라도 식도 내경이 13mm 이상이면 통과될 수 있으며, 덩어리의 식도내 진행에 문제가 있으면 정지되거나 지체되어 이상유무를 알 수 있고 정지된 marshmallow 덩어리에 의해 환자가 평소에 호소하는 식도증상과 유발할 수 있다는 장점이 있기 때문에 Kelly(1)나 Somer등(5)의 여러 앞선 연구에서도 marshmallow 덩어리를 이용한 식도조영술로 식도증상이 있는 환자의 방사선학적 검사를 시행해왔다. 그러나, 이때 주로 대상으로 하였던 환자는 식도의 운동이상보다는 식도의 협착과 같은 내경(caliber)의 변화가 있는 기질적인 병변이 주가 되었다. 따라서, 이때 사용된 marshmallow 덩어리의 크기는 Schatzki(14)가 제시한 대부분의 증상을 일으키는 직경 13mm보다는 사용하는 덩어리의 크기를 크게하여 일반적

으로 평균직경 23mm를 사용하였고(8), 본 연구에서도 평균 직경 23mm의 marshmallow 덩어리를 사용하였다.

본 연구는 식도의 협착등의 내경변화에 중점을 두었던 앞선 외국의 연구와는 달리 marshmallow 덩어리를 이용한 식도조영술로써 식도증상을 호소하는 환자의 식도운동 이상을 알고자하는데 중점을 두었다. 이러한 식도증상을 크게 3가지로 나누어 보았을 때 marshmallow 식도조영술상 증상의 재현률은 연하곤란증 및 인두종괴감이 있는 경우에서 흉통이 있는 경우보다 유의하게 높게 나타났다. 또한 marshmallow 식도조영술상 이상이 있는 경우에서는 그 정도가 중증도로 올라갈 수록 증상의 재현률이 높아지는 양상을 보였다. 고식적 식도조영술상에서 정상인 경우에도 marshmallow 식도조영술상 이상소견을 보이는 경우가 월등히 많아서 marshmallow 식도조영술이 고식적 식도조영술에 비해 훨씬 민감도가 높은 검사임을 알 수 있었다. 또한 식도내압검사와 marshmallow 식도조영술을 비교할 때 식도내압검사에서의 이상소견은 marshmallow 식도조영술 때 중증도의 이상소견이 있거나, 증상의 재현이 있을 때 많이 나타나 두 검사의 결과는 비교적 서로 일치됨을 알 수 있었다. 그러나, 일부 소견상 marshmallow 식도조영술상에서 비정상상을 나타내었음에도 식도내압검사상에서 정상소견을 보이는 경우가 있었으므로, 방사선학적 검사만으로서 진단을 결정짓기는 미흡함을 알 수 있었다.

이상에서 식도관련증상을 호소하며 내원한 환자에 있어서 marshmallow 덩어리를 이용한 식도조영술은 단순한 고식적 바륨 식도조영술보다 민감도가 높은 검사이며, 어느 곳에서든 손쉽게 시행할 수가 있어 환자에게 고통을 줄 수도 있는 식도내압검사에 앞서 식도관련증상이 있는 환자

들을 screening하는데 유용하게 사용되어질 수 있는 방사선학적 검사가 되리라 기대된다.

## 참 고 문 헌

1. Kelly JE. The Marshmallow as an Aid to Radiologic Examination of the Esophagus. *N Eng J Med* **1961**;265(26):1306-1307
2. Sears VW, Castell JA, Castell DO. Comparison of Effects of Upright versus Supine Body Position and Liquid versus Solid Bolus on Esophageal Pressures in Normal Humans. *Dig Dis Sci* **1990**;35(7):857-864
3. Davies HA, Evans KT, Butler F, Mckirdy H, Williams GT, Rhodes J. Diagnostic Value of RBread-BariumS Swallow in Patients with Esophageal Symptoms. *Dig Dis Sci* **1983**;28(12):1094-1100
4. Wolf BS. Use of a half inch Barium Tablet to detect Minimal Esophageal Strictures. *J Mt Sinai Hosp* **1961**;28:80-95
5. Somers S, Stevenson GW, Thompson G. Comparison of Endoscopy and Barium Swallow with Marshmallow in Dysphagia. *Can Assoc Radiol J* **1986**;37:73-75
6. Ott DJ, Kelly TF, Chen MYM, Gelfand DW. Evaluation of the Esophagus with a Marshmallow Bolus:Clarifying the Cause of Dysphagia. *Gastrointst Radiol*. **1991**;16:1-4
7. Schima W, Stacher G, Pokieser P. Esophageal Motor Disorders:Videofluoroscopic and Manometric Evaluation-Propective Study in 88 Symptomatic Patients. *Radiology* **1992**;185:487-491
8. Ott DJ, Kelly TF, Chen MYM, Gelfand DW, Wu WC. Use of a Marshmallow Bolus for Evaluating Lower Esophageal Mucosal Rings. *Am J Gastroenterol* **1991**;86(7):817-820
9. Keren S, Argaman E, Golan M. Solid Swallowing versus Water Swallowing:Manometric Study of Dysphagia. *Dig Dis Sci* **1992**;37(4):603-608
10. Cohen S. Motor Disorders of the Esophagus. *N Eng J Med* **1979**;301:184-192
11. Stacher G. Oesophageal Motility, Oesophageal Transit, and Gastrooesophageal Reflux-a Methodological Overview. *Hepatogastroenterology* **1985**;32:299-304
12. Gelfand MD, Botoman VA. Esophageal Motility Disorders:a Clinical Overview. *Am J Gastroenterol* **1987**;82:181-187
13. Lichtenstein GR, Alavi A. Esophageal Scintigraphy in Achalasia and Achalasia-like Disorders. *J Nucl Med* **1992**;33(4):590-594
14. Schatzki R. The Lower Esophageal Ring-Long Term Follow-Up of Symptomatic and Asymptomatic Rings. *AJR* **1963**;90:805-810



## The Usefulness of Esophagogram with Marshmallow Bolus in Patients with Esophageal-Related Symptoms<sup>1</sup>

Sang Wook Yoon, M.D., Ki Whang Kim, M.D., Hyo Jin Park, M.D.<sup>2</sup>, Eun Kyung Kim, M.D., Jeong Sik Yu, M.D., Jung Kun Seo, M.D.<sup>2</sup>, Ryang Kwon, M.D., Hyung Cheol Shin, M.D.

<sup>1</sup> Department of Diagnostic Radiology Yonsei University, College of Medicine

<sup>2</sup> Department of Internal Medicine Yonsei University, College of Medicine

**Purpose:** To evaluate the usefulness of the esophagogram using marshmallow bolus in the evaluation of the causes of variable esophageal-related symptoms.

**Materials and Methods:** Esophagograms using marshmallow bolus were performed on 44 patients with esophageal-related symptoms and on ten normal volunteers. Videofluoroscopic studies were also made. Patients were classified into three groups according to their esophageal-related symptoms; those with dysphagia, those with globus symptom, and those with chest pain. Abnormal findings on an esophagogram with marshmallow were graded into three categories; mild, moderate, and severe. Provocation of the same symptom was also evaluated. Esophageal manometric studies were performed on 16 patients and those results were compared with the results obtained from the esophagogram using marshmallow bolus.

**Results:** The provocation rate of the same symptom was 33% in the first group, 47% in the second, and 24% in the third. The provocation rate was highest in the second group. The provocation rate was also higher in patients with a severe degree of abnormality on an esophagogram using marshmallow bolus. Where there were abnormal findings, an esophagogram using marshmallow bolus showed a higher abnormality rate than did a conventional esophagogram. In cases showing abnormal findings on the esophageal manometric study, an esophagogram using marshmallow bolus showed a higher provocation rate and more severe abnormality than in cases showing normal findings on manometric study.

**Conclusion:** An esophagogram using marshmallow bolus will be a useful radiologic screening modality for the evaluation of patients with esophageal-related symptoms.

**Index Words:** Esophagus, abnormalities  
Esophagus, radiography

Address reprint requests to: Sang Wook Yoon, M.D., Department of Diagnostic Radiology, Yonsei University College of Medicine  
Yong Dong Severance Hospital. # 146-92, Dogok-dong Kangnam-ku, Seoul 135-270 Korea.  
Tel. 82-2-3450-3622 Fax. 82-2-562-5472