

## 식도의 운동장애에 관한 최신지견

— Recent updated diagnostic methods for esophageal motility disorders —

삼성서울병원 영상의학과

윤 석 환

### — 국문요약 —

식도의 운동장애에 대한 분류는 새로 기술되는 질환도 있고, 분류가 바뀌는 경우도 있으며 제외되는 경우도 있어 아직 확립이 되지 않고 계속 진행 중인 상태이다. 방사선학적으로 일차연동운동은 없으며 식도의 하부 끝은 특징적으로 새 부리모양(Smooth, Tapered, Beak-like appearance)을 보인다. 대부분의 식도운동장애는 평활근 부위에서 발생되며 여러 질환에 의해 식도의 정상 연동이 감소되거나 소실되고(Hypomotility), 비정상적으로 증가되는 경우(Hypermotility)도 있다. 적절한 방사선학적 검사와 진단을 위하여 식도의 해부학과 생리학을 이해하는 것이 중요하다. 또 방사선학적 진단 시에는 환자의 증상이나 Manometry 소견을 참고해야 한다.

하부식도괄약근의 기능은 정상일 수 있으며 음식이 내려갈 때 완전히 열린다. Sperandio M 등은 diffuse esophageal spasm의 대부분이 평활근으로 되어 있는 distal esophagus에서 일어나기 때문에 diffuse 대신 distal로 바꾸어 DES로 표현해야 한다고 주장하고 있다. 식도 운동 장애의 진단에 있어 바륨 검사의 유용성은 Ott 등에 의하면 Achalasia 95%, DES 71%, NEMD 46%로 Overall sensitivity는 56%이지만 방사선 검사로 진단하지 못하는 Nutcracker esophagus나 Nonspecific disorder를 제외하면 89%의 sensitivity를 보인다. Videofluoroscopy를 이용하고 5번 swallows를 시켰을 때의 진단율은 평균 90%이었다. 결론적으로 식도 운동 검사에서 식도 바륨 검사는 쉽게 할 수 있는 일차적인 검사이며, 식도의 해부학과 생리학에 대한 지식을 갖고, 정지 영상뿐만 아니라 Videofluoroscopy를 이용하여 검사하면 정확한 진단을 할 수 있으리라 생각한다.

**Key words** : Achalasia, Esophagography, Gastroesophageal Reflux Disease

### I. 서 론

식도의 주기능은 유형 또는 고형 음식을 입에서 위까지 운반하는 것이며 소화나 흡수의 기능은 없다. 식도는 기능적으로 상부식도괄약근(Upper esophageal sphincter), 식도 체부 및 하부식도괄약근(Lower esophageal sphincter)으로 구성되어 있다(Fig. 1). 상부식도괄약근을 포함하는 근위부 식도는 횡문근으로 이루어져 있고, 하부식도괄약근을 포함하는 원위부 식도는 평활근으로 이루어져 있다.

상부식도괄약근은 식도에서 인두로, 하부식도괄약근은 위에서 식도로 음식물의 역류를 막는 기능을 하며 휴식 시에는 닫혀있다. 식도 체부는 식도 내로 들어온 내용물을 연동운동으로 원위부로 운반시키는 역할을 하게 된다. 음식의 운반은 주로 연동 운동에 의해 이루어지며 중력의 도움을 받는다. 대부분의 식도운동장애는 평활근 부위에서 발생되며 여러 질환에 의해 식도의 정상 연동이 감소되거나 소실되고(Hypomotility), 비정상적으로 증가되는 경우(Hypermotility)도 있다. 적절한 방사선학적 검사

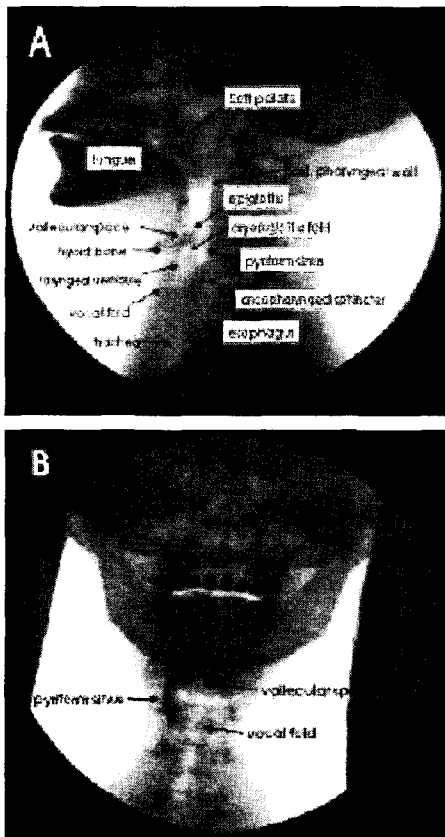


Fig. 1. Structure of the oral cavity and pharyngo-larynx cavity.

와 진단을 위하여 식도의 해부학과 생리학을 이해하는 것이 중요하다. 또 방사선학적 진단 시에는 환자의 증상이나 Manometry 소견을 참고해야 한다.

## II. Radiologic Examination of Esophagus

식도의 기능을 검사하는데 Manometry는 주로 운동기능을 평가하는데 우수하며, 방사선검사는 운동기능과 함께 형태적 평가를 할 수 있다. 일반적으로 방사선 식도검사는 쉽게 시행할 수 있어 선별검사로 이용하고 있다<sup>1)</sup>. 일반적으로 식도와 위의 이중조영 바륨 검사를 위해서는 고농도 바륨(200~250%w/v)을 사용하여 검사하며<sup>2)</sup>, 식도의 운동질환이나 위 - 식도 역류질환을 검사하기 위해서는 단순조영 바륨 검사를 하며, 바륨 정제(13 mm)나 바륨에 밥(Equal parts of high-density barium sulfate and boiled rice), 식빵 또는 Marshmallow(1~3 cm in diameter)를 섞어 사용하기도 한다<sup>3)</sup>. 그러나 식도의 천

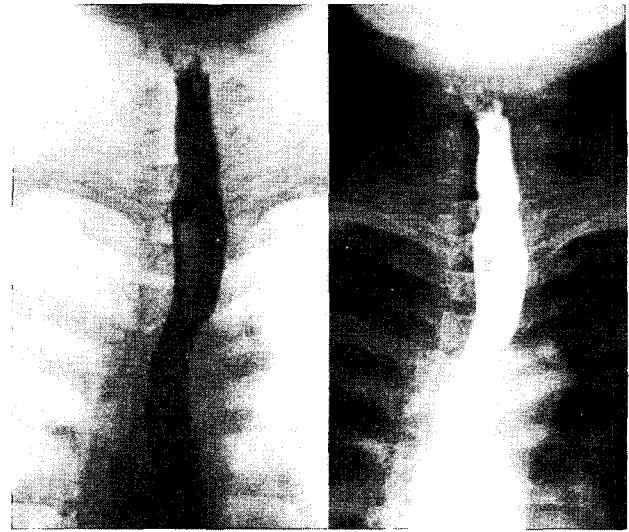


Fig. 2. Normal Peristalsis of Esophagus

공이 의심되는 경우나 Pneumatic dilatation 후에는 수용성 조영제를 사용하는 것이 옳으며, Leakage가 없는 것을 확인 한 후 묽은 바륨으로 추가 검사하는 것이 좋다. 식도의 일반적인 바륨 검사 방법은 Full column technique, Mucosal relief technique, Double contrast technique 등이 있으며 보통 기립자세에서 검사한다. 그러나 정확한 식도 운동을 검사하기 위해서는 단순 조영 바륨 검사를 주로 하며 선 자세에서 하는 것보다는 비스듬히 엎드리거나 누운 자세에서 검사해야 중력에 의한 영향을 배제할 수 있다. 반복된 연하는 식도의 연동운동을 일시적으로 억제하므로 반복적으로 검사할 경우 20~30초의 간격을 두고 한번씩 삼키도록 하는 것이 좋다. 그리고 최소한 5번 이상의 삼킴을 하여 관찰해야 한다. 검사 방법은 투시 하에 부위별 정지영상을 촬영하면서 검사하지만, 좀 더 정확한 검사를 위해서는 식도 운동을 계속 기록하는 것이 좋으며 Video recording이나 Cine fluorography를 이용한다. Cine fluorography는 연속 촬영을 하는 것으로 방사선 피폭량이 많아 흔히 사용하지는 않고 주로 Video recording 하여 반복적으로 재생하여 판독한다.

### 1. Normal Peristalsis of Esophagus

(1) **Primary peristalsis** : 음식을 삼킴으로써 시작되고 식도 전체를 지나가는 수축 운동이다. 초당 2~3 cm 씩 지나가며 식도 전체를 지나가는데 약 6~8초 걸린다 (Fig. 2).

(2) **Secondary peristalsis** : 국소적인 자극이나

음식물의 잔류에 의해 시작되는 연동이다. 일차연동에 의해 음식물이 완전히 내려가지 않았거나 위-식도 역류 후에 생긴다.

(3) **Non-peristaltic or tertiary contractions** : 주로 평활근에서 일어나는 수축으로서 연동운동은 아니다. 반복적인 무연동 수축은 젊은 사람에서는 드물지만 30~50 대에서는 5~10%에서 볼 수 있다. 나이가 들거나 기능적 또는 운동장애가 있을 때 나타난다.

## 2. Esophageal Motility Disorders

식도의 운동장애는 원발성과 속발성으로 나누며, 원발성은 식도만 일차적으로 침범하는 경우이고, 속발성은 대부분 전신적 질환으로 식도도 침범하는 경우나 식도의 물리적 화학적 손상을 입은 경우이다. 식도의 운동장애에 대한 분류는 새로 기술되는 질환도 있고, 분류가 바뀌는 경우도 있으며 제외되는 경우도 있어 아직 확립이 되지 않고 계속 진행 중인 상태이다(Table 1).

### 1) Primary motility disorders

#### (1) Achalasia

식도 체부의 무연동과 하부식도괄약근(LES)의 기능 이상을 특징으로 하는 대표적인 운동 질환이다. 원인은 잘

모르나 감염이나 자가면역질환에 의한 신경의 퇴행성 변화로 보고 있다. 임상증상은 천천히 진행되는 연하곤란, 역류가 흔하며, 흉통, 체중감소 등을 보인다. 폐 증상으로는 사래, 기침, 흡인, 폐렴 등이 생길 수 있다. 남녀의 발생 비율은 같으며 30~50세에 생긴다. 특징적인 소견은 식도의 확장, 식도염, 궤양 등이며 식도암의 원인이 될 수 있다(Fig. 3).

방사선학적으로 일차연동운동은 없으며 식도의 하부 끝은 특징적으로 새 부리모양(Smooth, Tapered, Beak-like appearance)을 보인다. 식도는 심하게 늘어나며 늘어난 식도 내에 음식물, 분비물과 바륨이 고여 있으며 아주 심한 경우에는 단순가슴 사진에서도 늘어난 식도가 보인다. 위선암, 식도평편상피암, 기관지선암 또는 임파선암 등 악성종양에 의해 속발성 Achalasia 가 생기는 경우를 감별해야 하며, 그 외에도 궤양성 협착, Scleroderma, Chagas'disease, Hypertensive LES 등을 감별해야 한다<sup>4)</sup>.

Table 1. Classification of Esophageal Motility Disorders

<b>Primary Motility Disorders</b>
Achalasia and variants
Diffuse esophageal spasm
Nutcracker esophagus
Nonspecific esophageal motility disorder
Presbyesophagus
Hypertensive LES
<b>Secondary Motility Disorders</b>
Collagen-vascular disease
Chemical or physical agents
Reflux esophagitis
Cautic esophagitis
Radiation therapy
Infectious causes
Diabetes mellitus
Alcoholism
Endocrine disease
Neuromuscular disorders
Cerebrovascular disease
Demyelinating disorders
Chorea-related disorders
Myasthenia gravis
Muscular dystrophies
Idiopathic Intestinal Pseudo-obstruction

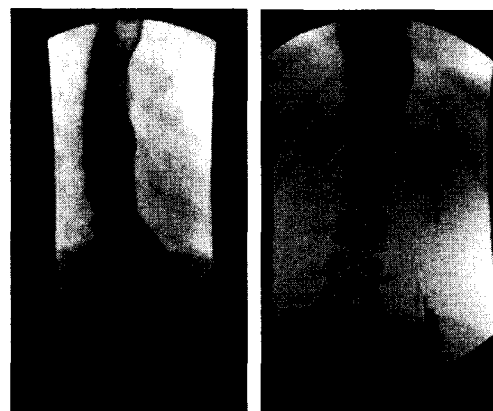
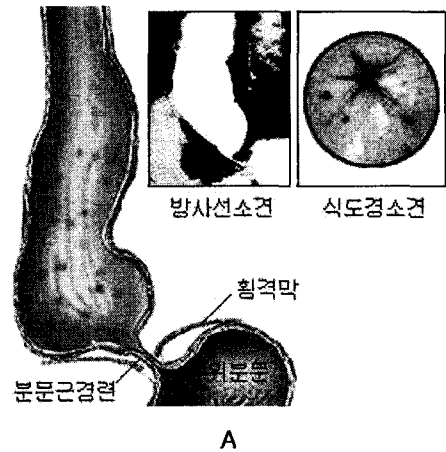


Fig. 3. Achalasia is defined esophageal moter disorder

(2) Diffuse esophageal spasm (DES, 미만성 식도 경련)

원인은 잘 모르나 Neurogenic damage에 의해 식도근육에 변화가 온다. 주로 평활근을 침범하며 식도 - 위 연결 부위는 침범하지 않는다. 식도의 벽이 두꺼워 질 수 있으며 심한 경우에는 2 cm까지 두꺼워 진다. 증상은 흉통, 연하곤란, 어깨나 등으로 방사통 등이다. 식도의 경부에서는 일차연동이 지나가나 그 이하 부위에는 비연동성 수축이 생기며 동시에 일어나는 강력한 반복적인 수축을 특징으로 하며, 식도검사에서 특징적인 "Corkscrew"

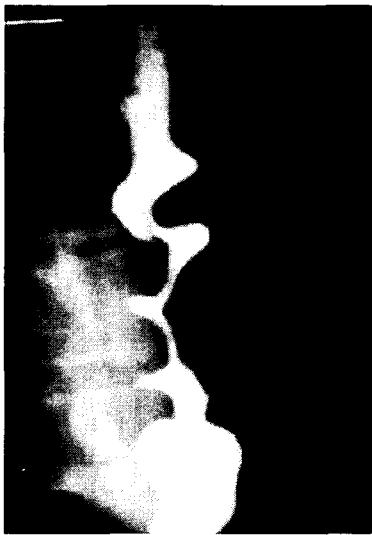


Fig. 4. Diffuse esophageal spasm

또는 "Rosary bead" 모양을 보인다. 약 2/3 환자에서는 하부식도괄약근의 기능은 정상일 수 있으며 음식이 내려갈 때 완전히 열린다. Sperandio M 등은 Diffuse esophageal spasm의 대부분이 평활근으로 되어 있는 Distal esophagus에서 일어나기 때문에 Diffuse 대신 Distal로 바꾸어 DES로 표현해야 한다고 주장하고 있다 (Fig. 4).

(3) Nutcracker esophagus (호두까기 식도)

정상적인 일차연동은 있으며 식도 운반 시간도 정상이다. 다만 Manometry 상 원위부 식도의 연동운동 시 내압이 정상보다 월등히 (two standard deviation 이상) 높으며 연동 수축이 길게 지속되는 것이 특징이다<sup>5)</sup>. 방사선학적인 검사는 정상이며, 비연동성 수축이 보일 수 있으나 비 특징적인 소견이다. 그래서 이 질환은 방사선학적 소견보다는 Manometry로 진단하는 것이 정확하다 (Fig. 5).

(4) Non-specific esophageal motility disorder (NEMD)

운동장애와 증상이 있으나 특별한 질병에 속하지 않는 경우를 포괄적으로 칭하는 범주이다. 연하곤란이나 흉통이 있을 수 있으나 경미하며, 방사선학적으로는 대부분 정상이나 일차연동 수축이 약하고 비연동성 수축이 보일 수 있다.

(5) Presbyesophagus

노화에 연관된 운동장애를 의미하며, 정상 연동의 빈도가 감소하고 비연동성 수축이 자주 생기며 하부식도괄약근의 불충분한 이완이 일어난다. 초기에 기술되었을 때의 환자들은 neurogenic disorder나 당뇨병을 갖고 있는 경우가 많았으며, 최근 Manometry로 조사한 결과 나이에 따른 식도 연동운동의 변화는 적은 것으로 알려졌다. 그리고 Manometry 소견이 NEMD와 유사하여 NEMD에 포함시키기도 한다.

(6) Hypertensive lower esophageal sphincter

원인은 잘 모르며 드물게 보고된다. 휴식 때 하부식도괄약근의 압력이 40 mmHg 이상이나 하부식도괄약근 이완과 식도 연동은 정상이다. 방사선학적 검사는 정상이며 Manometry로 진단이 가능하다.

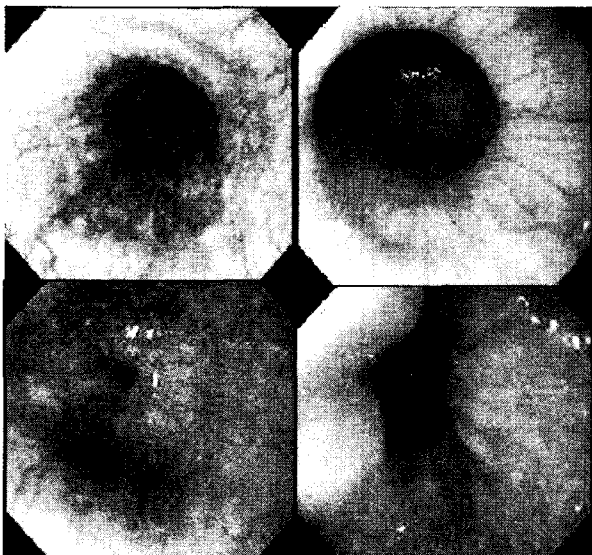


Fig. 5. Endoscopic finding shows vigorous contractility of distal esophag

2) Secondary motility disorders

(1) Scleroderma

여러 장기를 침범하여 섬유화와 degeneration을 일으

키는 질병으로 식도는 약 75~87%에서 침범한다. 식도에 서는 주로 하부식도괄약근을 포함한 평활근 부위에 병변이 생긴다. 하부식도괄약근이 불완전하기 때문에 위-식도 역류에 의한 증상이 주며, 비정상적 연동, 역류성 식도염 또는 궤양성 협착에 의한 연하곤란이 생긴다. 방사선학적 소견은 평활근 부위에 연동이 없으며 하부식도괄약근은 열려 있고 Hiatal hernia가 있으며 역류성 식도염과 궤양성 협착과 관련된 소견이 보인다.

(2) Other secondary motility disorders

- ① Chagas's disease : Trypanosoma cruzi에 의한 감염성 질환으로 South America에서 처음에 생겼다. 위장관의 Myenteric plexus를 침범하여 Achalasia와 유사한 운동장애를 일으킨다.
- ② 당뇨 : Autonomic nervous system의 Degenerative change에 의한 소견이며 일차연동의 감소, 비연동성 수축의 증가, 식도 확장, 위-식도 역류, Hiatal hernia 등이 보인다.
- ③ Alcoholism : 식도염이나 Neuropathy는 없는 기능적 이상이고 술을 끊으면 증상이 없어진다.
- ④ Endocrine disease
- ⑤ Neuromuscular disorders
- ⑥ Idiopathic intestinal pseudo-obstruction

3) Gastroesophageal Reflux Disease

연하곤란의 가장 흔한 원인이고 식도의 연동운동 장애를 일으킬 수 있다<sup>6)</sup>. 역류의 양상은 기립 시 역류, 앙와위 역류, 혼합 역류로 나눌 수 있으며, 우리나라에서는 기립 시 역류가 많다는 보고가 있다. 그래서 식도 조영검

사에서 서있는 자세와 엎드리거나 누운 자세로 검사하여 진단해야 한다<sup>7)</sup>. 검사 방법은 식도에서 바륨을 깨끗이 내려 보낸 후에 촬영 테이블을 높여서 환자를 천천히 돌게 하면서 관찰한다. 때로는 Valsalva maneuver를 쓰거나 기침을 하도록 하기도 한다. 또 Water siphon test가 있는데 이는 왼쪽 몸을 테이블에 대고 비스듬히 누운 자세에서 물을 3~4 모금 마시게 하면서 역류를 관찰한다. 비정상적 운동은 25~50%에서 나타날 수 있으며 일차연동운동이 약하거나 없고 바륨이 역으로 올라오며 이를 다시 내려 보내려는 이차 운동이 있다. 일부 환자에서는 아주 심한 비연동성 수축이 생긴다. 하부식도괄약근은 정상적으로 이완한다. 위-식도 역류에 의해 식도염이 생기며, 초기에는 점막에 부종과 염증에 의해 점막이 불규칙하게 관찰된다(Fig. 6). 좀 더 진행되면 미란과 불규칙한 선상의 궤양이 생기고 점막 주름이 두꺼워 지기도 한다. 염증과 궤양이 치유되면서 변형과 협착을 만든다<sup>8)</sup>.

III. 결 론

식도 운동 장애의 진단에 있어 바륨 검사의 유용성은 Ott 등에 의하면 Achalasia 95%, DES 71%, NEMD 46%로 Overall sensitivity는 56%이지만 방사선 검사로 진단하지 못하는 Nutcracker esophagus나 Nonspecific disorder을 제외하면 89%의 sensitivity를 보인다. 또한 Videofluoroscopy를 이용하고 5번 Swallows를 시켰을 때의 진단율은 평균 90%이었다. 결론적으로 식도 운동 검사에서 식도 바륨 검사는 쉽게 할 수 있는 일차적인 검사이며, 식도의 해부학과 생리학에 대한 지식을 갖고, 정지 영상 뿐만아니라 Videofluoroscopy를 이용하여 검사하면 정확한 진단을 할 수 있으리라 생각한다.

참 고 문 헌

1. Gore RM, Levine MS, Laufer I: Textbook of gastrointestinal radiology, Saunders, 345-530, 1999
2. Levine MS: Radiology of the esophagus, Saunders, 121-125, 1998
3. Schwickert HC, Schadmand-Fischer S, Jaeger U, et al: Motility disorders of the esophagus, Diagnosis with barium-rice administration, Eur

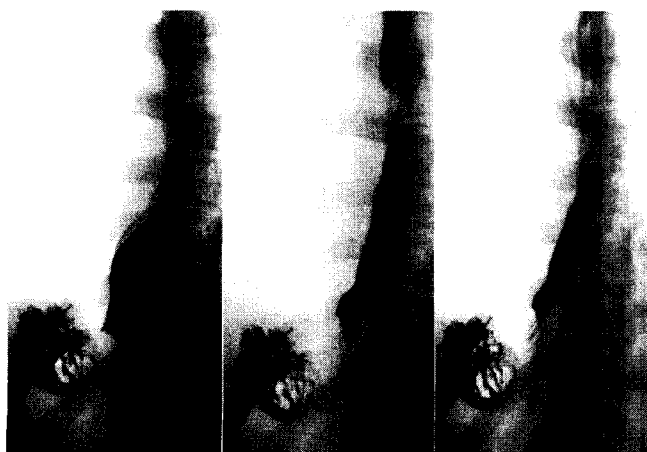


Fig. 6. Gastroesophageal Reflux Disease (Prone position)

- J Radiol, 21, 131-137, 1885
4. Schima W, Ryan J M, Harisinghani M, et al: Radiographic detection of achalasia, Diagnostic accuracy of videofluoroscopy, Clinical Radiology, 53, 372-375, 1998
  5. Torrico A, Corazziari E, Habib FI: Barium studies for detecting esophagopharyngeal reflux events, Am J Medicine, 15, 124s-129s, 2003
  6. Baker M, Rice TW: Radiologic evaluation of the esophagus, Methods and value in motility disorders and GERD, Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery, 13, 201-225, 2001
  7. Ling TC, Johnston BT: Esophageal investigations in connective tissue disease, Which tests are most appropriate? J Clin Gastroenterol, 32, 33-36, 2001
  8. Ott DJ, Richter JE, Chen YM, et al: Esophageal radiography and manometry, correlation in 172 patients with dysphagia, AJR, 149, 307-311, 1987

---

• Abstract

---

## Recent updated diagnostic methods for esophageal motility disorders

Seok-hwan Yoon

*Diagnostic Radiology, Samsung Medical Center*

Classification of esophageal motility disorders not yet finalized and is still ongoing as the new disorders are reported, and the existing classification is changed or removed. In terms of radiology, the primary peristalsis does not exist, and the lower end of the esophagus show the smooth, tapered, beak-like appearance. The esophageal motility disorder, which mostly occurs in the smooth muscle area, show the symptoms of reduction or loss (hypomotility) or abnormal increase (hypermotility) of peristalsis of the esophagus. It is important to understand the anatomy and physiology of the esophagus for the appropriate radiological method and diagnosis. Furthermore, the symptom of the patient and the manometry finding must be closely referred for the radiological diagnosis. The lower esophageal sphincter can be normally functioning and open completely as the food moves lower. Sperandio M et al. argues that the name diffuse esophageal spasm must be changed to distal esophageal spasm (DES) as most of the spasm occurs in the distal esophagus, composed of the smooth muscle.

According to Ott et al., usefulness of barium method for diagnosing the esophageal motility disorder is Achalasia 95%, DES 71% and NEMD 46%, with the overall sensitivity of 56%. However, excluding the nutcracker esophagus or nonspecific disorder which cannot be diagnosed with the radiological methods, the sensitivity increases to 89%. Using videofluoroscopy and 5 time swallows, the average sensitivity was over 90%. In conclusion, the barium method is a simple primary testing method for esophageal motility test. Using not only the image but also the videofluoroscopy with good knowledge of the anatomy and physiology, it is believed that the method will yield the accurate diagnosis.

---

**Key words** : Achalasia, Esophagography, Gastroesophageal Reflux Disease