

만성 흡인의 병태생리 및 평가

가톨릭대학교 의과대학 이비인후과학교실

조 광 재

Pathophysiology and Evaluation of Chronic Aspiration

Kwang-Jae Cho, M.D.

Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, The Catholic University of Korea,
College of Medicine, Seoul, Korea

I. 서 론

정상 연하 운동 및 하부기도 보호 기전의 장애가 왔을 때 흡인 (aspiration)이 발생한다. 따라서 연하장애 환자에서 흔히 흡인이 동반되어 관찰되며, 뇌졸중 환자의 경우 연하곤란을 보이는 환자의 약 50%에서 비록 소량이라도 흡인이 관찰되는 것으로 보고되고 있다.¹⁾²⁾ 흡인은 자신의 타액을 포함하여 음식물, 역류된 위액에 이르기 까지 다양한 물질에 의하여 일어나며 이러한 물질이 후두 입구부를 통과하여 성대보다 더 아래쪽의 기도로 유입된 경우를 말한다. 만성흡인은 이러한 현상이 반복적으로 일어나는 경우이며, penetration은 상기 물질들이 후두 내로 들어가는 하였으나 성대를 통과하여 그 보다 더 아래쪽 기도로는 들어가지 않은 경우이다. 이러한 흡인은 정상인에서도 일어 날수 있으나 일반적으로 기침 반사나 기도의 점액 섬모 운동 (mucociliary transport)과 같은 방어 기전을 통하여 배출되기 때문에 큰 문제가 되지 않는다. 그러나 이러한 방어기전의 장애가 있거나 흡인물의 양, 성상, pH, 화학적 성분, 흡인의 빈도 등에 따라 기관지염, 폐렴, 기도 폐쇄, 폐농양, 패혈증에 이르기

까지 다양한 호흡기 합병증을 유발 할 수 있으며 심한 경우 사망률도 높다.³⁾ 이러한 흡인의 진단 및 치료를 위해서는 우선 그 정도를 개관적으로 분류하는 것이 필요하며, 흡인물이 기도로 침투한 정도에 따라 또는 그 빈도나 동반된 합병증의 정도에 따라 분류하는 체계가 보고되고 있다.⁴⁾⁵⁾

흡인의 병태 생리는 그 발생 원인이 연하장애와 밀접한 관련이 있기 때문에 연하반사가 일어나는 시점을 기준으로 시간적으로 분류하여 분석된다. 즉, 연하 반사가 일어나기 전(前)에 기도가 아직 닫히지 않고 열려있을 때, 연하 반사가 일어나는 동안 후두 폐쇄 기전이 적절히 작동하지 않을 때, 마지막으로 연하 반사가 일어난 후(後)에 후두가 다시 내려가면서 동시에 기도가 다시 열리며 흡기가 재개 될 때, 이렇게 세 가지 경우에 흡인이 발생할 수 있으며 이에 따라 흡인의 원인을 분석하게 된다.⁶⁾

흡인의 진단은 역시 마찬가지로 이유로 연하 장애에 대한 평가 방법들이 이용된다. 그 목적은 흡인을 보이는 또는 흡인의 가능성을 가진 환자를 확인하는 것뿐만 아니라 그 원인을 분석하여 흡인을 예방 또는 제거 할 수 있는 적절한 방법을 환자에 적용하는 것이다.⁶⁾

이 글에서 저자는 만성흡인의 원인 및 병태 생리는 무엇이며, 어떤 방법을 통하여 가장 적절히 평가 할 수 있는지에 대하여 기술하고자 한다.

교신저자 : 조광재, 480-717, 경기도 의정부시 금오동 65-1
가톨릭대학교 의과대학 이비인후과학교실
전화 : 031-820-3797 FAX : 031-847-0038
E-mail : entckj@catholic.ac.kr

II. 정상 연하 생리

상부 소화호흡기는 연하와 호흡이라는 서로 상반되는 작용이 한 장소에 일어나기 때문에 일련의 밸브 (valve) 작용이 필요하며 특히 연하 시 그 작용은 두드러진다. 즉, 연하 때 이러한 밸브들의 작용에 의하여 구강에서 식도에 이르기 까지 음식물을 안전하고도 효과적으로 내려 보냄으로써 기도를 보호하게 된다. 동시에 압력발생 기전을 통하여 음식물을 신속하고도 잔유물 없이 깨끗하게 내려 보내게 된다. 또한 정상 연하 운동은 구강 준비기, 구강기, 인두기 식도기 네 단계로 나뉘어 일어난다. 연하 시 상부 소화호흡기에서 작동되는 밸브는 모두 6개이며 첫 밸브인 입술은 그 폐쇄를 통하여 구강 준비기에 음식물을 흘리는 것을 방지하며 구강기에는 구강 내 압력발생을 가능케 한다. 두 번째 밸브인 혀는 구강준비기에 저작을 돕고 음식 파편을 모아 하나의 덩어리로 만들며 구강 기에는 이렇게 만들어진 음식 덩어리를 인두 쪽으로 밀어내는 역할을 한다. 인두 협부는 연구개와 설기저부가 만나 이루어지는 세 번째 밸브로 구강기 및 구강준비기에 음식물이 연하반사 전에 너무 일찍 인두로 넘어가는 것을 방지하며 동시에 비호흡을 가능케 한다. 구개인두 괄약부 (velopharyngeal sphincter)는 인두기에 음식물이 비강 내로 역류되는 것을 방지하며 동시에 인두 내 압력 발생을 가능케 한다. 다섯째 밸브인 후두는 인두기에 진성대, 가성대, 피열연골 및 후두개의 연속적인 작용에 의하여 닫힘으로써 기도를 보호한다. 마지막 밸브인 운상인두 (또는 상부식도) 괄약부는 운상연골의 뒤쪽 부위와 운상인두근에 의하여 이루어지며, 평소 호흡 중에는 닫혀있어 공기의 식도 내 유입을 방지하며, 연하 인두기에는 설골-후두 복합체 (hyo-laryngeal complex)의 상승 및 운상인두근의 이완에 의하여 열림으로써 음식물이 식도로 내려가게 된다.

한편 연하 시 압력 발생 기전은 구강기와 인두기에 작동된다. 구강기에 고정 구조물인 경구개에 대하여 혀가 수축함으로써 압력을 발생시키며 이 압력에 의하여 음식물을 인두로 밀어 낼 수 있게 된다. 인두기에는 설골-후두 복합체가 상승함에 따라 인두도 따라 상승하며 이 때 세 개의 인두근이

서로 겹치며 인두의 장축이 짧아지게 된다. 또한 동시에 인두근이 수축함에 따라 위에서 아래쪽으로 순차적으로 그 내경이 좁아지게 된다. 이와 같이 크기가 작아진 인두 내에서 설기저부가 뒤쪽으로 움직여 인구 후벽에 닿음으로써 마치 실린더 내의 피스톤과 같이 아래쪽으로 압력을 발생하여 음식물을 신속하게 내려 보낼 수 있게 된다.⁷⁾

정상 연하 운동은 네 단계로 일어나는데 구강준비기에는 주로 구강 내 저작운동이 일어나며 혀의 작용에 의하여 분쇄된 음식물 파편을 모아 하나의 덩어리로 만들어 구강기를 준비하게 된다. 구강기에는 이렇게 만들어진 음식물 덩어리를 역시 혀의 운동에 의하여 인두 쪽으로 밀어내게 된다. 인두기는 연수의 연하반사 중추에 의하여 조절되는 불수의적 운동단계로 구개인두폐쇄, 인두연동운동, 후두상승 및 후두 폐쇄, 상부식도 괄약부 개방의 네 가지 신경근육운동이 일어난다. 식도기 역시 불수의적 운동으로 식도의 연동운동을 통하여 위 내로 음식물이 이동하게 된다.⁸⁾

III. 만성 흡인의 원인

만성 흡인의 원인이 되는 질환은 다양하나 크게 두 가지로 대별할 수 있다(Table 1). 첫째는 연하 작용과 관련된 구조물 또는 근육을 관장하는 신경의 손상으로 이러한 신경 질환은 만성흡인의 가장 흔한 원인질환이기도 하다. 둘째는 외상이나 두경부암의 수술 및 방사선 치료와 같이 정상 연하기능에 직접 관여하는 근육 및 신경 구조물의 손상이다.³⁾

Table 1. Causes of Chronic Aspiration

| BOX 911 CAUSES OF CHRONIC ASPIRATION | |
|---|-----------------------------|
| Cerebrovascular accidents | Trauma |
| Atherosclerotic thrombosis | Closed head injury |
| Embolism | Hematomas |
| Intracranial hemorrhage | Toxic brain injury |
| Degenerative neurologic diseases | Intracranial infection |
| Parkinson's disease | Pharyngeal disorders |
| Amyotrophic lateral sclerosis | Neoplasms |
| Progressive supranuclear palsy | Posturgical dysfunction |
| Multiple sclerosis | Distradiation function |
| Neuromuscular and muscular disorders | Zenker's diverticulum |
| Hillmanitis | Cricopharyngeal dysfunction |
| Myositis gravis | Stricture |
| Muscular dystrophy | Esophageal disorders |
| Myopathies | Reflux |
| Peripheral nerve disorders | Achalasia |
| Cranial nerves | Caustic injury |
| Caulias-Barre syndrome | Miscellaneous |
| Intracranial neoplasms | Secere illness |
| Primary dysfunction related to neoplasm | Multi-system disease |
| Posturgical dysfunction | Drug intoxication |

Copyright 2005 Elsevier Inc

(Adapted from ref.3)

이와 같이 흡인의 원인을 밝히는 것은 환자가 앞으로 연하기능을 얼마나 회복 할 수 있는지 예측하는 지표가 되므로 치료 방침을 결정하는데 중요하다.

IV. 만성 흡인의 병태 생리

서론에서 언급한 바와 같이 만성 흡인의 병태 생리는 연하 반사 시점을 기준으로 세 시기로 나누어 분석할 수 있는데, 첫째 연하 반사가 일어나기 전, 아직 기도가 미처 닫히지 못하고 열려 있을 때 흡인이 일어나는 경우로, 그 원인은 구강 준비기에 혀가 음식을 잘 조절하지 못하여 또는 구강 내의 감각 감소로 인하여 음식물이 인두 내로 떨어지거나, 인두기에 이미 인두 내로 음식물이 진입했는데도 불구하고 연하 반사가 일어나지 않거나 늦게 일어나는 경우이다. 둘째는 인두기에 후두의 하부기도 보호 기능이 적절히 작동하지 않는 경우이다. 보존적 후두 절제술이 가장 흔한 원인이며 후두 마비 또한 흔한 원인이다. 마지막으로 연하 인두기가 끝난 후 기도가 다시 열리며 호흡을 재개할 때, 인두에 남아 있던 잔유물이 흡인 되는 경우로 인두 연동 및 후두 상승 장애, 윤상인두근 이완 장애, 위식도 역류증, 식도 계실 (diverticulum) 등을 원인으로 꼽을 수 있겠다.⁹⁾

V. 만성 흡인의 진단 및 평가

만성 흡인의 평가 목적은 첫째, 흡인을 보이는 또는 흡인의 가능성이 있는 환자를 발견하는 것이며, 둘째 이런 환자에서 구강식이를 유지해도 될지 아니면 튜브 식이로 바꿔야 할지를 판단할 수 있는 근거를 제공하는 것이며, 셋째 dietary modification, behavioral or rehabilitation strategies 등을 이용하여 어떻게 보다 효과적이고도 안전하게 환자를 먹일 수 있는지 그 지침을 제공하는 것이며, 마지막으로 향후 환자가 정상적인 구강식이를 재개 할 수 있게 될지, 그 예후와 관련된 정보를 제공하는 것이다.

임상적 평가 (Clinical bedside evaluation)

흡인 환자의 진단 및 평가는 철저한 병력 청취와 후두를 포함한 구인두, 하인두의 세심한 이학적

검사로 시작된다. 흡인의 원인은 대부분 병력 청취에서 밝혀지므로 환자의 전신 질환, 수술의 기왕력, 두경부의 손상유무 등을 철저히 조사한다. 흡인을 의심 할 수 있는 증상은 환자가 직접 음식을 먹을 때 기침을 하면서 숨이 막혀 하는 것이며 연하 곤란을 보이거나 먹는 시간이 오래 걸릴 때, 구강 및 인두 내 분비물이 과다한 경우 등에도 의심할 수 있겠다. 그러나 불행하게도 중증의 뇌졸중 환자들은 무증상의 흡인을 보이며, 이를 발견하지 못하여 심각한 결과를 초래하는 경우가 많다. 따라서 이러한 환자들에게서는 특히 기관 절개창으로부터 분비물이 많이 나오거나, 폐렴이 재발하거나, 체중 감소가 있으면 만성 흡인을 의심해야 한다. 이학적 검사로는 뇌신경을 포함한 두경부 영역의 철저한 검사가 필요하다. 두경부 각 부위의 해부학적 이상이나 종양의 유무, 감각운동 기능과 연하반사 기능의 이상 여부를 조사하는데 특히 후두와 하인두의 검사가 중요하다. 간접후두경이나 굴곡형 후두경 검사로 후두나 하인두는 쉽게 관찰할 수 있으며, 필요하면 강제형 직접 후두경이나 식도경 검사를 시도한다.¹⁰⁾

이와 같은 검사를 통하여 흡인 및 그 가능성을 진단하는 것도 중요하나 흡인으로 인한 폐렴의 가능성을 발견하고 미리 예방하는 것이 임상적으로는 더 중요하다 할 수 있겠다. 흡인성 폐렴 (aspiration pneumonia)은 연하곤란이나 흡인 그 자체만으로 발생하지는 않으며 그 밖에 다양한 인자들이 그 발생에 작용한다. 우선 구강 및 구인두 정상 균총의 변화로 균의 증식으로 인한 흡인물의 균집체화 (colonization)가 폐렴의 발생과 직결된다. 이는 주로 구강위생을 직접 관리 할 수 없거나 치아 우식증이 많은 경우와 같이 구강위생이 좋지 않은 경우이며, 특히 튜브 식이를 하는 경우, 여러 약물을 복용하는 경우 의심해야 한다. 둘째로는 섭식을 남에게 의존하는 경우로 이런 경우 흡인물의 양이 증가될 수 있다. 셋째, 환자 자신의 방어-저항 능력의 정도로 흡연을 하거나 만성폐쇄성폐질환 (COPD)이 있는 경우 기관지 및 폐의 자정 능력이 떨어질 수 있으며 동반된 내과적 질환이 많은 경우에도 전신적인 면역능의 감소로 인한 폐렴의 발생이 빈번할 수 있다. 따라서 흡인의 유무 이외에도 이와 같이 폐렴의

발생과 직결된 다양한 인자들도 고려하여 평가하고 동시에 치료에 반영하여야 하겠다.¹¹⁾

임상적 검사 방법은 이와 같이 우선적으로 시행해야 할 필수적인 검사이며 동시에 흡인을 손쉽게 발견하고 대처 할 수 있는 효과적인 방법이긴 하나 그 신뢰성에 있어서는 아직 많은 문제점을 안고 있다. Lim 등은 뇌졸중 환자를 대상으로 50-ml water swallow test와 oxygen desaturation test를 병합한 임상검사방법과 videofluoroscopy를 시행, 그 결과를 비교함으로써 흡인을 진단하는데 있어 임상시험의 유용성을 알아보고자 하였다. 그 결과 positive predictive value = 78.8%, negative predictive value = 100%, sensitivity = 100%로 흡인의 확인에 있어 임상검사가 매우 예민한 screening test가 될 수 있음을 보여 주었다.¹²⁾ 그러나 앞에서 언급된 흡인을 의심할 수 있는 임상 증상들로 만든 흡인의 위험성(가능성)을 예측하기에 불충분한 것으로 보고되고 있다. Leder 등은 뇌졸중 환자를 대상으로 6개의 임상 인자 (dysphonia, dysarthria, abnormal gag reflex, abnormal volitional cough, cough after swallow, and voice change after swallow)에 대한 조사와 videofluoroscopy를 시행, 그 결과를 비교함으로써 임상인자들의 유용성을 알아보고자 하였다. 그 결과 sensitivity = 86%, specificity = 30%, false negative rate = 14%, false positive rate = 70%, positive predictive value = 50%, negative predictive value = 73%를 보였으며, 특히 높은 위양성률과 낮은 특이도로 인하여 불필요하게 구강식이 및 약물투여를 중단하는 경우가 많았으며, 그로 인하여 환자의 삶의 질이 떨어지고 영양부족이나 탈수와 같은 피할 수 있는 부작용을 유발하였다고 저자들은 지적하고 있다.¹³⁾ 또한 Logemann 도 임상적 검사와 videofluoroscopy를

비교하여 보았을 때, videofluoroscopy를 통하여 흡인이 확인된 환자의 40%에서 임상 검사를 통하여서는 흡인을 발견하지 못하였으며, 그 주된 이유는 기침 등과 같이 흡인을 의심할 수 있는 증상이 전혀 없는, 무증상 흡인을 보이는 신경 질환환자들이었기 때문이라고 하였다.⁶⁾ 특히 이와 같은 무증상 흡인 환자의 빈도는 28%에서 52%까지 높은 빈도로 보고되고 있어 임상 증상만으로는 정확하게 흡인을 의심하고 진단하기에 불충분하다고 할 수 있겠다.¹³⁾ 따라서 흡인의 객관적인 평가를 위한 영상 검사방법의 필요성이 강조되고 있다.

영상 검사 (Imaging study)

영상을 통한 검사 방법에는 videofluoroscopy, videoendoscopy, scintigraphy, ultrasound, CT, MRI 등이 있으며, 흔히 이용되지는 않으나 비영상 검사 방법으로는 EMG, manometry, cervical auscultation 등이 있다.

1983년 Logemann 에 의하여 고안되어 발표된 videofluoroscopy (modified barium swallow)는 연하와 관련된 구강 및 인두의 구조물과 생리현상을 관찰하고 연하장애 및 흡인을 유발하는 원인을 찾아 낼 수 있는 방법이다. 뿐만 아니라 그 원인을 제거할 수 있는 다양한 재활 훈련 방법들을 적용하고 또 그 효과를 추적 관찰함으로써 진단과 치료를 병행할 수 있는 간단하고도 효과적인 진단 방법이다 (Fig. 1A-C).¹⁴⁾ 인두식도 조영술 과는 달리 연하의 구강기와 인두기에 초점을 맞춘 방법이기 때문에 적은 양의 바륨으로 검사가 가능하여 흡인의 위험성이 높은 두경부 수술 환자에서 비교적 안전하게 시도할 수 있다. 또한, 앉은 자세에서 시행하기 때문에 보다 정상적이고 생리적인 연하 운동을 관



Fig 1. Videofluoroscopy (Modified Barium Swallow)
(A) Oral preparatory stage (B) Oral stage (C) Pharyngeal stage

찰할 수 있으며 다양한 consistency의 바리움을 적용할 수 있기 때문에 dietary modification 치료도 시도해 볼 수 있는 장점이 있다.¹⁴⁾¹⁵⁾ 그 밖에 검사 시간이 5분 이내로 짧기 때문에 방사선 피폭의 위험성도 낮은 것으로 알려져 있다. 그러나 장비를 설치할 장소와 많은 검사 인력이 필요하여 모든 기관에서 실시하기 어려우며 환자의 상황이 방사선과 suite로의 이동이 어렵거나 또 검사 시 자세를 잡기 어려운 경우 검사가 지연되어 적절한 치료가 늦어질 수 있는 단점이 있다. 또한 비록 소량이지만 하나 방사선 피폭이나 조영제의 흡인이 문제가 될 수 있다.

1988년 Langmore에 의하여 발표된 videoendoscopy는 기존의 굴곡 후두경 검사 방법을 변형한 형태로 연하 인두기를 관찰하여 연하장애 및 흡인을 진단하는 방법이다. videofluoroscopy와 달리 방사선 피폭의 위험이 없고, 환자의 후두 및 하인두를 직접 관찰 할 수 있으며, 동시에 흡인 또는 흡인과 관련된 소견을 직접 육안으로 확인할 수 있다는 장점이 있다(Fig. 2A-D). 또한 간편하고 이동성이 있으며 많은 인력을 필요로 하지 않기 때문에 장소의 구애 없이 빠른 시간 내에 시행할 수 있다.¹⁶⁾ 더 나아가 후두 및 하인두의 감각 기능 평가도 동시에 시행할 수 있다.¹⁷⁾¹⁸⁾ videoendoscopy의 경우에도 dietary modification, behavioral or re-

habilitation strategies 과 같은 연하 기능 회복 및 흡인 극복을 위한 다양한 방법들을 적용하고 또한 그 결과를 평가할 수 있다. 오히려 videofluoroscopy에 비하여 연하재활에 있어 더 많은 장점들을 가지고 있는데 첫째는 방사선 피폭의 위험이 없어 다양한 재활 치료 방법을 시간의 구애 없이 반복적으로 시행할 수 있으며, 바리움이 아닌 평소에 친숙한 음식물을 이용하여 시행할 수 있다. 둘째, 환자 자신이 가지고 있는 문제점 및 상태를 모니터를 통하여 직접 봄으로써 질환에 대한 이해를 높이고 치료에 대한 동기 부여를 조장할 수 있는 교육효과가 있다. 셋째, 환자 자신이 하고 있는 재활 훈련과정을 역시 모니터를 통하여 직접 봄으로써 biofeedback이 가능하여 더 효과적으로 흡인을 극복할 수 있게 된다. 넷째, 방사선과 suite가 아닌 일반 진료실이나 필요하면 집에서 가족들과 함께 검사에 참여할 수 있기 때문에 좀 더 편안하고 친숙한 환경에서 검사가 가능하다는 것이다.¹⁹⁾ 그러나 구강기와 식도기의 관찰이 불가능하며, 인두기 때 삼키는 그 순간은 인두가 collapse되면서 보이지 않아 흡인이 되는 순간을 포착할 수는 없으며 연하 반사 전 후 내시경 소견을 비교하여 흡인 유무를 결정하게 된다 (Table 2).

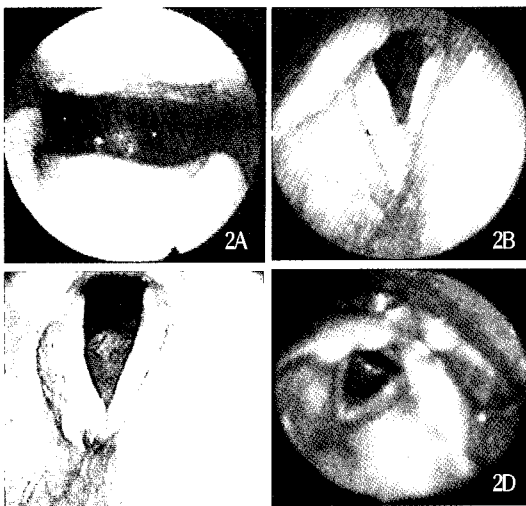


Fig. 2 Videoendoscopy (Adapted from ref. 19)
 (A) Premature spillage into the vallecula before the swallow (B) Penetration (C) Aspiration (D) Residues in the pyriform sinus after the swallow

Table 2. Comparison of videofluoroscopy with videoendoscopy

| Item | VFS | VES |
|-----------------------------|-----------|-----------|
| Palate mobility and closure | Good | Excellent |
| Pharynx squeeze | Good | Excellent |
| VC mobility and closure | Fair | Excellent |
| Sensation | Fair | Excellent |
| Anatomic detail | Fair | Excellent |
| Pooling | Excellent | Excellent |
| Aspiration | Excellent | Good |
| Latency | Excellent | Good |
| Duration of swallow | Excellent | Good |
| Laryngeal elevation | Excellent | Good |
| Oral cavity behavior | Excellent | Fair |
| Esophagus | Excellent | Poor |

상기 두 방법 중 어느 것이 더 흡인의 진단에 유용할 것이냐에 대해서는 많은 논란이 있어 왔다. 두 검사 방법이 처음 시작되던 초기에는 그 유용성에 대하여 상반된 보고가 많았는데 Langmore 등이 1991년 처음으로 두 검사 방법을 비교한 결과를 발표하였으며²⁰⁾ Wu 등은 흡인의 진단에 있어 두

검사 간에 14.3%의 불일치를 보였으며 videofluoroscopy보다는 videoendoscopy를 통하여 좀 더 정확하게 흡인을 진단할 수 있었다고 하였다.²¹⁾ 이에 반하여 Kaye 등은 예민도에 있어 두 검사 간에 큰 차이가 없기 때문에 videoendoscopy가 videofluoroscopy를 대체하기에는 아직 불충분하다고 하였다. 그러나 최근의 보고들을 보면 두 검사 방법이 서로 보완적이라는데 의견이 모아지고 있는데, Aviv 등은 두 검사 방법을 이용하여 폐렴의 빈도 및 폐렴이 없이 지속되는 기간을 조사하였을 때, 두 검사방법 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다고 하였다.²²⁾ 또한 Leder 등이나 Leder와 Karas는 흡인의 진단에 있어 두 검사방법 간에 각각 96% 와 100%의 일치율을 보였다고 하였다.²³⁾²⁴⁾ 이에 Langmore는 2003년 발표된 논문을 통하여, 두 검사 방법을 비교한 지금까지의 보고들을 종합하여 평가, 분석하였을 때, 두 방법은 상호 경쟁이 아닌 보완적인 관계라고 결론을 맺으며 향후 각 검사의 방법을 좀 더 표준화하여 검사자 및 판독자 간의 오차를 줄이고 결과의 신뢰도를 높이는데 노력해야 한다고 주장하였다. 또한 더불어 폐렴 이외에 환자의 삶의 질이나 기능적 면을 평가할 수 있는 새로운 척도 (scale)를 개발할 필요가 있다고 하였다.²⁵⁾

References

1. Horner J, Massey EW, Riski J, Lathrop D, Chase K. *Aspiration following stroke: clinical correlates and outcome. Neurology* 1988;38:1359-62.
2. Alberts M, Horner J, Gray M, Brazer S. *Aspiration after stroke: lesion analysis by brain MRI. Dysphagia* 1992;7:170-3.
3. Pletcher SD. *Chronic aspiration. In: Cummings CW, et al, editors. Otolaryngology-Head and Neck Surgery. 4th ed. St Louis: Mosby Year Book; 2001. p.2077-89.*
4. Rosenbek JC, Robbins JA, Roecker EB, Coyle JL, Wood JL. *A penetration-aspiration scale. Dysphagia* 1996;11:93-8.
5. Miller FR, Eliachar I. *Managing the aspirating patient. Am J Otolaryngol* 1994;15:1-17.
6. Logemann JA. *Evaluation and treatment of swallowing disorders (2nd ed.) Austin, TX: Pro-Ed; 1998.*
7. Logemann JA. *Upper digestive tract anatomy and physiology. In: Bailey BJ, et al, editors. Head and Neck Surgery-Otolaryngology. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven;1998. p.571-8.*
8. Logemann JA. *Mechanisms of normal and abnormal swallowing. In: Cummings CW, et al, editors. Otolaryngology-Head and Neck Surgery. 3rd ed. St Louis: Mosby Year Book; 1998. p.1844-53.*
9. Logemann JA. *Swallowing physiology and pathophysiology. Otolaryngol Clin North Am.* 1988; 21:613-23.
10. 조승호. 만성흡인. 김종선 등 편찬위원. *이비인후과 학(두경부외과학). 1sted. 일조각 2002. p.1699-711.*
11. Langmore SE, Terpenning MS, Schork A, Chen Y, Murray JT, Lopatin D, et al. *Predictors of aspiration pneumonia: How important is dysphagia? Dysphagia* 1998;13:69-81.
12. Lim SH, Lieu PK, Phua SY, Seshadri R, Venketasubramanian N, Lee SH, et al. *Accuracy of bedside clinical methods compared with fiberoptic endoscopic examination of swallowing (FEES) in determining the risk of aspiration in acute stroke patients. Dysphagia* 2001;16:1-6.
13. Leder SB, Espinosa JF. *Aspiration risk after acute stroke: comparison of clinical examination and fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing. Dysphagia* 2002;17:214-8.
14. Logemann JA. *A manual for videofluoroscopic evaluation of swallowing (2nd ed.) Austin, TX: Pro-Ed; 1993.*
15. Logemann JA. *Role of the modified barium swallow in management of patients with dysphagia. Otolaryngol Head Neck Surg* 1997;116:335-8.
16. Langmore SE, Schatz K, Olsen N. *Fiberoptic endoscopic examination of swallowing safety: a new procedure. Dysphagia* 1988;2:216-9.
17. Aviv JE, Kim T, Thomson JE, Sunshine S, Kaplan S, Close LG. *Fiberoptic endoscopic examination of swallowing with sensory testing (FEESST) in healthy controls. Dysphagia* 1998;13:87-92.

18. Aviv JE, Kim T, Sacco RL, Kaplan S, Goodhart K, Diamond B, et al. *FEESST: a new bedside endoscopic test of the motor and sensory components of swallowing. Ann Otol Rhinol Laryngol* 1998; 107:378-87.
19. Langmore SE. *Endoscopic evaluation and treatment of swallowing disorders. 1st ed. New York, NY : Thieme New York, 2001.p.173-6.*
20. Langmore SE, Schatz K, Olsen N. *Endoscopic and videofluoroscopic evaluations of swallowing and aspiration. Ann Otol Rhinol Laryngol* 1991; 100:678-81.
21. Wu CH, Hsiao TY, Chen JC, Chang YC, Lee SY. *Evaluation of swallowing safety with fiberoptic endoscope: comparison with videofluoroscopic technique. Laryngoscope* 1997;107:396-401.
22. Aviv JE. *Prospective, randomized outcome study of endoscopic versus modified barium swallow in patients with dysphagia. Laryngoscope* 2000;110: 563-74.
23. Leder SB, Sasaki CT, Burrell MI. *Fiberoptic endoscopic evaluation of dysphagia to identify silent aspiration. Dysphagia* 1998;13:19-21.
24. Leder SB, Karas DE. *Fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing in the pediatric population. Laryngoscope* 2000;110:1132-6.
25. Langmore SE. *Evaluation of oropharyngeal dysphagia: which diagnostic tool is superior? Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2003;11:485-9.