

# 국내 연하장애 기능적 전기 자극치료기 사용 현황과 장비관리 실태 분석

## Bio-signal Based Rehabilitation Program and Data Management

허서윤\*, 박진혁, 이근민

S. Y. Heo, J. H. Park, K. M. Rhee

### 요 약

본 연구는 현재 국내 연하장애 환자를 대상으로 하는 연하장애 기능적 전기 자극 치료 장비의 사전·사후 점검과 유지·보수와 관련한 설문조사를 실시하고 장비사용 현황과 관리 실태를 분석함으로써 체계적인 치료 장비 관리 가이드라인 개발의 필요성을 제시하는데 그 목적이 있다. 연구대상은 상급종합 병원, 종합병원, 재활병원, 요양 병원을 포함하는 총62개 기관 중 최종적으로 설문에 응답한 50개 기관이었다. 연하장애 기능적 전기 자극 치료 장비의 사전·사후 점검과 유지·보수 현황과 실태를 파악하기 위한 설문지를 개발한 후, 이를 기초로 2013년 8월 21일부터 2013년 11월 10일간의 연구 자료를 분석에 사용하였다. 연구 결과, 장비는 활발히 사용하고 있었으나 장비의 사용 전 작동 검사, 사용 후 작동 검사, 유지 및 보수, 소독 보관 등의 항목에서 체계적인 관리를 하지 않고 있었다. 혼수상태이거나 인지가 현저히 저하된 환자에게 적용하는 방법과 관련한 항목에서도 표준화된 방법이 없거나 가이드 라인이 제시되었더라 하더라도 실제 사용하지 않고 있는 것으로 밝혀졌다. 이는 장비의 사전·사후 점검과 유지·보수에 대한 표준화된 가이드라인 및 질 관리 지표 개발에 대한 연구의 필요성을 제시한다.

### ABSTRACT

This study has been conducted to identify the current status and practices of electrical stimulation for patients with dysphagia in Korea. Main goal of the study is to find evidences of developing and distributing a quality indicator and organized performance exam. This study analyzed 50 survey questionnaires given to clinical professionals in upper-scale general hospitals, university hospitals, nursing homes and professional rehabilitation hospitals. The survey sent out and collected by E-mails or interviews from August 21, 2013 to November 10, 2013. Most of the hospitals showed lack of using a quality indicator and organized performance exams in device maintenance, pre-operational tests and post-operational tests. It is strongly recommended to develop a standardized guideline of a higher quality indicator and organized performance exam in using neuromuscular electrical stimulator for patients who are suffering from dysphagia.

**Keyword** : Management of Medical Equipment, Dysphagia,  
Neuromuscular electrical stimulation for Dysphagia, Device Operational Tests

## 1. 서론

접 수 일 : 2014.01.27

심사완료일 : 2014.02.14

게재확정일 : 2014.02.25

\* 허서윤 : 대구대학교 재활공학과 박사과정

brainbow@hanmail.net (주저자)

박진혁 : 가톨릭 대학교 서울 성모병원 재활의학과

roophy@naver.com (공동저자)

## 1.1 연구의 필요성

연하 혹은 삼킴(swallowing)이란 구강을 통해 음식물을 삼키는 동작을 일컫는 용어이다. 음식물이

이근민 : 대구대학교 재활공학과 교수

kunminrhee@hanmail.net (교신저자)

이동하는 경로를 중심으로 구강기, 인두기, 식도기의 3단계로 구분 짓는다. 연하과정은 최종적으로 말초자극에 의해 촉발되는 고도의 협응적 작용이 일어나는 과정이며 인체에서 일어나는 가장 복잡한 반사중의 하나이다[1]. 따라서 연하기능은 호흡 다음으로, 인간이 생명을 유지하기 위하여 필요한 가장 기본적인면서도 중요한 역할을 한다고 고려될 수 있다. 뇌졸중 환자에게서 보이는 연하와 관련된 특징적인 병태로는 인두에 식괴(bolus)가 잔류한다는 점과 함께 식도괄약근의 개폐 속도에 변화가 생겨 적절하게 삼킬 수 없는 경우의 발생, 그리고 삼킴 반사가 발생되기 전에 식괴(bolus)가 인두로 그냥 흘러 내려가 버리는 현상 등을 들 수 있다[2].

연하장애(dysphagia)는 그리스어에서 유래된 '어려움, 질병'등을 뜻하는 'dys'와 음식을 섭취하는 것을 의미하는 'phagia'에서 만들어진 파생어이다. 음식을 입으로 섭취하여 식도로 이동시키기까지의 과정에 문제가 있어 기능적 수행에 장애가 있음을 의미하며 최근 들어 뇌졸중, 외상성 뇌손상, 두경부암 환자 등에서 자주 보고되고 있다[3]. 연하장애는 노화가 진행되면서 자연스럽게 생길 수도 있으나 주로 뇌졸중, 두부손상 혹은 기타 신경학적 질환과 같은 조건으로 인하여 직접적으로 발생되며[4], 적극적인 치료가 필요한 질병으로 고려된다. 보고에 따르면 뇌졸중 후 30-45%의 환자에서 연하장애가 발생한다고 하며, 전 세계적으로 급성기 뇌졸중 환자의 13%-94%에서 그 발생을 보고하는 연구도 있는데 이는 뇌 내 병소의 크기와 위치에도 큰 관련성이 있다고 한다[5]. 뇌졸중 중에서도 대뇌, 소뇌, 뇌간 등에 발생한 뇌졸중이 주로 삼킴의 작용과 밀접한 연관을 가진다[6]. 뇌졸중이 원인이 되어 발생한 연하장애는 질환 그 자체뿐만 아니라 흡인성 폐렴, 영양 공급문제, 탈수, 체중 감소 등 다양한 합병증을 동반할 수 있기 때문에 뇌졸중 환자의 치료에 있어서 매우 중요하게 취급되는 질환이다[7-9].

현재 임상환경에서 활발히 적용되고 있는 연하장애 치료 방법 중 하나인 기능적 전기 자극 치료는 기본적으로 신경과 근육 전기적 자극을 제공하여 자극을 후두 상승근육을 전기적으로 자극함으로써 후두 거상과 기도 보호에 효과가 있으며 상부 식도 조임 근육의 이완을 돕는다고 알려져 있다[10]. 또한 다른 연하장애 치료들보다 적용이 비교적 용이하고 인지 기능이 손상된 환자에게도 적용할 수 있는 장점이 있다[11].

이런 장점과 더불어 최근 기능적 전기 자극 치료는 많은 연구에서 효과가 보고되면서 점차 확대되고 있다[12]. 특히 구인두 영역에 적용하는 기능적

전기 자극 치료기는 미 FDA에서 2001년에 사용의 안전성을 공인받은 바 있어 임상적 장비사용의 근거가 되어왔다[13]. 국외는 물론 국내 연구에서도 뇌졸중으로 인한 연하장애가 있는 환자에게 목 근육에 기능적 전기 자극 치료를 하였을 때 연하장애에 효과적이라는 연구가 보고가 있다[14][15].

그동안 선행 연구들에서 다루어 온 연하장애의 전문적인 재활치료 실태조사에서 치료적 행위의 통일화, 표준화에 대한 필요가 꾸준히 요구되어 왔다[16][17]. 특히 연하재활 치료의 큰 축을 담당하는 전기적 치료의 경우 장비가 중간에 꺼지거나, 오작동이 일어날 가능성이 많다. 또한, 처음부터 완전한 전기적 자극이 제공되지 않고 단지 1-2개의 전극(electrode)에서만 전기가 발생하였다더라도 환자의 입장에서는 전기적 자극이 온전히 이루어지고 있다고 생각할 가능성이 있다는 것이 임상가들 사이에서 지속적으로 문제점으로서 제기되어 왔다. 인지적인 문제가 있는 환자들에서 치료 적용 시 구강과 인두단계의 연하작용에 문제점이 더 많다는 사실이 국내 연구진들에 의해 밝혀진 바 있으나[18], 인지적 문제가 없는 일반적인 환자와 구분한 별도의 치료적용은 이루어지지 못하고 있다는 지적도 있었다[19]. 특히, 인지가 현저히 저하되거나 무의식상태에 있는 환자에게 적용할 때는 전류가 인체 내로 원활히 전도하는지에 대한 확인이 어렵기 때문에 장비의 사전 점검이 필수적이다. 이와 관련하여 그동안 전기 자극 치료가 인지 기능이 저하된 환자에게도 적용할 수 있다는 것이 장점으로 알려져 왔으면서도[20-23] 이와 밀접히 관련된 장비의 사전·사후 점검과 유지·보수에 대하여 다룬 연구는 찾기가 어려웠다. 북미의 경우 여러 학술 집단과 정부단체에 의해 환자안전과 관련하여 그 내용이 체계적으로 관리되고 있으나[24], 국내 실정은 미약한 수준이다. 국내 학술 집단과 장비제조업체가 추진한 연하장애 전문가 교육이나 장비사용에 대한 전문적인 교육은 매년 시행되어 왔으나 기기의 관리적인 측면에 대해서는 연구 또는 교육이 이루어지지 않았다. 또한, 연하장애 기능적 전기 자극 치료의 효과에 대한 연구는 상당수 있었지만 [25-28] 장비의 관리에 대한 연구는 이루어지지 않았다.

## 2. 연구의 목적

본 연구는 연하재활 치료를 시행하고 있는 각 기관에서 환자를 치료하거나 평가하는 실무자를 대상으로 기기의 성능과 직결된 연하장애 기능적 전기 자극 치료의 장비의 사전·사후 점검과 유지·보수에 대한 통계

적 조사를 실시하여 그 현황을 알아봄으로써 임상가들의 정확한 치료적 수행과 적절한 치료를 받을 환자의 권리를 보장할 수 있는 객관적인 근거를 마련하고, 향후 체계적인 치료 장비 관리 가이드라인 개발의 필요성을 제시하기 위해 이루어졌다.

## 2. 연구 대상 및 방법

### 2.1 연구대상

2013년 8월 21일부터 2013년 11월 10일까지 전국에 소재하고 있는 상급종합 병원, 종합병원, 병원, 요양병원 등에서 연하장애 기능적 전기 자극 치료를 실제 수행하고 있는 기관들을 대상으로 하였다. 연구 대상자들에게 사전에 연구에 대한 구체적인 설명이 이루어진 다음 자발적인 동의를 얻은 후 수행되었다.

### 2.2 연구도구

#### 2.2.1 설문지

설문지는 기존에 관련된 연구가 이루어지지 않아 체계성을 위해 Dillman(1996)[29], Leung(2001)[30], 김석범(1996)[31]이 제시한 과학적 설문지 작성법을 참고 하였고, 치료 장비의 사용에 대한 현황 파악과 장비관리 부분을 조사하기 위한 목적을 가진 본 연구의 신뢰도를 높이기 위해 David(2012)[32] 등이 제안한 Maintenance Management of Medical Equipment에서 신뢰도와 타당도가 입증된 Questionnaire A, B를 본 연구에 맞게 수정 및 보완하여 제작하였으며, 연하장애 기능적 전기 자극 치료의 장비에 대하여 사전점검, 유지, 보수, 고장 시 대처, 사후점검, 관리 등의 항목을 위주로 구성하였다. 국내의 특수한 상황에 부합하도록 문항들을 구성하였으며 연하재활분야 실무자와 전문가의 의견을 반영하여 선택형과 서술형 문항으로 제공하였다.

#### 2.2.2 설문지 조사항목

설문지 초안 작성 후 서울과 부산에서 연하장애 기능적 전기 자극 치료를 실시 중인 7개 대학병원에 온라인으로 발송하여 사전조사를 실시하였다. 설문지 회수 시에 설문 항목 중 수정 및 보완, 부가설명 필요한 부분에 대해서 피드백을 받아 개정된 뒤 본 연구에 사용하였다. 설문지는 Maintenance Management of Medical Equipment의 지침에 따라

크게 세 단계로 구성되어 있으며 장비 관련 국내 현황을 알아보기 위해 일반적 정보를 조사하였고, 장비관리 선택형 설문항목들로 구성되어 있는 설문 1, 그리고 설문1의 답변에 대하여 항목선택과 함께 장비관리의 실제 수행 방법들에 대하여 조사하는 개방형 서술식 답변이 가능한 설문2로 구성되어있다. 설문1에서는 장비사전검사 1문항, 환자적용관련 3문항, 유지·보수 관련 3문항, 장비 사후검사 여부관련 1문항, 장비사후관리 2문항으로 구성되었고, 설문2에서 다시 설문1에서 선택한 항목에 대한 내용의 구체적 방법들에 대해서 선택 혹은 서술형 응답하도록 구성하였다. 응답기관 기본 정보와 일반적 특성은 별도로 분류하여 통계 조사하였다.

### 2.3 조사방법

설문지 조사방법으로 해당 기관에서 전문의로부터 연하장애 진단을 받은 환자에게 처방을 통해서 연하장애 기능적 전기 자극 치료를 시행하고 있는 임상 실무자들을 대상으로 하였다. 전국 62개 기관을 대상으로 의뢰하였고 58개 기관에서 회신하였고, 그 중 탈락된 설문지는 표기 내용이 부정확하고 무응답 항목이 존재하거나 미완성된 설문지 이루어진 8부였으며, 이들을 제외하고 최종적으로 50부의 설문을 조사 및 분석하였다. 설문지 조사를 통하여 수집된 자료는 응답기관의 기본 정보는 물론, 선택형으로 이루어진 관련 문항들에 대하여 빈도 분석하였으며 개방형 답변에 대해서는 변수들을 속성별로 합산하여 분석하였다.

### 2.4 결과분석

IBM SPSS STATISTICS 20.0을 사용하여 평균과 빈도, 백분율 등을 살펴볼 수 있는 빈도분석과 기술통계분석을 실시하였다.

## 3. 결과

### 3.1 조사기관의 일반적 특성과 장비사용 현황

설문응답자의 소속 기관, 근무현황, 직종, 연하장애 치료 수행 여부, 그리고 연하장애 기능적 전기 자극 치료기 사용여부 등을 포함하는 현황은 <표 1>과 같다. 응답자의 소속 기관으로는 상급종합병원이 40기관(80.0%)으로 가장 많았으며 종합병원 8기관(16.0%), 재활병원 2기관(4.0%)순으로 나타났다. 직종을 묻는 문항에서는 작업치료사가 47곳(94.0%), 언어

치료사 2곳(4.0%), 전문의 1곳(2.0%)으로 연하장애 치료를 수행하는 직종으로는 작업치료사가 가장 높은 비율로 나타났다. 연하장애 치료수행여부로는 50기관(100.0%) 모두 시행한다고 응답하였으며, 연하장애 기능적 전기 자극 치료기의 종류로 VitalStim®이 47기관(94.0%), Stim Plus 2기관(4.0%), Myomed134 1기관(2.0%)로 나타났다. 기타응답으로 FES를 구비하고 있는 병원은 있었으나 실제 연하장애 기능적 전기 자극 치료의 목적으로 실시하지는 않고 있다고 답변하였다.

### 3.2 장비관리-1

응답자들을 대상으로 한 연하장애 기능적 전기 자극 치료기 사용에 관한 내용은 <표 1>와 같다.

표 1. 조사기관의 일반적 특성과 장비사용 현황 (M±SD)(n=50)

특성	구분	빈도 (n=50)	비율 (%)
기관	상급종합병원	40	80.0
	종합병원	8	16.0
	재활병원	2	4.0
	요양병원	0	0
실무자	언어치료사	2	4.0
	작업치료사	47	94.0
	물리치료사	0	0
	전문의	1	2.0
연하장애재활치료	재활전문간호사	0	0
	시행	50	100.0
NMES	미시행	0	0
	사용	50	100.0
장비	미사용	0	0
	VitalStim®	47	94.0
	Stim Plus	2	4.0
	Myomed134	1	2.0

M±SD : Mean ± Standard Deviation, NMES: Neuro-Muscular Electrical Stimulation

#### 3.2.1 사전 정상 작동 검사

연하장애 기능적 전기 자극 치료기의 사전 정상 작동여부검사 문항에서는 해당 기관에서 ‘항상 수행 한다’가 1기관(2.0%), ‘자주 수행 한다’ 5기관(10.0%), ‘보통 수행 한다’ 6기관(12.0%), ‘가끔 수행 한다’ 22기관(44.0%), ‘수행을 전혀 안 한다’ 16기관(32.0%) 순으로 응답하였다.

#### 3.2.2 환자적용

연하장애 기능적 전기 자극 치료 적용 시 환자

상태 확인 여부 항목에서 전극을 환자에게 부착하였을 때 환자의 상태(통증, 이물감 등)에 대해 확인하느냐는 질문에는 ‘항상 수행 한다’ 3.4기관(6.8%), ‘자주 수행 한다’ 9.6기관(19.2%), ‘보통 수행 한다’ 7.0기관(14.0%), ‘가끔 수행 한다’ 10기관(20.0%), ‘수행을 전혀 안 한다’ 20기관(40.0%)로 나타났다.

#### 3.2.3 감염 관리

연하장애 기능적 전기 자극 치료기의 유지 여부 항목에서는 연하장애 기능적 전기 자극 치료기를 사용하고 난 후, 전극에 대한 소독을 실시하는 지 여부에 대한 질문에 ‘항상 수행 한다’는 기관은 존재하지 않았다. ‘자주 한다’ 1기관(2.0%), ‘보통 수행 한다’ 10기관(20.0%), ‘가끔 수행 한다’ 10기관(20.0%), ‘수행을 전혀 안 한다’ 29기관(58.0%)로 나타났다.

#### 3.2.4 사후 정상 작동 검사

연하장애 기능적 전기 자극 치료 작동 검사 여부 항목에서는 연하장애 기능적 전기 자극 치료기를 사용한 후에 작동여부검사를 시행하는가라는 질문에 ‘항상 수행 한다’ 8기관(16.0%), ‘자주 수행 한다’ 17기관(34.0%), ‘보통 수행 한다’ 10기관(20.0%), ‘가끔 수행 한다’ 7기관(14.0%), ‘수행을 전혀 안 한다’ 8기관(16.0%)로 나타났다.

#### 3.2.5 보관 장치 사용

연하장애 기능적 전기 자극 치료기의 장비 보관 여부 항목에서는 연하장애 기능적 전기 자극 치료기를 사용하고 난 후, 별도의 안전한 보관 장치를 사용하는가라는 질문에 ‘항상 수행 한다’ 9기관(18.0%), ‘자주 수행 한다’ 15기관(30.0%), ‘보통 수행 한다’ 14.5기관(29.0%), ‘가끔 수행 한다’ 7기관(14.0%), ‘수행을 전혀 안 한다’ 4.5기관(9.0%)로 나타났다.

### 3.3 장비관리-2

응답자들을 대상으로 한 연하장애 기능적 전기 자극 치료기 사용에 관한 세부문항은 <표 2>과 같다.

표 2. 장비관리-1 (M±SD)(n=50)

특성	구분	빈도 (n=50)	비율 (%)
사전 정상 작동 검사	항상수행한다	1.0	2.0
	자주수행한다	5.0	10.0
	보통수행한다	6.0	12.0
	가끔수행한다	22.0	44.0
	전혀안한다	16.0	32.0
환자적용	항상수행한다	3.4	6.8
	자주수행한다	9.6	19.2
	보통수행한다	7.0	14.0
	가끔수행한다	10.0	20.0
	전혀안한다	20.0	40.0
감염 관리	항상수행한다	0	0
	자주수행한다	1.0	2.0
	보통수행한다	10.0	20.0
	가끔수행한다	10.0	20.0
	전혀안한다	29.0	58.0
사후 정상 작동 검사	항상수행한다	8.0	16.0
	자주수행한다	17.0	34.0
	보통수행한다	10.0	20.0
	가끔수행한다	7.0	14.0
	전혀안한다	8.0	16.0
보관장치 사용	항상수행한다	9.0	18.0
	자주수행한다	15.0	30.0
	보통수행한다	14.5	29.0
	가끔수행한다	7.0	14.0
	전혀안한다	4.5	9.0

M±SD : Mean ± Standard Deviation

3.3.1 사전 사후 작동 검사 방법

연하장애 기능적 전기 자극 치료기의 사전, 사후 작동 검사 방법으로는 ‘전원을 확인 한다’가 16기관(32.0%), ‘환자에게 전기가 들어오는지 질문하여 확인 한다’ 23기관(46.0%), ‘기기의 모니터를 보고 확인 한다’ 14기관(28%), ‘사전이나 사후 기기의 정상 작동 여부 검사를 시행하지 않는다’ 5기관(10.0%)로 나타났다.

3.3.2 장비 유지-1 전지 교체·충전 방법

연하장애 기능적 전기 자극 치료기의 건전지 교체·충전시기로는 ‘전원이 꺼질 때 교체·충전 한다’ 19기관(38.0%), ‘적용자의 판단에 근거하여 수행 한다’ 13기관(26.0%), ‘일정한 주기로 교체·충전 한다’ 6기관(12.0%), ‘경보음이 울리면 교체·충전 한다’ 3기관(6.0%), ‘기타’ 1기관(2.0%)로 나타났다. 기타로는 ‘환자로부터 전력이 중단됐음을 통지 받을 때 교체·충전 한다’고 응답하였다.

3.3.3 장비 유지-2 감염관리 방법

연하장애 기능적 전기 자극 치료기의 유지 중 소독 방법으로는 ‘휴지나 거즈를 사용하여 닦아 낸다’

27기관(54.0%), ‘알코올로 닦아 낸다’ 21기관(42.0%), ‘소독약을 사용 한다’ 10기관(20.0%), ‘기타’ 1기관(2.0%)로 나타났다. 기타로는 ‘자체 구비된 전문 소독용제로 시행’ 한다고 응답하였다.

3.3.4 혼수상태이거나 인지가 현저히 저하된 환자  
에의 적용 방법

혼수상태이거나 인지가 현저히 저하된 환자로부터 적절한 반응이나 피드백을 얻기가 곤란한 경우의 연하장애 기능적 전기 자극 치료기의 적용 방법으로는 ‘특별한 조치를 취하지 않는다’가 6개 기관(12.0%), ‘치료를 적용하지 않는다’ 1기관(2.0%), ‘환자 반응에 따라 조절 한다’ 18기관(36.0%), ‘근 수축을 촉진해 확인 한다’ 23기관(46.0%), ‘기타’ 3기관(6.0%)로 나타났다. 기타 응답으로는 ‘환자로부터 반사(Reflex)가 관찰될 때 혹은 특별한 기준 없이 처방에 따라 적용’ 하거나 ‘주치의에게 문의하여 결정’ 하고 있는 것으로 조사되었다.

3.3.5 인지 저하가 없는 일반적인 환자  
에의 적용 방법

‘검사 전 동의서를 받는다’ 2기관(4.0%), ‘거부증상을 확인하고 전기적 자극에 대한 환자의 반응에 따라 조절 한다’ 10기관(20.0%), ‘삼킴 반응이 나올 때까지 세팅 한다’ 29기관(58.0%), ‘근 수축을 촉진해 확인 한다’ 28기관(56.0%), ‘기타’ 1기관(2.0%)로 나타났다. 기타응답으로 ‘환자가 원하는 강도까지 책정’하는 것으로 조사되었다.

3.3.6 전기 강도(intensity) 조절

연하장애 기능적 전기 자극 치료기의 강도(intensity) 조절 방법으로는 ‘적용자의 경험에 근거해서 정한다’ 3기관(6.0%), ‘환자의 반사작용에 따라 조절 한다’ 13기관(26.0%), ‘환자가 통증을 호소할 때까지’ 21기관(42.0%), ‘근 수축을 촉진해 확인 한다’ 30기관(60.0%), ‘기타’ 1기관(2.0%)로 나타났다. 기타응답으로 ‘환자가 원하는 강도까지’ 책정하는 것으로 조사되었다.

3.3.7 장비 보수 및 사후 관리 방법

연하장애 기능적 전기 자극 치료기의 보수 및 사후 관리 방법으로는 ‘부품을 교체 한다’ 17기관(34.0%), ‘수리 신청 한다’ 22기관(44.0%), ‘기기 자

체를 교체 한다' 9기관(18.0%), '치료를 중단 한다' 3기관(6.0%)로 나타났다.

표 3. 장비관리-2 (M±SD)(n=50)

특성	방법	빈도 (n=50)	비율 (%)
사전-사후검사 방법	전원을 확인	16	32.0
	환자에게 질의	23	46.0
	모니터를 확인	14	28.0
	검사를 미시행	5	10.0
	기타	0	0
장비유지-1 : 전지교체·충전	전원이 꺼질 때	19	38.0
	적용자의 판단에 근거	13	26.0
	주기적으로 교체 및 충전	6	12.0
	경보음이 울릴 때	3	6.0
	기타	1	2.0
장비유지-2 : 감염관리	휴지나 거즈 사용	27	54.0
	알콜 사용	21	42.0
	소독약 사용	10	20.0
	기타	1	2.0
혼수·인지저하 환자에 적용	특별한 조치 없음	6	12.0
	치료시행하지 않음	1	2.0
	반응에 따라 조절	18	36.0
	근수축 촉진	23	46.0
	기타	3	6.0
인지장애가 없는 일반환자에 적용	치료 동의서 수령	2	4.0
	거부증상에 대한 확인	10	20.0
	삼킴반응 확인	29	58.0
	근수축 촉진	28	56.0
	기타	1	2.0
전기강도(intensity) 조절	적용자의 판단에 근거	3	6.0
	반사작용체크	13	26.0
	환자의 통증호소	21	42.0
	근수축 촉진	30	60.0
	기타	1	2.0
보수 및 관리	부품 교체	17	34.0
	A/S	22	44.0
	기기자체 교체	9	18.0
	치료중단	3	6.0
	특별한 조치 없음	0	0

#### 4. 결론

연하장애 치료기법에는 그동안 다양한 방법들이 시도되어 왔다. 생체 되먹임, 수술적 처치, 자세조절, 메뉴버 방법들, 전기 자극 치료, 인후두부 주변 근육을 중점적으로 목표로 하는 근육운동 등이 잘 알려져 있다[33,34]. 이중 전기적 자극이 신경 및 근육에 미치는 작용을 이용하여 저하된 삼킴 기능을 향상시키는 연하장애 기능적 전기 자극 치료는 2001년 미 FDA에서 승인이 이루어진 바 있어 공신력이 확보된 안전한 치료로 인식되고 있다[35]. 연하장애 기능적 전기 자극 치료는 병원 등의 의료기관에서 연하장애가 발생한 환자에게 높은 비율로 제공되는 치료 중의 하나이고, 연하장애 재활치료에 있어 거의 필수적인 요소로 인식되어 진행되고 있기 때문에 최근 각 기관별로 그 사용이 급격히 증

가하고 있다. 이와 더불어 임상가들은 물론 각 기관의 감염관리실, 의공학실 등의 관련부서와 연계되어 장비사용에 대한 관리와 유지가 중요한 문제로 대두 되고 있다. 따라서 장비의 사전·사후 점검과 유지·보수와 관련한 질 관리와 표준화된 프로토콜에 대한 가이드라인개발이 필요한 시점이라고 사료된다. 이에 본 연구의 저자들은 국내 병원 등의 의료기관의 실태와 현황을 파악하여 장비의 사전·사후 점검과 유지·보수와 관련된 관리 지표 작업을 위한 객관적 근거가 되는 기초자료를 제시할 필요가 있다고 판단하여 본 연구를 시행하였다.

연하장애 기능적 전기 자극 치료 장비로서 보편적으로 VitalStim®이 47기관으로 94.0%의 비율을 보임으로써 압도적인 사용률을 보였다. 체계적인 연하장애 중재는 의료서비스 현장에서 반드시 이루어져야 할 부분임에도 사전 검사를 항상 시행하는 비율이 2.0%, 사후검사의 경우 16.0%로 사전·사후 검사가 대체적으로 잘 이루어지지 않고 있는 것으로 조사되었다. 장비의 사전 정상 작동 검사의 수행이 이루어지지 않는다면 전류가 흐르지 않는 상태에서 패드만 환자의 목에 붙이고 전기적 자극 없이 장시간 방치 될 가능성이 크기 때문에 반드시 사전에 이루어져야 한다. 장비의 유지·보수와 관련된 조사에서도 안전한 장비 보관 장치를 항상 사용하는 비율이 18.0%, 감염관리를 항상 하는 비율은 0%로 각 기관들에서 표준화되거나 체계적인 방법으로 접근을 하지 못하고 있다는 점을 보였고, 이러한 부분들이 장비의 노후화를 촉진시키고 잦은 고장률을 높일 수 있을 것이라고 추론할 수 있었다. 혼수상태이거나 인지가 현저히 저하된 환자에게 적용 방법 또한 정형화된 방법이나 가이드라인이 존재하지 않거나 이와 관련한 체계적인 교육이 시행되었더라도 실무자들에게 적절히 보급되지 않고 있음을 시사 했다. 환자의 적용에 있어 통상적으로 임상에서 혼수상태이거나 인지가 현저히 저하된 환자에게는 환자본인으로부터 정확한 피드백을 받기가 힘들기 때문에 반드시 삼킴에 관여하는 근육들을 촉진해서 근 수축 여부를 확인 한 후 전기적 강도를 조절해야 할 것이다. 인지기 저하가 없는 일반적인 환자에게 적용할 때 환자가 원할 때까지 강도를 높이는 방법은 바람직하지 않으며 정확한 의료적 목적달성을 위하여 지양되어야 할 행위이다. 장비 관리항목에서 소독은 매우 중요하다. 전기선과 전극부위에 환자의 타액, 분비물 등이 접촉될 수 있고, 국내 임상 환경상 수분 이내로 다른 환자에게 적용 되는 상황이 많기 때문에 적절한 소독이 이루어지지 않으면 감염의 위험도가 높다고 사료되어 본 연구의 설문지

항목에 포함시켰다. 또한, 사용 후에 이루어지는 검사는 다음 차례의 정상적인 사용을 보장해 주고 손상된 기계적 결함에 대해서는 즉시 처리해야 의료사고의 위험성을 줄일 수 있을 것이다. 국내에서는 보건복지부 건강보험요양급여비용에 고시된 인정비급여수가항목인 연하재활 기능적 전기 자극 치료를 통하여 작업치료사의 치료적 행위를 의료보험수가로 인정하고 있지만[36], 본 연구의 조사 중 일부 기관에서는 기관의 사정과 시스템에 따라 언어 치료사, 전문의 등에 의해 참여가 이루어지기도 한다는 것을 발견하였다.

그동안 국내에서 연하장애 기능적 전기 자극 치료의 효과를 검증한 연구는 상당수 이루어져 왔다 [37-40]. 하지만 장비의 보급 속도에 비해 장비의 사전·사후 기능상태 점검을 포함한 유지와 보수 및 정확한 적용법에 대한 임상적 고찰이 함께 이루어지지 않아 임상환경에서 많은 문제가 제기되어 왔다. 전기 자극치료는 연하장애 재활 치료중 가장 효과가 크다고 알려져 있으면서도[41] 다른 연하재활 기법에 비해 정작 장비의 관리는 소홀히 다루어져 왔다.

본 연구의 결과, 연하장애 기능적 전기 자극 치료는 장비의 특성상 환자로부터의 생체적 피드백이 적절히 이루어지지 않을 경우 임상 전문가들이 직접 기기의 올바른 작동 여부를 판단하기가 힘들고 사전 작동 여부 테스트도 실제 시행하는 경우가 드문 것으로 조사되었다. 장비점검에 대한 시스템도 표준화되어 있지 않아 적절한 의뢰서비스를 제공하는 데 제한을 초래 할 수 있다. 국내 연하장애 재활 치료 임상 실무자들을 대상으로 진행된 실태조사에서 전기적 자극의 세기나 적용시간에 대한 부분이 통일되어있지 않음이 지적된 바 있으나[42] 여전히 개선되지 않고 있는 것으로 나타났다.

이 연구는 대상을 대학병원을 포함한 종합병원을 중심으로 하였다. 연하장애 기능적 전기 자극 치료 장비 보유 및 사용이 이들 대상에 한정된 점을 고려하면 대상은 적절한 것으로 본다. 그러나 기존의 선행 연구가 없었기 때문에 참고 혹은 비교분석에 대한 고찰이 효율적으로 이루어지지 못하였던 점과, 적용자의 경험에 근거한 장비 사용에 대한 엄밀한 조사가 이루어 졌어야 했던 것이 과제로 남았다. 그리고 실제 임상환경에서는 매우 높은 비율로 장비의 고장률과 교체율이 보고되고 있지만 이에 대한 자료를 각 기관에서 공개하기 어려운 이유로 말미암아 근거의 기반을 마련하는데 어려움을 겪었다. 앞으로의 연구에서는 연하장애 기능적 전기 자극 치료를 실시하고 있는 국내 모든 병원을 조사한 후속연구가 이어져야 할 것

이며, 이들 연구결과를 바탕으로 장비의 사전·사후 점검과 유지·보수와 관련한 질 관리 및 표준화 절차에 대한 가이드라인 개발되어 전문성이 보장되고 적절한 치료를 하는 기준안이 마련되어야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] E. M. Khedr. N. Abo-Elfetoh. 2013. "Noninvasive Brain Stimulation for Treatment of Post-Stroke Dysphagia". *Neuroenterology*. pp.1-9. doi: <http://dx.doi.org/10.4303/ne/235663>
- [2] F. Ichiro. 2010. 『Rehabilitation for swallowing disorders associated with stroke 2nd.』. : Sigmappress. Japan. pp.41.
- [3] K. H. Choi. 2011. "Epidemiology of Dysphagia". *J. of the Korean Dysphagia Society*. Vol.1. No.1. pp.1-8.
- [4] J. Y. Baek. 2007. "A study on the characteristic of dysphagia of older adults with neurologic disorders". *The J. of Korean Society of Occupational Therapy*. Vol.15. No.1. pp.47-56.
- [5] C. Langdon. D. Blacker. 2010. "Dysphagia in Stroke: A New Solution". *Stroke Research and Treatment*. pp.6. doi: <http://dx.doi.org/10.4061/2010/570403>
- [6] T. Murry. R. L. Carrau. 2001. 『Clinical manual for swallowing disorders』. San Diego. CA: Singular Publishing Group.
- [7] C. Gordon. R. L. Hower. D. T. Wade. Dysphagia in acute stroke. 1987. *J. of British Medical*. Vol.295. No.6595. pp.411-414. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.295.6595.411>
- [8] M. A. Holas. K. L. DePippo. M. J. Reding. 1994. "Aspiration and relative risk of medical complications following stroke". *Archives of Neurology*. Vol.51. No.10. pp.1051-1053. doi:<http://dx.doi.org/10.1001/archneur.1994.00540220099020>
- [9] D. G. Smithard. P. A. O'Neill. R. E. England. et al.. 1996. "The natural history of dysphagia following a stroke". *Dysphagia*. Vol.12. No.4. pp.188-193.
- [10] M. Yokoyama. N. Mitomi. K. Tetsuka. N. Tayama. S. Niimi. 2000. "Role of laryngeal movement and effect of aging on swallowing

- pressure in the pharynx and upper esophageal sphincter". *Laryngoscope*. Vol.110. No.3. pp. 434-439. doi:http://dx.doi.org/10.1097/00005537-200003000-00021
- [11] M. L. Freed. L. Freed. R. L. Chatburn. M. Christian. 2001. "Electrical stimulation for swallowing disorders caused by stroke". *Respiratory Care*. Vol.46. No.5. pp.446-474.
- [12] V. Leelamanit. C. Limsakul. A. Geater. 2002. "Synchronized electrical stimulation in treating pharyngeal dysphagia". *Laryngoscope*. Vol.112. No.12. pp.2204-2210. doi:http://dx.doi.org/10.1097/00005537-200212000-00015
- [13] R. Chetney. K Waro. 2004. "A New Home Health Approach to Swallowing Disorders". *Home Health Nurse*. Vol.22. pp.703-707. doi:http://dx.doi.org/10.1097/00004045-200410000-00011
- [14] M. L. Freed. Y. Wijting. 2003. 『Training manual for patient assessment and treatment using VitalStim electrical stimulation』. Hixson. TN:Chattanooga Group.
- [15] S. J. Lee. M. Y. Jung. E. Y. Yoo. J. H. Park. 2012. "A comparison of electrical stimulation treatment effects between motor stimulation intensity and sensory stimulation intensity in dysphagia patients". *The Journal of Korean Society of Occupational Therapy*. Vol.20. No.3. pp.119-133.
- [16] 이은정. 권미지. 고영옥. 정옥란. 2008. "연하장애 (dysphagia) 평가 및 치료체계에 대한 실태 조사". 『언어치료연구』. 제17권. 제1호. pp.103-121.
- [17] P. Sullivan. 2002. "Roles of the speech-language pathologist in swallowing and feeding disorders". Technical report. ASHA 2002 Desk Reference. 3. 181-199.
- [18] 신중일. 감경윤. 2011. "연하장애에 대한 병식이 없는 뇌졸중 환자들의 연하장애 유무와 양상". 『한국산학기술학회지』. 제12권. 제1호. pp.294-300.
- [19] J. Logemann. P. Kahrilas. 1992. "Closure mechanisms of laryngeal vestibule during swallow". *The American Journal of Physiology*. Vol.262. pp. 338-344.
- [20] D. C. Buckley. K. A. Kusk. B. Rose. C. A. Koettgng. M. Schalatter. C. A. Miller. 1987. "Transcutaneous muscle stimulation promotes muscle growth in immobilized patients". *J. of Parenter and Enteral Nutrition*. Vol.11. No.6. pp. 547-551. doi:http://dx.doi.org/10.1177/0148607187011006547
- [21] C. L. Ludlow. I. Humbert. K. Saxon. C. Poletto. B. Sonies. L. Crujido. "Effects of surface electrical stimulation both at rest and during swallowing in chronic pharyngeal dysphagia". 2007. *Dysphagia*. Vol.22. No.1. pp.1-10. doi: http://dx.doi.org/10.1007/s00455-006-9029-4
- [22] M. L. Freed. L. Freed. R. L. Chatburn. M. Christian. 2001. "Electrical stimulation for swallowing disorders caused by stroke". *Respiratory Care*. Vol.46. No.5. pp.466-474.
- [23] C. L. Park. P. A. O'Neill. D. F. Martin. 1997. "A pilot exploratory study of oral electrical stimulation on swallow function following stroke: An innovative technique". *Dysphagia*. Vol.12. No.3. pp.161-166. doi: http://dx.doi.org/10.1007/PL00009531
- [24] N. Hamdi. R. Oweis. 2012. "An Intelligent Healthcare Management System: A New Approach in Work-order Prioritization for Medical Equipment Maintenance Requests". *Journal of Medical Systems*. Vol.36. No.2. pp 557-567. doi: http://dx.doi.org/10.1007/s10916-010-9501-4
- [25] C. L. Ludlow. I. Humbert. K. Saxon. C. Poletto. B. Sonies. L. Crujido. 2007. "Effects of surface electrical stimulation both at rest and during swallowing in chronic pharyngeal dysphagia". *Dysphagia*. Vol.22. No.1. pp.1-10. doi: http://dx.doi.org/10.1007/s00455-006-9029-4
- [26] D. Y. Kim. E. S. Koh. B. S. Kang. T. R. Han. S. U. Lee. 2008. "Effects of Electrical Stimulation for Dysphagia Caused by Stroke". *Annals of Rehabilitation Medicine*. Vol.32. No.1. pp.9-14.
- [27] H. Clark. C. Lazarus. J. Arvedson. T. Schooling. T. Frymark. 2009. "Evidence-based systematic review: Effects of neuromuscular electrical stimulation on swallowing and neural activation". *American Journal of Speech-Language Pathology*. Vol.18. No.4. pp. 361-375.

- doi:http://dx.doi.org/10.1044/1058-0360(2009/08-0088)
- [28] S. Gallas. J. P. Marie. A. M. Leroi. E. Verin. 2010. "Sensory transcutaneous electrical stimulation improves post-stroke dysphagic patients". *Dysphagia*. Vol.25. No.4. pp.291-297.  
doi: http://dx.doi.org/10.1007/s00455-009-9259-3
- [29] D. A. Dillman. P. Salant. 1996. 『How to Conduct Your Own Survey』. New York; John Wiley & Sons.
- [30] W. C. Leung. 2001."How to conduct a survey". *StudentBMJ*. Vol.9. pp.143-145.
- [31] S. B. Kim. 1996. 『Questionnaire Construction』. Korean Preventive Medicine and Public Health Residents Educational Training Material Books.
- [32] D. Mutia. J. Kihiu. S. Maranga. 2012. "Maintenance management of medical equipment in hospitals". *International Institute for Science, Technology and Education*. Vol.2. No.3.
- [33] S. Langmore. R. M. Miller. 1994. "Behavioral treatment for adults with oropharyngeal dysphagia". *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*. Vol. 75. pp.1154-1160.  
doi: http://dx.doi.org/10.1016/0003-9993(94)90094-9
- [34] C. L. Ludlow. S. Bielamowicz. M. Daniels Rosenberg. et al.. 2000. "Chronic intermittent stimulation of the thyroarytenoid muscle maintains dynamic control of glottal adduction". *Muscle Nerve*. Vol.23. pp.44-57.  
doi:http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1097-4598(200001)23:1<44::AID-MUS6>3.0.CO;2-E
- [35] R. Chetney. K. Waro. 2004. "A new home health approach to swallowing disorders". *Home Health Nurse*. Vol.22. pp.703-707.  
doi:http://dx.doi.org/10.1097/00004045-200410000-00011
- [36] Korean Hospital association. 2009. National Health Insurance. Seoul. Korean Hospital association.
- [37] 차태현. 유은영. 오덕원. 신숙연. 우희순. 오종치. 2008. "비위관을 이용하여 섭식하는 뇌졸중 환자의 연하장애에 대한 전기자극치료와 전통적 연하 재활치료의 비교". 『대한작업치료학회지』. 제16권 제1호. pp.1-10.
- [38] 정원미. 김태현. 정한영. 2005. "신경근 전기자극을 이용한 연하곤란의 치료효과 : 삼킴 장애를 중심으로". 『대한작업치료학회지』. 제13권. 제1호. pp.15-23.
- [39] 신수정. 박정미. 정민예. 유은영. 유문기. 이동욱. 정민예. 2009. "삼킴 장애가 있는 뇌졸중 환자의 목근육 전기 자극 치료의 효과". 『대한작업치료학회지』. 제17권. 제2호. pp.17-28.
- [40] Y. J. Yeon. H. S. Yang. D. Y. Cha. 2007. "Neuromuscular electrical stimulation therapy for patients with chronic dysphagia caused by stroke". *Annals of Rehabilitation Medicine*. Vol.31. No.6. pp.636-641.
- [41] 이수정. 정민예. 유은영. 박지혁. 2012."연하장애 환자에게 운동자극강도와 감각자극강도로 적용한 전기자극치료의 효과 비교". 『대한작업치료학회지』. 제20권. 제3호. pp.119-133.
- [42] 우희순. 장기연. 차태현. 오종치. 2009. "국내 작업치료사의 연하장애 재활치료 실태 조사". 『대한작업치료학회지』. 제17권. 제3호. pp.67-77.

### 허서윤



2010년 2월  
: 인제대학교 의생명공학과  
학 작업치료학과졸업(학사)  
2013년 8월  
: 인제 대학원 대학교  
보건학 석사  
현재: 대구대학교 재활공학과  
박사과정  
관심분야 : 재활공학, HCI, 보조공학

### 박진혁



2011년 2월  
: 연세대학교 작업치료학과  
(학사)  
2012년 3월 - 현재  
: 인제대학원대학교 석사과정

관심분야 : 성인 작업치료

**이근민**



1984년 12월 University of  
Wisconsin - Madison,  
Computer Science 졸업  
(학사)

1987년 6월 California State  
University, Special  
Education 졸업 (석사)

1997년 5월 Johns Hopkins University,  
Special Education & Rehabilitation  
Technology 졸업 (박사)

1997년 9월 - 현재 대구대학교 재활공학과  
정교수

2007년 3월 - 현재 학교 재활공학센터 소장

2010년 6월 - 현재 대구광역시 보조기구센터  
소장

**관심분야**

재활공학, 보조공학, AAC, 컴퓨터접근, 서비스  
전달체계