

신경근 전기자극을 이용한 연하곤란의 치료효과 삼킴 장애를 중심으로

정원미*, 김태현**, 정한영***

*동남보건대학 작업치료과

**인하대병원 재활의학과 작업치료실

***인하대학교 의과대학 재활의학교실

국문초록

목적 : 연하곤란이 있는 환자에게 목에 붙이는 전극을 통하여 전기자극을 주는 신경근 전기자극 치료의 안전성과 치료효과를 알아보기 위함이다.

연구방법 : 연하곤란 증상이 있는 10명을 대상으로 2주일 동안 1주일에 5번, 하루에 한 시간씩 신경근 전기자극 치료를 하였다. 전기자극 치료 시작 전·후에 비디오 투시조영연하검사로 환자가 흡입 없이 삼킬 수 있는 음식물의 형태를 근거로 삼킴 기능 점수를 최소 0점에서 최고 6점까지 주었으며 삼킴 기능에 관련된 임상증상을 치료 전과 치료 후로 평가하여서 Wilcoxon 부호 순위검정으로 비교 분석하였다.

결과 : 삼킴 기능 점수는 1.6점에서 4.4점으로 유의하게 증가되었으며($p < 0.05$), 환자의 90%에서 삼킴 기능이 증가하였다. 또한 삼킴 기능에 관련된 구토반사, 기침반사, 혀의 운동성, 후두 편위가 신경근 전기자극 치료 전에 비하여 치료 후에 유의하게 회복하였다.

결론 : 신경근 전기자극 치료는 목의 삼킴 기능에 관련하는 근육을 활성화시키는 것뿐만 아니라 삼킴 기능에 영향을 미치는 임상적 증상의 회복에도 도움이 되므로 연하곤란을 치료하기 위한 신경근 전기자극 치료는 안전하고 효과적인 것으로 입증되었다.

주제어 : 연하곤란, 신경근 전기자극, 삼킴 기능점수

I. 서론

연하곤란은 음식물을 입안에서 씹기, 인두로 옮기기, 연동작용, 식도까지의 이동의 과정이 부드럽고 안정적으로 이루어지지 못하는 경우를 말하며 연하곤란으로 인하여 흡인성 폐렴과 영양실조 등의 합병증이 생길 수 있다(Langmore, Terpenning & Schork, 1998). 또한 연하곤란은 일상생활과 사회생활에 지장을 주며 삶의 질을 감소시키는 중요한 임상적 문제이다(Freed, Freed & Chatburn, 2001; McHorney et al., 2002). 일반적으로 연

하곤란은 파킨슨씨병, 다발성 경화증, 근위축성 측삭 경화증과 같은 진행성 신경학적 질환과 뇌졸중 발병 후, 머리와 목에 암이 있는 경우, 노인에게서 주로 발생하며, 실제로 노인시설에 거주하는 사람의 반 정도에서 나타나고 있다(Freed et al., 2001). 연하곤란의 가장 위험한 부분은 연하시에 후두이하 부위의 기도로 식괴(bolus)가 들어가는 기도 흡입으로 나타날 수 있는 문제들로서 뇌졸중 환자의 기능 회복을 지연시키고 나아가서는 사망을 초래할 수도 있다고 하였다(Johnson, McKenzie & Sievers, 1993). 연하곤란의 발생 빈도는 작업치료의 일

반적인 치료대상 질환인 뇌졸중, 파킨슨씨병, 근위축 측삭 경화증 등의 질환에서는 90%(Gordon, Hewer & Wade, 1987), 뇌졸중에서는 51~73%까지 다양하게 보고되고 있으며(Bisch & Logemann, 1994; Holes, Depippo & Reding, 1994; Honer, Buoyer, Alberts & Helms, 1991), 연하곤란이 있는 뇌졸중 환자 중에서 20%만이 평균 3개월 이내에 연하곤란이 회복된다고 하였다(Keymling, 1994). 이러한 연하곤란에 대한 평가와 치료는 환자의 일상생활의 독립을 통하여 사회에서의 독립적인 역할 수행을 목표로 하는 작업치료의 영역에서 매우 중요한 부분을 차지하고 있다. 따라서 연하곤란을 평가하고 치료하는 것은 매우 중요한 문제이다. 하지만 뇌손상으로 인해 발생하는 연하곤란은 연하기능 자체의 문제뿐만 아니라 인지기능장애 등 여러 가지 기능장애가 복합되어 있는 경우가 많으므로, 운동 및 감각기능 장애에 비해 적절하게 진단 및 치료되지 않고 간과되는 경우가 많은 실정이다(김철준, 최경효와 전민호, 1999).

연하곤란에 대한 평가와 치료가 활발하게 연구되고 있는데 촉각자극과 바이오피드백에 의한 치료결과의 성공률이 0~83%까지 보고되고 있다(Barer, 1989; Cray, 1995; Neumann, Bartolome, Buchholz & Prosifel, 1995; Rosenbeck, Robbins, Fishback & Levine, 1991; Singh, Brockbank & Frost, 1995). 하지만 뇌졸중 환자의 연하곤란 치료에서 높은 성공률을 보고한 연구는 대부분 연하곤란의 정도가 기도흡입의 초기단계로 정도가 심하지 않은 환자를 대상으로 하였다. 현재 일반적으로 시행되고 있는 보상적인 치료방법과 온도-촉각자극 등을 통하여 삼킴 기능에 관여하는 근육을 강화하고 협응 능력을 증가시키는 치료방법은 치료효과가 제한적이며 심각한 장애가 있는 환자의 연하기능을 안전하게 회복시킬 수 없다고 하였다(Freed et al., 2001). 전기자극을 사용한 연구는 삼킴 반사와 관련된 신경경로를 재교육한 연구(Park, O'Neill & Martin, 1997)와 목 근육에 전기자극을 주어서 신경자극을 한 연구에서 삼킴 기능이 성공적으로 증가되었다고 보고 하였다(Langmore & Miller, 1994; Larsen, 1973).

우리나라에서 연하곤란에 대한 연구는 대부분이 연하곤란의 평가와 특성에 대한 연구(정한영, 김성아, 이상현과 김세주, 2000; 한태륜, 백남종과 박진우, 1999; 한태륜, 김지호, 백남종, 임정훈, 정준기와 한준구, 1996)로, 치료와

예후에 대한 연구보고는 극히 미미한 수준이며(윤해숙, 문정림과 강세운, 1990) 현재 시행되고 있는 치료에는 위루관의 설치, 식이 조절, 바른 식사자세를 이용한 식사훈련, 다양한 운동과 촉각자극을 이용한 촉진기법이 있다고 하였다(김현동, 2002). 하지만 정상적인 연하과정을 촉진하기 위하여 작업치료에서 가장 일반적으로 실행되고 있는 온도-촉각자극을 통한 촉진기법은 환자별로 실행방법이 표준화되어 타당성 있게 제시된 방법이 아니므로 실제로 연하곤란의 치료는 아직 시작단계에 있다고 보아야 할 것이다. 또한 씹기와 삼키기 등의 손상을 치료하기 위한 신체적 촉진 기법은 효과가 없다고 하였으며(Langmore & Miller, 1994; Neumann et al., 1995), 촉각자극치료에 비하여 전기자극 치료에 의한 연하곤란의 치료효과가 유의하게 높고(Freed et al., 2001), 전기자극을 이용한 연하곤란 치료가 효과적이었다고 하였다(백남종, 2003).

Freed 등(2001)은 전기자극은 운동-촉각자극보다 삼킴 기능과 관련된 근육과 신경에 보다 직접적인 자극을 주므로 촉각자극보다 전기자극을 이용한 연하곤란치료가 더 효과적일 것이라는 가설아래 신경근 전기자극치료를 개발하였다. 새롭게 개발된 신경근 전기자극 치료는 삼킴 기능에 관여하는 근육을 활성화시키기 위하여 목에 전극을 붙이고 전기자극을 주어서 연하곤란을 치료하는 방법이다. 본 연구에서는 삼킴 기능 장애로 인한 연하곤란 환자에게 Freed 등(2001)에 의해 개발된 신경근 전기자극치료를 적용하여 전기자극 치료의 안전성을 평가하고, 전기자극 치료 전과 후의 연하곤란의 기능평가를 비교분석하여 신경근 전기자극 치료의 효과를 알아보고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

2004년 6월부터 2005년 1월까지 I대학병원 재활의학과에 입원하거나 타과에서 의뢰된 환자 중에서 임상적으로 연하곤란(삼킴 기능이 약해서)으로 인하여 한 번 식사시간이 1시간 이상 되는 환자, 음식을 먹을 때 10번의 삼킴 중에서 3번 이상 기침을 하는 환자, 위의 삼킴 장애와 연관되는 의학적 병변이 있는 환자 10명을 대상으로 하였다. 의자에 앉은 자세를 유지하지 못하거나 인지기능이

표 1. 삼킴 기능점수*

Swallow Function Score	Safe liquid Consistency	Clinical Implication	Level of Swallow Deficit
0	Nothing safe(aspiration saliva)	No solid or liquid is safe	Profound
1	Saliva	Same as above (candidate for PEG)	Profound
2	Pudding, paste, ice slush	-	Substantial
3	Honey consistency(liquid with thickener or premixed product like Resource brand liquid nourishment)	-	Moderate
4	Nectar consistency(pureed fruit juice such as apricot, peach, pear)	-	Mild
5	Thin liquids(eg, cream soups, orange juice, carbonated beverage)	No coffee, tea, thin juice(eg, apple), or water	Minimal
6	Water	All liquids tolerated	Normal

*This system identifies the consistency of required that the patients can swallow without aspiration.

감소되어서 검사자의 지시에 협조하지 못하는 환자는 제외하였다.

2. 연구방법

1) 평가방법

환자는 치료 전·후에 비디오 투시조영 연하검사와 혀의 운동성, 구도반사, 기침반사, 후두 편위 등의 이학적 검사를 실시하였다. 재활의학과 의사가 비디오 투시조영연하검사를 실시하여 어떤 형태의 식이가 안전하게 삼켜졌는지에 대한 정보를 제공하고 안전하게 삼킴 액체의 형태에 따라서 작업치료사가 삼킴 기능 점수(Feed et al., 2001)를 주었다(표 1). 각 식이를 10회 실시하여서 2회 이상 흡입이 없으면 성공한 것으로 하였다. 환자는 삼킴 기능 점수를 알지 못하게 하였다. 연구에 사용한 비디오 투시조영연하검사는 표준화된 방법에 따라서 일관성 있는 순서로 적용하였다(정한영 등, 2000).

2) 신경근 전기자극치료법

연하곤란에 대한 신경근 전기자극치료법에 대하여 사전 교육을 받은 작업치료사가 환자를 총 10회(2주 동안 1주일에 5회씩)의 치료동안 하루에 한 번 10분씩 평가하

고 한 시간씩 치료하였다. 전기자극 치료는 재활의학과 의사와 함께 수행되었으며 전기자극기는 손에 들 수 있는 크기를 사용하였다. 전극은 목의 두 근육(턱목뿔근, 방패목뿔근)위치에 붙였는데 근육의 명확한 움직임이 나타나거나 삼키기를 하는 동안 강한 수축이 관찰 되는 가장 적합한 자리를 찾아서 전극을 부착하였다. 치료용 신경근 전기자극기는 양극과 음극의 피부전극 사이에서 대칭적이며 직각으로 교류하는 전기를 보내는데 진동의 빈도는 80Hz, 넓이는 300ms(100만분의 1초)에 고정하였다. 전류의 강도는 환자가 편안하게 느끼는 수준에 맞추었다. 환자마다 편안하게 느끼는 수준이 달랐는데 대부분이 처음에는 약하지만 따끔따끔하거나 스멀스멀 기어가는 듯한 감각을 느낀다고 하였다. 강도가 증가(in 2.5mA에서 시작해서 2.5mA씩 증가해서 최대 25.0mA까지)됨에 따라서 환자들은 강한 진동이나 목에서 당겨지는 듯한 느낌이 있다고 하였다. 대부분의 환자들에서 계획한 치료 전류 수준까지 전류 강도를 증가시킬 수 있었으며 전기적인 느낌에 빠르게 적응하였다. 신경근 전기자극기를 사용하여 치료한 후에 능동적으로 삼킴 반응이 나타나면 환자에게 일정한 농도의 음료를 입으로 먹도록 시도하였다. 1시간의 치료시간동안 1분 사이에 1초를 쉬는 연속적인 전류를 적용하였다. 훈련 받은

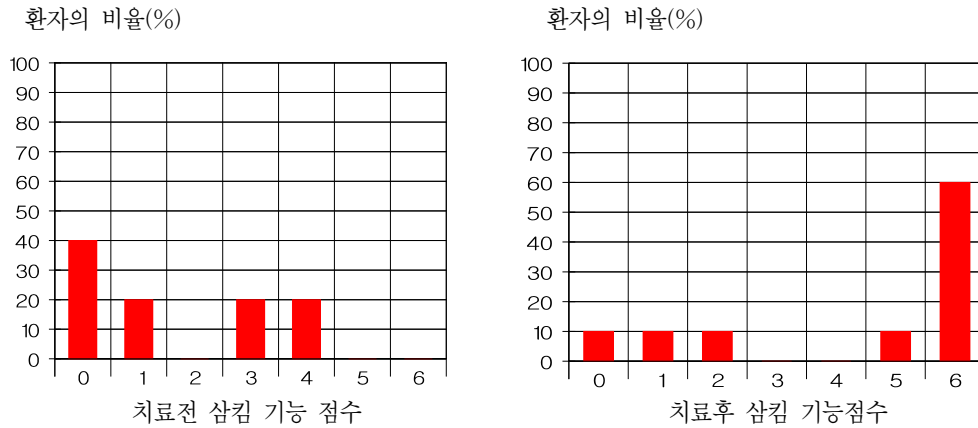


그림 1. 신경근 전기자극 치료 전과 치료 후에서의 삼킴 기능점수 분포

작업치료사는 치료하는 동안 후두경련(Laryngo-spasm)으로 호흡의 어려움이 있는지 치료하면서 관찰하였다. 모든 평가와 치료는 시연을 통하여 준비하고 적용하였으며 환자에게 처음 적용할 때에는 재활의학과 주치의가 확인하였다.

III. 연구 결과

1. 연구대상자 특성

전체 대상자 중 뇌졸중으로 인한 연하곤란이 7명, 머리와 암으로 인한 연하곤란이 3명이었다. 대상자의 성별은 남자 6명과 여자 4명이었으며 평균연령은 58세였다.

초기 평가시 뇌졸중으로 인한 연하곤란의 평균 발병기간은 평균 14개월이었으며 암으로 인한 연하곤란의 평균 발병기간은 11개월이었다.

2. 신경근 전기자극 치료 전과 치료 후의 점수분포

연구대상자의 신경근 전기자극 치료전 점수 분포는 최소 0점부터 최고 4점까지였으며, 최고빈도 점수는 0점

이 4명(40.0%)으로 가장 많았다. 전기자극 치료후 점수 분포는 최소 0점에서 최고 6점까지이며, 최고빈도 점수는 6점이 6명(60.0%)이었다. 이를 도표화한 것이 (그림 1)이다.

3. 신경근 전기자극 치료 전과 치료 후의 삼킴 기능 점수 차이 검증

연구대상자의 신경근 전기자극 치료 전과 치료 후 삼킴 기능 점수 차이를 Wilcoxon 부호 순위검사로 검증한 결과 치료 전의 삼킴 기능 평균점수는 1.60점에서 치료 후 삼킴 기능 평균점수가 4.40점으로 통계적으로 유의하게 증가하였다(표 2).

4. 신경근 전기자극 치료 전과 치료 후의 임상소견 차이 검증

연구대상자의 신경근 전기자극 치료 전과 치료 후 임상증상 차이를 Wilcoxon 부호 순위 검사로 검증한 결과, 혀 운동의 손상, 구토반사 손상, 기침반사 손상, 후두 편위운동 손상을 가진 연구대상자가 전기자극 치료 후에 통계적으로 유의하게 감소하였다(표 3).

표 2. 신경근 전기자극 치료 전과 치료 후의 삼킴 기능점수변화 비교

Neuromuscular Electrical Stimulation	Mean $\pm$ SD	z	p
Initial Swallow Function Score	1.60 $\pm$ 1.71	-2.677	0.007
Final Swallow Function Score	4.40 $\pm$ 2.41		

표 3. 신경근 전기자극 치료 전과 치료 후의 임상증상 변화비교

	Before Treatment(n=10)	After Treatment(n=10)
Aspiration Pneumonia	2(20.0)	0(0.0)
Impaired tongue movement*	6(60.0)	1(10.0)
Impaired gag reflex**	8(80.0)	0(0.0)
Impaired cough reflex*	5(50.0)	1(10.0)
Impaired laryngeal excursion*	8(80.0)	2(20.0)

*p<0.05, **p<0.01

IV. 고 찰

연하곤란은 뇌졸중, 외상성 뇌손상, 머리와 목의 암 등을 원인으로 신경학적 손상을 받은 환자들에게 나타나며 흡인성 폐렴, 영양결핍 등, 사망을 초래할 수 있는 흔하고 중요한 합병증으로 연하곤란의 진단과 치료는 재활과정에서 중요한 부분을 차지하고 있다. 이러한 연하곤란의 적극적인 치료는 가장 흔하게 발생하는 기관지 및 폐의 합병증을 감소시키고 영양 상태를 호전시켜서 환자의 장애상태를 회복시키기 위한 효과적인 재활치료의 조건을 마련해 준다고 하였으며(Groher, 1997), Winstein (1983)은 외상성 뇌 손상환자에서 연하곤란의 회복과 더불어 지적능력과 구강운동반사의 호전이 나타났다고 하였다.

현재 일반적으로 시행되고 있는 연하곤란 치료에는 식이요법(유동식의 농도 조절), 머리 자세 또는 식도의 크기 조절, 턱을 당기는 등의 보상적인 치료방법과 온도-촉각자극(얼음 등으로 앞쪽 구개문(anterior faucial arch) 자극하는 방법(Lazzarra, Lazarys & Logemann, 1986; Logemann, 1983)을 하거나, 바이오피드백을 사용하여(Cray, 1995) 삼킴 기능에 관여하는 근육을 강화하고 협응 능력을 증가시키는 치료방법, PEG(percutaneous endoscopic gastrostomy)를 적용하는 방법이 있는데 치료효과는 제한적이었다. 이러한 촉각자극과 바이오 피드백에 의한 치료결과의 성공률이 다양하게 보고되고 있으나(Barer, 1989; Cray, 1995; Gordon et al., 1987; Neumann et al., 1995; Rosenbeck et al., 1991; Singh et al., 1995), 높은 치료성공률을 보고한 연구는 대부분 정도가 심하지 않은 환자를 대상으로 하였으며, 구강으로의 식사기능이 개선되었다고 보고한 일부의 연구에서는

구강 식사의 유형에 대하여 기술하지 않았다. 또한 Winstein(1983)의 외상성 뇌손상환자를 대상으로 한 연구에서는 5개월 이내에 95%의 회복률을 보였는데 이는 전기자극 치료로 2 주일 동안 연하곤란을 치료하여서 평균 90% 회복률을 보인 본 연구결과와 비교하면 치료기간이 현저하게 긴 것을 볼 수 있다.

우리나라에서도 신경인성 연하곤란 환자 31명을 대상으로 촉각치료를 적용한 연구에서 54.8%의 회복률을 보고 하였으나 평균 치료기간이 5주였으며(김수열 등, 1994), 뇌졸중환자를 대상으로 한 윤해숙 등(1990)의 연구에서도 6개월에 59%의 회복률을 보고하였다. 이상과 같은 촉각치료를 이용한 연구결과는 기존의 촉각자극연구에서 제시하였던 치료기간의 제한점을 보여주었으며 본 연구결과에서는 신경근 전기자극 치료를 적용하여서 치료기간의 제한점을 극복하였다.

이러한 촉각자극치료의 제한점을 보완한 전기자극 치료에 대한 연구가 보고되고 있는데 뇌졸중 후에 연하곤란이 있는 환자의 목 근육에 신경근 전기자극을 주는 것이 효과적이라고 하였다(Freed et al., 2001).

Freed 등(2001)이 개발한 신경근 전기자극 치료는 전기자극으로 신경과 근육이 기능할 수 있도록 훈련시키는 방법으로 말초신경병증을 치료하는 저주파 치료기와는 사용하는 전기의 종류가 다르다. 미세하게 조절된 전류를 효율적으로 디자인된 전극으로 흘려보내서 목의 운동신경을 자극한다. 이 때 삼킴 기능과 관련된 근육이 반응하여서 삼킴 기능의 질을 개선시키고 반복적인 치료를 통하여 근육을 재교육시킨다. 훈련받은 치료사가 재활과정을 통하여 근육 재교육에 함께 참여하게 한다.

근육의 기능회복을 위하여 일반적으로 사용하는 전기자극을 목의 앞쪽에 사용하여서 후두의 구심성 신경을

자극하는 것은 후두경련을 유발시킬 수 있으며 경동맥에 너무 가까이 전극을 붙이면 서맥(bradycardia)을 발생시킬 수 있으므로 금기사항이라고 하였다.

Freed 등(2001)은 이러한 위험을 제어하여서 안전성을 인증 받았지만 심장에 페이스메이커가 있는 환자, 심한 정신착란 환자, 계속해서 쉬지 않고 말하는 경우, 식이튜브의 사용으로 역류가 있는 경우, 약물의 특성으로 인하여 연하곤란이 있는 경우는 신경근 전기자극 치료의 제외 대상이다. 계속해서 말하는 환자는 구강 섭취시에 흡입이 발생할 수 있기 때문이며, 식도튜브로 역류가 있는 경우에는 흡인성 폐렴이 반복되는 것을 예방하기 위하여 오히려 있으므로 안전성과 효율성 확인을 위한 연구 대상에 포함하지 못하여서 치료결과를 알 수 없으므로 치료대상에서 제외하였다.

신경근 전기자극 치료로 인한 부작용은 목에 전극을 안전하게 부착하기 위해 사용하는 접착제로 인하여 피부 자극이 일시적으로 발생하였다고 하였으나 본 연구에서는 이러한 부작용은 발생되지 않았다.

1993년부터 1998년까지 892명을 대상으로 하였으며 3년 동안 300명을 추적 관찰하여서 신경근 전기자극 치료와 온도-촉각자극치료의 효과를 비교한 연구결과에서 삼킴 기능점수가 증가한 경우가 전기자극 치료군에서는 98.4%, 온도-촉각치료 군에서는 32.71%이었으며, 심한 연하곤란 환자 중에서 PEG튜브를 제거할 수 있을 정도로 삼킴 기능이 개선된 환자가 전기자극 치료군에서는 97.5%, 온도-촉각자극 군에서는 38.3%이었다. 또한 심한 연하곤란환자 중에서 정상의 삼킴 기능을 찾게 된 환자가 전기자극 치료군에서는 38.3%, 온도-촉각치료 군에서는 0%이었으며, 3년 추적관찰 후에도 전기자극 치료군은 효율적인 삼킴 기능이 76%있었으며 3%에서만이 흡입이 있었지만 온도-촉각치료 군에서는 43%만이 효율적인 삼킴 기능이 있었으며 45%에서 흡입이 있었다고 보고하였다(<http://www.vitalstim.com/ecd>).

이러한 신경근 전기자극치료법을 적용하여서 구강식사가 가능한 수준으로 삼킴 기능이 증가된 경우가 50%이었으며(Park et al., 1997), 안전에 대한 문제로 많은 대상을 하지는 못하였지만 신경자극을 위하여 목에 전기자극을 주어서 삼킴 기능이 성공적으로 증가되었다고 보고한 연구가 있다(Langmore & Miller, 1994; Larsen, 1973).

우리나라에서도 뇌졸중으로 인한 연하곤란이 있는 환자 5명과 뇌졸중이 아닌 질환으로 인한 연하곤란 환자 4명을 대상으로 목 근육에 전극을 통하여서 1주일에 5번씩 2주 동안 하루에 한 시간씩 모두 10회의 전기자극을 실시하는 방법을 적용하였을 때 연하곤란에 전기자극이 효과적이라는 연구가 보고 되었다(백남중, 2003). 이상의 연구결과는 본 연구결과와도 일치하였다.

본 연구에서는 뇌졸중과 암으로 인한 연하곤란 환자를 연구 대상으로 하여 신경근 전기자극 치료결과를 보았을 때 뇌졸중으로 인한 연하곤란 환자의 86%, 머리와 목의 암으로 인한 연하곤란 환자는 100% 회복률을 보였다. 그러나 본 연구는 2주일 동안 신경근 전기자극 치료를 적용하고 치료효과를 알아본 것으로서 연하곤란 원인에 따른 회복률에 대한 연구가 미흡하고, 앞으로 여러 인자의 영향을 배제한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

연하곤란의 촉각자극치료는 이상반사의 억제, 연사반사의 촉진, 구강 및 안면부의 감각자극, 구강 및 인후근육의 강화운동, 가동범위의 증진, 근육의 신장운동과 비정상적인 근육의 근긴장도를 감소시키는 것이라고 하였는데(Griffin, 1974; Groher, 1991; Linden & Siebens, 1983; Logemann, Kahrilas, Kobara & Vakil, 1989) 이상의 촉각-운동과 관련된 요인을 전기자극 치료와 함께 했을 때 치료효과가 좋았다고 하였다(Feed et al., 2001). 따라서 본 연구에서는 삼킴 기능점수를 통한 신경근 전기자극의 치료효과뿐만 아니라 신경근 전기자극이 삼킴 기능에 관련된 임상적인 증상에 미치는 영향을 알아보고자 삼킴 기능과 관련 있는 임상증상을 치료 전과 치료 후로 평가하여서 비교분석하였다. 결과적으로 삼킴 기능을 증가시키기 위한 기존의 촉각자극치료 대상인 구토반사, 기침반사, 혀의 운동성, 후두 편위 모두가 전기자극 치료 전에 비하여 치료 후에 유의하게 회복하였다. 이상의 결과를 통하여 신경근 전기자극 치료는 목의 삼킴 기능에 관련하는 근육의 활성화뿐만 아니라 그 외의 삼킴 기능에 영향을 미치는 임상적 증상의 회복에도 영향을 주는 것이 확인되어 신경근 전기자극 치료는 촉각-운동 치료의 효과도 함께 가지고 있다고 할 수 있다. 하지만 본 연구는 임상적 관련요인이 구체적으로 평가하지 못하였으므로 객관적이고 여러 관련요인을 고려한 연구가 앞으로 계속되기를 바란다.

본 연구에서는 대상 환자 수가 적어서 연하곤란 발생

원인별로 비교연구가 어려웠으며, 연하곤란에 영향을 미치는 임상적 증상요인에 대한 관찰이 불충분하였다. 앞으로 많은 환자를 연구대상자로 하여서 다양한 치료방법에 따른 결과에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

현재 일반적으로 시행되고 있는 연하곤란 치료에는 식이요법, 머리 자세 또는 식도의 크기 조절, 턱을 당기는 등의 보상적인 치료방법과 온도-촉각자극, 바이오피드백을 사용하여서 삼킴 기능에 관여하는 근육을 강화하고 협응능력을 증가시키는 방법, PEG(percutaneous endoscopic gastrostomy)를 사용하는 방법이 있는데 치료 효과가 제한적이다. 따라서 본 연구는 연하곤란이 있는 환자에게 목에 붙이는 전극을 통하여 전기자극을 주는 신경근 전기자극 치료의 안전성과 치료효과를 알아보기 위함이다. 치료 시작 전 후에 비디오 연하조영 촬영으로 연하곤란을 확인하였으며, 신경근 전기자극 치료는 총 10회를 하루에 한 시간씩 주었다. 삼킴 기능 점수는 비디오 투시조영연하검사를 통하여 환자가 흡입 없이 삼킬 수 있는 음식물의 형태를 근거로 최소 0점에서 최대 6점까지 점수를 주었는데 삼킴 기능 점수가 치료 전에는 1.6점에서 치료 후에는 4.4점으로 유의하게 증가되었으며 ($p < 0.05$), 환자의 90%에서 삼킴 기능이 증가하였다. 또한 연하곤란에 영향을 미치는 혀 운동과 구토반사, 기침반사, 후두 편위가 유의하게 회복하였다. 삼킴 장애가 있는 연하곤란 환자에게 목 근육에 신경근 전기자극 치료는 안전하고 효과적이었다.

참 고 문 헌

김수열, 최선미, 김유철. (1994). 연하곤란 재활치료 결과. *대한재활의학회지*, 18(3), 640-646.
 김철준, 최경효, 전민호. (1999). 외상성 뇌손상 환자에서의 연하곤란. *대한재활의학회지*, 23(4), 711-717.
 김현동. (2002). 연하장애 환자의 재활. *인제의학*, 23(5), 189-195.
 백남중. (2003). 연하곤란 환자의 전기자극 치료후 대뇌 가소성에 대한 연구. 학술진흥재단 연구보고서.

윤해숙, 문정립, 강세윤. (1990). 뇌졸중 환자에서의 연하곤란의 임상적 고찰. *대한재활의학회지*, 14, 196-202.
 정한영, 김성아, 이상현, 김세주. (2000). 비디오 투시조영 연하검사를 통한 뇌성마비 아동의 삼킴장애의 특성. *대한재활의학회지*, 24(4), 671-477.
 한태륜, 백남중, 박진우. (1999). 비디오투시검사를 이용한 뇌졸중 환자의 기능적 연하곤란 척도. *대한재활의학회지*, 23(6), 1118-1126.
 한태륜, 김지호, 백남중, 임정훈, 정준기, 한준구. (1996). 편마비 환자에서의 연하곤란의 정량적 평가. *대한재활의학회지*, 20(1), 45-52.
 Barer, D. H. (1989). The natural history and function consequences of dysphagia after hemispheric stroke. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 51(2), 236-241.
 Bisch, E. M. & Logemann, J. A. (1994). Pharyngeal effects of bolus volume, viscosity and temperature in patients with dysphagia resulting from neurologic impairment and in normal subjects. *Journal Speech Language and Hearing Research*, 37(5), 1041-1049.
 Cray, M. A. (1995). A direct intervention program for chronic neurogenic dysphagia secondary to brain-stem stroke. *Dysphagia*, 10(1), 6-18.
 Freed, M. L., Freed, L. & Chatburn, R. L. (2001). Electrical stimulation for swallowing disorders caused by Stroke. *Respiratory Care*, 46(5), 466-474.
 Griffin, K. M. (1974). Swallowing training for dysphagic patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 4, 467-470.
 Gordon, C., Hewer, R. L. & Wade, D. T. (1987). Dysphagia in acute stroke. *British Medical Journal*, 295, 411-414.
 Groher, M. E. (1997). Dysphagia(3rd ed.). Washington: Butterwrprth-Heinmann.
 Holes, M. A., Depippo, K. L. & Reding, M. J. (1994). Aspiration and relative risk of medical complications following stroke. *Archives of Neurology*, 51,

1051-1053.

- Honer, J., Buoyer, F. G., Alberts, M. J. & Helms, M. J. (1991). Dysphagia following brain-stem stroke: Clinical correlates and outcome. *Archives of Neurology*, 48, 1170-1173.
- Johnson, E. R., McKenzie, S. W. & Sievers, A. (1993). Aspiration pneumonia in stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 74, 973-6.
- Keymling, M. (1994). Technical aspects of enteral nutrition. *Gut*, 35, 77-80.
- Langmore, S. E. & Miller, R. M. (1994). Behavioral treatment for adults with oropharyngeal dysphagia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 75(10), 1154-1159.
- Langmore, S. E., Terpenning, M. S. & Schork, A. (1998). Predictors of aspiration pneumonia: How important is dysphagia? *Dysphagia*, 13, 69-71.
- Larsen, G. L. (1973). Conservative management for incomplete dysphagia palytica. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 4(4), 180-185.
- Lazzara, G., Lazarus, C. & Logemann, J. A. (1986). Impact of thermal stimulation on the rigging of the swallowing reflex. *Dysphagia*, 1(2), 73-77.
- Linden, P. & Siebens, A. A. (1983). Dysphagia: Predicting laryngeal penetration. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 64, 281-284.
- Logemann, J. A., Kahrilas, P. J., Kobara, M. & Vakil, N. B. (1989). The benefit of head rotation on pharyngoesophageal dysphagia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 70, 767-771.
- Logemann, J. A. (1983). *Evaluation and treatment of swallowing disorders*. San Diego: College Hill Press.
- McHorney, C. A., Robbins, J., Lomax, K., Rosenbek, J. C., Chignell, K. & Kramer, A. E., et al. (2002). The SWAL-QOL and SWAL-CARE outcome tool for oropharyngeal dysphagia in adults: III. Documentation of reliability and validity. *Dysphagia*, 17(2), 97-114.
- Neumann, S., Bartolome, G., Buchholz, D. & Prosifel, M. (1995). Swallowing therapy of neurologic patients: Correlation of outcome with pretreatment variables and therapeutic methods. *Dysphagia*, 10(1), 1-5.
- Park, C. L., O'Neill, P. A. & Martin, D. F. (1997). A pilot exploratory study of oral electrical stimulation on swallow function following stroke: An innovative technique. *Dysphagia*, 12(1), 161-166.
- Rosenbeck, J. C., Robbins, J., Fishback, B. & Levine, R. L. (1991). Effects of thermal application on dysphagia after stroke. *Journal Speech Language and Hearing Research*, 34(6), 1257-1268.
- Singh, V., Brockbank, M. J. & Frost, R. A. (1995). Multidisciplinary management of dysphagia: the first 100 cases. *The Journal of Laryngology and Otology*, 109(5), 419-424.
- Winstein, C. J. (1983). Neurogenic dysphagia: Frequency, progression, and outcome in adult following head injury. *Physical Therapy*, 63, 1992-1997.

<http://www.vitalstim.com/ecd>.

Abstract

Neuromuscular Electrical Stimulation of the Neck Muscles for Dysphagia

Jeong Won-Mee*, Ph.D., O.T., Kim Tae-Hyeon**, B.H.Sc., O.T.,
Jung Han-Young***, M.D., Ph.D.

*Dept. of Occupational therapy, Dongnam Health College

**Dept. of Rehabilitation Medicine, Division of Occupational therapy, Inha University Hospital

***Dept. of Rehabilitation Medicine, College of Medicine, Inha University

Objective : To evaluate the effectiveness of Neuromuscular Electrical Stimulation(NMES) treatment applied through electrodes placed on the neck in patients with dysphagia, and assess the safety of the treatment.

Methods : NMES was administered for 10 dysphagia patients with a modified hand-held powered neuromuscular electrical stimulator connected to two pair of electrodes positioned on the neck for 1hour a day and 10times in 2weeks. The swallowing score was given between 0(aspirates own saliva) and 6(normal swallow) on the basis of the type of liquid consistency which can be swallowed by a patient without aspiration through Videofluoroscopy(VFS) before and after NMES was started. The clinical findings of swallowing were evaluated before and after treatment and then went through comparative analysis by Wilcoxon signed-rank test.

Results : The swallowing score significantly increased from 1.6 to 4.4($p < 0.05$), and 90% of the patients showed improved swallowing. Also, gag reflex, cough reflex, tongue movement and laryngeal excursion with respect to swallowing were significantly recovered compared to before NMES.

Conclusion : Therefore, NMES for dysphagia is proved to be safe and effective as it activates the muscles involving swallowing in the neck as well as is helpful for recovering the clinical finding of swallowing.

Key Words : Dysphagia, Neuromuscular electrical stimulation, Swallowing function score