

뇌졸중 환자에서 전기자극 치료가 연하기능 회복에 미치는 연구

정복희

호원대학교 보건복지대학 작업치료학과

국문초록

목적 : 뇌졸중 후 연하장애를 가진 환자에서 전기자극 치료가 연하기능 회복에 미치는 효과를 알아보고자 하였다.

연구방법 : 뇌졸중 후 연하장애를 가진 6명의 환자를 대상으로 15일 동안 1일 40분씩 두채널용 전기자극기를 이용하여 연하치료를 실시하였다. 1번 채널의 전극은 악이복근과 설골사이, 설골과 갑상 윤골 사이에 각각 부착시키고, 2번 채널은 갑상연골과 윤상연골 사이, 윤상연골 하방에 각각 부착 하였다. 반고형 식이를 이용하여 비디오 투시검사를 치료전후에 두 번 시행하여 연하기능점수를 측정하였고 임상적으로 식이단계의 수준을 구하였다.

결과 : 임상적으로 식이단계의 수준 평가상 전기치료 후 타액조절단계에서 영양죽 섭취수준으로 기능의 향상을 보였으며($p<.05$), 비디오 투시검사상 인두기 삼킴단계의 후두거상과 후두개 폐쇄, 후두계곡과 양배꼴동의 잔여 정도, 후두통과시간에서 통계적으로 유의한 감소를 보였다($p<.05$).

결론 : 전기자극 치료는 뇌졸중 후 연하장애를 갖는 환자에서 임상적으로 효과적인 치료방법으로 사료된다. 연하장애에 대한 전기자극 치료의 명확한 역할을 규명하기위해 향후 보다 많은 환자를 대상으로 후향성 대조군 연구가 필요하리라 생각된다.

주제어 : 뇌졸중, 연하기능, 연하장애, 전기자극.

I. 서 론

출생과 더불어 생존을 위해 시작되는 먹는 활동은 음식물을 보고 손을 뻗어서 입으로 가져 간 후 씹고 삼키는 능력으로 소수의 임상가는 “feeding”과 “eating”의 의미를 포괄적으로 혼용하여 사용하는 경우가 있다. 전자의 경우는 섭취하고자 하는 음식물을 본인의 의지에 의해 입으로 가져가는 과정을 포함하며(Avery-Smith, 2002), 후자의 경우는 음식물을 삼킬 수 있도록 조절하는 능력을 의미한다(American Occupation Therapy Association[AOTA], 2003).

뇌졸중후 동반되는 연하장애란 입안의 음식을 씹기 위한 혀의 움직임 감소, 인두운동의 저하, 연동작용을 통한 식도까지의 이동, 연하반사의 지연 등의 원인으로 음식물 섭취가 원활이 이루어지지 못하는 것으로 연하장애가 지속될 흡인성 폐렴, 기도폐쇄, 영양결핍, 탈수 등의 합병증을 초래하며 경우 장기 입원으로 경제적 손실뿐 아니라 삶의 질 저하와 더불어 사망률을 증가 시킨다(Freed, Freed, Chatburn, & Christian, 2001). 초기 입원 환자에 있어 연하장애를 호소하는 환자는 33%, 재활치료를 위해 입원하는 환자 중 연하장애를 호소하는 비율은 32%, 너싱 홈에 거주 하는 환자의 59%(Groher &

본 연구는 2006년도 호원대학교 학술연구비 지원에 의하여 수행된 것임.

교신저자 : 정복희(idnabi@empal.com)

|| 접수일: 2007. 4. 16

|| 게재승인일: 2007. 5. 16

Bukatman, 1986; Siebens, Trupe, & Siebens, 1986)가 연하장애로 작업치료사의 도움을 필요로 한다. 따라서 조기의 정확한 진단 및 평가는 환자의 기능적 회복에 있어 매우 중요하다.

연하장애의 평가는 음식물을 입으로 섭취하지 않은 상태에서 연하와 관련된 병력, 기침, 구토반사, 입과혀의 움직임, 자세조절능력, 호흡상태, 지각력과 감각능력, 인지기능 등을 조사하며(Jenks & Smith, 2006), 이 과정을 검사한 후 고점도의 음식을 이용하여 삼키는 정도와 과정을 확인하고 그 평가 결과에 따라 연하 능력과 흡인 상태에 대한 정확한 기능을 평가 한다. 임상에서 연하장애의 여부를 평가하기 위해 사용하는 절대 기준은 없는 상태이나 흡인 여부를 결정하는데 정량적 평가 방법으로 비디오 투시 검사가 유용하다는 의견이 다수 지배적이다(한태륜, 백남종과 박진우, 1999).

일반적으로 연하 장애를 위한 치료법으로는 구강 및 안면부의 감각자극, 구강 및 인후근육강화, 열 촉각 자극 치료, 생체 되먹임, 전기자극 치료, 수술치료 등이 시행되고 있으며 연하 각 단계에 따른 세부적인 문제 접근 방법으로는 삼킴 실행증을 위한 치료, 삼킴지연 감소법, 민감한 구강치료법, 후두거상 지연에 따른 보상치료법, 교정적 접근법등이 치료에 적용되고 있다(Logemann et al., 1995; Logemann et al., 1998).

뇌졸중후 동반된 연하장애 환자를 위한 전기자극 치료는 Park, Neil과 Martin(1997)에 의해 처음 기술되었는데 연구개에 인공 삽입물을 통한 전기자극을 시도하여 연하반사와 관련 있는 신경경로를 재활성화 시켜 연하장애 환자에서 기능회복을 보고하였고, 정원미, 김태현과 정한영(2005)도 전기자극 치료 후 구토반사, 기침반사, 후두편위의 향상과 신경근 전기자극 치료의 안정성을 보고 하였다.

이에 본 연구에서는 뇌졸중후 연하장애를 호소하는 환자들을 대상으로 전기자극 치료 후 식이 종류의 변화와 연하 기능 점수 차이를 비교하여 전기자극 치료가 뇌졸중 환자의 연하기능 회복에 미치는 효과를 알아보고 향후 효과적인 치료 프로그램을 위한 방향 제시와 더불어 임상에서 좀 더 폭 넓은 자료로 활용되기 위함을 목적으로 기술하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구대상

2006년 11월부터 2007년 2월까지 전북에 소재하는 종합병원 재활의학과에 입원한 환자들을 중심으로 정상적인 음식물을 삼키거나 마실 수 없으며, 흡인성 폐렴의 병력을 가진 환자, 연하 시 혹은 연하 후 기침반사를 보이거나, 연하 후 이상 발성을 보이는 환자를 대상으로 조영제를 이용한 비디오 투시검사 후 연하 장애로 진단을 받은 6명을 대상으로 1일 1회 40분씩 15일간 전기자극 치료를 실시하였다. 전기자극 치료를 받은 환자는 작업치료를 포함 포괄적인 재활 서비스에 참여하였으며, 신체적 기능감소로 의자나 의자차에 앉지 못하거나 인지기능의 저하로 검사자의 지시에 협조 하지 못하는 환자, 간질이 의심되는 환자, 전기자극치료가 금기인 환자들은 제외하였다.

2. 연구과정

1) 비디오 투시검사

환자는 구균폐쇄, 저작기능, 혀의 구토반사, 기침반사 등의 이학적 검사 실시 후 방사선 투시 검사방에서 재활의학과 의사에 의해 실시되었으며 연하 치료전문 교육을 받은 작업치료사 1인도 동참하였다. 준비된 조형제(ultravist®)와 영양죽을 혼합하여 고형식을 만들고, 조형제와 이온 음료를 혼합 액상식을 만들었다. 연하장애가 확인된 6명의 환자를 대상으로 치료전과 후 비디오 투시 검사를 통하여 추적 관찰하였다. 비디오 투시검사의 평가는 한태륜 등(1999)이 발표한 연하기능 점수표를 이용하였다(표 1).

2) 전기자극 치료법

연하장애 치료는 전기자극 치료기(Vitalstim®, USA)을 사용하였으며 사용법(Wijting & Freed, 2004)에 관한 사전지식을 숙지 한 후 연하장애 면허를 취득한 전문 작업치료사 1인에 의해 실시되었고 치료시간은 1일 1회 준비과정 5분 치료시간 40분으로 총 15회 실시 하였다. 전기자극 치료를 받는 환자의 피로감을 줄이기 위해 신체작업 치료시간과 전기자극 치료시간이 바로 연결되

표 1. 연하기능점수표

Factor		Item	Value	Score
날짜				200 . . .
Oral Phase	Lip closure	Intact	0	
		Inadequate	5	
		None	10	
	Bolus formation	Intact	0	
		Inadequate	3	
		None	6	
	Residue in oral cavity	None	0	
		≤ 10%	2	
		10~50%	4	
		≥50%	6	
	Oral transit time	≤1.5 sec	0	
		> 1.5 sec	6	
Pharyngeal Phase	Triggering of pharyngeal swallow	Normal	0	
		Delayed	10	
	Laryngeal elevation and epiglottic closure	Normal	0	
		Reduced	12	
	Nasal penetration	None	0	
		≤10%	4	
		10-50%	8	
		≥ 50%	12	
	Residue in valleculae	None	0	
		≤10%	4	
		10-50%	8	
		≥50%	12	
	Residue in piriform sinuses	None	0	
		≤10%	4	
		10-50%	8	
		≥50%	12	
	Coating of pharyngeal wall after Swallow	No	0	
		Yes	10	
	Pharyngeal transit time	≤1.0sec	0	
		> 1.0sec	4	
Total Score			100	

지 않도록 조정하였다.

전기자극 치료시 사용된 패드는 직경 2cm 크기의 원 모양으로 원하는 근육을 활성화시키기 위해 표적이 되는 목부위의 부착시키되 1채널은 악이복근과 설골사이, 설골과 갑상연골 사이에 부착시켰으며 2채널은 갑상연골과 윤상연골 사이, 윤상연골 아래쪽에 부착시켰다. 이때 패드와 피부의 강한 접착력을 위해 피부의 청결상태를 유지 했다. 교류를 이용한 2채널을 사용하였으며 진동의

빈도는 80Hz, 자극폭은 300μsec, 한주기당 자극은 700μsec로 설정된 값으로 고정하였고 전류의 강도는 단계적으로 0.5mA 증가시켜 두 전극 사이에서 조직을 부드럽게 수축 시킬 수 있도록 하여 환자의 느낌정도를 확인하였고 전기자극으로 인한 불편함과 통증을 견딜 수 있는 범위에서 강도를 조절하였다(그림 1, 2)



그림 1. 전기자극 치료를 위한 패드적용
1=channel 1, 2=channel 2



그림 2. electric stimulator (Vitalstim®)

3) 식이에 따른 연하기능점수

비디오 투시검사 후 안전하게 삼켰던 식이의 정도에 따라 단계적으로 작업치료사가 환자에게 음식을 제공하였다. 2단계의 경우 입안에 타액이 고이면 전기자극으로 연하 반응이 일어날 때 의도적으로 삼키도록 환자에게 지시하였고, 3단계 아이스 슬러쉬에서는 유지방 함유량이 낮은 아이스조각을, 4단계 푸레식에서는 사과를 간 후 걸쭉하게 끓여 입안에 넣었을 때 식피의 응집력이 쉽게 흩어지지 않을 정도의 음식을 준비 하였고, 5단계 영양죽은 병원에서 제조한 영양식으로 푸레의 농도 보다는 묽은 상태의 점도를, 6단계는 시중에서 시판 되고 있는 오렌지 주스를, 7단계에서는 썩씨 2도의 차가운 물을 준비하여 입안의 음식물이 전기자극으로 연하 반응이 일어날 때 그 순간 환자로 하여금 능동적으로 삼키는 훈련을 하도록 하였다. 치료시작 10회부터는 안전하게 삼켰던 식이를 준비하여 전기자극 치료와 실제적인 음식물을 병

행하여 감각운동훈련을 사용하도록 유도 하였다. 총7회 제공하여 5회 이상 흡인의 징후가 없으면 성공한 것으로 간주하여 식이에 따른 연하기능 점수(Freed et al., 2001)를 주었다(표 2).

3. 자료분석

모든 자료는 SPSS 윈도우용 version 11을 이용하여 통계 처리 하였다. 치료전·후의 임상적 식이단계 수준과 연하 기능점수의 비교는 Wilcoxon Signed Ranks test를 이용하였으며 p값이 $\alpha=0.05$ 인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 판정하였다.

표 2. 식이에 따른 연하기능 점수표

식이 점수	식이종류	연하장애정도
0	삼킴불능	Profound
1	타액	Profound
2	아이스 슬러시	Substantial
3	푸레	Moderate
4	영양죽	Mild
5	오렌지 주스	Minimal
6	물	Normal

III. 연구 결과

1. 연구대상자의 특성

대상자 6명의 평균 연령 63세로 남자 3명과 여자 3명이었으며, 유병기간은 발병후 평균 38일이었고, 뇌졸중의 발병원인별로 볼 때 뇌경색 2명, 뇌출혈 4명이었다. 언어장애는 2명에서 보였으며 MMSE-K를 통한 인지능력 검사에서 평균 18점을 보였다. MBI를 통한 일상생활 동작수행정도는 35점을 보였으며 상지의 기능을 평가한 FM-U/E검사에서 평균 2.5단계 수준을 보였다(표 3).

2. 치료군에서 치료전 · 후 식이종류의 변화

치료전후에 각각 식이종류 변화를 평가하였으며, 치

료후 통계적으로 의미있는 차이가 나타났다. 치료전 다수에서 타액삼킴 정도만 가능하였다가 치료후 다수가 영양죽을 먹을 수 있는 상태가 되었다($p<.05$)(표 4).

3. 연하기능점수의 차이

전체 연하기능점수는 45점에서 17점으로 통계적으로 의미 있게 호전되었고($p<.05$). 연하기능점수의 세부항목을 비교하였을 때 인두기에서 통계적으로 의미 있는 차이가 보여 전기자극 치료의 호전도는 구강기보다는 주로 인두기에 작용함을 추정할 수 있다($p<.05$). 인두기의 검사항목 중 후두거상 및 후두개 폐쇄, 후두계곡과 양배꼴 등의 잔여정도, 후두 통과시간에서 의미 있는 차이를 보여($p<.05$) 전기자극 치료는 후두기 개선에 주로 작용함을 알 수 있었다(표 5).

표 3. 대상자의 일반적 특성

특성	구분	치료군
인원수		6
연령		63.33±10.52
성별	남자	3
	여자	3
유병기간	(일)	38.17±16.50
질병종류	경색증	2
	출혈증	4
언어장애	유	2
	무	4
한국어판 인지기능 검사 (MMSE-K)		18.17±9.20
일상생활활동검사(MBI)		35.83±20.06
근긴장도 검사(MAS)		1.50±0.55
상지기능수행검사 (FM-U/E)		2.50±0.84

MMSE-K: 한국어판 Mini-Mental State Examination. MAS: Modified Ashworth Scale
 MBI: Modified Bathel Index. FM-U/E: Fugl-Meyer Upper Extremity

표 4. 치료전후에 따른 식이종류 변화

식이종류	치료전	치료후	z	p
삼킴불능	1	0		
타액	3	0		
아이스슬러쉬	1	1		
퓨레	1	1	-2.251	0.024*
영양죽	0	3		
오렌지쥬스	0	0		
물	0	1		

*p<.05 by Wilcoxon Signed Ranks test

표 5. 연하기능점수의 차이

연하기능단계	치료전	치료후	z	p
전체연하기능점수	45.33± 16.94	16.83± 11.72	-2.20	0.02*
(1) 구강기				
LC	1.67± 2.58	0.83± 2.04	-1.00	0.31
BF	1.00± 1.55	1.00± 1.55	0.00	1.00
ROC	1.33± 1.63	1.33± 1.63	0.00	1.00
OTT	3.00± 3.29	3.00± 3.29	0.00	1.00
(2) 인두기				
TPS	5.00± 5.48	1.67± 4.08	-1.41	0.15
LEEC	10.00± 4.90	0.00± 0.00	-2.23	0.02*
NP	0.00± 0.00	0.00± 0.00	0.00	1.00
RV	7.33± 1.63	4.00± 2.53	-2.23	0.02*
RPS	5.33± 2.07	2.00± 2.19	-2.23	0.02*
CPW	6.67± 5.16	1.67± 4.08	-1.73	0.08
PTT	4.00± 0.00	1.33± 2.07	-2.00	0.04*

*p<.05 by Wilcoxon Signed Ranks test,

LC : Lip closure, BF : Bolus formation, ROC : Residue in oral cavity, OTT : Oral transit time, TPS : Triggering of pharyngeal swallow, LEEC : Laryngeal elevation and epiglottic closure, NP : Nasal penetration, RV : Residue in valleculae, RPS : Residue in piriform sinuses, CPW: Coating of pharyngeal wall after Swallow, PTT : Pharyngeal transit time

IV. 고 찰

뇌졸중후 연하장애는 흡인성 폐렴 및 영양상태의 불균형, 기능회복지연으로 인한 입원기간의 연장과 더불어 사망을 초래할 수 있다(Horner, Massey, & Brazier, 1990). 이러한 연하장애로 야기될 수 있는 합병증을 감소시키기 위해 다양한 연구들이 최근에 보고되고 있는데 연하장애를 위한 치료방법으로는 음식 점도의 다양화, 식피 크기의 조절, 연하근육의 강화와 협응력 향상, 턱과 고개 위치의 변화와 같은 보상적 방법과 열 자극 자극과 생체외적임 등 환자로부터 위험 요소를 배제시키기 위한 노력이 지속되고 있다(Lazzara, Lazarus, & Logemann, 1986). 그러나 이러한 치료방법은 효과가 제한적이며 회복기간 역시 5개월에서 6개월 정도로 현저히 긴 것으로 보고되고 있다(Avery-Smith, & Dellarosa, 1994). 최근 재활치료에서 시행하는 전기자극 치료는 근력증진과 근육의 위축 지연, 말초신경증의 통증과 상처 치유(윤용순, 임진택, 윤석봉, 엄보영, 강지영과 임호용, 2006; Milner-Brown & Miller, 1998)를 위해서 사용되는데, Jacob, Kahrilas, Logemann, Shah와 Ha(1989)는 연하운동과 관련된 식도 괄약근은 이완, 개방, 확장, 수축, 폐쇄 등의 다섯 단계로 이루어지며 괄약근의 개방에서 폐쇄까지는 식피 볼륨에 따른 감각 기능과의 관련성을 시사하였다. 정원미 등(2005)은 연하장애 환자의 삼킴 점수에 있어 치료 전 1.6점에서 치료 후 4.4점으로 물을 삼킬수 있을 정도까지 연하기능이 호전됨을 보고 하였는데 본 연구에서도 치료 후 다수의 환자가 타액 삼킴 정도에서 영양죽 섭취까지 가능하였다. 본 연구에서는 전기자극 치료의 채널을 악이복근과 설골 사이, 갑상연골과 윤상연골 사이에 부착시켜 약화된 신경-근의 근력회복뿐 아니라 환자로 하여금 능동적인 음식물 섭취를 병행하도록 치료하여 운동-감각기능이 동시에 호전되었던 것으로 여겨진다.

Park 등(1997)은 연하 장애 환자에게 연구개에 인공 삽입물을 주입 한 후 전기자극 치료 후 인두내 음식물의 잔여정도와 운반시간의 단축을 보고 하였고, Freed 등(2001)도 전기자극 치료 후 95%의 환자에서 연하기능 점수가 향상됨을 보고 하였다. 본 연구에서 전기자극 치료후 비디오 투시검사 결과 후두거상 및 후두개 폐쇄, 후두계곡과 양배꼴동의 잔여 정도, 후두통과시간에서 호전을 보여 전체적인 연하기능 점수가 45점에서 17점으로

의 회복 소견을 보였는데, 이강우와 권정이(1997)는 연하장애로 인한 흡인은 연하반사 지연보다 인두마비와 인두의 연동운동 제한으로 발생하며 후두계곡과 양배꼴동의 잔여물은 인두마비와 연동운동 제한으로 야기된다고 보고하였다. 본 연구에서는 후두계곡과 양배꼴동의 음식물 지연 정도에서 회복의 소견을 보여 전기자극 치료는 연하장애로 인한 삼킴 능력의 회복뿐 아니라 인두기의 연동운동회복에도 영향을 줄 수 있다는데에 그 의의를 찾을 수 있겠다.

그러나 비디오 투시검사 후 연하기능점수의 세부항목을 비교해보면 인두기에서는 치료의 효과가 통계적으로 유의함이 입증되었으나 구강기에서는 의미 있는 차이가 나타나지 않았다. 정상적인 연하 작용은 인두기 뿐 아니라 입술 오므리기, 입안의 음식을 씹기 위한 혀의 움직임, 하악관절의 협응운동, 협근의 적절한 수축등 구강기와도 밀접한 관련이 있다. 따라서 본 연구자의 견해는 전기자극 치료기를 이용한 연하장애 작업치료시 적절한 기능회복을 위해 구강기의 치료가 반드시 선행되어야 할 것으로 사료된다.

본 연구 결과 전기자극 치료는 뇌졸중후 연하장애를 가진 환자에서 식이에 따른 음식섭취에 유용할 뿐 아니라 연하기능점수에서도 호전을 보여 연하문제를 해결하는데 매우 효과적인 치료법임이 증명되었다.

그러나 본 연구의 제한점으로 치료군의 개체수가 적어 병변부위에 따른 비교 연구가 어려웠고 연하기능에 영향을 미치는 다양한 증상에 관한 연구와 치료기간이 비교적 부족하였다. 앞으로 다양한 치료접근법에 따른 지속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

뇌졸중후 동반되는 연하장애란 입안의 음식을 씹기 위한 혀의 움직임 감소, 인두운동의 저하, 연동작용을 통한 식도까지의 이동, 연하반사의 지연 등의 원인으로 음식물 섭취가 원활이 이루어지지 못하는 것으로 연하장애가 지속될 경우 흡인성폐렴, 기도폐색, 영양결핍, 탈수 등의 합병증을 초래하며 장기 입원으로 경제적 손실뿐 아니라 삶의 질 저하와 더불어 사망률을 증가 시킨다. 이에 본 연구에서는 연하장애를 가진 뇌졸중 환자를 대상으로 1일 40분씩 15일간 전기 자극치료를 실시한 결과

치료전 다수의 환자가 타액 삼킴 정도에서 영양죽을 먹을 수 있는 상태로 호전 되었고 비디오 투시검사 후 연하기능점수는 43점에서 17점으로 호전되었으며, 세부항목을 비교 한 결과 구강기 보다는 인두기에서 의미 있는 차이를 보였다. 특히 인두기 검사항목 중 후두거상 및 후두개 폐쇄, 후두계곡과 양배골동의 잔여정도, 후두 통과시간에서 의미 있는 차이를 보여($p<.05$) 전기자극 치료는 연하기능장애를 가진 환자에게 음식물 섭취능력의 영향을 미치는 중요한 치료법으로 사료된다.

참 고 문 헌

- 이강우, 권정이. (1997). 흡인성 연하곤란의 회복 지표. *대한 재활의학회지*, 21(1), 13-19.
- 윤용순, 임진택, 윤석봉, 엄보영, 강지영, 임호용. (2006). 뇌졸중 환자의 연하 장애에 대한 기능적 전기자극의 효과. *대한재활의학회지*, 30(5), 417-423.
- 정원미, 김태현, 정한영. (2005). 신경근 전기 자극을 이용한 연하곤란의 치료효과. *대한작업치료학회지*, 13(1), 15-23.
- 한태륜, 백남중, 박진우. (1999). 비디오 투시 검사를 이용한 뇌졸중 환자의 기능적 연하곤란 척도. *대한재활의학회지*, 23, 1118-1126.
- American Occupation Therapy Association. (2003). Specialized knowledge and skills in eating and feeding for occupational therapy practice. *American Journal of Occupational Therapy*, 57, 660.
- Avery-Smith, W. (2002). Dysphagia. In C. A. Trombly (Ed.), *Occupational therapy for physical dysfunction* (5th ed., pp. 1091-1109). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Avery-Smith, W., & Dellarosa, D. (1994). Approaches to treating dysphagia in patients with brain injury. *America Journal of Occupational Therapy*, 48(3), 235.
- Freed, M. R., Freed, L., Chatburn, R. L., & Christian, M. (2001). Electrical stimulation for swallowing disorders caused by stroke. *Respiratory Care*, 46, 466-474.
- Gropper, M. E., & Bukatman, R. (1986). Prevalence of dysphagia in two teaching hospitals. *Dysphagia*, 1, 3-5.
- Horner, J., Massey, E., & Brazer, S. R. (1990). Aspiration in bilateral stroke patients. *Neurology*, 40, 1686-1688.
- Jacob, P., Kahrilas, P. J., Logemann, J., Shah, V., & Ha, T. (1989). Upper esophageal sphincter opening and modulation during swallowing. *Gastroenterology*, 97(6), 1469-1478.
- Jenks, K. N., & Smith, G. (2006). Eating and swallowing. In H. M. pendleton & W. Schultz-Krohn (Eds.), *Occupational therapy: Practice skills for physical dysfunction*. (6th ed., pp. 610-611). St. Louis, MO: Mosby.
- Lazzara, G., Lazarus, C., & Logemann, J. A. (1986). Impact of thermal stimulation on the triggering of the swallowing reflex. *Dysphagia*, 1(2), 73-77.
- Logemann, J. A., Pauloski, B. R., & Colangelo, L. (1998). Light digital occlusion of the tracheostomy tube : A pilot study of effects of aspiration and biomechanics of the swallow. *Head and Neck*, 20, 52-57.
- Logemann, J. A., Pauloski, B. R., Colangelo, L., Lazarus, C., & Fujui, M. (1995). Effects of sour bolus on oropharyngeal swallowing measures in patients with neurogenic dysphagia. *Journal of Speech and Hearing Research*, 38, 556-563.
- Milner-Brown H. S., & Miller, R. G. (1988). Muscle strengthening through electric stimulation combined with lower resistance weights in patients with neuromuscular disorders. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 69(1), 20-24.
- Park, C. L., Neil, P. A., & Martin, O. F. (1997). A pilot exploratory study of oral electrical stimulation of swallow function following stroke : An innovative technique. *Dysphagia*, 12, 161-166.
- Siebens, H., Trupe, E., & Siebens, A. A. (1986). Correlates and consequences of eating dependency in institutionalized elderly. *Journal of the American Geriatrics Society*, 34, 192-198.
- Wijting, y., & Freed, M. (2004). *Vitalstim therapy 2. vitalstim therapy manual*. Admas RD: Apsun.

Abstract

The Effect of Electrical Stimulation for Swallowing Function in Stroke Patients With Dysphagia

Chong Bok-Hee, M.P.T., O.T

Dept. of Occupational Therapy, College of Health & Welfare, Howon University

Objective : To investigate the outcomes resulted from the use of electrical stimulation (ES) for swallowing function in stroke patients with dysphagia.

Method : Six patients with dysphagia after stroke attack were examined. We used an electrical stimulator with two channels forty minutes a day for fifteen days. In the first channel, two electrodes were applied to the spots between digastricus and hyoid bone, between hyoid bone and thyroid cartilage, respectively. At the same time, in the second channel, two electrodes were applied to the spots between thyroid cartilage and cricoid cartilage, and below cricoid cartilage, respectively. We performed videofluoroscopic swallowing study (VFSS) twice, using semi-solid swallowing material for each patient, and assessed the degree of the response to ES through pre- and post-treatment functional dysphagia scales measured with the VFSS, which checked clinical swallowing stage.

Result : After the ES treatment, there was significant improvement in clinical swallowing stage from saliva control to rice gruel control ($p<.05$). Also, significantly decreased scores were found on laryngeal elevation, epiglottic closure, residue in valleculae, residue in piriform recess and pharyngeal transit time for pharyngeal phase of swallowing ($p<.05$).

Conclusion : The results showed that ES is a clinically effective intervention in treatment of the patients with dysphagia after stroke. Randomized controlled trials with more participants are needed to further clarify the role of ES on dysphagia.

Key Words : Dysphagia, Electrical stimulation, Stroke, Swallowing function,