

보강적 피드백의 형태가 편마비 성인의 운동학습에 미치는 영향

조혁신 · 정왕모*

주은라파스병원 재활센터, *정다운병원 물리치료실

The effect of augmented feedback type on motor learning for hemiplegic adults

Hyuk-Shin Cho PT. MSc, Wang-Mo Jeong PT*

Dept. of Rehabilitation Center, Joeeun Raphas Rehabilitation Hospital

**Dept. of Physical Therapy, Jeongdawoon Hospital*

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate whether it makes difference to use of the Augmented Feedback Type(Verbal Feedback, VTR Feedback and Verbal & VTR Feedback) to hemiplegic adults on learning of motor skill.

For the purpose 15 hemiplegic adults who are received rehabilitation program at H hospital in Hong-Sung, Choong-Nam Province. Subjects were classified into three groups by random assignment; the Verbal Feedback group, the VTR Feedback group and Verbal & VTR Feedback group. Each groups received 5 subjects from hemiplegic adults. Subjects were tested by Timed Up and Go test for 9 weeks. And to find out the improvement measured by Pre-Test, Acquisition Test and Retention Test.

To find out the improvement of each group's measures took average and standard deviation. To probate the significance of difference between the improvement conducted the one-way ANOVA and to probate the significance of difference of Acquisition Test and Retention test conducted paired t-test.

The results of this study were as follows;

First, All of Augmented Feedback Types had a positive effect on hemiplegic adults to learning of motor skill.

Second, The Verbal Feedback group and the VTR Feedback group had no significantly difference at Acquisition Test, But They had the most improvement at Retention Test.

Third, In hemiplegic adults, the Verbal & VTR Feedback group had the highest Retention Effect.

Key Words : Augmented feedback, Motor learning, Hemiplegic adults

I. 서 론

인간의 삶은 과제의 연속이다. 우리는 일상생활 속에서 수많은 과제를 해결하며 살아간다. 변화하는 환경 속에서 주어지는 과제를 개인이 해결해 가는데 있어 신체적 움직임은 필수적이며 운동기술이 필요하다. 개인과 환경, 그리고 과제의 상호작용 속에서 나타나는 복잡한 인간 운동행동의 원리를 행위, 지각, 인지적인 측면에서 규명하는 연구 분야를 운동조절(Motor Control)이라 하고, 연습과 경험을 반복함으로써 새로운 운동기술이 습득되고 세련되어가는 과정을 운동학습(Motor Learning)이라 한다(김선진, 2009).

변화하는 환경에서 주어진 과제의 특성에 알맞은 운동기술을 수행하고 학습하는 능력은 시각, 청각, 운동감각 등과 같은 다양한 감각시스템을 통해 얻어진 정보를 통해 이루어진다. 따라서 운동기술 학습은 과제와 환경에 대한 다양한 정보를 감각시스템으로부터 받아들여 처리하는 과정으로 이해할 수 있다(김선진, 2009). 운동학습의 연구 분야에서는 학습자들이 감각정보를 처리하는 과정을 규명함에 있어 피드백이라는 개념을 통해 운동기술의 학습 과정을 밝히고자 하였다.

일반적으로 피드백은 학습자 내부의 감각시스템으로부터 제공되는 감각 피드백과 학습자의 외부로부터 제공되는 보강적 피드백으로 구분할 수 있다. 감각 피드백은 근육과 건, 그리고 관절 등에 위치한 관절수용기에서 발생한 운동감각 정보, 또는 촉각이나 압력을 감지하는 피부수용기로부터의 정보, 그리고 공을 던졌을 때 얼마나 멀리, 정확하게 날아가는가 등에 대한 시각적 정보를 스스로 감지하는 것이다. 이와는 달리, 보강적 피드백은 학습자가 수행하면서 스스로 감지하여 받아들일 수 있는 자연스런 정보가 아닌, 교사나 코치, 또는 치료사나 동료들에 의해 제공되거나 영상매체 등을 통해 외부로부터 제공되는 정보를 의미한다.

보강적 피드백은 운동학습이 효율적으로 이루어지기 위해 매우 중요한 역할을 하며 특히, 운동학습의 초기 단계에서는 외부로부터 받는 피드백 정보가 효과적이라는 것이 일반적인 사실이다. 이러한 보강적 피드백은 뇌졸중으로 인하여 감각 피드백 정보를 수용하는 데 어

려움이 있는 편마비 성인의 재활에서 보다 더 중요한 역할을 하는 것으로 알려지고 있다(Van Vliet와 Wulf, 2006).

편마비 성인의 재활과 관련한 보강적 피드백의 연구의 결과들은 편마비 성인의 균형 능력은 연습을 하는 동안에 수행자 자신의 체중분포에 대한 정보를 시각적 피드백으로 제공함으로써 증진되어질 수 있으며(Sackley와 Lincoln, 1997), 힘을 만들어 내는 데 있어 청각적 피드백의 제공은 앉아있기에서 일어나기로의 수행을 증진할 수 있었다(Engardt 등, 1993). 요약 피드백과 평균 피드백을 주는 것은 학습을 강화할 수 있었으며(Croce 등, 1996), 교육 또는 외적인 초점을 유도하는 피드백은 내적인 초점을 유도하는 피드백보다 더욱 효과적이었음을 보여주고 있다(Fasoli 등, 2002; Totsika와 Wulf, 2003).

보강적 피드백이 없이 운동과제를 배우는 것이 가능할 수는 있지만, 결과지식과 수행지식 등 피드백이 제공된 경우와 비교하면 피드백이 있는 경우가 향상된 과제능력(retention)을 보여준다(Herbert 등, 1998; Thorpe와 Valvano, 2002). 보강적 피드백은 움직임에서 발견되는 오류 정보와 그것들을 수정하는 법, 숙련된 운동기술을 수행할 수 있도록 수행 수준을 증가시키고, 학습 과정의 속도를 증진시킴으로써 움직임의 목표를 달성할 수 있게 하는 방법을 제공한다(Magill, 2006). 수행지식의 정보와 같은 경우, 내재적으로 수행에 관한 정보를 얻는 것이 더 어려울 수 있으므로, 학습자들은 코치 또는 치료사로부터 그들의 움직임에 대해 더 효과적으로 인식하고 정확히 알 수 있도록 과제를 수행하는 동안 언어적 피드백이나 동영상 피드백을 제공받는 것이 도움이 된다.

보강적 피드백은 학습하는 동안 동기를 부여할 수 있는 좋은 방법이다. 운동학습의 초기 단계에는 운동과제에 대한 인지적 요구가 많기 때문에 많은 보강적 피드백이 필요하다. 그리고 운동기술 수준이 향상됨에 따라 학습 초기 단계만큼의 정보를 요구하지 않지만 적절한 정보의 제공은 운동학습에 필수적이다. 보강적 피드백은 신체적 교육상황에서 기술을 숙련시키기 위한 인내와 용기를 북돋을 수 있다(Solmon과 Boone, 1993).

숙련된 기술획득은 오류보다 정확한 수행에 관한 정보를 가진다면 더 효과적으로 촉진될 수 있다(Magill, 2006; Chiviakowsky와 wulf, 2005). 정확한 수행을 인식하는 것은 동기부여에 도움이 될 수 있다.

오류를 설명해주고 어떻게 그 오류를 수정할 것인가에 대해 제안해주는(Schmidt와 Wrisberg, 2007) 처방적(Prescriptive) 피드백은 단지 오류를 설명하는 서술(descriptive) 피드백보다 더욱 효과적이라는 것이 밝혀졌다(Kernodle과 Carlton, 1992). Salmoni 등(1984)은 연구가 일관적이지는 않았지만, 결과지식 피드백이 정확성하게 주어지면 학습을 더 잘 이끌어 낼 수 있고 보고하였다. Thorpe 등(2002)은 트레이너가 운동과제를 분석하고 숙련된 과제 수행을 하는데 있어 모든 필수 구성요소들을 확인하기 위해 필요한 피드백의 내용을 결정할 것을 주장했다. 피드백은 이러한 요소들을 배우는 사람들에게 주어질 수 있다. 피드백은 일반적으로 트레이너에 의해 언어적으로 주어지며, 또는 시범, 비디오를 통해 시각적으로 제공되고, 또한 손을 통해 보조된다.

언어적(verbal) 피드백은 효과적인 도구일 수 있지만, 잘못된 언어적 피드백은 일부 상황에서 수행자 자신의 정확한 시각적 피드백을 교란할 수조차 있다. Beukers 등(1992)의 연구에서는, 대상자들이 예측된 타이밍 과제를 실시했다. 잘못된 언어적 피드백이 주어졌을 때, 대상자들이 부정확한 언어적 피드백에 그들의 반응을 맞추는 것과 같은 수행자 자신의 시각적 피드백을 교란하는 효과가 있었다. 또한, 결과지식이 수행에 있어서 고유한 것일 때, 언어적 결과지식이 불필요할 수 있다. 같은 연구에서 서로 다른 시도에 있어서 정확한 언어적 결과지식이 주어졌더라도 시각 피드백만 받았을 경우와 비교하여 수행에 있어서는 변화가 없다는 것을 보여주었다.

시각적 피드백은 일반적으로 트레이너의 시범이나 동영상(videotape)으로 주어졌다. 더 많은 경험을 가지고 있는 학습자들에게는, 테니스 선수들의 연구에서 보여지는 것처럼, 동영상에 촬영된 자신의 수행모습을 자기-평가(self-evaluation) 하는 것은 매우 효과적이었다(Herbert 등, 1998). 그러나 경험이 적은 덜 숙련된 학

습자들에게는 직접 주의집중할 수 있는 지시가 더욱 도움이 된다(Kernodle과 Carlton, 1992; Rothstein과 Arnold, 1976). Rothstein과 Arnold(1976)에 의한 동영상 반복학습의 검토에서는 학습도구로서 비디오테이프의 효과를 강화하기 위해서는 최소한 몇 주 이상 사용되어야 한다는 결론이 나왔다.

치료사의 역할은 가장 효과적인 방법으로 학습을 도울 수 있는 피드백을 제공하는 것이다. 피드백은 뇌졸중 재활 동안에 상당히 많은 양이 통찰력있게 전달되어 질 것이다(Talvitie, 2000). 그러나, 치료사를 안내하기 위하여 피드백이 보다 더 중심적으로 계획적인 방법으로 사용되어질 수 있다는 몇몇 근거가 있다. 이렇듯 뇌졸중이 있는 사람들에게 보강적 피드백의 이용에 대한 명확한 근거가 제출되어지고 비판적으로 평가되어지고 있는 상황에서 언어적 피드백과 동영상 피드백 그리고 그것을 혼합한 형태의 보강적 피드백 제공이 운동학습에 어떠한 영향을 미치는 연구하여 제시하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 참여자는 충남 홍성의 H병원에서 재활치료 중인 편마비 성인 15명이다. 모든 참여자는 실험과제에 대한 사전 경험이 없으며, 각 참여자들은 보강적 피드백의 형태별로 각 집단에 무선 배정되었다. 언어적 피드백 그룹 5명, 동영상 피드백 그룹 5명, 언어적 피드백 및 동영상 피드백 병행 그룹 5명으로 나누었다.

이 연구의 실험집단의 구성은 <표 2-1>과 같다.

표 2-1. 피험자의 실험집단 구성 및 특성

Verbal feedback	성별 /나이	VTR feedback	성별 /나이	Verbal + VTR feedback	성별 /나이
KIB	M/45	JSM	M/44	HMS	F/50
HJS	F/51	KEY	M/58	JGM	M/51
HYH	F/49	LJH	F/51	MGS	M/57
KYS	F/60	JGC	M/57	CSH	F/68
KMH	F/46	SYS	F/74	KOB	M/37

2. 연구 기간

이 연구의 기간은 2008년 3월부터 2009년 5월까지 실시하였고, 그 일정은 <표 2-2>과 같다.

표 2-2. 연구내용 및 일정

연구 내용	연구 일정
계획수립 및 문헌연구	2008. 1. 1~2008. 4. 30
피험자 선정 및 집단분류	2008. 5. 1~2008. 5. 31
실험 설명 및 사전 검사	2008. 6. 1~2008. 6. 13
실험 및 습득 검사	2008. 6. 17~2008. 8. 14
파지 검사	2008. 9. 5~2008. 9. 5
결과분석 및 통계처리	2008. 10. 1~2009. 2. 28
논문 작성	2009. 3. 1~2009. 5. 18

3. 측정 도구

본 연구는 수정된 Timed Up & Go test를 적용하였다. 5M의 직선 주로를 빠른 시간 안에 도달하면 높은 점수를 주는 방식이다. 의자에서 일어나 5M를 왕복하

고 다시 의자에 앉는데 소요된 시간이 60초면 50점, 1초 빠를수록 2점의 추가점을 1초 늦을수록 -2점을 감점하는 방식이다. 그러나 각 1M마다 세워진 원기둥을 참여자는 돌아가야 하며 원기둥을 돌지 않았을 때 -10점의 감점이 주어지며, 원기둥에 접촉 횟수 당 -5점의 감점이 주어진다. 기자재로는 출발선과 종착 지점을 포함한 5M 직선 주로, 1M당 하나씩의 원기둥 5개, 호루라기, 초시계, 눈가리개, 점수 계산 기록자들이 필요했다. 결과지식은 종말적 피드백으로 제공했으며, 1일 3회의 수행이 모두 끝난 후 요약 결과지식이 제공되었다.

제공한 보강적 피드백의 형태는 동영상 피드백 그룹에게는 언어적 피드백 없이 수행모습을 촬영했던 동영상만을 보여주었고, 언어적 피드백 그룹에게는 수행할 때의 실수에 대한 도움말을 제공하였으며, 병행 그룹에게는 두 가지 모두를 제공하였다.

이 연구에서 사용된 수행점수 채점표는 다음 <표 2-3>와 같으며, 수정된 Timed Up and Go Test 연습장의 배치도는 <그림 2-1>과 같다.

표 2-3. 수정된 Timed Up & Go test 수행 점수 채점표

31초=79	41초=69	51초=59	61초=49점	71초=39
32초=78	42초=68	52초=58	62초=48	72초=38
33초=77	43초=67	53초=57	63초=47	73초=37
34초=76	44초=66	54초=56	64초=46	74초=36
35초=75점	45초=65점	55초=55점	65초=45점	75초=35점
36초=74	46초=64	56초=54	66초=44	76초=34
37초=73	47초=63	57초=53	67초=43	77초=33
38초=72	48초=62	58초=52	68초=42	78초=32
39초=71	49초=61	59초=51점	69초=41	79초=31
40초=70점	50초=60점	60초=50점	70초=40점	80초=30점

(장애물 접촉:2점 감점, 장애물 통과:5점 감점)



그림 2-1. 수정된 Time Up and Go Test 시설물 배치도

4. 실험 절차

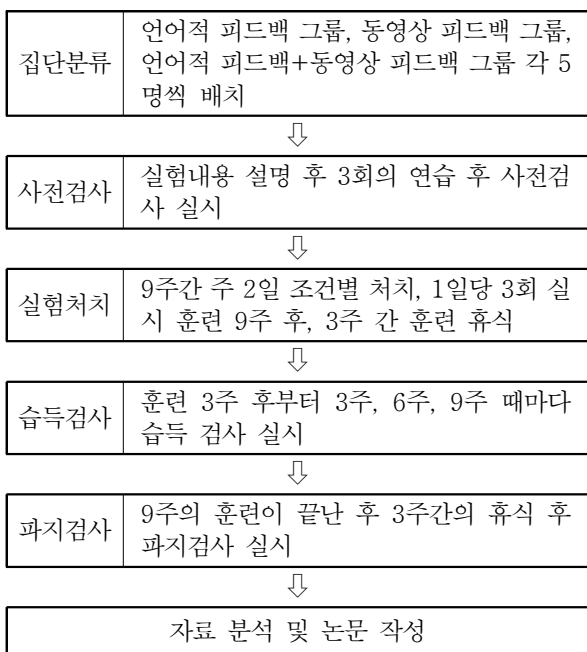


그림 2-2. 연구 절차 모형

5. 자료처리 방법

습득단계의 시행을 9주 동안 주 2일 실시했고, 1일 당 3회씩 실시하여 3, 6, 9주에 습득검사를 3회 실시하였고. 파지단계의 시행은 9주 후 3주간의 시간이 경과한 12주에 3회 실시하여 파지검사 점수를 측정하였다. 본 연구의 자료처리는 다음과 같다. 통계를 위한 모든 분석은 SPSS (Ver. 12.0)를 이용하여 분석하였다. 습득 단계와 파지단계에서 각 그룹별 측정치의 차이가 나타나는가를 알아보기 위하여 각 그룹에 대한 평균과 표

준편차를 산출하여 향상도를 살펴보고, 그 향상도 차이의 유의성을 검증하기 위해 일원 분산분석(one-way ANOVA)을 하였으며, 습득검사와 파지검사의 차이의 유의성을 검증하기 위하여 대응표본 t검정(paired t-test)을 실시하였다. 측정치의 분산분석에 대한 유의수준은 $p < .05$ 로 설정하였다.

III. 연구 결과

1. 그룹별 사전·습득·파지검사 점수의 기술 통계

편마비 성인의 사전·습득·파지검사의 측정치에서 그룹별 어떠한 변화가 일어났는가를 알아보기 위하여 측정치에 대한 평균과 표준편차를 구하여 향상도를 살펴본 결과는 <표 3-1>과 같다.

<표 3-1>에 나타난 결과를 보면, 편마비 성인 언어적 피드백 그룹의 사전검사 M = 62.60점, 1차 습득검사 M = 66.20점, 2차 M = 72.80, 3차 M = 73.80으로 사전검사에 비해 11.20점의 향상을 보였으나, 파지검사 M = 72.40점으로 1.40점 떨어졌다. 그러나 사전검사에 비해선 9.8점의 향상도를 보였다. 동영상 피드백 그룹은 사전검사에 비해 3차 습득검사에서 15.2점의 향상을 보였고 파지검사에서도 사전검사에 비해 15.8점의 향상도를 보였다. 언어적 및 동영상 피드백 병행 그룹은 사전검사에 비해 3차 습득검사에서 13.2점의 향상을 보였고 파지검사에서는 사전검사에 비해 16점으로 가장 높은 향상도를 보였다.

각 그룹별 향상도를 도식하면 <그림 3-1>과 같다.

표 3-1. 그룹별 사전·습득·파지검사 측정치의 향상도 비교

(단위: 점)

		Pre-test	Acquisition test 1	Acquisition test 2	Acquisition test	Retention test
Verbal feedback	M	62.60	66.20	72.80	73.80	72.40
	SD	18.68	19.35	18.91	16.49	19.59
VTR feedback	M	64.80	70.80	73.60	80.00	80.60
	SD	18.93	14.63	15.50	12.14	9.65
Verbal+VTR feedback	M	64.40	70.20	72.40	77.60	80.40
	SD	23.29	20.71	17.34	16.78	16.96

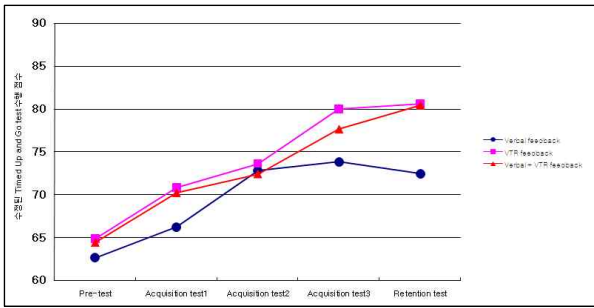


그림 3-1. 그룹별 향상도

2. 그룹별 사전·과제검사의 평균치 비교

실험처치의 효과를 검증하기 위하여 각 그룹별로 사전·과제검사의 평균치에 대한 차이를 분석하기 위해 대응표본 t검정을 실시하였는데, 그 결과는 <표 3-2>와 같다.

<표 3-2>에 나타난 결과를 보면, 언어적 피드백 그룹의 경우 사전검사 평균이 62.60점에서 과제검사 평균은 72.40점으로 증가하였다. 두 평균을 대응표본 t검정한 결과 통계적으로 유의수준 5% 내에서 매우 유의한 차이를 보이고 있음을 알 수 있다.

동영상 피드백 그룹의 경우도 사전검사 평균이 64.80점에서 과제검사 평균은 80.60점으로 증가되었다.

표 3-2. 그룹별 사전·과제검사의 평균치 비교

(단위: 점)

집 단	n	사전검사		과제검사		t	p
		M	SD	M	SD		
언어적 피드백	5	62.60	18.69	72.40	19.59	-6.15*	.004*
동영상 피드백	5	64.80	18.94	80.60	9.66	-3.50*	.025*
언어적+동영상 피드백	5	64.40	23.30	80.40	16.96	-5.25*	.006*

*p<.05

표 3-3. 사전·과제검사별 그룹간의 평균치 비교

(단위: 점)

구 분	n	통계치	집 단			F	P
			Verbal feedback	VTR feedback	Verbal+VTR feedback		
사전 검사	15	M	62.60	64.80	64.40	.016	.984
		SD	18.69	18.94	23.29		
과제 검사	15	M	72.40	80.60	80.40	.429	.661
		SD	19.59	9.65	16.96		

두 평균을 대응표본 t검정한 결과 유의수준 5% 내에서 매우 유의한 차이가 있었다.

언어적 및 동영상 피드백 병행 그룹의 경우도 사전 검사 평균이 64.40점에서 과제검사 평균은 80.40점으로 증가되었다. 두 평균을 대응표본 t검정한 결과 유의수준 5% 내에서 매우 유의한 차이가 있었다.

이상의 결과로 보아 세 그룹(언어적 피드백 그룹, 동영상 피드백 그룹, 언어적 및 동영상 피드백 병행 그룹)은 사전·과제검사의 변화에서 유의수준 5% 내 매우 유의한 평균치의 차이를 보이고 있어 실험처치의 효과가 있었음을 알 수 있다.

3. 사전·사후검사별 그룹간의 평균치 비교

1) 사전검사의 그룹간 평균치 비교

언어적 피드백 그룹, 동영상 피드백 그룹, 언어적 및 동영상 피드백 병행 그룹이 동일한 그룹임을 확인하기 위하여 사전검사의 측정치에 대하여 변량 분석한 결과는 <표 3-3>과 같다.

<표 3-3>의 결과에서 보면, F값이 .016로 이것은 각 그룹 간에 유의 수준 5% 내에서 통계적으로 유의한 차이가 없는 것을 의미한다. 따라서 실험 전 각 그룹은

수정된 Timed Up and Go test 과제의 숙달 면에서 별 차이가 없는 동일한 수준의 그룹으로 확인되었으며, 이는 실험 요건이 충족되었음을 말한다.

2) 파지검사의 그룹간 평균치 비교

각 그룹의 실험처치에 따른 기능 향상의 정도를 <표 3-1>에서 밝히고 있으나, 그 효과가 각 그룹 간에 차이가 있는지의 여부는 알 수 없기에 실험처치 후 실시한 파지검사의 결과에서 그룹간 유의한 차이가 있는지를 살펴보고자 분산분석 한 결과는 <표 3-3>과 같다.

<표 3-3>의 분석 결과 F값이 .429로 나타났는데, 이것은 각 그룹간 파지검사 측정치 사이에서는 유의 수준 5% 내에서 명확한 차이가 없음을 의미하는 것으로, 사전검사에서 각 그룹 간의 차이가 없었고, 파지검사에서도 각 그룹 간의 통계적으로 유의한 차이가 없는 것을 의미한다.

이는 실험방법에 따라 각 그룹 간의 효과 면에서 차이가 없는 것을 의미한다.

4. 파지검사의 그룹간 개별비교를 통한 학습효과의 차이 분석

각 그룹간 기능향상에 미친 효과의 정도를 개별 비교하기 위하여 사후검정(scheffe 분석)을 통하여 분석한 결과는 <표 3-4>와 같다.

표 3-4. 파지검사의 그룹간 차이 분석 (단위: 점)

구 분	집 단	n	유의수준 =
			.05에 대한 부그룹
scheffea	Verbal feedback	5	72.40
	Verbal + VTR feedback	5	80.40
	VTR feedback	5	80.60
	p-value		.725

<표 3-4>의 결과를 살펴보면, 언어적 피드백 그룹과 동영상 피드백 그룹, 언어적 및 동영상 피드백 병행 그

룹이 동질적 부그룹(Homogeneous Subsets)으로 나타났다. 이는 언어적 피드백 그룹과 동영상 피드백 그룹, 언어적 및 동영상 피드백 병행 그룹간에는 유의한 차가 없으나, 언어적 및 동영상 피드백 병행 그룹이 언어적 피드백 그룹보다 효과가 높고, 동영상 피드백 그룹 언어적 및 동영상 피드백 병행 그룹보다 효과가 높게 나타났다지만 그 차이는 크지 않으며 동질그룹으로 분류되었다.

이상의 결과를 살펴보면 세 그룹 모두 통계학적으로 유의한 효과는 없는 것으로 나타났다.

IV. 논 의

이 연구는 균형능력과 보행 능력을 알아보기 위해 고안된 수정된 Timed Up and Go test를 시행한 후 언어적 피드백과 동영상 피드백과 같은 서로 다른 보강적 피드백의 형태를 제공하였을 때, 운동학습에 미치는 영향을 알아보기 위해 설계 되었으며, 이러한 언어적 피드백과 동영상 피드백이 운동학습에 도움이 되고, 언어적 피드백과 동영상 피드백, 언어적 및 동영상 피드백 병행이 편마비 성인에게 효과적인 훈련방법이 될 것 인지를 확인하기 위해 연구문제를 설정하였다.

이 연구는 편마비 성인을 각각 3개의 실험그룹(언어적 피드백 그룹, 동영상 피드백 그룹, 언어적 및 동영상 피드백 병행 그룹)으로 구분하여 각 그룹마다 5명씩의 실험 인원을 선별 배정하였다. 수정된 Timed Up and Go test를 학습하기 위해 충분히 규칙과 실험과정을 설명한 후 먼저 3회의 연습을 실시한 후 사전검사를 실시한 결과 건강한 성인과 편마비 성인의 각 그룹은 유의한 차가 없는 것으로 나타나 각 그룹은 동일 그룹임을 확인하였다.

이후 각 그룹별로 9주간 1주 2일 각각 3회씩 총 54회의 실험처치 후 3, 6, 9주에 습득 검사를 실시하였고, 9주부터 3주간 훈련을 중지한 후 12주에 파지 검사를 시행하였다. 각각의 수행자들이 획득한 점수의 평균과 표준편차를 비교하여 향상도를 살펴본 결과, 언어적 피드백 그룹은 9.8점의 향상도를 보였고, 동영상 피드백 그룹은 15.8점의 향상도를 보였으며, 언어적 및

동영상 피드백 병행 그룹은 16점으로 높은 향상도를 보였다.

이상의 결과에서 볼 수 있듯이 보강적 피드백의 모든 형태가 운동학습에 긍정적인 효과를 보인 것으로 나타났다. 이것은 언어적 피드백과 동영상 피드백이 여러 다양한 기술을 학습할 때 효과적인 방법이었다고 보고한 Hebert 등(1998), Janelle 등(1997), Menickelli 등(2000)의 연구 결과와 동일하다. 언어적 피드백과 동영상 피드백을 병행한 그룹의 과제검사 점수에서 가장 높은 수치의 향상을 가져온 것으로 보아 운동학습에 있어 두 가지의 피드백을 병행한 그룹에서 가장 높은 효과가 있는 것으로 확인할 수 있다. 이것은 Magill과 Schoenfelder-Zohdi(1996), Hebert 등(1998), Kernodle과 Carlton(1992), Starek과 McCullah(1999)의 선행연구 결과와도 같다. 특히 마지막 습득검사 이후 운동학습의 여부를 확인할 수 있는 과제검사서 언어적 피드백과 동영상 피드백을 병행한 그룹이 수행점수가 매우 높게 향상된 것으로 나타나 운동학습에 있어 두 가지 피드백을 병행하였을 때 가장 효과적인 결과를 기대할 수 있는 것으로 나타났다.

운동학습에서 중요한 문제는 운동과제에서 얼마나 많은 양을 빠른 시간 내에 습득하여 얼마나 오랫동안 과제할 수 있는가 하는 것이다. 과제란 일시적인 수행의 변화가 아니라 습득한 운동기술을 연습 없이 일정기간 지난 후에 다시 수행하는 것으로서 연습으로 향상된 운동기술의 수행력을 오랫동안 유지할 수 있는 능력을 말한다. 따라서 운동기술의 과제 정도를 검사함으로써 그 운동기술의 학습여부를 판단할 수 있는 가장 중요한 지표이다. 언어적 피드백과 동영상 피드백을 병행한 그룹이 과제 단계에서 가장 높은 향상도를 보였다는 것은 그것이 학습의 효과를 가장 높일 수 있는 보강적 피드백 방법이라고 결론내릴 수 있다.

습득 단계에서 과제 단계로의 과정에서 언어적 피드백과 동영상 피드백을 함께 제공한 그룹이 가장 높은 과제 효과를 보였다. 이것은 앞서도 말했듯이 학습의 효과를 과제의 정도라고 규정할 때, 편마비 성인의 운동학습에서 언어적 피드백과 동영상 피드백을 병행 제공한 그룹의 운동학습이 가장 향상된 것으로 보아야 할

것이다.

V. 결 론

운동학습 중 보강적 피드백의 형태(언어적 피드백, 동영상 피드백, 언어적 및 동영상 피드백)에 따라 편마비 성인의 운동학습에 어떠한 차이를 나타내는지를 규명하기 위해 충남 홍성의 H병원에서 재활치료 중인 편마비 성인을 대상으로 각각 3개 그룹(언어적 피드백 그룹, 동영상 피드백 그룹, 언어적 및 동영상 피드백 병행그룹)으로 구분하고 수정된 Timed Up and Go test를 3회 시행 후 사전검사를 실시하였고, 9주간 1주에 2일 각각 3회씩 총 54회 연습을 수행하는 동안 3주, 6주, 9주에 각각 습득검사를 실시하였고, 연습을 종료한 3주 후 12주에 과제검사를 실시하였다.

실험처치의 습득단계와 과제단계에서 그룹별 측정치의 향상도를 알아보기 위해 평균과 표준편차를 구하고, 그 향상도 차이의 유의성을 검증하기 위해 일원 분산분석(one-way ANOVA)을 하였으며, 습득검사와 과제검사의 차이의 유의성을 검증하기 위하여 대응표본 t검정(paired t-test)을 실시하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 첫째, 편마비 성인에서 보강적 피드백의 모든 형태가 운동학습에 긍정적인 영향을 주었다.
- 둘째, 언어적 피드백과 동영상 피드백을 병행한 그룹이 습득 단계에서는 다른 그룹에 비해 유의미한 차이를 보이지 않았지만, 과제 단계에서는 가장 높은 향상도가 나타났다.
- 셋째, 습득 단계에서 과제 단계로의 과정에서 언어적 피드백과 동영상 피드백을 함께 제공한 그룹이 가장 높은 과제 효과를 보였다.

참 고 문 헌

- 김선진. 운동학습과 제어. 개정판. 대한미디어, 2009.
Buekers MJA, Magill RA, Hall KG. The effect of erroneous knowledge of results on skill acquisition

- when augmented information is redundant. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 44A:105-117, 1992.
- Croce R, Horvat M, Roswal G. Augmented feedback for enhanced skill acquisition in individuals with traumatic brain injury. *Percept Motor Skills*, 82:507-514, 1996.
- Engardt M., Ribbe T, Olsson, E. Vertical ground reaction force feedback to enhance stroke patients' symmetrical body-weight distribution while rising/sitting down. *Scand J Rehab Med*, 25:41-48, 1993.
- Fasoli SE, Trombly CA, Ticle-Degned L, et al. Effect of instructions on functional reach in persons with and without cerebrovascular accident. *Am J Occup Ther*, 56(4):380-390, 2002.
- Hebert E, Landin D, Menickelli J. Videotape feedback: What learners see and how they use it. *Journal of Sport Pedagogy*, 4:12-28, 1998.
- Janelle CM., Barba DA, Frehlich SG. Maximizing performance effectiveness through videotape replay and a self-controlled learning environment. *Res Q Exercise Sport*, 68:269-279, 1997.
- Kernodle M.W, Carlton LG. Information feedback and the learning of multiple degree of freedom activities. *Journal of Motor Behavior*, 24:187-196, 1992.
- Magill RA, Schoenfelder-Zohdi B. A visual model and knowledge of performance as sources of information for learning a rhythmic gymnastics skill. *International Journal of Sport Psychology*, 27:7-22, 1996.
- Magill RA. *Motor Learning and Control: Concepts and Application* eighth edition. McGraw-Hill, 2006.
- Rothstein A.L, Arnold RK. Bridging the gap: Application of research on videotape feedback and bowling. *Motor Skills: Theory into Practice*, 1:36-61, 1976
- Sackley C.M, Lincoln NB. Single blind randomized controlled trial of visual feedback after stroke: Effects on stance symmetry and function. *Disab Rehab*, 19:536-546, 1997.
- Salmoni AW, Schmidt RA, Walter CB. Knowledge of results and motor learning: a review and critical reappraisal. *Psychol Bull*, 95:355-386, 1984.
- Starek J, McCullagh P. The effect of self-modeling on the performance of beginning swimmers. *The Sport Psychologist*, 13:269-287, 1999.
- Talvitie U. Socio-affective characteristics and properties of extrinsic feedback in physiotherapy. *Physiother Res Int*, 5:173-189, 2000.
- Totsika V, Wulf G. The influence of external and internal foci of attention in transfer to novel situations and skills. *Res Quart Exercise Sport*, 74:220-225, 2003.
- Van Vliet PM, Wulf G. Extrinsic feedback for motor learning after stroke: What is the evidence? *Disab Rehab* 28:831-840, 2006.