

편마비환자의 수중운동프로그램적용이 체력 및 하지길이에 미치는 영향

박성진

박성진슬링연구소

The Effect of Application of Aquatic Exercise Program for Hemiplegia on Physical Function and Length of Lower Limb

Sung-jin Park

Dept. of Physical Therapy, Parksungjin Sling Institute

Key Words:

Hemiplegia,
Aquatic exercise
Program,
physical function

ABSTRACT

Background: This study has conducted an experiment on 14 disabled hemiplegia (female) introduced from D rehabilitation welfare center, sorted out subjects who will enthusiastically and sincerely follow the experiment for 8 weeks (before-after), and grouped them into control group (7 people), and aquatic exercise program group (7 people). After researching the effect of application of exercise program to hemiplegia on physical function and length of lower limb, we have come to the following conclusion. In case of hemiplegia, we have concluded that aquatic exercise program can aid muscle strengthening and lower limb since aquatic exercise program activates physical function and deep muscle, showing a positive influence on muscular strength and flexibility, and a significant influence on balance of lower limb. This result is considered to make people recognize the importance of rehabilitation exercise when making a program for daily life activity, injury prevention, and treatment for hemiplegia, and we believe that such reference will be proposed as a theoretical basis for application of aquatic exercise program to hemiplegia, and further be a great aid to similar studies.

I 서론

현대사회는 산업화, 도시화 과정을 겪으며, 선천적 장애보다는 후천적 장애 요인의 위험에 직면하고 있다. 현대의학의 발달에도 불구하고 계속 증가하고 있는 추세이며, 발생률 또한 꾸준히 늘고 있고, 그 발병의 연령 층 또한 점점 젊어지는 경향이다. 우리나라에서도 뇌졸중은 사망원인 중 주된 요인이며, 신경계, 근육계 장애의 주요 원인이 되고 있다. 성인 편마비장애인에 대한 재활은 의학적 및 사회적으로 중요한 문제가 되고 있다. 뇌 병변 장애인은 우리나라에서 10대 질환 중 주요 사망원인의 하나로 등장하였다(민경옥 등, 1989). 현재 보건복지부에 등록된 뇌병변 장애인은 인구 천 명당 6.92건으로 전체 330,157명으로 추정되고 있다(보건복

지부, 2011).

뇌졸중은 높은 사망률을 보이며 사망하지 않더라도 생존자의 대부분이 신경학적 손상으로 인해 편마비와 같은 신체적 기능 장애가 나타난다(이용희 등, 2012; Roth와 Harvey, 2000). 특히, 보행 장애는 편마비 장애인의 기본적인 이동조차도 제한하여 삶의 질을 떨어뜨린다(Dickstein, 2008). 뇌졸중으로 인한 편마비환자의 경우 신체 좌우 비대칭으로 인해 서 있는 동안 전체 체중의 30~40% 정도를 환측 하지로 지지하게 되므로(송명환 등, 2008; Sharp와 Brouwer, 1997; Bohannon와 Larkin, 1985), 하지 굴곡근과 신전근 사이의 비정상적 협응은 집단굴곡운동(mass flexor pattern) 또는 집단신전운동(mass extensor pattern)을 유발하여 '편마비 보행'이라는 특유의 보행패턴을 보이게 된다(송명환 등, 2008; Norkin, 1994).

뇌병변으로 인한 환자의 문제점은 편측으로 마비되는 것이며, 이로 인하여 야기되는 상지의 굴곡 경련성

교신저자: 박성진(박성진슬링연구소, sliring@hanmail.net)
논문접수일: 2012.09.30, 논문수정일: 2012.10.24,
개재확정일: 2013.11.11

과 하지의 신전경련성 패턴의 양상이 나타나게 된다(송영화, 1998). 이를 편마비환자라고 하며, 이런 편마비환자의 문제점은 비대칭적 자세와 비정상적인 신체의 균형, 체중을 사방으로 이동하는 능력의 결핍, 섬세한 기능을 수행하는 특수한 운동요소의 상실 등이라 할 수 있다. 이와 같은 문제점들을 편마비환자가 기립하고 보행을 하는 데 장애를 주며, 나아가서 일상생활 동작(activities of daily living)을 수행하는데 어려움을 가져오게 된다. 편마비환자의 보행은 족저굴근의 경직성 마비로 인해 입각기 시작 시 발뒤꿈치가 지면에 닿지 않고 발바닥이나 발끝으로 딛게 되어 입각기가 짧아지게 되고, 유각기 때에는 발가락 부분이 지면에 닿게 되므로 이를 피하기 위해 회선보행을 하게 된다(Bohanon, 1992).

편마비 환자의 경우에서도 어느 정도의 균형 유지가 획득되고 운동성이 확보되면 보행이 가능하게 되는데, 이러한 환자들이 보행을 수행하는데 있어 가장 어려운 문제는 정상적인 양 만큼의 수직적 근 수축을 생성할 능력이 부족하다는 것과 적절한 타이밍과 근활동 강도를 맞출 수 없다는 것이다(Olney와 Richards, 1996).

뇌졸중은 재활의 측면에서 중요하게 다루어지며 환자의 저하된 기능을 회복시켜 일상생활동작의 독립성을 유지시키고 사회로 복귀하여 잘 적응할 수 있도록 도와주는 것이다. 뇌졸중환자의 재활을 위한 프로그램의 주체는 환자와 그 가족들이고, 재활 치료의 특성상 그것이 환자의 의지와 가족들의 보살핌 없이는 만족할 만한 효과를 얻기가 힘들기 때문에 환자와 그 가족들이 주체가 되어 재활치료의 과정을 이해하고 참여해야 한다. 특히 대상자가 고령이라는 점과 마비가 있다는 질병의 특성을 고려해서 일상생활에서 쉽게 접할 수 있고 이해하기 쉬우며 자주 반복할 수 있는 중재이어야 한다(Dennis 등 1998).

뇌졸중 후 장애 개선을 위한 운동치료는 일상생활동작의 독립성을 유지시키며, 더 나아가 직업 재활 등을 통하여 사회에 복귀하는 것이라 할 수 있다. 또한 진정한 의미의 기능훈련은 환자의 삶을 정상에 가깝게 접근시켜 삶의 질을 증진 시키는 것이라 할 수 있다(이경화, 2004). 수중재활운동은 재활과 건강증진을 돕기 위해 계획된 수중에서의 포괄된 프로그램을 말하며, 여러 가지의 수중운동 방법들을 이용하여 근골격계, 신경계, 호흡순환계를 자극하여 신체의 약해진 부분이 정상에 가깝도록 재활할 수 있게 하는 것이다. 또한 수중재활운동은 물 자체의 치료효과보다는 물이 신체에 접촉되어 신경이나 감각수용기를 자극하여 신체가 반응을 나타나게 하는 것으로서 질병 또는 사고로 인한 손상과 후유

증 등으로 나타날 수 있는 심리적인 측면과 신체적인 면의 비정상적 기능을 정상 또는 정상에 가깝게 회복, 증진시키기 위한 방법이다(이용희, 2004). 수중재활치료는 물이 가진 특성인 부력, 정수압, 와류, 수온 등과 같은 다양한 물리적 특성을 이용할 수 있기 때문에 환자의 치료에 많은 이점이 있다(서삼기 등 2003).

수중운동의 프로그램동작은 '조깅, 점프, 틀기, 차기와 밀기 당기기'로 이루어지며, 지상에 이루어지는 어떠한 운동도 물속에서 행할 수 있으며, 지상에서 하는 운동과 비교하여 볼 때 분당 열량 소모량은 적고 지방소모량은 약 두 배에 가깝기 때문에 근육을 단련, 형성시켜 관절 운동 뿐만 아니라 근육 운동에도 더욱 효과적이라고 하였다(안용덕, 2003).

이와 같이 오늘날 점차적으로 증가하고 뇌손상환자들의 재활 치료에 관한 연구가 시급한 실정이지만, 대부분의 선행연구들은 뇌졸중과 같은 뇌손상장애인에 대한 유병률 등의 병인에 관한 연구에 치우쳐져 있으며, 재활의학적인 운동요법의 효과에 대한 연구가 미흡한 실정이다. 이에 본 연구목적은 편마비환자들에게 마사지와 수중운동프로그램을 적용하여 체력 및 하지길이의 변화 등을 살펴봄으로써 편마비장애인들의 신체기능회복에 어떠한 효과가 있는지를 알아보려고 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구의 피험자는 D장애인복지관에서 소개받은 편마비 장애인 14명의 여성을 대상으로 실험을 실시하였으며, 8주간 실험전과 실험 후에 수중운동프로그램에 적극적으로 성실히 이행할 수 있는 자로 선별하였다. 대상자들은 편마비환자로 1년에서 2년경과된 자로 편측이 불편하지만 일상적인 재활활동에 무리가 없는 자로 설정하였다. 통제집단 7명, 연구집단 7명으로 분류하였다. 연구집단(마사지와 수중운동)은 주 3회, 수영하기 전 20분씩 마사지를 실시하였다.

Table 1. General characteristics of subjects (N=14)

Variables	Age (yrs)	Height (cm)	Weight (kg)
Control Group	44.50±9.50 ^a	156.50±3.12	56.30±6.06
M+S ^b Group	46.29±2.75	161.43±5.32	63.44±5.77

^aMean±SD

^bM+S: Aquatic exercise program Group

2. 실험도구 및 측정방법

측정실은 소음을 차단한 공간으로서 실내온도를 25도 전후 맞추어 경직에 영향을 미칠 수 있는 온도와 정서적인 변수를 제한하였고, 실험에 앞서 연구대상자와 편마비장애인에게 연구에 대해 충분히 설명하여 협조동의 구하였으며, 편마비장애인의 근력과 유연성을 보기 위하여 측정항목으로 악력과 배근력 윗몸일으키기, 유연성의 측정 항목으로 체전굴, 체후굴 및 신체의 하지길이 각각 측정하였다.

악력측정은 악력계(T.K.K5401, Takei, Japan)를 이용하여 똑바로 선 자세로 둘째손가락의 제 2관절이 거의 직각이 되도록 폭을 조절하여 잡는 방법으로 좌, 우 교대로 각각 2회씩 측정하여 최고치를 기록하였다.

배근력측정은 배근력계(T.K.K5101, Takei, Japan)를 이용하여 발판위에 양발 끝을 15cm 정도 벌려 서서 상체를 30도 정도 정방으로 기울인 다음 배근력계의 손잡이를 피험자의 무릎정도까지 조절하여 잡은 후 등 부위의 근력을 이용하여 상체를 서서히 일으키면서 양 손으로 손잡이를 힘껏 끌어 당겨 2회 측정하여 최고치를 기록하였다.

체전굴측정(T.K.K, Takei, Japan)은 앉아 윗몸 앞으로 굽히기는 방법으로 자는 신을 벗고 양발바닥이 검사구의 수직면에 완전히 닿도록 무릎을 바르게 펴고 검사자 위에 대고 준비 자세를 취하며, 검사자의 지시에 따라 상체를 완전히 굽혀 팔을 최대한 뻗고, 2초간 정지한 상태에서 왼손, 오른손 각각 1번씩 뻗은 손의 중지대고 계측하였다. 주의사항으로는 피험자의 양 팔꿈치를 뻗게 하고, 윗몸을 앞으로 굽혔을 때 무릎이 굽혀지지 않도록 피검자의 무릎을 가볍게 눌러 주었다. 같은 방법으로 2회 실시하여 최고치를 기록하였다.

체후굴측정(T.K.K5104, Takei, Japan)은 매트 위에 양손을 허리 뒤에서 잡고 45cm 가량 벌려 엎드려 똑바로 누운 자세를 취한 후 보조자는 피검자의 무릎을 잡아준 상태에서 피검자는 반동 없이 서서히 상체를 젖히도록 하며 머리와 윗몸을 완전히 검사할 때까지 고정한다. 여기서 피검자의 엉덩이를 눌러서는 안 되며 2회 실시하여 좋은 성적으로 기록하며, 테스트 전에 상해 예방을 위해 충분히 준비운동을 실시하였다.

하지길이측정은 대상자를 침대 위에 똑바로 눕히고 전상장골극(anterior superior iliac spine)에서 내과(medial malleolus)까지 줄자(Rollfix, Germany)를 이용하여 측정한다.

마사지프로그램의 실시장소는 대구 D수영장 운동처치실에서 실시하였으며, 수영처치 전 20분간 각 부위별

로 실시하였다. 마사지 시술부위는 환측 가슴부위의 소흉근을 기시부와 정지부를 구분하여 마사지하였으며, 상지에는 삼각근의 전부와 후부섬유의 기시부와 정지부를 구분하여 마사지하였다. 하지에는 중둔근과 이상근 및 장경인대의 기시부와 정지부를 마사지하였다.

수중운동프로그램의 실시장소는 대구 D장애인스포츠센터 25m 풀장을 이용하여 실시하였으며, 실내 환경은 29~32도 습도 70~75%, 수심 1.3m, 수온 27~28도를 유지하였다. 수중운동프로그램은 8주간 주당 3회 50분으로 이루어졌으며, 준비운동 10분과 본 운동 30분 및 정리운동 10분 순으로 실시하였다. 준비운동은 가벼운 스트레칭과 제자리걷기, 서로의 어깨잡고 자유롭게 돌아다니기 및 사이드스텝을 각 25m 실시하였다. 본 운동은 제자리에서 수중뛰기, 회전하기, 앉아서 발차기, 킥판 잡고 발차기, 보조자와 손잡고 발차기, 자유형연계 동작을 보조자와 함께 실시하였다. 정리운동은 스트레칭과 물속에서 천천히 각 관절돌리기 및 제자리 걷기를 실시하였다. 운동강도는 자각적 운동강도(rating of perceived exertion)는 11(보통이다)~13(힘들다)의 수준을 유지하도록 피험자에게 요구하였다.

3. 분석방법

본 연구에 수집된 자료처리의 분석과 검증은 SPSS 12.0 통계프로그램을 이용하였고, 유의 수준은 .05로 설정하였다. 각 그룹의 사전, 사후 차이검증을 실시하여 평균 및 표준편차를 구하였으며, 이원반복측정 분산분석(two-way ANOVA with repeated measure)을 실시하였다. 유의한 차이를 나타내는 항목에 대해서는 사후검증을 하였다.

III. 결 과

Table 2는 악력(좌·우)에 대한 각 집단 내의 사전, 사후에 대한 차이를 검증한 결과이다. 악력 좌측에서는 통제집단보다 연구집단에서 유의한 차이가 나타났으며, 사전보다 사후에 악력이 증가한 것으로 나타났다. 악력 좌측에서는 시기, 시기와 집단에 대한 상호작용에서도 유의한 차이가 나타났다($p < .05$).

악력 우측에서는 시기와 집단에 대한 상호작용에서도 유의한 차이가 나타났다($p < .05$). 집단에 따른 시간간의 사후검증결과에서는 통제집단은 사전 사후에 유의한 차이가 없었으며, 연구집단에서는 사전에 비해 사후에 유의한 효과가 나타났다.

Table 2. Before-after results between two groups in grip power

Factor	Groups	before	after
Grip power (left)	Control Group	32.1±7.6 ^a	32.8±8.3
	M+S Group	32.6±11.3	39.2±7.3
Grip power (right)	Control Group	20.0±18.5	18.7±17.2
	M+S Group	7.5±7.0	12.4±7.6

^aMean(kg)±SD

M+S : Aquatic exercise program group

Table 2-1. Two-way ANOVA result of grip power

Factor	Source	SS	df	MS	F	P
Grip power (left)	time(A)	93.6	1	93.6	8.2	.014
	A*B	61.2	1	61.2	5.4	.038
	Error	135.4	12	11.2		
	group(B)	32736.24	1	32736.24	228.761	.000
	Error	1717.226	12	143.102		

Table 2-2. Two-way ANOVA result of grip power

Factor	Source	SS	df	MS	F	P.
Grip power (right)	time (A)	21.789	1	21.789	3.119	.103
	A*B	66.343	1	66.343	9.498	.010
	Error	83.82	12	6.985		
	group(B)	615.70	1	615.70	1.675	.220
	Error	4411.711	12	367.64		

Table 3은 배근력에 대한 각 집단 내의 사전, 사후에 대한 차이를 검증한 결과이다. 통제집단보다 연구집단에서 유의한 차이가 나타났으며, 사전보다 사후에 배근력이 유의하게 나타났다. 시기에 대한 상호작용에서는 유의한 차이가 나타났(p<.01). 집단에 따른 시기간의 사후검증결과에서는 대조군은 사전 사후에 유의한 차이가 없었으며, 연구집단에서는 사전에 비해 사후에 다소 유의한 효과가 나타났다.

Table 3. Before-after results between two groups in back muscle strength

Factor	Groups	Before	After
Back strength	Control Group	43.2±32.0 ^a	48.0±29.5
	M+S Group	34.8±15.1	43.2±15.7

^aMean(kg)±SD

M+S : Aquatic exercise program group

Table 3-1. Two-way ANOVA result of back muscle strength

Factor	Source	SS	df	MS	F	P
Back strength	time (A)	2999.66	1	2999.66	20.138	.001
	A*B	23.406	1	23.406	1.573	.234
	Error	178.561	12	14.880		
	group (B)	304.920	1	304.920	.260	.619
	Error	14078.52	12	1173.21		

Table 4는 윗몸일으키기에 대한 각 집단 내의 사전, 사후에 대한 차이를 검증한 결과이다. 통제집단보다 연구집단에서 유의한 차이가 나타났으며, 사전보다 사후에 윗몸일으키기가 증가한 것으로 나타났다.

시기에 대한 상호작용에서도 유의한 차이가 나타났다(p<.001). 시기와 집단에 대한 상호작용에서도 유의한 차이가 나타났다(p<.01). 집단에 따른 시기간의 사후검증결과에서는 대조군은 사전 사후에 유의한 차이가 없었으며, 연구집단에서는 사전에 비해 사후에 유의한 효과가 나타났다.

Table 4. Before-after results between two groups in sit-up numbers

Factor	Group	Before	After
Sit up	Control Group	11.1±5.6 ^a	11.2±5.1
	M+S Group	10.2±5.2	15.0±5.2

^aMean(number)±SD

M+S : Aquatic exercise program group

Table 4-1. Two-way ANOVA result of sit-up numbers

Factor	Source	SS	df	MS	F	P
Sit up	time (A)	41.286	1	41.286	22.374	.000
	A*B	36.571	1	36.571	19.819	.001
	Error	22.143	12	1.845		
	group(B)	14.286	1	14.286	.258	.620
	Error	663.57	12	55.298		

Table 5는 체전굴에 대한 각 집단 내의 사전, 사후에 대한 차이를 검증한 결과이다. 통제집단보다 연구집단에서 유의한 차이가 나타났으며, 사전보다 사후에 체전굴이 증가한 것으로 나타났다. 시기에 대한 상호작용에서도 다소 유의한 차이가 나타났다($p < .05$).

집단에 따른 시기간의 사후검증결과에서는 통제집단은 사전 사후에 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 연구집단에서는 사전에 비해 사후에 유의한 차이가 나타났다($p < .01$).

Table 5. Before-after results between two groups in trunk forward flexion

Factor	Group	Before	After
Trunk forward flexion	Control Group	9.5±5.9 ^a	10.5±6.8
	M+S Group	-4.1±5.7	.6±3.1

^aMean(cm)±SD

M+S: Aquatic exercise program group

Table 5-1. Two-way ANOVA result of trunk forward flexion

Factor	Source	SS	df	MS	F	P
Trunk forward flexion	time (A)	59.451	1	59.451	5.825	.033
	A*B	26.423	1	26.423	2.589	.134
	Error	122.466	12	10.205		
	group(B)	974.68	1	974.68	18.557	.001
	Error	630.29	12	52.524		

Table 6은 체후굴에 대한 각 집단 내의 사전, 사후에 대한 차이를 검증한 결과이다. 통제집단보다 연구집단에서 유의한 차이가 나타났으며, 사전보다 사후에 윗몸

일으키기가 증가한 것으로 나타났다. 시기, 시기와 집단에 대한 상호작용에서도 유의한 차이가 나타났다 ($p < .01$). 집단에 따른 시기간의 사후검증결과에서는 통제군은 사전 사후에 유의한 차이가 없었으며, 연구집단에서는 사전에 비해 사후에 유의한 효과가 나타났다.

Table 6. Before-after results between two groups in trunk backward flexion

Factor	Group	Before	After
Trunk forward flexion	Control Group	25.9±17.3 ^a	25.6±17.2
	M+S Group	25.0±5.0	31.5±5.4

^aMean(mm)±SD

M+S: Aquatic exercise program group

Table 6-1. Before-after results between two groups in trunk backward flexion

Factor	Source	SS	df	MS	F	Sig.
Turnk forward flexion	time (A)	66.960	1	66.960	9.815	.009
	A*B	83.318	1	83.318	12.213	.004
	Error	81.867	12	6.822		
	group (B)	44.503	1	44.503	.139	.716
	Error	3846.32	12	320.527		

Table 7. Before-after results between two groups in lower limb

Factor	Group	Before	After
Lower limb (left)	Control Group	84.9±4.0 ^a	84.7±4.1
	M+S Group	89.8±4.5	88.5±5.2
Lower limb (right)	Control Group	83.9±3.2	83.7±3.5
	M+S Group	89.3±3.9	87.4±5.2

^aMean(cm)±SD

M+S : Aquatic exercise program group

Table 7-1. Two-way ANOVA result of lower limb

Factor	Source	SS	df	MS	F	P
Lower limb (left)	time (A)	3.937	1	3.939	3.937	.092
	A*B	2.580	1	2.580	2.580	.164
	Error	14.107	12	1.176		
	group(B)	130.723	1	130.723	3.296	.094
	Error	475.893	1	39.658	6	4

Table 7-2. Two-way ANOVA result of lower limb

Factor	Source	SS	df	MS	F	P
Lower limb (right)	time (A)	8.036	1	8.036	5.411	.038
	A*B	5.143	1	5.143	5.143	.087
	Error	17.821	12	1.485	1.485	
	group (B)	146.286	1	146.286	4.615	.053
	Error	380.393	12	31.699		

Table 7는 하지길이(좌·우)에 대한 각 집단 내의 사전, 사후에 대한 차이를 검증한 결과이다. 각 집단 내의 사전, 사후에 대한 차이를 검증한 결과이다. 통제집단과 연구집단에서 다소 유의한 차이가 나타났으나 통계적 유의한 차이는 나타나지 않았다. 또한, 통제집단에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 단, 하지길이 우측에서 시기에 대한 상호작용에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p < .05$). 시기와 집단에 대한 상호작용에서도 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았으나 다소 증가하였다. 집단에 따른 시기간의 사후검증결과에서는 통제집단은 사전 사후에 유의한 차이가 없었으며, 연구 집단에서는 사전에 비해 사후에 다소 유의한 효과가 나타났다.

IV. 고찰

뇌졸중은 뇌혈관성 질환 중 가장 흔히 볼 수 있는 질환으로 인간의 평균수명 연장과 인구의 노령화에 따라 발생 빈도가 증가하고 있음은 세계적 추세이며(최연희 등 2003; Han과 Haley, 1999), 뇌졸중에 의한 편마비환자는 상지, 하지, 하지근력 약화나 비정상적인 근긴장의 문제들을 가지고 있고, 이는 척추와 흉곽, 견갑대, 골반, 엉덩이에 비정상적인 정렬을 유도한다. 또한 이러한 변화들은 움직임을 만드는데 비정상적인 시작자세를 만들 수 있고 효과적인 근육활동과 체중이동을 방해하

며 안전하게 수행될 수 있는 움직임 패턴을 제한한다(Susan, 1997).

Davies(1985)는 편마비환자의 골반과 하지사이에 비대칭적인 골반정렬은 하지에 근위부와 체간안정성에 영향을 주어 정상보행패턴과 상지의 동작을 원활하게 하는 일련의 기능을 제대로 수행할 수 없게 한다(김상걸 등, 2011).

손의 기능 중 손바닥으로 잡는 힘인 악력(grip strength)은 손의 기능을 반영하는데 중요한 기준치가 되며(최연희 등 2003; Weiss와 Faltt, 1979), 환측 상지의 경우에는 단독 수행에 비해 양손의 동시적 수행이 악력을 유의하게 증가 시키는 것으로 나타났으며, 이러한 결과는 뇌졸중 환자의 근력 향상을 위한 신체적 중재방법으로서 양손 동시적 활동이 효과적임을 시사한다(Cauraugh와 Kim, 2002, 2003).

악력(좌·우)에 대한 각 집단 내의 사전, 사후에 대한 차이를 검증한 결과에서 악력 좌에서는 통제집단보다 연구집단에서 유의한 차이가 나타났으며, 사전보다 사후에 악력이 증가한 것으로 나타났다. 악력 좌에서는 시기, 시기와 집단에 대한 상호작용에서도 유의한 차이가 나타났다($p < .05$). 악력 우에서는 시기와 집단에 대한 상호작용에서도 유의한 차이가 나타났다($p < .05$).

김미현(2010)의 연구에서 상지조건 주 효과에 대한 사후검증 결과, 환측 상지의 경우에는 단독 수행에 비해 동시 수행시의 악력이 유의하게 나타났으며($p < .05$), 본 연구와 일치한다.

운동능력(motor ability)이란 운동이라는 기능을 수행하는 능력과 심신의 모든 기능의 조합적인 힘에 의해 결정되는 현재의 작업 능력이며 현재의 능력과 심신의 모든 기능의 조합적인 힘에 의해 결정되는 현재의 작업 능력과 어느 정도 신장될 수 있는 잠재력을 말한다(고흥환, 1992).

신경계와 근 골격계의 통합이 관여하는 매우 복잡한 기능으로 시각, 청각, 전정기능, 고유수용기 및 감각수용기로부터 유입된 자극이 중추신경계에서 통합작용, 시각적 공간 인지력, 환경변화에 대해 빠르고 정확하게 반응하는 근긴장도, 근력, 근지구력 및 관절의 유연성 등의 다양한 기능적 요인이 관여하며(배성수, 1992), 기능을 유지하거나 체력을 향상 시키는데 도움을 줄 수 있기 때문에 필요한 것은 건강지표이다(송정은, 2010; 김은경 등, 2002; Barbara, 2000).

WHO에서는 체력이란 주어진 상태에서 근육운동이 요구되는 작업을 만족스럽게 수행하는데 필요한 능력이라고 정의 하고 있다(송정은, 2010). 체력요소에는 평형성, 유연성, 민첩성, 근력, 순발력, 지구력 등이 포함된다

다(박순희, 2005; 유현미, 1999).

배근력에 대한 각 집단 내의 사전, 사후에 대한 차이를 검증한 결과에서 통제집단보다 연구집단에서 유의한 차이가 나타났으며, 사전보다 사후에 배근력이 유의하게 나타났다. 시기에 대한 상호작용에서는 유의한 차이가 나타났으며($p < .01$), 뒷몸일으키기에 대한 각 집단 내의 사전, 사후에 대한 차이를 검증한 결과에서 통제집단보다 연구집단에서 유의한 차이가 나타났으며, 사전보다 사후에 뒷몸일으키기가 증가한 것으로 나타났다. 시기에 대한 상호작용에서도 유의한 차이가 나타났다($p < .001$). 시기와 집단에 대한 상호작용에서도 유의한 차이가 나타났다($p < .01$).

체전굴에 대한 각 집단 내의 사전, 사후에 대한 차이를 검증한 결과에서 통제집단보다 연구집단에서 유의한 차이가 나타났으며, 시기에 대한 상호작용에서도 다소 유의한 차이가 나타났다($p < .05$). 집단에 따른 시기간의 사후검증결과에서는 연구집단에서는 사전에 비해 사후에 유의한 차이가 나타났으며($p < .01$), 체후굴에 대한 각 집단 내의 사전, 사후에 대한 차이를 검증한 결과에서 통제집단보다 연구집단에서 유의한 차이가 나타났으며, 시기, 시기와 집단에 대한 상호작용에서도 유의한 차이가 나타났는데($p < .01$), 본 연구 결과를 볼 때 기초 체력의 차이를 규명하고 고른 신체발달의 프로그램 개발의 기초자료로 삼기 위하여 체전굴, 체후굴, 배근력, 뒷몸일으키기를 측정하여 집단 간의 차이를 비교, 분석한(송정은, 2010) 연구 결과와 일치한다.

하지의 길이가 다르면 몸에 병이 생기는데, 그 이유는 양 골반과 척추의 불균형 상태를 들 수 있다. 인체는 정교한 건축물과 같아서 다리와 골반, 척추를 중심으로 좌·우 대칭을 이룸으로써 균형을 이룬다. 그러므로 하지의 불균형은 곧 인체의 불균형 상태를 의미한다. 그리고 개인적인 하지길이 차이(Leg length Inequality: LLI)의 측정은 종종 근골격계 검사의 중요한 구성성분이 되기도 하며(박기덕, 2005; Beattie 등, 1990), 근육의 약화와 근 긴장도의 변화는 뇌졸중 환자의 신체적 기능 장애를 일으키는 주된 원인으로 골반의 저가동성과 변위를 초래한다(Karatas 등, 2004).

박기덕(2005)의 연구에서 하지길이의 변화가 평형성과 유연성과 관련이 있다는 보고와 본 연구의 하지길이(좌·우)에 대한 각 그룹 내의 사전, 사후에 대한 차이를 검증한 결과에서 하지길이 우측에서 시기에 대한 상호작용에서 통계적으로 유의한 차이가 나타남($p < .05$) 결과와 일치한다.

본 연구는 편마비장애인들을 대상으로 하여 수중운동 프로그램의 필요성을 분석하기 위하여 통제집단, 연구집단을 적용하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 악력(좌·우)에 대한 각 집단 내의 사전, 사후에 대한 차이를 검증한 결과이다. 악력 좌측에서는 통제집단보다 연구집단에서 유의한 차이가 나타났으며, 사전보다 사후에 악력이 증가한 것으로 나타났다. 악력 좌측에서는 시기, 시기와 집단에 대한 상호작용에서도 유의한 차이가 나타났다($p < .05$). 악력 우측에서는 시기와 집단에 대한 상호작용에서도 유의한 차이가 나타났다($p < .05$). 집단에 따른 시기간의 사후검증결과에서는 대조군은 사전 사후에 유의한 차이가 없었으며, 연구집단에서는 사전에 비해 사후에 유의한 효과가 나타났다.
2. 배근력에 대한 각 집단 내의 사전, 사후에 대한 차이를 검증한 결과이다. 통제집단보다 연구집단에서 유의한 차이가 나타났으며, 사전보다 사후에 배근력이 유의하게 나타났다. 시기에 대한 상호작용에서는 유의한 차이가 나타났다($p < .01$). 집단에 따른 시기간의 사후검증결과에서는 통제집단은 사전 사후에 유의한 차이가 없었으며, 연구집단에서는 사전에 비해 사후에 다소 유의한 효과가 나타났다.
3. 뒷몸일으키기에 대한 각 집단 내의 사전, 사후에 대한 차이를 검증한 결과이다. 통제집단보다 연구집단에서 유의한 차이가 나타났으며, 사전보다 사후에 뒷몸일으키기가 증가한 것으로 나타났다. 시기에 대한 상호작용에서도 유의한 차이가 나타났다($p < .001$). 시기와 집단에 대한 상호작용에서도 유의한 차이가 나타났다($p < .01$). 집단에 따른 시기간의 사후검증결과에서는 통제집단은 사전 사후에 유의한 차이가 없었으며, 연구집단에서는 사전에 비해 사후에 유의한 효과가 나타났다.
4. 체전굴에 대한 각 집단 내의 사전, 사후에 대한 차이를 검증한 결과이다. 통제집단보다 연구집단에서 유의한 차이가 나타났으며, 사전보다 사후에 체전굴이 증가한 것으로 나타났다. 시기에 대한 상호작용에서도 다소 유의한 차이가 나타났다($p < .05$). 집단에 따른 시기간의 사후검증결과에서는 통제집단은 사전 사후에 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 연구집단에서는 사전에 비해 사후에 유의한 차이가 나타났다($p < .01$).
5. 체후굴에 대한 각 집단 내의 사전, 사후에 대한 차이를 검증한 결과이다. 통제집단보다 연구집단

V. 결론

에서 유의한 차이가 나타났으며, 사전보다 사후에 윗몸일으키기가 증가한 것으로 나타났다. 시기와 집단에 대한 상호작용에서도 유의한 차이가 나타났다($p < 0.05$). 집단에 따른 시간간의 사후검증결과에서는 통제집단은 사전 사후에 유의한 차이가 없었으며, 연구집단에서는 사전에 비해 사후에 유의한 효과가 나타났다.

6. 하지길이(좌·우)에 대한 각 집단 내의 사전, 사후에 대한 차이를 검증한 결과이다. 각 집단 내의 사전, 사후에 대한 차이를 검증한 결과이다. 통제집단과 연구집단에서 다소 유의한 차이가 나타났으나 통계적 유의한 차이는 나타나지 않았다. 또한, 통제집단에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 단, 하지길이 우측에서 시기에 대한 상호작용에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p < .05$). 시기와 집단에 대한 상호작용에서도 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았으나 다소 증가하였다. 집단에 따른 시간간의 사후검증결과에서는 대조군은 사전 사후에 유의한 차이가 없었으며, 연구집단에서는 사전에 비해 사후에 다소 유의한 효과가 나타났다.

이상의 결론을 종합해 볼 때, 편마비환자의 경우 마사지와 수중운동프로그램이 근력향상과 하지길이의 균형적인 변화를 활성화시켜 신체운동능력 강화에 도움을 줄 수 있다고 사료된다. 이는 편마비장애인의 재활 및 치료를 위한 프로그램 작성 시 재활프로그램을 인식하게 될 것으로 생각되며, 향후 유사 연구에도 큰 도움이 될 것으로 사료된다.

참고문헌

고기환. 체육측정평가의 이해. 서울. 보경문화사. 2000.
 곽은창. 체육의 측정평가. 서울. 연세대학교 출판부. 1998.
 고희환. 체육측정평가. 서울: 연세대학교 출판부. 1992.
 김미현 등. 양손의 동시적 활동이 뇌졸중 환자의 환측 악력에 미치는 영향. 한국사회체육학회지. 2010; 41:829-836.
 김은경, 정진욱, 정영수 등. 12주간 재즈댄스 트레이닝이 체력과 신체구성 및 심폐기능에 미치는 영향. 한국운동과학회. 2002;11:199-209.
 김상걸, 이경록, 정원미. 인지운동치료가 뇌졸중 환자의

체간 기능 및 체중 분배에 미치는 영향. 한국신경재활치료학회지, 2011;3:11-20.
 민경옥. 질환별물리치료. 서울. 대학서림. 1989.
 박기덕. 골반교정이 초등학생들의 평형성, 유연성 및 하지길이에 미치는 영향. 발육발달. 2005;13(2): 13-22.
 박순희. 12주간의 재즈댄스 프로그램이 여중생의 체력과 신체적 자기효능감에 미치는 영향. 충남대학교 미간행 석사학위논문. 2005.
 배성수. 보행과 보행분석법에 관한 연구. 대한물리치료학회지. 1992;8(1):49-64.
 보건복지부. 2011 장애인 실태조사. 2011.
 서삼기, 이정우, 한동욱. 수온이 뇌성마비 환자의 상지 경련근의 표재 온도와 근활동 전위에 미치는 영향. 대한물리치료학회지. 2003;15(4):828-836.
 송명환 전범수, 조창욱 등. 키네시오 테이핑 적용이 뇌졸중 편마비 장애인의 균형 및 보행능력에 미치는 효과. 한국특수체육학회지. 2008;16(2):143-159.
 송정은. 재즈댄스의 수행이 기초체력에 미치는 영향. 한국무용과학회지. 2010.
 송영화. 편마비환자의 물리치료에 관한 고찰. 대한물리치료학회지. 1998;9(3).
 안용덕. 수중운동과 중량부하 운동이 만성요추 환자의 폐활량과 최대산소 섭취량에 미치는 영향. 한국스포츠리서치. 2003;14(1):465-474.
 이경화. 장기요양노인의 기능적 독립성에 관한 연구. 동국대학교 석사학위논문. 대한물리치료학회. 2004; 10(1):28-35.
 이용희. 수중재활운동이 여성 만성요통환자의 요추부 통증과 ROM 및 대퇴 신·굴 근력에 미치는 영향. 상명대학교 석사학위논문. 2004.
 이용희, 박수현, 윤은선 등. 만성 편마비 장애인의 보행 속도와 동맥경직도와의 관련성. 한국특수체육학회지. 2012;20(1):137-146.
 유현미. 재즈댄스의 차여변인에 따른 신체 자신감 차이. 이화여자대학교 미간행 석사학위논문. 1999.
 최연희, 김현미, 전은영. 수지경혈 마사지가 뇌졸중환자의 일상생활동작 수행능력과 악력반응에 미치는 효과. 지역사회간호학회지. 2003;14(3):424-431.

- Barbara R. Exercise and old adults. *J Gerontol Nurs.* 2000;26(3):3.
- Beattie P, Lsaacson K, Riddle DL, et al. Validity of derived measurements of leg-length differences obtained by use of a tape measure. *Phys Ther.* 1990;70:150-157.
- Bohannon RW, Larkin PA. Lower extremity weight bearing under various standing conditions in independently ambulatory patients with hemiparesis. *Phys ther.* 1985;65(9):1323-1325.
- Bohanon. Walkin after stroke comfortable versus maximal safe speed. *Int Rehab research.* 1992;15:246-248.
- Cauraugh JH, Kim S. Two coupled motor recovery protoclcs are better than one: electromyogram-triggered neuromuscular stimulation and bilateral movements. *Stroke.* 2002;33:1589-1594.
- Cauraugh JH, Kim S. Progress toward motor recovery with active neuromuscular stimulation: Muscle activation pattern evidence after a stroke. *J Neurol Sci.* 2003;207:25-29.
- Davies PM. Step to follows : A Guide to the Treatment of Adult Hemiplegia. Berli. Springer-Verlag. 1985.
- Dennis M, O'Rourke S, Lewis S, et al. A quantitative study of the emotional outcome of people caring for stroke survivors. *Stroke.* 1998;29:1867-1872.
- Dickstein R. Rehabilitation of gait speed after stroke: A critical review of intervention approaches. *Neurorehabilitation and Neural Repair.* 2008;22(6):649-660.
- Han B, Haley W. Family caregiving for patients with stroke review and analysis. *Stroke.* 1999;30:1478-1485.
- Kataras M, Cetin N, Bayramoglu M, et al. Trunk muscle strength in relation to balance and functional disability in unihemispheric stroke Patient. *Stroke.* 2004;33(81):81-87.
- Norkin CC. Gait analysis. In: O'sullivan SB, Schmita T J. *Physical Rehabilitation: Assessment and treatment.* (3rd ed) Philadelphia: F.A. Caved Co. 1994;167-192.
- Olney SJ, Richaeds C. Hemiplegic gait following stroke. Part I. Characteristics. *Gait Posture.* 1996;4:134-148.
- Roth EJ, Harvery RL. *Rehabilitation of Stroke Syndrome.* Physical Medicine and Rehabilitation (2nd ed). Philadelphia: WB Saunders Company. 2000.
- Sharp SA, Brouwer BJ. Isokinetic strength training of the hemiparetic knee: Effects on function and spasticity. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997;78(11):123-126.
- Susan Ryerson MA. *Functional Movement Reeducation: A Contemporary Model for Stroke Rehabilitation: (1st ed.)* Chrchill Livingstone. 1997.
- Weiss MW, Faltt AE. A Pilot study of 198 normal children pinch strength and hand size in the growing hand. *Am J Occup Ther.* 1979;25:10-12.