수중치료가 편마비 환자의 보행 시 양하지의 대칭성에 미치는 영향

정재훈 · 이규성*
국립재활병원 물리치료실 · 한국체육대학교 건강관리학과*

Effects of Hydrotherapy for Symmetry on Both Lower Extremities in Hemiplegic Patients Walking

Jae-Hoon Chung · Kyu-Sung Lee*
Department of Physical Therapy, National Rehabilitation Hospital
*Department of Physical Education, Korean National University**

Abstract

Stroke, which means nerve injury, causes diverse kinds of impairment according to the aspects or the extent of the injury. Among these impairments, gait impairment, which influences the quality of life of stroke patients, is regarded to be a very important factor. Gait is a exercise process related to multiple factors such as gender, age, muscular strength, and balance. Above all, stroke patients' loss of balance makes it difficult for themselves to take a quick and proper posture. Asymmetric posture of stroke patients in walking distributes body weight toward legs unequally, specifically, more body weight toward a less affected leg. The purpose of this study is to apply hydrotherapy efficiently to rehabilitation treatment of stroke patients through research on the change of distribution of body weight on both legs in underwater exercise for balance. This study was executed on 12 patients who were diagnosed to be hemiplegia and received treatment in hospital. The patients were classified by experimental group(5) and control group(7). Experimental group received both hydrotherapy and conventional physical therapy. But control group received only conventional physical therapy. On experiment, peak pressure and total pressure were generated by weight of both legs in walking were evaluated through F-Scan. The evaluation data were analyzed through repeated measurement ANOVA. In case of experimental group, the average peak pressure 5.85(±4.37)kg before experiment was decreased to the extent of 1.99(±2.48)kg after experiment. In case of control group which was not treated by hydrotherapy, the average peak pressure 7.71(±9.39)kg before experiment was decreased to the extent of 4.01(±4.37)kg after experiment. But the result of repeated measurement ANOVA on before and after experiment indicated that there occurred no significant statistical difference, namely $p<0.05$, between experimental group and control group. In case of experimental group, the average total pressure 108.94(±72.62)kg before experiment decreased to the extent of 24.18(±15.55)kg after experiment. In case of control group, on the contrary, the average total pressure 30.58(±24.19)kg before experiment increased to the extent of 59.05(±4.37)

kg after experiment. The result of repeated measurement ANOVA on before and after experiment indicated that there occurred no significant statistical difference, namely $p < 0.05$. Although the difference in peak pressure of both legs in walking was evaluated through repeated measurement ANOVA there occurred no significant statistical difference and the average of both experimental group and control group decreased, while that symmetry of both legs increased. Considering that the change of the average of experimental group was bigger than that of control group, the effectiveness of hydrotherapy was demonstrated to be useful, suggesting more proliferated researches. In addition, what the difference in total pressure of both legs in walking was evaluated through repeated measurement ANOVA indicated that there occurred a significant statistical difference, suggesting that hydrotherapy can be effective in decreasing the difference of total pressure of hemiplegia patients in walking. Though the difference of peak pressure in walking showed no significant statistical difference between experimental group and control group, the decrease of the average of experimental group was bigger than that of control group, indicating the effectiveness of hydrotherapy. In addition, the difference of total pressure showed a significant statistical difference between experimental group and control group, indicating that hydrotherapy can be effective in increasing of symmetry of hemiplegia patients in walking.

Key Words : Hydrotherapy, Walking, Foot-scan, Hemiplegia.

I. 서 론

뇌졸중은 신경학적 손상으로 운동장애, 감각장애, 지각장애, 언어장애 등과 편마비를 동반하는 다양한 기능 장애를 나타낸다(권희규 등, 1984; Kottke 등, 1990). 뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 임상양상은 뇌조직의 손상 위치, 손상된 부위의 크기, 손상의 원인에 따라 다양하며(Bobath, 1971), 특히, 뇌졸중 후에 동반되는 보행기능의 장애는 삶의 질에 큰 영향을 미치기 때문에 재활치료에 중요한 요소가 된다(Anderson, 1990).

Bohannon 등(1987)은 보행은 성별, 연령, 하지의 근력, 직립 균형감각 등의 요소가 복합적으로 관여하는 운동수행 과정이라고 하였으며, 김찬규 등(1999)은 보행회복을 예측하는데 발병빈도, 기립균형, 마비측 하지의 근력, 고유수용감각, 인지·지각 능력 등이 중요한 요인이라고 하였다.

김명진(1997)은 뇌졸중 초기의 앉기와 서기 자세에서의 균형감각의 정도와 5주 후의 보행능력 사이에 통계적으로 유의한 상관관계가 있다고 하였다. 또한, Feigin 등(1996)은 뇌졸중 발병 2주 후의 앉기자세의 균형 정도에 따라 발병 6개월 후의 보행 능력에 차이가 있다고 하였으며, Bohannon 등(1995)은 서기자세의 균형 능력이 보행 능력과 유의한 상관관계가 있음을 보고하였다. 이는 균형감각이 보행에 미치는 영향이 크다는 것을 시사한다.

인간의 균형은 감각기관을 통하여 신체의 움직임을 인지하고, 이러한 정보를 중추신경계에서 통합하여 근골격계로서 적절하게 반응하는 복잡한 과정이다(Shumway-Cook 등, 1995). 따라서, 균형조절은 운동이나 이동을 위한 기능, 자세, 고유수용성감각과 관계가 있다고 하였다(Niam 등, 1999). 편마비 환자의 균형감각소실은 즉각적인 자세적응을 어렵게 하고(Badke 등, 1983), 앉기, 서기, 보행 등에서의 균형유지능력은 비대칭적인 자세에 의해 악화된다(Charness, 1986; Eggers, 1984). 이러한 비대칭적인 자세는 보행 시 또는 기립자세 시에 양쪽 하지에 실리는 체중을 마비쪽보다 비마비쪽에 더 실리게 하고 또한, 이러한 자세는 보상작용에 의해 더욱 심화되며 전체적인 신체의 움직임에 영향을 미친다(이정원 등, 1996; Hocherman 등, 1984; Sackley, 1990). 편마비 환자의 비대칭적인 체중지지를 교정하기 위해 기립균형 훈련과 시각 및 청각 되먹임(feedback)을 이용한 대칭적 서기 자세 훈련을 실시한 결과 마비 쪽의 체중지지비율이 증가하였다고 보고되었다(Winstein 등, 1989; 김유현 등, 1994; Joseph 등, 1996). 또한, Bohannon (1985)은 편마비 환자의 보행 능력을 향상시키기 위하여 구름판(balancing gyro)을 이용한 균형 훈련이 효과적이라고 보고하였다.

균형 및 협응능력을 증진시키기 위한 운동 프로그램으로 Joelle 등(1993)은 평지, 계단, 균형대(balance beam), 공 등을 이용한 방법을 제시하였고, 최근에는 수중치료(hydrotherapy, aquatic therapy)가 균형감각의 증진을 위해 이용되기도 한다(Andrea 등, 1996; Joanne, 1996; Margaret, 1997; Martha, 1995).

수중치료의 기원은 BC 2400년경 초기 이집트인, 앗시리아인, 이슬람인들이 치료목적으로 미네랄수를 사용하였다는 것이 최초의 기록이다. BC 1500년경에는 힌두인들이 전투열을 감소시키기 위해 물을 사용하였으며, AD 339년경부터 질병의 증상을 완화시키기 위해 물이 사용되기 시작하였다. 그 이후 욕조 등을 이용하여 물이 치료에 사용되어 왔지만, 체계적으로 사용되기 시작한 것은 세계 2차 대전이 끝난 이후에 체력유지와 재활치료의 목적으로 수중치료용 풀(Hydrotherapy pool)이 본격적으로 이용되기 시작하면서이다(Margaret, 1997).

수중치료의 장점으로는 중력을 경감시키고, 진통 및 근육이완에 효과적이다. 또한, 부력이 자세 유지에 도움을 주어, 운동 기능에 손상이 있더라도 자세의 변화나 동작을 쉽게 할 수 있게 한다(차경수, 1991; Joanne, 1996). 여러 연구자들이 수중치료의 효과에 대해 보고하고 있는데, Martha(1995)는 가변성(flexibility), 근육의 재교육, 관절 가동범위의 증진, 근력의 증진, 균형감각과 안전성의 증진, 경직의 감소 등을 수중치료의 효과로 제시하였다. 그 외에 신경계 또는 대뇌 손상을 입은 환자에게 수중치료를 적용하면 근육긴장의 감소, 대칭성의 향상, 협응 운동 능력의 향상, 호흡 기능의 증대 등의 효과가 있다고 하였다(Joanne, 1996; Maragret, 1997). 또한, Andrea 등(1996)과 Messier 등(1992)은 말초 신경계 질환이 원인인 고유수용성감각의 손상을 입어, 이로 인한 균형감각의 손상을 입은 환자에게 수중치료를 적용하면 근육과 관절의 기능회복에 도움이 된다고 하였다.

그러나, 수중치료를 뇌졸중으로 인해 편마

비가 된 환자에게 적용하였을 경우, 보행과 밀접한 관계가 있는 균형 감각이나 마비쪽과 비마비쪽의 대칭성에 미치는 영향에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 따라서, 이 연구의 목적은 뇌졸중으로 인해 편마비가 된 환자에 대한 수중치료의 적용이 보행 시에 마비쪽과 비마비쪽의 대칭성에 미치는 영향을 연구하여, 편마비 환자의 재활치료에 수중치료를 효과적으로 이용하게 함에 있다.

이 연구의 가설은 다음과 같다.

가설1. 집단별, 기간별로 편마비 환자의 보행 시 양쪽하지의 최대 족저압은 차이가 있을 것이다.

첫째, 수중치료를 한 집단이 수중치료를 하지 않은 집단에 비해 보행 시 양쪽하지의 최대 족저압의 차이가 적을 것이다.

둘째, 수중치료를 한 후가 수중치료를 하기 전에 비해 보행 시 양쪽하지의 최대 족저압의 차이가 적을 것이다.

가설2. 집단별, 기간별로 편마비 환자의 보행 시 양쪽하지의 전체 족저압은 차이가 있을 것이다.

첫째, 수중치료를 한 집단이 수중치료를 하지 않은 집단에 비해 보행 시 양쪽하지의 전체 족저압의 차이가 적을 것이다.

둘째, 수중치료를 한 후가 수중치료를 하기 전에 비해 보행 시 양쪽하지의 전체 족저압의 차이가 적을 것이다.

II. 연구방법

1. 연구대상

이 연구는 뇌졸중으로 인한 편마비 진단을 받고 국립재활원 재활병원에 입원 중인 편마비 환자 중, 연구에 동의한 환자 12명을 대상으로 하였다. 연구의 기간은 2000년 5월 8일부터 2000년 10월 20일까지 실시하였다. 연구대상의 선정조건은 다음과 같다.

1) 뇌졸중으로 인해 편마비가 된 환자 중 유병기간이 1년 이내인 환자

2) 보조기나 기타 보조장구의 도움 없이 지팡이를 사용하거나 사용하지 않고 50m 이상 독립 보행이 가능한 환자

3) 하위 운동신경 병변이 없으며 양 하지의 정형 외과적 질환이 없는 환자

4) 관절 가동범위에 제한이 없고 마비 쪽 하지의 경직이 Modified Ashworth Scale로 평가하였을 경우 grade 2 이하인 환자

5) 수중치료를 적용하는데 임상적으로 문제가 없다는 의사의 진단을 받은 환자

6) 연구내용을 이해하며 의사소통이 가능한 환자

선정조건 2)항의 편마비 환자의 독립 보행의 기준을 50m로 선정한 것은 FIM(Functional Independence Measurement)의 평가기준에 근거를 두었다(Keith 등, 1987).

대상자 12명을 실험집단 5명(남 2명, 여 3명)과 대조집단 7명(남 3명, 여 4명)으로 나누고, 두 집단 모두 일반적인 물리치료와 작업치료 등을 실시하였다. 단, 실험집단은 6주 동안 주 3회, 매회 40-60분간 수중치료(균형운동 프로그램)를 시행하였다.

2. 평가방법

보행시의 양 하지의 대칭성의 평가는 Tekscan사의 F-scan(Foot-Scan, version3.623)을 이용하였다. 양하지의 대칭성을 평가하기 위한 변수로는 체중에 의해 발생되는 최대 족저압(peak pressure)과 전체 족저압

으로 하였다(백남종 등, 1997; Brown 등, 1996; Han 등, 1999). 족저압의 측정은 신발 안에 넣고 신게 되어 있는 압력탐색자(insole)에 의해 측정되며, 압력탐색자에는 960개의 감지기(transducer)가 0.2인치의 간격으로 21행과 60열의 격자 형태로 분포되어 있다. 각각의 감지기에는 두 개의 고유한 좌표값(x값, y값)을 갖게 되는데, 이때 원점 좌표(0, 0)는 발의 외측 상단에 위치한다. 따라서, x값의 증가는 족저압의 중심이 내측으로, y값의 증가는 발뒤꿈치 쪽으로 이동하는 것을 의미한다. 이 연구에서 사용되는 최대 족저압은 각 하지의 입각기 동안 가해지는 족저압 중 최대값을 가리키며, 전체 족저압(Kg · sec)은 입각기 중의 총 족저압을 말한다.

평가절차는 다음과 같다.

1) 변환 장치를 양쪽 발목에 착용하고 압력탐색자를 넣은 신발을 신는다

2) 평가 전에 20m 정도를 편안하게 걸어보도록 한다

3) 바닥이 고르고 단단한 곳에서 평상시에 걷듯이 걷게 한다(10m)

4) 측정값은 3)항의 10m 중 중간부분에서 1초당 33 frame씩으로 10초동안 약 300 frame을 측정한다

이 연구에서는 실험 전 측정과 실험 후 측정을 실시하였다. 실험 전 측정으로 실험집단과 대조집단 모두 F-scan을 이용하여 체중에 의해 양쪽하지에 발생되는 최대 족저압과 전체 족저압을 측정하였다. 실험기간 동안 실험집단은 일반적인 물리치료와 수중치료를 실시하였고, 대조집단은 일반적인 물리치료만을 실시하였다. 실험집단에 적용되는 수중치료는 다음에 제시되는 프로그램을 6주 동안 주 3회, 매회 40-60분간 치료사의

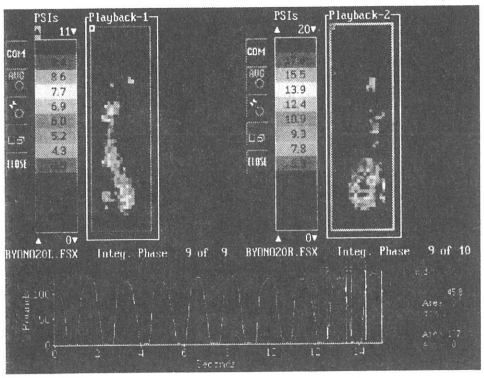

그림1. F-Scan

지시에 따라 실시하였다. 실험기간이 끝난 후, 두 집단 모두 체중에 의해 양쪽하지에 발생되는 최대 족저압과 전체 족저압을 다시 측정하였다.

3. 수중치료의 적용

이 연구는 Andrea 등(1996)이 고유수용감각의 손상에 의해 평형감각과 협응능력에 손상을 입은 환자에게 적용하기 위해 고안한 수중치료 프로그램 중, 편마비 환자들이 수행할 수 있는 동작만을 골라서 적용하였다. 적용시간은 Andrea 등(1996)이 수중치료를 1시간 이상 적용할 경우, 반드시 중간에 휴식을 취해야 한다고 제시하였기 때문에 40-60분으로 결정하였다.

수중치료 프로그램은 다음과 같다.

1) 다리 벌리고 서 있기(straddle standing)

2) 옆으로 걷기(side-stepping)

3) 하지 균형 운동(leg balance exercise)

4) 옆으로 체중이동(side to side weight shifting)

5) 앞 · 뒤로 체중이동(front to back weight shifting)

표 1. 연구 대상자의 일반적인 특성

		빈도수(%)
성별	남	5(41.7)
	여	7(58.3)
연령	41~50	4(33.3)
	51~60	4(33.3)
	60세 이상	4(33.3)
체중	평균 61.58kg(52kg ~ 72kg)	
집단	실험집단	5(41.7)
	대조집단	7(58.3)
유병기간	3개월 미만	1(8.3)
	3~5개월	9(75.0)
	6개월 이상	2(16.7)

6) 한 다리로 서기(stork stand)
7) 계단 오르내리기(step-up)
8) 사각형 그리기(four-coner pivot)

4. 자료처리 방법

대상자들의 양쪽하지의 대칭성 즉, 체중에 의해 양쪽하지에 발생되는 최대 족저압의 차이와 전체 족저압의 차이에 대한 실험 전·후의 차이와 실험집단과 대조집단 사이의 차이를 검증하기 위해 SPSS 9.0 통계 프로그램을 이용하여 반복 측정에 의한 변량분석(Repeated Measure ANOVA; RANOVA))을 하였다. 통계적 유의수준 α=.05로 하였다.

III. 결 과

1. 연구 대상자의 특성

연구 대상자 12명 중 남자는 5명(41.7%)이었고, 여자는 7명(58.3%)이었다. 실험군은 5명(41.7%)이었고, 대조군은 7명(58.3%)이었으며, 연령 분포는 41~50세 사이, 51~60세 사이, 61세 이상이 각각 4명(33.3%)씩 이었다. 체중분포는 평균 61.58kg으로 52kg~72kg 사이의 분포를 보였으며, 유병 기간은 3개월 미만이 1명(8.3%), 3~5개월 사이가 9명(75.0%)로 가장 빈도수가 많았으며, 6개월 이상이 2명(16.7%)이었다(표 1).

2. 보행 시 양쪽 하지의 최대 족저압 차이의 변화

실험 처치 전과 후에 대한 반복측정변량분석(RANOVA)을 시행한 결과, 실험집단과 대조집단 사이에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으며, 실험 처치 전·후와 집단을 고려하였을 경우에도 F(1,9)=.003으로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(표 2).

그러나, 실험 처치 적용 전과 후의 양하지 최대 족저압 차이의 변화는, 수중치료를 적용한 실험집단에서는 처치 전 평균 5.85±4.37kg에서 처치 후 평균 1.99±2.48kg으로 처치 전에 비해 처치 후가 34%수준으로 감소하였고, 수중치료를 적용하지 않은 대조집

표 2. 최대 족저압 차이의 변량 분석 결과

	자승화	자유도	변량추정치	F
집단간				
집단	21.85	1	21.85	.42
오차	513.65	10	51.36	
집단내				
처치 전·후	83.09	1	83.09	4.98
처치 전·후 × 집단	4.63	1	4.634	.003
오차	166.64	10	16.66	

표 3. 최대 족저압 차이의 평균값(kg)

	처치 전	처치 후
	Mean ± SD	Mean ± SD
실험집단	5.85 ± 4.37	1.99 ± 2.48
대조집단	7.70 ± 9.39	4.01 ± 2.87

처치 전 : 실험 처치 전의 양쪽 하지의 최대 족저압의 차이값
처치 후 : 실험 처치 후의 양쪽 하지의 최대 족저압의 차이값

단에서는 처치 전 평균 7.71±9.39kg에서 처치 후 평균 4.01±2.87kg으로 처치 전에 비해 처치 후가 52%수준으로 감소하였다(표3).

3. 보행 시 양쪽 하지의 전체 족저압 차이의 변화

실험 처치 전과 후에 대한 반복측정변량분석(RANOVA)을 시행한 결과, 실험집단과 대조집단 사이에는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나, 실험 처치 전·후와 집단을 고려하였을 경우 통계적으로 유의한 차이를 보였다(표4).

실험 처치 적용 전과 후의 양하지 전체 족저압 차이의 변화는, 수중치료를 적용한 실험집단에서는 처치 전 평균 108.94±72.62kg에서 처치 후 평균 24.18±15.55kg으로 처치 전에 비해 처치 후가 22%수준으로 감소하였고, 수중치료를 적용하지 않은 대조집단에서는 처치 전 평균 30.53±24.1 9kg에서 처치 후 평균 59.05±47.65kg으로 처치 전에 비해 처치 후가 193%수준으로 오히려 증가하였다(표5).

Ⅳ. 고 찰

뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 임상양상은 뇌 조직의 손상 위치, 손상된 부위의 크기, 손상의 원인에 따라 다양하며(Bobath, 1971) 특히, 뇌졸중 후에 동반되는 보행기능의 장애는 삶의 질에 큰 영향을 미치기 때문에 재활치료에 중요한 요소가 된다(Anderson, 1990). 보행은 성별, 연령, 하지의 근력, 직립균형 감각 등의 요소가 복합적으로 관여하는 운동 수행 과정이며(Bohannon, 1987), 보행회복을 예측하는데 있어 발병빈도, 기립균형, 마비측 하지의 근력, 고유수용감각, 인지·지각 능력 등이 중요한 요인이다(김찬규, 1999).

균형능력과 보행과의 관계를 연구한 선행연구들을 살펴보면, 김명진(1997)은 뇌졸중 초기의 앉기와 서기 자세에서의 균형감각의 정도와 5주 후의 보행능력 사이에 통계적으

표 4. 전체 족저압 차이의 변량 분석 결과

	자승화	자유도	변량추정치	F
집단간				
집단	2763.74	1	2763.74	.98
오차	28215.38	10	2821.53	
집단내				
처치 전·후	4613.51	1	4613.51	4.19
처치 전·후 × 집단	18714.43	1	18714.43	17.02***
오차	10991.44	10	1099.14	

*** : $p < 0.001$

표 5. 전체 족저압 차이의 평균값(kg)

	처치 전	처치 후
	Mean ± SD	Mean ± SD
실험집단	108.94 ± 72.62	24.18 ± 15.55
대조집단	30.53 ± 24.19	59.05 ± 47.65

처치 전 : 실험 처치 전의 양쪽 하지의 전체 족저압의 차이 값
처치 후 : 실험 처치 후의 양쪽 하지의 전체 족저압의 차이 값

로 유의한 상관관계가 있다고 하였으며, Feigin 등(1996)은 뇌졸중 발병 2주 후의 앉기자세의 균형 정도가 발병 6개월 후의 보행 능력에 영향을 미친다고 하였다. 또한, Bohannon 등(1995)은 서기자세의 균형능력이 보행능력과 밀접한 관계가 있다고 하였다. 이는 균형감각이 보행에 미치는 영향이 크다는 것을 시사한 것이다.

균형 및 협응능력을 증진시키기 위한 운동 프로그램으로 Joelle 등(1993)은 평지, 계단, 균형대, 공 등을 이용한 방법을 제시하였으며, Bohannon(1985)은 편마비 환자의 보행 능력을 향상시키기 위해 구름판을 이용한 균형 훈련이 효과적이라고 보고하였으며, 최근에는 수중치료가 균형감각의 증진을 위해 이용되기도 한다(Andrea 등, 1996;Joanne, 1996; Margaret, 1997; Martha, 1995). 수중치료는 BC 2400년경부터 이용되기 시작하여 최근에는 체력유지와 재활치료의 목적으로 수중치료용 풀이 이용되고 있다(Margaret, 1997).

수중치료의 장점으로는 중력을 경감시키고, 진통 및 근육이완에 효과적이며, 부력은 자세 유지에 도움을 주어, 운동 기능에 손상이 있더라도 자세의 변화나 동작을 쉽게 할 수 있게 한다(차경수, 1991; Joanne, 1996).

여러 연구자들이 보고하고 있는 수중치료의 효과로는 가변성, 근육의 재교육, 관절 가동범위의 증진, 근력의 증진, 균형감각과 안전성의 증진, 경직의 감소, 근육긴장의 감소, 대칭성의 향상, 협응 운동 능력의 향상, 호흡기능의 증대 등이다(Joanne, 1996; Maragret, 1997; Martha, 1995).

인간의 균형은 감각기관을 통하여 신체의 움직임을 인지하고, 이러한 정보를 중추신경계에서 통합하여 근골격계로서 적절하게 반응하는 복잡한 과정으로서(Shumway-Cook 등, 1995), 균형조절은 운동이나 이동을 위한 기능적이고 본질적인 요소이며(Winstein 등, 1989), 균형조절의 저하는 시각적 감각, 서는 자세, 고유수용성감각과 관계가 있다(Niam 등, 1999). 편마비 환자의 균형감각 소실은 즉각적인 자세적응을 어렵게 하고(Badke 등, 1983), 앉기, 서기, 보행 등에서의 균형유지 능력은 비대칭적인 자세에 의해 악화된다(Charness, 1986; Eggers, 1984). 또한, 백남종 등(1997)은 편마비 환자의 보행에 있어서 입각기의 시간이 비마비쪽이 88.2%, 마비쪽이 64.3%로 정상 보행에서 나타나는 약 60%의 입각기 보다 증가되어 있었고 특히, 비마비쪽의 입각기가 마비쪽에 비해 23.9%나 길어 비대칭성이 심각하다고 보고하였다. 이러한 비대칭적인 자세는 보행 시 또는 기립 자세 시에 양쪽 하지에 실리는 체중을 마비쪽보다 비마비쪽에 더 실리게 한다(이정원 등, 1996; Hocherman 등, 1984; Sackley, 1990).

이와 같은 이유로, 이 연구에서는 뇌졸중으로 인해 편마비가 된 환자 12명을 대상으로 수중치료와 일반적인 물리치료를 실시한 실험집단과 일반적인 물리치료만을 실시한 대조집단으로 나누어 6주간의 실험기간을 거쳤다. 이 연구에서 실시한 수중치료는

Andrea 등(1996)이 고유수용성감각의 이상으로 평형감각에 병변이 발생한 환자들에게 적용한 균형운동 프로그램을 이용하였다. 보행 시 양쪽 하지의 대칭성의 변화를 살펴보기 위해, 실험 처치 전과 후의, 보행 중 양쪽 하지의 최대 족저압의 차이 값과 보행 중 양쪽 하지의 전체 족저압의 차이 값을 비교한 결과는 다음과 같았다.

실험 처치 전·후의 보행 중의 최대 족저압 차이의 변화에서는 집단간과 집단내에서 모두 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았지만, 수중치료를 적용한 실험집단에서는 처치 전 평균 5.85±4.37kg에서 처치 후 평균 1.99±2.48kg으로 처치 전에 비해 처치 후가 34%수준으로, 수중치료를 적용하지 않은 대조집단에서는 처치 전 평균 7.70±9.39kg에서 처치 후 평균 4.01±2.87kg으로 처치 전에 비해 처치 후가 52%수준으로 모두 감소하여, 보행 중 양 하지의 대칭성은 실험군과 대조군 모두 증가된 것으로 생각된다. 이러한, 평균값의 변화는 편마비 환자의 비대칭적인 체중지지를 교정하기 위해 기립 균형훈련과 시각 및 청각 되먹임을 이용한 대칭적 서기자세 훈련을 실시한 결과 마비 쪽의 체중지지비율이 증가하였다고 보고된(Winstein 등, 1989; 김유현 등, 1994; Joseph 등, 1996) 결과와 일치하였다.

그러나, 실험집단의 최대 족저압 차이는 처치 전을 100%로 보았을 경우, 처치 후에 66%가 감소한 것이고, 대조집단의 최대 족저압 차이는 처치 전을 100%로 보았을 경우, 처치 후에 48%가 감소한 것으로 나타나 실험집단의 감소량이 큰 것으로 나타났다. 이러한 통계적으로 유의하지 않은 결과는 Andrea 등(1996)이 제시한 수중치료 프로그램을 뇌졸중 환자의 수행능력을 고려하여 적용 기간을 6주로 제한하였고, 적용 시간도 40~60분으로 제한하였기 때문으로 생각된다.

또한, 실험 처치 전·후 보행 중 전체 족저압 차이의 변화에서 집단간에는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았지만, 수중치료를 적용한 실험집단 내에서는 처치 전 평균 108.94±72.62kg에서 처치 후 평균 24.18±15.55kg으로 처치 전에 비해 처치 후가 22%수준으로 감소하여 보행 중 양쪽 하지의 대칭성 증가에 효과가 있었다고 볼 수 있다. 반면에 수중치료를 적용하지 않은 대조집단 내에서는 처치 전 평균 30.53±24.19kg에서 처치 후 평균 59.05±47.65kg으로 처치 전에 비해 처치 후가 193%수준으로 오히려 증가하여 보행 중 양쪽 하지의 대칭성이 감소하였다고 볼 수 있다. 이는 지팡이 등의 사용으로 인해 보행 중의 보상효과(compensatory effects)가 발생한 것으로 생각된다.

그러나, 실험 처치 전·후와 집단을 동시에 고려하였을 경우에는 통계적으로 유의한 차이를 보여, 수중치료의 적용이 보행 중 양쪽 하지의 대칭성 증가에 영향을 미친 것으로 나타났다.

이는 수중에서의 균형감각 훈련이 편마비 환자의 비대칭적인 체중지지를 교정하기 위해 이용되어 온 기립 균형 훈련, 시각 및 청각 되먹임을 이용한 대칭적 서기자세 훈련(Winstein 등, 1989; 김유현 등, 1994; Joseph 등, 1996), 구름판을 이용한 균형 훈련(Bohannon, 1985), 평지, 계단, 균형대, 공 등을 이용한 균형 및 협응능력훈련(Joelle 등, 1993) 등과 더불어 편마비 환자의 보행 중 양쪽 하지의 대칭성 증가에 효과가 있음을 시사한다.

이 연구는 국립재활병원에 입원 중인 뇌

졸중으로 인해 편마비가 된 환자들을 대상으로 수중치료와 일반적인 물리치료를 적용한 집단과 수중치료는 적용하지 않고 일반적인 물리치료만을 적용한 집단으로 나누어, 6주간 매 주 3회씩 매 회 40~60분간 수중치료를 적용한 결과였다. 수중치료의 효과가 충분히 나타나기 위해서는 본 연구에서 적용한 기간과 시간보다 더 길게 적용하는 것이 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

이 연구는 보행 중 양쪽 하지의 대칭성을 비교하기 위해 Tekscan사의 F-scan을 이용하여 뇌졸중으로 인해 편마비가 된 환자들을 대상으로 수중치료가 편마비 환자의 보행 중 양쪽 하지의 대칭성에 미치는 효과를 확인하고자 실시되었다. 이 연구에서는 수중치료를 적용한 전·후와 수중치료 적용여부에 따른 대칭성의 변화를 비교하였고, 대칭성의 비교를 위해 보행 중 양쪽 하지의 전체 족저압 차이와 보행 중 양쪽 하지의 최대 족저압 차이를 실험 처치 전과 후에 측정하였다. 편마비 환자 12명을 대상으로 실시한 연구결과로서 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 편마비 환자에게 수중치료를 적용하였을 경우 집단별 기간별로 보행 시 양쪽하지의 최대 족저압 차이에는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나, 수중치료를 적용한 실험집단의 보행 중 양쪽 하지의 최대 족저압 차이의 변화량(34%수준으로 감소)이 수중치료를 적용하지 않은 대조집단의 보행 중 양쪽 하지의 최대 족저압 차이의 변화량(52%수준으로 감소)보다 커서 수중치료가 보행 시 대칭성을 증가시킴을 예상할 수는 있었다.

둘째, 편마비 환자에게 수중치료를 적용하였을 경우 집단별 기간별로 보행 시 양쪽하지의 전체 족저압 차이에 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 이는 실험 처치 전·후와 집단을 동시에 고려하였을 경우에 유의한 차이를 보인 것이다.

셋째, 편마비 환자들에게 수중치료를 적용함에 있어 보행 시 양쪽 하지의 대칭성의 증가에 보다 더 큰 효과를 얻으려면, 적용시간과 적용기간을 40~60분이상, 6주이상 적용해야 할 것으로 사료된다.

따라서, 뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 보행 중 양쪽 하지의 대칭적인 체중지지를 증가시키기 위해서는 일반적인 물리치료와 균형운동 프로그램이 포함된 수중치료를 병행하는 것이 효과적일 것으로 사료된다.

참고문헌

김명진. 뇌졸중 환자의 균형과 보행능력과의 관계. 연세대학교 임상병리학과 재활학 전공 석사학위 논문. 1997.

김유현, 박관수, 천미혜, 김종만. 시각 및 청각 되먹임을 통한 뇌성마비 아동의 좌우 대칭적 서기 자세 훈련 효과. 한국전문물리치료학회지. 1994;1(1):26-33.

김찬규, 김권영. 뇌출혈으로 인한 편마비 환자의 재활치료 후 보행능력에 영향을 주는 요인. 대한물리치료사학회지. 1999;6(2):65-75.

권희규, 오정희. 뇌졸중의 임상적 연구. 대한재활의학회지. 1984;8:83-91.

백남종, 임민식. 보행시 족저압 중심의 이동 경로에 관한 연구. 대한재활의학회지. 1997;21(4):762-771.

백남종, 이종민, 김창원. 편마비 보행시 단하지 보조기의 보정효과. 대한재활의학회지. 1997;21(4):658-668.

이정원, 김중휘, 원종임. 성인 편마비의 몸통 근력과 다리체중부하 특성에 관한 연구. 한국Bobath학회지. 1996;1(1):13-24.

차경수. 수중 운동시의 생체내 변화. 수영. 1991;11:12-17.

Anderson TP. Rehabil of patient with complete stroke; Krusen's hand book of physical medicine and Rehabilitation (4th ed). Philadelphia: WB Saunder's company. 1990.

Andrea B, Norm H. Aquatic exercise Therapy (1st ed). Philadelphia: WB Saunder's company. 1996.

Badke MB, Duncan PW. Pattern of rapid motor responses during postural adjustments when standing in healthy subjects and hemiplegic patients. Phys Ther. 1983;63:13-20.

Bobath B. Adult hemiplegia evaluation and treatment. London: Clowers & Sons Ltd. 1971.

Bohannon RW. Effectiveness of a rolling board treatment for improving gait. Phys Ther. 1985;66:349-3 50.

Bohannon RW. Gait performance of hemiparetic stroke patients; selected variable. Archive Phys Med Rehabil. 1987;68:777-781.

Bohannon RW, Leary KM. Standing balance and function over the course of acute Rehabilitation. Arch Phys Med Rehabil. 1995;76:994-996.

Brown M, Rudicel S, Esquenazi A. Measurement of dynamic pressure at the shoe foot interface during normal walking with various foot orthoses using F-scan system. Foot Ankle. 1996;17:152-156.

Charness A. Stroke/Head injury. Maryland: Aspen Publication. 1986.

Eggers O. Occupational therapy in the treatment of adult hemiplegia (1st ed). Maryland: Aspen Publication. 1984.

Feigin L, Sharon B, Czaczkes B, & Rosin AJ. Sitting equilibrium 2 weeks after a stroke can predict the walking ability after 6 months. Gerontology. 1996;42(6):348-353.

Hocherman S, Dickstein R, Pillar T. Platform training and postural stability in hemiplegia. Archive Phys Med Rehabil. 1984;65:588-592.

Joanne MK. Aquatic therapy Programing; Guidelines for orthopedic rehabilitation. Champaign: Human Kinetics. 1996.

Joelle S, Joan CP. Exercise for agility, balance, coordination, and strength. Arizona: therapy Skill Builders. 1993.

Joseph MF, Stephen PC. Balance disorders; A case-study approach.

Philadelphia: F. A. Davis. 1996.

Keith R, Granger C, Hamiton B. The functional independence measurement; A new tool for Rehabilitation. Advance in clin Rehabil. 1987;1:6-18.

Kottke FJ, Lehamann JF. Krusen's handbook of physical medicine and Rehabilitation (4th ed). Philadelphia: WB Saunder's company. 1990.

Margaret RC. HydroTher ; Principle and practice. Oxford: Butterworth Heinemann. 1997.

Martha W. Water exercise. Champaign: Human Kinetics. 1995.

Messier SP, Loeser RF, Hoover JL. Osteoarthritis of the knee: Effects on gait, strength, and flexibility. Archive Phys Med Rehabil. 1992;73: 29-36.

Niam S, Cheung W, Sullivan PE, Kent S, Gu X. Balance and physical impairments after stroke. Archive Phys Med Rehabil. 1999;80:1227-1233.

Sackley CM. The relationships between weight bearing asymmetry after stroke, motor function and activities of daily living. Phys Theory and Practice. 1990;6:179-185.

Shumway-Cook A, Wollacott M. Motor control; Theory and practical application (1st ed). Maryland: Williams & Wilkins. 1995.

Tai Ryoon Han, Nam Jong Paik, Min Sik Im. Quantification of the path of center of pressure(COP) using an F-scan in shoe transducer. Gait and Posture 1999;10:248-254.

Winstein CJ, Gardner ER,McNeal DR. Standing balance training; Effect on balance and locomotion in hemiparetic adults. Archive Phys Med Rehabil. 1989;70:75 5-762.