

체중부하 훈련이 대칭적 체중지지율에 미치는 효과

삼육대학교 대학원 물리치료학과

박 중 석, 이 석 민

Effects of weight bearing training on symmetrical weight supporting rate

Park, joong-suk Lee, Suk-min

Department of Physical Therapy Graduate School Sahmyook University

- ABSTRACT -

This study is research for effect of the involved lower limb weight bearing training on symmetrical weight supporting rate improvement by practicing involved lower limb weight bearing training of three weeks period to improve standing equilibrium problem with asymmetric weight supporting rate of hemiplegia.

In result of the study, it has shown that P-value incase of involved supporting rate is lower than level of significance $\alpha < .05$ and mean improvement rate of experienced group is higher in comparison with controlled group and experienced group.

In changing quantity of involved maximum supporting rate, P-value is .26 and higher than level of significance $\alpha < .05$, and so it did not show significant difference statistically.

But in case of experienced group between pre and post-test, involved side supporting rate and involved side maximum supporting rate showed significant improvement in all.

In comparison of relative characteristic training effect difference, it was shown that train-learning effect on case of 40-60 years old, hemorrhagic patient and standard body form of patient is valuable, which showed significant improvement in case of paralytic side and disease period, it did not show significant difference on exercise learning effect in two above cases.

In the above result, we can say that continuous weight bearing training on the involved lower limb for three weeks period help improve the involved side supporting rate of hemiplegia.

Accordingly, the weight bearing training on the involved lower limb is training method that patient can easily train with simple guidance of therapists, without being special expensive equipment.

Furthermore it can be helpful to establish home therapeutic plan for hemiplegia through education of a patron.

Key words : Hemiplegia, Weight bearing training

I. 서론

1. 연구의 필요성

성인 편마비 환자는 운동기능, 언어기능, 및 지적 능력 등의 장애를 보이며(김명진, 1998), 특히 운동장애는 본격적인 재활 및 물리치료 대상이 된다고 하였다(고영진 등, 1987).

운동기능 장애에서 가장 큰 임상적 특징 하나가 환측과 건측의 비대칭성이다. 이러한 신체의 비대칭으로 인해 비대칭적인 자세와 운동형태가 발달되어 앉은 자세, 선 자세, 보행 시에 정상적인 균형이 어렵게 되며, 건측으로 환측의 기능을 보상하게 되어 비대칭성을 더욱 심화시켜 전반적인 신체의 움직임에 영향을 주게 된다(Hocherman et al, 1984).

또한 편마비 환자의 경우 자발적 근육수축능력의 감소와 부적절한 근육의 활성화 및 경직과 근육의 역학적 특성의 변화가 수반되며(김보옥, 2001), 기립자세에서 체중부하를 판단하는 능력 즉 고유수용감각이 손상되어 비대칭적인 체중부하를 하게 되므로 기립자세와 평형기능의 문제가 흔히 발생된다 (Bohanon & Wald, 1991).

이러한 비대칭적이고 불안정한 기립균형은 편마비 환자의 비정상적인 보행양상과 함께 재활 및 물리치료 과정에 있어서 중요한 관심이 되어왔으며, 지난 수 십년간 편마비의 기립균형의 문제를 개선하기 위해 환측 하지에 체중부하를 향상시키고 기립자세의 안정성을 증가시키기 위한 다양한 방법들이 시도되어 왔다(Shumway-Cook et al, 1988; Wannstedt & Herman, 1978; Arcan et al, 1977).

편마비 환자의 기능적 재활에서 이상적인 목표를 균등한 체중부하를 하여 균형된 기립자세를 취하게 함으로써 최종적으로는 대칭적인 보행을 회복시키는 것이라고 할 때(Hamman et al, 1992; Dickstein et al, 1984), 뇌손상에서 회복되는 동안 편마비 환자는 마비측의 체중지지를 피하게 되는데 이로 인해 비정상적인 보행을 하게된다. 따라서 편마비 환자의 적절한 재활을 위한 물리치료시 보행훈련 이전에 기립자세에서 양 하지의 비대칭적 체중부하에 대한 평가가 필요하며 환측 하지의 균등한 체중부하를 유도해야 한다(Davies, 1985). 위의 방법들 중에서 목적 지향적 접근법 중 하나로 환측 하지로의 체중이동에 중점을 두는

치료가 편마비 환자의 보행 패턴에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다(김준성 등, 2000).

그러나 외적 되먹임을 이용한 많은 연구들에서 1회적인 운동학습 직후의 효과만을 연구하였으며 발판 기립 운동 학습 또한 학습 직후의 일시적인 효과만을 측정하여 훈련 후 환측 하지의 체중부하를 향상의 즉각적인 효과는 나타나지 않았다고 하여 지속적인 훈련후의 효과에 대한 연구가 필요하다고 하였다.

따라서 본 연구에서는 환측 하지에 체중부하훈련을 3주간 지속적으로 실시하는 방법으로 편마비 환자의 균형된 기립자세를 유도하여 훈련효과를 규명하므로 편마비 환자의 재활을 위한 물리치료 훈련의 기본자료로 삼고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 발판기립 자세를 이용하여 환측하지에 높은 체중부하를 주는 훈련을 3주간 지속적으로 실시하는 방법으로 기립시 편마비 환자의 환측 하지의 환측 지지율을 향상시켜 균형된 기립자세를 유도하는 훈련효과를 규명하고자 한다.

3. 연구가설

본 연구 문제를 검증하기 위한 가설은 다음과 같다.

제 1 가설 : 지속적인 환측 체중부하 훈련을 받은 실험군은 훈련을 받지 않은 대조군 보다 환측 지지율과 환측 최대지지율의 향상율이 더 클 것이다.

제 2 가설 : 실험군의 체중부하 훈련전후의 환측 지지율과 환측 최대지지율은 차이가 있을 것이다.

제 3 가설 : 실험군에서 대상자의 일반적 특성과 의학 적 특성 즉 연령, 마비측, 유병기간의 차이에 따라 환측 지지율과 환측 최대지지율의 향상율에 차이가 있을 것이다.

II. 연구방법

1. 연구 설계

본 연구는 유사실험 연구로서 비동등성 대조군 전후 시

계열 설계를 사용하였다. 연구설계 모형은 (표1)과 같다.

표 1. 연구설계

	사전측정			체중부하훈련	사후측정		
실험군	E11	E12	E13	X	E21	E22	E23
대조군	C11	C12	C13		C21	C22	C23

* E1 : 실험군 사전측정 (대상자 특성, 환측 지지율, 환측 최대지지율)

E2 : 실험군 사후측정 (환측 지지율, 환측 최대지지율)

X : 환측 체중부하훈련 (3주간)

C1 : 대조군 사전측정 (대상자 특성, 환측 지지율, 환측 최대지지율)

C2 : 대조군 사후측정 (환측 지지율, 환측 최대지지율)

2. 연구대상 및 선정조건

본 연구의 대상자로는 대상자 선정조건에 부합한 자로서 실험군과 대조군간의 상호 교류로 인한 외생변수를 통제하기 위하여 서울지역의 W복지관을 이용하는 환자를 실험군으로 B복지관을 이용하는 환자를 대조군으로 임의 선정하였다.

3. 연구기간

본 연구는 2001년 9월3일부터 21일 까지 위의 기준조건에 합당하는 5명을 대상으로 예비 측정을 실시 한 후, 9월 24일부터 10월 24일 까지 연구 대상자 전원에 대하여 연구를 시행하였다.

4. 변수의 선정

본 연구에서는 독립변수를 환측 체중부하훈련으로 하여 종속변수인 환측 지지율과 환측 최대지지율의 변화를 알아보고, 요인별 체중부하 훈련전후의 차이를 비교하기 위하여 연령,

마비측, 유병기간 등을 독립변수로 하고 환측 지지율과 환측 최대지지율을 종속변수로 하여 분석하였다.

5. 자료분석방법

자료처리는 SPSS Ver 10.0 프로그램을 이용하였으며 실험군과 대조군의 일반적 특성과 의학적 특성의 동질성 분석을 위해 X²-test과 독립표본 t-test를 하였다.

Ⅲ. 연구결과 및 논의

1. 연구대상자의 특성

1) 일반적인 특성

본 연구대상자의 일반적 특성은 실험군 12명과 대조군 12명 중 남자는 21명(87%)이었고 여자는 3명(13%)이었으며, 연령은 40대가 9명(37%), 50대가 10명(41%), 60대가 5명(22%)이었다. 몸무게는 실험군의 경우 $64.45\text{kg} \pm 10.35$ 이며 대조군의 경우 $65.28\text{kg} \pm 9.85$ 이고 신장은 실험군 $167.60\text{cm} \pm 5.39$, 대조군 $166.40\text{cm} \pm 5.50$ 이었다.

2) 연구 대상자의 의학적 특성

실험군12명과 대조군 12명 중 우측마비환자가 12명(50%), 좌측마비환자가 12명(50%)이었으며 발병원인의 경우 뇌출혈로 인한 환자가 19명(79%)이며 뇌경색으로 인한 환자가 5명(21%) 이었다.

유병기간의 경우 연구 대상자 전원이 12개월 이상이었으며 평균 유병기간 24.42 .66을 기준으로 24개월 이하가 12명(50%) 24개월 이상이 12명(50%)였다.

또한 신장과 체중값을 이용한 BMI상에 저체중은 7명(29%), 표준은10명(42%), 과체중은 7명(29%)으로 나타났다.

2. 실험전 두 그룹간 환측 지지율과 환측 최대 지지율

실험 전 실험군의 환측 지지율은 29.01%이고, 환측 최대 지지율은 55.07%였으며 대조군의 경우는 환측 지지율 27.58%, 환측 최대지지율은 52.71%로 두 경우 모두 유의수준 $\alpha < 0.05$ 에서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.

3. 가설 검증

1) 실험군과 대조군의 실험전후 환측 지지율과 환측 최

대지지울의 변화비교

제 1 가설 “지속적인 환측 체중부하 훈련을 받은 실험군은 훈련을 받지 않은 대조군 보다 환측 지지울과 환측 최대지지울의 향상율에 차이가 있을 것이다”를 검증하기 위하여 치료 전후 실험군과 대조군간의 환측 지지울과 환측 최대지지울 변화량 차이를 비교한 결과 환측 지지울의 경우에는 2.10%이며 P값이 .00으로 유의수준 $\alpha < .05$ 보다 작아 실험군의 환측 최대 지지울이 대조군에 비해 통계적으로 유의한 향상을 나타냈으며 환측 최대 지지울 변화량의 경우에는 실험군의 변화율 평균값이 0.22% 더 증가하였지만 P값이 .26으로 유의수준 .05보다 커 통계학적으로 유의한 차이를 나타내지 못하였다. 따라서 제 1 가설은 “환측 지지울 향상율에 차이가 있을 것이다”라는 부분적으로 지지되었다 (표 2).

표 2. 실험군과 대조군의 실험전후 환측 지지울과 환측 최대 지지울의 변화량 비교 (n=24)

	평균	표준편차	평균차	t	p
환측 지지울 변화량(%)					
실험군	3.13	1.50			
대조군	1.03	0.65	2.10	4.471	.00
환측 최대지지울 변화량(%)					
실험군	0.76	0.56			
대조군	0.53	0.37	.22	1.156	.26

2) 실험군의 환측 체중 부하 훈련을 통한 환측 지지울과 환측 최대지지울 변화량.

제 2 가설 “실험군의 체중부하 훈련전후의 환측 지지울과 환측 최대지지울은 차이가 있을 것이다”를 검증하기 위하여 환측 체중 부하훈련을 실시한 실험군의 실험 전후 환측 체중 지지울과 환측 최대 지지울의 향상율 차이를 비교해 본 결과 환측 지지울은 29.01%±13.01에서 32.14%±12.83으로 3.13%의 향상을 나타내 P값이 .002로 유의수준 $p < .05$ 보다 낮아 통계학적으로 유의한 향상을 나타냈으며 환측 최대 지지울 또한 55.07%±6.90에서 55.83±7.21로 0.76%의 향상하여 P값이 .0023로 유의수준 $p < .05$ 보다 낮아 통계적으로 유의한 향상을 나타내 제 2 가설은 지지되었다 (표 3).

표 3. 실험군의 환측 체중부하 훈련 전후 환측 지지울과 환측 최대 지지울 변화 (n=12)

	평균	표준편차	Z	p
환측 지지울 (%)				
실험 전	29.01	13.01		
실험 후	32.14	12.83	3.13	3.05 .002
환측 최대지지울 (%)				
실험 전	55.07	6.90		
실험 후	55.83	7.21	0.76	3.05 .002

3) 제 3 가설

제 3 가설 “실험군에서 대상자의 일반적 특성과 의학적 특성 즉 연령, 마비측, 유병기간의 차이에 따라 환측 지지울과 환측 최대지지울 향상율에 차이가 있을 것이다”를 검증하기 위하여 실험군에서 실험전후의 각 요인별 체중 지지울의 향상율 차이를 비교하였다.

(1) 연령에 따른 환측 체중부하 훈련 전후의 체중부하율 차이(실험군)

연령에 따른 환측 체중부하 훈련전후의 체중부하율 차이를 비교해 본 결과 40대와 50대에서는 환측 체중지지울과 환측 최대지지울 모두에서 유의한 향상 차이를 나타냈으나 60대에서는 유의한 차이를 나타내지 못하였다 (표 4).

표 4. 연령에 따른 환측 체중부하 훈련 전후의 체중부하율 차이(실험군) (n=12)

	실험전	실험후	변화량		
	평균±표준차	평균±표준차	평균±표준차		
환측지지울(%)					
40대	34.39±5.62	37.52±6.40	3.13±1.04	5.987	.009
50대	25.94±16.02	29.11±15.91	3.16±1.12	6.302	.003
60대	26.67±16.81	30.04±15.81	3.07±2.74	1.942	.192
환측최대지지울(%)					
40대	54.58±8.30	55.32±8.57	0.73±0.33	4.431	.021
50대	56.72±8.43	57.69±8.80	0.97±0.76	2.859	.046
60대	52.98±1.63	53.43±1.64	0.44±0.41	1.856	.205

(2) 마비측에 따른 환측 체중부하 훈련 전후의 체중부하율 차이(실험군)

실험군에서 마비측에 따른 환측 체중부하 훈련전후의 체중부하율 차이를 비교해 본 결과 우측의 변화량이 약간

높게 나타났으나 좌측과 우측 차이 모두에서 환측 지지율과 환측 최대지지율의 유의한 향상을 나타냈다. <표5>

표 5. 마비측에 따른 환측 체중부하 훈련 전후의 체중 부하율 차이 (실험군) (n=12)

	실험전	실험후	변화량	paired-t	P
	평균±표준차	평균±표준차	평균±표준차		
환 측지지율(%)					
우측	28.29±13.79	31.49±13.08	3.20±1.55	4.620	.010
좌측	29.53±13.52	32.61±13.67	3.08±1.51	5.387	.002
최대지지율(%)					
우측	58.68±8.38	59.51±8.74	0.82±0.64	2.852	.046
좌측	52.49±4.68	53.20±4.99	0.71±0.54	3.47	.013

(4) 유병기간에 따른 환측 체중부하 훈련 전후의 체중 부하율 차이 (실험군)

실험군에서 유병기간에 따른 환측 체중부하 훈련 전후의 체중부하율 차이를 비교해본 결과 유병기간이 24개월 이하인 환자군이 24개월 이상인 환자군 보다 나은 변화량을 보였으나 24개월 이상의 환자군 또한 통계적으로 유의한 향상을 나타냈다. <표6>

표 6. 유병기간에 따른 환측 체중부하 훈련 전후의 체중 부하율 차이(실험군) (n=12)

	실험전	실험후	변화량	paired-t	P
	평균±표준차	평균±표준차	평균±표준차		
환 측지지율(%)					
24개월이하	25.96±14.64	29.12±14.37	3.19±2.03	3.933	.011
24개월이상	32.06±11.65	35.17±11.56	3.11±0.90	8.815	.000
최대지지율(%)					
24개월이상	54.91±7.08	55.73±7.67	0.83±0.74	2.731	.041
좌측	55.23±7.39	55.93±7.44	0.70±0.38	4.494	.006

4. 연구 결과에 대한 논의

본 연구에서는 편마비 환자를 대상으로 3주간의 지속적인 환측 체중부하훈련이 건측과 환측의 대칭적 서기에 미치는 효과에 대하여 객관적으로 평가하기 위하여 두 개의 전자 체중계를 이용하여 환측의 지지율 향상 정도를 평가하였다.

그 결과 특성과 체중지지율의 차이가 없었던 두 개의 동질 그룹에서 훈련을 실시한 그룹이 그렇지 않은 그룹에 비해 환측지지율의 경우 통계적으로 유의한 향상을 나타내 여러 가지 치료 방법으로 편마비 환자의 대칭적 서기의 향상을 연구한 지금까지의 연구 중 Wannstedt & Herman(1978)의 청각 되먹임을 사용한 치료가 편마비 환자의 대칭적 서기에 기여하였다고 보고한 연구와 Shumway-cook 등(1988)의 압력중심 되먹임(center of pressure bio-feedback)을 사용하여 이 치료 방법을 안 쓴 환자들보다 서 있는 동안 마비된 다리에 체중지지가 더욱 높은 비율로 되었음을 발표한 연구와 일치하였다. 따라서 지속적으로 환측 하지에 체중을 부하하는 치료방법이 편마비 환자의 대칭적 서기 자세 훈련에 효과적임을 제안한다.

그리고 환측 최대지지율의 경우에서는 측정을 위해 몸을 환측으로 기울이는 동적인 균형 능력의 향상까지 수반되어야 하기 때문에 정적인 자세 훈련만을 실시한 본 연구 실험방법의 제한으로 대조군과의 비교에서 대조군 보다 높은 향상율을 나타냈으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지 못해 발판 기립자세에서 정적인 훈련방법과 더불어 동적인 체중 이동훈련이 동반되어야겠다고 생각된다.

또한 각 요인별 분석에서는 연령에 따른 훈련효과는 40대와 50대에서는 두 경우 모두 유의한 향상을 나타냈으며 60대에서는 환측 지지율과 환측 최대 지지율향상에 유의한 차이를 나타내지 못해 연령이 낮은 40-50대의 훈련효과가 좋은 것으로 나타났으며, 끝으로 마비측과 유병기간의 경우에는 환자군간 약간의 차이는 있었으나 모두 유의한 향상을 나타내 마비측과 유병기간 요인의 훈련효과에 대한 차이는 적은 것으로 나타났다. 이 결과는 김형백 등(1996)의 시각 및 청각 되먹임을 통한 편마비 환자의 좌우 대칭적 서기자세 훈련효과 연구에서 마비측에 대한 훈련효과의 차이가 실험군과 대조군 모두에서 나타나지 않았음과 일치하며 유병기간이 3개월이내에서 90%의 신경학적 회복이 일어난다는 Wade등(1985)의 연구결과를 생각할 때 본 연구 대상자의 유병기간이 16개월 이상 평균 24개월이라는 점이 유병기간의 차이에 상관없이 본 연구의 훈련효과가 나타난 요인이라고 생각된다.

이상의 결과로 볼 때 60세이하의 연령과 뇌출혈 환자군, 그리고 표준체형을 가진 환자군의 훈련효과가 유의하게 나타나 예후가 좋다고 하겠다.

IV. 결론

일반적 특성의 차이가 없는 편마비 환자 24명의 환측 지지율과 환측 최대지지율을 측정 한 후 12명씩 무작위로 실험군과 대조군으로 나누어 평가자료를 이용하여 두 그룹 간 실험전 환측 지지율과 환측 최대지지율의 차이가 없는 동질검임을 확인 하였으며, 실험군에게만 3주간 환측 체중 부하훈련을 실시하고 실험후 재평가를 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 환측 체중 부하훈련을 실시한 그룹과 실시하지 않은 그룹과의 환측 지지율과 환측 최대지지율 향상 비교에서는 환측 지지율 변화량의 차이를 비교한 결과 p값이 .000으로 .05보다 작으므로 두 집단의 평균 향상율은 차이가 있다고 할 수 있으며 따라서 환측 체중부하훈련이 환측 체중지지율 향상에 도움이 된다고 할 수 있겠다. 그러나 환측 최대 지지율 변화량 비교에서는 p값이 .26으로 .05보다 크므로 통계학적으로 유의한 차이는 나타나지 못하였다.

2. 환측 체중 부하훈련을 통한 환측 지지율과 환측 최대 지지율의 변화는 환측 체중부하훈련을 실시한 실험군의 경우에서 훈련전 환측 체중지지율 29.01% 13.01에서 훈련 후 32.14% 2.83으로 유의한 향상을 나타내었으며(p<0.05) 환측 최대지지율 또한 훈련전 55.07% .90에서 훈련후 55.83% .21로 유의한 향상(p<0.05)을 나타냈다.

3. 각 요인별 훈련효과 차이 비교에서는 연령에 따른 훈련효과는 40대와 50대에서는 두 경우 모두 유의한 향상을 나타냈으나 60대에서는 환측 지지율과 환측 최대 지지율 향상에 유의한 차이를 나타내지 못하여 연령이 낮을수록 훈련효과가 좋은 것으로 나타났으며, 발병원인의 경우 뇌출혈에 의한 편마비 환자의 훈련효과는 환측 지지율과 환측 최대지지율 모두 유의한 향상을 나타냈으나 뇌경색 환자군에서는 두 경우 모두에서 유의하지 않아 뇌출혈 환자군의 훈련효과가 좋은 것으로 나타났다. 그리고 체형에 따른 훈련효과 비교에서는 저체중과 과체중환자군의 환측 최대지지율을 제외하고는 모두 유의한 향상을 나타냈으며, 마비측과 유병기간의 경우에는 환측 지지율과 환측 최대지지율 모두 유의한 향상을 나타내 마비측과 유병기간의 경우는 훈련효과에 많은 차이를 나타내지는 않는 것으로 나타났다.

이상의 결과로 볼 때 3주간의 지속적인 환측으로의 체중부하훈련이 편마비 환자의 환측 지지율을 향상에 도움을 준다고 할 수 있겠다. 따라서 환측으로의 체중부하훈련은 고가의 특별한 기구없이 치료사의 간단한 지도로 쉽게 훈련할 수 있는 훈련방법이라고 생각되고 앞으로 물리치료 임상에서 발판을 이용한 치료법이 많이 사용되어 지기를 바라며, 특히 보호자 교육을 통한 편마비 환자의 가정 치료 계획을 세우는데 도움이 되리라 생각한다.

참고문헌

고영진, 양승한, 박경희 등. 편마비 환자에서 Ambulator를 이용한 보행훈련의 효과. 대한재활의학회지, 11(1): 22-27, 1987.

권오윤. 편마비 환자의 안정성 한계에 대한 연구. 대한물리치료사학회지, 2(4): 1-9, 1995.

권혁철. 독립보행이 가능한 편마비 환자의 하지체중지지 특성에 관한 고찰. 연세대학교 보건대학원 석사학위 청구논문: 1987.

김명진. 목적있는 운동훈련이 편마비환자의 좌우 대칭적 서기자세에 미치는 영향. 한국전문물리치료학회지, 4(1): 63-69, 1997.

김명진. 시각 및 시각되먹임이 편마비 환자의 서기자세에 미치는 영향. 한국전문물리치료학회지, 5(3): 42-47, 1998.

김명진, 이충휘, 정보인 등. 뇌졸중 환자의 균형과 보행능력과의 관계. 한국 전문물리치료학회지, 5(1): 17-29, 1998.

김봉우. 뇌졸중 환자의 보행시작 중에 보이는 운동역학 특성. 대한재활의학회지, 4(2): 227-235, 2001.

김종만. 시각 및 청각 되먹임을 통한 하지 체중이동 훈련이 편마비 환자 보행 특성에 미치는 효과에 대한 연구. 연세대학교 보건대학원 석사학위 청구논문: 1995.

Arcan M, Brull MA, Najenson T, et al : FGP assessm of postural disorder during process of rehabilitation, Scand J Rehab Med, 9: 165-168, 1977.

Badke MB, Duncan PW : Patterns of rapid motor responses during postural adjustment when standing in healthy subjects and hemiplegic patents, Phys Ther 63(1), 13-20, 1983.

- Bobath B : Adult hemiplegia Evaluation and treatment, 3rd ed, London, England Heinemann, 1990.
- Bohannon RW, Larkin PA : Lower extremity weight bearing under various standing conditions in independently ambulatory patients with hemiparesis, *Phys Ther*, 65(9), 1323-1325, 1985.
- Bohannon RW, Wald DT : Accuracy of weight bearing estimation by stroke versus healthy subjects, *Perceptual and Motor Skills*, 72, 935-941, 1991.
- Carr JH, Shepherd RB : Investigation of a new motor assessment scales for stroke patient, *Phys ther*, 65(2), 175-180, 1985.
- Delisa J, Gans BM : Rehabilitation Medicine, 2nd ed Philadelphia, JB Lippincott co, 801-824, 1985.
- Dickstein R, Nissan M, Pillar T, et al : Foot ground pressure pattern of standing hemiplegic patients, *Phys Ther*, 64(1), 19-23, 1985.
- Harburn KL, Hill KM, Kramer JF, et al : Clinical applicability and test-retest reliability of an external perturbation test of balance in stroke subject, *Arch Phys Med Rehab*, 76: 317-323, 1985.
- Hamman RG, Mekjavic I, Mallinson AI, et al : Training effects during repeated therapy sessions of balance training using visual feedback, *Arch Phys Med Rehab*, 73, 738-744, 1985.
- Hatano S. : Experience from, multicentre stroke register, a report, *Bull WHO*, 54: 541-553, 1985.
- Henley S, Pettit S, Todd-Pokropek A, et al : Who goes home? Predictive factors in stroke recovery, *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 48, 1-6, 1985:
- Hocherman S, Dickstein R, Pillar T : Platform training and postural stability in hemiplegia, *Arch Phys Med Rehab*, 65, 588-592, 1985.
- Kauffman T. : Impact of aging-related musculoskeletal and postural changes on fall, *Top Geriatr Rehab*, 5, 34-43, 1985.
- Kottke FJ, Lehmann JF. : Krusen's Handbook of Physical Medicine and Rehab, 4th ed, Philadelphia, W B Saunders, 656-678, 1985.
- Lane REJ. : Facilitation of weight transference in the stroke patient, *Physiotherapy*, 65, 48-51, 1985.
- Shumway-Cook A, Anson D, Haller S. : Postural sway biofeedback, Its effect on reestablishing stance stability in hemiplegic patients, *Arch Phys Med Rehab*, 69, 395-400, 1988.
- Shumway-Cook A, Walcott MH. : Motor control Theory and practical applications, Baltimore, Williams & Wilkins, 1995.
- Wade DT, Victorine AW, Hewer RL. : Recovery after stroke- The first 3months, *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 48, 7-13, 1988.