

가정용 게임기를 이용한 재활운동이 뇌졸중 장애인의 보행 능력에 미치는 효과

신원섭*, 이승원*, 이동엽**

*삼육대학교 물리치료학과

**선문대학교 물리치료학과

e-mail:leedy@sunmoon.ac.kr

The Effects of Rehabilitation Exercise Using a Home Video Game (PS2) on gait Ability of Chronic Stroke Patients

Won-Seob Shin*, Seong-Won Lee*, Dong-Yeop Lee**

*Dept of Physical Therapy, SahmYook University

**Dept of Physical Therapy, Sunmoon University

요 약

본 연구는 가정용 게임기를 이용한 재활 운동을 적용하여 뇌졸중 장애인의 보행능력에 효과가 있는가를 알아보려고 하였다. 뇌졸중으로 6개월 이상 장애를 가진 32명이 연구에 참여하였고 게임운동군 16명과 대조군 16명으로 나누었다. 게임운동군은 가정용 게임기(PS2, sony)를 이용하여 1시간씩 주 3회, 6주간 실시하였다. 대조군은 운동의 적용 없이 평상시 생활을 유지하도록 하였다. 운동 전과 후에 보행능력을 측정하여 효과를 비교하였다. 통계처리 방법으로 전·후 차이를 검증하기 위하여 대응표본 t 검정을 실시하였고 대조군과의 차이 검증을 위하여 독립표본 t 검정을 실시하였다. 모든 통계적 유의수준은 0.05로 하였다. 본 연구의 결과 보행능력에서 10m 보행속도가 유의하게 증가하였고(p<.05), 6분 보행거리도 유의하게 증가하였다(p<.05). 결론적으로 가정용 게임기를 이용한 재활운동이 뇌졸중 장애인의 보행능력에 효과가 있는 것으로 나타났다. 향후 뇌졸중 장애인에게 흥미를 유발하고 기능회복의 효과를 가진 게임형태의 재활운동이 다양하게 개발되어 적용하는 연구가 필요하다고 생각한다.

1. 서론

뇌졸중 환자들은 상위 중추의 통합기능 손상과 운동, 감각 신경로의 손상으로 인해 선택적으로 근육 긴장도를 적절히 조절하지 못한다. 사지의 편마비, 감각 손상, 인지 장애, 시지각 장애를 보이며 (Mercier, Audet, Hebert, Rochette & Dubois, 2001), 마비 이후 오랜 시간 마비된 쪽 사지보다는 건측 사지만 사용하는 빈도가 높으므로 마비된 사지의 근력은 점점 약화된다(Campbell, Ashburn, Pickering & Burnett, 2001). 이러한 근력의 약화 및 편측의 마비로 인하여 뇌졸중 환자의 보행 패턴은 환측의 체중지지 시간이 짧아지고 유각기가 길어지며, 환측과 건측의 보폭길이의 차이가 발생하여 전체적으로 보행의 주기와 보행속도의 느려지게 된다 (Nakamura, Watanabe, Handa & Morohashi, 1988). 특히 보행 속도는 뇌졸중후 보행 평가에 중요한 요소가 된다.

뇌졸중 환자의 보행능력의 향상을 위한 선행 연구로 다양한 과제 중심의 기능 운동을 적용한 연구(신원섭, 이석민, 이승원, 이동엽 & 송창호, 2008)와 부상의 염려를 줄이고 지상에서 시행하기 어려운 과제를 수중에서 적용한 연구(김기운, 김호묵, 이상연 & 정병국, 2006)를 통해 보행 능력이 증대됨을 보였다.

재활치료의 목적은 보행 능력을 최대화시켜주는 것이며, 또한 손상으로 인한 이차적 합병증을 예방하고 일상생활동작의 독립성을 유지시키며 광범위하게는 이전의 사회생활로 복귀하여 적용할 수 있도록 도와주는 것이다(Skilbeck, Wade, Hewer & Wood, 1983).

최근에는 과학기술의 발달로 컴퓨터와 영상장치를 이용한 재활방법을 적용하여 기능적 향상을 보인 연구들이 소개되고 있으며(Holden, 2005), 게임기 기반의 재활훈련방법에 관심이 높아지고 있다. 따라서 재미를 동반하고 다양한 형태의 피드백을 제공함으로써

강한 동기부여를 일으켰고 직접적인 운동의 효과로 근력, 관절가동범위, 운동 속도, 운동 조절능력이 증진되었다(Weiss, Rand, Katz & Kizony, 2004).

Flynn 등(2007)의 연구에서는 뇌졸중 환자를 대상으로 가정용 게임기를 이용한 재활운동을 통하여 시각적 효과와 청각적 피드백을 제공한 결과 기능의 회복에 효과를 보였다. 그러나, 대상자가 한 명으로 운동의 효과를 전체 뇌졸중 환자에 대한 효과로 일반화시키기에 무리가 있었다. Yavuzer 등(2008)의 연구에서는 게임운동을 통해 상지 기능에 국한된 운동 효과를 입증하였다. 아직까지 게임을 기반으로 한 재활훈련이 뇌졸중 환자의 보행능력에 미치는 효과에 대한 연구는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 뇌졸중 환자에서 의식적으로 사용하지 않는 편측의 운동성 저하와 보행 능력을 개선하고자 가정용 게임기를 이용하여 과제운동을 실시함으로써 재활운동에 대한 실효성을 비교해 보았다.

2. 연구대상 및 방법

2.1. 연구대상

연구는 본 연구는 서울의 A복지관에 6개월 이상의 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 연구의 목적에 맞는 선별 기준과 연구에 대한 환자의 동의과정을 거쳐 최종 32명이 참여하였다. 선별 기준은 독립적으로 10분 이상 보행이 가능한 자, 시각 기능과 전정 기능에 문제가 없는 자, 현재 실험에 영향을 미치는 약물이나 다른 치료를 받지 않는 자, 명령을 이해하고 수행할 수 있는 자로 하였다.

2.2. 연구방법

본 연구는 게임운동군의 재활운동프로그램으로 주요 관절의 가벼운 스트레칭과 관절가동범위운동을 5분간 실시하고 게임기를 이용한 5 가지 게임을 각 10분씩 50분간 적용한 후 5분간 숨고르기와 근육을 이완시키는 스트레칭을 실시하여 정리하였다. 가정용 게임기인 Playstation 2(Sony, Japan)에 Eyetoy용 카메라를 연결하여 실시하였고 영상표시장치로 일반 텔레비전을 이용하였다(Flynn et al., 2007; Yavuzer et al., 2008). 각 게임마다 다른 환경과 과제가 주어지며 대상자는 화면에 주어진 과제를 자신의 온몸을 이용하여 해결하게하였다. 운동에 소요되는 시간은 총 6주간 매 60분으로 주 3회씩 적용하였

다(Krebs, Scarborough & Mcgibbon, 2007). 비교를 위한 대조군은 평소 생활을 그대로 유지하게 하였다. 복지관 등에서의 운동성과 관계없는 프로그램에 참여하는 것은 인정하였다.

2.3. 평가방법

2.3.1. 10-Meter 보행 속도

보행능력을 평가하기 위해 10m 거리를 대상자의 최대 속도로 이동하는데 소요되는 시간을 측정하여 속도를 계산하였다(Dean, Richards & Malouin, 2000). 2회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

2.3.2. 6-Meter 보행거리

6분 보행거리의 측정은 뇌졸중 환자가 6분 안에 최대로 걸을 수 있는 거리를 측정하는데(Swisher, Goldfarb, 1998), 본 연구에서는 넓은 실내 공간에서 등근 트랙을 그리고 1 m 간격으로 표시하였으며, 대상자의 목에 초시계를 걸어주고 6분을 셋팅한 다음 출발과 동시에 초시계를 눌러 시간을 측정하였다. 측정자는 연구 대상자가 트랙을 돈 횟수를 기록하였다.

2.4. 자료처리 및 분석

본 연구의 모든 통계적 분석은 SPSS 15.0을 이용하였다. Shapiro-Wilk 검정방법을 통해 변수들의 정규성 검정을 하였고, 결과 모든 변수가 정규분포 하였다. 그룹 내 재활훈련에 따른 종속변수의 전후 비교를 위하여 대응표본 t 검정을 실시하였다. 그룹 간 훈련방법에 따른 종속변수의 차이를 비교하기 위하여 독립표본 t 검정을 실시하였다. 모든 통계적 유의수준(α)은 0.05 이하로 하였다.

3. 연구결과

3.1. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자는 총 16명의 뇌졸중 환자 중 남자 8명, 여자 8명이었다. 게임 운동군의 평균 연령은 60.75세, 신장 160.50 cm, 체중은 66.00 kg이었다. 대조군의 평균 연령은 60.69세, 신장 161.25cm, 체중 64.53 kg이었다 [표 1].

[표 1] 연구대상자의 일반적 특성

	게임 운동군 (n=16)	대조군 (n=16)	t
성별(남/여)	8/8	8/8	
연령(세)	60.75±7.53 ^a	60.69±9.23	.021
신장(cm)	160.50±8.59	161.25±8.69	-.246
체중(kg)	66.00±7.71	64.53±7.69	.542
발병 형태 (허혈성/출혈성)	10/6	11/5	
마비부위(왼쪽/오른쪽)	7/9	8/8	
발병기간(개월)	69.19±36.42	71.50±33.87	-.186
MMSE-K(점)	25.06±2.82	24.19±2.76	.887

^a 평균±표준편차

3.2. 연구 대상자의 보행 기능의 비교

10 meter 보행 속도와 6 meter 보행 거리는 게임 운동군에서 유의하게 증가하였으나(p<.05), 대조군에서는 유의하지 않았다 [표 2] .

[표 2] 보행 기능의 비교

		게임 운동군	대조군	t
10-meter 보행검사 (m/s)	전	.86±.32 ^a	.87±.19	-.101
	후	1.10±.34	.88±.19	2.305*
	t	-12.337***	-.657	
6-meter 보행 검사 (m)	전	225.87±60.16	228.20±49.19	-.120
	후	268.79±56.42	227.01±49.34	2.229*
	t	-8.816***	.507	

^a평균±표준편차, *p<.05, ***p<.001

4. 결론 및 제언

재활 영역에서 보행 속도는 일상적 활동을 수행할 수 있는 독립적 보행능력과 기능 회복 수준을 가늠할 수 있는 척도로 사용된다. 많은 선행연구에서 뇌졸중 환자의 보행 속도와 일상생활 능력에 대한 연구들이 있었다. 집에서만 생활이 가능한 수준은 0.4m/s 이하, 제한적인 사회 활동의 수준은 0.58~0.8m/s, 사회생활이 가능한 보행 속도는 0.8m/s 이상이었다(Lord, Mcpherson, Mcnaughton, Rochester & Weatherall, 2004; Perry, Garrett, Gronley & Mulroy, 1995). 또한 실제적으로 다양한 외부 환경에서 어려움 없이 생활하기에 적절한 보행 속도는 1.1~1.5m/s 라고 하였다(Carr, Shepherd, 1998).

연구의 결과 게임운동군에서 운동 전 0.86 m/s였고 운동 후에는 1.10 m/s로 0.24m/s(27.9%)만큼 보행 속도가 빨라졌다. 김기운 등(2006)의 연구에서는

수중에서 12주간 과제운동을 적용하여 0.71m/s에서 운동 후 1.00m/s(40.8%)의 보행속도 증가를 보였다.

선행 연구들의 결과와 비교하였을 때 보행속도의 변화량 차이는 운동의 기간에 영향이 있는 것으로 생각되고 과제를 적용한 효과가 보행의 기능 회복에 효과가 있음이 나타났다.

6분 보행 검사는 보편적으로 보행의 지구력을 측정하는데 유용한 평가방법이다(Swisher, Goldfarb, 1998). 선행 연구들에서 뇌졸중 환자는 6분 동안 207m~259m 정도를 이동하였다(Dean et al., 2000; Flansbjer, Miller, Downham & Lexell, 2008). 본 연구에는 가정용 게임기를 이용한 재활운동을 통하여 6분 보행 거리가 운동 전 225.87m에서 운동 후 268.79m로 42.92m 증가 하였다. Flansbjer 등(2008)의 연구에서 하지에 점진 저항훈련을 10주간 적용 후 6분 보행거리의 변화는 228m에서 250m로 22m 증가하였다. 직접적인 하지 근력강화와 보행 능력 훈련을 통한 선행 연구 결과와 비교하여 본 연구의 결과는 게임기를 이용한 재활운동이 6분 보행거리의 증가에 상당한 효과가 있음을 나타냈다.

만성의 뇌졸중 환자는 재활의 진행과정이 느리게 진행된다. 오랜 시간 동안 재활운동을 적용하기 위해서는 개인의 동기부여와 회복의지가 운동의 결과에 중요한 영향을 미치게 된다(Johnson, Pearson & Mcdivitt, 1997).

Krebs 등(2007)은 단순히 반복적인 동작으로 구성된 운동들을 장시간 적용하였을 때 뇌졸중 환자들의 참여와 동기부여가 감소한다고 하였고 과제-해결하는 방법의 효용성을 강조하였다. 이와 같은 관점에서 보면 Flynn 등(2007)의 연구 결과와 마찬가지로 뇌졸중 환자에게 게임기를 적용한 결과 대상자의 흥미를 유발하여 재활운동에 적극적으로 참여하였다.

본 연구 결과를 통해 건축 위주의 운동에 대한 불균형으로 보행능력의 저하된 만성 뇌졸중 환자에게 가정용 게임기를 이용한 재활운동을 적용함으로써 보행속도가 증가하고 보행거리가 증가하여 보행능력에 대한 운동의 효과를 입증하였다. 이와 같은 결과로 게임기를 이용한 재활운동의 방법이 뇌졸중 환자의 보행능력 향상을 위한 적절한 중재방법으로 제시할 수 있겠다.

향후 연구에서는 재활을 위한 다양한 게임의 적용과 기능 회복의 효용성을 평가하는데 질적인 부분까지 측정하는 연구가 필요하다고 생각한다.

참고문헌

- [1] 김기운, 김호목, 이상연 & 정병국. 과제 지향적 수중재활운동 전후에 따른 뇌졸중 편마비 환자의 근력 및 일상생활의 수행 능력 비교. *한국특수체육학회지*, 14(2), pp 99-115. 2006.
- [2] 신원섭, 이석민, 이승원, 이동엽 & 송창호. 과제 지향적 기능운동이 만성 뇌졸중 편마비 장애인의 근력, 균형 및 보행 능력에 미치는 효과. *한국특수체육학회지*, 16(3), pp 149-65. 2008.
- [3] F. M. Campbell, A. M. Ashburn, R. M. Pickering, and M. Burnett, "Head and pelvic movements during a dynamic reaching task in sitting: implications for physical therapists", *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, vol. 82, pp. 1655-1660, 2001.
- [4] R. Nakamura, S. Watanabe, T. Handa, and I. Morohashi, "The relationship between walking speed and muscle strength for knee extension in hemiparetic stroke patients: a follow-up study", *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, vol. 154, pp. 111-113, 1988.
- [5] Mercier, L., Audet, T., Hebert, R., Rochette, A. & Dubois, M. F. Impact of motor, cognitive, and perceptual disorders on ability to perform activities of daily living after stroke. *Stroke*, 32(11), pp 602-608. 2001.
- [6] C. E. Skilbeck, D. T. Wade, R. L. Hewer, and V. A. Wood, "Recovery after stroke", *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, vol. 46, pp. 5-8, 1983.
- [7] J. Carr and R. Shepherd, *Neurological Rehabilitation*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1998.
- [8] M. Holden, "Virtual environments for motor rehabilitation: review", *Cyberpsychology & Behavior*, vol. 8, pp. 187-211; discussion 212-189, 2005.
- [9] S. Flynn, P. Palma, and A. Bender, "Feasibility of using the Sony PlayStation 2 gaming platform for an individual poststroke: a case report", *Journal of Neurologic Physical Therapy*, vol. 31, pp. 180-189, 2007.
- [10] G. Yavuzer, A. Senel, M. B. Atay, and H. J. Stam, "'Playstation eyetoy games' improve upper extremity-related motor functioning in subacute stroke: a randomized controlled clinical trial", *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, vol. 44, pp. 237-244, 2008.
- [11] P. L. Weiss, D. Rand, N. Katz, and R. Kizony, "Video capture virtual reality as a flexible and effective rehabilitation tool", *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, vol. 1, p. 12, 2004.
- [12] J. Johnson, V. Pearson, and L. McDivitt, "Stroke rehabilitation: assessing stroke survivors' long-term learning needs", *Rehabilitation Nursing*, 22, pp. 243-248, 1997.
- [13] D. E. Krebs, D. M. Scarborough, and C. A. McGibbon, "Functional vs. strength training in disabled elderly outpatients", *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, vol. 86, pp. 93-103, 2007.
- [14] C. M. Dean, C. L. Richards, and F. Malouin, "Task-related circuit training improves performance of locomotor tasks in chronic stroke: a randomized, controlled pilot trial", *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, vol. 81, pp. 409-417, 2000.
- [15] A. Swisher and A. Goldfarb, "Use of the Six-Minute Walk/Run Test to predict peak oxygen consumption in older adults", *Cardiopulmonary Physical Therapy*, vol. 9, pp. 3-5, 1998.
- [16] S. Lord, K. McPherson, H. K. McNaughton, L. Rochester, and M. Weatherall, "Community ambulation after stroke: how important and obtainable is it and what measures appear predictive?", *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, vol. 85, pp. 234-239, 2004.
- [17] J. Perry, M. Garrett, J. K. Gronley, and S. J. Mulroy, "Classification of walking handicap in the stroke population", *Stroke*, vol. 26, pp. 982-989, 1995.
- [18] U. B. Flansbjerg, M. Miller, D. Downham, and J. Lexell, "Progressive resistance training after stroke: effects on muscle strength, muscle tone, gait performance and perceived participation", *Journal of Rehabilitation Medicine*, vol. 40, pp. 42-48, 2008.