

# 시각리듬자극이 만성뇌졸중 환자의 보행과 고유수용감각에 미치는 영향

조남정\*, 이동엽\*\*

\*한려대학교 물리치료학과, \*\*선문대학교 물리치료학과

## The Effects of Visual Rhythmic Stimulation in Gait and Proprioception with Chronic Stroke Patients

Nam-Jeong Cho\*, Dong-Yeop Lee\*\*

\*Dept. of Physical Therapy, Hanlyo University

\*\*Dept. of Physical Therapy, Sunmoon University

### 요 약

본 연구는 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 시각리듬자극(RVS)을 이용한 보행 운동을 적용하여 보행과 고유수용성감각에 미치는 효과를 알아보려고 하였다. 뇌졸중으로 6개월 이상 장애를 가진 21명이 연구에 참여하였고 실험군 10명과 대조군 11명으로 나누었다. 대조군은 14m의 보행로가 확보된 공간에서 준비운동 5분, 보행운동 20분, 정리운동 5분 씩 주 3회, 4주간 12회를 실시하였고, 실험군은 대조군의 운동프로그램과 같은 조건에서 보행운동시 시각리듬자극(RVS)을 추가적으로 적용하였다. 운동 전과 후에 보행과 고유수용성감각을 측정하여 효과를 비교하였다. 통계처리 방법으로 실험 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 시각리듬자극(RVS)이 적용된 실험군에서 보행속도와 분속수, TUG 시간이 유의하게 증가하였고(p<.05), 고유수용성감각이 유의하게 증가하였다(p<.05). 결론적으로 시각리듬자극(RVS)을 이용한 보행운동이 만성 뇌졸중 환자의 보행과 고유수용성감각에 효과가 있는 것으로 나타났다. 향후 만성 뇌졸중 환자에게 음악적 요소인 시각리듬자극(RVS)이 정신적·육체적 기능을 상실한 뇌졸중 환자의 재활치료 프로그램에 적용하는 연구가 필요할 것으로 기대되어진다.

### 1. 서론

오늘날 뇌졸중(CVA, cerebrovascular accident)은 신경계 장애의 가장 흔한 질병으로 뇌혈관의 순환 장애가 원인이 되어 언어적, 인지적 기능을 제한하고, 신체적 마비로 인한 보행기능 장애를 가져와 전반적인 신체, 정신적 치료의 필요성이 강조된다.

뇌졸중의 보행장애는 환자의 독립적인 생활에 직접적인 영향을 미치는 요소이기 때문에 재활치료가 반드시 필요한 영역이다 [1]. 이러한 환자의 보행과 균형 회복을 위한 방법으로 측방 체중 이동, 시각적·청각적 피드백 훈련 등을 이용한 운동 학습 방법들이 있으며, 특히 시각(Visual)을 기립과 보행동작에 중요한 인자로 보고하였다 [2] [3] [4] [5]. 보행 향상을 위한 음악치료 중 재기법 중에 리듬청각자극(RAS)을 이용한 보행

향상이 보고되고 있지만, 리듬시각자극(RVS, Rhythmic Visual Stimulation)에 대한 연구는 드문 실정이다.

따라서 본 연구는 균형과 원활한 보행에 제한이 있는 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 리듬시각자극(RVS)을 적용하여 보행과 고유수용성감각에 미치는 효과를 규명함으로써 다른 치료들과 더불어 뇌졸중 환자의 보행재활에 치료적 유용성에 대해 알아보려고 한다.

### 2. 연구방법

#### 2.1 연구대상

본 연구는 S시에 소재하고 있는 00병원 재활의학과에서 뇌졸중으로 진단을 받고 입원 또는 외래를 통해 재활치료를 받고 있는 6개월 이상 경과한 환자로서 21명을 선정하였다. 연구기간은 2009년 7

월27일부터 8월 28일 까지 약 4주간으로 하였으며, 무작위로 두 군에 배정하였다 [표 1].

[표 1] 대상자의 일반적 특성과 동질성 검정 (n=21)

분류	RVS group	Control group	$\chi^2/t$
성별(명)			
남	6(60.0) <sup>a</sup>	6(54.5)	0.909 <sup>b</sup>
여	4(40.0)	5(45.5)	
연령(세)	56.40±12.27	53.18±11.48	0.379
신장(cm)	164.10±6.14	164.55±9.33	0.559
체중(kg)	64.80±9.68	64.72±12.48	0.494

<sup>a</sup> 대상자수 (%)

<sup>b</sup> pearson chi-square

<sup>c</sup> Mean±SD

### 2.2 실험도구 및 방법

본 연구는 시각리듬자극이 뇌졸중환자의 보행과 균형에 미치는 영향을 알아보기 위해 시각 리듬 자극(RVS)군 10명과 대조군 11명씩 배치하고, 각 군에 대해서 준비운동 5분, 14m의 공간에서의 보행운동 20분, 정리운동 5분 씩 주 3회, 4주간 12회 실시하였다. 대조군은 외부자극없이 보행운동을 하였고, 실험군은 보행운동시 시각리듬자극(RVS)이 주어졌으며, 준비운동은 고정식 자전거를 실시하였고, 정리운동은 가벼운 신장운동과 마사지를 하였다. 시각 리듬 자극(RVS)은 자체 제작한 시각 리듬 자극기(Visual Rhythm Stimulator; VRS-1000)를 사용하였고, 실험 대상자의 보행속도에 맞게 메트로놈(SMT2000TM, samick)으로 미리 박자의 설정 후에 조절기(controller)를 통해 점멸기 통전시간(on time)과 단전시간(off time)의 간격과 박자를 조정 하였다. 보행 능력의 평가는 3D동작 분석기인 Qualisys Motion capture 3D(Germany, 2000)를 이용하여, 시간적 보행 특성인 보행속도(meter/sec), 분속수와 TUG(Timed 'Up and Go' test)시간을 측정하였고, 고유수용성 감각 평가는 De Domenico와 Mc Closkey(1987)가 고안한 관절 위치 감각 측정방법을 이용하였다 [6].

### 2.3 자료분석

본 연구의 보행능력과 고유수용성 감각의 변화를 SPSS 15.0통계 프로그램을 이용하여 분석하였다. 통계처리 방법으로 실험 전·후 차이를 검증하기 위해 대응표본 t-검정을 실시하였고, 대조군과의 차이검정을 위해 독립표본 t-검정을 실시하였다. 유의수준  $\alpha$ 는 0.05로 하였다.

## 3. 결과

### 3.1 훈련 전·후의 분속수 변화

실험 후 RVS군과 대조군에서 유의한 차이가 있었고, 특히 RVS군에서 실험 전 73.89±1.68steps/min에서 실험 후

[표 2] 훈련 전·후 각 군의 분속수의 변화 (steps/min)

Group Time	RVS group	Control group	t
Pre	73.89±1.68	71.11±3.54	0.44
Post	77.42±2.65	73.07±2.39	0.03 <sup>*</sup>
t	-1.27 <sup>*</sup>	-2.16 <sup>*</sup>	

Values are mean±SD.

RVS: rhythmic visual stimulation

\*  $p < .05$

77.42±2.65steps/min로 현저한 변화를 보였다 [표 2].

### 3.2 훈련 전·후의 보행속도 변화

실험 후 RVS군과 대조군에서 유의한 차이가 있었으며, 특히 RVS군에서 실험 전 0.39±0.03m/s에서 실험 후 0.42±0.01m/s로 현저한 변화를 보였다 [표 3].

[표 3] 훈련 전·후 각 군의 보행속도의 변화 (m/s)

Group Time	RVS group	Control group	t
Pre	0.39±0.03	0.41±0.07	0.98
Post	0.42±0.01	0.43±0.11	0.00 <sup>*</sup>
t	-4.51 <sup>*</sup>	-2.47 <sup>*</sup>	

Values are mean±SD.

RVS: rhythmic visual stimulation

\*  $p < .05$

### 3.3 훈련 전·후의 TUG 시간 비교

실험 후 RVS군과 대조군에서 유의한 차이가 없었다. 그러나 RVS군에서 실험 전 21.66±7.81sec에서 실험 후 19.10±6.00sec에서 현저한 변화가 있었다 [표 4].

[표 4] 훈련 전·후 각 군의 TUG 시간 변화 (sec)

Group Time	RVS group	Control group	t
Pre	21.66±7.81	23.67±4.94	1.49
Post	19.10±6.00	22.64±7.39	0.12
t	0.02 <sup>*</sup>	0.08	

Values are mean±SD.

RVS: rhythmic visual stimulation

\*  $p < .05$

### 3.4 훈련 전·후의 고유수용성 감각 변화

실험 후 RVS군과 대조군에서 유의한 차이가 없었다. 그러나 RVS군에서 실험 전 4.09±8.67mm에서 실험 후 2.54±6.15mm에서 현저한 변화가 있었다 [표 5].

[표 5] 훈련 전·후 고유수용성감각 변화

Group		RVS group	Control group	t
Time	Pre	4.09±8.67	3.42±4.58	1.89
	Post	2.54±6.15	2.37±6.34	0.02*
	t	0.00*	1.14*	

Values are mean±SD.

RVS; rhythmic visual stimulation

\* p<.05

### 4. 고찰

본 연구에서의 시각리듬자극은 신경학적 음악치료중재 중 하나인 감각운동이며, 대뇌의 감각을 움직임으로 연결하는 훈련이다. 주로 보행 장애와 자세를 향상시키고 상지운동을 촉진시키기 위해 사용된다 [7]. 김성학(2004)은 뇌졸중 환자의 분속수는 치료 전 77.68 steps/min에서 치료 후 87.95steps/min로 의미 있는 차이가 있었다고 하였다 [8]. 본 연구에서는 RVS군에서 실험 전 73.89 steps/min에서 실험 후 77.42 steps/min로 유의한 차이를 보였다(p<0.05).

원혜경(2003)은 리듬청각자극을 적용하여 보행 속도가 대상1에서 20%, 대상2에서 16%, 대상3에서 35%의 증가를 보였다 [9]. 본 연구에서는 RVS군과 대조군 사이에 유의한 차이를 나타내었고(p<0.05) 특히, RVS군에서 실험 전 0.39m/sec에서 실험 후 0.42m/sec로 현저한 변화를 보였다. 이와 같은 결과는 시각리듬자극을 적용한 군이 보행 속도에서도 효과적으로 증가한 것으로 판단된다.

일반적으로 TUG시간의 경우 15sec 이상은 낙상의 위험성이 높다고 하였다 [10] [11]. 본 연구에서는 실험결과 군 간 변화는 유의한 차이가 없었다. 그러나 RVS군에서 실험 전 21.66sec에서 실험 후 19.10sec으로 현저한 변화가 있었다(p<0.05). 본 연구에서 뇌졸중 환자의 동적 균형능력 증진을 위해 시각리듬자극이 집중력을 증진시킨 것으로 보인다. 이미션 등(2000)은 뇌졸중 환자를 대상으로 고유수용성 감각의 변화를 비교한 결

과 운동 전 7.9mm에서 운동 후 6.9mm로 유의한 차이를 보이지 않은 반면에 본 연구에서는 RVS군과 대조군 사이에 유의한 차이를 나타내었다(p<0.05) [12]. 특히 RVS군에서 실험 전 4.09mm에서 실험 후 2.54mm로 유의한 차이를 보였다. 이주영(1999)은 리듬자극이 뇌졸중 환자의 환측 입각기와 단하지 지지기를 증가시키고 [13], 원혜경(2003)은 리듬자극이 보행속도, 보행수, 보행폭이 향상되어 물리치료와 음악치료가 병행될 때 더 효과적이라는 것을 보여 주었다 [14]. 본 연구의 결과는 신경학적 손상 환자들의 보행재활에 시각리듬을 자극한 것이 일반적 보행훈련보다 효과적으로 환자의 보행능력향상에 도움을 준 것으로 볼 수 있다.

### 5. 결론

본 연구의 결과 신경학적 손상으로 인해 보행과 균형에 문제가 있는 환자들의 뇌 기재를 자극하는 중재에 있어서, 시각리듬자극이 보행에 미치는 영향은 대조군보다 여러 항목에서 보행과 고유수용성감각에 큰 영향을 가져올 수 있음을 확인 할 수 있었다. 또한 음악적 요소인 시각리듬이 정신적·육체적인 기능을 상실한 뇌졸중 환자들의 재활 치료 프로그램에 유용한 적용 가능성을 제시할 수 있을 것으로 기대되어진다.

### 참고문헌

- [1] 원혜경, "Rhythmic Auditory Stimulation(RAS)이 뇌졸중 환자의 보행개선에 미치는 영향", 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문, 2003.
- [2] Davies, P. M., Steps to follow: A guide to the treatment of adult hemiplegia. Berlin: Springer Verlag., 1985.
- [3] Woollacott, M., Shumway-Cook, A., & Nashner, L. M., Again and posture control : Changes in sensory organization and muscular coordination. Int. Asing. Hum. Dev., Vol.23, pp,97-114, 1986.
- [4] Cheng, P. T., Wu, S. H., Liao, M. Y., Wong, A. M. K., & Tang, F. T., Symmetrical body-weight distribution

- training in stroke patients and effect on fall prevention. Arch Phys Med Rehabil., Vol.33, pp,723-734, 2001.
- [5] Ekdahl, C., Jarnlo, GB., & Andersson, S.I., Standing balance in healthy subjects: Evaluation of a quantitative test battery on a force platform. Scand. J. Rehab. Med., Vol.21, pp,187-195, 1989.
- [6] De Domenico G, McCloskey DI., Accuracy of voluntary movements at the thumb and elbow joints. Exp Brain Res. Vol.65, pp,471-478, 1987.
- [7] Clair, A.A., The effect of singing on alert responses in persons with late stage dementia. Journal of Music Therapy, Vol.33, No.4, pp,234-297, 1996.
- [8] 김성학, "체중 현수 트레드밀 훈련이 만성 뇌졸중 노인의 보행에 미치는 효과", 대구대학교 대학원 박사학위논문, 2004.
- [9] 원혜경, "Rhythmic Auditory Stimulation(RAS)이 뇌졸중 환자의 보행개선에 미치는 영향", 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문, 2003.
- [10] Podsiadlo, D., & Richardson, S., The timed "Up & Go": a test basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc. Vol.39, No.2, pp,142-148, 1991.
- [11] Shumway-Cook, A., & Woollacott, M., Attention demands and postural control: The effect of sensory context. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. Vol.55, No.1, pp,10-16, 2002.
- [12] 이미선, 이충휘, 조상현, 권오윤, "최대하 트레드밀 운동에 의한 피로가 신체동요에 미치는 영향", 한국전문물리치료학회지, 제 7권 제 2호, 2000.
- [13] 이주영, "음악의 리듬이 뇌졸중 환자의 균형적 보행에 미치는 영향", 숙명여자대학교, 음악치료대학원 석사학위논문, 1999.
- [14] 원혜경, "Rhythmic Auditory Stimulation(RAS)이 뇌졸중 환자의 보행개선에 미치는 영향", 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문, 2003.