

치료적 중재 사이 낮잠이 뇌졸중 환자의 운동학습에 미치는 효과

이나정·최용원¹·최민경·감경윤[‡]

인제대학교 일반대학원 작업치료학과, ¹인제대학교 일반대학원 재활과학협동과정,

[‡]인제대학교 작업치료학과

Effect of Nap between Therapeutic Interventions on Motor Learning in Patients with Stroke

Lee Najung, OT, MS·Choi Yongwon, OT, MS¹·Choi Minkyung, OT, BHSc·Kam Kyungyoon, Ph.D[‡]

Dept. of Occupational Therapy, Graduate School of Inje University

¹*Rehabilitation Science program, Graduate School of Inje University*

[‡]*Dept. of Occupational Therapy, Inje University*

Abstract

Purpose : The purpose of this research was to determine the effects of nap between therapeutic interventions on motor learning in patients with stroke.

Method : Thirty stroke patients with hemiplegia were participated in this study. After the screening by questionnaire about nap time, the patients were assigned to nap or non-nap group. Therapeutic interventions for 30 min were provided two times per day for 5 days per week and the serial reaction time tasks were conducted 2 times before and after a nap per day for 3 days per week. Between the therapeutic interventions, a nap for 60~120 minutes was allowed to the nap group while non-nap group was not. Intervention programs were carried out during the total 15-day.

Result : Compared with the non-nap group, the reaction-precision level of nap group was increased ($p<.05$) for the non-affected upper extremity in the serial reaction time tasks.

Conclusion : This study demonstrated that nap between therapeutic interventions has positive effects on motor learning in patients with stroke.

Key Words : occupational therapy, motor learning, nap, stroke

*교신저자 :

감경윤 kamlapa@inje.ac.kr, 055-320-3687

논문접수일 : 2014년 8월 13일 | 수정일 : 2014년 9월 3일 | 게재승인일 : 2014년 9월 12일

I. 서론

뇌졸중 이후 운동기능, 감각기능, 인지기능, 언어기능 등의 후유장애가 발생하며(한국재활간호학회, 2003), 이로 인해 유발된 후유장애로 인해 일상생활로 복귀하는 비율은 10% 정도에 불과하다(한국보건사회연구원, 2001). 일상생활과 같이 숙련된 수행에 필요한 기능을 지속적으로 변화시키는 연습과 경험의 과정을 운동학습이라 하며(Squire와 Zola, 1996), 이는 반복적이고 체계적인 운동수행을 통해 새로운 운동기술을 습득하는 과정을 말한다(Shumway-Cook & Woollacott, 2001). 방요순과 손경현(2003)의 연구에서는 블록 옮기기, 컵 쌓기 등 반복적인 과제에 의해 운동학습 능력이 향상될 수 있고, 운동학습 능력의 향상에 의해 일상생활활동의 수행이 증진됨을 보고하였다. 또한 운동학습 능력의 향상은 뇌졸중이나 뇌병변장애로 손상된 운동기능의 회복을 촉진시키는 효과가 있다고 보고된다(김미현 등, 2003; 방요순과 손경현, 2003).

일반적으로 운동학습 능력은 반복적이고 직접적인 신체적 활동, 즉 연습에 의해 향상되는 것으로 알려져 있다(윤영진, 2010; Savion-Lemieux & Renhune, 2005). 한편, 최근 몇몇 연구에서는 수면 후 향상된 운동수행을 확인하여 연습뿐만 아니라 수면 이후에도 운동학습 능력이 향상될 수 있음을 보고하였다(이명희, 2010; Gomez Beldarrain 등, 2008; Walker 등, 2005).

수면 이후 운동수행 능력의 향상은 기억의 공고화 과정이라는 신경과학적 기전을 통해 설명되어질 수 있다. 수면 시 뇌파의 특징적 파장에 따라 급속안구운동(Rapid Eye Movement sleep; REM) 수면과 비급속안구운동(Non Rapid Eye Movement sleep; NREM) 수면으로 구분되고, 비급속안구운동 수면동안 수면방추(sleep spindle)로 알려진 특정한 뇌파가 반복적으로 관찰된다. 특히, 수면방추가 나타나는 시기에는 대뇌피질과 해마 사이에 활발한 신호전달이 이루어져 기억의 흔적이 장기적인 기억의 형태로 변형 및 강화되는 기억의 공고화 과정이 일어난다(Power, 2004; Shadmehr & Brasher-Krug, 1997). 연습을 통해 습득된 운동수행은 수면기간 동안 기억의 공고화 과정을 거쳐 더욱 촉진된 운동학습 능력에 의해 향상되는 것이다(Vertes, 2004; Walker 등, 2002).

더욱 흥미로운 것은 일상적인 야간 수면뿐만 아니라 짧은 시간의 낮잠에 의해서도 운동수행이 향상 될 수 있다는 것이다(Korman 등, 2007; Mednick & Alaynick, 2010). Mednick 등(2003)의 연구에서는 60~90분 정도의 짧은 낮잠 후에 손가락 태핑 과제의 수행속도가 향상되었으며, 짧은 낮잠 기간에도 야간 수면과 유사한 수면 패턴이 발생하였음을 보고하였다. 또한, Nishida와 Walker(2007)는 낮잠 동안 나타나는 비급속안구운동 수면 시간증가에 따른 과제 수행 능력의 향상을 보고하여 낮잠이후 운동 수행능력이 향상됨을 시사하고 있다.

작업의 영역에서 수면은, 물리적·사회적 환경 내에서 건강과 안전을 확보하는 행위로 정의되었다(AOTA, 2008). 뿐만 아니라 수면은 신체적·정신적 피로의 회복을 촉진시키고 에너지를 충전시키는 것으로 알려져 있으며, 운동학습에도 영향을 미치는 것으로 보고된다(Gomez Beldarrain 등, 2008). 이는 수면이 다른 작업에도 영향을 미치는 하나의 작업임을 의미한다. 그러나 작업치료분야에서 수면에 관한 연구는 미비한 실정이다. 따라서 본 연구는 뇌졸중 환자를 대상으로 치료적 중재 사이 낮잠이 운동학습에 미치는 효과를 알아보고자 하였다.

II. 연구방법

1. 연구 대상자 및 연구 기간

본 연구는 2012년 5월부터 9월까지 부산광역시에 위치한 K병원에서 입원치료 중인 뇌졸중 편마비 환자 30명을 대상으로 실시하였다. 실험을 진행하기 이전에 대상자들과 보호자들에게 연구의 전반적인 내용에 대해 충분히 설명한 후, 연구 참여 동의서를 작성하도록 하였다. 수면장애가 없고 그와 관련된 약물을 복용하지 않으며 뇌졸중 진단 이후 6개월이 경과된 환자를 대상으로 하였다. 또한 한국판 간이정신상태 검사(MMSE-K) 결과가 24점 미만이거나 뇌졸중 외 신경학적 장애를 가지고 있는 환자는 제외하였다.

2. 연구과정

대상자를 수면여부에 따라 낮잠집단과 비낮잠집단으로 분류하였다. 본 연구는 총 15일 동안 실시되었고, 물리치료와 작업치료로 이루어진 치료적 중재는 오전, 오후 각 1회 30분씩, 총 10일 동안 실시되었다. 연구 일정에 따라 치료적 중재 후 시열반응과제를 실시하도록 하였다. 시열반응과제를 실시하기 전 선추적검사 A와 숫자외우기 검사로 구성된 주의집중능력 검사를 통해 시열반응과제에 대한 집중력 분산의 영향을 최대한 배제하고자 하였다. 오전과 오후의 치료적 중재 사이에 낮잠집단은 평소의 낮잠 시간을 지키도록 하였고, 비낮잠집단의 낮잠은 제한하였다. 수면 질문지를 통해 낮잠의 여부를 확인하였으며 낮잠집단에 포함된 대상자의 낮잠 시간이 60분미만이거나 비낮잠집단에 포함된 대상자가 낮잠을 취한 경우 실험에서 제외 하였다.

3. 연구도구

1) 낮잠

오전과 오후의 치료적 중재 사이 낮잠집단은 60~120분의 낮잠을 허용하였고, 비낮잠집단의 낮잠은 제한하였다. 낮잠은 대상자의 병실에서 개인용 커튼으로 분리된 조용한 공간에서 이루어지도록 하였다. 모든 대상자의 낮잠은 보호자가 확인하도록 하였고, 오전과 오후의 치료적 중재 사이의 낮잠 시간을 기록하도록 하였다.

2) 시열반응과제

시열반응과제는 연속적으로 제시되는 자극에 응답하는

것으로 대상자에게 각각의 자극에 해당하는 특정 반응을 하도록 하는 과제이다. 본 연구에서는 전산화 인지재활 프로그램(Rehacom, Hazomed, Germany)에 포함된 반응-행동 프로그램을 사용하였다. 시열반응과제가 시작된 후 4가지 방향에 해당하는 각각의 시각적 자극은 매 시기마다 무작위로 제공되었다. 대상자의 앞에 위치한 모니터(43cm)에 다양한 시각적 자극이 제시되었다. “제시된 자극에 해당하는 버튼을 빠르고 정확하게 눌러주세요.”라는 지시에 따라 모니터의 각 영역에 제시된 이미지에 맞는 Rehacom 전용 키보드의 버튼을 누르도록 하였다. 비손상측 상지로 10분 동안 수행한 후 30초 동안의 휴식을 가진 뒤 손상측 상지로 10분 동안 수행하였다. 모니터에 자극이 제시된 순간부터 대상자가 버튼을 누른 순간까지의 평균 반응속도(ms)와 제시된 총 자극에 대한 올바른 반응 횟수의 비율(%)로 산출된 반응 정확도를 측정하였으며, Rehacom 프로그램에 의해 자동으로 기록되었다. 본 연구에서 반응속도와 반응 정확도가 운동학습 능력의 변화를 측정하는 지표로 사용되었다.

4. 자료 분석 및 통계

대상자의 일반적 특성은 카이제곱 검정과 독립 t-검정을 이용하여 분석하였고, 시열반응과제의 반응속도 및 반응 정확도의 분석을 위해 Mann-Whitney U test를 사용하였다. 자료의 통계적 분석에 SPSS for win ver. 20.0이 사용되었으며, 유의수준 α 는 .05로 설정하였다.

표 1. 대상자의 일반적 특성

(N=30)

		낮잠	비낮잠	χ^2	t	p
성별	남	9명 (60%)	9명 (60%)	.000		1.000
	여	6명 (40%)	6명 (40%)			
발병원인	경색	4명 (27%)	6명 (40%)	.040		.841
	출혈	11명(73%)	9명 (60%)			
손상측	우측	6명 (40%)	5명 (33%)	.006		.937
	좌측	9명 (60%)	10명 (67%)			
연령(세)		44.8±9.03	47.1±11.14		-.612	.545
유병기간(개월)		17.1±9.65	18.1±11.35		-.260	.797
야간수면(분)		451.3±49.12	462.3±44.80		-.641	.527
낮잠(분)		106.0±9.49	0.0±0.00		43.274	.000

표 2. 시열반응과제의 반응속도 결과

(N=30)

		낮잠집단(M±SD)		비낮잠집단(M±SD)		z	p
반응 속도 (ms)	2일차	비손상측	1017.5±185.81	1056.9±156.31	-1.038	.299	
		손상측	1235.9±335.81	1323.7±236.85	-.913	.361	
	11일차	비손상측	808.4±126.56	807.6±94.70	-.311	.756	
		손상측	945.9±176.30	933.8±135.20	-.083	.934	

표 3. 시열반응과제의 반응정확도 결과

(N=30)

		낮잠집단(M±SD)		비낮잠집단(M±SD)		z	p
반응 정확도 (%)	2일차	비손상측	96.6±2.47	94.7±4.11	-1.576	.115	
		손상측	88.6±4.32	88.5±3.98	-.418	.676	
	11일차	비손상측	99.2±1.01	98.1±1.16	-2.566	.010	
		손상측	93.7±2.96	93.8±2.86	-.189	.850	

III. 연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

야간수면 시간을 포함한 대상자의 일반적 특성은 두 집단 간 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으나, 낮잠 시간에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p<.05$)(표 1).

2. 시열반응과제의 반응속도 비교

두 집단 간 반응속도를 비교해본 결과 실험 2일차와 11일차에서 손상측과 비손상측 모두 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다(표 2).

3. 시열반응과제의 반응정확도 비교

두 집단 간 반응정확도를 비교해본 결과 실험 11일차의 비손상측에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p<.05$)(표 3).

IV. 고찰

수면은 작업의 한 영역으로 그 중요성이 증대되고 있으나 이에 대한 작업치료분야의 연구는 전무한 실정이다. 작

업치료 이외의 다른 분야에서 수행된 연구들에서 수면에 의한 운동학습능력의 향상을 보고하였지만 대부분 정상인을 대상으로 수행되었다(이명희, 2010; Mednick 등, 2003). 따라서 실제 뇌손상이나 질병 후 치료적 중재에 대한 수면의 효과를 설명하기에는 한계가 있다. 이에 본 연구는 뇌졸중 환자를 대상으로 하여 치료적 중재 사이 낮잠이 운동 학습에 미치는 효과를 확인하고자 하였다.

낮잠을 포함한 개인의 생체리듬은 인위적인 통제가 어렵기 때문에 본 연구에서는 평소 낮잠여부에 따라 대상자를 낮잠집단과 비낮잠집단으로 분류하였다. 또한 각 집단에 대한 야간 수면의 영향을 확인하기 위해 야간 수면의 시간을 측정하였고, 그 결과 두 집단 간 유의한 차이가 없음을 확인하였다.

특정 과제수행 사이에 제공된 수면에 의한 운동학습능력의 향상은 몇몇 선행연구들에서도 보고되었다(이명희, 2010; Gomez Beldarrain 등, 2008; Walker 등, 2002). 뿐만 아니라 Mednick 등(2003)의 연구에서는 90분의 낮잠에 의한 운동수행능력의 향상을 보고하였는데, 이와 유사하게 본 연구에서도 치료적 중재 사이 낮잠에 의한 운동학습능력의 향상을 확인 할 수 있었다.

본 연구에서는 시열반응과제에 대한 집단 내 비교 결과를 통해 11일차 검사에서 두 집단 모두 손상측과 비손상측의 반응속도와 반응정확도의 유의한 향상을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 연속된 시열반응과제 수행에 의한 학습효과라 생각되어진다.

일반적으로 뇌졸중 환자에 대한 치료적 중재는 주로 손상측에 제공되고 있으며, 본 연구에서도 치료적 중재는 손상측을 중심으로 제공되었다. 그럼에도 불구하고 본 연구에서는 시열반응과제에 대한 집단 간 비교 결과 실험 11일 차에서 낮잠집단의 비손상측 반응정확도가 유의하게 증가되었음을 확인하였다. 이러한 점을 고려해볼 때 이는 낮잠에 의해 촉진된 운동학습능력에 의한 반응정확도의 증가로 사료된다. Fischer 등(2002)의 연구에서는 정상인을 대상으로 엄지손가락과 다른 손가락을 일정한 순서대로 대립하는 과제를 수행한 후 수면을 취한 뒤 바로 같은 과제를 실시하여 수행정확도가 33.5% 증가하였으며 수행 오류 또한 감소됨을 보고하였다. 이는 본 연구와 유사한 결과이다. 또한 Nishida와 Walker(2007)의 연구에서도 낮잠 이후 손가락 태핑과제의 수행 능력이 향상됨을 확인하였는데, 이는 낮잠동안 유발된 기억의 공고화 과정에 의한 것으로 보고되었다.

본 연구의 제한점은 대상자의 일상생활에 포함되어 있는 낮잠을 이용하였기 때문에 대상자 간 낮잠 시간을 통제할 수 없었다는 것이다. 뿐만 아니라 주의집중능력 검사를 실시하여 시열반응과제에 대한 주의집중 분산의 영향을 배제하였으나, 연구결과에 영향을 미칠 수 있는 다른 변수에 대한 확인이 어려웠다는 것이 제한점으로 남는다. 또한, 연구가 진행되는 병원의 특성상 입원 기간의 제한으로 인해 낮잠의 장기적인 효과를 확인하지 못하였다. 마지막으로 참여한 대상자의 수가 30명으로 모든 뇌졸중 환자에게 일반화하기에는 어려움이 따른다.

이러한 제한점에도 불구하고 뇌졸중 환자를 대상으로 낮잠의 효과를 확인하였다는 점에서 의미성을 가질 수 있다. 또한 낮잠이 재활에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 알 수 있었다. 앞으로의 연구에서 낮잠이 뇌졸중 환자에게 미치는 다양한 측면에 대한 작업치료사의 연구가 더욱 활발히 이루어져야 할 것이다.

V. 결론

본 연구에서 낮잠 이후 뇌졸중 환자의 운동학습 능력이 향상됨을 확인할 수 있었다. 이러한 결과를 바탕으로 치료

적 중재와 함께 수면의 적용은 뇌졸중 환자의 치료 효과를 증진시킨다고 할 수 있다. 수면은 신체의 재충전을 위한 생리학적인 의미를 가질 뿐만 아니라, 치료적 중재의 효과를 촉진시키는 보조적 수단으로 사용될 수 있을 것이다. 앞으로 뇌졸중 환자의 보다 효율적인 재활을 위해 작업치료분야에서 수면에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

- 김미현, 박상범, 안승택(2003). 양측성 상지훈련이 편마비아동의 환측상지 운동학습에 미치는 영향. 한국특수체육학회지, 11(3), 65-80.
- 방요순, 손경현(2003). 상지 운동학습에 의한 뇌졸중 환자의 일상생활동작 수행능력의 변화. 한국전문물리치료학회지, 10(2), 85-98.
- 윤영진(2010). 운동학습에서의 파지와 기억의 공고화에 관한 연구. 성균관대학교 대학원, 박사학위 논문.
- 이명희(2010). 신호 형태와 수면 의존성 학습이 운동수행능력과 뇌신경 재조직에 미치는 영향. 대구대학교 대학원, 박사학위 논문.
- 한국보건사회연구원(2001). 노인장기요양보호 욕구 실태 조사 및 정책방안.
- 한국재활간호학회(2003). 뇌졸중 환자의 재활과 건강관리. 서울, 수문사.
- American Occupational Therapy Association(2008). Occupational therapy practice framework: domain and process. 2nd ed, Berhesda, MSD: AOTA press.
- Gomez Beldarrain M, Astorgano AG, Gonzalez AB et al(2008). Sleep improves sequential motor learning and performance in patients with prefrontal lobe lesions. Clin Neurol Neurosurg, 110(3), 245-252.
- Fischer S, Hallschmid M, Elsner AL et al(2002). Sleep forms memory for finger skills. Proc Natl Acad Sci U S A, 99(18), 11987-11991.
- Korman M, Doyon J, Doljansky J et al(2007). Daytime sleep condenses the time course of motor memory

consolidation. *Nat Neurosci*, 10(9), 1206-1213.

Mednick SC, Alaynick WA(2010). Comparing models of sleep-dependent memory consolidation. *J Exp & Clin Med*, 2(4), 156-164.

Mednick S, Nakayama K, Stickgold R(2003). Sleep-dependent learning: A nap is as good as a night. *Nat Neurosci*, 6(7), 697-698.

Nishida M, Walker MP(2007). Daytime naps, motor memory consolidation and regionally specific sleep spindles. *PLoS One*, 2(4), e341.

Power AE(2004). Slow-wave sleep, acetylcholine, and memory consolidation. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 101(7), 1795-1796.

Savion-Lemieux T, Renhune VB(2005). The effects of practice and delay on motor skill leaning and retention. *Exp Brain Res*, 161(4), 423-431.

Shadmehr R, Brasher-Krug T(1997). Functional stages

in the formation of human long-term motor memory. *J Neurosci*, 17(1), 409-419.

Shumway-Cook A, Woollacott MH(2001). *Motor control: Theory and practical applications*. 2nd ed, Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins.

Squire LR, Zola SM(1996). Structure and function of declarative and nondeclarative memory systems. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 93(24), 13515-13522.

Vertes RP(2004). Memory consolidation in sleep: Dream or reality. *Neuron*, 44(1), 135-148.

Walker MP, Brakefield T, Morgan A et al(2002). Practice with sleep makes perfect: Sleep-dependent motor skill learning. *Neuron*, 35(1), 205-211.

Walker MP, Stickgold R, Alsop D et al(2005). Sleep-dependent motor memory plasticity in the human brain. *Neurosci*, 113(4), 911-917.