

## 안구운동과 인간의 인지기능의 관련성에 대한 체계적 고찰

정해인\*, 김종배\*\*

\*연세대학교 대학원 작업치료학과

\*\*연세대학교 보건과학대학 작업치료학과

### 국문초록

**목적:** 본 연구는 노인의 인지기능과 안구운동 능력의 관련성을 알아보고자 체계적 고찰을 시행하였다.

**연구방법:** 1995년부터 2015년 까지 한국교육학술정보원을 통해서 확인되는 논문을 검색하였고 주요 검색어로는 안구운동, 인지기능, 관련성, 안구 운동 프로그램 등의 단어를 사용하였다.

**연구결과:** 분석 결과 총 6편의 논문이 선정되었으며 선정된 구에서의 사용된 중재는 안구운동이다. 인지 기능과 안구운동 능력 사이에는 유의한 상관관계가 있었다. 5세부터 65세 까지 인지능력에 따른 안구 운동 능력은 관련이 있었다. 그러나 연구에서 몇 가지 제한점이 있었다. 첫째, 대상자가 국한되어 있지 않고 나이대로 나뉘져 있고, 둘째, 대상자의 수가 많지 않았다는 것이다. 그러므로 향후 연구에서는 대상지역을 확대하고 대상자 수를 늘리는 전향연구를 할 것이며, 장애가 있는 노인의 인지능력과 안구운동과 관련된 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것이다. 향후 연구에서는 연령의 범위를 한정 짓고 조사대상수를 확대하여 수행해보고 정상군과 환자군으로 나누어 비교해 봐야 할 것이다.

**고찰:** 추후의 연구에서는 보다 많은 수의 대상군의 확보와 추적조사를 실시하고 치매환자 대상자에게 중재로써 사용이 가능한 지에 관한 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

**주제어:** 단속성 안구 운동, 안구 운동, 인지기능, 관련성

### I. 서론

인간은 외부의 정보를 시각, 청각, 후각, 미각, 촉각의 오감을 통하여 받아들이고 있다. 그 중에서 시각에 의한 정보 습득율은 80%가 넘는다. 따라서 시각적 효과를 최대한 활용한 안구 운동은 뇌 활성화 연구에 매우 중요한 역할을 담당하고 있다. 최근 양측성 안구운동이 민감소실 및 재처리 요법과 같은 치료

에 적용되면서, 그 인지적 효과 및 정서적 효과에 대한 관심이 증가하고 있다. 특히 양측성 안구운동이 인지영역 중 기억력과 집중력에 얼마만큼의 영향을 미치는가에 대해 초점이 맞추어지고 있다. 인지기능은 일반적으로 자신과 주위환경에 대한 정보의 입수, 처리, 저장 및 검색 등에 관여하는 광범위한 지적능력을 지칭한다(McAllister, 1981). 인지기능의 영역은 지남력, 통찰력, 인식, 집중력, 시지각 처리능력,

교신저자 : 김종배(jongbae@yonsei.ac.kr)

|| 접수일: 2016. 3. 6 || 심사일: 2016. 7. 28

|| 게재승인일: 2015. 8. 8

운동계획, 기억력, 실행능력, 조직력, 문제해결능력 등을 포함한다. 인지기능장애는 기억감소, 지남력 장애, 판단력 감소, 이해능력 감퇴 등으로 나타나며 그로 인해 역할 상실, 의존감의 증가, 자아 존중감의 저하를 초래하게 된다(Sung, 1997; Kim, 1998).

인지는 지나간 경험을 통하여 배우고 새로운 아이디어를 창출해내는 일련의 복합적인 사고과정을 일컫는 말로(Carol, 2001) 여기에는 안구운동이 기초가 되어야 한다(Wheatley, 1995). 안구의 움직임에 문제가 생기면 인지기능에 영향을 미치게 되는데, 그 양상을 살펴보면, 집중력이 떨어지고, 지남력을 갖기 어렵고, 정교한 것을 확인할 수 없어 과제를 수행하는 데 긴 시간이 요구되는 것 등이 있다(이정원과 정원미, 2006).

안구 움직임이 인지기능에 미치는 영향에 관련된 연구와 인지기능 중 기억력과 집중력을 높이는 연구로 안구 움직임을 중재로 한 연구가 끊임없이 진행되어지고 있다. 그러나 기억 감소, 집중력 저하에 가장 취약한 노인군을 대상으로 한 연구는 국내와 국외 모두 부족한 실정이다.

우리나라는 빠르게 증가되는 고령화 현상으로 인하여 다양한 노인문제가 발생하고 있다. 급성질환들은 점차 감소하고 있으나 인구의 노령화와 생활형태의 변화에 따른 만성퇴행성 질환이 주류를 이루는 추세가 뚜렷하다(Kim & Yang, 2012). 노인의 노화현상으로 신체의 생리학적 변화, 심리적 변화, 인지적 변화가 나타나는데, 그 중 인지적 변화에 따른 인지 기능 저하는 치매를 포함하여 노인성 정신장애의 가장 기본이 되는 병리적 양상이다. 따라서 노인의 인지 기능과 그에 연관된 연구는 매우 중요하다. 그 중에서도 사회적, 의학적 관심을 받는 것이 치매이다. 점차적인 인지기능의 저하와 독자적인 일상생활 수행 능력 저하로 인해 많은 부양 문제가 야기되고, 더 나아가 사회적인 문제로 우리나라 전체의 보건체계의 큰 현안이 되었다(이현희와 구상희, 2011).

이에 본 연구에서는 다양한 대상군에 적용하여 안구운동과 인지기능의 관계를 알아본 연구들의 결과를 통합하고 연구경향을 파악하여 이후 이루어질

치매노인을 대상으로 안구운동 연구에 보탬이 되고자 수행되어졌다. 실질적인 안구 운동의 임상 효과를 실험한 연구들을 검토하여 소개하고 작업치료에 인지기능 저하 예방으로 하는 치료 접근의 적용을 가능해보고자 한다.

## II. 연구 방법

### 1. 자료 수집의 기준 및 과정

#### 1) 선정기준

- (1) 인지와 안구운동을 비교한 논문
- (2) 실험 논문
- (3) 전문을 구할 수 있는 논문
- (4) 평가 방법이 명확한 논문

#### 2) 배제기준

- (1) 인지평가도구를 사용하지 않은 논문
- (2) 전문을 구할 수 없는 연구
- (3) 고찰 논문
- (4) 평가 방법이 제대로 기술되지 않은 논문

#### 3) 검색 과정 및 선정

본 연구에서는 1995년 1월 이후부터 2015년 12월 까지 10년간 발표된 국내와 국외에서 발표된 논문을 검색하였다. 검색용어로는 Saccade, Saccadic eye movement, eye movement, cognitive function, memory, attention, 안구운동, 인지기능 등의 단어를 사용하였다. 구체적 선정기준과 배제기준을 통해 6편의 논문이 본 연구에 분석대상으로 사용되었다.

### 2. 분석 방법

선정된 문헌에 대해서 한명의 연구자가 독립적으로 미국작업치료협회(American Occupational Therapy Association: AOTA)의 근거기준(level of evidence)을 기준으로 연구의 질적 수준을 평가하였다. 미국작

Table 2. Correlation study of saccadic eye movement and cognitive function of older adults.

Evidence	Experimental/ Control	Level	Results
Bylsma, 1995	31/31	IB2b	Cognition and saccadic eye movements were related of AD
Munoz, 1998	168	IVA2b	Saccade reaction time and function of frontal lobe have correlation( $p < .05$ )
Crawford, 2005	18/18	IC2b	Saccade reaction time and function of frontal lobe have correlation( $p < .05$ )
White, 2012	3	IVC2c	Saccade reaction time and function of frontal lobe have correlation( $p < .05$ )
Lee, et al., 2012	30	IVC2b	Saccade reaction time and function of frontal lobe have correlation( $p < .05$ )
Bowling, Lindsay, Smith, & Storok, 2015	86	IVA1a	Antisaccadic eye movements and Cognition were related( $p < .05$ )

업치료협회에서 제시한 근거 수준은 논문의 설계 유형, 표본 크기, 내적 타당도와 외적 타당도를 기준으로 각각의 연구들에 대한 객관적인 수준을 규정할 수 있도록 한 표이다(Trombly & Ma, 2002)(Table 1). 본 연구는 한명의 연구자가 개별적으로 근거기준을 검토하여 기재하였다.

### III. 연구 결과

선정 기준에 의하여 본 고찰의 대상으로 선정된 6편의 논문의 특성은 Table 2와 같다. 각각의 선정된 연구들을 살펴보면 각 연구의 참여한 연구대상자 수는 Munoz(1998)의 연구가 총 대상자 168명으로 가장 많았으나 대조군 없이 단일군 측정연구로 이루어져 있었다. 그 외에 다른 연구들은 적게는 3명의 대상자에서 많게는 86명의 대상자로 연구가 이루어져 전체적으로 연구대상자 수적인 측면에서의 근거수준은 높았다.

각 논문의 설계는 집단의 무작위 할당이나 일련의 반복 측정 설계 안에서 두 집단을 비교, 연구하는 무작위비교실험설계 연구가 2편, 단일 집단 연구가 4편이었다. 모든 연구에서 전체적으로 안구 움직임, 안구운동 반응 속도, 저항성 단속성 안구운동과 인지 기능과 관련성이 있음을 통계적으로 유의미한 결과를 얻었다.

### IV. 고찰

안구의 움직임 운동 효과는 수년간의 연구를 통해서 삽화적 기억과 집중력을 높이는 효과를 밝혀냈다(Shapiro & Maxfield, 2002). 대부분의 연구에서, 연구자들은 좌반구와 우반구의 전전두피질 사이에서 반구간 상호작용이 재인기억의 민감도에 변화를 준다고 말한 바 있다.

본 연구의 결과에서 확인된 바 있는 공통된 신경촬영 결과물이 연구 주제를 뒷받침해준다. 첫째, 왼쪽 방향으로의 단속성 안구운동은 대측성 반구인 오른쪽 뇌 활성화를 높이는 것과 연관되어있고, 양측성 안구운동은 양 반구 뇌의 활성화를 높인다고 주장했다(Bakan & Svorad, 1969). 둘째, 뇌파 검사로 측정된 결과 양측성 안구운동은 전전두엽 영역에서 감마 주파 대역으로 바뀐다(Propper, Pierce, Geisler, Christman, & Bellorado, 2007). 마지막으로, 양측 뇌 활동(정확히 전전두엽의 활동)은 특히 재인기억 과제를 수행 할 때, 삽화기억과 관련된 영역에 영향을 준다(Nolde, Johnson, & D'Esposito, 1998; Nolde, Johnson, & Raye, 1998).

눈이 물체를 고정시키는 과정은 시각적 안구운동으로 시작되는데, 한 공간 내에서 안구의 움직임이 없을 때 발현되는 인지능력이 바로 집중력이다(Treisman & Gelade, 1980). 안구운동을 통해 물체의 고정에서 다

른 물체로의 이동의 반복은 양 반구 뇌의 활성화를 높일 수 있다(Morrison, 1984; Rizzolatti, 1994).

이런 결과들로 종합해 볼 때, 안구운동이 뇌의 양 반구 활성화에 도움을 주고 기억 검사에 효과를 보여 준다. 본 연구에서 고찰로 인용된 6편의 연구 모두 안구운동과 인간의 인지능력 간의 관련성이 유의미한 상관관계를 갖고 있었다. 그러나 대상자 군의 일반적 특성이 알려지지 않은 점과 단일군 전후 설계였다는 점이 문제점으로 사료된다. 따라서 추후의 연구에서는 이러한 점들을 보완하여 연구가 이루어져야 할 것이며, 보다 많은 수의 대상군 확보를 통해 인지능력과 상관관계가 있음을 밝혀야 할 것이다.

## V. 결론

본 연구의 목적은 인간의 인지능력과 안구운동과의 상관관계를 고찰을 통해 알아보기 위한 것이다. 이를 통해서 초고령화 사회로 진입하여 늘어나는 치매환자를 위한 임상 프로그램을 중재 여부를 파악하고 추후 연구의 기초 자료를 마련하고자 하였다.

선행 연구를 검토해 본 결과 안구 움직임이 인지능력과 관련성이 있음을 시사하였고, 이를 토대로 인지능력 중 기억력과 집중력을 높이는 연구로 안구 움직임을 중재로 한 연구를 향후 진행하고자 한다. 따라서 본 연구를 토대로 치매노인을 대상으로 안구운동을 통해 적용할 수 있는 인지 평가 도구로서의 마련과 실질적인 안구운동의 임상 효과를 실험한 연구들을 검토하여 소개하고 작업치료에 인지능력 저하 예방으로 하는 치료 접근의 적용을 진행해보고자 한다.

## References

이정원, 정원미. (2006). 노인작업치료학. 서울, 한미의학.  
이현희, 구상희. (2011). 고령자의 외로움 완화를 위한 소셜네트워크 서비스 활용방안. *한국지역정보학회지*, 14(2), 105-121.

Bakan, P., & Svorad, D. (1969). Resting EEG alpha and asymmetry of reflective lateral eye movements. *Nature*, 223(5209), 975-976. doi:10.1038/223975a0  
Bowling, A. C., Lindsay, P., Smith, B. G., & Storok, K. (2015). Saccadic eye movements as indicators of cognitive function in older adults. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 22(2), 201-219. doi:10.1080/13825585.2014.901290  
Bylsma, F. W., Rasmusson, D. X., Rebok, G. W., Keyl, P. M., Tune, L., & Brandt, J. (1995). Changes in visual fixation and saccadic eye movements in Alzheimer's disease. *International journal of psychophysiology*, 19(1), 33-40. doi:10.1016/0167-8760(94)00060-R  
Carol, J. W. (2001). Evaluation and Treatment of Cognitive dysfunction in L. W. Pedretti (Ed.5), *Occupational therapy: Practice skills for physical dysfunctions* (pp. 44-455). New York: Mosby.  
Crawford, T. J., Higham, S., Renvoize, T., Patel, J., Dale, M., Suriya, A., & Tetley, S. (2005). Inhibitory control of saccadic eye movements and cognitive impairment in Alzheimer's disease. *Biological psychiatry*, 57(9), 1052-1060. doi:10.1016/j.biopsych.2005.01.017  
Kim, D. J., & Yang, Y. A. (2012). A study of Korean Elderly Health Care System and Its Improvement Plan. *The Journal of Korean Association Occupational Therpay Policy for Aged Industry*, 4(2), 1-7.  
Kim, J. S. (1998). A study on Self-Esteem, IADL, and Life Satisfaction in the Elderly. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 28(1), 148-158.  
Lee, B. R., Kim, J. W., Kwon, S. W., Kwon, H. C., Kim, K. W., Kim, M. Y., Kim, J. E., ... Lim, S. H. (2012). The Influence of Bilateral Eye Movement of Recognition Memory Task Performance. *Journal of*

- Korean Neuropsychiatry Association, 51*, 335–341.
- McAllister, T. W. (1981). Cognitive functioning in the affective disorders. *Comprehensive Psychiatry, 22*(6), 572–586.
- Morrison, R. E. (1984). Manipulation of stimulus onset delay in reading: evidence for parallel programming of saccades. *Journal of Experimental psychology: Human Perception and performance, 10*(5), 667.
- Munoz, D. P., Broughton, J. R., Goldring, J. E., & Armstrong, I. T. (1998). Age-related performance of human subjects on saccadic eye movement tasks. *Experimental Brain Research, 121*(4), 391–400.
- Nolde, S. F., Johnson, M. K., & Raye, C. L. (1998). The role of prefrontal cortex during tests of episodic memory. *Trends in cognitive sciences, 2*(10), 399–406. doi:10.1016/S1364-6613(98)01233-9
- Propper, R. E., Pierce, J., Geisler, M. W., Christman, S. D., & Bellorado, N. (2007). Effect of bilateral eye movements on frontal interhemispheric gamma EEG coherence: Implications for EMDR therapy. *The Journal of Nervous and Mental Disease, 195*(9), 785–788. doi:10.1097/NMD.0b013e318142cf73
- Rizzolatti, G., Riggio, L., & Sheliga, B. M. (1994). Space and selective attention. *Attention and performance XV, 15*, 231–265.
- Shapiro, F., & Maxfield, L. (2002). Eye movement desensitization and reprocessing (EMDR): Information processing in the treatment of trauma. *Journal of Clinical Psychology, 58*(8), 933–946. doi:10.1002/jclp.10068
- Sung, K. W. (1997). Degree of Cognitive function, Self-esteem and Depression of The Elderly by Aging. *Journal of Korean Academy of Nursing, 27*(1), 36–48.
- Treisman, A. M., & Gelade, G. (1980). A feature-integration theory of attention. *Cognitive Psychology, 12*(1), 97–136.
- Trombly, C. A., & Ma, H. I. (2002). A synthesis of the effects of occupational therapy for persons with stroke, Part I: Restoration of roles, tasks, and activities. *American Journal of Occupational Therapy, 56*(3), 250–259. doi: 10.5014/ajot.56.3.250
- Wheatley, C. J. (1995). Evaluation and Treatment of Cognition & dysfunction In L. W. Pedretti & MB Early. *Occupational therapy: Practice skills for physical dysfunctions* (5th. Ed., pp.241–252). St. Louise, Missouri: Mosby
- White, O. B., & Fielding, J. (2012). Cognition and eye movements: assessment of cerebral dysfunction. *Journal of Neuro-ophthalmology, 32*(3), 266–273. doi:10.1097/WNO.0b013e3182688230

Table 1. Level of evidence for AOTA evidence-based practice project

Level	Category	Definition
Design	I. Randomized Controlled Trial	Both groups, or groups in the comparative study of more than random assignment or a series of repeated measures design collective
	II. non-RCT	Comparison of the two groups or more groups, and in the treatment of similar experimental design does not satisfy the random assignment, the same conditions, sequential measurements of the groups
	III. non-subject design	Single group pre-post comparison of the treatment study
	IV. single-subject design	Measurement of a single target with therapeutic interventions
	V. case studies	Descriptive and case studies
Sample Size	A. $n \geq 50$	Individual experimental design conditions can be more than 50 per group observed in the n
	B. $n \geq 20$	Individual experimental design can be more than 20 per n terms in the collective observed
	C. $n < 20$	Individual experimental design number n of my conditions, less than 20 per group observed in
Internal Validity	1. High level of internal validity	Attrition, non-blind evaluation, arbitration uneven, strong control of factors affecting the validity or threats, such as simultaneous recovery results
	2. Moderate level of internal validity	Factors affecting the course are obvious, but the two are elements that threaten the validity exist
	3. Low level of internal validity	Do not meet the requirement of 1,2
External Validity	a. High level of external validity	Subjects were representative of the population and ensure the visible results of the current or a strong theoretical background is running, even when therapeutic interventions in the natural environment (home or Clinical setting)
	b. Moderate level of external validity	The criteria proposed in a meeting about two kinds in a
	c. Low level of external validity	Meet the criteria presented in a one to one and less in a

## Abstract

### A Systematic Review on the Relationship of Saccadic Eye Movements and Cognition

Jung, Hae-In, M.S., O.T.<sup>\*</sup>, Kim, Jong-Bae, Ph.D., O.T.<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Dept. of Occupational Therapy, Graduate School, Yonsei University

<sup>\*\*</sup>Dept. of Occupational Therapy, Yonsei University

**Objective:** The purpose of this study was to look at a systematic review on the relationships of saccadic eye movements and cognition. Through this comprehensive study, we have to compare the studies.

**Methods:** We systematically examined papers published in journal from 1995 to 2015, using KERIS. Main words to examine are saccadic eye movements, cognitive function, cognition, relationship, saccade program, etc.

**Results:** 6 studies were selected, All of them were saccadic eye movements. Eye movements and cognitive function have correlation. Age from 5 to 65 years from the studies, they found the relationships between cognition and saccade( $p < .05$ ). However, the results demonstrated some limitations. First, there were variation in large of age spectrum. Second, the populations were small. Therefore, in the future study, saccadic eye movements study apply to variety of interventions to separate experimental group and control group as cohort study, and majority of patients is needed on occupational therapy.

**Conclusions:** In the future study, the use of eye movements apply to a variety of interventions and majority of patients is needed for the effect of cognitive function improvements. If occupational therapists can obtain knowledge and make a protocol for cognitive program.

**Key Words:** Cognitive function, Relationship, Saccade, Saccadic eye movement