

20대 대학생에서 전정계 자극 활동이 시 지각 과제 수행에 미치는 영향

홍기훈*, 홍소영**

*가야대학교 작업치료학과

**고신대학교 작업치료학과

— 국문초록 —

목적 : 본 연구는 20대 대학생을 대상으로 전정계 자극 활동이 시 지각 과제 수행에 미치는 영향을 알아보았다.

연구방법 : 2016년 3월14일부터 5월20일까지 충청남도 A대학에 재학 중인 대학생 58명을 대상으로 실시하였다. 세 집단을 무작위 선정하여 A는 전정계 자극활동 없이 일반 사무용 의자에 앉아서 시 지각 과제를 수행하였다. 집단 B와 C는 트램폴린에서 뛰기의 전정계자극 활동을 실시한 후 집단 B는 일반사무용 의자, 집단C는 공 의자에서 시 지각 과제 수행 시간을 측정하였다.

결과 : 전정자극 활동을 실시한 집단과 실시하지 않은 집단 간에 시 지각 과제수행시간에 차이가 나타났다. 전정자극 활동을 전혀 하지 않고 사무용의자에 앉은 집단 A는 전정자극 활동을 하고 사무용 의자에 앉아 과제를 수행한 집단 B($p=.037$)와 전정자극 활동 후 공 의자에 앉아 과제를 수행한 C와 차이를 나타냈다($p=.000$). 그러나 동일한 전정자극 활동을 하고 사무용 의자에 앉은 집단 B와 공 의자에 앉은 집단 C간에는 차이가 없었다.

결론 : 전정감각 자극활동이 시 지각 과제 수행에 긍정적 영향을 미쳤다. 이후 대상자의 범위를 확대하여 연구를 실시할 필요가 있다.

주제어: 감각통합, 시지각, 전정계

I. 서론

감각통합은 적응반응을 만들어 내기 위해 뇌에서 감각 정보를 조직화하는 과정이다(Ayres, 1979). 자신의 신체와 환경으로부터 주어지는 감각들을 조직화하여 환경 속에서 신체를 효과적으로 사용할 수 있게 한다(Ayres, 1989). 감각통합 중재에 사용되는 감각으로 전정감각, 고

유수용성 감각, 촉각, 시각, 청각 등이 있다(Bundy, Lane, & Murray, 2002).

전정기관은 삼반규관과 이석기관으로 구성된다. 전정감각 수용기는 이석기관(otolithorgans) 및 삼반규관(semicircularcanals)의 기부 팽대부에 위치하는 유모세포이다. 삼반규관은 전정감각계의 동적인 요소를 담당하는데 공간에서의 머리의 움직임, 가속, 감속, 각도, 방향,

머리의 회전등의 변화를 감지하고, 이석기관은 수직적 움직임과 공간위치에서 앞과 뒤를 인식하고 속도를 감지할 수 있다(Fisher & bundy, 1989). 전정감각이 입력되면 정보를 뇌간과 연결되어 있는 전정신경핵으로 전달된다. 전정신경핵은 다른 감각계, 특히 시각계로부터 입력을 받아 안구운동에 영향을 미친다(Bundy et al., 2002). 머리의 자세와 움직임을 통하여 전정감각이 내이에서 발행하면 자극이 전정기전으로 바뀌어 안정된 시야유지와 자세를 잡는데 영향을 미친다(Kandel, Schwartz, & Jessell, 2000). 전정계는 안구운동의 기본회로인 전정 시각계, 자세조절 회로인 전정 척수계, 정서나 자율신경회로인 전정자율신경계와 밀접하게 연관되어 안구운동을 조절하고 시각적 집중력에 영향을 미칠 뿐 아니라 뇌줄기의 그물체에 연결되어 각성 상태를 조절하고 자율신경과 상호작용을 한다(Kim et al, 2008).

시지각은 눈으로 본 것을 이해하고 해석하는 기능이다(Koppitz, 1970). 시지각 처리 과정은 안구운동 조절(oculomotor control), 시야(visual fields) 및 시각적 집중(visual attention)을 포함한 시각 수용기능, 탐색(scanning), 시각적 기억력(visual memory)을 거쳐 상위 수준의 시각 인지기능(visuocognition)으로 발전한다(Warren, 1993). 시지각 능력은 정적인 자세와 균형 유지에 큰 영향을 미치고, 외부환경과 자기 신체 내부에서 발생하는 감각적 자극을 받아들여 선행경험과 연결하여 해석한다(Warren, 1993). 시지각 능력의 손상은 안전하고 독립적으로 일상생활활동 과제를 수행하고, 여가나 일과 같은 작업에 참여에 제한을 유발한다(Cooke, McKenna, & Fleming, 2005).

Brandt 등(2002)은 PET와 fMRI를 사용한 연구에서 전정자극이 두정엽의 전정피질 뿐 아니라 후두엽의 시각 피질에서도 활성화된다는 것을 밝혀냈다. Dieterich 와 Brandt(2000)의 연구에서도 온도유발안진검사(caloric test)를 사용한 전정자극이 시각피질을 활성화시키는 것으로 보고했다. 이상의 논의들을 종합하여 볼 때 시 지각

이 요구되는 과제 수행에 전정자극 활동이 영향을 미칠 것임을 시사한다. 그러나 Park과 Kong(2015)이 전정-고유감각 중심의 감각통합 중재에 대하여 체계적 고찰을 실시한 결과 균형을 포함한 운동능력 향상에 대한 연구가 다수를 이루었다. 이에 비해 시 지각 능력의 향상을 보고한 연구는 2개에 불과하여 시지각에 대한 연구가 요구된다.

감각통합은 특정연령에 제한되어 일어나는 것이 아니라 전 생애에 걸쳐 이루어지는 과정이다(Baranek, Foster, & Berkson, 1997). 그러나 그동안 감각통합에 대한 연구는 대부분 아동을 대상으로 이루어졌고 성인에 대한 연구는 부족한 실정이다(Brown & Dunn, 2002; Kohlmeyer, 1998). 연령이 증가함에 따라 자세조절에 영향을 미치는 전정감각, 고유수용성 감각 및 시지각 기능이 감소한다. 특히, 시지각 장애는 공간관계가 요구되는 일상생활에서 독립적인 수행을 방해하고 균형능력의 저하를 일으킨다(Ralph, Jonathan, Langston, & Craig, 1987). 특히, 노인의 경우 근력의 감소, 관절 가동범위의 감소, 균형 및 운동 조절능력과 같은 신체 변화뿐만 아니라 감각처리 능력의 저하가 발생하게 되며 그 과정에서 다양한 문제들이 나타나게 된다(Granacher, Muehlbauer, Gollhofer, Kressing, & Zahner, 2011; Lee, 2012).

따라서 본 연구는 성인을 대상으로 전정자극 활동이 시 지각 과제 수행에 미치는 영향을 알아봄으로써 향후 성인의 시 지각 증진을 위한 전정자극 활동의 유용성을 확인하기 위한 기초 자료를 마련하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 2016년 2016년 3월14일부터 5월20일까지 시야결손이나 선천적 시각문제가 없는충남 소재의 A대학

Table 1. General characteristics of Subject

		Group A	Group B	Group C
Sex	male	3	9	8
	female	17	10	11
Age		20.3±.979	20.58±1.071	21.47±1.645
Height		162.70±4.835	166.47±8.429	166.21±9.455

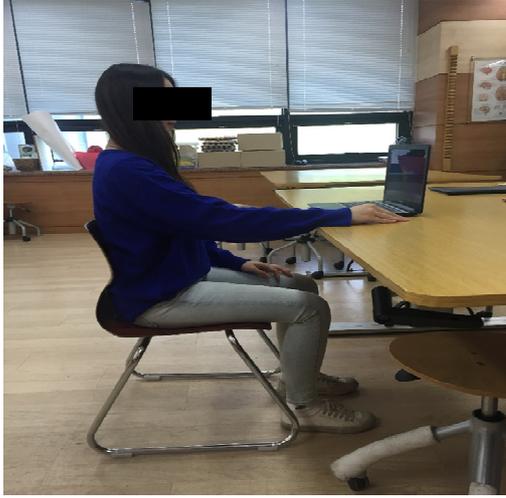


Figure 1. General chair

교에 재학 중인 20대 대학생 58명을 대상으로 실시하였다. 본 연구의 목적과 내용을 이해하고 실험에 동의한 자를 대상으로 하였다. 본 연구에 참여한 피험자의 일반적 특성은 다음과 같다(Table 1).

2. 연구 방법

본 연구는 58명의 대학생을 무작위로 세 집단으로 나누었다. 집단 A는 전정자극 활동 없이 사무용 의자(등받이 높이 39.4cm 의자 폭 34cm 다리 높이 44.7cm)에 앉아서 시각 과제를 수행 하였다(Figure 1). 집단 B는 전정자극 활동으로 트램폴린을 20회 뛰고 30초 쉬게 한 뒤 집단 A와 같은 사무용 의자에 앉아 과제를 수행하게 했다. 집단 C는 집단 B와 같은 전정 자극 활동 후 공(지름 65cm)에 앉아서 과제를 수행하게 하였다(Figure 2). 시각 과제수행 측정은 과제를 수행하는데 걸리는 시간(단위 초)을 측정하였다. 피험자는 모두 수행과제를 처음 접해왔으며 다른 피험자가 하는 것을 볼 수 없게 진행하였으며, 학습효과를 막기 위하여 한 번만 실시하였다

3. 연구 도구

1) 시 시각 과제

본 연구에 사용된 시 시각 과제는 Vonvon사의 컴퓨터 게임으로(‘다른 문자 찾기’ <http://kr.vonvon.me/quiz/1141#question>) 안구운동, 시력, 시각적 집중, 스캐닝 능력



Figure 2. ball chair

을 평가 할 수 있다. 아래는 본 연구에 적용된 시지각 과제로 2단계이다(Figure 3). 단계가 높아짐에 따라 난이도가 높아지며 총 40단계로 구성되어 있다. 5인의 예비연구를 통하여 평균적으로 통과하는 난이도인 35단계를 최종 단계로 설정하였고, 35단계 까지 실시하는 동안의 시간을 측정하였다. 신뢰도 분석을 실시한 결과 Cronbach's Alpha는 .689이었다.



Figure 3.

4. 자료 처리

SPSS 20.0.0 for window를 이용하여 통계 처리하였다. 각 변수의 기술통계량 및 평균과 표준편차를 구하였고, 수행과제의 집단 간 차이를 비교하기 위하여 일원배치 분산분석을 실시하였고, scheffe 사후검정을 실시하였다. 통계적 유의수준은 .05로 하였다.

III. 연구 결과

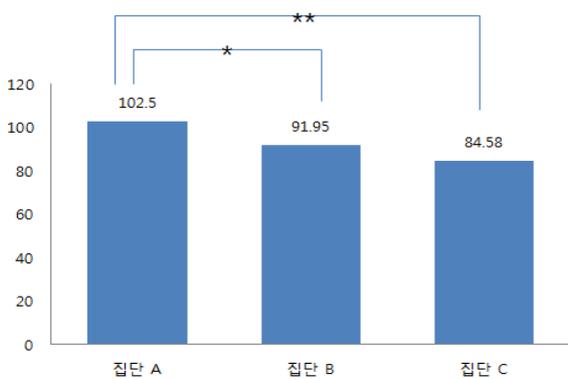
1. 전정자극 활동 유무에 따른 집단 간 시 지각 과제수행의 차이

시 지각 과제 수행시간의 차이를 알아보기 위해 일원 변량분석(ANOVA)을 실시한 결과 전정자극 활동을 실시한 집단과 실시하지 않은 집단 간에 차이가 나타났다 (Table 2).

Table 2. Difference visual perception task

	Mean±SD	F	P
Group A	102.50±16.353	10.273	.000
Group B	91.95±10.575		
Group C	84.58±8.809		

사후분석을 실시한 결과 전정자극 활동을 전혀 하지 않고 사무용의자에 앉은 집단 A는 전정자극 활동을 하고 사무용 의자에 앉아 과제를 수행한 집단 B와 차이가 있었다($p=.037$). 또한 전정자극 활동 후 공 의자에 앉아 과제를 수행한 C와 차이를 나타냈다($p=.000$). 그러나 동일한 전정자극 활동을 하고 사무용 의자에 앉은 집단 B와 공 의자에 앉은 집단 C간에는 통계적 유의성이 나타나지 않았다(Figure 4).



(* $p<0.05$, ** $p<0.01$)

Figure 4. Intergroup differences

IV. 고찰

본 연구는 성인의 전정자극 활동이 시 지각 과제 수행에 미치는 영향을 알아보기 위해서 실시하였다. 충남 소재 A대학교 학생들을 대상으로 트램폴린으로 전정자극을 준 후 컴퓨터를 이용해 다른 문자 찾기 시 지각 과제를 실시하였다. 그 결과 전정감각활동을 실시 한 후 과제를 수행한 집단이 전정 감각 활동을 실시하지 않은 집단과 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

전정감각 처리장애를 동반한 경우 눈앞에서 움직이는 물건을 추적하기 어렵거나, 눈을 한 지점에서 다른 지점으로 정확하게 이동시키는데 어려움이 있다. 뿐만 아니라 부드럽게 안구를 움직이지 못하거나 움직임의 속도를 조절하지 못 하기도 한다(Kim et al, 2008). 높이뛰기는 이석막의 칼슘 카보네이트의 크리스탈(crystal)을 전정 자극의 다른 패턴인 위, 아래로 자극한다. 또한 머리자세의 변화를 가져와서 안구의 움직임에 영향을 미친다. Kim, HwangBo, Yoo와 Kim(2011)은 전정중심의 감각통합치료를 발달장애 아동에게 실시한 결과 시 지각 능력의 향상이 있음을 보고하였다. Jin(1991)은 자폐아동의 전정감각의 기능증진은 모든 감각을 증진시키며, 시각 기능 장애아동에게 시각훈련을 시키지 않아도 시각 기능이 증진된다고 하였다. 그러나 성인을 대상으로 시 지각 과제수행에 대한 전정계 자극활동의 영향과 관련된 연구가 없었기 때문에 본 연구결과를 통해 성인을 대상으로도 전정계 자극이 시 지각 기능 증진에 효과가 있음을 밝혔다.

본 연구에서 58명의 대학생을 무작위로 세 집단으로 나누었다. 집단 A는 전정 감각 활동 없이 사무용 의자에 앉아 시 지각 과제를 수행하였고, 집단 B와 C는 트램폴린을 이용한 전정자극 활동 후 각각 사무용 의자와 공 의자에 앉아서 시 지각 과제를 수행하였다. 그 결과 집단 B와 집단 C는 큰 차이가 나타나지 않았지만, 집단 A와 집단 B, C의 차이는 유의하게 나타났다. 공 의자의 경우 자세에 문제가 있는 아동에게 교실에서 인간공학적인 도구로 사용되다가 현재는 일반아동 및 성인에게도 적용되면서 대상과 영역이 확대되었다(Cardon, Clereq, Bourdeaudhuij, & Breithecker, 2004 ; Kingma & Van Dieen, 2009). Burgoyne와 Ketcham(2015)는 초등학교에서 공 의자를 사용한 결과 전정계를 자극하는 움직임들이 증가하였다고 보고하였다. 또한 Pfeiffer, Henry, Miller와 Witherell

(2008)의 연구에서는 주의력결핍장애를 가지고 있는 2학년 아동에게 공 의자를 적용한 결과 집중과제를 잘 수행하였고, 공 의자가 전정감각을 제공한다고 하였다. 이에 본 연구에서는 전정계자극 활동 후 공 의자를 적용함으로써 일반 의자에 앉았을 때와 비교하고자 하였으나 통계적으로 유의한 결과가 나타나지 않았다. 이러한 결과는 Burgoyne와 Ketcham(2015)의 연구와는 달리 적용시간이 짧았고, Pfeiffer 등(2008)의 연구에서는 대상군이 주의력결핍장애를 가지고 있는 초등학생에 비해 대상군이 정상성인이었던 것이 영향을 미쳤을 것으로 추측된다.

본 연구에서는 컴퓨터 게임을 활용하여 시 지각 과제를 실시하였다. 게임은 기능성게임과 오락성게임으로 구분할 수 있는데, 기능성 게임은 오락성 게임과 달리 특정 목표와 효과를 의도한다. 기능성 게임은 치료용, 교육용, 의식개발, 건강증진으로 구분된다(Jang, 2007). 이러한 게임들은 목표를 가지고 즉각적인 피드백을 주며, 난이도를 사용하여 사용자의 능력에 맞는 과제를 수행하는 장점이 있다(Hong, 2010). 운동기능을 제외하고 시 지각 능력을 평가하기 위해 일반적으로 사용되는 Motor Free Visual Perception (MVPT)는 전반적인 시 지각 능력을 짧은 시간에 효과적으로 평가할 수 있다(Colarusso & Hammill, 2003). 그러나 본 연구의 대상자가 20대 정상성인인 것을 고려할 때 난이도가 낮아 변별력이 떨어질 것으로 예측되었다. 신뢰도 분석에서 사용되는 Cronbach's Alpha의 기준은 학계마다 정하는 기준에 따라 다르지만 일반적으로 .80 이상의 값은 높은 수준, .60~.79의 값은 적절한 수준, .60이하의 값은 낮은 수준의 신뢰도로 해석한다(Law, 2005). 본 연구의 신뢰도는 .689로 적절한 수준으로 신뢰할 만 하였다.

본 연구의 제한점은 대상군이 20대 성인으로 한정되었다. 향후 균형능력 및 낙상의 위험을 가지고 있는 대상으로 범위를 확대하여 보다 광범위한 연구를 진행할 필요가 있다. 또한 전정계를 자극 할 수 있는 활동을 다양화하여 강도에 대한 연구가 실시될 필요가 있다.

그러나 기존의 연구들이 아동을 대상으로 이루어진 것에 반해 성인을 대상으로 한 전정자극 활동이 시 지각 과제수행에 긍정적인 효과가 있음을 제시하였다. 본 연구의 결과는 시지각 능력의 감소로 인하여 일상생활에 어려움이 있는 성인을 위한 중재방법의 자료로 활용되어 질 수 있을 것으로 기대된다.

V. 결론

본 연구는 20대 정상성인을 대상으로 전정자극 활동이 시 지각 과제 수행에 미치는 영향을 알아보기 위해서 실시하였다. 그 결과 전정계 자극활동을 실시 한 후 시 지각 과제를 수행한 집단이 전정 감각 활동을 실시하지 않은 집단과 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 따라서 본 연구를 통해 전정감각자극 활동이 시 지각 과제수행에 긍정적인 효과가 있음을 알 수 있었다.

ACKNOWLEDGMENTS

This work was supported by a research grant of the Kaya University in 2016.

REFERENCE

- Ayres, A. J. (1979). *Sensory integration and the child*. Los Angeles: Western Psychological Services.
- Ayres, A. J. (1989). *Sensory integration and praxis test(SIPT): manual*. Los Angeles: Western Psychological Services.
- Baranek, G. T., Foster, L. G., & Berkson, G. (1997). Sensory defensiveness in person with developmental disabilities. *Occupational Therapy Journal of Research, 17*, 173-185.
- Brandt, T., Glasauer, S., Stephan, T., Bense, S., & Yousry, T. A., Deutschlander, A. et al (2002). Visual-vestibular and visuovisual cortical interaction. *Annals New York Academy of Sciences, 956*(1), 230-241.
- Brown, C. E., & Dunn, W. (2002). *Adolescent/Adult Sensory Profile*. San Antonio: A Harcourt Assessment Co.
- Bundy, A. C., Lane, J. L., & Murray, E. A. (2002). *Sensory integration. Theory and Practice(2ed)*. The F.A. Davis Company, Philadelphia, Pennsylvania.
- Burgoyne, M. E., & Ketcham, C. J. (2015). Observation of Classroom Performance Using Therapy Balls as

- a Substitute for Chairs in Elementary School Children. *Journal of Education and Training Studies*, 3(4), 42-48.
- Cardon, G., De Clercq, D., De Bourdeaudhuij, I., & Breithecker, D. (2004). Sitting habits in elementary schoolchildren: a traditional versus a "Moving school". *Patient education and counseling*, 54(2), 133-142.
- Colarusso, R. P., & Hammill, D. D. (2003). *Motor-Free Visual Perception Test-3 manual*. Novato, CA: Academic Therapy Publications.
- Cooke, D. M., McKenna, K., & Fleming, J. (2005). Development of a standardized occupational therapy screening tool for visual perception in adults. *Scandinavia Journal of Occupational Therapy*, 12(2), 59-71.
- Dieterich, M., & Brandt, T. (2000). Brain activation studies on visual-vestibular and ocular motor interaction. *Current Opinion in Neurology*, 13(1), 13-18.
- Fisher, A. G., & Bundy, A. C. (1989). Vestibular stimulation in the treatment of postural and related disorders. In O.D. payton, R.P. Difabio, S.V. paris, E.J.Prostas, & A.F.Vansant(Eds.), *Manual of physical therapy techniques*(pp.239-258). New York: Churchill Livingstone.
- Granacher, U., Muehlbauer, T., Gollhofer, A., Kressing, R. W., & Zahner, L. (2011). An intergenerational approach in the promotion of balance and strength for fall prevention. *Gerontology*, 57(4), 304-315.
- Hong, S. Y. (2010). Effectiveness of balance training based on Virtual Reality game for the Elderly. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 18(1), 55-64.
- Jang, J. Y. (2007). *A study on serious game design for rehabilitation training of the patients*. master's thesis, Kwangwoon university, Seoul.
- Jin, H. S. (1991). *The Effect of sensory integration traing program on sensory integration function and related function behaviors in children with autistic syndrome*. master's thesis, Daegu university, Daegu.
- Kandel, E. R., Schwartz, J. H., & Jessell, T. M. (2000). *Principle of neural science, (4th ed)*. New York: McGraw-Hill.
- Kim, H. H., HwangBo, G., Yoo, B. K., & Kim, M. K. (2011). Effects of Vestibule-Oriented Sensory Integration Treatment on the Nystagmus, Visual Perception and Balancing Ability of Children with Developmental Disability. *Journal of the Korea Contents association*, 4, 290-302.
- Kim, K. M., Kim, J. M., No, J. S., Park, S. H., Yoo, E. Y., Jang, M. Y. et al. (2008). *Sensory Integration and child*. Koonja: seoul.
- Kingma, I., & van Dieën, J. H. (2009). Static and dynamic postural loadings during computer work in females: Sitting on an office chair versus sitting on an exercise ball. *Applied ergonomics*, 40(2), 199-205.
- Kohlmeyer, K. (1998). Evaluation of sensory and neuromuscular performance components. In M. E. Neistadt & E. B. Crepeau (Eds.), *Willard and Spackman's occupational therapy* (9th ed., pp. 223-259). Philadelphia: Lippincott-Raven.
- Koppitz, E. M. (1970). Brain damage, reading disability and the bender Gestalt Test. *Journal of Learning Disability*, 3, 429-433.
- Law, M. (2005). Appendix E-outcome measures rating form guidelines. In M. Law, C. Baum, & W. Dunn (Eds.), *Measuring occupational performance: Supporting best practice in occupational therapy* (2nd ed., pp.396-409). Thorofare, NJ: Slack.
- Lee, T. Y. (2012) Correlations between Quality of Life and Sensory Processing Abilities in Older Adults. *Journal of the Korea Contents Association*, 12(5), 272-279.
- Park, Y. J., & Kong, I. J. (2015). A Systematic review of effects on integration intervention based on vestibular-proprioceptive system for children in korea. *The Journal of Korean Academy of Sensory Integration*, 13(2), 53-61.
- Pfeiffer, B., Henry, A., Miller, S., & Witherell, S. (2008). Effectiveness of Disc 'O'Sit cushions on attention

to task in second-grade students with attention difficulties. *American Journal of Occupational Therapy*, 62(3), 274-281.

Ralph, J. K., Jonathan, M., Langston, J. W., & Craig, V. D. (1987). Neurobehavioral cognitive status examination—A brief but differentiated approach to cognitive assessment. *Annals of internal medicine*, 481-482.

Warren, M. (1993). A hierarchical model for evaluation and treatment of visual perceptual dysfunction in adult acquired brain injury. *American Journal of Occupational Therapy*, 47, 42-54.

Abstract

The Effect of Vestibular Stimulation Activity on Visual Perception among University Students in the Age of Twenties

Hong, Ki-Hoon, M.Sc., O.T.*, Hong, So-Young, Ph.D., O.T.**

*Dept. of Occupational therapy, Kaya university

**Dept. of Occupational therapy, Kosin university

Objective : The purpose of this study was to identify the effect of vestibular stimulation activity on visual perception.

Methods : A total of 58 healthy adults in chungnam was participated in this study. I divided into the total 3 groups and studied. Group A was no vestibular stimulation, they sat on general chair and performed the visual perception task. Group B and C sat on general chair and ball chair respectively, after vestibular stimulation activity and they performed visual perception task. I measured the visual perception task with the time.

Results : There was a significant difference between Group A and B and C. There was no significant difference between group B and C.

Conclusion : The result shows that the vestibular stimulation activity is effective for an improvement in visual perception.

Key words : Sensory integration, Vestibular stimulation activity, Visual perception