

읽기능력과 양안시기능의 관계성

김영지 · 이민아 · 정주현

건양대학교 안경광학과

투고일(2011년 1월 27일), 수정일(2011년 4월 27일), 게재확정일(2011년 6월 18일)

목적: 본 연구는 자가설문조사를 기초로 하여 읽기능력과 양안시기능간의 관계성이 있는지를 조사하였다. 또한 사용된 읽기검사법이 양안시기능 효율성을 감별하는 도구로 사용될 수 있는지 연구하고자 하였다. **방법:** 1차적으로 대학생 138명에 대해 읽기능력검사를 시행하여 72명(52.2%)을 선정한 다음, 1차 선정자들 중에서 난독증과 광과민성 정도와 관련된 자가설문조사를 통해 정도 수 3개 이상 해당자를 선별하여 38명(52.7%)을 2차선정하여 세 그룹으로 나누어 양안시 검사를 하였다. 양안시 검사로는 폭주근점, 원·근거리 사위량, 조절력, 융합여력, AC/A ratio, 조절용이성, 버전스용이성을 검사하였다. **결과:** 폭주근점은 읽기능력 상위그룹이 가장 가까웠으며 융합여력, AC/A ratio, 조절용이성 및 버전스용이성은 읽기능력 상위그룹이 다른 그룹에 비해 높게 나타났다. 사위도는 읽기능력의 중간그룹에서 높게 나타났다. **결론:** 읽기능력과 일부 양안시기능의 관계성을 알 수 있었다. 따라서 양안시기능 중 효율성이 떨어지는 부분과 관련하여 비전트레이닝을 실시한다면 읽기능력의 증진에 향상을 기대할 수 있겠다.

주제어: 읽기능력검사, 난독증, 광과민성정도, 양안시기능

서 론

현대사회는 고도화되고 복잡해짐에 따라 여러 가지 경로로 다량의 정보가 신속하게 제공되고 있다. 이러한 시대에 살면서 어린이뿐만 아니라 어른들도 많은 학습이 요구되고 학습을 위해서는 알맞은 읽기능력이 필요한 것이 사실이다. 읽기를 통한 정보수집 능력은 수많은 정보를 신속하게 습득하게 하고 개인의 지적 능력을 향상시키고 나아가 사회생활의 적응력을 높일 수 있게 만드는 하나의 도구가 된다고 본다.

학습장애를 겪는 그룹들은 지식이나 정보의 습득 및 듣기, 말하기, 쓰기, 추리 또는 수리능력에 어려움을 호소하고 있는데, 선천성 중추신경계 이상을 원인으로 추정하고 있다^[1]. 그러나 학습장애에 영향을 미치는 일반적인 원인을 시각능력의 문제로 보고 있으며 가장 흔한 학습장애는 읽기 장애에서 비롯된다고 하였다^[2]. 미국의 취학아동의 5% 정도가 학습장애로 진단되고 이와 비슷하거나 약간 더 많은 수의 학생들이 더 경미한 학습 관련 문제점을 가지고 있으며, 그들 가운데 75% 정도가 읽기와 관련된 문제점을 갖고 있다^[3].

정보를 습득하기 위한 과정 중 접근하는 경로로 흔히 먼저 접하는 감각 중에 하나가 시각이다. 학습하는 데 있어

장시간 책을 보더라도 피로감 없이 편안하고 쉽게 읽기 위해서는 눈의 조절 기능과 버전스 기능이 정확해야 한다^[4]. 책을 읽거나 학습을 할 때 글씨가 흐려져 보인거나 두통 또는 과도한 눈의 피로를 호소하거나 읽던 자리를 반복적으로 읽거나, 줄을 건너 뛰어 읽는 경우 등 학습에 지장을 줄 수 있는 눈 이상은 시력검사만으로는 잘 드러나지 않는다. 이런 눈 이상 중에서 특히 굴절이상, 조절이상, 버전스이상, 그리고 안구운동이상은 시력저하와 함께 효과적인 학습을 저하시키는 원인으로 알려져 있다^[5].

또한, 최근의 연구에 따르면 폭주나 개산 또는 조절용이성 등과 같은 양안시기능에 이상이 있는 경우에 시기능 훈련을 통해 꾸준히 연습하면 읽기능력이 향상되며^[6,7] 시기능이 독서능력이나 이해력 등의 학습능력과 관련이 있다고 보고되었다^[8]. 시기능 훈련을 통해 독서능력이 향상된다는 것은, 시기능이 좋지 않으면 독서능력이나 학습능력이 어렵거나 떨어진다는 것을 의미한다. 그러나 이러한 관련성이 있다고 하더라도 학습능력 저하는 주의력 결핍, 과잉 행동, 읽기 장애 등의 여러 요인들로 인한 문제가 있기에 근본적인 원인은 교육학이나 의학과 같은 다른 여러 분야와의 상호연관성을 함께 고려해야 하는 과제를 가지고 있다^[9,10].

본 연구의 목적은 대학생으로 대상으로 읽기능력과 양안

시기능 간의 관계성과, 개발된 읽기능력검사법^[11]이 양안 시기능이상을 감별하는 도구로 사용할 수 있는지를 연구하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

본 연구는 난독증·광과민성과 관련된 자가설문조사와 읽기능력 검사를 대학생 138명으로 실시하였다. 먼저, 읽기능력검사를 기준으로 평균이하인 집단 72명(52.2%)를 1차 선정하였고, 1차 선정자중 난독증과 광과민성의 정도 수 3개 이상 및 안 질환등의 이상이 없는 사람 38명(52.7%)을 2차로 선정하였다. 이는 박 연구자에 의한 근거자료로 하여 기준을 삼았다^[12]. 2차 대상자의 읽기능력을 측정하여 평균값을 기준으로 평균을 중간그룹으로, 평균 이상을 상위그룹, 평균 이하를 하위그룹으로 하여 양안시기능 검사를 실시하였다. 이들의 단안 교정시력은 0.9 이상이고 양안교정시력은 1.0 이상이였다.

2. 방법

1) 읽기능력 검사 및 설문조사

읽기능력 검사법은 박현숙 (2003)의 전산화된 읽기능력 검사법을 사용하였는데, 총 163개의 단어를 13줄로 하여 1분 동안에 낭독하여 읽기능력을 측정하였다^[11]. 난독증(14문항)과 광과민성(17문항)에 대한 자가설문조사를 실시하였다. 난독증에 대한 설문은 Irlen의 자가진단법 중에서 가장 간단한 형태의 진단법을 채택하였다. 광과민성에 대한 설문은 광과민성의 직접적 증상과 Wilkins (2003)의 선별을 위한 질문을 혼합하여 구성되었다^[11,12].

2) 폭주근점

두 눈의 폭주능력을 측정하기 위해 폭주근점을 검사하였다. 폭주근점(Near Point of Convergence)의 측정은 주시시표를 환자에게 가까이 접근시키는 'Push-up' 방법을 이용하였다. 주시시표는 빠른 연필 끝을 사용하였다. 밝은 조명하에 40 cm 거리에서부터 주시시표를 피검사자에게 일정한 속도로 가까이 가져가 연필 끝이 두 개로 분리되는 지점(break point)과 눈으로부터 점점 뒤로 멀리하여 다시 하나로 보이는 지점(recovery point)을 측정하여 기록하였다.

3) 사위검사

사위검사는 융합을 차단시킨 상태에서 원거리, 근거리 주시 때 양안 시축의 상대적 수평위치를 검사하기 위함이다.

본 그레페법(Von Graefe Technique)을 이용하여 원거리(5m)와 근거리(40 cm)에서 수평사위를 측정하였다. 포토퍼에 원용교정을 한 후, 주시시표는 원거리 교정시력보다 한 두 줄 위의 시표를 단독으로 분리시켜 놓는다. 먼저 양쪽 눈앞에 로타리프리즘을 장용시킨다. 오른쪽 눈앞에는 측정 프리즘의 역할로 12△BI, 왼쪽 눈앞에는 양안의 상을 분리시키는 분리프리즘 역할로 6△BU 을 장착한다. 일초에 2△씩 BI으로 줄여가면서 두 타겟이 수직선상에 일직선으로 배열되었다고 말할 때까지 프리즘 굴절력을 줄여나간다. 수직일치가 된 지점에서 검사를 중단하고 프리즘 굴절력과 기저방향을 기록한다. 검사의 정확성을 위해 2~3번 반복하여 평균값을 기록하였다. 근거리 사위검사도 위와 같은 방법으로 측정하였다.

4) 조절력

피검사자로부터 40 cm 정도 떨어진 거리에 20/30근거리 시표를 근거리 검사용 막대에 고정시키고 단안씩 실시하였다. 매번 -0.25D 구면렌즈를 가입시키면서 대상자에게 5~10초의 시간을 주어 글씨가 선명하게 보이도록 노력해서 보라하고 더 이상 선명하게 볼 수가 없다고 할 때 값을 측정하였다.

5) 융합력(Far · Near Fusional Vergence)

양안시력을 유지하기 위해 어느 정도의 수평이향운동을 사용하고 있는지에 대해 로타리프리즘을 장착하여 측정하였다. 검사거리 5m 와 40 cm에서 교정시력보다 1~2줄 아래 세로 일렬문자 시표를 사용하고 양쪽 눈 앞에 로타리프리즘을 장착하여 음성융합버전스(Negative Fusional Vergence; NFV)와 양성융합버전스(Positive Fusional Vergence; PFV)를 각각 측정하였다.

6) 조절성폭주비(AC/A ratio)

주시거리(40 cm)는 변화시키지 않고 (+)렌즈를 가하여 굴절력의 변화로 조절이완시 안위의 변화를 측정하는 AC/A비(Gradient법)로 측정하였다. 측정 방법으로는 조절을 이완시키는 '+1.00D 렌즈 부가법'을 사용하였다. 근거리 40 cm에서 근거리 사위검사와 동일한 방법으로 측정하며 양안에 +1.00D의 구면렌즈를 장입한 상태에서 기존 근거리 사위에서 변화한 사위량을 측정하여 기록하였다.

7) 조절용이성

피검사자의 빠르고 정확한 조절력의 변화를 측정하기 위한 검사이다. 단안 및 양안의 조절용이성 검사는 ±2.00D 플리퍼 렌즈와 근용시표 중 최고시력보다 1~2줄 위의 시표를 사용하였다. 양안에 +2.00D렌즈를 위치하고

문자가 선명하게 보이면 -2.00D로 반전하는 것을 1회 (cycle)로 간주하고 1분 동안 몇 회 반복했는지 횟수를 기록하였다.

8) 버전스용이성

융합을 유지하는 동안 두 눈의 폭주 및 개산력의 용이성을 검사하는 것으로 근용시표 중 최고시력보다 1~2줄 위의 문자시표를 보도록 지시하고 양안 앞에 12△BO 플리퍼를 위치시키고 시표를 선명하게 읽을 수 있으면 3△BI 플리퍼로 반전하여 시표를 다시 선명하게 읽게 되면 1회(cycle)로 간주하고 1분 동안 횟수를 측정하였다.

9) 통계처리

읽기능력과 양안시기능의 관계성은 SPSS 17.0을 이용하여 상관분석 하였다.

결 과

1. 학습능력 저하 의심군 선정

한글 읽기능력 검사에서의 평균값은 분당 122.75 ± 53.03 으로 나타났고, 난독증 자가 설문 정도 수에 대한 평균값은 3.44 ± 1.41, 광과민성에 대한 평균값은 2.46 ± 1.41 를 나타냈다. 의심군으로는 우선 읽기능력 검사의 평균값 이하를 1차 대상자로 선정하였고, 1차 대상자들 중에서 난독증, 광과민성의 정도 수 평균 3개 이상에 해당된 대상자들을 2차 선정하였다. 선정된 대상자들에게 양안시기능 검사를 시행하였다.

2. 난독증과 광과민성 · 읽기능력의 관계성

난독증과 광과민성 사이에 양의 상관성 (r=0.373, p=0.020)이 있었으며, 난독증과 읽기능력 사이에 음의 상관성(r=-0.351, p=0.018)이 있었다. 즉 난독증 정도 수가 증가할수록 광과민성 정도 수도 증가하고, 읽기능력은 떨어짐을 알 수 있었다.

3. 읽기능력의 속도에 따른 폭주근점(Near Point Convergence, 이하 NPC) 비교

읽기능력 상위그룹의 분리점은 5.42 ± 1.06, 중간그룹은 7.14 ± 1.41, 하위그룹은 6.55 ± 2.48으로 나타났다. 읽기능력이 상위그룹으로 갈수록 폭주근점의 분리점은 읽기능력 하위그룹보다 눈에서 더 가깝다. 폭주근점의 회복점은 상위그룹이 7.00 ± 1.77, 중간그룹은 9.52 ± 3.18, 하위그룹은 9.42 ± 7.07으로 나타났다. 폭주근점의 회복점을 보면 상위그룹으로 갈수록 가까워지는 경향을 보였다. 폭주근점의 회복점에서 분리점까지의 거리 간 차이를 보면 읽기능력

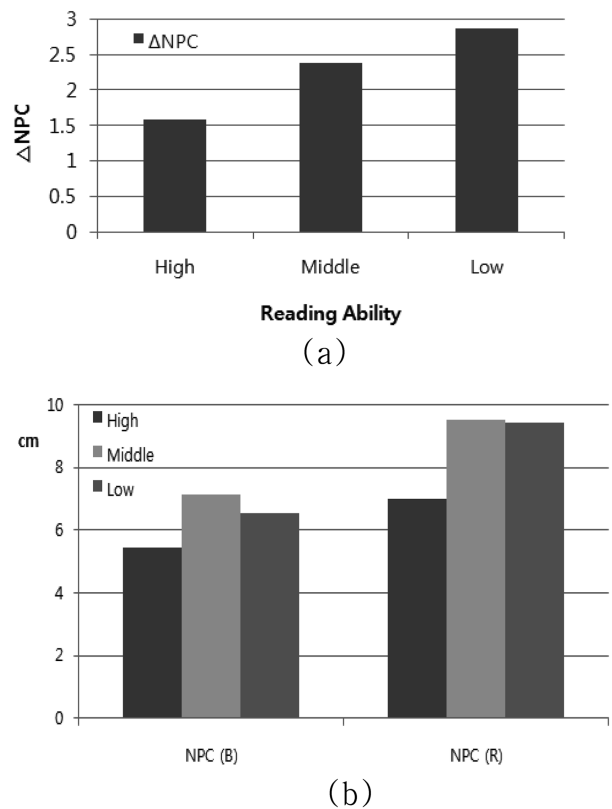


Fig. 1. Correlation of NPCs among three reading groups.

상위그룹은 1.58 ± 0.71, 중간그룹은 2.38 ± 1.77, 하위그룹은 2.87 ± 1.60으로 읽기능력 하위그룹에서 상위그룹으로 갈수록 분리점과 회복점간의 거리 차이가 줄어들었다 (Fig. 1).

4. 읽기능력의 속도에 따른 사위도(Phoria) 비교

원거리 사위도는 읽기능력 상위그룹이 0.92 ± 0.41exo, 중간그룹이 3.21 ± 0.71exo, 하위그룹이 1.83 ± 0.24exo이었으며 중간그룹이 다른 그룹들에 비해 높게 나타났다(Fig. 2). 근거리 사위도는 읽기능력 상위그룹이 5.17 ± 2.12exo, 중간그룹이 7.50 ± 4.31exo 하위그룹이 5.08 ± 4.24exo으로 중간그룹에서 다른 그룹에 비해 상대적으로 높게 나타났다.

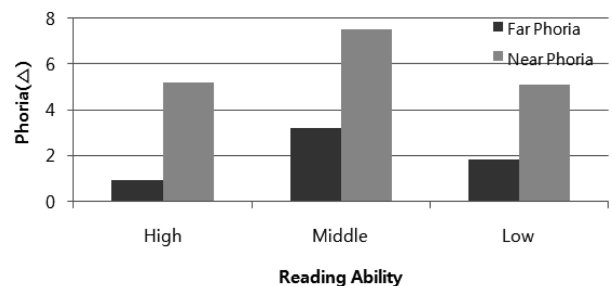


Fig. 2. Correlation of Phoria among three reading groups.

5. 읽기능력의 속도에 따른 조절력 비교

우안 단안 조절력은 읽기능력 상위그룹이 8.13 ± 3.01 , 중간그룹은 7.63 ± 2.65 , 하위그룹은 8.83 ± 1.77 으로 중간그룹이 상대적으로 낮은 경향이 있었다. 좌안 단안 조절력은 읽기능력 상위그룹이 8.19 ± 1.24 , 중간그룹은 7.70 ± 2.12 , 하위그룹은 8.81 ± 3.18 로 우안과 마찬가지로 중간그룹이 상대적으로 낮게 나타났다.

6. 읽기능력의 속도에 따른 융합력 비교

1) 원거리 음성 융합성 폭주(Negative Fusional Vergence; NFV)

원거리 NFV는 읽기능력 상위그룹이 $8.58 \pm 1.41\Delta$, 중간그룹은 $10.57 \pm 4.24\Delta$, 하위그룹은 $10.67 \pm 1.41\Delta$ 으로 하위그룹이 가장 높았다 (Fig. 3).

2) 원거리 양성 융합성 폭주(Positive Fusional Vergence; PFV)

원거리 양성 융합성 폭주는 읽기능력 상위그룹이 $23.92 \pm 11.31\Delta$, 중간그룹은 $18.79 \pm 12.73\Delta$, 하위그룹은 $21.17 \pm 11.31\Delta$ 으로 상위그룹이 상대적으로 다른 그룹에 비해 높게 나타났다.

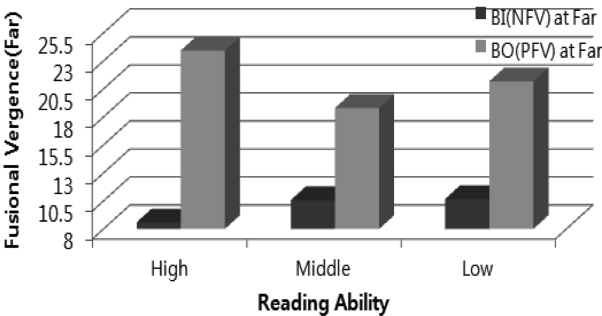


Fig. 3. Correlation of fusional vergence at far for three reading groups.

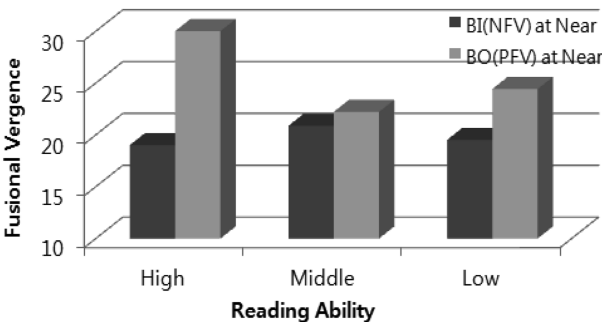


Fig. 4. Correlation of fusional vergence at near for three reading groups.

3) 근거리 음성 융합성 폭주(Negative Fusional Vergence; NFV)

근거리 음성 융합성 폭주는 읽기능력 상위그룹이 $19.00 \pm 1.41\Delta$ 였고 중간그룹은 $20.86 \pm 0.00\Delta$ 이고 하위그룹은 $19.50 \pm 1.41\Delta$ 로 중간그룹이 약간 높게 나타났다(Fig. 4).

4) 근거리 양성 융합성 폭주(Positive Fusional Vergence; PFV)

근거리 양성 융합성 폭주는 읽기능력 상위그룹이 $30.00 \pm 8.49\Delta$ 였고 중간그룹이 $22.21 \pm 12.63\Delta$, 하위그룹은 $24.42 \pm 8.49\Delta$ 으로 상대적으로 상위그룹이 높았다.

7. 읽기능력의 속도에 따른 조절성 폭주비(AC/A ratio) 비교

조절성 폭주비(AC/A ratio)는 읽기능력 상위그룹이 2.58 ± 1.36 , 중간그룹은 2.14 ± 1.36 , 하위그룹은 0.92 ± 0.36 으로 나타났다(Fig. 5). 상위그룹으로 갈수록 AC/A비는 증가하였다.

8. 읽기능력의 속도에 따른 조절용이성(Accommodative Facility) 비교

양안의 조절용이성은 읽기능력 상위그룹이 11.75 ± 7.07 cpm, 중간그룹은 10.57 ± 4.95 , 하위그룹은 7.92 ± 2.83 으로 나타났다. 우안의 단안 조절용이성은 읽기능력 상위그룹이 14.50 ± 2.83 cpm, 중간그룹은 11.29 ± 5.66 , 하위그룹은 10.00 ± 2.12 으로 나타났다. 좌안의 단안 조절용이성은 읽

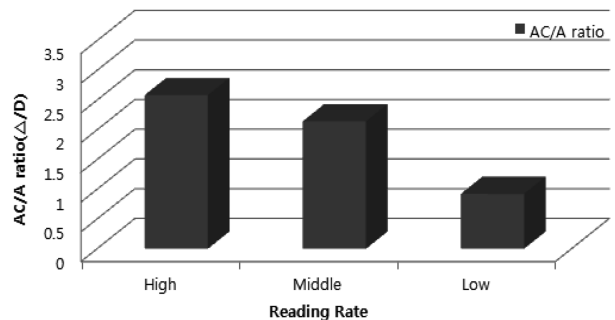


Fig. 5. Correlation of gradient AC/A ratio.

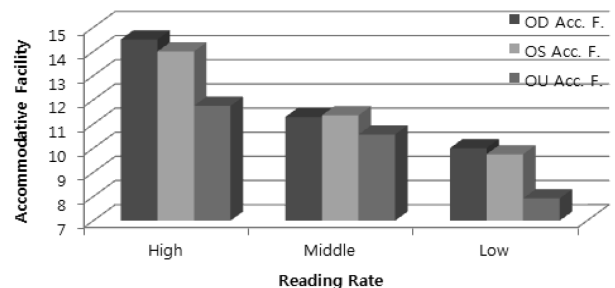


Fig. 6. Correlation of accommodative facilities.

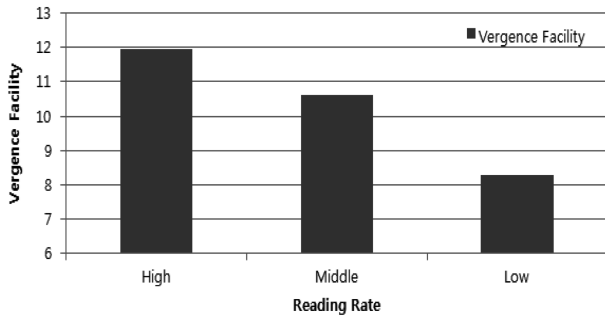


Fig. 7. Correlation of vergence facilities.

기능력 상위그룹이 14.00 ± 2.83 , 중간그룹은 11.36 ± 4.95 , 하위그룹은 9.75 ± 1.41 으로 나타났다(Fig. 6).

9. 읽기능력의 속도에 따른 버전스용이성(Vergence Facility) 비교

버전스용이성(Vergence Facility)은 읽기능력 상위그룹이 11.96 ± 2.12 cpm, 중간그룹이 10.61 ± 4.24 , 하위그룹이 8.29 ± 0.37 으로 나타났다(Fig. 7). 읽기능력 상위그룹으로 갈수록 버전스용이성은 크게 나타났다.

고 찰

학습능력 이상에 대한 연구는 성장기가 진행 중인 16세 이하의 청소년을 대상으로 하는 것이 일반적이다. 성인을 대상으로 학습능력에 대한 연구를 실시하는 예를 찾기는 어려운데, 본 연구에서는 성인을 대상으로 해서 학습능력과 밀접한 관련이 있는 읽기능력과 양안시기능의 관련성에 대해서 연구하여 기초자료로 얻고자 하였다.

난독증과 광과민성 사이에 양의 상관성이 나타나 난독증정도가 증가수록 광과민성정도가 증가하였고, 난독증정도와 읽기능력 사이에 음의 상관성이 나타나 난독증정도가 증가할수록 읽기능력은 감소하는 경향을 보였다. 이를 통해서 읽기능력을 측정하는 것이 난독증의 경향을 파악할 수 있는 기초 도구가 됨을 알 수 있었다.

본 연구에서 하위그룹과 상위그룹의 읽기능력을 비교한 결과 하위그룹에 비해 상위그룹 NPC의 분리점이 눈에서 가까워지는 경향을 알 수 있었고 NPC의 회복점도 같은 경향을 보였다. 분리점(break point)과 회복점(recovery point) 간의 거리가 멀수록 vergence facility의 어려움이 존재할 가능성이 있지만 본 실험결과에서 읽기능력과 $\Delta NPC (=NPC(R)-NPC(B))$ 의 상관관계를 살펴보면, 읽기능력이 충분할수록 ΔNPC 는 감소하는 경향을 나타냈다. 즉, ΔNPC 가 가까워져 vergence facility가 좋아지는 경향을 보여주었다.

본 연구에서 측정한 읽기능력에 따른 원거리 사위량의

결과를 보면 읽기능력 상위그룹은 중간그룹에 비해 외사위량이 많지 않았고 근거리 사위량은 하위그룹과 상위그룹을 비교하였을 때 상위그룹의 외사위량이 소량 늘어났다. 본 검사에서 중간그룹의 사위량이 다른 그룹에 비해 사위량이 많게 나온 이유는 본 검사의 조절력 검사 결과 중간그룹의 조절력이 상대적으로 적었다. 이는 조절을 덜 하게 되어 상대적으로 조절성폭주의 감소로 인해 외사위량이 늘어나게 된 것으로 보여진다. 수평사위는 조절이 사위의 양을 변동시키므로 필요이상의 조절력이 개입되면 조절성폭주가 커져 코방향으로 양주시선이 몰려 내사위량이 증가하고 정상보다 부족한 조절력으로 보다 귀방향으로 떨어져 있으면 외사위량이 증가된다^[13].

눈이 최대로 조절할 수 있는 능력을 측정한 조절력은 각 그룹별 양안의 차이는 크지 않았고 다른 그룹에 비해 중간그룹의 조절력이 상대적으로 낮게 나왔다.

원거리 NFV는 읽기속도가 상위그룹으로 갈수록 줄어드는 경향이 나타났다. 원거리PFV는 읽기능력 하위그룹과 상위그룹을 비교할 때 상위그룹의 PFV가 증가하므로 읽기능력 상위그룹으로 갈수록 융합여력이 늘어남을 알 수 있었다. 근거리에서 NFV는 각 그룹간의 버전스가 비슷하였고 PFV는 읽기능력 하위그룹과 상위그룹을 비교 시 상위그룹의 PFV가 늘어났고 중간그룹과 상위그룹을 비교 시 마찬가지로 상위그룹의 PFV가 늘어나 읽기능력 상위그룹이 다른 그룹에 비해 융합여력이 좋아 폭주가 충분하면서 근업의 읽기능력이 더 좋게 나온 것으로 나타났다. 이는 선행 연구에서 DEM 과 PFV를 비교한 결과 PFV가 클수록 숫자를 읽는 속도가 빠르므로 읽을 때 걸리는 시간이 짧음을 의미한다고 보고하였다^[14].

읽기능력 하위그룹의 AC/A비는 0.92 ± 0.36 였고 중간그룹은 2.14 ± 1.36 이었으며 상위그룹은 2.58 ± 1.36 으로 나타났다. AC/A비의 일반적인 정상값을 '4±1(Δ/D)'으로 볼 때 기댓값보다 낮았지만 읽기능력 하위그룹에서 상위그룹으로 갈수록 AC/A비는 증가하는 것으로 나타났다.

읽기능력 그룹 간 양안·단안 조절 용이성이 하위그룹에서 상위그룹으로 갈수록 조절효율이 크게 나타났다. 조절용이성이 큰것은 읽기능력의 시각적 효율이 좋아 주시거리를 신속하게 변경하는데 충분한 상태를 가지고 있음을 의미한다.

읽기능력 하위그룹에서 상위그룹으로 갈수록 버전스용이성이 컸다. Grisham^[15]은 자신의 연구대상에서 이향운동의 동적 변화능력과 불편한 증상 사이의 관계를 조사한 결과, 이향운동의 잠복시간과 속도가 양안시 상태를 평가, 진단에 중요한 것으로 나타났다. 융합버전스의 양은 정상이지만 용이성에 문제가 있을 가능성을 제시하였다. Gall 등^[16]은 최근의 연구에서, 3ΔBI과 12ΔBO으로 버전스용

이성을 측정하여 불편함을 호소하는 사람과 불편한 증상이 없는 사람을 구별할 수 있다고 했다.

결 론

본 연구에서는 자가설문조사를 기초로 하여 읽기능력과 양안시기능간의 관계성이 있는지를 조사하였다. 또한 사용된 읽기검사법이 시기능 효율성을 감별하는 도구로 사용될 수 있는지 연구하고자 하였다. 난독증 정도 수가 늘어날수록 읽기능력은 떨어지는 상관성을 나타냈다. 읽기능력검사와 양안시기능간의 관계를 분석한 결과, 읽기능력 하위그룹의 NPC는 6.55 ± 2.48 로 상위그룹의 NPC 5.42 ± 1.06 보다 눈에서 멀어 지고, AC/A비는 읽기능력 상위그룹이 2.58 ± 1.36 으로 하위그룹의 0.92 ± 0.36 보다 높았다. 양성 융합 버전스는 읽기능력 상위그룹이 원거리에서 23.92 ± 11.31 , 근거리에서 30.00 ± 8.49 로 다른 그룹에 비해 상대적으로 융합력이 높게 나타났다. 조절용이성에서 읽기능력 상위그룹이 11.75 ± 7.07 로 읽기능력 하위그룹 7.92 ± 2.83 보다 용이성이 컸다. 버전스용이성은 읽기능력 상위그룹이 11.96 ± 2.12 으로 하위그룹 8.29 ± 0.37 보다 용이성이 컸다. 읽기능력에 따라 그룹별 비교를 한 결과 상위그룹으로 갈수록 하위그룹에 비해 조절과 폭주에 관한 측정값들이 더 충분한 수치를 보였다. 즉, 읽기능력이 부족한 하위그룹일수록, 양안시기능의 효율성이 상위그룹보다 다소 떨어지는 경향이 나타나 정밀한 읽기능력검사로 조절과 폭주에 관련된 비전 트레이닝을 실시한다면 시각과 관련하여 보다 능률적이며 편안한 시생활이 가능할 것으로 사료된다.

참고문헌

- [1] 홍성도, “학습장애의 예방과 조기진단”, 대한의사협회지, 38:987-995(1996).
- [2] Goldstand S., Koslowe K. C., and Parush S., “Vision, visual-information processing, and academic performance among seventh-grade school children; A more significant relationship than we thought?”, Am. J. Occup. Ther., 59(4):377-389(2005).
- [3] McCormick S., “Remedial and clinical reading instruction”, Merrill Publishing, Columbus, OH, pp.293-294 (1987).
- [4] Morad Y., Lederman R., Avni I., Atzmon D., Azoulay E., and Segal O., “Correlation between reading skills and different measurements of convergence amplitude”, Curr. Eye Res., 25(2):117-121(2002).
- [5] Harris P., “Learning related visual problem in Baltimore city: a long-term program”, J. Optom. Vis. Dev., 33(2): 75-115(2002).
- [6] Scheiman M., Mitchell G. L., Cotter S., Cooper J., and Kulp M., “A randomized clinical trial of treatments for convergence insufficiency in children”, Arch. Ophthalmol., 123(1):14-24(2005).
- [7] Ciuffreda K. J., “The scientific basis for and efficacy of optometric vision therapy in non-strabismic accommodative and vergence disorders”, J. Am. Optom. Assoc., 73(12):735-762(2002).
- [8] Simons H. D. and Grisham J. D., “Binocular anomalies and reading problems”, J. Am. Optom. Assoc., 58(7):578-587(1987).
- [9] Grisham D., Powers M., and Riles P., “Visual skills of poor readers in high school”, Optometry, 78(10):542-549(2007).
- [10] Garzia R. P., Richman J. E., Nicholson S. B., and Gaines C. S., “A new visual-verbal saccade test; the Development Eye Movement test (DEM)”, J. Am. Optom. Assoc., 61(2):124-135(1990).
- [11] 박현숙, “전산화된 읽기 평가-교수도구”, 파라다이스복지재단, (2003).
- [12] 박승환, 장영건, “색 오버레이를 사용한 시각적 정보처리 결함을 갖는 난독증 학습장애 선별”, 특수교육저널: 이론과 실천, 8(4):313-336(2007).
- [13] 성풍주, “안경광학”, 대학서림, 서울, pp.238-242(2009).
- [14] 이규병, 이현주, 전순우, 이선행, 홍성혜, 김동필, 오승진, 마기중, “시각-구연 능력과 양안시 기능이 학업성취도에 미치는 영향”, 대한시과학회지, 10(3):197-216(2008).
- [15] Grisham D., “The dynamics of fusional vergence eye movements in binocular dysfunction”, Am. J. Optom. Physiol. Opt., 57(8):645-655(1980).
- [16] Gall R., Wick B., and Bedell H., “Vergence facility: establishing clinical utility”, Optom. Vis. Sci., 75(10):731-742(1998).

Relationships between Reading Ability and Binocular Vision

Young Ji Kim, Min-A Lee and Ju-Hyun Jeong*

Department of Optometry, Konyang University

(Received January 27, 2011; Revised April 27, 2011; Accepted June 18, 2011)

Purpose: The purpose of this study was to investigate the relationships between reading ability and binocular functions, based on self tests through surveys. The possibility of the reading ability tests used in this study as a tool on the determination about vision efficiency was also evaluated. **Methods:** Through reading ability tests about 138 university students, 72 students (52.2%) of them were first selected. Through self tests about dyslexia and light sensitivity, 38 students (52.7%) of the first selected students were secondly selected, whose extents are more than 3. Binocular tests were carried out about three groups (high, middle, low) of these secondly selected students. Tests about NPCs, distance and near phoria, amplitude of accommodation, fusional vergence, AC/A ratio, accommodative facility, and vergence facility were performed as binocular tests. **Results:** NPCs were closest to eyes at high groups. Fusional vergence, AC/A ratio, accommodative facility, and vergence facility of high group showed higher than other groups. The phoria at middle group showed higher than other groups. **Conclusions:** We found that reading ability and some of binocular functions were closely related. Therefore, vision training, associated with insufficiencies of binocular functions, is expected to improve reading ability.

Key words: Reading ability test, Dyslexia, Light sensitivity, Binocular vision functions