

초등학생들의 양안시이상과 학업성취도와의 상관성 연구

이선행¹, 조현국², 박천만^{3,*}

¹존슨앤드존슨 비전케어, 서울 140-702

²강원대학교 안경광학과, 삼척 245-907

³계명대학교 공중보건학과, 대구 704-701

투고일(2013년 11월 1일), 수정일(2013년 11월 29일), 게재확정일(2013년 12월 14일)

목적: 초등학생들의 비사시성 양안시이상과 학업성취도와의 상관성을 알아보고자 하였다. **방법:** 1,123명의 부모와 학생(8~13세)을 대상으로 COVID-QOL 측정 도구를 사용하여 점수가 20점 이상인 어린이 188명을 선별하였다. 이들 중에서 다시 사시, 약시, 안질환 및 전신질환이 없고 콘택트렌즈를 착용하지 않은 검사기준에 적합한 어린이 123명을 대상으로 양안시기능 검사를 시행하였다. 학업성취도는 2010년 2학기과 2011년 1학기에 시행한 국어, 수학, 사회, 과학, 영어 점수를 사용하였다. **결과:** 눈 증상이 있는 초등학생 123명 중 93명에서 비사시성 양안시이상으로 판단되었고, 비사시성 양안시이상 중 조절이상은 과학과 영어, 버전스이상은 국어, 수학, 사회, 과학 그리고 영어에서 유의한 상관관계를 보였다. **결론:** 조절이상과 버전스이상 모두 학업성취도와 유의한 상관성을 보여 학업성취도를 저하시키는 요인인 것으로 판단되었다.

주제어: 양안시이상, 조절이상, 버전스이상, 학업성취도

서 론

양안시이상은 일반적으로 조절이상과 버전스이상으로 분류된다.^[1,2] 조절이상이나 버전스이상은 눈의 피로, 충혈, 간헐적 복시, 두통 그리고 안통 등과 같은 다양한 자각적 증상을 유발하게 되며, 이전 연구결과에 의하면 버전스이상에서 더 많은 빈도로 발생하게 된다.^[3,4] 양안시이상은 학습 수행에 어려움을 초래하며, 특히 어린이에게는 학습 능력의 잠재력을 저하시키는 매우 큰 요인이 될 수 있다.^[5] 학습을 위한 정보의 수집은 약 80% 정도가 시각을 통해 받아들여지므로,^[6,7] 학습에 있어서 시각은 매우 중요한 역할을 담당하게 된다. 미국의 경우 조절이상과 버전스이상이 있는 어린이가 전체 인구의 5~10%를 차지하는 것으로 조사되어 있으며, 이들 중 85% 이상에서 학습장애가 발견된다고 하였다.^[8] Hoffman^[9]은 학습장애가 있는 어린이 가운데 85% 이상이 비사시성 양안시이상인 조절이상과 버전스이상이 있다고 하였다. 결국 학업성취도가 낮은 어린이일수록 유의한 양안시이상의 가능성이 높으며,^[10] 눈 증상 점수가 높은 어린이일수록 학업성취도가 낮아진다고 하였다.^[11] 양안시이상이 있는 어린이가 정상 어린이에 비해 학업성취도가 떨어지는 이유는 조절기능과 버전스기능

의 이상으로 원활한 읽기능력을 수행할 수 없기 때문으로 나타나 있다.^[10,12] 본 연구에서는 초등학생들을 대상으로 양안시이상 유무가 학업성취도에 직접적인 영향을 미치는지 그 상관성을 분석해 보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

경상남도 G시에 소재하는 초등학교 1개교의 1,123명 학생을 대상으로 2010년 10월 11일부터 22일까지 COVID-QOL 측정도구를 이용하여 눈 증상 유무에 대한 조사를 실시하였다. 그리고 연구에 참여하기를 동의하는 1,090명을 대상으로 COVID-QOL 점수가 20점 이상인 어린이 188명을 선별하였다.

2. 방법

1) COVID-QOL 측정

눈의 자각적 증상과 삶의 질 변화를 측정하는 COVID-QOL은 미국 오클라호마 검안대학 시발달연구소에서 개발하여 조절이상, 버전스이상, 그리고 안구운동이상에 대한 눈 증상을 측정하는 신뢰도(Cronbach's $\alpha=0.921$)가 높은

*Corresponding author: Chun Man Park, TEL: +82-53-580-5451, E-mail: cmpark@kmu.ac.kr

도구이다.^[13-15] COVID-QOL은 5점 척도로 19문항으로 구성되어 있으며, 눈 증상의 정도에 따라 각 항목은 '전혀 그렇지 않다'는 0점, '드물게 그렇다'는 1점, '가끔 그렇다'는 2점, '자주 그렇다'는 3점, '항상 그렇다'는 4점으로 측정된다. 총 점수가 20점 이상이면 눈 증상 이상이 의심되는 경우로 판단하며,^[16] COVID-QOL의 항목은 책을 읽거나 공부를 하는 근거리 활동에서 나타나는 두통, 글자가 겹쳐 보이는 현상 및 책을 읽을 때 줄 건너뛰기, 같은 줄 반복읽기 등의 불편함과 이로 인해 독서나 공부를 회피하는 행동학적 현상을 판단할 수 있도록 구성되어 있다(Appendix 1). 본 연구에서 어린이와 부모가 응답한 COVID-QOL 문항에 대한 신뢰도는 각각 0.867과 0.908이었다.

2) 학업성취도 평가

학업성취도에 대한 평가는 2010년 2학기과 2011년 1학기에 시행한 학업성적을 사용하였다. 1·2·3학년생은 국어와 수학의 평균 점수를 사용하였고, 4·5·6학년은 국어, 수학, 사회, 과학, 영어에 대한 각각의 평균 점수를 사용하였다.

3) 양안시기능 검사

(1) 검사 대상자 선정기준

COVID-QOL 점수가 20점 이상인 188명 중 사시, 약시 그리고 안질환이 없고, 수직사위가 1 Δ 이하이며 콘택트 렌즈를 착용하지 않은 어린이를 검사 대상자로 선정하였다.

(2) 검사 내용 및 과정

눈 검사는 동일한 검사 환경을 위하여 연구 대상 초등

학교의 1개 교실에 검안장비를 설치한 후 4명의 검사자가 동일 검사항목을 담당하도록 하였다. 원거리 및 근거리의 모든 검사는 완전교정 굴절력을 가입한 상태에서 검사하였다.

제 1 검사에서는 문진, 원거리와 근거리 나안시력 측정, 원거리와 근거리에서 차폐 검사, 그리고 원거리 동공간거리를 측정하였다. 제 2 검사에서는 타각적 굴절 검사 및 자각적 굴절 검사 그리고 융합유무 검사(Worth 4-dot, Bemell, USA)를 실시하였다. 제 3 검사에서는 Donder's push-up 방법을 이용한 단안 및 양안의 조절근점 검사, 눈모음근점 검사, ±2.00 D flipper 렌즈를 사용한 단안 및 양안의 조절용이성 검사, 그리고 3 Δ BI (base in)/12 Δ BO (base out) flipper 프리즘을 사용한 버전스용이성 검사를 시행하였다. 제 4 검사에서는 von Graefe 방법에 따라 원거리와 근거리의 수평 및 수직사위 검사, 양성 및 음성융합버전스 검사, 양성 및 음성상대조절 검사, 조절지체 검사, 그리고 AC/A 비(accommodative convergence/accommodation ratio) 측정을 시행하였다.

4) 양안시이상의 분류기준

본 연구에서 사용된 양안시이상의 분류는 Scheiman과 Wick^[11]이 정립한 표준 값과 Shin^[13]이 사용한 진단기준을 수정하여 조절이상과 버전스이상으로 분류하였다.

3. 통계처리

측정 자료는 SPSS for Windows(ver. 18.0)를 이용하였다.

Table 1. Correlations between visual symptom scores and academic performance

Subject	School grade	Reading	Math	Social science	Natural science	English
Children	1	-0.266**	-0.230*	-	-	-
	2	-0.011	-0.003	-	-	-
	3	-0.047	-0.103	-	-	-
	4	-0.455***	-0.407***	-0.341***	-0.347***	-0.316***
	5	-0.071	-0.076	-0.109	-0.077	-0.143
	6	-0.221**	-0.322***	-0.238***	-0.243***	-0.238***
	Total	-0.195***	-0.236***	-0.253***	-0.217***	-0.268***
Parent	1	-0.387***	-0.283**	-	-	-
	2	-0.022	-0.076	-	-	-
	3	-0.269***	-0.389***	-	-	-
	4	-0.581***	-0.504***	-0.482***	-0.569***	-0.376***
	5	-0.350***	-0.235***	-0.371***	-0.246***	-0.278***
	6	-0.265***	-0.326***	-0.275***	-0.269***	-0.296***
	Total	-0.318**	-0.307***	-0.368***	-0.354***	-0.326***

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001: significance probability of correlation coefficient.

눈 증상과 학업성취도의 분석은 Pearson 상관성 분석을 실시하였고, 양안시이상과 학업성취도의 분석은 Pearson 상관성분석과 Mann-Whitney U-tests를 실시하였다.

결 과

1. 눈 증상과 학업성취도와의 관련성

Table 1은 어린이와 부모가 응답한 COVD-QOL로 측정 한 눈 증상과 학업성취도의 상관성을 분석한 결과이다. 전체 대상자 1,090명 중 학업성취도 시험에 응시하지 않은 35명을 제외한 1,055명을 대상으로 학년 별로 분석하였다. 어린이의 응답에서는 2학년, 3학년, 5학년을 제외한 COVD-QOL 점수와 교과목의 평균 점수는 유의한 음의 상관관계를 보였고($p < 0.05$), 부모의 응답에서는 2학년을 제외한 COVD-QOL 점수와 교과목의 평균 점수는 유의한 음의 상관관계를 보였다($p < 0.01$). 그리고 전체 학년의 어린이와 부모가 응답한 COVD-QOL 점수와 모든 교과목에서 어린이와 부모가 같은 경향으로 유의한 음의 상관관계를 보였다($p < 0.001$).

2. 눈 증상이 있는 어린이의 양안시이상 측정결과

COVD-QOL 점수가 20점 이상인 어린이는 17.25%인 188명 이었고, COVD-QOL 점수가 20점 미만인 어린이는 82.75%였으며 점수 평균은 7.65 ± 5.30 으로 나타났다. 양안시기능 검사에 동의한 어린이는 123명 이었다. 양안시 이상이 있는 어린이의 COVD-QOL 점수가 성별에 따른 차이는 나타나지 않았다(Table 2).

양안시기능 검사를 받은 123명 중에서 75.6%인 93명의 어린이가 조절이상이나 버전스 이상이 있었고, 이 중 조절 이상은 15명으로 조절부족 13명, 조절용이성부족 1명 그리고 조절과다 1명으로 나타났다. 버전스 이상은 73명으로 눈모음부족 41명, 눈모음과다 2명, 눈벌림부족 9명, 기본형외사위 10명, 기본형내사위 7명 그리고 융합버전스 이상이 4명으로 나타났다. 그리고 조절이상과 버전스 이상이 동반된 경우는 5명으로 모두 조절부족과 눈모음부족 5명으로 나타났다(Table 3).

3. 양안시이상에 따른 학업성취도 분석

Table 4는 어린이의 양안시이상 유무에 따른 학업성취도를 분석한 결과이다. 대조군은 COVD-QOL 점수가 20점 미만인 어린이 902명 중 학업성취도 평가를 위한 시험에

Table 2. Visual symptom scores (mean±SD) of children having binocular dysfunctions and distribution

Classification	Symptom scores	% (n)
Children with symptom scores < 20	7.65±5.30	82.75 (902)
Children with symptom scores ≥ 20	29.01±9.07	17.25 (188)
Not agree for function test	-	5.96 (65)
Normal functions	30.87±9.91	2.75 (30)
Accommodative dysfunctions	29.80±9.73	1.38 (15)
Vergence dysfunctions	29.71±8.66	6.70 (73)
Accommodative dysfunctions and vergence dysfunctions	36.60±15.42	0.46 (5)

Table 3. Percentage and number of subjects with both binocular dysfunctions and visual symptom scores ≥ 20

Classification		Percentage of occurrence (n)
Accommodative dysfunctions	Accommodative insufficiency	13.98 (13)
	Accommodative infacility	1.08 (1)
	Accommodative excess	1.08 (1)
Total		16.13 (15)
Vergence dysfunctions	Convergence insufficiency	44.09 (41)
	Convergence excess	2.15 (2)
	Divergence insufficiency	9.68 (9)
	Basic exophoria	10.75 (10)
	Basic esophoria	7.53 (7)
	Fusional vergence dysfunctions	4.30 (4)
Total		77.42 (73)
Accommodative dysfunctions and Vergence dysfunctions	Combined accommodative and convergence insufficiency	5.38 (5)
Total		5.38 (5)

Table 4. The effects of symptomatic and asymptomatic binocular dysfunctions on academic performance (mean \pm SD)

Area	Accommodative dysfunctions		Vergence dysfunctions		Accom. and vergence dysfunctions		Total	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Reading	86.98 \pm 12.09 (n=873)	83.93 \pm 15.72 (n=15)	86.98 \pm 12.09 (n=873)	79.25 \pm 20.17*** (n=72)	86.98 \pm 12.09 (n=873)	83.60 \pm 14.60 (n=5)	86.98 \pm 12.09 (n=873)	80.25 \pm 19.19*** (n=92)
Math	87.98 \pm 13.46 (n=873)	80.87 \pm 21.30 (n=15)	87.98 \pm 13.46 (n=873)	78.93 \pm 21.95*** (n=72)	87.98 \pm 13.46 (n=873)	81.80 \pm 10.64 (n=5)	87.98 \pm 13.46 (n=873)	79.40 \pm 21.24*** (n=92)
Social science	91.91 \pm 9.97 (n=503)	88.37 \pm 10.81 (n=8)	91.91 \pm 9.97 (n=503)	82.30 \pm 19.61*** (n=40)	91.91 \pm 9.97 (n=503)	88.00 \pm 10.58 (n=3)	91.28 \pm 11.13 (n=558)	83.59 \pm 18.08*** (n=51)
Natural science	83.24 \pm 12.12 (n=503)	71.88 \pm 16.93* (n=8)	83.24 \pm 12.12 (n=503)	75.27 \pm 20.99* (n=40)	83.24 \pm 12.12 (n=503)	75.00 \pm 11.00 (n=3)	82.87 \pm 12.87 (n=558)	74.73 \pm 19.76** (n=51)
English	91.94 \pm 11.16 (n=503)	79.25 \pm 15.71** (n=8)	91.94 \pm 11.16 (n=503)	81.50 \pm 19.23*** (n=40)	91.94 \pm 11.16 (n=503)	87.67 \pm 10.97 (n=3)	91.37 \pm 12.33 (n=558)	81.51 \pm 18.19*** (n=51)

A: Comparison group(children whose symptom scores were < 20), B: Children with dysfunctions. Full marks for each academic subject were 100 point, *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001: significance between A vs. B by Mann-Whitney U tests.

응한 873명으로 하였다. 조절이상인 어린이 집단에서는 과학과 영어의 학업성적이 대조군보다 유의하게 낮았고(p<0.05), 버전스이상인 어린이 집단에서는 모든 교과목의 학업성적이 대조군보다 유의하게 낮았다(p<0.05). 그러나 조절이상과 버전스이상인 어린이의 학업성적은 모든 교과목에서 대조군과 유의한 차이를 보이지 않았다. 조절이상, 버전스이상, 그리고 조절이상과 버전스이상인 양안시이상 어린이의 모든 교과목에서 대조군과 비교하여 학업성적이 유의하게 낮았다(p<0.01).

고찰

어린이들이 근거리에서 읽기와 쓰기를 하는 학업수행은 조절과 눈모음 등의 양안시기능이 필수적으로 관여한다.^[5,17,18] 굴절이상, 안구운동이상과 함께 양안시기능에 문제가 생기면 학습 효과가 저하되기도 한다.^[19] 본 연구에서는 연구 목적에 맞는 양안시이상을 판별하기 위한 도구로 COVID-QOL 평가척도를 사용하였다.

연구 대상 어린이의 COVID-QOL로 측정된 눈 증상과 학업성취도와와의 상관성을 분석한 결과, 전체 학년에서 음의 상관관계를 보였다. 어린이들의 응답에서는 2학년과 3학년, 그리고 5학년을 제외하면 눈 증상과 교과목의 평균 점수는 유의한 음의 상관관계를 보였고, 부모의 응답에서도 2학년을 제외하고 눈 증상과 교과목의 평균 점수는 유의한 음의 상관관계를 보였다. COVID-QOL을 사용한 Vaughn 등^[11]의 연구결과에서도 91명의 초등학교 어린이의 눈 증상과 학업성적의 음의 상관관계 보였다. 눈 이상이 있는 어린이의 학업성적이 낮았지만 눈 이상 외에도

학업성적에 영향을 미치는 요인으로 개인의 건강상태, 가정환경, 사회경제적 상태 및 지능지수 등이 있다.^[20] 하지만 Maples^[21]의 연구에서 학업수행능력과 상관성을 보이는 인종이나 사회경제적 요인보다 눈 이상 요인이 학업수행능력과 더 밀접한 상관성이 있다고 하였다. 양안시이상과 학업성적 간의 상관성 원인을 분석하기 위해 COVID-QOL 20점 이상인 어린이 188명 중에서 123명의 양안시기능 검사에 참여하기를 원하는 대상으로 양안시기능 검사를 시행한 결과, 조절이상이나 버전스이상은 75.6%(93명)의 어린이에서 발견되었다. Shin^[13]의 연구에서도 COVID-QOL 20점 이상인 어린이 114명 중 72%가 양안시이상으로 밝혀져 본 연구와 비슷한 결과를 보였고, 대조군보다 양안시이상인 어린이가 학업성적이 유의하게 낮아 양안시이상이 학업성적에 부정적인 영향으로 작용하고 있는 것으로 나타났다. Vaughn 등^[11]의 연구에서도 91명의 초등학교 어린이와 부모를 대상으로 Stanford IX test를 시행한 결과, 눈 증상과 학업성적(reading, math, spelling, total battery)은 음의 상관관계를 보였고, 어린이보다 부모가 응답한 눈 증상이 학업성적과 높은 상관성을 보여 본 연구의 결과와 일치하였다. 이것은 눈 증상이 높을수록 학업성적은 낮아지는 경향이 있음을 말해 주는 것이며, 부모 응답군의 눈 증상이 학업과의 상관성이 높게 나타나는 것은 어린이의 눈 증상에 대한 부모가 인지하는 시점은 눈 증상으로 일반 활동에 지장이 나타날 정도로 진행된 후가 될 가능성이 높기 때문으로 생각된다.

COVID-QOL 20점 이상인 어린이들을 조절이상과 버전스이상으로 분류하고 학업성취도를 비교한 결과, 조절이상인 어린이는 5개 교과목(국어, 수학, 사회, 과학, 영어) 중 사회, 과학에서, 버전스이상인 어린이는 5개

교과목 모두에서 학업성적은 유의하게 낮았다. 특히 버전스이상이 있는 어린이의 학업성적이 조절이상이 있는 어린이보다 더 낮았다. 이러한 결과는 눈모음부족이 있는 경우 학업수행 능력이 감소하며,^[22] 양성융합버전스가 낮을 때 학습장애의 가능성이 높아진다는 Lee^[23]의 결과와 일치하는 것이다. 따라서 Shin^[13]과 Sterner 등^[24]은 근거리 작업과 학업수행을 힘들게 하는 것은 조절이상이라고 하였음에도 불구하고 본 연구에서는 버전스이상이 학업수행 능력에 더 많은 영향을 미치는 요인으로 나타났다. 이와 같은 분석 결과로 볼 때 안경사가 초등학생들의 일차적인 눈검사와 관리를 담당함에 있어서 굴절이상은 물론 학업성취도의 정보를 이용하면 양안시기능 평가와 관리에도 큰 도움이 될 것으로 판단된다.

결 론

초등학생 조절이상과 버전스이상 모두 학업성취도를 저하시키는 요인이 될 가능성이 높으며, 조절이상보다 버전스이상이 있는 경우 학업수행 능력에 더 많은 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 따라서 COVD-QOL을 이용하여 눈 이상을 조기에 발견하고, 조절기능과 버전스기능의 이상을 교정함으로써 눈 증상에 의한 학업수행 능력 저하를 완화시킬 수 있을 것으로 판단되었다.

REFERENCES

- [1] Scheiman M, Wick B. Clinical Management of Binocular Vision: Heterophoric, Accommodative, and Eye Movement Disorders, 3rd Ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2008;53-97.
- [2] Porcar E, Martinez-Palomera A. Prevalence of general binocular dysfunctions in a population of university students. *Optom Vis Sci*. 1997;74(2):111-113.
- [3] Lee H, Lee KO. Prevalence of general binocular dysfunctions in a population of college students. *Korean J Vis Sci*. 2004;6(1):77-85.
- [4] Lara F, Cacho P, Garca, Megas R. General binocular disorders: Prevalence in a clinic population. *Ophthal Physiol Opt*. 2001;21(1):70-74.
- [5] American Optometric Association. Optometric clinical practice guidelines: care of the patient with learning related vision problems. St Louis: American Optometric Association. 2000;5-6.
- [6] Anshel J. Visual ergonomics handbook, 1st Ed. London: Taylor and Francis, 2005;18-19.
- [7] McWhirter JJ. The learning disabled child: A school and family concern, 2nd Sub Ed. Lanham: University Press of America, 1988;42-54.
- [8] National PTA Resolution. Learning related vision problems education and evaluation. *J Behav Optom*. 1999;10:111.
- [9] Hoffman LG. Incidence of vision difficulties in children with learning disabilities. *J Am Optom Assoc*. 1980(51):447-451.
- [10] Goldstand S, Koslowe KC, 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*. 2005;59(4):377-389.
- [11] Vaughn W, Maples WC, Hoenes R. The association between vision quality of life and academics as measured by the College of Optometrists in Vision Development Quality of Life questionnaire. *Optometry*. 2006;77(3):116-123.
- [12] Morad Y, Lederman R, Avni I, Atzmon D, Azoulay E, Segal O. Correlation between reading skills and different measurements of convergence amplitude. *Curr Eye Res*. 2002;25(2):117-121.
- [13] Shin HS. The effectiveness of vision therapy for general binocular dysfunctions in primary school children. PhD Thesis. Keimyung University, Daegu. 2009.
- [14] Harris P. Learning-related visual problems in Baltimore city: A long-term program. *J Optom Vis Develop*. 2002; 33:75-115.
- [15] Maples WC. Test-retest reliability of the college of optometrists in vision development quality of life outcomes assessment short form. *J Optom Vis Develop*. 2002;33:126-134.
- [16] Maples WC. Test-retest reliability of the college of optometrists in vision development quality of life outcomes assessment. *Optometry*. 2000;71(9):579-585.
- [17] Aloisio L. Visual dysfunction. In *Stroke Rehabilitation: A function-based approach*, 3rd Ed by G. Gillen. St. Louis: Mosby Elsevier, 2010;33-357.
- [18] Shin HS, Park SC, Park CM. Relationship between accommodative and vergence dysfunctions and academic achievement for primary school children. *Ophthal Physiol Opt*. 2009;29(6):615-624.
- [19] Harris P, Gormley L. Changes in scores on the COVD quality of life assessment before and after vision therapy: A multi-office study. *J Behav Optom*. 2007;18(2):43-47.
- [20] Morad Y, Lederman R, Avni I, Atzmon D, Azoulat E, Segal O. Correlation between reading skills and different measurements of convergence amplitude. *Curr Eye Res*. 2002;25(2):117-121.
- [21] Maples WC. Visual factors that significantly impact academic performance. *Optometry*. 2003;74(1):35-39.
- [22] Borsting E, Mitchell GL, Kulp MT, Scheiman M, Amster DM, Cotter S et al. Improvement in academic behaviors after successful treatment of convergence insufficiency. *Optom Vis Sci*. 2012;89(1):12-18.
- [23] Lee KB. A study of correlation among visual-verbal skills, binocular vision and school achievement. MA Thesis. Eulji University, Daejeon. 2008.
- [24] Sterner B, Gellerstedt M, Sjstrm A. Accommodation and the relationship to subjective symptoms with near work for young school children. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2006; 26(2):148-155.

A Study of Correlation Among Binocular Dysfunctions and Academic Achievement

Sun Haeng Lee¹, Hyun Gug Cho², and Chun Man Park^{3,*}

¹Johnson and Johnson Vision Care, Seoul 140-702, Koera

²Dept. of Optometry, Kangwon National University, Samcheok 245-907, Korea

³Dept. of Public Health, Keimyung University, Daegu 704-701, Korea

(Received November 1, 2013; Revised November 29, 2013; Accepted December 14, 2013)

Purpose: The purpose of this study was to investigate the correlation between non-strabismic binocular dysfunctions and academic achievement for primary school children. **Methods:** A total of 1,123 parents and their children aged 8-13 years responded to the College of Optometrists in Vision Development Quality of Life (COVD-QOL) questionnaire. Among the all participants, 123 children who have ≥ 20 of visual symptom scores, no amblyopia, no strabismus, no any ocular and systemic pathology, and no contact lenses wearing were chosen for this study finally. Binocular functions were evaluated for final subjects. **Results:** Of 123 primary school children who have criteria-eligible symptoms 93 had non-strabismic binocular dysfunctions. Accommodative dysfunction was significantly correlated to subjects of science and English, and vergence dysfunction was also significantly correlated to Korean, mathematics, social science, science and English in the final subjects. **Conclusions:** Correlations between academic achievement and accommodative/vergence dysfunctions were statistically significant. Therefore, accommodative/vergence dysfunctions may be factors to affect academic achievement.

Key words: Binocular dysfunctions, Accommodative dysfunctions, Vergence dysfunctions, Academic achievement

Appendix

COVID-QOL Checklist Questionnaire

Check the column which best represents the occurrence of each symptom

NUMBER: _____ DATE: _____ GRADE LEVEL: _____

	Never	Seldom	Occasional	Frequently	Always
Headaches with near work					
Words run together reading					
Burn, itch, watery eyes					
Skips/repeats lines reading					
Head tilt/close one eye when reading					
Difficulty copying from chalkboard					
Avoids near work/reading					
Omits small words when reading					
Writes up/down hill					
Misaligns digits/columns of numbers					
Reading comprehension down					
Holds reading too close					
Trouble keeping attention on reading					
Difficulty completing assignments on time					
Always says 'I' can 't' before trying					
Clumsy, knocks things over					
Does not use his/her time well					
Loses belongings/things					
Forgetful/poor memory					

OTHER COMMENTS: