J. Korean Oph. Opt. Soc.
Vol. 12, No. 3, pp. 89-91, July 2007

광주지역 초등학생들의 색각이상에 관한 연구

유근창 · 윤영 · 성정섭
동강대학 안경광학과
(2007년 5월 24일 받음, 2007년 6월 20일 수정본 받음)

본 연구는 광주광역시 소재 초등학교에 재학하고 있는 9세부터 13세까지 598명을 대상으로 검사하였다. 남학생 325(54.3%)명, 여학생 273(45.7%)명을 대상으로 "Hahn Color Vision Test"를 이용하여 초등학생들의 색각이상에 대하여 알아보았다. 검사 결과는 다음과 같다. 1. 연령별 색각이상 분포는 9세 6.2%, 10세 9.2%, 12세 8.4%, 13세 7.8%로 조사대 상 총 589명 중 7.9%가 색각이상으로 조사되었다. 2. 색각이상 종류에 따른 분포는 적-녹 색각이상의 경우 조사대상자 598명 중 7.8%로 색 각이상 대부분이 적-녹 색각이상이었다. 청-황 색각이상은 한명도 없었다. 전색맹은 0.2%로 조사되었다. 3. 성별 색각이상 분포는 남학생의 경우 10.7%, 여학생의 경우 4.4%로 남학생이 여학생보다 높은 비율을 나타냈다.

주제어: 색각이상, 초등학생, Hahn Color Vision Test, 광주지역

서 론

인간의 눈이 사물을 볼 수 있는 것은 빛이 망막을 자극함으로써 가능하다. 망막의 중심와에 분포하는 추체세포는 밝은 곳에서 사물을 볼 수 있게 하고 색각을 가능하게 한다. 추체세포는 약 400-700 nm 사이의 가시광선 파장에서 각각의 빛의 파장에 민감하게 반응하는 각각의 광각색소들로 구성되어 있다. 유전자들은 이들 색소의 부호화된 지령을 구성하고 만일 이 부호화된 지령이 틀리면 잘못된 추체세포가 생산되고 이 잘못된 추체세포는 다른 파장에 민감하게 반응하는 색약현상이 일어난다. 우리가 느끼는 색상은 이들 추체세포의 색소에 절대적으로 의존한다. 색각이상은 선천적 색각이상과 후천적 색각이상으로 나누며, 색각이상의 대부분은 유전에 의해 발생하지만 질병에 의한 후천적인 색각이상도 발생할 수 있다[1]. 선천색각이상과 후천색각이상은 여러 가지 점에서 차이가 있다. 선천색각이상이란 대개 열성 반성유전을 하며 태어날 때부터 존재하고 일생에 걸쳐 종류와 정도가 변하지 않으며 양안의 종류와 정도가 동일하고 남아에게 많은 특성을 가진다[2]. 반면에 후천색각이상은 망막, 시신경, 대뇌피질에 생기는 다양한 질병에 의해 발생한다. 인간의 시각정보는 특수 감각으로서 외부 정보의 대부분을 수용하는 곳이다. 더욱이 학습량이 가장 활발한 성장기의 초등학생은 시각 생활이 아주 중요하다. 하지만 최근 어린이들의 시각 정보는 고도로 발달된 산업, 과다한 학습량, TV시청, 컴퓨터게임 등으로 인해서 시력저하에 많은 영향을 미치게 된다. 또한 어린이 시력 및 시기능에 대한 연구는 다수 있으나 초등학생들의 색각이상에 대한 연구는 아직 부족한 실정이다. 이에 저자들은 쉽고 빠르게 색각이상 측정을 할 수 있는 "Hahn Color Vision Test"를 이용하여 초등학생들의 색각이상에 대하여 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

본 연구는 광주광역시 소재 초등학교에 재학하고 있는 9세부터 13세까지 총 598명 중 남아 325(54.3%)명, 여아 273(45.7%)명을 대상으로 조사하였으며, 연령분포는 9세에서 13세까지 9세 144명, 10세 120명, 12세 155명, 13세 179명으로 안질환이 없는 학생을 대상으로 검사하였으며 (Table 1), 문진은 주로 눈에 관련된 근성 안정피로와 불편사항, 안경착용 유무, 하루 컴퓨터 및 게임기 사용시간, 약물복용 등의 정보를 문진을 통하여 조사하였다.

검사방법[3]은 후천적 또는 유전적 색각 이상을 측정하기 위하여 색각시표는 Hahn Color vision Test를 이용하였고, 실내조도는 Lutron light meter(LX-1108)를 이용하여 500 lux 이상을 유지하였으며, 피검사자는 교정시력으로 75 cm 거리를 두고 검사자가 검사판를 한 편씩 보여주며 색각시 검사를 하였다. 검사 결과해석은 검사판 1은 검사방

주 저자 연락처: 유근창, 500-714 광주광역시 북구 두암동 771번지 동강대학 안경광학과
TEL: 062-520-2365, FAX: 062-520-2366, E-mail: yoooptic@hanmail.net

Table 1. Subject number

Age	Gender		Total
	Male	Female	
9	73	71	144(24.1)
10	73	47	120(20.1)
12	86	69	155(25.9)
13	93	86	179(29.9)
Total	325(54.3)	273(45.7)	598

unit: No. of case (%)

법 설명용으로 사용하였으며, 통상적으로 검사판을 읽거나 따라 그리는데 5개 이상 실패한 경우에 적-녹 색약으로 판정하였다. 피검사자가 검사판 10을 읽는데 어려워하는 경우에 청-황 색약으로 판정하고, 검사판 모두를 읽지 못할 경우에 전색맹으로 판정하였다. 통계분석은 t-검정($p<0.05$)으로 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 연령별 색각이상 분포

연령별 색각이상 분포는 9세는 144명 중 9(6.2%)명, 10세는 120명 중 11(9.2%)명, 12세는 155명 중 13(8.4%)명, 13세는 179명 중 14(7.8%)명으로 조사대상 총 598명 중 47(7.9%)명이 색각이상으로 조사되었다(Table 2).

2. 색각이상 종류에 따른 분포

색각이상 종류에 따른 분포는 적-녹 색각이상의 경우 9세 8명, 10세 11명, 12세 13명, 13세 14명으로 조사대상자 598명 중 46(7.8%)명으로 색각이상 대부분이 적-녹 색각 이상이었다. 청-황 색각이상은 한명도 없었다. 전색맹은 9세 1명으로 총 598명 중 1(0.2%)명으로 조사되었다(Table 3).

3. 성별 및 연령별 색각이상 분포

성별 및 연령별 색각이상 분포는 남학생의 경우 9세 7명, 10세 7명, 12세 11명, 13세 10명으로 남학생 조사대상 총 325명 중 35(10.7%)명이었으며, 여학생의 경우 9세 2명, 10세 4명, 12세 2명, 13세 4명으로 여학생 조사대상 총 273명 중 12(4.4%)명으로 남학생이 여학생 보다 높은 비율을 나타냈다(Table 4).

흔히 색맹(Colorblindness)은 흑백 영화 영화처럼 단지 흑백만 볼 것이라고 생각하지만 실제로 전색맹은 아주 드물고 실제로 색맹은 색약(Color deficiencies)이라고 하는 여러 가지 타입과 정도에 따라 분류한다[1]. 이상 삼색형색각자(Anomalous trichromat)는 세 가지 시색소 중 하나의 변이된 이상 시색소를 가지며 따라서 모든 색채를 재현하는데 필요한 각 색광혼합의 비율이 정상인과 다르다. 색채를 볼 때 조명이 약하고 채도가 낮고 크기가 작을수록 색을 정확히 판단하지 못하며 이상이 있는 시색소에 따라 적색약인 제 1색약, 녹색약인 제 2색약, 청색약인 제 3색약으로 분류한다. 이색형색각자는 하나의 시색소가 없는 경우이며 두 가지 원색으로 모든 색채를 재현시킬 수 있다. 적색맹인 제 1색맹, 녹색맹인 제 2색맹에서 색의 혼동이 약간의 차이가 있을 뿐이고, 적색과 녹색의 색각이 다 장애가 있다고 볼 수 있다. 청색맹인 제 3색맹은 극히 드물게 발견되며 성염색체 연관 유전을 하지 않는다. 단색형색각자는 한 가지 종류의 추체만을 가지고 있어 한 가지

Table 3. Distribution with type of color vision abnormality

Age	Type of Color Vision Abnormal			
	P.D	T	T.C.B	Total
9	8	–	1	9(6.2)
10	11	–	–	11(9.2)
12	13	–	–	13(8.4)
13	14	–	–	14(7.8)
Total	46(7.8)	–	1(0.2)	47(7.8)

unit: No. of case (%)
P.D: Protanomaly and Deuteranomaly
T: Trichromasy
T.C.B: Total Color Blindness

Table 2. Distribution of color vision abnormality with age

Age	Color Vision	
	Normal	Abnormal
9	135(93.8)	9(6.2)
10	109(90.8)	11(9.2)
12	142(91.6)	13(8.4)
13	165(92.2)	14(7.8)
Total	551(92.1)	47(7.9)

unit: No. of case (%)

Table 4. Distribution of color vision abnormal with gender

Age	Color Vision Abnormal	
	Male	Female
9	7(9.6)	2(2.8)
10	7(9.6)	4(8.5)
12	11(12.8)	2(2.9)
13	10(10.7)	4(4.6)
Total	35(10.7)	12(4.4)

unit: No. of case(%)

색깔의 명암으로만 보이는 추체단색형색각과 추체가 완전히 결손 되어 색각을 전혀 인식하지 못하고 흑색으로만 인지되는 간체단색형색각으로 나뉜다. 단색형색각자는 대개 선천적으로 시력이 불량하며 안진, 눈부심, 주맹과 같은 증상을 동반한다[2,4]. Ahmad 등은 Singapore에서 1962년생 남성 27,225명을 색각검사한 결과 선천성 적-녹 색각이상이 4.4%이고, 중국인은 4.5%, 말레이시아인은 4.6%, 인도는 2.6%이었으나[5], 본 조사에서는 7.8%로 높게 조사되었다. 또한 아시아의 다른 여러 국가에 색각이상의 발병률의 차이는 선천적 색각이상으로 유전적 원인이라 생각된다. 성별에 따른 색각이상은 본 연구결과 남학생은 10.7%를 나타냈으며, 여학생은 4.4%로 여학생보다 2배 이상 높은 색각이상을 나타냈다. 이는 선천색각이상의 유전이 X염색체에 의한 열성 반성유전 때문으로 생각된다. 또한 대부분의 색각이상은 적-녹 색각이상이었다. 또한 "Hahn Color Vision Test"는 선천색각이상을 발견하는데 좋으나 분류와 정도를 측정하는데 어려움이 있으며, 적-녹 색각이상만 발견할 수 있다는 단점이 있으므로[6,7] Lanthony D-15-desaturated test와 같은 검사를 병행하는 연구가 필요한 것으로 사료된다.

결 론

본 연구는 광주광역시 소재 초등학교에 재학하고 있는 9세부터 13세까지 총 598명 중 남아 325(54.3%)명, 여아 273(45.7%)명을 대상으로 조사하였다. 검사 결과는 다음과 같다.

1. 연령별 색각이상 분포는 9세 6.2%, 10세 9.2%, 12세 8.4%, 13세 7.8%로 조사대상 총 598명 중 7.9%가 색각이상으로 조사되었다.

2. 색각이상 종류에 따른 분포는 적-녹 색각이상의 경우 조사대상자 598명 중 7.8%로 색각이상 대부분이 적-녹 색각이상이었다. 청-황 색각이상은 한명도 없었다. 전색맹은 0.2%로 조사되었다.

3. 성별 및 연령별 색각이상 분포는 남학생의 경우 9세 9.6%, 10세 9.6%, 12세 12.8%, 13세 10.7%로 남학생 조사대상 중 10.7%가 색각이상이었으며, 여학생의 경우 9세 2.8%, 10세 8.5%, 12세 2.9%, 13세 4.6%로 여학생 조사대상 중 4.4%가 색각이상이었으며, 남학생이 여학생 보다 높은 비율을 나타냈다.

참고문헌

[1] 김재도, "임상검안과 안기능이상 처방", 초판, 신광출판사, 서울, pp. 57-66(2006).
[2] Foster HD, "Inherited and acquired color vision deficiencies", Macmillan Press, London, 7:1-55(1991).
[3] 김재민, 유근창, "눈의 이해와 검사", 초판, 현문사, 서울, pp. 123-245(2002).
[4] Porkony J, Smith VC, Verriest G, and Pinkers AJ, "Congenital and acquired color vision defects", Grune and Statton, New York, pp. 409-410(1979).
[5] Ahmad MT, and Chai SL, "Color vision in the Singapore male", Singapore Med. J., 21:639-642(1980).
[6] Verriest G, "Color vision tests in children, part I", Attiv Fondazione Giorgio Ronchi, 36:83-90(1981).
[7] Kim HB, Lee SY, and Choe JK, "The incidence of congenial color deficiency among Korean", J. Korean Medical Science, 4:117-122(1989).

Color Vision Abnormality of Elementary School Students in Kwang Ju Area

Geun-Chang Ryu, Young Yoon and Jeong-Sub Seong

Department of Ophthalmic Optics, Dongkang College
(Received May 24, 2007: Revised manuscript received June 20, 2007)

Color vision test was conducted to elementary school students at age of 9 to 13, with total subject number of 598 which live in Gwang Ju area. 325 (54.3%) boys and 273 (45.7%) girls were subjected using Hahn Color Vision test to find out color recognition problems. 1. Ratios of color vision abnomality were 6.25% in 9 year old students, 9.2% in 10 year old students, 8.4% in 12 year old students, 7.8% in 13 year old students, which means 7.9% of the total 598 subjects had color recognition matters. 2. Red-Green dyschromatopsia was 7.8% of the total 598 subjects which includes most of subjects. None of them had green-yellow recognition problem. Full dyschromatopsia had frequency of 0.2%. 3. 10.7% of boys had color vision abnormality, while 10.7% of girls had color vision abnormality, which means that boys have color recognition problems with higher rate than girls.

Key words: color vision abnormality, elementary school, Hahn Color Vision test, Kwang Ju area