J. Korean Oph. Opt. Soc.
Vol. 12, No. 3, pp. 125-130, July 2007

근업시 자각 증상과 양안시 기능의 관계

신진아 · 이옥진*
여주대학 안경광학과, *동남보건대학 안경광학과
(2007년 6월 5일 받음, 2007년 7월 8일 수정본 받음)

이 논문은 중고등학생 41명(12-17세)의 근업시 자각 증상과 양안시 기능의 관계를 알아보고자 한 연구이다. CISS 설문 평가, 조절력검사, 조절 용이성검사, Negative relative accommodation(NRA)/Positive relative accommodation (PRA), 폭주 근점(NPC)검사, 사위검사, 그리고 AC/A(A, accommodation; C, convergence) 비를 측정하였다. 이들 검사의 결과는 정상 기댓값과 비교하여 정상 군과 이상 군으로 분류하였다. 폭주 부족보다는 조절 부족이 더 많았고 외사위보다는 내사위가 많았다. NRA/PRA는 높게 나타났고 AC/A 비는 낮게 나타났다. CISS 검사 결과는 다음과 같다; 근업시 가장 흔한 증상은 피로감이었고, 전체 증상의 점수에 대한 평균은 16.63±7.49이었고, 평균적인 증상의 수는 10.07±3.04이었고 중증 증상 수의 평균은 1.98±2.13이었다. 증상의 점수, 증상의 수, 증상의 심한 정도에 따라 4개의 그룹으로 분류한 후 양안시 검사의 결과와 비교하여 상관성을 분석하였다. 그룹과의 상관성은 NRA가 가장 높게 나타났고 증상의 점수는 조절 용이성, 증상의 수는 NRA, 그리고 중증 증상의 수는 근거리 사위 량이 가장 높게 나타났다. NRA는 근업 증상과 관련하여 모든 부분에서 가장 상관성이 높은 것을 보여주었다.

주제어: 양안시, 근업, 자각 증상, 폭주 부족, 조절 부족, NRA/PRA, AC/A 비

서 론

근업을 하는 동안 환자가 느끼는 자각증상을 근업 증상(near symptom)이라고도 하지만 일반적으로 안정피로(asthenopia)라는 용어를 사용한다. 안정피로는 눈을 사용할 때 나타나는 불편한 증상을 일컫는 용어이다. 안정피로의 원인은 다양한데 조절력이 낮거나 미교정 원시가 동반된 상태에서 지속적인 근거리 시력을 사용하거나, 부등상시, 난시, 사위, 안구 염증, 히스테리성, 미교정 노안, 조명이 부적당한 경우 또는 망막 질환이 있는 경우 등이다. 안긴장이라고도 하고 근점 스트레스에 의해 나타난다[1].

근업 중에 나타나는 자각적인 증상에는 눈의 피로감, 충혈, 두통, 통증, 불편함, 복시 등 다양한 형태로 나타나고 이런 증상들을 통틀어 안정피로라고 부르기도 한다. 정상적인 눈은 이런 안정피로 증상 없이 1시간 정도의 근업을 할 수 있어야 하지만 조절 이상을 포함한 양안시 기능에 이상이 있는 경우 근업 30-40분 내에 증상이 나타나게 된다. 무엇보다 눈의 굴절 교정이 안 된 경우는 증상이 발생하게 되는 가장 큰 원인이다. 이런 증상은 특히 양안시의 문제가 있을 때 유발되는데 조절 부족이 가장 증상과 관련이 있는 것으로 보고되고 있다[2]. 또 다른 연구에서는 조절 부족이 폭주 부족과 동반될 때 가장 많은 증상을 가지는 것으로 보고하고 있다[3]. 근업시 나타나는 증상을 평가할 수 있는 기구는 CIRS(Convergence Insufficiency and Reading Study Group)에 의해 개발된 CISS(Convergence in Sufficiency Symptom Survey)라는 폭주 부족 증상 설문지로 총 13개의 항목으로 구성된다. 이 설문은 증상이 존재 하는지를 물어보고 그 증상의 빈도가 어떠한지를 알 수 있도록 만들어졌다. CISS는 타당성과 신뢰성이 아주 높은 것으로 보고되고 있어 최근에 어린이와 성인의 근업 활동 중에 나타나는 불편함을 평가하기 위한 검사로 사용되고 있다[4,5]. CISS는 8-15세 어린이의 폭주 부족과 정상 양안시를 구별할 수 있다고 제시된다[4]. Garcia 등의 연구에서는 CISS가 폭주 부족보다 조절 부족을 진단하는데 더 유용하다고 보고하였다[6]. Michael 등의 46명 성인을 대상으로 한 연구에서 폭주 부족군의 평균 CISS 점수가 37.3이었고 정상 양안시군에서는 11로 나타났다. CISS는 성인의 폭주 부족을 평가하는데 임상적으로 신뢰성을 가지는 도구로 사용할 수 있는 것으로 보고되고 있다[5]. Borsting 등의 연구에서 9-18세의 폭주 부족군 47명과 정상 양안시군 56명의 대상으로 CISS 설문한 결과 폭주 부족군의 평균 점수는 30.8이었고 정상 양안시군의 평균은 8.4이

주 저자 연락처: 신진아, 469-705 경기도 여주군 여주읍 교리 454-5 여주대학 안경광학과
TEL: 031-880-5432, FAX: 031-886-2520, E-mail: jinahshi@hanmail.net

었다[4].

증상과 관련된 연구는 주로 조절 부족, 폭주 부족과 관련되어 이루어져 왔었다. 이 연구에서는 CISS 설문을 이용하여 증상의 정도를 평가하고 증상을 유발하는 것과 관련된 조절 기능, 폭주 근점, 사위, AC/A 비 등을 측정하여 어떠한 기능 이상이 근업 증상과 가장 관련성이 있는지 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 검사대상

2006년 7월-8월 사이에 서울과 경기 인근지역에 거주하는 중고등학생을 대상자로 하여 12세에서 18세 미만의 여학생만을 선정하였다. 총 68명을 대상자로 검사하여 안질환이나 전신질환이 없고 특정 약물을 복용하지 않으며 어떠한 안과 진단을 받은 경험이 없고 콘택트렌즈를 착용하지 않는 조건을 충족하며 단안 교정 안경시력이 1.0이상, 입체시가 60초 이상인 대상자만을 검사 대상으로 하였다. 이들은 총 41명 평균 연령 14.51±1.49 세이었다. 대상자의 등가구면은 오른쪽 눈이 –2.34±1.89D, 왼쪽 눈이 –2.35±2.01D이었다. 두 눈의 단안 나안시력이 1.0이상이고 타각굴절검사에서 ±0.75D 이내에 있는 경우를 정시, –0.75D 이상을 근시로 간주하였다. 전체 대상에서 정시안이 15명(36.59%), 근시안이 26명(63.41%)이었다.

2. 검사방법

1) 조절력검사

조절력은 정시는 나안 상태에서 근시는 교정 안경을 착용한 상태에서 40 cm에서 Donder의 push-up method를 이용하여 단안과 양안으로 각 3회 반복 측정하여 평균값을 사용하였다. 단안 조절력은 우세안과 상관없이 오른쪽 눈의 측정값을 사용하였다.

측정된 조절력이 Hoffstetter의 공식(15-0.25×나이)보다 2.00D 이하인 경우 조절 부족으로 정의하였다[7].

2) 조절 용이성검사

조절 용이성은 ±2.00D Flipper 렌즈를 이용하여 교정 안경을 착용한 상태에서 단안과 양안으로 측정하였고 근거리(40 cm)와 원거리(6m)에서 각각 측정하였다.

단안 조절 용이성이 11 cpm이하, 양안 조절 용이성이 8 cpm 이하인 경우 조절 이상으로 정의하였다[7].

3) 음성상대조절력/양성상대조절력(NRA/PRA)검사

NRA/PRA는 교정 안경을 착용한 상태에서 검사거리 40 cm에서 검사하였다. NRA는 교정 안경에서 추가적인 +렌즈를 더하여 흐림을 만드는 총 더해진 +렌즈 값으로 PRA는 교정 안경에 추가적인 –렌즈를 더하여 흐림을 만드는 총 더해진 –렌즈 값으로 하였다.

NRA의 기댓값은 +2.00D로 간주하여 +2.00D 이상은 high, +2.00D 이하는 low로 구분하였고, PRA의 기댓값은 –2.50D로 간주하여 –2.50D 이상은 high, –2.50D 이하는 low로 구분하였다[7].

4) 폭주 근점(NPC)검사

폭주 근점은 교정 안경을 착용한 상태에서 펜 라이트를 주시 시표로 이용하여 각 3회 반복 측정하여 평균값을 사용하였다. 폭주 근점의 기댓값은 비 조절성 시표인 펜 라이트를 사용하였으므로 파괴점이 8 cm 이하를 정상으로 간주하였다. 폭주 부족은 파괴점이 8 cm 이상인 경우로 정의하였다[7].

5) 사위검사

사위검사는 von Graefe법으로 교정 안경을 착용한 상태에서 원거리(6m)와 근거리(40 cm)에서 수평 사위와 수직 사위를 각각 측정하였다. 내사위는 (+) 부호를 외사위는 (–)부호를 각각 사용하였다.

수평 사위검사의 기댓값은 근거리는 0-6Δexo이므로 6Δexo 이상은 high, eso는 low으로 구분하였고, 원거리는 0-2Δexo를 기댓값으로 간주하여 2Δexo 이상은 high, eso는 low로 구분하였다[7]. 수직 사위는 기댓값을 ortho로 간주하였다. 우안 상사위는 (+)부호를 좌안 상사위는 (–)부호를 사용하였다.

6) 조절성 폭주(AC/A) 비검사

AC/A 비는 Gradient method를 이용하여 교정 안경을 착용한 상태에서 40 cm에서 측정하였다.

$$AC/A = \Delta_1 - \Delta_N / 1.00\ \text{Diopter}$$

(exo는 (–)로, eso는 (+)로 표기)

ΔN: 40 cm에서 근거리 사위량(Von Graefe법)

Δ1: 40 cm에서 +1.00 D를 가입한 후 측정한 근거리 수평 사위량.

AC/A 비의 정상 기댓값은 4:1(4-6:1)이므로 3:1 이하는 low, 7:1 이상은 high로 구분하였다[7].

7) CISS 설문

최초 CISS설문에서 변형된 총 15개 항목으로 구성된 CISS-V15 설문지를 작성하도록 하였다. 평상시 근업 활동을 하면서 경험했던 증상을 각 항목별 질문에 답변하도록

하여 질문에 대한 증상이 전혀 없다는 0, 드물게 있다는 1, 때때로는 2, 꽤 자주는 3, 항상은 4로 답변하도록 하였다.

답변에 해당되는 숫자를 다 더한 합계를 총 합계로 하고 증상의 정도가 3이상으로 표기된 항목 증상을 중증 증상으로 간주하였고 총 15개 항목에서 전혀 없다로 표기된 항목을 제외한 나머지를 전체 증상 수로 간주하였다.

전체 항목에 대한 답변의 총 합계가 10 이하와 중증 증상이 없으며 전체 증상의 수가 5개 미만인 경우에 Group 1, 답변의 총 합계가 10-20이고 중증 증상이 1-2개이며 전체 증상 수가 5-8인 경우 Group 2, 총 합계가 20-30이고 중증 증상이 3-5개이며 전체 증상 수가 9-12인 경우 Group 3, 총 합계가 30 이상이고 중증 증상이 5개 이상이며 전체 증상수가 13-15개인 경우 Group 4로 그룹을 구분하였다.

통계는 SPSS12를 이용하여 상관분석과 ANOVA 분석을 사용하였다.

결과 및 고찰

전체 41명(평균 14.51±1.49세)의 단안 조절력 평균은 8.82±3.37D으로 Hoffstteter의 기댓값과 비교하여 낮았고 양안 조절 용이성은 평균 10.80±3.74 cpm으로 양안 기댓값 8 cpm 보다 더 높게 나타났다. 폭주 근점의 파괴점 평균은 5.45±2.25 cm이었고 회복점 평균은 10.63±3.76 cm으로 기댓값 범위 내에 있었다. NRA 평균은 2.18±0.72D이었고 PRA 평균은 −3.19±1.67D으로 PRA는 기댓값보다 높게 나타났다. 원거리 수평 사위는 평균 0.5±3.09Δ의 내사위를 가지고 있었고 기댓값보다 낮은 값을 보였다. 근거리 수평 사위는 평균 2.88±4.34Δ의 내사위를 가지고 있었고 기댓값보다 훨씬 더 낮은 값을 보여 근거리에서 더 심한 내사위를 가지고 있는 것으로 나타났다. 원거리 수직 사위 평균은 0.01±2.15Δ의 좌안 상사위를 가지고 있었고 근거리 수직 사위 평균은 0.32±2.74Δ의 우안 상사위를 가지고 있었다. AC/A 비는 평균 3.30±2.50으로 정상 기댓값보다 낮았다. 나이와 조절력의 상관관계는 r = 0.471이었고, 조절력과 NPC 파괴점의 상관성은 r = 0.631이었다. NPC 파괴점과 근거리 사위량의 상관관계는 r = 0.400이었고, 원거리 사위량과 근거리 사위량의 상관성은 r = 0.616으로 나타났다(Table 1).

설문에 의한 증상 평가에서 전체 대상자 41명 모두 최소한 한 개 이상의 증상을 호소하였고 전체 증상의 점수는 16.63±7.48이었다. 전체 증상의 수는 평균 10.07±3.04이었고 이 중 중증 정도의 증상 평균은 1.98±2.13이었다.

증상별 분류에서 Group 1에 속하는 경우가 13명(31.70%), Group 2에 속하는 경우가 15명(36.59%), Group 3에 속하는 경우가 9명(21.95%), Group 4에 속하는 경우가 4명(9.76%)이었다(Table 2).

Table 1. Results for accommodation and binocular vision test

Examination	Mean±SD (n=41)
Accommodative facility(cpm)	10.80±3.74
Amplitude of accommodation(D)	8.82±3.37
NRA	2.18±0.72
PRA	−3.19±1.67
Near point of convergence	
Break(cm)	5.45±2.25
Recovery(cm)	10.63±3.76
Heterophoria(eso+, exo−)	
Horizontal phoria at far(Δ)	0.5±3.09
Horozontal phoria at near(Δ)	2.88±4.34
Vertical phoria at far(Δ)	−0.01±2.15
Vertical phoria at near(Δ)	0.32±2.74
AC/A(Δ/DS)	3.30±2.50

Table 2. Summary and classification of results for CISS-V15

	Score	No. of symptom	No. of serious symptom
Group 1(n=13)	9.69±3.57	8.08±2.50	0.08±0.27
Group 2(n=15)	15.27±3.15	9.93±2.43	1.53±0.64
Group 3(n=9)	23.22±5.31	11.89±3.18	3.44±1.33
Group 4(n=4)	29.5±1.91	13±2.16	6.5±1.73
Total(n=41)	16.63±7.49	10.07±3.04	1.98±2.13

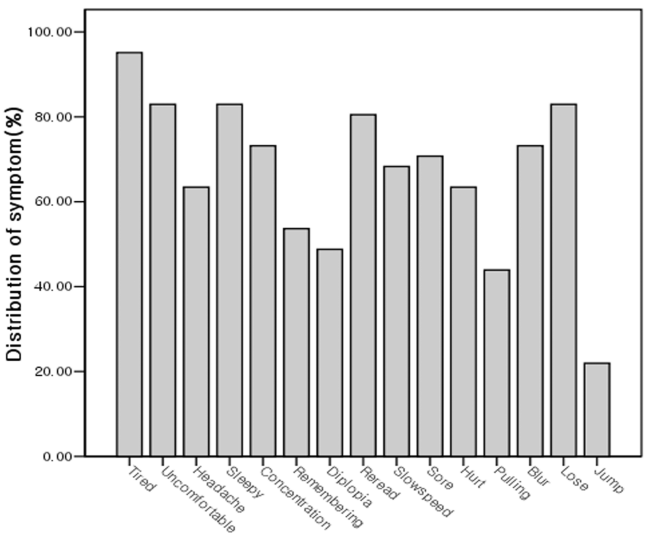

Fig. 1. Distribution of symptoms by CISS.

Table 3. Results of examination compare with normal expected value

Classification	Total (n=41)	Group 1 (n=13)	Group 2 (n=15)	Group 3 (n=9)	Group 4 (n=4)
AA N.	14(34.2%)	4(38.8%)	3(20.0%)	4(44.4%)	3(75.0%)
Ab.	27(65.9%)	9(69.2%)	12(80.0%)	5(55.6%)	1(25.0%)
BAF N.	34(82.9%)	12(92.3%)	11(73.3%)	8(88.9%)	3(75.0%)
Ab.	7(17.1%)	1(7.7%)	4(26.7%)	1(11.1%)	1(25.0%)
NPC-B N.	36(87.8%)	12(92.3%)	12(80.0%)	8(88.9%)	4(100%)
Ab.	5(12.2%)	1(7.7%)	3(20.0%)	1(11.1%)	
NRA normal					
low	5(11.2%)	1(7.7%)	2(13.3%)	1(11.1%)	1(25.0%)
high	36(87.8%)	12(92.3%)	13(86.7%)	8(88.9%)	3(75.0%)
PRA normal					
low	8(19.5%)	4(30.8%)	1(6.7%)	2(22.2%)	1(25.0%)
high	33(80.5%)	9(69.2%)	14(93.3%)	7(77.8%)	3(75.0%)
DHP normal	19(46.3%)	6(46.2%)	7(46.7%)	3(33.3%)	3(75.0%)
low	18(43.9%)	5(38.5%)	8(53.3%)	5(55.6%)	
high	4(9.8%)	2(15.4%)	1(11.1%)	1(25.0%)	
NHP normal	13(31.7%)	3(23.1%)	5(33.3%)	3(33.3%)	2(50.0%)
low	28(68.3%)	10(76.9%)	10(66.7%)	6(66.7%)	2(50.0%)
high					
AC/A normal	10(24.4%)	3(23.1%)	4(26.7%)	1(11.1%)	2(50.0%)
low	24(58.5%)	8(61.5%)	8(53.3%)	7(77.8%)	1(25.0%)
high	7(17.1%)	2(15.4%)	3(20.0%)	1(11.1%)	1(25.0%)

N, normal: Ab, abnormal; AA, amplitude of accommodation; AF, accomodative facility; NPC, near point of convergence; NRA, negative relative accommodation, PRA, positive relative accommodation; DHP, distance horizontal phoria; NHP, near horizontal phoria; %값은 각 그룹의 인원에 대한 백분율.

전체 대상자의 가장 흔한 증상은 피로감으로 41명 중 39명(95.12%), 그 다음으로 불편함, 졸음, 읽던 줄을 놓침이 34명(82.93%), 읽던 글씨의 반복 읽기와 건너뜀이 33명(80.49%), 그리고 집중력 저하와 흐림이 30명(73.17%)의 순서로 나타났다(Fig. 1). 조절력은 push-up method에 의해 측정된 조절력이 Hoffstteter 공식에 의해 얻은 조절력보다 2D 이하인 경우 비정상으로 간주하여서 정상군은 14명(34.2%)이었고 조절 부족군은 27명(65.9%)이었다. 조절 용이성은 양안 측정값이 8 cpm 이상인 경우 정상으로 간주하여 정상군은 34명(82.9%)이었고 조절 이상군은 7명(17.1%)으로 조절력보다 조절 용이성은 좋은 편으로 나타났다. 폭주 부족군은 파괴점이 8 cm 이내에 있는 경우 정상으로 간주하여 정상군은 36명(87.8%)이었고 폭주 부족군은 5명(12.2%)으로 조절과는 다르게 폭주력은 높게 나타났다. NRA는 +2.00D를 정상 기댓값으로 간주하여 정상군은 38명(92.7%)이었고 이상군은 3명(7.3%)이었다. PRA는 −2.50D를 정상 기댓값으로 간주하여 정상군은 33명(80.5%)이고 이상군은 8명(19.5%)이었다. 원거리 수평 사위는 정상 기댓값을 0-2Δ 외사위로 간주하여 정상 범위 내에 있는 경우가 19명(46.3%)이었고 기댓값보다 낮은 경우 즉 내사위를 보인 경우가 18명(43.9%)이었고 기댓값보다 더 외사위를 보인 경우가 4명(9.8%)으로 원거리에서 상당히 내사위가 많은 것으로 나타났다. 근거리 수평 사위는 0-6Δ 외사위를 정상 기댓값으로 간주하여 정상군은 13명(31.7%)이었고 low인 경우 즉, 더 내사위를 가지고 있는 경우가 28명(68.3%)으로 근거리에서도 내사위가 많은 것으로 나타났다. AC/A 비는 정상 기댓값을 4-6:1로 간주하여 정상 범위에 있는 경우가 10명(24.4%)이었고 low는 24명(58.5%)이었고 high는 7명(17.1%)으로 나타나 과반수 이상이 낮은 AC/A 비를 가지는 것으로 나타났다(Table 3).

각 항목별 검사 결과와 Group과의 관계에서는 NRA가 가장 상관관계가 높게 나타났고(p=0.805), 그 다음이 근거리 사위량이었다(p=0.708). 각 항목별 검사 결과와 CISS 증상의 점수 관계에서는 NRA가 가장 상관관계가 높게 나타났고(p=0.962), 그 다음으로 AC/A 비였다(p=0.889). 각 항목별 검사 결과와 CISS 증상 수 관계에서는 조절 용이성이 가장 상관관계가 높게 나타났고(p=0.998), 그 다음으

로 NRA이었다(p=0.579). 각 항목별 검사 결과와 CISS 중증 증상 수와의 관계에서는 근거리 사위량이 가장 상관관계가 높게 나타났고(p=0.708), 그 다음은 NRA로 나타났다(p=0.5).

Bortsting 등의 392명을 대상으로 한 연구에서 정상 양안시군은 3.78점으로 두 가지 증상 폭주 부족군은 4.6점, 세 가지 증상의 폭주 부족군은 6.67점, 그리고 조절 부족군은 6.37점으로 폭주 부족군과 조절 부족군 모두 정상 양안시군에 비해 더 높은 점수를 보였으나[8] 이 연구 결과에는 폭주 부족군과 조절 부족군 모두 증상과는 큰 상관관계는 없었다. 아마도 이 연구에서는 조절 부족과 폭주 부족의 진단이 조절력 검사와 폭주 근점검사 만으로 이루어졌기 때문에 정확한 비교가 어려운 것으로 보인다.

Michael 등의 연구에서 폭주 부족은 평균 CISS 점수가 37.3점이었고 정상 양안시군에서는 11점을 얻은 결과와[4] 다르게 이 연구에서는 폭주 부족군은 많지도 않았고 폭주보다는 조절이 더 증상과 관련되는 것으로 나타났다. Bertil등의 연구에서는 조절력과 NRA가 적어도 한 가지 증상과 관련이 되고 PRA는 관계가 없는 것으로 보고하였고[2] Garcia 등의 연구에서 high PRA는 폭주 부족과 조절 과다형의 가장 예민한 증상이며 조절 과다형의 가장 예민한 증상의 하나이고 NRA는 특정 이상과 명확한 관계는 없다고 하였으나[6] 이 연구에서는 PRA와 NRA 모두 높게 나타났고 그룹과의 관계, 증상 수, 증상 점수, 중증 증상의 수 모두 NRA의 상관성은 높게 나타났다. 조절 용이성은 조절 부족을 진단하는데 한 요인이지만[9] 증상의 수와 조절 용이성은 상관관계를 보였다. 사위도 증상을 유발하는 요인 중 하나인데[7] 사위량은 내사위가 많았고 원거리보다 근거리에서 내사위량이 크게 나타났다. 증상의 정도에 따른 그룹별 관계와 증상의 점수와의 관계에서 NRA가 가장 상관관계가 높았고 증상의 수는 조절 용이성과 상관성이 크게 나타났다. AC/A 비도 증상의 점수와 중증 증상의 관계에서 상관성이 있는 것으로 나타났다. 증상의 점수는 Michell등의 연구에서 총점 16 이상은 임상적으로 증상이 있는 것으로 간주하였는데[10] 41명중 20명(48.78%)이 16 이상의 총점을 보여 증상의 임상적인 빈도는 전체 대상자의 절반가량에서 나타났다. High NRA는 조절 부족과 폭주 과다에서 나타나는 임상적 요인인데 증상과의 상관성이 높게 나타난 것으로 볼 때 조절 부족이 직접적인 원인인 것으로 생각된다.

결 론

근업시 자각 증상은 미교정 굴절이상, 부등상시, 양안시 이상, 조명 등의 다양한 원인으로 발생하게 된다. 증상 관련 연구는 주로 조절 부족, 폭주 부족이 원인이 되는 것으로 보고되어왔다. 이 연구에서는 CISS 설문 검사와 조절 기능, 폭주 근점, 사위, AC/A 비 등을 측정하여 결과를 분석하여 다음과 같은 연구 결과를 얻었다.

1. 근업시 발생하는 가장 불편한 자각 증상은 피로감(96.12%)이었다.

2. 평균 증상 점수는 16.63±7.49이었고 평균 증상 수는 10.07±3.04개 이었고 평균 중증 증상의 수는 1.98±2.13개 이었다.

3. 조절과 양안시검사 결과에서 NRA가 high인 경우가 36명(87.80%)로 나타나 검사결과 중 가장 큰 이상군임을 보여주었다.

4. NRA는 증상 점수, 증상 수, 중증 증상의 수에서 모두 상관성이 높게 나타났다.

참고문헌

[1] Millodot M, “Dictionary of optometry and visual science”, 5th, Butterworth Heinemann, Oxford, UK, pp. 27-28(1999).

[2] Sterner B, Gellerstedt M, and Sjostrom A, “Accommodation and the relationship to subjective symptoms with near work for young school children”, Ophthal. Physiol. Opt., 26:148-155(2006).

[3] Marran LF, Deland PN, and Nguyen AL, “Accommodative insufficiency is the primary source of symptoms in children diagnosed with convergence insufficiency”, Opt. Vis. Sci., 83(5):281-289(2006).

[4] Rouse MW, “Validity and reliability of the revised convergence insufficiency symptom survey in adults”, Ophthal. Physiol. Opt., 24:384-390(2004).

[5] Borsting EJ, “Validity and reliability of the revised convergence insufficiency symptom survey in children aged 9 to 18 years”, Opt. Vis. Sci., 80(12):832-838(2003).

[6] Garcia A, Cacho P, and Lara FL, “Evaluation relative accommodations in general binocular dysfunctions”, Opt. Vis. Sci., 79(12):779-787(2002).

[7] Scheiman M and Wick B, “Clinical management of binocular vision”, 2ed, Lippincott williams & wilkins, Philadelphia, USA, pp. 9, 11, 15, 58, 223-368(2002).

[8] Borsting E, Rouse MW, and Deland PN, “Association of symptoms and convergence and accommodative insufficiency in school-age children”, Optometry, 74(1):25-34 (2003).

[9] Caho P, Garcia A, Lara F, and Segui MM, “Diagnostic signs of accommodative insufficiency”, Opt. Vis. Sci., 79(9):614-620(2002).

[10] Scheiman. M “A randomized clinical trial of treatments for convergence insufficiency in children”, Arch. Ophthalmol 123:14-24(2005).

Relationship Between Subjective Symptoms with Near Work and Binocular Function

Jin-Ah Shin and Ok-Jin Lee*

Department of Ophthalmic Optics, Yeojoo Institute of Technology
*Department of Optometry and Vision Science, Dongnam Health College
(Received June 5, 2007: Revised manuscript received July 8, 2007)

The aim of this work was to study the relationship between subjective symptoms and binocular function during near work in forty one(12-17yr) schoolchildren. CISS symptom survey, amplitude of accommodation, accommodative facility, neagative relative accommodation(NRA)/positive relative accommodation(PRA) near point of convergence(NPC), heterophoria, AC/A ratios were measured. The results of measurement were compared with normal expected value of each test and classified into normal and abnormal group. Accommodative insufficiency was more general than convergence insufficiency and esophoria was greater than exophoria. NRA/PRA showed very high and AC/A ratios were very low compare with normal expected value. The results of CISS was as follows; most frequent symptom was tired, mean score was 16.63±7.49, mean number of symptoms were 10.07±3.04, and mean number of serious symptoms were 1.98±2.13. After classified into 4 groups according to score of symptoms, number of symptoms, and degree of symptoms and then analyze the correlation compare with binocular vision test results. NRA was most correlated with group comparison, accommodative facility was most correlated with score of symptoms, NRA was most correlated with number of symptoms, and near horizontal phorias were most correlated with serious symptoms. NRA showed most correlative relation with near symptoms.

Key words: binocular vision, near work, subjective symptoms. convergence insufficiency, accommodative insufficiency, NRA/PRA, AC/A ratio