

시기능 교정의 임상사례

박현주

동강대학 안경광학과

(2005년 11월 3일 받음, 2006년 1월 4일 수정본 받음)

양안시 이상의 문제를 연구하기 위하여 굴절 검사와 양안시 검사를 실시하였다. 조절과 양안시에 문제가 있는 대상자들은 굴절 이상 교정 외에도 다른 추가적인 처방이 필요하였다. 그 중 폭주 과다의 문제를 가지고 있는 2명의 대상자를 정하여 완전 교정된 안경, 또는 근방에서 (+)ADD를 처방하고 4주 동안 시기능 훈련을 실시하였다.

4주 후 근업시 환자들의 불편감은 많이 해소되었으며, 타각적 검사 값들도 개선되었다. 임상에서 광학적 교정과 함께 시기능 훈련을 양안시 이상의 치료에 적극적으로 적용하고, 향후 연구를 통해 다양한 양안시 이상 치료에 시도해도 좋은 결과가 있을 것으로 판단된다.

주제어: 양안시 이상, 시기능 훈련, 시기능 교정

I. 서론

시기능이상은 프리즘 처방이나 렌즈도수 조정, 시기능 훈련 등의 방법으로 치료하게 되는데 환자의 나이, AC/A 비, 조절 lag, 환자의 의지, 장용시간 등에 따라 처방을 하게 된다.

이 중 시기능 훈련은 수세기동안 치료법으로 쓰였고, 20세기에는 ophthalmologist와 orthoptist에 의해 일반적인 시기능이상의 처방으로 쓰였었는데, 그 후 optometrist에 의해 치료가 주로 이루어졌고, 주로 시활동 특히 근업시 느끼는 불편감에 대해 처방되었다. 그리고 다양한 구조적 징후를 제거하거나 시력 증진, 운동선수들의 경기력 향상 등을 위해 실시되었다. 최근에는 ophthalmologist와 orthoptist에 의해 제한된 범위 내에서 이루어지고 있으며, 폭주력을 향상시키는데 가장 효과적이라고 알려져 있다.^[1]

이러한 시기능 훈련은 광학적 교정과 함께 처방될 때 더 효과적이며,^[2] 그 종류를 Table 1에 정리하였다.

Eskridge(1989)는 자각적인 판단이 어려운 환자의 경

우 환자의 시기능을 평가하는 직접적 방법은 조절이라고 하였는데,^[3] 근업시 불편함을 호소하는 조절부족의 경우는 독서용 안경을 처방하는 것이 일반적이고, 4~6주 동안 착용한 후에도 불편한 증상이 제거되지 않거나 검사 값이 정상으로 되지 않는다면, 시기능 훈련 등을 실시하게 된다.^[4]

Daum(1983)의 연구에서 Cacho(2002)의 경우와 같이 조절부족은 나이에 비해 조절력과 조절용이성이 감소되며, 조절 lag가 증가, 그리고 폭주부족의 경향을 나타낸다고 하였다. 그리고 융합성비전소와 입체시 감소가 다소 나타나며, 폭주근점이 멀어지는 현상이 나타났다고 보고하였다.^[5,6] 또한 플러스 렌즈 처방과 함께 시기능 훈련을 하거나 시기능 훈련만, 또는 플러스 렌즈 처방만 한 경우를 각각 비교한 결과, 대부분의 경우(90%)에서 증상이 완화되었고, 약 53%가 평균 3.7주 동안의 치료기간 후 자각적 증상과 타각적 검사 값이 모두 해결되었다.^[6]

아직 국내에는 양안시나 시교정 분야에 대한 체계적이고, 전문적인 교육 시스템이 갖추어져 있지 않으므로 안경원에서 실제 환자에게 적용하여 양안시 상태를 개선

시킨다는 개념 자체가 현실적으로 어려운 것이 사실이다. 하지만 양안시 문제는 계속 증가하고 있고, 안경사들의 전문 기술 분야의 입지는 점점 좁아지고 있는 이 시점에서 시기능 교정에 대한 연구가 앞으로 많이 필요하고, 안경사만이 할 수 있는 또 하나의 중요한 분야로 자리 잡을 수 있게 꾸준히 임상사례에 대한 연구의 발굴도 중요하다.

그래서 다양한 치료 시도와 효과적인 교정방법을 찾는 것이 앞으로의 과제이다. 이 연구의 목적은 증상을 호소하는 대상자 2명에 대해 시기능 교정을 위해 광학적 교정과 함께 시기능 훈련을 실시하여 그 효과를 알아보고자 하였다.

Table 1. Classification of Vision Training^[2]

A. Binocular
1. Pleoptics(for certain cases of functional amblyopia)
a. Abnormal fixation
b. Effects of suppression on visual acuity
2. Orthoptics
a. Heterotropia
b. Heterophoria
3. Visual skills efficiency training
a. Poor pursuit or saccadic eye movement
b. Accommodation infacility
c. Vergence inefficiencies
d. Other, e.g., poor stereopsis
B. Non-binocular
1. Visual perceptual training
a. Poor laterality and directionality
b. Poor figure-ground perception
c. Other, e.g., poor visual closure
2. Visual perceptual integrative training
a. Visual-auditory mismatching
b. Visual-tactile/kinesthetic mismatching

II. 본 론

1. 임상사례 1

1) 문진

나이는 27세로 학습량이 많은 남자 대학생이며, 전신

질환 및 복용하는 약은 없었으며, 평소 느끼는 눈에 대한 불편감은 독서나 컴퓨터 작업과 같은 지속적인 근업시 30분 이상 집중하기가 어려우며, 심할 경우 눈의 통증과 함께 머리의 떨림 증상이 나타나기도 한다고 하였다.

2) 검사 및 분석

폭주근점: 14cm

원용안경도수: OU: S-3.50D

원거리사위: 2△BO

원거리 외전검사: X/10/8

원거리 내전검사: 20/24/23

근거리 사위: 8△BO

AC/A(Gradient): 7

조절 lag: +0.50D

근거리 외전검사: 12/16/11

근거리 내전검사: 10/16/6

음성상대조절력: +2.50D

양성상대조절력: -2.00D

Push-up에 의한 조절력

OD: 7.14D

OS: 8.33D

환자의 폭주근점은 14cm로 정상보다 멀었는데 이는 폭주부족이 아닌 조절부족으로 인한 이차적 징후로 판단되었다. 그 이유는 +0.75D 가입도 처방 후 다시 측정할 검사에서 8cm 이하로 짧아짐을 확인할 수 있었기 때문이다. 근거리에서 감소된 폭주력은 조절력이 정상화되면서 해결될 것으로 보이므로, 처방은 평균 조절력보다 낮은 조절력을 보강하고, 원·근거리에서 내사위를 교정하기 위한 개산여력을 증가시키는 훈련 처방으로 계획을 세웠다.

그리고 내사위나 근업 후 원거리 흐림을 호소하는 경우는 가성근시(조절과다)와 관련되어 있을 수 있으므로,^[7] 처음 처방은 조절마비제 투여로 조절 이완을 유도하고, ADD +0.75D가 추가된 안경을 착용하도록 하였다.

조절마비제(Midryacyl, Alcon co.)는 취침 전 1방울씩 2주 동안 점안하도록 하였고, 시기능 훈련은 처방된 안경과 함께 Bulls-eye target, Anaglyph를 사용하여 개산여력과 조절력 증가시키고, flipper를 이용한 조절용이성 훈련을 부가적으로 하였다. 그리고 모든 조절 훈련은 단

안씩 실시하되 훈련하지 않는 눈은 차폐하였고, 개산여력을 증가시키는 훈련은 양안개방상태에서 실시하였다.



Fig 1. Vision training for divergence and amplitude of accommodation(Kim OO).

조절력 증가 훈련은 원거리 시표를 보고, 시선을 옮겨 조절근점에 들고 있는 bulls-eye의 가운데 원을 선명하게 보도록 하였고, 이 과정을 원·근거리에서 10회 반복한 후 30초 쉬며 5회/1일 이상 반복하였다.

근점에서 초점 조절훈련은 근거리 시표가 흐려져 보일 때까지 시표를 천천히 멀리 가져간 후 흐려지면 멈추고 시표를 선명하게 보도록 노력하도록 지시하였다. 선명하게 보이면 다시 시표를 조금 더 멀리 가져가고 다시 선명

하게 보도록 하였다. 더 이상 문자가 선명하게 보이지 않으면 이번에는 눈 쪽으로 시표를 가까이 가져오며 문자가 흐려 보이기 시작할 때까지 계속 가까이 하고, 문자가 흐려 보이면 멈추고 문자를 선명하게 보려고 노력하도록 하였다. 시표를 조금 더 가까이 가져오고 선명하게 보려고 노력하고, 시표가 너무 가까워서 문자를 읽을 수 없을 때 시표를 눈에서 멀리 가져가는 방법을 반복하였다. 바깥 쪽 거리 범위가 팔 길이 정도 되거나 가장 가까이 해도 시표를 읽을 수 있으면, 시표를 더 작은 문자로 바꾸고, 1분간 실시 후 30초간 쉬며 이 과정을 5회/1일 실시하였다.

개산여력 증가 훈련은 적녹안경을 착용하고 anaglyph를 보색이 되는 시표를 귀 방향으로 이동시키며 융합을 유지하면서 개산을 최대한 할 수 있도록 반복하여 실시하였다. 이 과정을 2분간 반복하고 1분간 쉬는 과정을 5회/1일 실시하였다.^[4,8]

3) 결과 및 고찰

조절부족과 내사위가 있는 환자에게 처방을 하고 4주 후 다음과 같은 결과를 얻었다.

환자는 4주 동안 정해진 프로그램대로 안경착용과 시기능 훈련을 실시하였으며, 독서시 30~40분 이상을 집

Table 2. Findings of before and after vision therapy(Kim OO)

Test	Before	After
Refractive error	OU: -3.50D	
Phoria(far)	2△BO	0
Negative relative convergence(far)	X/10/8	x/12/10
Positive relative convergence(far)	20/24/23	18/24/20
Phoria(near)	8△BO	7△BO
AC/A(Gradient)	7	6
Accommodative lag(binocular)	+0.50	+1.25
Negative relative convergence(near)	12/16/11	12/16/8
Positive relative convergence(near)	10/16/6	X/30/20
Negative relative accommodation	+2.50D	+2.50D
Positive relative accommodation	-2.00D	-2.00D
Amplitude of accommodation(monocular, push-up)	OD: 7.14D	OD: 12.50D
	OS: 8.33D	OS: 11.10D
Near point of accommodation	14cm	8cm

중하지 못하던 독서시간도 60분 정도로 향상되었다. 그리고 근업시 환자의 눈에 나타나던 눈의 통증과 떨림 증상은 환자가 전혀 느끼지 못할 정도로 호전 되었다.

조절부족증은 낮은 조절력과 양성상대조절, 단안 및 양안조절용이성 저하 및 높은 조절 lag 등의 특징을 보이는데,¹⁴⁾ 환자는 치료 후 폭주력과 단안 조절력이 증가되고 불편한 증상을 느끼지 않게 된 반면, 낮은 양성상대조절, 증가된 조절 lag, 근거리 내사위는 아직 남아있어 계속 근업시 어려움이 있을 것으로 보였다(Table 2). 그러나 환자가 느끼는 자각적 증상에 대한 결과는 아주 만족스럽기 때문에 부가적인 처치는 하지 않고, 독서용 안경(+0.75D ADD)에 덜 의존하게 되도록 조절 기능을 정상화시키기 위해 현재의 처방을 계속적으로 실시하도록 추천하였다.

또한 조절용이성 검사에서도 Zellers 등(1984)의 연구에서 성인의 조절용이성이 단안 11.59cpm, 양안 7.72cpm이라고 하였으나, 환자는 (-)방향으로 실패하여 단안과 양안 모두 조절용이성이 0cpm이었으나, 조도를 높이는 등 근거리 작업 환경을 개선하자 거의 정상의 수치가 나왔다. 이것은 일상에서 근업시 느끼는 불편감 등은 조도의 개선만으로도 효과를 볼 수 있으므로 환자의 직업과 작업 환경 등을 면밀히 문진 과정에서 알아두어야 한다.

또한 조절부족은 폭주부족으로 보일 수 있는데, 가입도가 필요한 처방을 프리즘을 처방하는 등의 오류를 범하지 않도록 주의가 필요하다.

이 사례는 조절부족과 내사위가 문제가 되는 유형으로 굴절이상을 교정하고 가입도 렌즈를 처방하여 불편한 증상을 충분히 제거할 수 있었다.

2. 임상사례 2

1) 문진

학습량이 많은 24세의 여자 대학생이며, 전신질환은 없고 복용하는 약도 없었으며, 평소 느끼는 눈에 대한 증상은 근업을 할 때는 안경을 벗는 미교정 상태가 교정 상태보다 훨씬 편하다고 느꼈으며, 책을 보거나 수업할 때 최대한 책과 눈이 가깝게 되도록 하여야 불편감이 적다고 하였다.

또한 계단이나 바닥 등에서 자주 넘어졌는데, 특히 내

려 갈 때 실제 거리보다 약간 떠 보이는 듯하여 발을 헛딛는 경우가 있었다. 지속적으로 근업을 하게 되면 글자가 두 개로 보였고, 입체시 검사에서는 거의 융합이 되지 않았다.

2) 검사 및 분석

폭주근점: 3cm

원용안경도수

OD: S-1.50 C-1.00, 15°

OS: S-2.50 C-0.75, 180°

원거리 사위: 3△BO

원거리 외전검사: X/8/6

원거리 내전검사: 25/36/33

근거리 사위: 16△BO

AC/A(Gradient): 6.5

조절 lag: 0.00D

근거리 외전검사: 10/12/6

근거리 내전검사: x/36/30

음성상대조절력: +2.50D

양성상대조절력: -1.75D

Push-up에 의한 조절력

OD: 12.50D

OS: 10.00D

환자는 폭주과다로 원거리보다 근거리에서 높은 내사위, 낮은 개산여력, 낮은 양성상대조절력 등이 문제였으므로 개산여력을 증가시키고, 보조적으로 조절력을 증가시키는 처방을 하였다.

Anaglyph를 이용한 개산여력 증가는 적녹안경을 교정안경 위로 착용하고, 보색관계인 적녹시표를 귀 쪽으로 벌어지도록 하여 개산을 유도하였다.

환자가 장시간 독서를 하는 경우가 많은 점을 감안하여 개산을 유도하는 BI 프리즘 고글을 착용하고 근업을 하도록 하였다.

Hart Chart는 조절자극용 카드로 근거리 시표를 조절근점에 두고 3~4초 동안 주시 후 원거리 시표를 주시하도록 하는 방법으로 6번씩 반복하고 30초 휴식하는 방법으로 하루에 3번 이상 실시하였고, 부가적으로 ±2.00D flipper를 이용한 조절용이성 훈련을 실시하였다.

환자는 처음 2주 동안은 하루에 한 시간씩 8△BI 프리

즘 고글을 착용하고 TV 시청이나 컴퓨터게임을 의식적으로 수행하였고, 3주째부터는 하루에 한 시간씩 1주 동안 16△BI 프리즘 고글 착용하고 TV 시청이나 컴퓨터 게임을 의식적으로 수행하였다. 그리고 2주 동안은 Hart chart와 flipper를 이용하여 하루에 5분간 5회에 걸쳐 시기능 훈련을 실시하였다.^[4,8]



Fig 2. Vision training for divergence and amplitude of accommodation(Shin OO).

3) 결과 및 고찰

환자는 처음 시기능 훈련을 시작한 후 2~3일은 미간이 당기거나 조이는 듯한 통증을 느꼈으나, 점차로 책을 볼 때 눈과 책 사이가 조금 멀어진 것을 느끼게 되었다. 3주 후부터는 근업시 교정안경을 착용한 상태에서 볼

편 없이 2시간 이상 근업이 가능해졌고, 30분 이상 책을 보아도 글자가 두 개로 보이는 현상이 줄어들었다. 또한 입체시 시표 볼 때 융합하는 때까지 걸리는 시간이 예전에 비해 많이 줄었다.

Cacho(2002)의 조절부족증에 해당되는 집단에 대한 연구에서 양성상대조절력(PRA)이 $-1.00 \pm 0.27D$ 정도라고 하였는데, 환자는 양성상대조절력이 조절부족증 그룹과 비슷하게 매우 낮은 값을 보였으나, 반면에 단안 조절력은 높은 편이었다. 이것은 내사위가 양안검사인 양성상대조절검사에 영향을 주었기 때문이라고 생각되었고, 환자는 개산여력을 증가시키면 양성상대조절력도 동반해서 향상될 것으로 보였다.

실제로 환자는 처치 후 과다한 폭주력은 약간 감소하고 개산여력은 높아져 균형을 이루게 되었으며, 근거리 내사위는 16△에서 2△으로 감소하였다. 양성상대조절력도 $-1.75D$ 에서 $-5.50D$ 로 증가하였다(Table 3).

또한 AC/A비는 6.5에서 1로 감소하였는데 일반적으로 알려진 것처럼 AC/A비는 평생 변하지 않는다는 이론과는 배치되는 결과였다. 그러나 여러 임상사례에서 처방 후 AC/A비가 변화되는 경우는 많았다.^[10] 이것은 폭주와 조절은 같이 연동하게 되는데, 이에 따라 조절(조절 lag)에 따른 조절성 폭주도 변화가 되는 것으로 보인다.

이 환자의 경우 안경을 썼을 때보다 미교정 상태가 근

Table 3. Findings of before and after vision therapy(Shin OO)

Test	Before VT	After VT
Phoria(far)	3△BO	3△BO
Negative relative convergence(far)	x/8/6	x/10/6
Positive relative convergence(far)	25/36/33	22/30/28
Phoria(near)	16△BO	2△BO
AC/A(Gradient)	6.5	1
Accommodative lag(binocular)	0	+1.25
Negative relative convergence(near)	10/12/6	x/20/6
Positive relative convergence(near)	x/36/30	20/32/24
Negative relative accommodation	+2.50D	+2.75D
Positive relative accommodation	-1.75D	-5.50D
Amplitude of accommodation(monocular, push-up)	OD: 12.50D	OD: 11.00D
	OS: 10.00D	OS: 11.00D
Near point of accommodation	3cm	7cm

업시 더 편하다는 것은 단순굴절이상만으로 접근해서 해결될 문제가 아니라는 것은 누구나 공감하게 되는 문제였다. 시기능 훈련은 최소 4주의 치료가 필요하지만 지속적인 안정된 양안시를 위해서는 본인의 자발적 치료 의지에 따라 평상시 근거리 작업 습관 등을 개선하고, 쉽게 할 수 있는 시기능 훈련 등을 병행하여 호전된 상태를 유지하는 것이 치료 뒤에 보완적으로 필요하다.

III. 결 론

증상을 호소하는 대상자 2명에 대해 시기능 교정을 위해 광학적 교정과 함께 시기능 훈련을 실시하여 다음의 결론을 얻었다.

조절부족은 폭주부족과 연관되어 나타나므로 처방시 가성폭주부족과 진성폭주부족을 판단하여 처방하는 것이 중요한데, 가입도 처방과 내사위를 위한 개산여력을 증가시키는 시기능 훈련으로 자각증상 및 타각적 검사 값이 호전되었다.

폭주과다는 다른 처방을 하지 않은 상태로 완전교정된 안경과 시기능 훈련만으로 치료한 결과, 사위와 실성상대 조절력의 변화가 많았으며, 융합성 버전스가 증가되어 치료 전 증상이 완화되고 폭주와 조절이 연동하여 변화되므로 AC/A비에도 변화가 있었다. 또한 조절과 폭주 중 어느 한 쪽을 자극하는 치료가 다른 쪽에도 영향을 주어 양안시 균형이 맞추어졌다는 것을 알 수 있었다.

사, 한국, pp.38-59(2004).

- [5] Daum K. M., "Accommodative insufficiency", *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, May, 60(5):352-9(1983).
- [6] Cacho P., Garcia A., Lara F., and Segui M. M., "Diagnostic signs of accommodative insufficiency", *Optom. Vis. Sci.*, Sep., 79(9): 614-20(2002).
- [7] Ciuffreda K. J. and Ordonez X., "Vision therapy to reduce abnormal nearwork-induced transient myopia", *Optom. Vis. Sci.*, May, 75(5):311-5(1998).
- [8] 박현주, "안광학기기를 이용한 시기능 교정 실습", 시보출판사, 한국, pp.31-167(2004).
- [9] Zellers J. A., Alpert T. L., and Rouse M. W., "A review of the literature and a normative study of accommodative facility", *Am. Optom. Assoc.*, Jan., 55(1):31-7(1984).
- [10] Cohen M. M. and Alpern M., "Vergence and accommodation. VI. The influence of ethanol on the AC/A ratio", *Arch. Ophthalmol.*, 81:518(1969).

참고문헌

- [1] Eugene M., Helveston, "Visual Training: Current Status in Ophthalmology", *Am. J. Ophth.*, Nov., 140(5):903-910(2005).
- [2] John R., Griffin, "Binocular Anomalies: Procedures for Vision Therapy", 2nd Ed., Chicago Professional Press", New York, p.161 (1976).
- [3] Eskridge J. B., "Clinical objective assessment of the accommodative response", *Am. Optom. Assoc.*, Apr. 60(4):272-5(1989).
- [4] 박현주, "시기능교정과 vision training", 시보출판

Case Study of Vision Therapy

Hyun-Ju Park

Dept. of Ophthalmic Optics Dongkang College

(Received November 3, 2005 : Revised manuscript received January 4, 2006)

I performed the refraction and binocular test for study of binocular abnormalities. The problems of the accommodation and binocular on subjects was need to the correction of the refractive error. also the subjects was need to a specific treatment for each of the problems. On two patients who had convergence excess, The full corrections of eyeglasses or (+)ADD for near vision were prescribed and the subjects trained for 4 weeks.

After 4 weeks, the inconvenience of near vision have more decrease, and the objective test have good results. On clinical, If the optical correction and vision therapy was applied the treatment for binocular abnormalities. The continuous research of vision training in binocular abnormalities will be good results for treatment of several binocular abnormalities in the future.

Key words : binocular abnormalities, vision training, vision therapy