

시기능 훈련 대상자의 훈련 충실도 비교 분석

김기흥 · 이창선 · 이재윤*

경운대학교 안경광학과, *강원대학교 안경광학과

투고일(2009년 4월 29일), 수정일(2009년 5월 24일), 게재확정일(2009년 6월 4일)

목적: 이 연구의 목적은 시기능 훈련 대상자들의 충실도에 따른 시기능 훈련 효과를 조사하였다. **방법:** 시기능 훈련 대상자는 안질환과 조절이상 및 수직사위가 없는 양안시 이상자 75명(남자 40명, 여자 35명)을 대상으로 추적 관찰하였고, 훈련기간은 7주(49일)간 매주 한번은 원에 방문하여 시기능 훈련에 따른 변화를 측정하였다. **결과:** 시기능 훈련 대상자의 원 방문율과 충실도가 높을수록 기능적이상, 감각적이상 및 자각적 증상이 개선되었다. 그리고 성공기준에 포함률도 높게 나타났다. **결론:** 효과적인 양안시 이상을 개선하기 위하여서는 충실도를 높이는 방법이 중요하다.

주제어: 시기능 훈련, 양안시, 훈련 충실도

서 론

두 눈으로 동시에 사물을 보는 것을 양안시^[1]라 하고, 두 눈으로 사물을 편하게 볼 수 없는 상태를 양안시 이상이라고 한다^[2]. 양안시 이상은 사시성 양안시 이상과 비사시성 양안시 이상으로 분류하며, 이 비사시성 양안시 이상은 AC/A 비 및 원거리와 근거리 사위정도에 따라 개산과다, 개산부족, 폭주과다, 폭주부족, 기본 외사위, 기본 내사위로 나눌 수 있다^[3].

양안시 기능을 개선 및 치료하고자 안과의사, 검안사들은 안구운동과 뇌의 생리적 관계를 이용하여 다양한 종류의 훈련 기술을 개발하였다^[4]. 그리고 현재, 전 세계 많은 시기능 훈련 센터에서 널리 시행되고 있고, 많은 연구 보고서에서 높은 효과를 인정하였다^[5,6]. 그리고 후천성 뇌손상과 외상성 뇌손상 같은 재활치료에도 좋은 효과가 있다고 보고되었다^[7,8]. 국내에서는 몇몇 대학과 기관에서 양안시 이상 환자들에게 적용하여 그 치료 성적을 보고 하였다^[9].

본 연구에서는 충분한 시기능 훈련방법 및 효과를 설명한 후 환자의 시기능 훈련 참여 방문율 및 충실도에 따른 시기능 성공여부를 분석하였다. 시기능 훈련의 충실도에 관한 논문은 아직 보고되지 않았기에 이를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

시기능 훈련 대상자는 T안경원에 방문한 환자 중 안질환과 조절이상 및 수직사위가 없는 양안시 이상자 75명(남 40명, 여 35명)을 대상으로 추적 관찰하였다. 본 연구 조사는 실제 임상과 가장 근접한 자료 및 결과를 얻기 위하여 훈련 대상자에게 연구에 대한 설명은 하지 않았으며, 양안시 이상자 중 증상을 호소하고, 시기능 훈련을 원하는 대상자들만 조사 대상으로 선정하였다. 대상자 연령 분포는 9세 이하 대상자는 21명, 10~14세 대상자는 26명, 15~19세 대상자는 15명, 20~24세 대상자는 4명, 24~29세 대상자는 0명, 30~34세 대상자는 4명, 35세 이상 대상자는 5명으로 조사되었고, 평균나이는 15세이었다. 전체 훈련 대상자의 19세 이하 대상자가 전체연령에서 83.0%, 20대 대상자는 5.3%로 가장 낮았고 30대 대상자는 12.0%로 조사되었다. 훈련기간은 7주간(49일)훈련을 시행하였다. 그리고 시기능훈련에 따른 방문율과 충실도를 조사하였다. 안경원에 총 8회 방문 중 6회 이상 방문한 방문율이 높은 대상자와 5회 이하 방문한 방문율이 낮은 대상자로 분류하였다. 그리고 방문율이 높은 대상자 중 충실도가 높은 그룹(일주일 평균 4일 이상 훈련한 자)과 충실도가 낮은 그룹(일주일 평균 3일 이하 훈련한 자)으로 나누어 조사하였다.

시기능 훈련^[9] 진행 방법에는 훈련 대상자가 안경원에 매일 방문하여 훈련을 진행하는 비전세라피(Office-based

vision therapy; OBVT)방법과 집에서 훈련을 진행하는 비전세라피(Home vision therapy; HVT) 방법이 있다^[10,11]. 많은 연구에서 HVT보다 OBVT가 시기능 훈련에 효과적인 진행방법이라고 알려졌다. 특히 폭주부족환자의 시기능 훈련 OBVT의 치료 성공률은 평균 72%이고 기능적 개선율은 평균 91%라고 보고되었다^[12] 하지만, 국내실정상 입장에서 OBVT를 환자에게 적용하기는 매우 어렵다. 따라서 본 연구는 OBVT와 HVT 훈련 진행 방법을 병행하여 실시하였다.

매주 한번은 안경원을 방문하여 훈련진행 상황 및 양안시 이상 변화를 측정하였다^[9]. 그리고 양안시 정상화 성공 기준은 시기능 훈련 후 기능적, 감각적 기능 모두 정상화 되어야 하고, 특히 훈련자가 느끼는 증상이 완화되거나 없어야 한다^[9].

본 연구의 통계처리프로그램은 SPSS 12.0 version을 이용하여, 훈련 충실도와 방문율에 따른 성공 여부, 연령대에 따른 성공 여부, 연령대와 방문횟수의 연관성을 알아보기 위해 교차분석을 한 다음, 유의수준 0.05에서 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

가. 시기능 훈련 대상자의 방문율

Fig. 1과 같이 대상자(n=75) 중 49일 동안 처음 방문을 포함 한 총 8회 방문에서 8회 모두 방문한 훈련자는 42명(56.0%), 7회 방문자는 6명(8%), 6회 방문자는 4명(5.3%), 5회 방문자는 2명(2.7%), 4회 방문자는 0명(0.0%), 3회 방문자는 5명(6.7%), 2회 방문자는 3명(4.0%), 1회 방문자(처음 방문자)는 13명(17.0%)으로 조사 됐다. 따라서 방문율이 높은 대상자(6회 이상 방문자)는 52명으로 69.3%로 조사되었다. 한편, 방문율이 낮은 대상자(5회 이하 방문자)는 30.7%로 조사되었는데, 검사자의 충분한 시기능 훈련의 설명 및 동기 부여에도 불구하고 방문율 낮은 것은 피검자의 강한동기 결여 및 훈련 방식에 따른 흥미 감소로 생각된다.

나. 시기능 훈련 대상자의 충실도

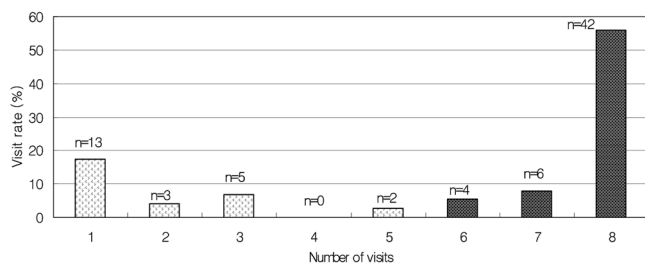


Fig. 1. Visit rate of vision training trainee.

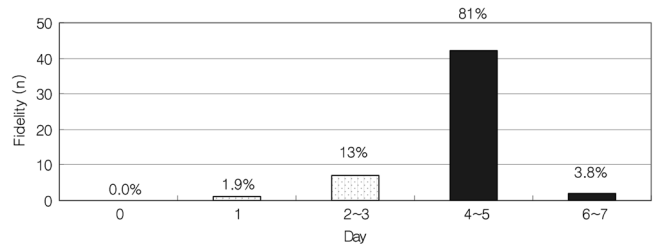


Fig. 2. Fidelity of vision training trainee of high visit rate.

Table 1. Binocular vision disorders ratio of vision training trainee of high visit rate and vision training trainee

Binocular vision disorders	Number of visitor	Number of visitor more than six times	%
Basic Exophoria	4	2	50.0
Basic Esophoria	3	2	66.7
Convergence Insufficiency	58	41	70.7
Convergence Excess	3	1	33.4
Divergence Excess	1	1	100.0
Divergence Insufficiency	2	2	100.0
Intermittent Exotropia	3	3	100.0
Vergence Facility Insufficiency	1	0	0.0
Total	75	52	69.3

Fig. 2와 같이 방문율이 높은 대상자 52명의 충실도 조사에서 일주일 평균 4일 이상 훈련한 대상자는 84.8%이었고, 일주일 평균 3일 이하 훈련한 대상자는 15.2%이었다. 따라서 본 연구에서 방문율이 높은 대상자는 충실도도 높게 기록되었다.

다. 방문율이 높은 대상자(n=52)의 양안시 이상 비율

Table 1을 보면 전체(n=75) 중 방문율이 높은 대상자의 폭주부족환자는 41명(70.7%)으로 높은 방문율을 보였다. 그리고 그 외 다른 양안시 이상 종류의 방문율은 표본수가 낮아 신뢰성이 낮지만, 기본 내사위가 3명 중 2명(66.7%), 기본 외사위는 4명 중 2명(50.0%), 폭주과다는 3명 중 1명(33.4%) 등으로 조사되었다.

라. 방문횟수와 성공기준 포함률의 관계

본 연구에서 대상자의 방문횟수와 시기능 훈련 후 성공기준^[9]에 포함된 대상자의 관계를 조사하였다. Table 2와 같이 전체(n=75)를 대상으로 한 성공기준 포함률 조사결과, 방문율이 낮은 5회 이하 방문한 대상자 23명은 전원 성공대상자에 포함되지 못했고, 6회 이상 방문한 방문율이 높은 대상자 52명 중 23명이 성공기준에 포함되어

Table 2. Relations of success rate and visits rate

Number of visit	Trainee exclude S.S (%)	Trainee include S.S (%)	Totality trainee (%)
≤5	23 (100.0)	0 (0.0)	23 (100.0)
6≥	29 (55.8)	23 (44.2)	52 (100.0)
Total	52 (69.3)	23 (30.7)	75 (100.0)

30.7%를 기록하였다. 그리고 방문율이 높은 대상자(n=52) 중 성공기준에 포함된 대상자는 23명으로 44.2%를 나타냈다. 따라서 방문 수가 높을수록 성공기준 포함률이 높았다. Scheiman과 Wick^[13]는 예후가 우수한 단순한 폭주부족 피검자라도 동기가 부족하면 실패 할 수 있고, 예후가 좋지 않더라도 강한 동기가 있으면 시기능 훈련을 실시할 필요가 있다고 보고하였다. 따라서 강한 동기와 적극적인 참여는 양안시 이상의 개선에 좋은 결과를 얻을 수 있을 것이다.

마. 연령대별 6회 이상 방문 대상자 조사

Table 3과 같이 전체 훈련 대상자(n=75) 중 9세 이전의 대상자는 21명(28.0%)이고 이 중에서 6회 이상 방문한 대상자는 17명으로 81.0%의 높은 방문율을 보였다. 그리고 10세에서 14세의 대상자 26명 중 6회 이상 방문한 대상자는 21명으로 9세 이전의 방문율과 비슷한 80.8%로 조사됐다. 15~19세의 대상자는 15명(20.0%)이었고, 이 중 6회 이상 방문한 대상자는 11명으로 15~19세의 대상자의 방문율을 73.3%로 조사됐다. 그러나 20세 이후의 대상자 13명(17.3%) 중에 6회 이상 방문자는 3명으로 20세 이후의 대상자의 방문율은 23.1%로 나타났다. 본 연구조사결과, 10대와 10대 이전의 대상자 수가 62명(82.7%)으로 대부분을 차지하였고, 방문율 또한, 평균 78.4%로 높게 조사되었다. 그러나 20대 이상 대상자는 전체 대상자의 일부를 차지하였고, 6회 이상 방문대상자 수도 낮게 조사되었다. 연령대와 방문횟수의 연관성에 관해 교차분석을 한 결과, χ^2 값이 16.128로 유의수준 0.01에서 연관성이 있었다.

Table 3. Visit number for age

Age	Number of visitor	Number of visitor more than six times	%
~9	21	17	81.0
10~14	26	21	80.8
15~19	15	11	73.3
20~	13	3	23.1
Total	75	52	69.3

Table 4. Relations of age and success rate

Age	Trainee exclude S.S (%)	Trainee include S.S (%)	Total trainee (%)	χ^2 (p-value)
~9	14 (66.7)	7 (33.3)	21 (100.0)	8.866 (.031)
10~14	14 (53.8)	12 (46.2)	26 (100.0)	
15~19	11 (73.3)	4 (26.7)	15 (100.0)	
20~	13 (100.0)	0 (0.0)	13 (100.0)	
Total	52 (69.3)	23 (30.7)	75 (100.0)	

*Include S.S: trainee include success standard, Exclude S.S: trainee exclude success standard

바. 연령대별 성공기준 포함률 조사

Table 4를 보면 연령대별 성공기준 포함률 조사 결과, 10~14세 대상자의 성공기준 포함률은 46.2%로 가장 높았고 9세 이하 대상자의 성공기준 포함률은 33.3%로 10~14세 다음으로 성공기준 포함률이 높았다. 15~19세 대상자의 성공기준 포함률은 26.7%이었고, 20대 이후에는 성공기준에 포함된 대상자가 아무도 없었다. 따라서 나이에 따른 성공기준 포함률의 관계를 알아보려고 통계분석결과, χ^2 값이 8.866(p-value: 0.031)로 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의한 차이를 보여 연령대에 따라 성공 여부의 차이가 있는 것으로 나타났다. 이러한 차이는 훈련을 꾸준히 할 수 있는 시간적 여유와 여건 그리고 주변의 관심이 높은 연령대일수록 시기능 훈련의 효과가 높고 반면, 스스로 자신의 문제점을 인식하기 어렵고 시기능 훈련의 이해력이 떨어지는 연령일수록 시기능 훈련 효과가 감소한 것으로 생각된다.

사. 시기능 훈련 후 훈련 대상자의 개선자와 성공기준에 포함된 자

Table 5와 같이 방문율이 높은 대상자(n=52)는 모두 시기능 훈련으로 기능적, 감각적, 증상에 많은 개선을 보였다. 그리고 성공기준에 포함된 대상자는 기본 외사위 4명 중 1명, 기본 내사위 3명 중 1명, 폭주부족 58명 중 18명, 개산과다 1명 중 1명, 간헐성 외사시 3명 중 2명으로 조사됐다.

Scheiman과 Wick는 폭주부족, 개산과다, 기본형 외사위, 기본형 내사위, 이항운동 용이 부족일 때 시기능 훈련이 효과적이고, 개산부족과 폭주과다는 프리즘과 + 렌즈가입이 효과적이라고 보고하였다^[13]. 본 연구에서도 방문율이 높은 대상자(n=52)에서 개산부족과 폭주과다는 양안시 개

Table 5. Trainee include success standard and improved trainee to vision training

	Trainee include success standard (n)	Improved trainee (n)	Trainee (n)
Basic Exophoria	1	2	4
Basic Esophoria	1	2	3
Convergence Insufficiency	18	41	58
Convergence Excess	0	1	3
Divergence Excess	1	1	1
Divergence Insufficiency	0	2	2
Intermittent Exotropia	2	3	3
Vergence Facility Insufficiency	0	0	1
Total	23	52	75

선은 되었지만 성공기준에 포함되지 못했다. 하지만 다른 양안시 이상은 양안시 개선되었고, 일부는 성공기준에 포함되었다. 그리고 단안시력과 양안시력검사에서 시력이 향상되었는데(wilcox 순위합 검정 $p < 0.001$), 박 등^[14]은 ‘시력 회복을 위한 안구운동에 관한 연구에서 운동을 통하여 운동강도와 운동시간에 따라 근육이 발달하나 운동을 하지 않으면 근육이 위축된다는 운동생리학 이론에 의해 안구운동으로 시력향상은 있으나 안구운동 종료 후 다시 시력은 감소된다.’라고 보고하였다. 따라서 시기능 훈련을 통한 시력향상은 시기능 훈련의 일시적 개선으로 보인다. 그리고 자각증상 변화 검사 중 자각 편위빈도 조사에서 시기능 훈련 후 편위빈도가 줄었고, 자각증상 개선에서도 훈련 전 보다 시생활에 불편했던 점이 많이 개선되었다. 시기능 훈련과 굴절이상 변화에 대해 6회 이상 방문자 ($n=52$)를 대상으로 관찰한 결과, 우안 구면굴절력, 좌안 구면굴절력, 우안난시굴절력, 좌안 난시굴절력 모두 wilcox 순위합 검정에서 유의수준 0.05 보다 커 변화가 없는 것으로 나타났다. 따라서 시기능 훈련을 통한 양안시 이상의 기능적, 감각적, 증상적 개선에 도움이 된다는 것을 재확인하고, 성공기준에 포함된 자는 Table 2와 Table 5에서 조사된 바와 같이 30.7% 성공기준 포함률을 보였다. 특히 본 연구에 활용된 모든 훈련방식은 근거리 훈련임에도 원거리 편위가 근거리 편위보다 높은 양안시 이상(개산과다, 기본 외사위, 간헐성 외사시)에서도 효과적 개선을 보였다.

결 론

시기능 훈련에서 원의 방문율과 충실도에 관한 연구결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

방문율이 높은 대상자는 충실도도 높게 기록되었다. 그리고 검사자의 충분한 시기능 훈련의 설명 및 동기 부여에도 불구하고 방문율이 낮은 것은 피검자의 강한동기 결여 및 훈련 방식에 따른 흥미 감소로 생각된다. 또한 훈련을 꾸준히 할 수 있는 시간적 여유와 여건 그리고 주변의 관심이 높은 연령대일수록 시기능 훈련의 효과가 높고 반면, 스스로 자신의 문제점을 인식하기 어렵고 시기능 훈련의 이해력이 떨어지는 연령일수록 시기능 훈련 효과가 감소되었다.

참고문헌

- [1] 진용한, “사시학” 울산대학교, 울산광역시, 한국, pp. 57 (2001).
- [2] Lee C. S., Kim J., and Kim K. H., “A study for phoria and positive fusion reverse on vision training of convergence insufficiency”, *J. Korean Ophthalmic Opt. Soc.*, 13(1):83-87(2008).
- [3] Scheiman M. and Wick B., “Clinical management of binocular vision”, 2nd Ed., Lippincott-Raven, USA, pp. 223-303(2002).
- [4] Helveston E. M., “Visual training: current status in ophthalmology”, *Am. J. Ophthalmol.*, 140(5):903-910(2005).
- [5] Cohen A. H. and Soden R., “Effectiveness of visual therapy for convergence insufficiencies for an adult population”, *J. Am. Optom. Assoc.*, 55:491-494(1984).
- [6] Wick B., “Vision training for presbyopes”, *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, 54:244-247(1977).
- [7] Scheiman M. and Wick B., “Clinical management of binocular vision”, 2nd Ed., Lippincott-Raven, USA, pp. 573-584(2002).
- [8] Park H. Y., Jang H., Kim Y. S., Lee M. Y., and Park B. R., “Alterations of Vestibuloocular Reflex and Heart Rate Variability by Sinusoidal Rotation in Adults”, *J. Korean Neurol. Assoc.*, 17(4):541-547(1999).
- [9] Lee C. S., Son J. S., Kim I. S., Kang S. S., Lee D. H., and Kim K. H., “The study on the effect of vision training system”, *J. Korean Ophthalmic Opt. Soc.*, 14(1):81-86 (2009).
- [10] Cooper J. and Duckman R., “Convergence insufficiency: incidence, diagnosis, and treatment”, *J. Am. Optom. Assoc.*, 49(6):73-80(1978).
- [11] Grisham J. D., “Visual therapy results for convergence insufficiency: a literature review”, *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, 65(6):448-454(1988).
- [12] Birnbaum M. H., Soden R., and Cohen A. H., “Efficacy of vision therapy for convergence insufficiency in an adult male population”, *J. Am. Optom. Assoc.*, 70(2):25-32(1999).
- [13] Scheiman M. and Wick B., “Clinical management of binocular vision”, 2nd Ed., Lippincott-Raven, USA, pp. 147-153(2002).

- [14] 박기호, 김영진, 조한무, 신성철, 황수관, “시력 회복을 위한 안구운동에 관한 연구”, 한국체육학회지, 30(1):117-128(1991).

Comparative Analysis of the Training Fidelity of Vision Training Trainee

Ki-Hong Kim, Chang-Seon Lee and Jae Yoon Lee*

Department of Visual Optics, Kyungwoon University

*Department of Optometry, Kangwon National University

(Received April 29, 2009: Revised May 24, 2009: Accepted June 4, 2009)

Purpose: The purpose of this case study is to analyze of the training fidelity of vision training trainee. **Mehtods:** The vision training observation group included 75 clients (male=40, female=35) who had binocular vision disorders without ophthalmic diseases or vertical phoria. **Results:** A high degree of visiting rate and training fidelity showed improvement of binocular vision function, sensation and symptoms. It had a high degree of success rate and preference rate. **Conclusions:** We suggest that high training fidelity is an effective and alternative method for binocular vision disorder therapy.

Key words: Vision training, Binocular vision, Training fidelity