

## 스포츠비전 트레이닝이 시기능 및 야구성적에 미치는 영향

이민아 · 오재만 · 정주현

건양대학교 안경광학과

투고일(2010년 1월 29일), 수정일(2010년 3월 15일), 게재확정일(2010년 3월 19일)

**목적:** 본 연구는 스포츠비전 트레이닝의 효과를 검증하고, 그 결과가 야구성적에 영향을 미치는지 확인하고자 하였다. 또한, 스포츠에 있어서 시력의 중요성을 인식시키고, 스포츠비전 트레이닝에 대한 자료를 제공하고자 하였다. **방법:** D 고등학교 야구부 선수 21명을 대상으로 원근거리 사위량과 융합 여력, 폭주 근점, 정지 시력과 동체 시력, 정적 입체시와 동적 입체시, 대비감도, 시각-반응 시간을 평가한 후 8주 동안의 스포츠비전 트레이닝을 실시하고 그 변화량을 측정하였다. **결과:** 스포츠비전 트레이닝 이후 시기능이 향상되었고, 타율 또한 증가한 것으로 나타났다. **결론:** 스포츠비전 트레이닝의 원리를 다양한 스포츠에 적용하고, 보다 체계적인 검사장비와 훈련방법이 정비된다면 선수들의 스포츠 수행능력 향상에 도움을 줄 수 있는 보조수단으로 사용될 수 있으리라 사료된다.

**주제어:** 스포츠비전 트레이닝, 동체 시력, 동적 입체시, 대비감도

### 서 론

인간은 여러 가지 감각 기관들을 통해 외부 환경으로부터 정보를 받아들인다. 그 중 시각은 가장 중요한 역할을 한다. 뇌가 정보를 보다 빠르고 정확하게 받아들일 수 있도록 하는 시각 기능은 주위 상황의 변화에 반응하여 적절한 움직임이 필요한 스포츠 수행능력에 있어서 필수적이다<sup>[1]</sup>. 전설적인 풋볼 코치 Blaton Collier는 “눈이 몸을 이끈다”라고 하였다<sup>[2]</sup>. 시각은 몸의 근육이 반응하도록 하는 신호이며, 선수에게 어디에 그리고 언제 행동을 해야 하는지에 대한 정보를 제공한다. 이와 같이 ‘스포츠에 필요한 여러 가지 시기능’ 또는 ‘운동선수들에게 제공되는 다양한 비전 케어 서비스(vision care service)’를 통틀어 스포츠비전(sports vision)이라고 한다<sup>[3,4]</sup>. 1978년 미국 검안협회(American Optometric Association, AOA)에서 최초로 스포츠비전 분과를 설립한 것을 시작으로 스포츠비전에 대한 관심은 세계적으로 높아가고 있으며, 야구, 배구, 탁구, 축구와 같은 종목의 운동선수들의 시각 기능에 관한 다양한 연구가 수행되어 왔다<sup>[5-7]</sup>. 특히 스포츠비전은 야구나 소프트볼처럼 작고, 빠른 속도의 물체를 사용하는 스포츠에 중요하다<sup>[8-10]</sup>. 이러한 스포츠들은 아주 우수한 양안시를 요구하는데, 이는 훈련을 통해 향상이

가능한 능력이다. 시각 시스템은 신체의 다른 운동 시스템과 유사하다. 운동선수들이 훈련을 통해 전반적인 신체의 운동 능력을 향상시킬 수 있는 것과 마찬가지로 시각 시스템은 스포츠비전 트레이닝을 통해 훈련되고 기능을 향상시킬 수 있다. 시각 시스템이 운동 시스템을 인도하므로 시각 시스템을 훈련한 후 선수들은 보다 좋은 능력을 발휘할 수 있게 될 것이다. 스포츠 비전 트레이닝은 선수들이 궁극의 성과를 달성할 수 있도록 하는 데 도움을 줄 수 있는 보조적인 수단으로 여겨지고 있으며, 현재 각국에서 스포츠 단체와 연계된 옵토메트리스트(optometrist)들은 일반적인 시력검사, 교정 렌즈의 처방 뿐만 아니라 시력과 스포츠 수행능력을 향상시키기 위해 고안된 다양한 시기능 훈련에 이르기까지 다양한 활동을 수행하고 있다<sup>[3,8,11]</sup>.

본 연구는 스포츠비전 트레이닝의 효과를 검증하고자 하였으며, 그 효과가 실제로 운동 성적에 영향을 미치는지 확인하고자 하였다. 또한, 현재까지 국내에서는 운동선수와 시각능력 및 스포츠비전 트레이닝의 효과에 관한 연구가 전무한 실정이므로 본 연구에서는 스포츠와 관련된 여러 시기능들을 평가하여 스포츠에 있어서 시력의 중요성을 인식시키고, 스포츠비전 트레이닝에 대한 자료를 제공하고자 한다.

## 대상 및 방법

### 1. 대상(Subjects)

본 연구는 양안의 정지 시력이 1.0 이상이고, 안질환이 나 눈 수술 경력이 없으며, 이전에 스포츠비전 트레이닝을 받아본 경험이 없는 D 고등학교 야구부 선수 21명을 대상으로 하였다. 대상자들의 평균 나이는  $18.14 \pm 0.96$ 세였으며, 이들의 평균 신장과 체중은 Table 1에 나타내었다.

### 2. 방법(Methods)

#### 1) 사전 검사

##### (1) 정지 시력 검사

정지 시력은 5m 거리에서 포롭터(phoropter)와 차트 프로젝터(chart projector)를 이용하여 단안과 양안에 대하여 측정하였다.

##### (2) 원근거리 사위와 융합 여력 검사

동체 시력 및 동적 입체시 등의 검사값에 영향을 줄만한 안위 이상이 있는지의 여부와 스포츠비전 트레이닝의 효과를 비교·검증하기 위해 본그라페법(Von Grafe method)을 이용하여 원거리와 근거리 사 위량을 측정하고, 로터리 프리즘(Rotary prism)을 이용하여 양성·음성 융합 여력을 각각 측정하였다.

##### (3) 폭주 근점

폭주 근점은 푸쉬업(Push-up) 방법으로 3회 측정된 값의 평균을 그 선수의 폭주 근점으로 취하였다.

##### (4) 동체 시력(DVA) 검사

동체 시력은 이 등<sup>[12,13]</sup>의 방법에 근거 하여 연구자가 직접 제작한 회전 거울식 동체 시력 측정 장치를 이용하여 측정하였다(Fig. 1). 본 연구에서 사용된 동체 시력 측정 장치는 국외에서는 Joanne과 Bruce<sup>[11]</sup>, Janan과 Robert<sup>[14]</sup>가 사용한 것과 유사하며, 국내에서는 안<sup>[15]</sup>, 임<sup>[16]</sup>, 조<sup>[17]</sup>, 윤<sup>[18]</sup> 등에 의해 사용된 것과 같은 원리로 제작되었다.

피검자와 스크린의 거리는 2m로 하였으며, 슬라이드 프로젝터를 이용하여 임의의 Landolt C 시표를 회전거울에 입사시켜 반경 1.5m 떨어진 스크린에 투사되도록 하였다. 회전거울은 회전속도를 1 rpm(revolutions per minute)

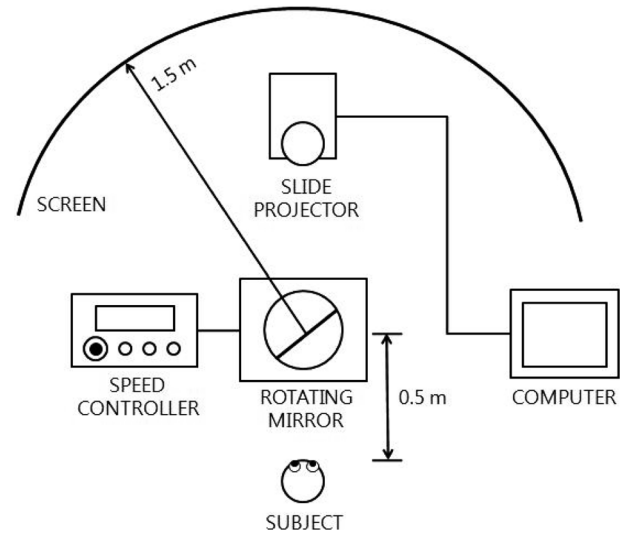


Fig. 1. A schematic diagram of the dynamic visual acuity device.

단위로 자유롭게 조절할 수 있는 저속회전모터에 장착하였으며, 최고 70 rpm(420 deg/sec) 까지 회전이 가능하도록 하였다. 또한, 스크린은 빛 반사나 상의 왜곡 현상이 없도록 백색 아크릴판을 이용하여 지면과 수직을 이루는 원주면 형태로 제작하였다. Landolt C 시표의 뚫린 방향은 상, 하, 좌, 우 4가지 방향으로 구성되었으며, 스크린 위에 투사되었을 때의 직경이 3.75 cm가 되도록 하여 2m 거리에서 0.8 시표의 직경을 갖도록 조정하였다.

측정실의 조명은 외부의 빛을 최대한 차단시켜 가능한 대비(contrast)가 높은 상태로 유지하였고, 측정실 안의 조도는 200 Lux로 일정하게 하였다. 또한, 머리 고정대가 부착된 테이블을 사용하여 동체 시력을 측정하는 동안 머리가 움직이지 않도록 고정시켜 양안의 안구운동만으로 시표를 판별하도록 하였다.

시표의 이동속도는 speed controller에 의해 40 rpm(240 deg/sec)에서 시작하여 1/100 단위로 회전속도를 점차 감소시켜 피검자가 시표의 방향을 바르게 대답할 수 있을 때의 rpm을 기록하였다. 3~5회의 연습을 거친 후, 본 실험을 같은 방법으로 5회 실시하여 가장 높은 점수와 가장 낮은 점수를 뺀 3회의 평균으로 점수화하였다.

##### (5) 정적 입체시 검사

정적 입체시는 일반적인 입체시 검사에 비해 보다 높은 수준의 입체시까지 측정 가능한 Bernell사의 Random Dot 2 Acuity Test with Lea Symbols을 사용하여 검사하였다.

##### (6) 동적 입체시 검사

동적 입체시 검사는 임<sup>[19,20]</sup> 등의 연구에 근거하여 컴퓨터 프로그램을 이용하여 제작하였다. 화면으로부터 눈의

Table 1. Physical characteristics of subjects

Height(cm)	Weight(kg)
$177.19 \pm 3.77$	$71.90 \pm 7.91$

Data are mean  $\pm$  SD (standard deviation)

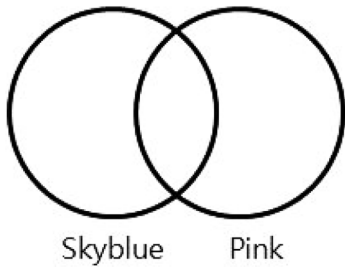


Fig. 2. Skyblue and pink circles used in dynamic stereoacuity test.

거리는 1m로 하고, 머리가 좌우로 이동하거나 기울어지지 않게 하였다. 프로그램에서 사용된 입체 시표는 흰색 바탕을 배경으로 하늘색과 분홍색의 2개의 원이 일정한 간격으로 겹쳐있도록 구성되었다. 피검자가 Red-Blue 안경 (Stereo Optical Co., Inc, USA)을 착용하고 컴퓨터 화면을 보면 적색 필터로는 분홍색 원을 보지 못하고 하늘색 원만을 인지하게 되고, 파란색 필터로는 하늘색 원을 보지 못하고 분홍색 원만을 인지하게 되어 양안으로 배경으로부터 튀어나온 것처럼 보이는 하나의 원만을 느끼게 된다. 적색 필터에서 스펙 트럼 대역과 광원이 맞지 않으므로 색누출이 발생하여 적색 원이 컴퓨터 화면상에서 완전히 배제되지 않기 때문에 적색 필터로 인지되지 않는 가장 적합한 분홍색(색상: 3, 명도: 211, 채도: 175)을 사용하였으며, 청색 필터도 색누출에 의해 파란색 원이 보이므로 가장 인지되지 않는 하늘색(색상: 117, 명도: 137, 채도: 178)을 사용하였다. 각 원은 직경이 25 mm이고, 선의 두께는 1 mm로 하였다(Fig. 2).

각 화면은 4개의 시표로 구성되었는데, 그 중 2개는 각각 하늘색과 분홍색 원이고, 다른 하나는 위에서 설명한 것과 같은 겹쳐진 하늘색과 분홍색 원, 그리고 나머지 하나의 시표는 하늘색 또는 분홍색 원으로 점멸하도록 하였으며, 이들 4개의 시표는 모두 같은 속도로 화면의 왼쪽 끝과 오른쪽 끝을 왕복 운동하도록 만들어졌다. 왼쪽 끝에서 오른쪽 끝까지 시표가 움직이는 데 걸리는 시간은 2초이며, 피검자에게 Red-Blue 안경을 착용하고 4개의 움직이는 시표 중 앞으로 튀어 나온 것처럼 보이는 원을 골라내도록 하였다(Fig. 3).

검사는 각 단계에서 골라야 하는 하늘색과 분홍색으로 조합된 원의 분리 정도에 따라 총 10단계로 구성되었으며, 1단계는 두 원이 0.5 mm 분리되어 있고, 10단계는 두 원이 9 mm 분리되어 있다. 각 단계별 분리 간격과 그에 따른 망막 시차는 Table 2에 나타내었다.

각 단계의 검사에서 검사자는 피검자가 4개의 움직이는 시표 중 입체적으로 느껴지는 하나의 원을 선택하여 보라고 한 후 피검자가 올바르게 선택하면 다음 단계로 넘어

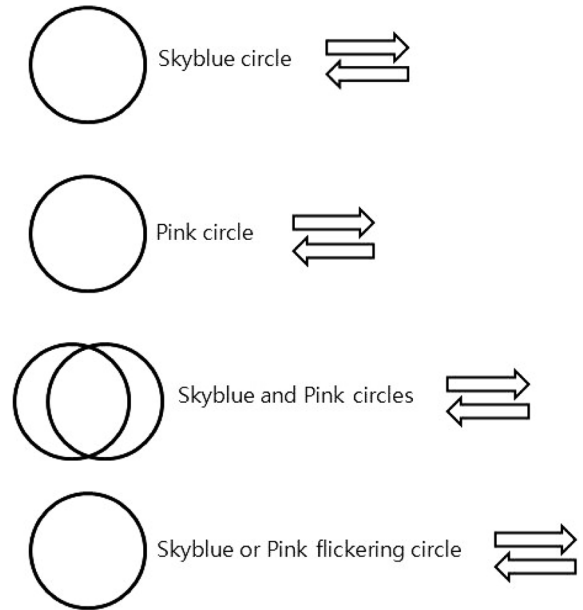


Fig. 3. Example of a four-alternative forced-choice segment.

Table 2. Retinal disparity of test target according to horizontal displacement of 2 circles

Level	Horizontal displacement (mm)	Retinal disparity (sec of arc)
1	0.5	285
2	1	272
3	2	260
4	3	248
5	4	235
6	5	223
7	6	210
8	7	198
9	8	186
10	9	173

갔으며, 각 단계에서 2번의 기회를 준 후, 2단계 연속 틀린 원을 지적하였을 때 마지막을 맞는 원을 지적한 단계를 피검자의 동적 입체시로 정하였다. 또한 각 검사 단계마다 반응시간은 10초로 일정하게 하였다.

(7) 대비감도 검사

대비감도 Multi-vision Contrast Tester(Optec 6500 Vision Tester, Dr. Vision Co., Ltd.)를 사용하여 원거리 대비감도를 측정하였다.

Optec 6500 Vision Tester는 9개의 circular sine wave grating patches를 가진 5열로 구성되었고 각 열의 공간주파 수는 1.5(A), 3.0(B), 6.0(C), 12.0(D), 18.0(E) cpd(cycle

per degree)로 일정하며, 대비는 각 열의 좌측에서 우측으로 갈수록 0.12 log unit씩 감소한다. 각각의 검사판은 수직 혹은 좌우로 15도 기울어진 사선으로 구성되어 환자가 기억하여 응답할 수 없도록 구성되었다.

본 연구에서는 21명의 선수에 대하여 밝은 조도(85cd/m<sup>2</sup>)와 어두운 조도(3cd/m<sup>2</sup>) 하에서의 대비감도를 각각 측정하였다.

(8) 시각-반응 시간

순간노출검사(Tachistoscope)의 원리를 바탕으로 컴퓨터 스크린에 0.1초 동안 가로로 6자리 숫자가 투영되도록 제작한 프로그램을 이용하여 시각 반응 시간을 측정하였다. 5번의 검사를 실시하여 6자리 숫자를 모두 인지하는 경우에는 6자리 숫자를 2단으로 하여 총 12개의 숫자 중 몇 개까지 인식하는지 검사하였다. 5번의 검사 중 최고 점수와 최저 점수를 빼 나머지 3번의 검사값을 평균 내어 그 선수의 시각 반응 시간으로 결정하였다.

2) 스포츠비전 트레이닝

본 연구에서는 총 8주에 걸쳐 스포츠비전 트레이닝을 실시하였으며, 트레이닝 방법은 Erickson<sup>[3]</sup>, Thomas와 Jeff<sup>[8]</sup>, Mitchell과 Bruce<sup>[21]</sup>, 원찬희마기중<sup>[4]</sup> 등의 저서를 참고하여 구성하였다.

2009년 7월부터 8주 동안의 스포츠비전 트레이닝 과정과 방법은 Table 4~6과 같다. 훈련은 일주일 중 6일 동안 매일 같은 시간대에 30분간 실시하였으며, 하루는 휴식하도록 하였다.

3) 사후 검사

2009년 7월부터 8주간의 스포츠비전 트레이닝을 마친 후, 사전 검사와 같은 항목에 대하여 동일한 방법으로 검사를 실시하였다.

3. 통계 처리

본 연구의 검사 결과의 통계학적 검증은 Windows 12.0 (Software Package for the Social Sciences, Inc., Chicago) 프로그램인 SPSS를 이용하여 paired t-test를 실시하였으며, 통계치의 유의 수준은 5%로 하였다.

결 과

1. 원 · 근거리 사위와 융합여력

스포츠비전 트레이닝 이전과 이후의 원근거리 사위량과 융합여력 측정 결과는 Table 3, 4과 같다.

Table 3은 트레이닝 이전과 이후의 원근거리 수평, 수직

Table 3. Amount of distance and near phoria before and after sports vision training

		Distance phoria (Δ)	Near phoria (Δ)
Before SVT	Horizontal	1.29±1.68 exo	4.43±4.38 exo
	Vertical	0.05±0.22	0.10±0.63
After SVT	Horizontal	1.19±0.98 exo	3.57±3.35 exo
	Vertical	0.00±0.32	0.05±0.49

Data are mean±SD(standard deviation)

Table 4. Fusional reserve before and after sports vision training

		Distance(Δ)	Near(Δ)
Before SVT	P.F.R	19.81±5.33	23.05±8.00
	N.F.R	11.05±2.42	19.48±3.64
	V.F.R	3.52±0.75	3.81±0.87
After SVT	P.F.R	23.05±5.61	27.38±6.20
	N.F.R	13.00±3.41	21.33±3.26
	V.F.R	3.62±0.74	4.00±0.84

Data are mean±SD(standard deviation)

P.F.R: Positive Fusional Reserve  
N.F.R: Negative Fusional Reserve  
V.F.R: Vertical Fusional Reserve

사위량을 나타내고 있는데, 트레이닝 이후 수평과 수직 방향 모두에서 사위량이 소량씩 줄어드는 경향을 보였으나 통계적으로 유의한 수준의 차이는 보이지 않았다.

Table 4은 트레이닝 이전과 이후의 음성, 양성, 수직 융합여력을 나타내는데, 원거리와 근거리 모두에서 음성, 양성 융합여력이 유의한 수준으로 증가한 반면(P<0.001), 수직 방향의 융합여력은 원거리와 근거리 모두에서 거의 차이가 없었다.

2. 폭주 근점

스포츠비전 트레이닝 이전과 이후의 폭주 근점 측정 결과는 Table 5와 같다. 트레이닝 이전의 평균 폭주근점은 6.76±2.72 cm, 트레이닝 이후의 평균 폭주근점은 4.71±1.62 cm로 폭주근점이 약 2 cm 가량 가까워진 것으로 나타났다.

Table 5. Results of NPC before and after sports vision training

	NPC(cm)
Before SVT	6.76±2.72
After SVT	4.71±1.62

Data are mean±SD(standard deviation)

Table 6. Results of SVA and DVA before and after sports vision training

	SVA	DVA(degree/sec)
Before SVT	1.05±0.087	175.81±28.36
After SVT	1.06±0.093	210.48±25.87

Data are mean±SD(standard deviation)  
 SVA: Static Visual Acuity  
 DVA: Dynamic Visual Acuity  
 SVT: Sports Vision Training

3. 정지 시력과 동체 시력

스포츠비전 트레이닝 이전과 이후의 정지 시력과 동체 시력 측정 결과는 Table 6과 같다.

정지 시력은 스포츠비전 트레이닝을 실시하기 전 1.05 ±0.087, 실시 후 1.06±0.093으로 트레이닝 전후의 정지 시력은 거의 변화가 없었다. 동체 시력의 경우에는 트레이닝 실시 전 175.81±28.36, 실시 후 210.48±25.87로 트레이닝 실시 후 동체 시력이 약 20% 가량 향상된 것으로 나타났다(P<0.001).

4. 정적 입체시와 동적 입체시

스포츠비전 트레이닝 이전과 이후의 정적 입체시와 동적 입체시 측정 결과는 Table 7과 같다.

정적 입체시는 스포츠비전 트레이닝을 실시하기 전 24.52±8.62, 실시 후 18.55±4.67로 유의한 차이를 보였다(P<0.001). 동적 입체시 또한 트레이닝 실시 전 236.95±22.08, 실시 후 231.71±18.20으로 유의한 차이를 나타내었다(P<0.01).

5. 대비감도

스포츠비전 트레이닝 이전과 이후의 대비감도 측정 결과는 Table 8와 같다. 트레이닝 이후 밝은 조도(photopic)와 어두운 조도(mesopic)에서 모든 공간주파수 영역에서 유의하게 대비감도가 증가한 것으로 나타났다(P<0.001) (Fig. 4, Fig. 5).

6. 시각-반응 시간

스포츠비전 트레이닝 이전과 이후의 시각-반응 시간은

Table 7. Results of static and dynamic stereo acuity before and after sports vision training

	Static stereo acuity(")	Dynamic stereo acuity(")
Before SVT	24.52±8.62	236.95±22.08
After SVT	18.55±4.67	231.71±18.20

Data are mean±SD(standard deviation)  
 SVT: Sports Vision Training

Table 8. Contrast sensitivity before and after sports vision training

		Contrast sensitivity score	
		Photopic	Mesopic
Before SVT	A	36.29±21.00	33.81±22.54
	B	58.05±35.35	47.43±33.73
	C	83.62±53.17	45.05±34.95
	D	35.48±20.06	10.81±8.43
	E	12.76±10.32	4.86±4.45
After SVT	A	54.71±19.11	49.76±21.28
	B	80.14±30.19	68.24±33.18
	C	107.43±36.66	78.62±37.23
	D	58.29±30.16	25.05±11.92
	E	23.38±13.08	14.43±10.97

Data are mean±SD(standard deviation)

FUNCTIONAL ACUITY CONTRAST TEST (F.A.C.T.)<sup>®</sup>  
 RECORD FORM

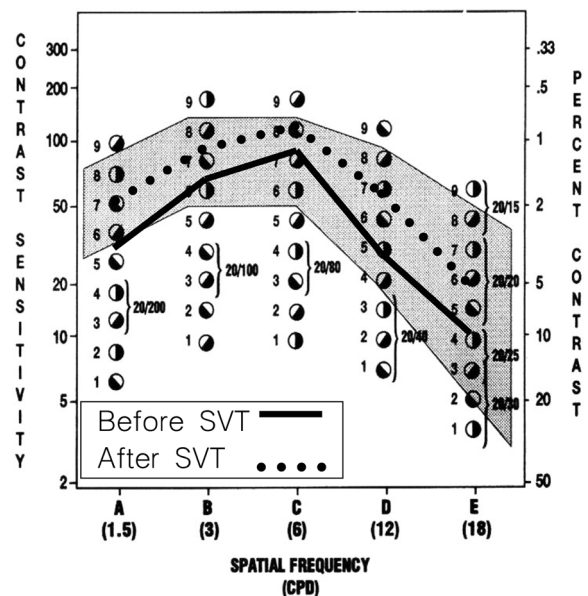


Fig. 4. Comparison of contrast sensitivity before and after sports vision training in photopic condition.

Table 9와 같다. 트레이닝 이전에는 스크린에 0.1초 투사된 숫자 중 평균 5.54±0.16개를 순간적으로 기억하였고, 트레이닝 후에는 평균 7.48±0.15개의 숫자를 순간적으로 보고 기억한 것으로 측정되어 유의한 수준으로 향상되었다고 판단된다(P<0.001).

7. 야구 성적

스포츠비전 트레이닝 이전과 이후에 선수들의 타율은

**FUNCTIONAL ACUITY CONTRAST TEST (F.A.C.T.)<sup>®</sup>**  
**RECORD FORM**

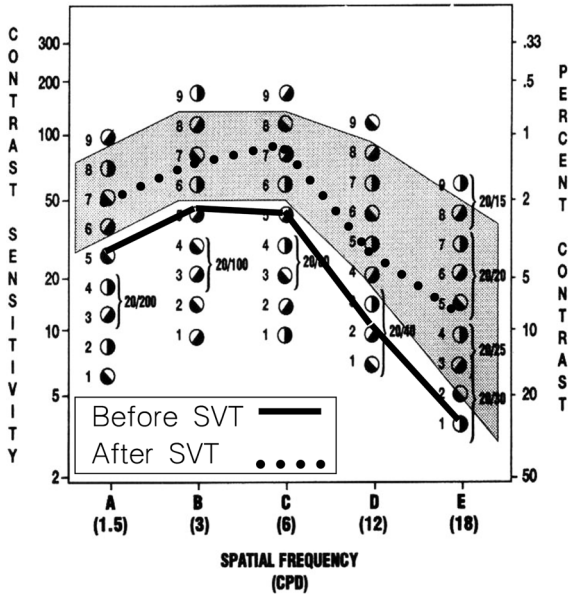


Fig. 5. Comparison of contrast sensitivity before and after sports vision training in mesopic condition.

Table 9. Visual-reaction time before and after sports vision training

	Visual-reaction time
Before SVT	5.54 ± 0.16
After SVT	7.48 ± 0.15

Data are mean ± SD(standard deviation)

Table 10. Baseball records before and after sports vision training

	Batting average	Strike-Out	Base on Balls
Before SVT	0.127	9	5.33
After SVT	0.301	8	6.25

Data are mean ± SD(standard deviation)

Table 10와 같다. 2009년에 개최된 4대 메이저 대회와 주요 고교 야구 경기 중 스포츠비전 트레이닝 이전 3경기 평균 타율과 트레이닝 이후 3경기 평균 타율을 비교하였다. 트레이닝 이전 평균 타율은 0.127, 트레이닝 이후 평균 타율은 0.301로 향상된 것으로 나타났다 ( $P < 0.05$ ). 또한 삼진(strike-out)과 사구(base on balls) 수를 살펴보면 트레이닝 이전 삼진 수 9개, 트레이닝 이후 8개이며, 사구 수는 트레이닝 이전 5.33개, 트레이닝 이후 6.25개로 삼진 수는 다소 줄어들고, 사구 수는 늘어나는 경향을 보였으나, 통계적으로 의미있는 정도의 수치는 아니었다.

**고 찰**

정지된 타겟을 인지하는 정지시력(SVA)이 기본적인 시각 기능이라고는 하나, 그 외에도 여러 중요한 시각적 기능들이 있다. 동체시력(DVA), 순간시력(Visual reaction), 안구 운동(Eye movement), 초점조절능력(Focus flexibility), 폭주조절능력(Convergence flexibility), 심시력(Depth perception), 광감도(Light sensibility), 목측 능력(Height estimation) 및 주변시력(Peripheral awareness) 등의 여러 가지 시기능이 그것이다. 이러한 시기능들은 특히 스포츠에 있어서 상당히 중요한 역할을 하고 이렇게 스포츠에 필요한 시기능을 통틀어 스포츠비전(Sports vision)이라고 한다<sup>[22,23]</sup>.

일반적으로 시각 능력들은 대부분 스포츠 수행능력에 있어서 매우 중요한 요인으로 인식되기 때문에, 시력 증진을 위한 훈련 절차들을 사용함으로써 스포츠 수행능력을 향상시키는 데 상당한 관심이 있어왔다. 스포츠에서 중요하다고 확인되어 온 여러 가지 시각적 특성들은 훈련이 가능하다고 알려져 있으나 스포츠와 연관된 시각 능력들이 실제로 훈련이 가능한가 그리고 시각 능력의 향상이 선수들의 스포츠 수행능력 향상으로 변화되는가에 대해서는 의문이 제기되어 왔다. 시각적 능력과 스포츠 수행능력 사이의 연관성에 관한 연구는 긴 역사를 가지고 있다. 많은 연구자들이 스포츠 수행능력과 연관이 있는 시각적 능력들을 찾아내고 이러한 시각적 능력들의 질을 평가하기 위한 방법과 절차를 정립하기 위해 노력하였다. 1982년 Stine 등은 전형적으로 운동선수들이 비운동선수보다 더 좋은 시각적 능력으로 인해 이점을 가진다는 여러 가지 증거들을 제시하였고<sup>[6]</sup>, 1993년 Hitzeman 등은 이들 주장에 동의하였으나, 성공적인 운동 수행능력과 연관된 시각적 능력에 관해서는 더 연구되어야 한다고 하였다<sup>[24]</sup>.

본 연구에서는 이전에 스포츠비전 트레이닝 경험이 없는 고교야구선수들을 대상으로 원근거리 사위와 융합역력, 폭주근점, 정지시력, 동체시력, 정적 입체시, 동적 입체시, 대비감도, 시각-반응 시간을 측정하고, 8주 동안 스포츠비전 트레이닝을 실시하여 실제로 이들 시기능에 변화가 있는지 알아보고, 이러한 시기능의 변화가 선수들의 타율에 영향을 주는지 알아보았다. 그 결과 첫째, 원근거리 사위량에는 변함이 없었으나 트레이닝을 통해 양성융합역력이 평균 4△, 음성융합역력이 2△ 정도 증가되었고, 폭주 근점은 평균 2 cm 가량 가까워졌다. 이는 그만큼 선수들이 눈을 폭주하고 개선할 수 있는 범위가 넓어졌다는 것을 의미한다고 볼 수 있다. 운동선수에 있어서 다가오는 공에 맞추어 눈을 폭주하거나 떨어지는 것에 맞추어 개선하고 이를 빠르고 정확하게 변화시킬 수 있는 능력은 스

Table 11. Sports vision training schedule (1st~2nd week)

단계	시간	훈련 목적	준비물	훈련 방법
준비운동	2분	안근의 긴장을 풀어주고 눈의 움직임을 원활하게 하기 위함	없음	손을 들어 눈높이에서 앞으로 쪽 내밀어 주먹을 쥐고 엄지손가락을 위로 세운다. 눈은 엄지손가락의 손톱을 본다. 뻗은 팔은 그대로 하고 천천히 좌우상하, 사선으로, 혹은 원을 그린다. 머리는 움직이지 않고 눈으로만 따라본다.
본 운동	2분	폭주와 개산 여력을 증가시키고, 공간에 있는 물체의 정확한 위치를 인식시키기 위함	Brock string	Brock string의 끝을 눈높이에 고정시키고 끈을 팽팽하게 당겨 콧등에 댄다. 두 눈으로 멀리 있는 구슬부터 가까운 구슬을 5초간 본다. 이 때 실제 구슬의 위치와 자신이 보고 있는 것이 일치하는지 확인하고, 정확히 맞추도록 연습한다.
	5분	입체시를 향상시키기 위함	가운데 구멍이 뚫린 원형 막대, 가는 막대	두 사람이 마주보고 앉아 한사람은 두꺼운 스트로우를 들고, 맞은편 사람은 가는 막대를 들고 두꺼운 스트로우 안에 가는 막대를 넣는다. 이때 시선은 두꺼운 스트로우를 계속해서 본다.
	5분	대비감도를 증진시켜 배경으로부터 공을 더욱 선명하게 보도록 하기 위함	회색 공	주변이 어두운 곳에서 두 사람이 마주보고 서서 회색 공을 서로 주고 받는다.
	10분	동체시력을 향상시키기 위함	글씨가 쓰여진 야구공	숫자나 글자를 적은 공을 던져 그 공에 쓰여진 숫자나 글자를 읽도록 한다.
	4분	시각 집중력과 시각-반응 시간을 빠르게 하기 위함	숫자가 쓰여진 카드	6자리 이상의 숫자가 쓰여진 카드를 순간적으로 보여주고 그 숫자를 말하도록 한다.
정리운동	2분	앞의 준비운동과 같음	없음	앞의 준비운동과 같은 방법으로 한다.

포츠에서 필수적인 부분이다. 이러한 능력의 부족은 성공한 운동선수들에게서는 발견하기 어렵다. 이는 보통 어린 선수들에게서 흔한데, 이들 어린 선수들은 안구 운동 효율을 향상시키는 훈련으로 뚜렷한 효과를 얻기 쉽다<sup>[31]</sup>. 둘째, 트레이닝 전후의 정지시력(SVA)은 변함이 없었으나, 동체시력(DVA)은 크게 향상되었다. 이는 일반적으로 정지 시력은 어떠한 훈련에 의하여 개선될 수 없는 것에 비해 동체 시력은 반복적이고 지속적인 훈련을 통해 상당 수준 개선될 수 있음을 시사한다고 하겠다. 이러한 결과는 정지 시력과 동체 시력 사이에는 상관관계가 없으며, 정지 시력은 훈련을 통해 향상시킬 수 없으나, 동체 시력은 훈련으로 향상시킬 수 있다는 연구 결과들과도 일치한다<sup>[25-29]</sup>. 많은 스포츠들이 테니스 서브의 속도와 궤적을 판단하는 것과 같이 움직이는 것의 시각적 정보를 식별하는 능력을 필요로 한다. 전통적인 정지 시력 측정은 스포츠에서 필요한 시각적 요구를 충분히 다루지 못한다. 2차 세계 대전 말 Ludvigh는 동체시력(DVA)이라는 개념을 정의하고, 타겟의 속도가 증가함에 따라 시력이 급격하게 떨어진다고 최초로 보고하였으며, 이러한 관계를 간단한 지수 함수  $y=a+bx^3$ ( $y$ =타겟 크기 역치,  $a, b$ =경험적으로 결정된 파라미터,  $x$ =타겟 속도)로 나타내었다. Ludvigh의 초기 업적 이후, 움직이는 타겟을 인지하는 시각적 기능은 수많은 연구에서 검사되어 왔다. Brug와 Ludvigh & Miller는 동체시력(DVA)에 대한 다수의 논문을 냈다<sup>[30,31]</sup>. 일반적으로 움직이는 물체를 식별하는 능력은 차를 운전하거나 스포

츠 활동에 참여하는 것과 같은 일상생활에 필수적인 것으로 여겨진다. 운동선수들은 뛰어난 동체 시력을 가지고 있다고 보고되어 왔고<sup>[5,6]</sup>, 동체 시력에 대한 훈련의 효과 또한 시험되었다<sup>[32]</sup>. 또한 여러 연구에서 동체 시력을 측정하는 적합한 방법을 만들고자 시도하였으나<sup>[31,33-36]</sup> 아직까지 이러한 검사들의 표준화가 이루어지지 않았고, 기기 디자인의 번거로운 성질 때문에 동체 시력 측정에 제한을 받고 있는 실정이다. 이를 간편하고 정확하게 측정할 수 있는 표준화된 기기의 마련이 요구되며, 간단한 시기능 훈련을 통해 동체 시력을 향상시키는 것이 가능하므로 이를 다양한 스포츠에 응용한다면 선수들의 운동 수행능력을 높이는 보조수단이 될 수 있으리라 사료된다.

셋째, 정적 입체시와 동적 입체시 모두 트레이닝 실시 후 향상되었다. 입체시는 망막 시차 단서를 이용하여 깊이를 인지하는 능력을 말하는데 이 또한 매우 중요한 능력이다. 특히 움직이는 상대팀 또는 물체가 있는 게임에서, 깊이(depth)는 단안만을 사용하여 인지할 수 있다. 따라서 단안 단서이다. 입체시(stereopsis)는 양안이 함께 작용하여 뇌에 정보를 주고 3차원의 이미지를 생성할 때에만 이루어질 수 있다. 입체시가 심도 지각에 필수적이지 않을지라도, 입체시는 복잡한 시각 표현과 손과 눈의 협응과 관련된 작업에 있어 유익하다<sup>[37]</sup>. 따라서 스포츠에 있어서 입체시는 매우 중요한 기능이라고 할 수 있으며, William<sup>[38]</sup>에 따르면, 시기능 훈련을 통해 입체시를 향상시킬 수 있다고 하여 본 연구의 결과와 일치하였다. 정적 입체시와

Table 12. Sports vision training schedule (3rd~5th week)

단계	시간	훈련 목적	준비물	훈련 방법
준비운동	2분	안근의 긴장을 풀어주고 눈의 움직임을 원활하게 하기 위함	없음	Table 11의 방법과 같음.
본운동	2분	폭주와 개산 여력을 증가시키고, 폭주 근점을 가깝게 하기 위함	Brock string	Brock string의 끝을 눈높이에 고정시키고 끈을 팽팽하게 당겨 콧등에 댄다. 가까운 구슬을 점차 눈 앞으로 가까이 당기면서 가까운 구슬과 먼 구슬을 번갈아 선명하게 보도록 한다.
	5분	입체시를 향상시키고 양안의 융합력을 증가시키기 위함	Stereo ring	2장의 카드를 40cm 거리를 두고 잡는다. 중앙에 격벽을 두고 2장의 카드에 있는 원을 하나로 융합하여 보도록 한다. 카드를 점차 가까이 당기면서 융합하도록 훈련한다.
	5분	대비감도를 증진시켜 배경으로부터 공을 더욱 선명하게 보도록 하기 위함	회색 공	주변이 어두운 곳에서 회색 공을 가지고 배팅(batting) 훈련을 한다.
	10분	동체시력과 집중력, 눈과 손의 협응력을 향상시키기 위함	색깔띠가 둘러진 막대, 색깔공	2사람이 마주보고 서서 한사람은 공을 던져주고 다른 한 사람은 막대를 들고 공의 색깔과 일치하는 색이 있는 부분으로 공을 쳐낸다.
4분	순간적으로 본 것을 기억하고 빠르게 반응하도록 하기 위함	글자가 쓰여진 격자판(25칸)	숫자나 글자가 쓰여진 격자판을 5초 간 보여준 후 숫자나 글자의 순서에 따라 손으로 친다. 이때 머리는 움직이지 않고 눈만 움직여 숫자를 찾도록 주의한다.	
정리운동	2분	앞의 준비운동과 같음	없음	앞의 준비운동과 같은 방법으로 한다.

Table 13. Sports vision training schedule (6th~8th week)

단계	시간	훈련 목적	준비물	훈련 방법
준비운동	2분	안근의 긴장을 풀어주고 눈의 움직임을 원활하게 하기 위함	없음	Table 11의 방법과 같음.
본운동	5분	입체시를 향상시키고 양안의 융합력을 증가시키기 위함	Stereo ring	2장의 카드를 40cm 거리를 두고 잡는다. 중앙에 격벽을 두고 2장의 카드에 있는 원을 하나로 융합하여 보도록 한다. 카드를 점차 가까이 당기면서 융합하도록 훈련한다.
	6분	대비감도를 증진시켜 배경으로부터 공을 더욱 선명하게 보도록 하기 위함	검은색 공	주변이 어두운 곳에서 검은색 공을 가지고 던지고 받거나, 배팅(batting) 훈련을 한다.
	10분	동체시력 및 시각적 집중력을 향상시키기 위함	Turn table, 글자나 숫자가 쓰여진 시표	회전 속도를 조절할 수 있는 Turn table 위에 글자나 숫자가 쓰여진 시표를 고정시키고 읽도록 한다. 점차 속도를 높여 가며 훈련한다.
	5분	순간적으로 본 것을 기억하고 빠르게 반응하도록 하기 위함	숫자나 글자가 쓰여진 격자판(36칸)	숫자나 글자가 쓰여진 격자판을 5초 간 보여준 후 숫자나 글자의 순서에 따라 손으로 친다. 이때 머리는 움직이지 않고 눈만 움직여 숫자를 찾도록 주의한다.
정리운동	2분	앞의 준비운동과 같음	없음	앞의 준비운동과 같은 방법으로 한다.

동적 입체시는 서로 다른 경로를 따른다고 알려져 있는데, 본 연구의 결과 이 두 입체시 기능 모두 훈련에 의하여 향상이 가능한 것으로 보인다. 특히 스포츠 선수에 있어서 낮은 공간주파수의 시각극이나 빠른 속도의 움직임에 민감한 동적 입체시를 정확하게 측정하고, 훈련시킬 수 있는 방법과 장비의 고안이 필요하다고 생각된다.

넷째, 스포츠비전 트레이닝 이후 밝은 조도와 어두운 조도에서 측정한 대비감도 점수가 모든 공간주파수 영역에 걸쳐 고르게 향상된 것으로 나타났다. 대비감도는 다양한 조도 하에서 물체와 배경에 대한 공간적인 정보를 처리할 수 있는 시각 시스템의 능력을 측정하므로 높은 대비도

하에서만 이루어지는 스펬렌 유형의 시력 측정에 비해 여러 스포츠에서 요구하는 미묘한 시각적 구별 작업에 대한 민감도를 측정 가능하여 운동선수들에게 측정이 권고되어 왔다. 여러 연구들<sup>[39-41]</sup>에서 다양한 공간주파수(spatial frequency)의 격자(grating)를 사용하여 운동선수들의 대비감도 기능을 비교하였는데, 이 연구들의 일반적인 결과는 전 공간주파수에서 운동선수들이 높은 대비감도를 보였다는 것이다. Jendrusch 등<sup>[42]</sup>은 운동선수들이 유산소운동으로 대비감도 기능에 긍정적인 효과를 얻을 수 있다고 주장하였으며, Mckee<sup>[43]</sup>, Fahle<sup>[44]</sup> 등은 대비감도 기능을 연습하여 향상시킬 수 있다고 하였다. 본 연구에서는 어두운



공간에서 회색이나 검정색 야구공을 주고받거나 치도록 하는 간단한 훈련을 지속적으로 실시한 결과 트레이닝 이전에 비하여 대비감도가 모든 공간주파수 영역에서 고르게 향상된 것으로 나타났다. 이것으로 미루어보아 대비감도 기능은 훈련에 의해 향상이 가능한 것으로 보이며, 좀더 체계적이고 과학적인 방법으로 이를 실제 스포츠 분야에 응용한다면 높은 대비감도가 요구되는 종목의 선수들에게 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

마지막으로 어떠한 장면을 순간적으로 보고 그것을 정확하게 인식할 수 있는 시각-반응 시간(visual reaction time)이 순간노출검사(Taschitoscope)를 이용하여 측정된 결과 트레이닝 이후 증진된 것으로 나타났다. 야구에서 제일 문제가 되는 것은 투수의 커브와 빠른 볼을 쳐내는 것이다. Ted Williams는 투구를 정확히 판단하는 것이 능숙하여 볼의 궤선 술기도 볼 수 있고, 투수의 손을 벗어날 때 그 순간을 즉시 포착하여 언제나 볼을 배트의 중심에 맞출 수 있었다. 이것으로 미루어 보더라도 그의 시각반응 시간이 얼마나 탁월했는가를 알 수 있다. 또, 도루 기록을 갠 오크랜드 아스레틱스의 Ricky Henderson은 뛰어난 시각반응시간을 가지고 있다. 그가 도루를 잘하는 것은 달리는 것도 빠르지만 투수의 손에서 볼이 떨어지는 그 순간을 놓치지 않고 재빨리 눈으로 보고 분석할 수 있기 때문이다. 야구뿐만 아니라 농구에서도 시각반응시간이 빠른 선수가 어시스트 수가 가장 많았으며, 테니스나 아이스하키 선수에서도 시각반응시간이 빠른 선수의 스포츠 수행능력이 뛰어나다는 것이 입증되었다<sup>4)</sup>. 이처럼 스포츠에 있어서 시각반응시간은 매우 중요하며, 이 또한 간단한 스포츠비전 트레이닝을 통하여 향상이 가능하다.

위와 같은 본 연구의 결과들에서 스포츠비전 트레이닝을 통하여 여러 가지 시기능들의 향상이 가능하다는 것이 입증되었고, 이러한 시기능들의 향상으로 인해 궁극적으로는 선수들의 타율이 유의한 수준으로 향상되었다고 추측된다. 시각 시스템은 신체의 어떠한 운동 시스템과도 같다. 운동선수들이 신체적 훈련을 통해 스포츠 수행능력을 향상시킬 수 있는 것과 마찬가지로 시각 시스템은 스포츠비전 트레이닝에 의해 훈련되고 향상될 수 있다. 따라서 이러한 스포츠비전 트레이닝의 원리를 다양한 스포츠에 적용하고, 보다 체계적인 검사장비와 훈련방법이 정비된다면 선수들의 스포츠 수행능력 향상에 도움을 줄 수 있는 보조수단으로 사용될 수 있으리라 사료된다.

## 결 론

1. 스포츠비전 트레이닝 전후의 원근거리 사위량은 변함 없었으나, 수평 방향의 융합역력이 증가되었다.

2. 스포츠비전 트레이닝 이후 폭주 근점이 가까워졌다.
3. 스포츠비전 트레이닝 전후의 정지 시력은 변함없었으나, 동체 시력은 크게 향상되었다.
4. 스포츠비전 트레이닝 이후 정적 입체시와 동적 입체시 모두 향상되었다.
5. 스포츠비전 트레이닝 이후 밝은 조도와 어두운 조도에서 전공간주파수 영역에서의 대비감도가 증진되었다.
6. 스포츠비전 트레이닝 이후 시각-반응 시간이 향상되었다.
7. 스포츠비전 트레이닝 이후의 시기능 변화에 따라 타율이 증가하였다.

## 참고문헌

- [1] Yoshimitsu Kohmura and Hiroshi Yoshigi, "Training Effects of Visual Function on College Baseball Players", *Human Performance Measurement*, 1:15-23(2004).
- [2] Collier B., "The eyes lead the body", *Optom. Management*, 15:73(1979).
- [3] Graham B. Erickson, "Sports Vision: Vision Care for the Enhancement of Sports Performance", *Butterworth-Heinemann*, p. 2 (2007).
- [4] 원찬희, 마기중, "스포츠 비전", *대학서림*, p. 10, 30, 104-107(1993).
- [5] Ishigaki H., Mashimo I., and Endo F., "The relation between visual functions of sports player of top level in Japan and the athletic ability", *Bulletin of Aichi Institute of Technology*, 27:43-47(1992).
- [6] Stine C. D., Arterburn M. R., and Stern N. S., "Vision and Sports", *Journal of American Optometric Association*, 53(8):627-633(1982).
- [7] Winograd S., "The Relation of Timing and Vision To Baseball Performance", *Research Quarterly*, 13:481-493 (1942).
- [8] Thomas A. Wilson and Jeff Falkel, "Sports Vision: training for better performance", *Human Kinetics*, p. 85(2004).
- [9] Liu Ya-chen, "Developmental characteristics of sports vision in baseball players", *12<sup>th</sup> Annual Congress of the ECSS*, pp. 11-14(2007).
- [10] Tate Balasaheb, paul Maman and Sandhu J. S., "The impact of visual skills training program on batting performance in cricketers", *Serbian Journal of Sports Sciences*, 2(1):17-23(2008).
- [11] Joanne M. Wood and Bruce Abernethy, "An Assessment of the Efficacy of Sports Vision Training Programs", *Optometry and vision science*, 74(8):646-659(1997).
- [12] 이명하, 신정훈, "시표크기에 따른 동체시력 측정에 관한 연구", *대한시과학회지*, 7(1):129-133(2005).
- [13] 이명하, 마기중, 원찬희, "야구선수와 일반 대학생의 동체시력 측정에 관한 연구", *대한시과학회지*, 2(1):1-6(2000).
- [14] Janan Al-Awar Smither and Robert S. Kennedy, "A port-

- ble device for the assessment of dynamic visual acuity”, *Applied Ergonomics*, 1-8(2009).
- [15] 안병철, “동체시력에 관한 연구-운동선수와 비운동 선수에 있어서”, *대한스포츠의학회지*, 16(2):238-244(1998).
- [16] 임인수, “추적 안구훈련이 아이스하키 선수의 운동수행력과 동체시력에 미치는 영향”, *한국운동생리학회*, 12(2):287-296(2003).
- [17] 조근중, 윤정현, 임인수, 최건우, “정지 및 동체시력이 야구 타율성적에 미치는 영향”, *한국체육학회지*, 36(2):375-381(1997).
- [18] 윤건중, 양점홍, “스포츠 스킬과 정지 및 동체시력에 관한 연구”, *한국체육학회지*, 39(1):417-425(2000).
- [19] 임기환, 홍해진, “정상인에서의 동적 입체시 측정”, *대한안과학회지*, 41(11):106-112(2000).
- [20] 김성언, 임기환, “구면렌즈로 유발된 부동시가 동적 입체시에 미치는 영향”, *대한안과학회지*, 39(10):220-225(1998).
- [21] Mitchell Scheiman and Bruce Wick, “Clinical management of binocular vision”, 3rd ed., Lippincott Williams & Wilkins, pp. 147-237(2008).
- [22] Yoshimitsu Kohmura, Kazuhiro Aoki, Kazuhiro Honda, Hiroshi Yoshgi and Keishoku Sakuraba, “The relationship between dynamic visual acuity and saccadic eye movement”, *Human Performance Measurement*, 5:23-30 (2008).
- [23] James R. G., “Vision and Sports: An Introduction”, Butterworth-Heinemann, pp. 1-32(1987).
- [24] Hitzeman S. A. and Beckerman S. A., “What the literature says about sports vision”, *Optom. Clin.*, 3:145(1993).
- [25] Rouse M. W., DeLand P., Christian R., and Hawley J., “A comparison study of dynamic visual acuity between athletes and nonathletes”, *ournal of the American Optometric Association*, 59:946-950(1988).
- [26] Miller J. W. and Ludvigh E., “The effect of relative motion on visual acuity”, *Survey of Ophthalmology*, 7:83-116(1962).
- [27] Wilkinson S., “Effects of training in visual discrimination after one year: visual analysi of volleyball skills”, *Perceptual and Motor Skills*, 75:19-24(1992).
- [28] Long G. M. and Riggs C. A., “Training effects on dynamic visual acuity with free-head viewing”, *Perception*, 20:363-371(1991).
- [29] Bebuigui N. and Ripoll H., “Effects of tennis practice in the coincidence timing accuracy of adults and children”, *Research Quaterly for Exercise and Sport*, 69:217-223(1998).
- [30] Burg A., “Visual acuity as measured by dynamic visual acuity and atatic test”, *Journal of Applied Psychology*, 50:460-466(1966).
- [31] Ludvigh E. and Miller J. W., “Study of the visual acuity during the ocular pursuit of moving test objects”, *Journal of the Optical Society of America*, 48:799-802(1958).
- [32] Long G. M. and Rourke D. A., “Training Effects on Resolution of Moving Targets Dynamic Visual Acuity”, *Human Factor*, 31(4):443-451(1989).
- [33] Long G. M. and Penn D. L., “Dynamic visual acuity: normative functions and practical implications”, *Bulletin of the Psychonomic Society, Psychonomic Society Inc.*, 25:253-256(1987).
- [34] Ishigaki H. and Miyao M., “Implications for dynamic visual acuity with changes in age and sex”, *Perceptual and Motor Skills*, 78:363-369(1994).
- [35] Brown B., “Resolution thresholds for moving targets at the fovea and in the peripheral retina”, *Vision Research*, 12:293-304(1972).
- [36] Clark J. B., “Evaluation of visual vestibular interaction with the dynamic visual acuity test”, *Vestibular Update*, 20:1-11(2002).
- [37] Bonita P. H., Wong, Russell L. Woods and Eli Peli, “Stereoacuity at Distance and Near”, *Optometry and Vision Science*, 79(12):771-778(2002).
- [38] William L. Larson, “A Simple Method for Improving Stereopsis”, *Optometry and Vision Science*, 67(9):684-687(1990).
- [39] Melcher M. H. and Lund D. R., “Sports vision and the high school student athlete”, *J. Am. Optom. Assoc.*, 63:466(1992).
- [40] Ginsberg A. P., “Contrast sensitivity: relating visual capability to performance”, *USAF Medical Service Digest*, 34:15-19(1983).
- [41] Love P. A. and Kluka D. A., “Contrast sensitivity function in elite women and men softball players”, *Int. Sports Vision*, 1:25(1993).
- [42] Jendrusch G, Wittmann J., and Herber F. et al., “Strain-induced changes in visual efficiency as exemplified by contrast sensitivity”, *Int. J. Sports Med.*, 19:46(1998).
- [43] McKee S. P. and Westheimer G., “Improvement in vernier acuity with practice”, *Percept Psychophys*, 24:258(1978).
- [44] Fahle M. and Edelman S., “Long-term learning in vernier acuity: effects of stimulus orientation, range and of feedback”, *Vision Res.*, 33:397(1993).

## The Effects of Sports Vision Training on Baseball Player's Visual Performance and Baseball Records

Min-A Lee, Jae-Man Oh and Ju-Hyun Jeong

Department of Optometry, Konyang University

(Received January 29, 2010; Revised March 15, 2010; Accepted March 19, 2010)

**Purpose:** The purpose of this study is to investigate the effects of sports vision training on baseball player's visual performance and baseball records. **Methods:** All subjects were 21 males of high school baseball players, and they participated on eight weeks of sports vision training program. Pre- and post- test results were obtained for static and dynamic visual acuity, static and dynamic stereo acuity, distance and near phoria, fusional reserves, near point of convergence, contrast sensitivity, visual-reaction time. **Results:** Statical analysis indicated significant improvement in most of mentioned visual variables and baseball records ( $p < 0.001$ ). **Conclusions:** It can be concluded that the sports vision training program improves visual skills of baseball players, which could lead to improvement in the baseball records. Vison training will be a promotor for baseball player to enhance their performance if proper test instruments and training course is supplied.

**Key words:** Sports vision training, Dynamic visual acuity, Dynamic stereo acuity, Contrast sensitivity