

한국안광학회 - 이달의 학술논문 소개

*본 논문은 한국안광학회지 제28권 1호(2023년 3월 31일 발행) 게재 논문으로 저자는 학회의 동의하에 요약 발췌본을 제출하였습니다.
*논문의 판권은 한국안광학회에 있습니다.

시기능훈련 후 간헐성 외사시안의 낙상 위험성의 변화

김륜영, 조현국, 유동식, 김상엽, 문병연(강원대학교)

목적 : 간헐성 외사시를 대상으로 시기능훈련 후 시기능과 낙상 위험성의 변화에 대해 알아보고자 하였다.

방법 : 간헐성 외사시를 진단받은 29명을 대상으로 시기능훈련을 1주일에 한 번, 50분씩, 6개월 간 실시하여 훈련 전과 후의 시기능과 신체 흔들림의 변화를 측정하였다.

결과 : 6개월 간의 시기능훈련 후 신체 흔들림 경로는 $41.00 \pm 15.20\text{cm}$ 에서 $33.52 \pm 12.26\text{cm}$ 로 변화하여 낙상 위험성이 감소하였다($p < 0.001$). 시기능의 변화와 낙상 위험성 간에 상관분석 결과, 교정 시력이 개선될수록 신체 흔들림도 뚜렷하게 감소하는 상관성을 보였다.

결론 : 간헐성 외사시 환자에게 적용한 시기능훈련은 교정시력 향상을 기반으로 낙상 위험성을 감소시키는 효과를 가져올 수 있다.

- 서론 -

간헐성 외사시는 눈의 정렬이 간헐적으로 어긋나는 것을 의미하며, 눈의 위치를 재정렬하는 수술과 양안 단일시를 회복하고 사시의 편위 상태 조절 능력을 향상시키는 시기능훈련 등으로 치료될 수 있다.

사시가 있는 소아의 균형 능력을 평가한 연구에서는 외사시보다 내사시가 있는 소아의 자세 안정성이 더 좋은 것으로 보고되었다. 이는 안구 근육의 고유수용성 신호가 자세 안정성에 중요한 역할을 하고 있음을 시사한다. 그러나 사시 환자의 균형 능력과 낙상 위험성에 시기능훈련이 어떤 영향을 미치는지에 대한 구체적인 연구는 아직 미흡한 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 간헐성 외사시에 대한 시기능훈련이 양안시 기능과 신체 흔들림에 어떤 변화를 가져오는 지, 그리고 이를 통해 어떻게 낙상 위험성이 줄어드는지를 구체적으로 분석하려 한다.

- 대상 및 방법 -

1. 대상

약물복용 경험, 전신질환, 안과 수술 경력, 안질환, 근·골격계 장애, 발달 장애가 없으며, 본 연구의 취지에 동의한 평균 연령 11.76 ± 5.54 세의 29명(남 19, 여 10)을 대상으로 하였다.

2. 연구 방법

2.1. 시기능검사

2.1.1. 교정시력 측정

5m 거리에서 측정된 교정시력은 logMAR 시력으로 환산하였다.

2.1.2. 편위량 측정

편위량을 측정하기 위해 교대프리즘가림 검사(alternated prism cover test)를 실시하였다. 측정은 대상자에게 5m 거리의 0.7의 날개 시표를 주시하도록 하여 프리즘을 비우위안 앞에 기저내방(Base-In)으로 놓고, 교대 가림으로 안구의 복구 운동이 일어나지 않는 프리즘 굴절력을 편위각으로 하였다.

2.1.3. 양성융합버전스

5m 거리의 0.7 시표를 사용하였으며, 비우위안 앞에 기저외방(Base-out)의 프리즘바를 유지하여 2초당 한 스텝씩 증가시키면서 최초로 시표가 두 개로 분리되면 보고하도록 지시하여 분리점을 측정하였다.

2.1.4. 입체시

편광안경을 착용한 상태에서 Titmus-fly stereotest (Stereo Optical Co., Inc, Chicago, IL, USA)를 이용하여 근거리(40cm)에서 측정하였다.

2.2. 낙상 위험성 분석

본 연구에서는 BTrackS™ 균형 측정기기를 이용하여 시기능훈련 후 낙상 위험성의 변화를 평가하였다(Fig. 1.).



Fig. 1. BTrackS 분석기

Table 1. 시기능훈련 전과 후 양안시기능의 변화

Binocular test (unit)		Means ± SD		
		Before	After	p-value [†]
VA(logMAR)	Dominant eye	0.02±0.11	-0.04±0.08	p<0.001
	Non-dominant eye	0.08±0.12	-0.02±0.08	p<0.001
APCT (Δ)		-24.69±11.37	-12.56±7.11	p<0.001
PFV (Δ)	Break point	3.66±4.97	32.10±13.52	p<0.001
Stereopsis(seconds of arc)		219.66±264.35	101.03±194.83	p=0.003

Minus sign denotes exophoria. † p-values for paired t-test. VA = visual acuity, SD = standard deviation, APCT = alternated prism cover test, PFV = positive fusional vergence

Table 2. 시기능훈련 전과 후 낙상위험지수의 변화

Period	Means ± SD(unit: cm)
Before	41.00±15.20
After	33.52±12.26
p-value [†]	p<0.001

[†] p-values for paired t-test

이 기기는 힘판의 신체 압력 중심점(COP, center of pressure) 변화를 통해 신체 흔들림을 측정하며, 이를 통해 신체 흔들림의 전체 경로를 센티미터(cm) 단위로 산출한다. 피험자가 눈을 감은 상태로 힘판 위에 서서 신체 흔들림 경로 길이를 측정하였다. 여기서 측정된 흔들림 경로 길이가 길수록 낙상 위험성은 높다는 것을 의미한다.

3.1. 시기능훈련

조절훈련은 조절력, 유연성, 정확성을 증강하기 위하여 훈련을 하였으며, 양성융합력, 눈모임근점, 버전스용이성, 입체시를 개선하기 위하여 융합버전스 훈련을 실시하였다. 시기능훈련 기간은 6개월 동안 주 1~2회, 50분간 하였다.

- 결과 및 고찰 -

1. 시기능훈련 후 시기능의 변화

시기능훈련 후 각 시기능의 평균 변화는 Table 1과 같

다. 훈련 시작 전 측정된 모든 시기능 평가 항목이 훈련 6개월 후에 통계적으로 유의하게 개선되었다(p<0.05).

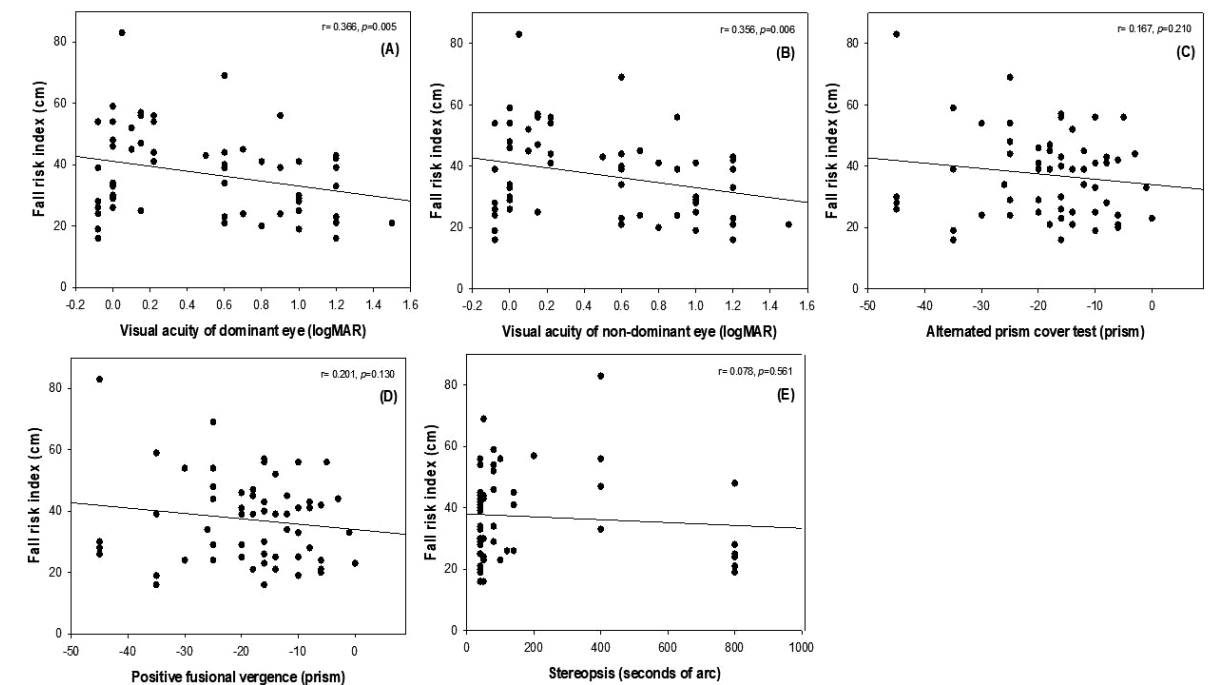
이전 연구들에 따르면, 대뇌 후두엽의 시각 피질은 시기능훈련을 통해 양안시 이상을 개선할 수 있는 신경 가소성(neuroplasticity)을 가지고 있다. 이런 훈련은 시냅스 연결을 개선하고 피질 조직을 재조직화(reorganization)하여 시각적 효율성을 향상시킨다. 특히 간헐성 외사시에 대한 시기능훈련은 눈 모음 운동기능과 감각 이상 개선에 큰 효과를 보였다. 본 연구에서도 이전 연구와 동일하게 간헐성 외사시의 시기능훈련 효과를 확인하였다.

2. 시기능훈련 후 정적 자세에서 낙상 위험성의 변화

시기능훈련을 수행한 후 흔들림 경로 길이의 평균 변화는 Table 2와 같다. 시기능훈련 후 신체 흔들림 경로 길이는 약 18%만큼 뚜렷하게 감소되는 것으로 나타났다(p<0.001).

본 연구의 결과는 시기능훈련을 통한 약시 개선, 입체시

Fig. 2. 시기능요소와 낙상위험 사이의 상관관계



능력 향상, 안구운동 신호 안정화가 자세 조절 능력 향상에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 보여주었다. 이는 고유수용성 안구운동 신호가 안정화되어 전반적인 자세 조절 능력에 긍정적 영향을 미친 것으로 생각된다. 이러한 결과를 통해 시기능훈련이 사시 환자의 시기능과 운동 조절 및 자세 안정성 향상에 도움이 되어 낙상 사고 예방에도 도움이 될 수 있을 것으로 생각된다. 따라서 시력, 양안시 기능 개선 뿐 아니라 시각-운동 협응과 신체 균형에 중점을 둔 장기적인 시기능훈련 계획이 되어야 한다.

3. 시기능훈련 후 측정된 시기능과 낙상 위험성의 상관성

Fig. 2는 6개월동안 시기능훈련을 수행하고 변화된 차이에 대한 낙상 위험성과 시기능 요소 간의 상관관계를 분석한 결과이다. 그 결과 교정시력이 향상될수록 신체 흔들림 경로 길이가 감소하는 뚜렷한 상관성을 보였다(p<0.05). 사시성 약시가 있는 환자는 깊이 인식이 문제가 있고, 시력이 낮아지면 입체시가 떨어져 신체 균형을 해치고, 낙상 위험을 높일 수 있다. 이렇게 약시 훈련을 통해 개선된 교정시력

은 신체 움직임을 인식하고 반응하는 데 도움을 주어 낙상 위험성을 줄일 수 있다.

- 결론 -

본 결과에 따르면, 고유수용감각 기능의 저하는 낙상 위험을 증가시킬 수 있는 것으로 나타났다. 특히 사시성 약시가 동반될 경우, 신체의 흔들림이 더 커져 낙상 위험성이 높아졌다. 그러나 시기능훈련을 통해 시기능을 향상시키는 것은 이러한 위험을 줄이는 데 매우 유용한 것으로 나타났다. 시기능훈련은 낙상 위험을 감소시키는 데 효과적이며, 특히 교정시력 향상이 큰 영향을 미쳤다. 이러한 결과는 노인의 낙상 위험을 줄이는 데에도 적용될 수 있다.

따라서, 사시가 있는 아이들과 시력이 약한 노인을 포함한 사람들에게 시기능훈련은 매우 효과적일 것으로 기대된다. 향후 연구에서는 이에 대한 추가적인 감각 및 운동 기능 측정을 통해 더욱 자세히 연구될 필요가 있다. ☎

논문 원문보기 : 한국안광학회 홈페이지
http://www.koos.or.kr 또는 https://koos.jams.or.kr