

## 음주 후 시간경과에 따른 시력의 변화

김상엽 · 이선행\* · 문병연 · 유동식 · 조현국

경운대학교 안경광학과, \*을지대학교 보건대학원 안경광학과  
투고일(2008년 4월 7일), 수정일(2008년 5월 13일), 게재확정일(2008년 6월 10일)

**목적:** 알코올 섭취 후 시간경과에 따른 시력변화를 알아보고자 하였다. **방법:** 음주 1시간 및 3시간 후의 자각적·타각적 굴절검사, 원거리 대비감도 검사, 그리고 세막대 입체시 검사를 실시하였다. **결과:** 혈 중 알코올 농도의 상승과 비례하여 평균  $-0.25D \sim -0.35D$ 의 근시성 변화를 일으켰고, 동적입체시 기능이 저하되는 것으로 나타났다. 그러나 대비감도는 모든 공간주파수에서 큰 변화가 없는 것으로 나타났다. **결론:** 알코올이 일반적인 시력검사 및 기능검사에 영향을 끼친다는 사실을 숙지하고 피검자의 검사 전 알코올 음용에 대해 문진할 필요성이 있다.

**주제어:** 혈 중 알코올 농도, 시력, 입체시, 대비감도

### 서 론

음주는 일상생활 속에서 빈번히 이루어지고 있으며, 이로 인한 각종 사고, 질환은 사회적인 문제점을 만들어 내고 있다. 알코올은 비특이성 중추신경 억제제로 망상계와 대뇌 피질 뿐만 아니라 거의 모든 중추신경계에 영향을 미치게 된다<sup>1</sup>. 즉 단세포 내의 신경화학적 작용에서부터 사고 진행과 행동을 지배하는 대기능에 이르기까지 영향을 미치게 되는 것이다.

잘 알려진 바와 같이 알코올은 운전 시 판단력, 주의력, 정보처리 및 반응시간에 좋지 않은 영향을 미치게 되고, 만성 음주는 기억력과 미세변화 감지력의 저하를 일으키게 된다. 뿐만 아니라 알코올은 동공조절의 결핍과 같은 자율신경계의 기능에도 변화를 일으키게 된다<sup>2</sup>. 알코올이 시각기능에 미치는 영향을 살펴보면, 폭주능력의 감소, AC/A 비의 감소, 원거리에서의 음성융합능력(negative fusional ability)의 감소와 내사위 증가, 그리고 근거리에서 외사위 증가와 같은 결과를 초래한다고 하였다<sup>3-5</sup>. 또한 혈 중 알코올 농도의 변화는 시야, 조절력, 버전스값의 변화<sup>6</sup>, 핵보기 속도(saccadic velocity) 및 추적운동의 변화<sup>7</sup>는 물론 굴절이상도의 변화와 높은 공간주파수대에서의 대비감도 변화<sup>8</sup>도 일으킨다고 하였다.

이와 같이 알코올은 중추신경계는 물론 특수감각기인 눈에도 시력 및 기능적 변화를 일으키는 것으로, 본 실험에서는 기호식품으로 애용되고 있는 주류를 섭취하고 난 후 눈의 자각적 및 타각적 굴절이상도의 변화와 대비감도

및 입체시 변화를 알아보고, 시력검사 시 음주에 따른 환자의 상태를 숙지하는데 도움을 주고자 한다.

### 대상 및 방법

#### 1. 대상

문진을 통하여 알코올 장애, 심장질환, 알코올 대사에 관련된 약물복용의 병력이 없으며, 평소 보통 수준의 음주 습관을 가진 본 실험에 참여하고자 하는 평균연령 22.4세의 건강한 남녀를 대상으로 하였다. 대상자들은 양안 교정 시력 1.0 이상으로, 근거리 사위도가 6 프리즘 이하이며 안과학적 병력이 없는 10명 20인이었다.

#### 2. 방법

피검자들은 실험 48시간 전부터 알코올 섭취를 금하였으며, 실험 4시간 전부터는 금식을 실시하였다. 피검자들은 시중에서 판매되고 있는 K사 알코올 농도 19.7%의 주류 1병(360 ml)을 30분간에 걸쳐 음용하였고, 1시간과 3시간이 경과한 후 각각 음주측정기(AL-6000, Sentechkorea, Korea)를 이용하여 혈 중 알코올 농도변화를 측정하였다. 그리고 자각적 굴절검사(CV-3000, Topcon, Korea)와 타각적 굴절검사(KR-8800, Topcon, Korea), 세막대 입체시검사 및 원거리 대비감도검사(F.A.C.T. 201, Stereo Optical, USA)를 실시하여 시력의 변화를 분석하였다. 자각적 굴절검사의 최종 굴절력은 적녹검사를 통하여 적녹 바탕의 문자가 동일한 선명도로 인지될 때로 하였다. 그리고 원주렌

즈 굴절력과 축의 결정은 점근시표와 크로스실린더를 사용하였다. 세막대 입체시검사는 정렬된 세막대의 폭이 양안 기준 10도 시야 범위로, 고정된 막대의 거리가 1.5m로 제작된 측정기를 이용하여 3회 반복 측정 후 평균값을 기록하였다. 측정값은  $d0=206,265 \times P.D. \times ds/s^2$  ( $d0$ : 입체시력,  $ds$ : 원근 구별이 가능한 최소거리,  $s$ : 주시거리) 공식<sup>9</sup>에 의해 초(second of arc) 단위로 환산하였다. 대비감도검사 결과 각 주파수 별 측정값은 F.A.C.T. contrast sensitivity values의 값<sup>10</sup>으로 환산하였다. 대조군은 피검자들이 주류를 음용하기 전 상태로 하였으며, 측정값의 분석은 SPSS 프로그램(Ver. 12.0 Window)을 이용하여 집단간 차이값의 정규성을 확인한 후 신뢰구간 95%로 하는 paired t-test를 실시하였다. 그리고 음주 후 나타난 최대변화량과 최소변화량의 차이를 range로 표기하였다.

## 결 과

음주 후 혈 중 알코올 농도의 상승이 시력에 미치는 영향을 알아보기 위해 음주 전·후에 자각적 굴절검사, 타각적 굴절검사, 동적 입체시검사, 그리고 원거리 대비감도검사를 실시하고 그 값을 비교하였다. 먼저 알코올 섭취 후 시간에 따른 혈 중 알코올 농도의 변화를 살펴보면 (Table 1), 섭취 1시간 후에  $0.228 \pm 0.022$ 의 가장 높은 농도치를 보였고( $p < 0.001$ ), 3시간 후에는 1시간 후와 비교하여 약 26% 정도 감소되는 것으로 나타났다.

Table 1. Time-dependent changes of breath alcohol concentrations (BrAC) after acute alcohol ingestion

Time (h)	BrAC(%)
0	$0.0 \pm 0.00$
1	$0.23 \pm 0.022^{***}$
3	$0.17 \pm 0.015^{***}$

Data are expressed by mean $\pm$ SE

\*\*\* $p < 0.001$ : significantly different compared to 0 time

Table 2. Changes of values with subjective refraction after acute alcohol ingestion

Time (h)	Refractive values		
	Spherical (D)	Cylindrical (D)	Axis (°)
0	$-2.47 \pm 0.401$	$-0.31 \pm 0.062$	$97.85 \pm 12.910$
1	$-2.79 \pm 0.424^{***}$	$-0.30 \pm 0.064$	$98.63 \pm 13.067$
(Range)	(-0.75)	(-0.25)	(10)
3	$-2.74 \pm 0.236^{***}$	$-0.31 \pm 0.079$	$93.08 \pm 12.884$
(Range)	(-0.75)	(-0.25)	(10)

Data are expressed by mean $\pm$ SE

\*\*\* $p < 0.001$ : significantly different compared to 0 time

Table 3. Changes of values with objective refraction after acute alcohol ingestion

Time (h)	Refractive values		
	Spherical (D)	Cylindrical (D)	Axis (°)
0	$-2.63 \pm 0.401$	$-0.34 \pm 0.061$	$101.54 \pm 17.579$
1	$-2.88 \pm 0.424^*$	$-0.45 \pm 0.061$	$102.94 \pm 13.754$
(Range)	(-1.00)	(-0.50)	(8)
3	$-2.98 \pm 0.236^{***}$	$-0.40 \pm 0.067$	$114.88 \pm 13.732$
(Range)	(-1.25)	(-0.50)	(18)

Data are expressed by mean $\pm$ SE

\* $p < 0.05$ , \*\*\* $p < 0.001$ : significantly different compared to 0 time

알코올 섭취 후 측정된 자각적 굴절검사 결과, 원주렌즈 처방값과 축의 값은 큰 변화가 없는 것으로 나타났으나 구면굴절력의 경우 큰 변화를 보였다(Table 2). 알코올 섭취 1시간 후에는  $-2.59 \pm 0.424D$ 로 알코올 섭취 전 측정값보다  $-0.32D$ 의 근시성 변화를 보였고( $p < 0.001$ ), 알코올 섭취 3시간 후에도  $-0.27D$ 의 근시성 변화를 보였다( $p < 0.001$ ). 타각적 굴절검사에서는(Table 3) 알코올 섭취 전과 비교하여 알코올 섭취 1시간 후 구면굴절력은  $-0.25D$ 의 근시성 변화를 보였고( $p < 0.05$ ), 알코올 섭취 3시간 후에는 구면굴절력  $-0.35D$ 의 근시성 변화와( $p < 0.001$ ) 함께 원주굴절력의 축이 약 13°의 편차를 보이는 것으로 나타났다.

세막대 입체시 검사를 통한 동적 입체시 기능의 변화를

Table 4. Errors of stereopsis by three needle test after acute alcohol ingestion

Time (h)	Second of arc (")
0	$51.90 \pm 8.789$
1	$100.56 \pm 15.575^*$
3	$102.66 \pm 13.443^*$

Data are expressed by mean $\pm$ SE

\* $p < 0.05$ : significantly different compared to control 0 time

Table 5. Changes of contrast sensitivities after acute alcohol ingestion

Time (h)	Contrast Values of F.A.C.T. chart		
	0	1	3
1.5	$37.4 \pm 1.40$	$37.6 \pm 4.42$	$46.1 \pm 4.88$
3	$61.6 \pm 3.06$	$69.1 \pm 7.22$	$73.0 \pm 7.45$
6	$68.2 \pm 7.03$	$70.3 \pm 9.50$	$83.9 \pm 10.20^*$
12	$39.9 \pm 5.55$	$35.2 \pm 6.29$	$41.6 \pm 5.92$
18	$16.6 \pm 3.33$	$16.6 \pm 3.26$	$19.3 \pm 4.76$

Data are expressed by mean $\pm$ SE

\* $p < 0.05$ : significantly different compared to control 0 time

cpd: cycle per degree

살펴본 결과(Table 4), 알코올 섭취 1시간 후와 3시간 후 모두에서 알코올 섭취 전과 비교하여 입체시 기능이 현저히 감소( $p < 0.05$ )되는 것으로 나타났다. 그리고 대비감도의 경우(Table 5) 알코올 섭취 후 높은 공간주파수, 중간 공간주파수, 그리고 낮은 공간주파수 모두에서 알코올 섭취 전과 비교하여 그 검사값이 다소 높아지는 것으로 나타났다.

## 고 찰

알코올은 다른 어떤 전신적 영향보다 중추신경계에 많은 영향을 끼치는 물질로, 인지 능력과 복잡한 운동신경 기능에 영향을 미치고, 눈의 망막층에 존재하는 신경절세포, 양극세포, 그리고 시각피질의 몇몇 층과 외측슬상체에 영향을 주어 신경전달을 억압하는 원인으로 작용함으로써 인해 정상적인 시각 기능을 방해한다고 알려져 있다<sup>11-13</sup>. 이에 본 연구에서는 음주 후 혈 중 알코올 농도의 상승이 시력변화에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

먼저 음주 후 자각적 굴절 검사값을 살펴보면 원주굴절력과 난시축의 변화는 거의 나타나지 않았으나, 구면 굴절력의 경우 알코올 섭취 전과 비교하여 섭취 후 1시간에서는 평균  $-0.313D$ 의 변화를 보였고, 섭취 후 3시간 후에는 평균  $-0.263D$ 의 변화를 보였다. 자동 굴절력계를 이용하여 측정된 타각적 굴절검사값에서는 원주굴절력의 변화는 크지 않았으나, 구면 굴절력의 경우 섭취 1시간 후에는  $-0.25D$ , 섭취 3시간 후에는  $-0.35D$ 의 변화를 보여 임상적으로 유의있는 근시성 변화를 보였고, 난시축의 경우 통계적 유의성은 없으나 13도 이상의 변화량이 검출되었다. 이러한 근시성의 변화 원인으로는 조절휴지 상태로의 전환에 문제가 발생한 결과로 보여지며<sup>8</sup>, 부분적으로 내피세포의 기능저하에 의해 각막두께가 증가한 것도 가세하였을 것으로 생각된다<sup>14</sup>. 본 연구 결과에서도 근시안의 환자들이 알코올 섭취 후 개인 마다 최소  $-0.25D$ 에서 최대  $-1.00D$ 까지의 일시적인 근시화가 진행되는 것으로 나타났다. 결국 근시화는 시력의 저하를 발생시키고, 이와 동반되어 높은 주파수에서의 대비감도 또한 감소된다고 하였는데<sup>8,14</sup>, 본 연구결과 높은 혈 중 알코올 농도로 인한 근시성 변화가 유발되더라도 불구하고 실제 대비감도는 큰 변화가 없이 오히려 다소 높은 측정값은 보이는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 기대치와 상당한 차이를 보이지만 신경학적으로 볼 때 알코올이 대비감도에 대한 역치값은 증대시키지만 대비감도 인식 메카니즘 자체에는 변화를 초래하지 못한다는 주장<sup>15</sup>이 이를 뒷받침 해 주고 있다. 세막대 검사를 이용한 동적 입체시 측정 결과 알코올 섭취 전에서는 평균 51.90초 이었지만, 섭취 후 1시간 후, 3시간 후에는 각각 평균 100.56초, 102.66초로 현저하게 감

소되는 것으로 나타났다. 뿐만 아니라 음주는 티트무스 입체시검사(Titmus Stereo Fly Test)를 이용한 정적 입체시력도 현저히 감소시키는 것으로 밝혀져 있어<sup>8</sup> 정적 입체시와 동적 입체시 두 기능은 서로 다른 세포경로를 따르지만<sup>16</sup> 알코올에 의해 두 경로 모두 영향을 받는 것으로 확인되었다.

본 연구에서 알코올 섭취 후 자각적 굴절 검사를 할 때, 섭취 전의 완전 교정 굴절력 보다 최소  $-0.25D$ 에서 최대  $-1.00D$ 를 더 부가하여 최대 교정 시력을 산출하였음에도 불구하고 피검자들은 적색과 녹색바탕의 식별력이 동일하다고 하였다. 이런 결과는 간혹 음주 후 시력측정 및 안경구매를 할 경우 근시환자의 과교정 및 원시환자의 저교정 처방이 될 가능성이 높다는 것을 의미하는 것이며, 이를 고려하지 않은 처방은 조절 과다로 인한 눈의 긴장감과 피로감 증가, 두통, 그리고 안경착용의 순응도 감소와 같은 부작용을 유발하게 될 것으로 사료되었다.

따라서 적당한 알코올 섭취로는 모든 시각 기능에 영향을 끼친다고 하기는 곤란하지만, 알코올이 일반적인 시력 검사 및 기능검사에 영향을 끼친다는 사실을 반드시 숙지하고, 정확한 굴절처방을 위해서는 피검자를 검사하기 전 반드시 알코올 음용에 대한 문진을 실시해야 할 것으로 사료된다.

## 결 론

음주에 따른 혈 중 알코올 농도의 상승이 시력에 미치는 영향을 알아보기 위해 남녀 10명 20안을 대상으로 알코올 섭취 후 자각적 및 타각적 굴절검사, 원거리 대비감도 검사, 그리고 세막대 입체시 검사를 실시한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 혈 중 알코올 농도는 알코올 섭취 1시간 및 3시간 후 모두 섭취 전과 비교하여 유의하게 증가되었다.
2. 알코올 섭취 1시간 및 3시간 후 굴절검사의 결과, 피검자들은 알코올 섭취 전과 비교하여 뚜렷한 근시화 경향을 보였다.
3. 알코올 섭취 1시간 및 3시간 후 동적입체시 기능은 현저히 감소되었다.
4. 혈 중 알코올 농도의 유의한 증가에도 불구하고 원거리 대비감도는 큰 차이가 없었다.

## 참고문헌

1. 나대로, "알코올이 안구운동에 미치는 영향", 대한안과학회지, 41(1):215-224(2000).
2. 차영남, "뇌에 대한 알코올의 영향", 대한정신약물학회,

- 1(1):5-20(1990).
3. Powell W. H. Jr., "Ocular manifestations of alcohol and considerations of individual variations in 7 cases investigated", *J. Aviat. Med.*, 9:97-103(1938).
  4. Hogan R. E. and Linfield P. B., "The effects of moderate doses of ethanol on heterophoria and other aspects of binocular vision", *Ophthalmic Physiol. Opt.*, 3(1):21-31(1983).
  5. Brecher G. A., Hartman A. P., and Leonard D. D., "Effect of alcohol on binocular vision", *Am. J. Ophthalmol.*, 39: 44-52(1955).
  6. Hill J. C. and Toffolon G., "Effect of alcohol on sensory and sensorimotor visual function", *J. Stud. Alcohol*, 51: 108-113(1990).
  7. Wilkinson I. M. S., Kime R., and Purnell M., "Alcohol and human eye movement", *Brain*, 97:785-792(1974).
  8. Watten R. G. and Lie I., "Visual functions and acute ingestion of alcohol", *Ophthalmic Physiol. Opt.*, 16(6):460-466 (1996).
  9. 성풍주, "안경광학", 개정 3판, 대학서림, 서울, p. 234 (2003).
  10. "Functional acuity contrast test: Instruction Manual", Stereo Optical Company Inc., Chicago, USA, p. 16(2006).
  11. Ogawa T., Kato H., and Ito S., "Studies on inhibitory neurotransmission in visual cortex in vitro, In: Visual Neuroscience (Eds. J. D. Pettigrew, K. J. Sanderson, W. R. Levick)", Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 280-289(1986).
  12. Tabakoff B. and Hoffman P. L., Alcohol: Neurobiology. In: Substance Abuse. "A comprehensive Textbook", 2nd Ed. (Eds. J. H. Lovinson, P. Ruiz, P. B. Millman and J. G. Langrod), Williams and Wilkins, Baltimore MD, USA, pp. 152-185(1992).
  13. Wallgren H. and Barry H., "Actions of Alcohol", Biochemical Physiological and Psychological Aspects, 1:310 (1970).
  14. Olsen E. G. and Olsen H., "Influence of ethanol ingestion on the cornea", *Acta Ophthalmol. (Copenh)*, 71(5):696-698 (1993).
  15. Pearson P. and Timney B., "Alcohol does not affect visual contrast gain mechanisms", *Visual Neuroscience*, 16:675-680(1999).
  16. 임기환, "정상인에서 동적 입체시", *대한안과학회지*, 41(11):2408-2414(2000).

## Time-dependent Changes of Visual Acuity After Alcohol Ingestion

Sang-Yoeb Kim, Sun Haeng Lee\*, Byeong-Yeon Moon, Dong-Sik Yu and Hyun Gug Cho

Department of Visual Optics, Kyungwoon University

Department of Optometry, \*Graduate School of Public Health, Eulji University

(Received April 7, 2008; Revised May 13, 2008; Accepted June 10, 2008)

**Purpose:** This study was designed to investigate the time-dependent changes of visual acuity after alcohol ingestion. **Methods:** Both the subjective and objective refraction, distant contrast sensitivity, and three needle tests were carried out at 1 and 3 hours after alcohol ingestion. **Results:** It was found that the degree of myoptization increased as the blood alcohol level increased in the range of average  $-0.25D \sim -0.35D$  when tested 1 and 3 hours after alcohol ingestion. Under the same test conditions the increase in blood alcohol resulted in the reduction in the function of dynamic stereopsis. However, the variation in contrast sensitivity was found to be insignificant for all spatial frequencies. **Conclusions:** The optician has to be well aware of the fact that alcohol could affect the visual acuity and functional tests, therefore inquiring of the alcohol ingestion prior to visual test can be necessary.

**Key words:** Blood Alcohol Level, Visual Function, Stereopsis, Contrast Sensitivity