

알코올 섭취 후 시간경과에 따른 시 기능의 변화

김상엽 · 문병연 · 이선행* · 조현국

경운대학교 안경광학과, *계명대학교 공중보건학과

투고일(2009년 1월 28일), 수정일(2009년 2월 17일), 게재확정일(2009년 3월 6일)

목적: 혈 중 알코올 농도의 증가가 시력 및 시 기능에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. **방법:** 체중 kg당 0.7g의 알코올을 섭취하고 1시간, 4시간 및 24시간이 경과한 후의 혈 중 알코올 농도, 시력, 굴절이상도, 폭주근점, 상대조절력, 사위, 그리고 상대폭주력의 변화를 측정하고 분석하였다. **결과:** 알코올 섭취 1시간 경과 후, 혈 중 알코올 농도는 가장 높았고 근시화 및 측정 폭주근점, 양성·음성상대폭주력과 사위도의 변화가 가장 크게 나타났다. 그러나 알코올 섭취 24시간 경과 후에는 대부분의 검사값들이 알코올 섭취 전의 90%~99% 수준까지 복귀되는 것으로 나타났다. **결론:** 혈 중 알코올 농도의 증가는 시력 및 시 기능 진단에 의의있는 변화를 일으킬 수 있으므로, 굴절검사 및 시 기능검사 전 알코올 섭취에 대한 사전 정보를 충분히 파악하여야 할 것이다.

주제어: 혈 중 알코올 농도, 근시화, 폭주근점, 상대폭주력, 사위

서 론

일상생활 속에서의 만성적인 알코올 섭취는 식품 속의 정상적인 영양소의 흡수를 방해하여 영양결핍은 물론 간 질환, 알코올성 심장질환, 고혈압, 뇌졸중, 췌장염, 식도염, 위염, 십이지장염 등 다른 여러 장기에서 기능적인 문제를 유발할 수 있다^{1,2}.

알코올이 시각기능에 미치는 영향을 살펴보면, 각막탈수현상으로 인한 콘택트렌즈의 착용감 저하와 누액의 질과 안정성의 문제, 대광반사 이상, 노안에서 독서를 위한 가입도 증가, 그리고 초기 백내장과의 관련성이 있다고 하였다^{3,4}. 또한 폭주능력과 조절성폭주비의 감소, 원거리에 서의 음성융합능력의 감소와 원·근거리 사위량을 변화시키며⁵⁻⁷, 혈 중 알코올의 농도의 변화는 시야, 조절력, 버전스값의 변화⁸와 핵보기 속도(saccadic velocity) 및 추적운동의 변화⁹는 물론 굴절이상도와 입체시의 변화, 그리고 색각기능의 감소^{10,11}를 일으킨다고 하였다. 본 선행연구¹²에서도 알코올 섭취가 일시적인 근시화와 동적입체시 감소를 유발하는 것으로 나타나 알코올이 중추신경계는 물론 시 기능까지 영향을 미치는 것을 알 수 있었지만, 알코올에 의해 일시적으로 저하된 시 기능의 복귀에 대한 이전 연구는 드문 실정이다.

따라서 본 연구에서는 한국 사람들의 기호식품으로 흔히 애용되고 있는 주류를 섭취하고 난 후 시간경과에 따

른 눈의 자각적 굴절이상도와 시력, 그리고 정상적인 시 기능을 가진 대상자들에서의 양성·음성상대조절력, 양성·음성상대폭주력, 그리고 폭주근점과 사위의 변화를 관찰하고 알코올 섭취 24시간 경과 후의 복귀정도를 알아봄으로써, 임상에서 시력검사 및 안경처방에서 소홀히 여길 수 있는 음주에 따른 환자의 상태를 숙지하는데 도움을 주고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

본 연구는 실험의 취지에 동의한 피검사자를 대상으로 더욱 세심한 문진을 통하여 알코올 장애, 전신질환, 정신질환, 알코올 대사에 관련된 약물복용의 병력이 없는 평소 보통 수준의 음주습관을 가진 건강한 남성들을 대상으로 하였다. 남자와 여자는 몸의 수분균형과 알코올 대사에 차이가 있는 점을 고려하여¹³ 피검자들은 남자만을 대상으로 하였다. 실험은 양안교정시력이 1.0 이상이고, 안질환이 없으며 Morgan의 기댓값을 벗어나지 않는 정상 시 기능 범위¹⁴를 갖는 평균나이 24.7세의 16명을 대상으로 선정하였다.

2. 방법

피검자들은 실험 48시간 전부터 금주를, 실험 4시간 전

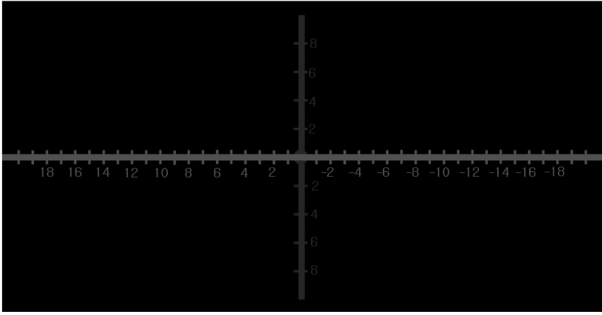


Fig. 1. Heterophoria test chart: heterophoria is measured by alternative covered method wearing red/green filter. Horizontal line: red color, Vertical line: blue color, Background: black color

부터는 금식을 실시하였으며, K사 19.7%의 주류를 체중 kg당 0.7g 양으로 30분에 걸쳐 섭취하게 하였다. 그리고 1시간, 4시간 및 24시간이 경과된 후 음주측정기(AL-6000, Sentechkorea, Korea)로 혈 중 알코올 농도를 측정된 다음 시력 및 시 기능검사를 실시하였다.

원거리 시력검사는 Logarithmic Acuity Chart 시표를 이용하여 3m에서 검사하였고, 근거리 시력검사는 Topcon사 Near Point Card NC-1(40 cm)의 No. 7 시표를 이용하였다. 자각적 굴절검사는 포롭터(CV-3000, Topcon, Korea)의 잭슨 크로스실린더와 점군시표를 이용하여 원주축과 굴절력 교정을 실시하였으며, 적녹시표를 이용하여 적색과 녹색 바탕의 문자가 동일하게 보일 때를 완전교정도수로 결정하였다. 폭주근점의 측정을 위해 펜라이트와 적녹필터를 사용하여 타깃이 두 개로 분리되어 보이는 분리점을 3회 반복 측정하여 평균값을 사용하였고, 포롭터와 로타리 프리즘을 이용하여 양성 및 음성상대조절력과 원·근거리 양성 및 음성상대폭주력의 분리점과 회복점을 각각 3회 반복 측정하였다. 사위측정은 저자들이 개발한 시표(한시연 No. 2)를 이용하여(Fig. 1) 적녹필터를 착용한 상태에서 교대가림법을 통하여 측정하였다. 이 사위시표를 이용한 측정방법은 적녹필터 안경을 착용한 상태로 시표를 주시하면 적색필터를 통한 오른쪽 눈은 적색의 수평선만 보이게 되고, 녹색필터를 통해 보는 왼쪽 눈은 청색의 수직

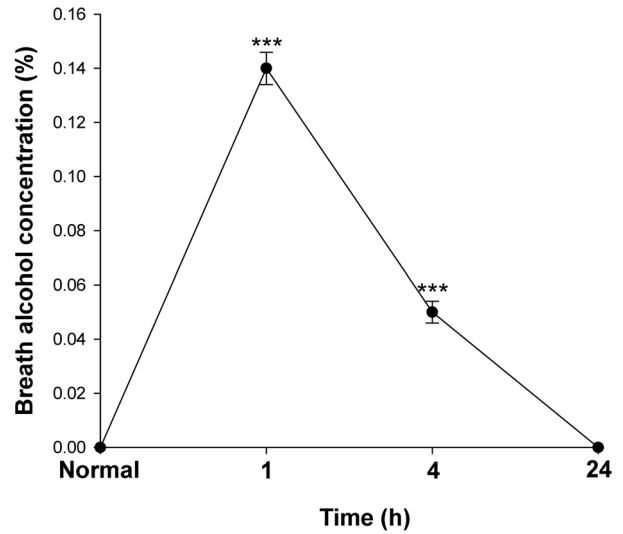


Fig. 2. Time-dependent changes of breath alcohol concentrations after alcohol ingestion.

Each scatter is expressed by mean±SE.

***p<0.001, *p<0.05: significantly different compared with normal

선만 보이게 된다. 이 상태에서 가림판을 이용하여 적당한 속도로 양 눈을 교대로 가릴 때 수직선과 수평선의 교차점이 생기고, 이 때 교차점의 수평선에 표기된 숫자를 읽도록 하여 사위량으로 기록하였다.

측정값의 분석은 SPSS 프로그램(Ver. 12.0 Window)을 이용하여 신뢰구간 95%로 하는 paired t-test를 실시하여, p<0.05일 때 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

결 과

알코올 섭취 후 혈 중 알코올 농도변화를 살펴보면(Fig. 2), 섭취 1시간 후 가장 높은 농도로 나타났으며, 섭취 4시간 후에는 섭취 1시간 후와 비교하여 약 65% 정도 감소되었고, 섭취 24시간 후에는 혈 중 알코올이 검출되지 않았다.

알코올 섭취 후 측정된 자각적 굴절검사 결과, 원주굴절력과 축의 값은 큰 변화가 없었으며, 구면 굴절력은 알코

Table 1. Time-dependent changes of subjective refraction and visual acuity after alcohol ingestion

Time (h)	Refraction			Visual acuity	
	Spherical (D)	Cylindrical (D)	Axis (°)	Distance	Near
Normal	-2.93±0.359	-0.54±0.104	80.34±13.998	1.00±0.028	1.0±0.00
1	-3.15±0.353***	-0.54±0.116	74.69±13.845	0.88±0.028***	0.98±0.016
4	-3.07±0.357***	-0.53±0.107	80.25±13.988	0.95±0.024*	1.0±0.00
24	-2.95±0.356	-0.55±0.119	80.34±13.988	0.98±0.028	1.0±0.00

Data are expressed by mean±SE.

***p<0.001, *p<0.05: significantly different compared with normal

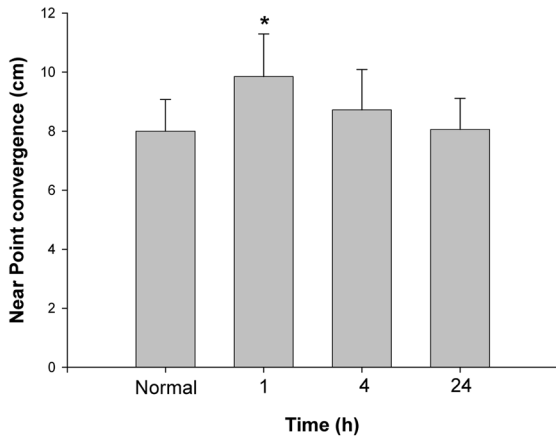


Fig. 3. Changes of near point convergence after alcohol ingestion.

Each bar is represented by mean±SE.

*p<0.05: significantly different compared with normal

을 섭취 1시간 후에 섭취 전과 비교하여 -0.22D의 근시성 변화를 보였고(p<0.001), 4시간 후에는 -0.14D의 근시성 변화를 보였다(p<0.001). 그리고 알코올 섭취 24시간 후에는 단지 -0.02D의 근시성 변화만을 보여 섭취 전의 약 99% 수준까지 복귀되었다. 또한 가장 큰 근시성 변화를 보였던 알코올 섭취 1시간 후에서 원거리 시력은 0.88±0.028로 음주 전과 비교하여 가장 뚜렷하게 감소되었고(p<0.001), 4시간 후에는 0.95±0.024(p<0.05), 그리고 24시간 후에는 알코올의 영향으로부터 점차 복귀되는 것으로 나타났다. 그리고 근거리 시력은 원거리 시력과는 달리 혈 중 알코올 농도에 따른 시력변화가 크게 나타나지 않았다(Table 1).

알코올 섭취 후 폭주근점은(Fig. 3), 알코올 섭취 1시간 후에서 섭취 전과 비교하여 멀어졌고(p<0.05), 4시간 후에는 0.87 cm 멀어지는 것으로 나타났으나 통계적 유의성은

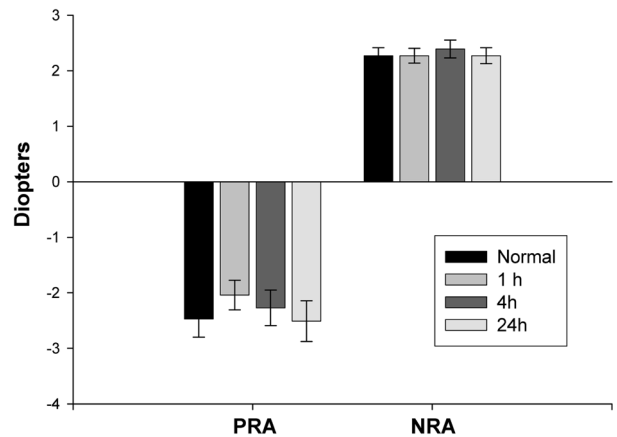


Fig. 4. Changes of positive relative accommodation (PRA) and negative relative accommodation (NRA) after alcohol ingestion.

Each bar represented by mean±SE.

없었다. 그리고 알코올 섭취 24시간 후에서 섭취 전과 비교하여 0.06 cm의 차이만을 보여 섭취 전의 수준으로 복귀되는 것으로 나타났다.

양성상대조절력의 변화를 살펴보면, 알코올 섭취 전과 비교하여 섭취 후 1시간에서 약 -0.43D의 최대 감소폭을 보였다. 그리고 시간경과에 따라 알코올 섭취 전의 상태로 점진적인 복귀현상을 보였다. 그러나 음성상대조절력은 알코올 섭취 4시간 후에서만 약 0.12D의 변화를 보였을 뿐, 알코올 섭취 1시간 후와 24시간 후에서는 변화가 없는 것으로 나타났다(Fig. 4).

이항운동의 변화 중 원거리에서 측정한 양성상대폭주력의 분리점과 회복점의 변화를 살펴보면, 알코올 섭취 후 1시간에서 분리점, 회복점이 각각 섭취 전과 비교하여 약 4△과 2.6△ 감소되어 가장 큰 변화를 보였고(p<0.05), 4시간 후부터 점차 변화되어 24시간 후에서는 알코올 섭취

Table 2. Changes of positive relative convergence (PRC) and negative relative convergence (NRC) measured both at distance and at near after alcohol ingestion

	Time (h)	Distance		Near	
		Break point	Recovery point	Break point	Recovery point
PRC (△)	Normal	14.56±1.594	10.25±1.362	17.50±1.432	11.94±1.293
	1	10.50±1.045*	7.63±1.024*	12.13±1.048***	7.00±1.125*
	4	11.88±1.431*	7.68±1.106*	15.69±1.599*	10.81±1.406
	24	14.31±1.663	10.50±1.514	16.44±1.533	11.94±1.473
NRC (△)	Normal	7.69±0.634	4.75±0.479	15.44±1.297	12.53±1.400
	1	5.19±0.485***	1.88±0.657	12.69±1.334***	9.53±1.298***
	4	6.44±0.474*	3.69±0.405	13.38±1.414*	9.50±1.384*
	24	7.50±0.592	4.56±0.465	15.06±1.368	11.56±1.342

Data are expressed by mean±SE.

***p<0.001, *p<0.05: significantly different compared with normal

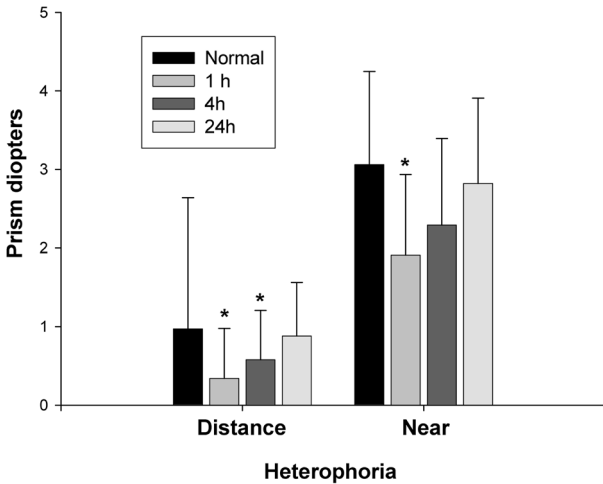


Fig. 5. Time-dependent changes of heterophoria (exo) at distance and at near after alcohol ingestion.

Each bar represented by mean±SE.

*p<0.05: significantly different compared with normal

전의 수준으로 복귀되었다. 그리고 근거리 양성상대폭주력의 분리점과 회복점의 변화도 원거리와 동일한 양상으로 알코올 섭취 후 1시간에서 섭취 전과 비교하여 분리점과 회복점이 각각 5.37△과 4.94△로 가장 크게 감소되었고(p<0.001, p<0.05), 알코올 섭취 후 24시간에서 회복점은 완전히 섭취 전 수준으로 복귀되었다. 원거리 음성상대폭주력 분리점의 변화를 살펴보면, 알코올 섭취 전과 비교하여 섭취 후 1시간에서 평균 2.5△ 감소되어 가장 큰 변화를 보였고(p<0.001), 4시간 후에서도 1.25△의 유의한 감소(p<0.05)를 보였으나, 24시간 후에는 알코올 섭취 전 수준의 약 97%까지 복귀되었다. 그리고 회복점의 변화 역시 알코올 섭취 후 1시간에서 가장 큰 감소폭을 보였지만 통계적 의의는 없었고, 시간경과에 따라 점차 복귀되어 섭취 후 24시간에서는 섭취 전 수준의 약 96%까지 복귀되는 것으로 나타났다. 근거리에서 측정된 음성상대폭주력의 분리점과 회복점도 알코올 섭취 전과 비교하여 섭취 후 1시간에서 각각 2.75△과 3△ 감소되었고(p<0.001), 시간경과에 따라 점차 복귀되어 섭취 후 24시간에서는 섭취 전 수준을 기준으로 분리점은 약 97%, 회복점은 약 92%까지 복귀되었다(Table 2). 알코올 섭취 전 사위도는 원거리 0.97△ 외사위, 근거리 3.06△ 외사위였으나 알코올 섭취 1시간 후 원·근거리 외사위는 섭취 전과 비교하여 유의하게 감소되었고(p<0.05), 섭취 후 24시간 후에는 원거리의 경우 섭취 전의 약 90%, 근거리의 경우 섭취 전의 약 92% 수준으로 복귀되었다(Fig. 5).

고 찰

알코올은 세계적으로 가장 흔한 중독성 및 남용성 물질

로써 다른 어떤 전신적 영향보다 중추신경계에 많은 영향을 끼치고, 시각 및 청각적 자극에 대한 뇌의 반응을 변화시켜 동공조절의 결핍과 같은 자율신경계의 기능에도 영향을 미쳐 정상적인 시 기능을 방해한다고 하였다^[15]. 앞서 언급한 여러 선행연구들^[3,5,7-9]과 저자들의 이전연구^[12]에서 알 수 있듯이 혈 중 알코올 농도의 증가로 인해 시력 저하 및 시 기능의 변화를 유발하는 것으로 규명되었지만, 알코올 섭취 전과 같은 정상상태 회복에 대한 연구는 미비한 실정이다.

실험 결과, 혈 중 알코올 농도는 알코올 섭취 30분에서 1시간 사이에서 가장 높은 것으로 나타났고, 이후 완만한 감소경향을 보였다. 시 기능 검사는 검사자들의 인원과 검사시간을 고려하여 혈 중 알코올 농도 0.14±0.006%로 나타난 섭취 1시간 후와 0.05±0.004%로 나타난 섭취 4시간 후로 하였으며, 시 기능의 복귀정도를 알아보기 위해 섭취 24시간 후, 48시간 후에 검사를 실시하였으나 섭취 48시간 후에는 알코올 섭취 전과 동일한 검사값을 보여 결과값으로 이용하지 않았다.

알코올 섭취 후 자각적 굴절검사값의 변화를 살펴보면, 원주굴절력과 축은 유의한 변화가 없었고, 구면굴절력의 경우 알코올 섭취 전과 비교하여 섭취 후 1시간에서 평균 -0.22D, 섭취 후 4시간에서는 평균 -0.14D의 근시성 변화를 보여^[10,12] 알코올 영향으로 근시 과교정의 가능성이 있는 것으로 나타났다. 알코올 섭취 후 교정시력의 변화와 관련된 선행연구에서 알코올이 나안시력과 교정시력을 저하시킨다고 하였는데^[7,15,16], 본 연구에서도 섭취 후 1시간에서 원거리 시력이 유의하게 감소되어 근시성 변화와 일치되는 변화양상을 보였다. 그러나 알코올 섭취 4시간이 경과한 후부터 근시화의 정도는 복귀되어 24시간 경과 후에는 정상시력을 보이는 것으로 나타났다. 이 또한 알코올 섭취 후 24시간에서 자각적 굴절검사값이 섭취 전 수준의 약 95% 수준으로 회복되어 자각적 검사에 대한 신뢰성이 있는 것으로 평가되었다. 이와 같이 알코올에 의한 근시화와 시력저하는 시신경을 포함하는 뇌의 백색질이 위축됨으로 인해 주변시력 저하와 함께 일시적인 시력저하가 발생하고, 조절휴지 상태로의 전환이상 및 내피세포의 부분적인 기능저하로 인한 각막두께의 증가 때문인 것으로 생각된다^[3,10,17,18]. 이런 결과는 간혹 음주 후 시력측정 및 안경처방을 할 경우 근시환자에서 과교정에 의한 눈의 긴장감과 피로감 증가, 그리고 두통 등으로 안경착용의 순응도 감소를 유발할 수 있을 것으로 여겨진다.

Powell^[5]와 Brecher 등^[7]에 의하면 본 실험에서 알코올 섭취 4시간 후의 수준인 0.05~0.07% 혈 중 알코올 농도일 때 원거리에서 외사위가 감소되고 근거리에서는 외사위가 증가된다고 하였는데, 본 연구에서는 혈 중 알코올 농도가

0.1% 이상일 경우와 0.05% 수준일 경우 모두 원거리와 근거리에서 외사위는 모두 감소되는 것으로 나타났다. 이러한 원·근거리에서의 내편위 현상은 알코올 섭취 4시간 경과 후까지 유의한 변화량을 보였으나 24시간 경과 후에는 알코올 섭취 전 수준과 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 폭주근점 측정결과에서 알코올 섭취 1시간 경과 후 근거리 사위측정에서 내편위화 영향에도 불구하고 섭취 전과 비교하여 폭주근점이 유의하게 떨어졌으며^[11,13], 혈중 알코올 농도가 감소됨에 따라 알코올 섭취 전 수준으로 복귀되는 경향을 보여 알코올 섭취 24시간 경과 후 섭취 전의 99% 수준으로 복귀되는 것으로 나타났다.

알코올 섭취에 따른 시 기능의 변화 중 상대조절력 변화는 크지 않은 것으로 나타났으나 양성상대조절력이 음성상대조절력보다는 혈중 알코올 농도의 영향을 더 받는 것으로 나타났다. 그러나 그 변화값은 큰 의의가 없는 것으로 판단되었다. 상대조절력과는 달리 상대폭주력은 알코올 섭취 후 유의한 변화를 보였는데, 원거리 양성상대폭주력의 분리점과 회복점 모두 혈중 알코올 농도가 가장 높은 음주 후 1시간에서 현저하게 감소되는 것으로 나타났다. 그러나 알코올 섭취 후 24시간에서 섭취 전을 기준으로 약 93% 복귀되는 것으로 나타났다. 음성상대폭주력 역시 원·근거리 분리점과 회복점 모두 알코올 섭취 후 1시간에서 가장 크게 감소되었고, 역시 섭취 후 24시간에서 섭취 전 수준의 약 96% 복귀되는 것으로 나타났다.

이와 같이 시 기능이 저하된 것은 알코올이 중추신경계는 물론 말초신경계와 근육에 영향을 주어 신경전달의 억압을 통해 안구 운동기능 장애를 일으킨 것으로 보여지며^[19,20], 폭주근점과 폭주력의 감소에도 불구하고 근거리에서 내편위화 경향을 보인 것은 감소된 폭주력을 극복하려는 비정상적인 긴장성 폭주가 일시적으로 작용하였을 가능성과, 양성상대조절력 감소로 발생한 조절성 이항운동의 불균형 때문일 것으로 판단된다^[21,22].

일상생활 속에서 적당량의 알코올 섭취가 전적으로 시각기능에 영향을 끼친다고 할 수는 없지만, 본 실험결과 혈중 알코올 농도 0.05%와 0.1% 이상에서는 일시적인 근시화가 유발되어 굴절검사를 통한 근시 과교정의 오류를 범할 가능성이 매우 크며, 알코올이 신경계는 물론 근육계까지 영향을 미쳐 정상적인 조절 및 폭주기능을 방해함으로써 시 기능검사 후 진단에 오류를 범할 가능성이 있을 것으로 생각되었다. 실험적 조건으로 볼 때, 알코올 섭취 후 최소 24시간 정도의 시간이 경과되면 대부분의 시 기능이 90% 이상 회복함을 알 수 있었다. 따라서 안경사 및 관련 직종의 종사자들은 알코올이 일반적인 시력검사 및 시 기능검사에 영향을 끼친다는 사실을 반드시 숙지하고, 임상에서 실제 음주에 따른 환자를 접할 경우 정확한 처

방을 위해 충분한 휴식기를 거친 후 검사를 실시하여야 할 것이다.

결 론

알코올 섭취에 따른 혈중 알코올 농도의 상승이 시력과 시 기능에 미치는 영향을 알아보기 위해 남자 16명을 대상으로 체중 kg당 0.7g의 알코올을 섭취시킨 후 시력 및 시 기능변화를 알아보았다.

1. 알코올 섭취 후 유의한 근시성 변화를 보였으나, 24시간 후 섭취 전의 약 99% 수준으로 복귀되었다.
2. 알코올 섭취 1시간 및 4시간 후 원거리 및 근거리시력은 유의하게 감소되었고, 24시간 후 섭취 전의 약 99% 수준으로 복귀되었다.
3. 알코올 섭취 1시간 및 4시간 후에서 원·근거리 모두에서 외사위는 유의하게 감소되었고, 24시간 후 섭취 전의 약 90% 수준으로 복귀되었다.
4. 알코올 섭취 1시간 후, 폭주근점은 가장 떨어졌으나 24시간 후 섭취 전의 약 99% 수준으로 복귀되었다.
5. 알코올 섭취 후 양성·음성상대폭주력의 분리점과 회복점은 1시간 후에 유의하게 감소되었으나, 24시간 후 섭취 전의 상태로 복귀되었다.

감사의 글

이 논문은 교육인적자원부 지방대학혁신역량강화사업인 안경전문인력양성사업단(04-아-C-25)의 지원에 의해 연구되었습니다.

참고문헌

- [1] Yang J. M., "Metabolism of alcohol and its clinical role", *Korean J. Hepatol.*, 7(3):345-348(2001).
- [2] Yang J. M., "Extrahepatic manifestations of alcoholic injury", *Korean J. Hepatol.*, 7(4):491-493(2001).
- [3] Kim J. M., "The effects of drugs including alcohol on ocular health and contact lens wear", *J. Korean Oph. Opt. Soc.*, 5(1):73-81(2000).
- [4] Clayton R. M., Cuthbert J., Duffy J., Seth J., Phillips C. I., Bartholomew R. S., and Reid J. M., "Some risk factors associated with cataract in SE Scotland: A pilot study", *Trans. Oph. Soc. UK.*, 102:331-336(1982).
- [5] Powell W. H. Jr., "Ocular manifestations of alcohol and considerations of individual variations in 7 cases investigated", *J. Aviat. Med.*, 9:97-103(1938).
- [6] Hogan R. E. and Linfield P. B., "The effects of moderate doses of ethanol on heterophoria and other aspects of binocular vision", *Ophthal. Physiol. Opt.*, 3(1):21-31(1983).

- [7] Brecher G. A., Hartman A. P., and Leonard D. D., "Effect of alcohol on binocular vision", *Am. J. Ophthal.*, 39: 44-52(1955).
- [8] Hill J. C. and Toffolon G., "Effect of alcohol on sensory and sensorimotor visual function", *J. Stud. Alcohol*, 51: 108-113(1990).
- [9] Wilkinson I. M. S., Kime R., and Purnell M., "Alcohol and human eye movement", *Brain*, 97(4):785-792(1974).
- [10] Watten R. G. and Lie I., "Visual functions and acute ingestion of alcohol", *Ophthal. Physiol. Opt.*, 16(6):460-466 (1996).
- [11] Mergler D., Blain L., Lemaire J., and Lalande F., "Colour vision impairment and alcohol consumption", *Neurotoxicol. Teratol.*, 10:255-260(1988).
- [12] Kim S. Y., Lee S. H., Moon B. Y., Yu D. S., and Cho H. G., "Time-dependent changes of visual acuity after alcohol ingestion", *J. Korean Oph. Opt. Soc.*, 13(2):59-62 (2008).
- [13] Fillmore M. T. and Weafer J., "Alcohol impairment of behavior men and women", *Addiction*, 99:1237-1246(2004).
- [14] Mitchell S. and Bruce W., "Clinical Management of Binocular Vision", 2nd Ed., Lippincott Williams & Wilkins, USA, pp. 58(2002).
- [15] Newman H. and Fletcher E., "The effect of alcohol on vision", *Am. J. Med. Sci.*, 202:723-730(1941).
- [16] Wilson G. and Mitchell R., "The effect of alcohol on the visual and ocular motor system", *Australian J. Ophthal.*, 11:315-319(1983).
- [17] Olsen E. G. and Olsen H., "Influence of ethanol ingestion on the cornea", *Acta. Ophthal.(Copenh)*, 71(5):696-698 (1993).
- [18] Moskowitz H., Sharma S., and Schapero M., "A comparison of the effects of marijuana and alcohol on visual function", In M. F. Lewis(Eds), *Current Researchs in Marijuana*, Academic Press, N.Y., pp. 129-150(1972).
- [19] Wallgren H. and Barry H., "Actions of Alcohol. Vol. 1. Biochemical, Physiological and Psychological Aspects", Elsevier, N.Y., pp. 310(1970).
- [20] Faber D. S. and Klee M. R., "Action of Ethanol on Neuronal Membrane Properties and Synaptic Transmission in Alcohol and Opiates", Academic press, London (1977).
- [21] Colson Z. W., "The effect of alcohol on vision", *J. Am. Med. Assoc.*, 115:1525-1527(1940).
- [22] 김덕훈, 김상문, 김재민, 김창식, 성아영, 정수자, 조현수, "시기 생리학", 개정 3판, 현문사, 서울, pp. 149-156 (2005).

Time-dependent Changes of Ocular Functions after Alcohol Ingestion

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

Department of Visual Optics, Kyungwoon University

*Department of Public Health, Keimyung University

(Received January 28, 2009; Revised February 17, 2009; Accepted March 6, 2009)

Purpose: This study was designed to investigate the changes of vision and ocular functions induced by increase of blood alcohol level. **Methods:** Blood alcohol level, vision, refractive errors, near point convergence, heterophoria, and relative convergence were measured at 1 h, 4 h, and 24 h after acute alcohol ingestion of 0.7 g per kg body weight. **Results:** At 1 h after alcohol ingestion, myopization and ocular functions which measured near point convergence, positive and negative convergences, and degree of heterophoria remarkably worked a changes accompanied with the maximum value of blood alcohol level. But at 24 h after that, all of ocular functions were recovered to degree of 90-99% compared with non-alcoholic normal conditions. **Conclusions:** As the increase of blood alcohol level is able to induce the significant changes of visual acuity and ocular functions, opticians have to understand thoroughly the patient's conditions by alcohol ingestion before refractive test and ocular examinations.

Key words: blood alcohol level, myopization, NPC, relative convergence, heterophoria