

## 스마트폰 시청과 알코올 섭취에 따른 눈의 변화와 상관관계

이정윤<sup>1</sup>, 윤언정<sup>1</sup>, 김성민<sup>1</sup>, 황혜경<sup>2</sup>, 박경주<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>선린대학교 안경광학과, 포항 791-712

<sup>2</sup>대구보건대학교 안경광학과, 대구 702-722

투고일(2013년 10월 31일), 수정일(2013년 12월 2일), 게재확정일(2013년 12월 14일)

**목적:** 스마트폰 시청과 알코올 섭취에 따른 눈의 변화와 상관관계를 알아보고자 하였다. **방법:** 안질환, 정신질환, 전신질환 그리고 알코올 대사에 관련된 약물복용의 병력이 없는 평소 건전한 음주습관을 가진 대상자 31명(남 18명, 여 13명)을 굴절검사, 각막곡률반경, 안압측정, 각막두께를 측정하고 분석하였다. **결과:** 스마트폰 시청에 따른 호흡 중 혈중 알코올의 농도 변화는 15분, 30분, 45분, 60분 그리고 회복기에서 유의하게 감소하였다( $p < 0.01$ ,  $p < 0.001$ ). 알코올 섭취 후 스마트폰 시청 전과 시청 후, 굴절검사 비교 결과 원주굴절력과 축에서 유의한 변화가 있었다( $p = 0.005$ ,  $p = 0.001$ ). 알코올 섭취 후 스마트폰 시청에 따른 안압의 변화는 30분부터 유의하게 감소하였으며( $p < 0.001$ ), 알코올을 섭취 한 상태에서 경과시간에 따른 스마트폰 시청은 각막두께에 유의한 변화를 주지 않았다. **결론:** 스마트폰 시청과 알코올 섭취는 원주굴절력과 축 그리고 안압에 유의한 변화를 보인다. 시기능 피로를 초래할 수 있는 스마트폰 시청 및 알코올 섭취는 굴절검사 전 반드시 고려해야 할 요인이다.

**주제어:** 안압, 각막두께, 각막곡률반경, 굴절이상, 스마트폰

### 서 론

알코올은 태초에 인류의 문화가 시작되면서부터 날로 복잡해져가는 근대에 이르기까지 인간과 함께 존재해왔으며, 중추신경의 작용을 억제하는 약물의 일종으로서 인체에 미치는 영향들은 매우 다양하게 나타난다. 만성 음주는 자율신경계의 조절근란을 일으키게 되고,<sup>[1]</sup> 호흡 중 알코올 측정 농도 0.05%와 0.1%에서 시각과 시력이 저하되고, 높은 공간주파수에서의 대비감도가 감소된다고 하였다.<sup>[2]</sup> 김 등은 알코올 섭취 후 일시적인 근시성 굴절변화와 함께 동적임체시 기능이 저하되는 것을 확인하였다.<sup>[3]</sup>

알코올 섭취 후 원·근거리에서의 시력감소, 폭주근점, 상대조절력 그리고 사위도의 변화가 나타났고,<sup>[4]</sup> 각막곡률반경과 두께, 안구축 길이, 동공 크기의 변화는 굴절 변화와 관련이 없었으나, 안압의 변화는 굴절변화와 관련성이 있는 것으로 보고되었다.<sup>[5]</sup>

알코올이 안압에 미치는 영향에 대한 관심은 동물에게 알코올을 투여하여 안압을 측정한 Imach,<sup>[6]</sup> Palm<sup>[7]</sup> 등의 연구를 기점으로 Peczon 등<sup>[8]</sup>은 정상인 및 녹내장 환자에게 각각 투여하여 안압이 하강함을 보고하였다.

한국인터넷진흥원의 2012년 무선인터넷이용조사에 의

하면 만 12~59세 인구의 78.5%가 스마트폰 이용자이며 스마트폰 이용률은 2011년 39.2%에서 39.3%P 증가한 것으로 나타났다. 연령별로는 20대가 97.4%로 가장 높고 30대(90.9%), 12~19세(80.7%)순으로 나타났다.<sup>[9]</sup> 모바일 운영체제(OS: operating system)를 갖추고 무선통신 기능을 통해서 어플리케이션을 다운로드하여 사용자의 휴대폰에서 실행할 수 있는 스마트폰의 국내 가입자는 3,000만 명을 초과 하였고 인터넷 서비스를 바탕으로 다양한 최신 기능의 게임, 고화질 영상시청 등의 기능을 이용할 수 있는 스마트폰의 일평균 사용시간은 3.4시간으로 나타났다.<sup>[9]</sup> 디지털 기기의 사용시간 증가는 조절과 폭주의 불균형, 조절력의 감소, 근거리 사시 또는 사위 등이 나타날 수 있고 이러한 문제들은 안정피로의 주요 원인이 될 것이다.<sup>[6]</sup>

현재까지 알코올 섭취가 시기능과 눈의 해부생리학적 변화에 미치는 영향이나 스마트폰 시청이 시기능에 미치는 영향에 관한 연구는 보고되었으나 스마트폰 시청과 알코올 섭취에 따른 눈의 변화에 대한 연구는 없는 실정이다.<sup>[3-6,10,11]</sup> 따라서 본 연구는 알코올 섭취 전·후 스마트폰 시청에 따른 타각적 굴절이상의 변화와 안압, 각막두께 및 각막곡률반경 변화를 관찰하여 알코올이 스마트폰 시청 전·후 눈의 변화에 미치는 영향을 비교분석 하였다.

\*Corresponding author: Gyeong Ju Park, TEL: +82-54-260-5576, E-mail: tyu435@hanmail.net

※본 논문의 일부내용은 2012년도 한국안광학회 동계학술대회에서 포스터로 발표되었음.

## 대상 및 방법

### 1. 대상

대상자는 본 실험의 취지에 동의하고 안질환, 전신질환, 정신질환 그리고 알코올 대사에 관련된 약물복용의 병력이 없는 평소 건전한 음주습관을 가진 대상자로 선정하였다. 연구대상자는 남성 18명, 여성 13명으로 20대 대학생 31명(평균  $20.61 \pm 0.875$ 세; 62안)을 대상으로 실시하였다. 이들은 양안교정시력이 1.0이상이며 최근 6개월간 안과적 병력이 없는 체중 60~80 kg 조건을 모두 만족하는 경우로 하였다.

### 2. 방법

#### 1) 스마트폰 시청

사용된 스마트폰 기기의 경우 S와 L사의 4 inch 사이즈로 하고, 김 등<sup>[10]</sup>의 연구결과를 토대로 스마트폰 시청 시 굴절이상과 원거리 교정시력에 영향을 미치지 않는 사용거리인 40 cm에서 스마트폰을 시청하게 하여 거리에 대한 편차를 줄였다. 대상자들에게 총 60분 동안 스마트폰을 통해 동영상 시청하게 하였고, 이때 실험은 동영상 시청 중 15분, 30분, 45분, 60분으로 하여 각각 15분마다 실시하였다. 그리고 60분이 지난 이후 15분 동안은 영상을 시청하지 않고 휴식을 취하여 회복에 대한 검사를 하였다. 실험은 알코올 섭취 전과 알코올 섭취 후 동일한 조건에서 이루어졌으며, 검사시간은 평균 5분정도 소요되었다.

#### 2) 알코올 섭취에 따른 혈중 알코올 농도 측정

검사 대상자들은 실험 48시간 전부터 금주하였고, 실험 4시간 전부터는 금식을 실시하였다. 알코올은 시중에 판매되는 K사의 19.3%의 주류를 Kim<sup>[12]</sup>의 연구에 근거하여 체중 kg당 0.7 g으로 30분에 걸쳐 섭취하게 하였다. 혈중 알코올 농도의 측정은 알코올 농도 측정 영역이 0.000~0.400% BCA(오차범위:0.050% BAC에서  $\pm 0.010\%$  BAC)인 휴대용 호기성 알코올 농도 측정기(Alcoscan AL 7000)를 이용하여 알코올 섭취 전, 알코올 섭취 후 15분, 30분, 45분, 60분 그리고 75분에 각각 1회씩 총 6회의 호흡 중 알코올 농도(breath alcohol concentration; BAC)변화를 측정하였다.

#### 3) 타각적 굴절검사와 각막곡률반경

알코올 섭취 전·후 스마트폰 시청에 따른 안굴절력의 변화와 각막곡률반경을 확인하기 위해 타각적 검사 방법인 적외선 자동 각막굴절력계(ARK-510A, Nidek, Japan)를 사용하여 측정하였다. 알코올을 섭취하지 않은 상태에서, 동영상을 보기 직전과 동영상을 보고 난후 회복기에 해당하는 75분에 각각 3회 측정하여 평균값을 사용하였다.

알코올 섭취에서도, 알코올 섭취 직후와 75분 후 각각 알코올 섭취전과 동일한 방법으로 측정된 3회의 평균값을 사용하였다.

#### 4) 안압측정과 각막두께

알코올 섭취 전·후의 스마트폰 시청에 따른 안압과 각막두께의 변화는 자동안압계(tx-20p, Canon, Japan)를 사용하여 측정하였다. 알코올 섭취 직전과 직후 각 1회, 알코올 섭취 전 15분 간격으로 75분 동안 총 5회, 알코올 섭취 후 75분 동안 15분 간격으로 총 5회, 전체 12회 실시하였으며, 각 측정 시 마다 3회 측정하여 평균값을 사용하였다.

### 3. 분석

자료 분석을 위해 SPSS 21.0를 이용하여 paired t-test 및 pearson correlation을 실시하였고, 신뢰구간 95%로 하는  $p < 0.05$ 일 때 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

## 결 과

스마트폰 시청과 알코올 섭취에 따른 혈 중 알코올 농도의 변화가 눈에 미치는 영향과 상관관계를 알아보기 위해 타각적 굴절검사, 각막곡률반경, 안압, 각막두께 검사를 실시하여 그 측정치를 비교하였다.

#### 1. 스마트폰 시청에 따른 호흡 중 혈 중 알코올 농도의 변화

스마트폰 시청에 따른 호흡 중 혈 중 알코올의 농도 변화를 살펴보면(Table 1), 알코올 섭취 직후  $0.089 \pm 0.049$ 로 가장 높은 농도로 나타났으며, 스마트폰 시청 15분 후에는 알코올 섭취 직후와 비교하여  $0.067 \pm 0.020$ ( $p < 0.01$ )으로 유의하게 감소하였고, 스마트폰 시청 30분, 45분 그리고

Table 1. Mean value of breath alcohol concentrations(BAC) the consequential watching a smartphone after ingestion with 0.7 g/kg alcohol

Period(min)		BrAC(%)
Alcohol ingestion	After	$0.089 \pm 0.049$
Watching	15	$0.067 \pm 0.020^{**}$
	30	$0.063 \pm 0.017^{***}$
	45	$0.063 \pm 0.016^{***}$
	60	$0.058 \pm 0.019^{***}$
Recovery	75	$0.051 \pm 0.016^{***}$

Data are expressed by mean  $\pm$  SD.

\*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ : significantly different compared with after ingestion with alcohol

60분의 혈 중 알코올 농도는  $0.063 \pm 0.017$ ,  $0.063 \pm 0.016$  그리고  $0.058 \pm 0.019$ 로 유의하게 감소하였으며( $p < 0.001$ ), 마지막 스마트폰을 시청하지 않고 15분 휴식을 취한 후의 혈 중 알코올 농도는  $0.051 \pm 0.016$ 으로 유의하게 감소되었다( $p < 0.001$ ).

**2. 알코올 섭취 전·후의 스마트폰 시청에 따른 타각적 굴절력의 변화**

타각적 굴절검사 결과(Table 2), 알코올을 섭취하지 않은 상태에서 스마트폰 시청 전과 60분 시청 후 15분 회복기의 구면굴절력과 원주굴절력 그리고 축은 의미 있는 변화를 보이지 않았다( $p = 0.748$ ,  $p = 0.326$ ,  $p = 0.090$ ). 알코올 섭취 후 스마트폰 시청 전과 60분 시청 후 15분 회복기의 구면굴절력의 변화는  $-4.01 \pm 2.415$ 에서  $-4.00 \pm 2.372$ 로 의미 있는 변화를 보이지 않았으며( $p = 0.913$ ), 원주굴절력은  $-1.42 \pm 1.117$ 에서  $-1.35 \pm 1.073$ 으로 유의한 변화를 보였으며( $p = 0.005$ ), 축은  $68.68 \pm 75.771$ 에서  $96.89 \pm 78.761$ 로 유의한 변화를 보였다( $p = 0.001$ ). 알코올을 섭취하지 않

은 상태에서 스마트폰 시청에 따른 등가구면 굴절력의 변화는  $-4.61 \pm 2.439$ 에서  $-4.62 \pm 2.407$ 로, 알코올 섭취 후 스마트폰 시청에 따른 등가구면 굴절력의 변화는  $-4.72 \pm 2.435$ 에서  $-4.68 \pm 2.397$ 로 수치적 변화는 보였으나, 의미 있는 변화라고 보기는 어렵다( $p = 0.820$ ,  $p = 0.554$ ).

**3. 알코올 섭취 전과 후의 스마트폰 시청에 따른 눈의 변화**

**1) 스마트폰 시청에 따른 안압(Intraocular pressure)의 변화**

알코올을 섭취하지 않은 상태와 알코올을 섭취한 상태에서 스마트폰 시청 전과 경과시간에 따른 안압의 변화를 살펴보면(Table 3), 알코올 섭취 전의 경우 스마트폰 시청 전과 경과시간에 따른 안압의 변화는 유의한 변화를 보이지 않았다. 알코올 섭취 후 스마트폰 시청 전과 경과시간에 따른 안압의 변화는 시청전은  $17.70 \pm 3.879$ 이었고 15분 후는  $17.45 \pm 3.018$ , 30분 후는  $16.39 \pm 2.656$ , 45분 후는  $16.02 \pm 2.638$ , 60분 후는  $15.47 \pm 3.014$ , 75분 후는  $16.02 \pm 2.826$ 으로 15분 후를 제외한 경과시간에 따른 모든 변화

Table 2. Change of values with objective refraction the consequential watching a Smartphone before and after drinking alcohol

Refraction	Group	Without alcohol ingestion		After alcohol ingestion	
		Watching		Watching	
		Before	Recovery	Before	Recovery
Sph(D)		$-3.93 \pm 2.421$	$-3.92 \pm 2.387$	$-4.01 \pm 2.415$	$-4.00 \pm 2.372$
Cyl(D)		$-1.38 \pm 1.078$	$-1.42 \pm 1.111$	$-1.42 \pm 1.117$	$-1.35 \pm 1.073^{**}$
Ax(°)		$81.56 \pm 79.078$	$91.15 \pm 79.941$	$68.68 \pm 75.771$	$96.89 \pm 78.761^{**}$
SE(D)		$-4.61 \pm 2.439$	$-4.62 \pm 2.407$	$-4.72 \pm 2.435$	$-4.68 \pm 2.397$

Data are expressed by mean  $\pm$  SD.

\*\* $p < 0.01$ , Sph: spherical, Cyl: cylindrical, Ax: axis, SE: spherical equivalent

Table 3. Change of values with intraocular pressure(IOP) the consequential watching a Smartphone before and after drinking alcohol

unit: mmHg

Period(min)	Group	Alcohol ingestion		M $\pm$ SD	Pearson correlation
		Without	After		
Watching	Before	$17.04 \pm 3.974$	$17.70 \pm 3.879$	$-0.66 \pm 3.323$	$0.642^{**}$
	15	$17.84 \pm 3.493$	$17.45 \pm 3.018$	$0.38 \pm 3.065$	$0.565^{**}$
	30	$17.09 \pm 3.308$	$16.39 \pm 2.656^{^^}$	$0.70 \pm 2.714^{\#}$	$0.605^{**}$
	45	$17.15 \pm 4.316$	$16.02 \pm 2.638^{^^}$	$1.13 \pm 3.071^{##}$	$0.709^{**}$
	60	$16.34 \pm 2.854$	$15.47 \pm 3.014^{^^}$	$0.87 \pm 2.786^{\#}$	$0.550^{**}$
Recovery	75	$16.74 \pm 3.275$	$16.02 \pm 2.826^{^^}$	$0.72 \pm 2.454^{\#}$	$0.686^{**}$

Data are expressed by mean  $\pm$  SD.

^^ $p < 0.001$ : significantly different compared with before watching a Smartphone and depending on the elapsed time from when drinking alcohol

# $p < 0.05$ , ## $p < 0.01$ : significantly different compared on watching a Smartphone before and after drinking alcohol

\*\* $p < 0.01$ : significance probability of correlation coefficient

에서 유의한 변화를 보였다( $P<0.001$ ). 알코올 섭취 전과 후를 비교분석한 결과, 스마트폰을 시청하기 전은  $-0.66 \pm 3.323$ 이고 15분 경과 후  $0.38 \pm 3.065$ 로 유의한 차이는 없었으나, 30분 경과 후는  $0.70 \pm 2.714$ , 45분 후는  $1.13 \pm 3.071$ , 60분 후는  $0.87 \pm 2.786$ , 회복기는  $0.72 \pm 2.454$ 로 나타났다. 결과적으로, 알코올 섭취 전 스마트폰 시청 시 경과시간에 따른 안압은 유의한 변화를 보이지 않았으며, 알코올 섭취 후 스마트폰 시청에 따른 안압은 30분 경과 후부터 유의한 변화를 보였다( $P<0.001$ ).

**2) 스마트폰 시청에 따른 각막두께(Corneal thickness) 변화**

알코올을 섭취하지 않은 상태와 알코올을 섭취한 상태에서 스마트폰 시청전과 경과시간에 따른 각막두께 변화를 살펴보면(Table 4), 알코올을 섭취하지 않은 상태에서 스마트폰 시청 전과 경과시간에 따른 각막두께 변화는 스마트폰 시청 15분 후  $545.02 \pm 21.559$ 로 감소되어 유의한

변화를 보였으며( $P<0.001$ ), 60분 후  $542.89 \pm 21.032$ 로 감소되어 유의한 차이를 보였다( $P<0.05$ ). 알코올 섭취 후 스마트폰 시청 전과 경과시간에 따른 각막두께의 변화는 감소되는 것으로 나타났지만 유의한 차이는 없었다. 알코올 섭취 전과 후를 비교분석한 결과, 스마트폰 시청 60분 경과 후  $-3.98 \pm 8.747$ 로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $P<0.01$ ).

**3) 스마트폰 시청에 따른 각막곡률반경(Radius of Corneal curvature)의 변화**

알코올을 섭취하지 않은 상태와 알코올을 섭취한 상태에서 스마트폰 시청 전과 60분 시청 후 15분의 회복기에서 각막곡률반경 변화를 살펴보면(Table 5), 알코올을 섭취하지 않은 상태에서의 스마트폰 시청 전과 시청 60분 후 15분 회복기에서의 곡률반경의 변화는 수평방향과 수직방향 모두에서 점차 회복되어가고 있음을 알 수 있으나 유의한 변화는 나타나지 않았다. 알코올 섭취 후 스마트폰

Table 4. Change of values with Corneal thickness(CT) the consequential watching a Smartphone before and after drinking alcohol unit:  $\mu\text{m}$

Period(min)		Group	Alcohol ingestion		M $\pm$ SD	Pearson correlation Pearson correlation
			Without	After		
Watching	Before		$546.32 \pm 21.934$	$546.52 \pm 20.668$	$-0.19 \pm 11.115$	$0.866^{**}$
	15		$545.02 \pm 21.559^{\wedge\wedge}$	$547.23 \pm 21.111$	$-2.21 \pm 9.028$	$0.911^{**}$
	30		$545.40 \pm 22.752$	$547.69 \pm 21.041$	$-2.29 \pm 11.073$	$0.875^{**}$
	45		$546.95 \pm 23.640$	$546.94 \pm 22.791$	$0.02 \pm 15.945$	$0.765^{**}$
	60		$542.89 \pm 21.032^{\wedge}$	$546.87 \pm 20.596$	$-3.98 \pm 8.747^{\#\#}$	$0.912^{**}$
Recovery	75		$545.11 \pm 20.901$	$545.15 \pm 19.833$	$-0.03 \pm 10.741$	$0.862^{**}$

Data are expressed by mean $\pm$ SD.  
 $^{\wedge}p<0.05$ ,  $^{\wedge\wedge}p<0.01$ ,  $^{\wedge\wedge\wedge}p<0.001$ : significantly different compared with before watching a Smartphone and depending on the elapsed time from when drinking alcohol  
 $^{\#\#}p<0.01$ : significantly different compared on watching a Smartphone before and after drinking alcohol  
 $^{**}p<0.01$ : significance probability of correlation coefficient

Table 5. Change of values with Radius of Corneal curvature(CR) the consequential a Smartphone before and after drinking alcohol unit: mm

CR			Group	Alcohol ingestion		M $\pm$ SD	Pearson correlation
				Without	After		
H	Watching	Before		$7.96 \pm 0.181$	$7.97 \pm 0.181$	$-0.05 \pm 0.017^{\#}$	$0.995^{**}$
		Recovery		$7.93 \pm 0.240$	$7.99 \pm 0.168$	$-0.06 \pm 0.210^{\#}$	$0.531^{**}$
V	Watching	Before		$7.67 \pm 0.227$	$7.68 \pm 0.230$	$-0.01 \pm 0.045^{\#}$	$0.980^{**}$
		Recovery		$7.66 \pm 0.230$	$7.68 \pm 0.229$	$-0.02 \pm 0.104$	$0.900^{**}$

CR: radius of corneal curvature, H: horizontal, V: vertical meridian  
 Data are expressed by mean $\pm$ SD.  
 $^{\#}p<0.05$ : significantly different compared with before and after drinking alcohol  
 $^{**}p<0.01$ : significance probability of correlation coefficient

시청 전과 60분 후 15분 회복기에서의 곡률반경의 변화는 수평방향에서  $7.97 \pm 0.181$ 과  $7.99 \pm 0.168$ 로 알코올 섭취로 인한 증가를 보였으나 유의한 변화는 나타나지 않았다. 알코올 섭취 전과 후의 스마트폰 시청 전 곡률반경의 변화는 수평방향  $7.96 \pm 0.181$ 에서  $7.97 \pm 0.181$ , 수직방향  $7.67 \pm 0.227$ 에서  $7.68 \pm 0.230$ 로 알코올 섭취에 따른 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다( $P < 0.05$ ). 결과적으로, 알코올 섭취 전과 후의 스마트폰 시청 후 회복기에서 곡률반경의 변화는 수평방향에서는  $7.93 \pm 0.240$ 에서  $7.99 \pm 0.168$ 으로 유의한 변화를 보였으나( $P < 0.05$ ), 수직방향에서는 수치적인 증가만 나타났다.

## 고 찰

스마트폰 이용률은 만 12~19세 및 20대에서는 '3시간 이상' 사용이 각각 70.7%, 67.3%로 가장 높았으며, 일평균 이용시간도 평균 4시간을 상회하였다.<sup>[9]</sup> 이는 20대의 대부분이 스마트폰을 사용하고 있으며 근거리 작업으로 인해 모양체근의 긴장이 지속되어 원·근거리 시력에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다.<sup>[13]</sup>

알코올의 경우 마시는 사람의 목적에 따라 기호식품이기도 하고 인체에 유해하게 작용하는 경우도 있는데 만성 섭취는 정서장애, 신체장애, 감정 조절의 둔화 등 다양한 문제점을 일으킨다.<sup>[12]</sup> 알코올이 눈에 미치는 영향은 여러 선행 연구에서도 밝혀진 바와 같이 근시화, 원거리와 근거리에서의 사위량 변화, 조절력의 변화 등 시기능에 다양한 변화를 유발하는 것으로 알려져 있다.<sup>[14]</sup>

그러나 알코올 섭취 전·후 스마트폰 시청과 그에 따른 눈의 기능 변화는 연구가 빈번하지 않은 것으로 파악되어 실험을 통해 결과를 알아보고자 하였다.

나<sup>[14]</sup>등의 연구에 의하면 알코올은 모든 중추신경계에 영향을 미치게 되고, 혈 중 알코올 농도가 0.05%이면 눈에 유의한 기능변화가 나타날 수 있다고 하였는데, 본 실험에서도 알코올 섭취 직후 0.089%, 알코올 섭취 후 15분 간격으로 4회 측정값과 회복기 15분에서 측정된 결과 값 또한 0.051%이상으로 실험이 완료되는 시점까지 눈에 유의한 변화를 나타낼 수 있는 상태는 유지되었다.

알코올 섭취 전과 후의 스마트폰 시청에 따른 타각적 굴절력 변화의 경우, 알코올을 섭취하지 않은 상태에서 스마트폰 시청 전과 15분 회복기에서는 구면굴절력, 원주굴절력, 축, 등가구면굴절력 모두 유의한 변화를 보이지 않았는데 이는 김 등<sup>[15]</sup>의 연구에서도 구면굴절력의 경우 동일한 결과를 보였다. 또 다른 연구에서는 알코올 섭취 후 실시한 굴절검사에서 원주렌즈와 축의 변화가 거의 없는 것으로 나타났으나,<sup>[6]</sup> 본 연구에서는 알코올 섭취 후 스마트

폰을 시청 한 상태에서의 변화를 살펴본 결과 원주굴절력은 유의한 감소를 보였고( $p=0.005$ ), 축은 유의한 수치적인 증가를 보였다( $p=0.001$ ).

홍<sup>[15]</sup>의 연구에 의하면 25% 소주 200 ml를 투여한 후 차차 안압이 낮아지기 시작하여 60분에 가장 낮아진다고 보고하였다. 본 연구에서는 알코올 섭취 후 스마트폰 시청에 따른 안압은 15분후부터 감소를 보였고, 60분경과 후 가장 낮은 수치를 나타내었다.

알코올 섭취 후 각막상피 기저막의 변성과 내피세포의 능동수송 변화로 각막두께의 변화가 있지만 그 양이 매우 적어 굴절력변화는 일으키지 않는다고 보고되었다.<sup>[16]</sup> 본 연구에서도 알코올을 섭취 하지 않은 상태에서 스마트폰 시청에 따른 각막두께는 15분과 60분에서 유의한 변화를 보였지만( $p < 0.05$ ,  $p < 0.001$ ), 알코올을 섭취 한 상태에서 스마트폰을 시청함에도 불구하고 각막두께의 유의한 변화가 없다는 것은 각막두께가 굴절력에 영향을 주지 않는다는 것을 알 수 있다.

김 등의 연구에서 알코올 섭취 후 각막곡률반경의 변화량은 매우 적어 굴절변화와는 연관성이 낮은 것으로 보고되었는데,<sup>[15]</sup> 본 연구에서도 알코올 섭취 전과 후의 스마트폰 시청 후 회복기에서 각막곡률반경을 측정된 결과 수평방향은  $7.93 \pm 0.240$ 에서  $7.99 \pm 0.168$ 로 유의한 변화를 보였으나( $P < 0.05$ ), 수직방향에서는 수치적인 증가만 나타났다. 이처럼 곡률반경의 변화량이 매우 적다는 것은 굴절력 변화에 영향을 주지 않는 것으로 판단되어지고, 알코올 섭취 전·후, 스마트폰 시청 전 그리고 회복기 모두에서 각막곡률반경의 변화가 없는 것은 이러한 요인들이 각막곡률반경에 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.

## 결 론

본 연구에서는 스마트폰 시청과 알코올 섭취에 따른 눈의 변화와 상관관계를 알아보고자 20대 대학생 31명(평균  $20.61 \pm 0.875$ 세; 62안)을 대상으로 호흡 중 혈중 알코올 농도(BAC), 굴절력, 안압, 각막두께 그리고 각막곡률반경을 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 스마트폰 시청에 따른 호흡 중 혈 중 알코올의 농도 변화는 15분, 30분, 45분, 60분 그리고 회복기에서 유의하게 감소하였다.

2. 알코올을 섭취하지 않은 상태에서 스마트폰 시청 후 회복에 따른 굴절검사 비교 결과 구면굴절력은 수치적인 감소를, 원주굴절력과 축은 수치적인 증가를 보였으나 유의한 결과를 나타내지는 않았다. 알코올 섭취 후 스마트폰 시청 전과 시청 후 회복 과정에서의 굴절검사 비교 결과 원주굴절력은  $-1.42 \pm 1.117$ 에서  $-1.35 \pm 1.073$ 으로 유의한

변화를 보였고, 원주 축은  $68.68 \pm 75.771$ 에서  $96.89 \pm 78.761$ 로 유의한 변화가 있었다.

3. 알코올 섭취 후 스마트폰 시청에 따른 안압의 변화는 시청 전( $17.70 \pm 3.879$ ), 15분 후( $17.45 \pm 3.018$ ), 30분 후( $16.39 \pm 2.656$ ), 45분 후( $16.02 \pm 2.638$ ), 60분 후( $15.47 \pm 3.014$ ), 75분 후( $16.02 \pm 2.826$ )으로 30분부터 유의하게 감소하였다.

4. 알코올 섭취 후 스마트폰 시청 전과 경과시간에 따른 각막두께의 변화는 감소되는 것으로 나타났지만 유의한 변화는 볼 수 없었으며, 알코올 섭취 전·후, 스마트폰 시청 전 그리고 회복기 수평, 수직 모두에서 각막곡률반경의 변화가 없는 것으로 나타났다.

이와 같은 실험결과들로부터 추론해 볼 때, 스마트폰 시청과 0.7 g/kg의 알코올 섭취는 알코올 섭취 후 스마트폰 시청 전과 60분 시청 후 15분 회복기에서 알코올 섭취하기 전의 상태로 회복되는 경향을 보였으나, 원주굴절력과 축은 유의한 변화를 보이는 것으로 나타나 시기능 피로에 기인할 것으로 판단되므로 스마트폰 시청 및 알코올 섭취는 굴절검사 전 반드시 고려해야 할 요인이며 문진을 통해 피검자의 징후와 증상을 정확히 파악해야 될 것으로 사료된다. 또한 눈 관리 실무자는 알코올 섭취 후 스마트폰 시청이 눈에 미치는 영향에 대해 피검자에게 인식시킬 필요성이 있을 것으로 여겨진다.

### 감사의 글

본 연구는 2013년도 선린대학교 학술연구비 지원에 의하여 연구되었습니다.

### REFERENCES

- [1] Cha YN. Effect of alcohol on brain. *Korean J Psychopharmacol*. 1990;1(1):5-20.
- [2] Brecher GA, Hartman AP, Leonard DD. Effect of alcohol on binocular vision. *Am J Ophthalmol*. 1995;39(2 Pt 2):44-52.
- [3] Kim SY, Lee SH, Moon BY, Yu DS, Cho HG. Time-dependent change of visual acuity after alcohol ingestion. *J Korean Oph Opt Soc*. 2008;13(2):59-62.
- [4] Kim SY, Moon BY, Lee SH, Cho HG. Time-dependent change of ocular functions after alcohol ingestion. *J Korean Oph Opt Soc*. 2009;14(1):133-138. scionek B. What we know and understand about presbyopia
- [5] Kim JO, Moon BY, Cho HG. Relationship of refractive and anatomical changes on eyes after alcohol ingestion. *J Korean Oph Opt Soc*. 2010;15(2):195-199.
- [6] Gratton I, Piccoli B, Zaniboni A, Meroni M, Grieco A. Change in visual function and viewing distance during work with VDTs. *Ergonomics*. 1990;33(12):1433-1441.
- [7] Plam E. On the passage of ethylalcohol from the blood into the aqueous humor. *Acta Ophthal*. 1947;25(2):139-164.
- [8] Peczon JD, Grant WM. Glaucoma, alcohol, and intraocular pressure. *Arch Ophthal*. 1965;73:495-501.
- [9] Korea Internet & Security Agency. Actual state of wireless internet using in 2012, 2012. [http://isis.kisa.or.kr/board/index.jsp?pageId=040100&bbsId=7&itemId=790\(26 JULY 2013\)](http://isis.kisa.or.kr/board/index.jsp?pageId=040100&bbsId=7&itemId=790(26 JULY 2013)).
- [10] Kim BH, Han SH, Shin YG, Kim DY, Park JY, Yoon JH et al. Aided distance visual acuity and refractive error changes by using smartphone. *J Korean Oph Opt Soc*. 2012;17(3):305-309.
- [11] Park KJ, Lee WJ, Lee NG, Lee JY, Son JS, Yu DS. Changes in near lateral phoria and near point of convergence after viewing smartphones. *J Korean Oph Opt Soc*. 2012;17(2):171-176.
- [12] Kim KB, Clinical medicine problems for alcohol, *J of Korean Alcohol Science*. 2000;1(1):29-50.
- [13] Grosvenor T. Primary care optometry, 4th Ed. Woburn, MA: Butterworth Heinemann, 2001;16-26.
- [14] Na DR, Lee JB, Im CS. The effects of alcohol on eye movement. *J Korean Ophthalmol Soc*. 2000;41(1):215-224.
- [15] Hong C. The effect of ethylalcohol on the intraocular pressure. *J. Korean Ophthalmol. Soc*. 1976;17(2):181-185.
- [16] Chun CC, Chang JH, Lee JB, Javier J, Azar DT. Human corneal epithelial cell viability and morphology after dilute alcohol exposure. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2002;43(8):2593-2602.

## The Changes of The Eye and a Correlation Depending on Watching a Smartphone and taking in Alcohol

Jeong-Yun Lee<sup>1</sup>, Eon-Jeong Yun<sup>1</sup>, Sung-Min Kim<sup>1</sup>, Hye-Kyung Hwang<sup>2</sup>, and Gyeong-Ju Park<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Optometry, Sunlin College University, Pohang 791-712, Korea

<sup>2</sup>Dept. of Ophthalmic Optics, Daegu Health College, Daegu 702-722, Korea

(Received October 31, 2013; Revised December 2, 2013; Accepted December 14, 2013)

**Purpose:** This article tried to find the changes of the eye and a correlation depending on watching a smartphone and taking in alcohol. **Methods:** This paper conducted the refraction inspection, the radius of corneal curvature, tonometry and the corneal thickness measurement and analysis for 31 persons (18 males and 13 females) who have healthy drinking habit, not having the medical history of taking medicine related with disorders of the eye, a mental disease, systemic disease and alcohol metabolism. **Results:** Of respirations depending on watching a smartphone, the alcohol concentration was significantly decreased in 15 minutes, 30 minutes, 45 minutes, 60 minutes and the convalescent stage. ( $p < 0.01$ ,  $p < 0.001$ ) As the result of comparing the refraction inspection after and before watching a smartphone when drinking alcohol, there was a significant difference in the cylindrical power and the axis. ( $p = 0.005$ ,  $p = 0.001$ ) The change of intraocular pressure depending on watching a smartphone after drinking alcohol was decreased significantly from 30 minutes ( $p < 0.001$ ), and watching a smartphone didn't have any significant effect on the corneal thickness depending on the elapsed time from when drinking alcohol. **Conclusions:** Watching a smartphone and taking in alcohol had a significant effect on the cylindrical power and the axis. Watching a smartphone and taking in alcohol which may cause the visual function-strain are the factors that need to consider before the refraction inspection.

**Key words:** Intraocular pressure, Corneal thickness, Radius of corneal curvature, Refractive error, Smartphone