

# 굴절이상도와 조도에 따른 써클콘택트렌즈의 색상 별 대비감도 변화

김보연<sup>1</sup>, 정미아<sup>2</sup>, 이은희<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>제주관광대학교 안경광학과 겸임교수, <sup>2</sup>여주대학교 안경광학과 교수, <sup>3</sup>극동대학교 안경광학과 교수

## The contrast sensitivity change of circle contact lens's color by refraction error and illuminance

Bo-Yun Kim<sup>1</sup>, Mi-A Jung<sup>2</sup>, Eun-Hee Lee<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Adjunct Professor, Dept. of Ophthalmic Optics, Jeju Tourism University<sup>1</sup>

<sup>2</sup>Professor Dept. of Optometry, Yeosu Institute of Technology

<sup>3</sup>Professor Dept. of Visual optics, Far East University

요 약 본 연구는 굴절이상도와 조도가 써클콘택트렌즈 착용 시 대비감도에 어떠한 영향을 미치는 지 조사하였다. 연구대상자는 총 16명(남5명, 여 11명)을 대상으로 하였다. 대비감도는 나안상태, 써클 콘택트렌즈의 색상별, 검사실의 조도에 따라 측정하였다. 조도에 따른 대비감도는 컬러콘택트렌즈를 착용했을 때 나안상태보다 감소하였고, 암소시보다 명소시일 때 대비감도가 증가하였다. 브라운과 블랙 두 가지 컬러 콘택트렌즈의 대비감도를 비교하였을 때 블랙보다는 브라운 컬러의 콘택트렌즈에서 대비감도가 높았다. 또한 굴절이상유무에 따른 정시안, 근시안, 근시성난시안 대상자의 대비감도 비교에서 정시안대상자에서 조도에 따른 대비감도가 유의한 차이를 보였다. 이는 컬러콘택트렌즈 착용자들의 충분한 이해와 인식이 필요할 것이라고 사료된다.

주제어 : 써클콘택트렌즈, 굴절이상도, 조도, 대비감도, 융합

**Abstract** This study researched how the refraction error and illumination influence to contrast sensitivity when we wear the circle contact lenses. The study population comprised 16 students and adults(5 of Male, 11 of Female). The study population comprised 16 students and adults(5 of Male, 11 of Female), We measured the contrast sensitivity on uncorrected vision, according to color of circle contact and change the illumination of laboratory. The contrast sensitivity by illumination decreased than unaided vision when they wore the color contact lenses and more increased mesopic than photopic. Compared between black and brown lenses, brown was higher the contrast sensitivity than black. Also emmetropia had significantly differences when we compared the contrast sensitivity of subjects who had emmetropia, myopia and myopia astigmatism whether refractive error has or not. Therefore, it is important to provide sufficient understanding and recognition of color contact lenses

**Key Words** : Circle contact lenses, Refraction error, Illumination, Contrast sensitivity, Convergence

### 1. 서론

콘택트렌즈는 시력교정 뿐 아니라 원·근거리 작업, 젊

은 여성들의 미용목적 및 남성들의 스포츠 활동 또는 야외활동을 위해 사용되어진다. 콘택트렌즈는 각막에 직접 접촉되어지는 의료용품인 만큼 정확한 도수 처방에 의해

\*Corresponding Author : Eun-Hee Lee (ehlee@kdu.ac.kr)

Received September 27, 2018

Accepted December 20, 2018

Revised November 23, 2018

Published December 28, 2018

사용되어야 한다. 하지만 우리나라에서 써클콘택트렌즈는 색소결핍증 또는 홍체에 외상을 가진 환자들의 시력 교정 의료용구로서의 의미를 벗어나 눈동자를 크고 뚜렷하게 보이게 하려는 미용목적으로 사용하려는 경향이 두드러지며[1], 성인뿐만 아니라 사춘기 청소년까지도 눈동자가 뚜렷하게 보이고, 커 보이는 효과를 주기위해 사용하는 실정이다. 미용목적으로 사용되어지는 써클콘택트렌즈는 저렴한 가격, 정확한 관리방법과 사용방법을 인지하지 못한 채 사용됨으로써 안구건조증, 각막충혈 및 각막염, 결막염, 각막계양, 각막신생혈관 등 많은 부작용을 발생시키고 있다[2-3].

또한 미용을 목적으로 써클콘택트렌즈를 착용하는 사용자의 62.2%는 특별한 굴절이상 없이 써클콘택트렌즈를 착용한다고 연구되었으며[4], 이렇게 많이 사용되어지고 있는 써클콘택트렌즈의 주사용 연령대는 10~20대의 젊은 연령층이며, 최근 써클콘택트렌즈 처음 착용시기가 점점 낮은 연령대로 이어지고 있으므로 눈 건강에 악영향을 끼칠 수 있기에 전문가로부터 정확한 사용법과 관리법을 교육 받은 후에 사용하는 것이 중요하다고 보여진다[5].

써클콘택트렌즈 착용으로 렌즈의 투명한 직경부분이 동공 내에 존재하더라도 최소가독시력과 광투과율이 감소하며 렌즈의 중심안정위치가 맞지 않을 경우 렌즈의 그래픽 착색 부위에 동공 가려짐 현상 또는 조도에 의해 동공크기가 증가함에 따라 최소가독시력이 감소하기도 한다[6]. 또, 써클콘택트렌즈 착용자가 느끼는 자각적 불편감은 뻑뻑함 23%, 시야 흐림(blur) 20%, 충혈(redness) 20%, 건조감(dry) 17%, 이물감(foreign body sensation) 13%, 가려움(itchiness) 7% 순으로 조사되었던 바 있으며 이 중 시야 흐림이 렌즈착용으로 인해 나타는 불편함 중에 하나로 손꼽아졌다[7].

콘택트렌즈를 장시간 착용한 사람의 경우 콘택트렌즈를 착용하지 않는 미착용자에 비해 눈물분비량이 적고, 눈물막 파괴시간(TBUT)이 짧으며 눈물막의 혼란이나 삼투압의 증가로 눈물을 증발시키게 되어 건성안(Dry eye)이 쉽게 유발되어 시력에 영향을 미치게 되며[8], 착용시간이 경과함에 따라 동일한 재질의 써클콘택트렌즈와 투명렌즈가 눈물막에 미치는 영향이 달라질 수 있다.

대비감도는 일상생활에 필요한 시력의 질을 평가하는 척도로 사용되어지며 안질환이나 수술 후 시력의 회복정도를 파악할 수 있는 지표가 된다[9]. 또, 대비감도가 손

실되는 질환으로는 백내장, 황반변성, 미교정 근시, 각막 부종 등이 있으며 콘택트렌즈 착용으로도 대비감도의 변화가 나타날 수 있다. 이는 콘택트렌즈의 종류와 재질에 따라 다르며 연속착용 시에는 각막의 변화로 인해 대비감도가 낮아지는 경우가 많다[10].

이에 본 연구에서는 굴절이상도와 써클콘택트렌즈의 색상 별 착용 시에 나타날 수 있는 시력의 질과 조도에 따른 대비감도 변화를 평가해보고 일상생활에서 많이 사용되어지는 써클콘택트렌즈의 사용으로 인하여 발생되어지는 시력의 질과 관련된 문제점을 알아보려고 한다.

## 2. 연구대상 및 방법

### 2.1 연구대상

본 연구는 최근 3개월 동안 전신질환 및 안질환이 없고 시력교정술 및 렌즈삽입술 등 수술병력이 있는 대상자는 제외하였으며 경기도 이천시에 위치한 G안경원에서 학생 및 성인 16명(남5명, 여11명), 총 32안을 대상으로 하였다.

### 2.2 연구방법

#### 2.2.1 써클콘택트렌즈

본 연구에서 사용된 써클콘택트렌즈는 Methafilcon A 재질의 A사의 브라운, 블랙 2가지 컬러의 콘택트렌즈를 사용하였다. 두 렌즈의 전체직경은 14.2mm, 그래픽 직경은 12.9mm, 베이스커브는 8.6mm로 동일했다. 실험에는 도수가 없는 무도수의 렌즈를 선택하였으며 써클콘택트렌즈의 색상 별 착용 후 2~3분 정도의 순목 후 검사를 진행하였다.

#### 2.2.2 검사장비

본 연구에 사용된 검사장비는 Huvitz사의 자동굴절력계 HRK-7000A와 포토퍼 HRT-7000 Refraction Table 을 사용하여 피검사자의 정확한 굴절이상도를 측정하였으며 대비감도는 Functional Acuity Contrast Test(FACT)시표를 이용하여 측정하였다.

#### 2.2.3 조도

본 연구에서의 조도환경 변화는 조명을 하지 않은 상태에서 30lux, 조명을 한 상태에서의 330lux로 조도계

(LM-8ILX)를 사용하여 총 3회 측정 후 평균값을 사용하였다. 또한 조도환경이 바뀔 때마다 피검사자에게 2분의 순응시간을 준 후 실험을 진행하였다.

### 2.3 통계분석

본 연구에 사용된 통계분석은 SAS 9.3 통계패키지를 이용하였고, 모든 통계분석에서 p값이 0.05 미만일 경우를 유의한 것으로 판단하였다.

## 3. 결과

### 3.1 대상자들의 일반적인 특성

Table 1. General characteristics of the subjects

Variable	N	%
Gender	16	
Male	5	31.2
Female	11	68.8
Age		
≤20	6	37.5
20-30	10	62.5
Refraction Error		
Emmetropia	6	37.5
Myopia	4	25
Myopia astigmatism	6	37.5

본 연구 대상자는 남자 5명(31.2%), 여자 11명(68.8%)으로 전체 16명, 32안을 대상으로 하였다. 연구대상자의

연령은 20세 이하가 6명(37.5%), 20세 이상 30세 이하가 10명(62.5%)으로 정시안은 6명, 근시안 4명, 근시성난시안 6명이었다. Table 1

### 3.2 조도에 따른 대비감도 비교

#### 3.2.1 나안상태에서 조도에 따른 단, 양안의 대비감도 비교

나안상태에서 조도에 따른 대비감도 변화는 단안 보다 양안에서의 대비감도가 유의하게 증가되었고 양안에서의 A, B, C 공간주파수에서 명소시보다 암소시 상태에서 대비감도가 높았지만 수치상으로 유의하지 않았다 하지만 E공간주파수에서 명소시상태가 암소시상태보다 대비감도가 유의하게 증가하였다. Table 2

#### 3.2.2 굴절이상도와 조도에 따른 대비감도 비교

정시안 대상자는 E 공간주파수에서 암소시보다 명소시상태일 때 대비감도가 유의하게 증가하였다(score, log p=0.0092). 마찬가지로 근시안의 C 공간주파수에서도 명소시일 때 암소시상태보다 대비감도가 유의하게 증가하였고(score, log p=0.0077) D 공간주파수에서도 명소시상태에서 암소시 상태에 비해 대비감도가 유의하게 증가하였다(score p=0,0242, log p=0.0133). 근시성난시안의 대상자들에서 조도에 따른 대비감도는 D, E 공간주파수에서 명소시 상태가 암소시 상태보다 유의하게 증가하였다(p=0.0206, p=0.0017). Table 3

Table 2. Comparison to Contrast sensitivity of unaided vision by illuminance

Illumination	Value	Spatial frequency(cycle per degree)					
		A(1.5)	B(3)	C(6)	D(12)	E(18)	
Ocular Dexture	Mesopic	score	43.19±12.98	66.38±20.15	65.44±19.58	44.56±12.53	21.81±9.3
		log	1.62±0.12	1.8±0.14	1.8±0.14	1.63±0.13	1.42±0.14
	Photopic	score	38.56±13.37	59.63±17.11	64.13±15.21	44.31±14.98	27.75±8.27
		log	1.56±0.16	1.76±0.14	1.8±0.1	1.62±0.15	1.42±0.14
Ocular Sinister	Mesopic	score	39.69±11.31	56.75±15.15	60.13±12.86	39.07±8.47	20.75±5.2
		log	1.59±0.12	1.74±0.13	1.77±0.1	1.56±0.12	1.3±0.11
	Photopic	score	35.06±12.39	52.13±15.06	61.44±18.13	42.07±15.02	24.31±6.84
		log	1.52±0.18	1.7±0.13	1.77±0.14	1.59±0.14	1.37±0.13
Binocular	Mesopic	score	53.56±17.13	76.69±22.42	83.06±18.98	51.75±10.15	27.25±7.54
		log	1.71±0.12	1.87±0.13	1.91±0.1	1.71±0.09	1.41±0.15
	Photopic	score	49.31±14.97	72.81±11.01	79.81±19.77	61.5±23.63	34.88±10.99
		log	1.68±0.13	1.86±0.07	1.89±0.11	1.76±0.15	1.52±0.13

\*\* : p<0.05

Table 3. Comparison by Illumination of Emmetropia and Refraction error subjects

Refraction error	Illumination	value	Spatial frequency(cycle per degree)				
			A(1.5)	B(3)	C(6)	D(12)	E(18)
Emmetropia	Mesopic	score	48.83±12.84	78±20.93	96.33±15.51	54.33±8.78	27.83±8.73'
		log	1.68±0.11	1.88±0.11	1.98±0.07	1.73±0.08	1.42±0.18'
	Photopic	score	52.33±15.76	72.33±11.88	69.5±17.5	52.83±17.16	31.83±8.5'
		log	1.7±0.13	1.85±0.07	1.83±0.11	1.71±0.13	1.49±0.11'
myopia	Mesopic	score	55.25±10.5	74.25±11.5'	77±15.01'	55.75±8.5	28±5.77
		log	1.74±0.08	1.87±0.07'	1.88±0.08'	1.74±0.08	1.44±0.09
	Photopic	score	60.5±12.12	80±0'	83.5±13'	77±33.46	38.25±17.8
		log	1.78±0.09	1.9±0'	1.92±0.07'	1.86±0.19	1.55±0.19
myopia astigmatism	Mesopic	score	57.17±24.6	77±31.36	73.83±19.02	46.5±11.61'	26.17±8.5'
		log	1.73±0.17	1.86±0.18	1.85±0.12	1.66±0.11'	1.37±0.17'
	Photopic	score	38.83±9.64	68.5±12.6	87.67±23.51	59.83±20.58'	35.67±8.89'
		log	1.58±0.11	1.83±0.08	1.93±0.11	1.76±0.15'	1.54±0.11'

\*: p&lt;0.05

Table 4. Comparison of Contrast sensitivity by Contact lenses color in Emmetropia

	Value	Spatial frequency(cycle per degree)					
		A(1.5)	B(3)	C(6)	D(12)	E(18)'	
Emmetropia	Unaided vision	score	50.58±13.83	75.17±16.49	82.92±21.09	53.58±13.02	29.83±8.47
		log	1.69±0.11	1.87±0.09	1.9±0.12	1.72±0.1	1.45±0.15
	Brown	score	44.75±10.81	73.25±17.2	73.25±24.97	45.75±14.46	28±12.8
		log	1.64±0.1	1.86±0.1	1.84±0.15	1.64±0.12	1.41±0.17
	Black	score	44.67±13.95	70.83±23.51	76.42±29.31	47.83±18.05	24.33±8.34
		log	1.63±0.16	1.83±0.14	1.85±0.16	1.65±0.14	1.36±0.14

\*: p&lt;0.05

### 3.3 굴절이상도에 따른 대비감도 비교

#### 3.3.1 정시안대상자의 나안상태 및 콘택트렌즈 색상 별 대비감도 비교

정시안대상자의 나안상태 및 콘택트렌즈 색상 별 대비감도를 비교했을 때 A에서 E까지 모든 공간주파수에서 컬러콘택트렌즈를 착용하지 않은 나안상태에서의 대비감도가 더 높게 나타났다. 그 중 E 공간주파수에서 나안상태와 콘택트렌즈의 색상 별 대비감도는 유의한 차이를 보였다(p<0.05). Table 4

#### 3.3.2 근시안대상자의 나안상태 및 콘택트렌즈 색상 별 대비감도 비교

근시안대상자에서 나안 및 콘택트렌즈의 색상 별 대비감도는 정시안대상자와 마찬가지로 E 공간주파수를 제외한 나머지 공간주파수에서 콘택트렌즈를 착용하지

않은 나안상태가 콘택트렌즈를 착용했을 때보다 대비감도가 더 높았다. 콘택트렌즈 색상 별 대비감도는 B공간주파수를 제외한 나머지 공간주파수에서 브라운컬러보다 블랙컬러의 대비감도가 높았다. Table 5

#### 3.3.3 근시성난시안대상자의 나안상태 및 콘택트렌즈 색상 별 대비감도 비교

근시성난시안대상자의 나안상태 및 콘택트렌즈 색상 별 대비감도는 A, B공간주파수를 제외한 나머지 공간주파수에서 컬러콘택트렌즈를 착용하지 않은 나안상태에서의 대비감도가 더 높게 나타났지만 유의한 차이는 없었다. 또한 컬러콘택트렌즈의 색상 별 대비감도에서 블랙보다 브라운색상이 대비감도가 더 높게 나타났다.

Table 5. Comparison of Contrast sensitivity by contact lenses color in Myopia

	Value	Spatial frequency(cycle per degree)					
		A(1.5)	B(3)	C(6)	D(12)	E(18)	
Myopia	Unaided vision	score	57.88±10.87	77.13±8.13	80.25±13.46	66.38±25.29	33.13±13.42
		log	1.76±0.08	1.88±0.05	1.9±0.07	1.8±0.15	1.5±0.15
	Brown	score	44.75±7.25	68.5±12.29	77±13.9	54.63±14.88	29.38±14.42
		log	1.65±0.07	1.83±0.07	1.88±0.07	1.72±0.11	1.44±0.16
	Black	score	47.38±11.8	66.5±11.43	80.25±13.46	61.13±25.23	33.5±14.77
		log	1.67±0.1	1.82±0.07	1.84±0.15	1.76±0.15	1.49±0.17

Table 6. Comparison of Contrast sensitivity by Contact lenses color in Myopia astigmatism

	Color	Value	Spatial frequency(cycle per degree)				
			A(1.5)	B(3)	C(6)	D(12)	E(18)
Myopia astigmatism	Unaided vision	score	48±20.22	72.75±23.21	80.75±21.63	53.17±17.38	30.92±9.66
		log	1.65±0.16	1.84±0.14	1.89±0.12	1.7±0.14	1.47±0.16
	Brown	score	49.5±20.78	78±31.16	73.25±15.71	47.92±11.65	25.67±8.34
		log	1.67±0.15	1.87±0.14	1.85±0.1	1.67±0.11	1.39±0.14
	Black	score	39.75±8.18	67.5±17.87	73.25±24.97	41.5±10.56	23.83±8.6
		log	1.59±0.09	1.82±0.1	1.84±0.15	1.61±0.11	1.35±0.14

#### 4. 결론

대비감도는 윤곽이 선명하지 않은 물체 또는 배경에 대비하여 선명하게 물체를 볼 수 있는 능력으로 식별할 수 있는 가장 작은 대비 역치(contrast threshold)의 역수이며 공간주파수에 의존하여 달라진다[11]

시력검사실의 조명의 밝기는 시력과 대비감도에 영향을 주며 어두운 상태에서의 시력검사는 조절력의 증가 [12], 구면수차[13], 색수차[14]가 발생하여 근시의 정도가 더 높게 측정될 수 있다고 보고되었고, Russell 등에 의하면 대비감도는 굴절이상에 민감하여 근시를 비롯한 굴절이상은 특히 격자무늬시표를 이용해 대비감도를 검사할 때 낮은 공간주파수의 대비감도가 낮게 측정될 수 있는 원인이 된다[15].

이에 본 연구는 학생 및 성인 남녀 16명을 대상으로 굴절이상도와 조도에 따른 콘택트렌즈의 색상 별 대비감도를 비교 분석하였다.

Functional Acuity Contrast Test(F.A.C.T)시표결과의 그래프를 해석하는 방법은 A(1.5cpd) 공간주파수는 신경에 문제가 있을 때, B(3cpd), C(6cpd), D(12cpd)의 공간주파수에서는 시신경에 문제가 있을 경우, D(12cpd)와 E(18cpd)의 공간주파수는 황반부에 문제가 있을 경우로 해석 또는 판단한다. 상황별로 그래프를 해석하면 콘택

트렌즈를 착용했을 경우 D와 E 공간주파수에서 대비감도가 높게 측정되며, 굴절장애인 경우에서는 C공간주파수에서 대비감도가 감소하며 굴절장애가 심해짐에 따라 중간부분의 대비감도가 감소하는 경향을 나타내며 본 연구의 실험에서도 콘택트렌즈를 착용한 후의 대비감도는 콘택트렌즈를 착용하지 않은 나안상태보다 D와 E의 공간주파수에서 대비감도가 증가하는 경향을 보였고, 굴절이상의 유무에 따른 정시안, 근시안, 근시성난시안 대상자의 세 그룹간 대비감도에서 C공간주파수에서 정시안에 비해 근시안과 근시성난시안의 대비감도가 감소하는 경향을 보였다.

또한 본 연구에서 조도에 따른 나안상태와 컬러콘택트렌즈 착용 후 대비감도를 비교했을 때 컬러콘택트렌즈를 착용하지 않은 나안상태에서 대비감도가 높았고, 암소시상태보다 명소시상태일 때 대비감도가 증가하였다. 또한 단안보다는 양안의 대비감도가 유의하게 증가하였다. 마찬가지로 굴절이상 유무에 따른 정시안, 근시안, 근시성난시안 대상자의 세 그룹에서 조도 별 대비감도를 비교했을 때 나안상태에서 브라운과 블랙 컬러콘택트렌즈를 착용했을 때보다 대비감도가 높게 나타났고 정시안에서 유의한 차이를 보였으며, 컬러소프트콘택트렌즈의 색상 별 대비감도에서는 브라운색상이 블랙색상의 콘택트렌즈를 착용했을 때보다 대비감도가 높은 것으로 나타

났다.

본 연구를 통해 조도와 굴절이상종류에 따라 컬러콘택트렌즈 착용 시 유발될 수 있는 대비감도 및 시력의 질 저하와 컬러콘택트렌즈의 색상 별 대비감도의 차이가 점차 연령대가 낮아지고 있는 컬러콘택트렌즈의 소비자에게 충분한 이해와 인식이 필요할 것이라고 사료되며 추후 더 다양한 소프트콘택트렌즈의 재질을 이용한 대비감도 연구가 활발히 이루어져야 할 것이다.

## REFERENCES

- [1] H. J. Choi, J. H. Yum, J. H. Lee, D. H. Lee, & J. H. Kim. (2014). Clinical Features and Compliance in Patients with Cosmetic Contact Lens-Related Complications. *J Korean Ophthalmol Soc*, 55(10), 1445-1451. DOI: <https://doi.org/10.3341/jkos.2014.55.10.1445>
- [2] J. S. Song, H. Lee, J. W. Kim, M. H. Chang, S. K. Ha & H. M. Kim. (2008). The Effects of Cheap Tinted Contact Lenses on Corneal Swelling and Ocular Surface Inflammation. *J Korean Ophthalmol Soc*, 49(12), 1888-1893. DOI: <https://doi.org/10.3341/jkos.2008.49.12.1888>
- [3] J. W. Byun, M. Y. Mun, D. G. Wi, & K. J. Lee. (2012). Subjective and Objective Response in Successful Soft Contact Lens Wearers Refitted to Daily Disposable Circle Contact Lenses. *Korean J. Vis. Sci. Vol. 14, No.2* 121-132.
- [4] J. H. Kim, J. S. Song, J. Y. Hyon, S. K. Chung & T. J. Kim. (2014). A Survey of Contact Lens-Related Complications in Korea: The Korean Contact Lens Study Society. *J Korean Ophthalmol Soc*. 55(1), 20-31. DOI: <https://doi.org/10.3341/jkos.2014.55.1.20>
- [5] M. A. Jung & H. J. Lee. (2013). Survey on Consmetic Color Contact Lens Wear Status of Middle School, High School and College Students. *Korean J. Vis. Sci. Vol. 15, No.4*, 439-446.
- [6] S. R. Kim, J. H. Choi, K. G. Lee & M. J. Park. (2013). Changes in the Covering of Pupil and the Visual Acuity by the Illuminance when Wearing Circle Soft Contact Lens. *J. Korean Oph. Opt. Soc. Vol. 18, No.1*, pp .19-25. DOI: <https://doi.org/10.14479/jkoos.2013.18.1.019>
- [7] S. H. Park, S. R. Kim & M. J. Park. (2011). The Effect of Circle Lens and Soft Contact Lens with Identical Material in Clinical Application on the Eyes. *J. Korean Oph. Opt. Soc. Vol. 16, No.2*, pp. 147-157.
- [8] D. J. Kim, M. C. Park, S. H. Lee, H. U. Kim, W. J. Lee & J. W. Cha. (2012). The Influence of Office Indoor Air Quality on the Dry Eye Symptom of Contact Lens Wearers. *J. Korean Oph. Opt. Soc. Vol. 17, No.2*, pp. 215-222.
- [9] D. A. Kluka & P. A. Love. (1993). The effects of daily-wear contact lenses upon contrast sensitivity in selected professional and collegiate female tennis players. *J. Am. Optom. Assoc.*, 64(3):182-186.
- [10] S. H. Lee, M. J. Park & S. R. Kim. (2016). The Difference in Tear Film Stability between Normal and Dry Eyes by Wearing Clear and Circle Contact Lenses made of the Same Materials. *J Korean Ophthalmic Opt Soc. 21(1)*, 11-21. DOI: <https://doi.org/10.14479/jkoos.2016.21.1.11>
- [11] A. P. Ginsburg. (2013). Contrast sensitivity and functional vision. *International ophthalmology clinics*. 43(2), 5-15. DOI: <https://doi.org/10.1117/12.548289>
- [12] F. T. Oen, T. H. Lim & M. P. Chung. (1994). Contrast sensitivity in a large adult population. *Ann Acad Med Singapore* 23, 322-326.
- [13] M. P. Paquin, H. Hamam & P. Simonet. (2002). Objective measurement of optical aberrations in myopia eyes. *Optom Vis Sci*. 79(5), 285-291. DOI: <https://doi.org/10.1097/00006324-200205000-00007>
- [14] T. C. A. Jenkins. (1963). Aberrations of the eye and their effects on vision: Part II. *Br J Phys Opt*, 161-201.
- [15] L. W. Russell, C. S. Nial & A. David. (2000). Measuring contrast sensitivity with inappropriate optical correction. *Ophthal Physiol Opt* 20: 442-451. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1475-1313.2000.tb01122.x>

김 보 연(Bo Yun Kim)

[정회원]



- 2017년 2월 : 극동대학교 보건과학대학원 보건과학과(보건학석사)
- 2018년 3월 ~ 현재 : 제주관광대학교 안경광학과 겸임교수
- 관심분야 : 굴절검사, 콘택트렌즈
- E-Mail : rlaqhdus24@nate.com

정 미 아(Mi-A Jung)

[정회원]



- 2008년 8월 : 성균관대학교 나노과학전공 (이학박사)
- 2013년 3월 ~ 2015년 2월 : 백석대학교 보건학부 안경광학과 교수
- 2015년 3월 ~ 현재 : 여주대학교 안경광학과 교수

- 관심분야 : 임상시과학
- E-Mail : miajung@yit.ac.kr

이 은 희(Eun-Hee Lee)

[정회원]



- 2008년 2월 : 서울대학교 대학원  
보건학과(보건학 박사)
- 2009년 3월 ~ 현재 : 극동대학교  
안경광학과 교수
- 관심분야 : 안기능이상, 보건학
- E-Mail : ehlee@kdu.ac.kr