

양안 굴절이상 차이에 의한 안광학상수 변화도 분석

이혜정*, 이은희**, 정미아*
여주대학교 안경광학과*, 극동대학교 안경광학과**

Analysis on Ocular Components Variation with the Difference of Both Refractive Errors

Hae-Jung Lee*, Eun-Hee Lee**, Mi-A Jung*
Dept. of Optometry, Yeosu Institute of Technology*
Dept. of Visual Optics, Far East University**

요 약 양안 굴절이상 차이에 의한 안광학상수 변화도 분석을 통한 양안 굴절이상 차이의 특성을 이해 할 수 있는 기초자료를 제공하고자 하였다. 20-59세의 건강한 성인 100명을 대상으로 KR-8800을 이용하여 등가구면 굴절력과 각막곡률 반경을, IOL Master를 사용하여 안축장길이를 측정하였으며, 측정값의 차이는 우안 측정값-좌안 측정값의 차이값에 절대 값을 구하여 사용하였다. 전체 대상자의 등가구면 굴절력은 $-1.83 \pm 2.17D$ 이고, 안축장길이는 23.00~24.99mm, 각막곡률반경은 7.50~7.89mm, 전방깊이는 3.60~4.09mm의 범위에서 가장 많았다. 양안 등가구면 굴절력 차이에 따른 양안 안축장길이 차이와 양안 전방깊이의 차이가 유의한 상관관계가 있었다. 또한, 양안 굴절력 차이에 의한 양안 안축장 길이 차이가 가장 크고, 가장 높은 상관성이 있었다. 양안 굴절력 차이는 안광학 상수와 밀접한 관계가 있고, 양안 굴절력 차이에 의하여 여러 가지 시기능 문제가 발생 할 수 있으므로, 양안 굴절이상 차이에 따른 요인별 분류를 통한 융복합 연구가 필요하다.

주제어 : 굴절이상, 안광학상수, 등가구면 굴절력, 각막곡률 반경, 안축장길이, 전방깊이

Abstract The aim of study was to provide the preliminary data to find out characteristics of the difference between both refractive errors through analysis of ocular components variation. We measured spherical equivalent power and corneal radius with KR-8800, and axial length and anterior chamber depth with IOL Master, and the difference of measuring values between the right eye and left eye was applied as the absolute values in 100 adults aged 20~59 years. In all participants, the most common results showed that spherical equivalent power was $-1.83 \pm 2.17D$, axial length was 23.00~24.99mm, corneal radius was 7.50~7.89mm, and anterior chamber depth was 3.60~4.09mm. There are significant correlations between both eyes in axial length and anterior chamber depth with the difference of both spherical equivalent power. The difference of both axial lengths was the biggest with the difference of both refractive errors, and shown the highest correlation. The convergence complex study through classification by aspects is needed since the difference of both refractive errors is closely related with ocular components variation, and poor visual function would be caused by the difference of both refractive errors.

Key Words : Refractive errors, Ocular components, Spherical equivalent power, Corneal radius, Axial length, Anterior chamber depth

Received 29 September 2016, Revised 31 October 2016
Accepted 20 November 2016, Published 28 November 2016
Corresponding Author: Mi-A Jung
(Yeosu Institute of Technology)
Email: pearlisma@naver.com

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ISSN: 1738-1916

1. 서론

우리 눈의 굴절력은 각막과 수정체 굴절력, 안축장의 길이, 전방깊이, 유리체 길이, 안축장의길이/각막곡률반경의 비, 각막곡률 반경, 각막두께 등의 안광학 상수와 밀접한 관련이 있으며[1,2], 양안 굴절이상 차이는 각막이나 수정체 변화로 인한 구면굴절력과 원주굴절력의 변화, 축방향의 변화, 양안의 백내장 진행 속도차이 등이 원인이었다[3,4].

부등시는 양안 굴절이상 차이가 2.00D 이상 차이가 나는 경우를 의미하며, 임상적으로는 그 이하의 값도 의미가 있다고 보고되어 있다[5]. 이러한 부등시의 원인은 양안 안축장 길이의 차이에 의하여 생기는 축성 부등시와 양안 굴절이상 차이에 의해서 생기는 굴절성 부등시로 구분 할 수 있다. 일반적으로 양안 굴절이상 차이가 없는 경우는 극히 드물며, 약간의 굴절이상 차이가 있는 생리적 굴절부등시가 대부분이었다[6].

또한 부등시는 굴절이상 종류에 따라 이종굴절부등시, 단순 근시성 부등시, 단순 원시성 부등시, 복합근시성 부등시, 복합 원시성 부등시로 나누는데 이중 복합 근시성 부등시가 가장 많았다[7].

부등시를 안경으로 굴절 교정 할 경우 양안 굴절이상 차이에 의하여 양안 망막상의 크기차이 뿐 아니라 여러 가지 복합적인 원인에 의하여 부등상시가 발생할 수 있으며[8], 이러한 부등상시에 의하여 두통, 안정피로, 복시, 입체시 저하, 시기능 발달 등이 저하된다고 보고되어 있다[9,10]. 부등시 발생 비율은 전체 조사 대상자의 4.7%[11], 우리나라 조사 대상자에서도 3.6%로 보고되어 있어 전체 인구에서 부등시가 차지하는 비율이 낮지 않았다[12].

지금까지 굴절이상과 안광학상수의 상관관계 분석, 부등시가 양안 시기능에 미치는 영향 및 부등시 처방에 관한 연구는 활발하게 이루어지고 있으나 이와는 다르게 양안굴절이상 차이에 따른 안광학상수 변화도 분석에 관한 연구는 미미한 실정이다. 이에 본 연구에서는 양안 안축장 길이 차이, 각막곡률반경의 차이, 전방 깊이의 차이 및 굴절이상도 차이에 따른 안축장길이, 각막곡률반경, 전방 깊이와의 상관성 분석을 통하여 양안 굴절이상 차이에 의한 안광학 상수와의 상관성을 파악하고자 한다. 또한 양안 굴절이상 차이의 원인을 파악하여 양안 굴절

이상 차이의 특성을 이해 할 수 있는 기초자료를 제공하고자 하였다.

2. 연구대상자 및 방법

2.1 연구대상자 선정

본 연구의 대상자는 2016년 1월부터 6월까지 본 연구 취지에 동의한 20-59세의 성인을 대상으로, 시력에 영향을 주는 안질환이 없고 시력 교정술을 시행하지 않은 건강한 성인 100명(남자 36명, 여자 64명), 200안을 대상으로 측정하였다. 대상자의 평균 연령은 39.58 ± 13.55 (남자 40.75 ± 12.18 , 여자 37.87 ± 14.57)세 였다.

2.2 연구 방법

2.2.1 안광학상수 측정

굴절이상과 각막 곡률반경은 조절마비제를 사용하지 않고 자동굴절검사기 (Topcon KR-8800)를 사용하여 굴절이상도와 각막곡률반경을 3회 측정하여 구한 평균 등가구면 굴절력과 각막곡률반경을 사용하였다. 조절마비제의 사용유무에 따른 검사 결과를 비교한 연구에서 조절마비제의 굴절검사 결과가 더 높은 (+) 굴절력의 결과를 보였지만 조절마비 전과 후에 유의한 차이는 없다고 보고되어 있어[13], 조절마비제를 사용하지 않은 검사값을 사용하였다.

안축장의 길이와 전방깊이는 IOL Master를 사용하여 3회 측정된 평균값을 사용하였다.

양안굴절이상 차이와 안축장 길이 차이, 각막곡률반경 차이 및 전방깊이의 차이는 우안 측정값-좌안측정값의 차이 값에 절대 값을 구하여 사용하였다.

2.2.2 통계분석

모든 자료의 통계처리는 Origin 8.5를 사용하여, 빈도 분석과 일원배치 분산분석(one-way ANOVA), 선형회귀분석(linear regression analysis), 독립표본 t-검정(independent t-test)을 실시하였으며, 결과는 95% 신뢰구간으로, $p < 0.05$ 일 경우에는 통계적으로 유의하다고 판정하였다.

3. 연구결과

3.1 등가구면 굴절력과 양안 굴절이상차이

전체대상안의 등가구면 굴절력은 $-1.83 \pm 2.17D$ (남자 $-1.65 \pm 1.97D$, 여자 $-1.94 \pm 2.33D$)로 여자의 등가구면 굴절력이 크게 나타났으나, 남·여 사이에 유의한 차이는 없었다.

양안 등가구면 굴절력 차이에 따른 양안 안축장길이 차이, 양안각막곡률반경 차이, 양안 전방깊이 차이를 나타내었다<Table 1>. 양안 등가구면 굴절력 차이가 0.25D 이하인 경우 양안 안축장길이의 차이는 $0.14 \pm 0.09mm$. 양안각막곡률반경의 차이는 $0.06 \pm 0.05mm$, 양안 전방깊이의 차이는 $0.07 \pm 0.08mm$, 양안 등가구면 굴절력 차이가 $0.50 \sim 0.75D$ 인 경우 양안 안축장길이의 차이는 $0.15 \pm 0.10mm$. 양안 각막곡률반경의 차이는 $0.05 \pm 0.06mm$ 양안 전방깊이의 차이는 $0.08 \pm 0.08mm$ 로 나타났다. 양안 등가구면 굴절력 차이가 $1.00 \sim 1.25D$ 인 경우 양안 안축장길이의 차이는 $0.24 \pm 0.21mm$. 양안각막곡률반경의 차이는 $0.05 \pm 0.06mm$, 양안 전방깊이의 차이는 $0.07 \pm 0.04mm$ 로 나타났다. 양안 등가구면 굴절력 차이가 $1.50 \sim 1.75D$ 인 경우 양안 안축장길이의 차이는 $0.59 \pm 0.41mm$. 양안 각막곡률반경의 차이는 $0.04 \pm 0.04mm$, 양안 전방깊이의 차이는 $0.07 \pm 0.06mm$ 로 나타났다. 양안 등가구면 굴절력 차이가 $2.00D$ 이상인 경우 양안 안축장길이의 차이는 $1.23 \pm 1.03mm$. 양안각막곡률반경의 차이는 $0.08 \pm 0.07mm$, 양안 전방깊이의 차이는 $0.19 \pm 0.17mm$ 로 나타났다.

<Table 1> Ocular components according to refractive errors

| ASE (D) | AAL (mm) | ACR (mm) | AACD (mm) |
|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0 to 0.25 | 0.14 ± 0.09 | 0.06 ± 0.05 | 0.07 ± 0.08 |
| 0.5 to 0.75 | 0.15 ± 0.10 | 0.05 ± 0.06 | 0.08 ± 0.08 |
| 1 to 1.25 | 0.24 ± 0.21 | 0.05 ± 0.06 | 0.07 ± 0.04 |
| 1.5 to 1.75 | 0.59 ± 0.41 | 0.04 ± 0.04 | 0.07 ± 0.06 |
| $2 \leq D$ | 1.23 ± 1.03 | 0.08 ± 0.07 | 0.19 ± 0.17 |

| ASE |: asymmetry spherical equivalent, | AAL |: asymmetry axial length, | ACR |: asymmetry corneal radius, | AACD |: asymmetry anterior chamber depth.

3.2 양안 안축장길이 차이

전체 대상안 우안의 안축장길이의 빈도수와 양안 안축장길이의 차이를 나타냈다<Table 2>. 전체 대상안의

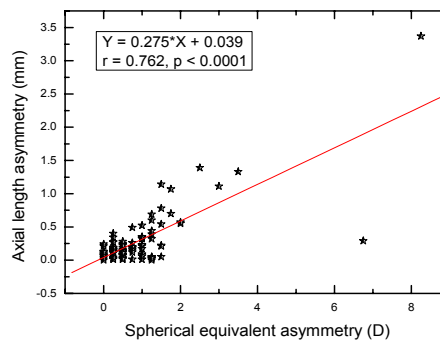
우안 안축장길이는 $23.00 \sim 24.99mm$ 가 43%(남자 47.2%, 여자 40.6%), $25.00 \sim 26.99mm$ 가 30%(남자 27.8%, 여자 31.3%), $27.00 \sim 27.99mm$ 가 15%(남자 19.4%, 여자 12.5%), $21.00 \sim 22.99mm$ 가 12%(남자 5.6%, 여자 15.6%)순으로 나타났다. 양안 안축장길이의 차이는 $27.00 \sim 27.99mm$ 가 $0.57 \pm 0.88mm$, $25.00 \sim 26.99mm$ 가 $0.32 \pm 0.36mm$, $21.00 \sim 22.99mm$ 가 $0.18 \pm 0.17mm$, $23.00 \sim 24.99mm$ 가 $0.17 \pm 0.11mm$ 순으로 나타났으며, 유의한 차이가 있었다 ($F=4.216, p=0.007$).

<Table 2> Variation of axial length asymmetry

| | | axial length of right eye (mm) | | | |
|---------|-----|--------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | 21.00 to 22.99 | 23.00 to 24.99 | 25.00 to 26.99 | 27.00 to 27.99 |
| Males | AAL | 0.13 ± 0.11 | 0.18 ± 0.11 | 0.36 ± 0.34 | 0.93 ± 1.17 |
| | n | 2 | 17 | 10 | 7 |
| Females | AAL | 0.19 ± 0.19 | 0.15 ± 0.11 | 0.31 ± 0.37 | 0.26 ± 0.34 |
| | n | 10 | 26 | 20 | 8 |
| Total | AAL | 0.18 ± 0.17 | 0.17 ± 0.11 | 0.32 ± 0.36 | 0.57 ± 0.88 |
| | n | 12 | 43 | 30 | 15 |

| AAL |: asymmetry axial length

양안 등가구면 굴절력 차이와 양안 안축장길이 차이의 상관성을 나타낸 그래프로[Fig. 1], 양안 등가구면 굴절력 차이와 양안 안축장길이의 차이는 양의 상관성이 있는 것으로 나타났다($r=0.762, p<0.0001$).



[Fig. 1] Spherical equivalent asymmetry by Axial length

3.3 양안 각막곡률반경 차이

전체 대상안 우안의 각막곡률반경 빈도수와 양안 각막곡률반경 차이를 나타냈다<Table 3>. 전체 대상안의

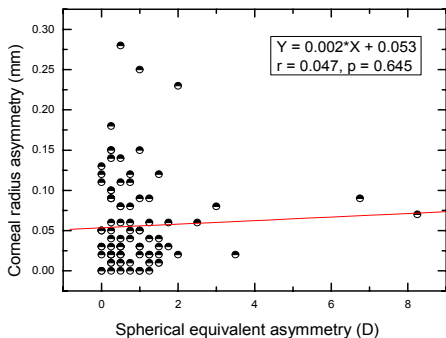
우안 각막곡률반경은 7.50~7.89mm가 51%(남자 52.8%, 여자 50%), 7.90~8.29mm가 31%(남자 38.9%, 여자 26.6%), 7.10~7.49mm가 13%(남자 8.3%, 여자 15.6%), 8.30~8.49mm가 5%(여자 7.8%)순으로 나타났다. 양안 곡률반경의 차이는 8.30~8.49mm가 0.08±0.05mm, 7.10~7.49mm가 0.07±0.09mm, 7.90~8.29mm가 0.05±0.06mm, 7.50~7.89mm가 0.05±0.04mm 순으로 나타났으나, 유의한 차이는 없었다.

〈Table 3〉 Variation of mean corneal radius asymmetry

| | mean corneal radius of right eye (mm) | mean corneal radius of right eye (mm) | | | |
|---------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | | 7.10 to 7.49 | 7.50 to 7.89 | 7.90 to 8.29 | 8.30 to 8.49 |
| Males | ACR | 0.03±0.02 | 0.05±0.04 | 0.03±0.03 | |
| | n | 3 | 19 | 14 | |
| Females | ACR | 0.09±0.11 | 0.05±0.04 | 0.07±0.07 | 0.08±0.05 |
| | n | 10 | 32 | 17 | 5 |
| Total | ACR | 0.07±0.09 | 0.05±0.04 | 0.05±0.06 | 0.08±0.05 |
| | n | 13 | 51 | 31 | 5 |

|ACR| : asymmetry corneal radius, |AACD| : asymmetry anterior chamber depth

양안 등가구면 굴절력 차이와 양안 각막곡률반경 차이의 상관성을 나타낸 그래프로[Fig. 2], 양안 등가구면 굴절력 차이와 양안 각막곡률반경의 차이는 상관성이 없는 것으로 나타났다.



〔Fig. 2〕 Spherical equivalent asymmetry by Corneal radius

3.4 양안 전방깊이 차이

전체 대상안 우안의 전방깊이의 빈도수와 양안 전방깊이의 차이를 나타냈다<Table 4>. 전체 대상안의 우안 전방깊이는 3.60~4.09mm가 37%(남자 44.5%, 여자 32.8%), 3.10~3.59mm가 34%(남자 33.3%, 여자 34.4%),

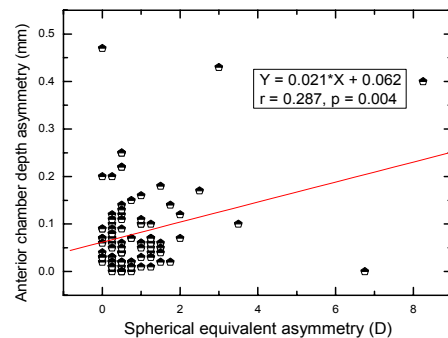
2.60~3.09mm가 22%(남자 22.2%, 여자 21.9%), 4.10~4.39mm가 7%(여자 10.9%)순으로 나타났다. 양안 전방깊이의 차이는 4.10~4.39mm가 0.12± 0.13mm, 2.60~3.09mm가 0.09±0.11mm, 3.60~4.09mm가 0.08±0.08mm, 3.10~3.59mm가 0.06±0.06mm 순으로 나타났으나, 유의한 차이는 없었다.

〈Table 4〉 Variation of anterior chamber depth asymmetry

| | anterior chamber depth of right eye (mm) | anterior chamber depth of right eye (mm) | | | |
|---------|--|--|--------------|--------------|--------------|
| | | 2.60 to 3.09 | 3.10 to 3.59 | 3.60 to 4.09 | 4.10 to 4.39 |
| Males | AACD | 0.14±0.15 | 0.06±0.04 | 0.09±0.11 | |
| | n | 8 | 12 | 16 | |
| Females | AACD | 0.07±0.06 | 0.07±0.06 | 0.07±0.06 | 0.12±0.13 |
| | n | 14 | 22 | 21 | 7 |
| Total | AACD | 0.09±0.11 | 0.06±0.06 | 0.08±0.08 | 0.12±0.13 |
| | n | 22 | 34 | 37 | 7 |

|AACD| : asymmetry anterior chamber depth

양안 등가구면 굴절력 차이와 양안 전방깊이 차이의 상관성을 나타낸 그래프로[Fig. 3], 양안 등가구면굴절력 차이와 양안 전방깊이 차이는 양의 상관성이 있는 것으로 나타났다(r=0.287, p=0.004).



〔Fig. 3〕 Spherical equivalent asymmetry by Anterior chamber depth

4. 고찰 및 결론

굴절이상은 민족과 인종별로 차이가 있고, 유전적 원인이나, 사회문화적 배경, 환경적 요인, 각막과 수정체의 굴절력, 안축장 길이, 각막 곡률반경 등의 안광학 상수와

과도한 근거리 작업 등이 원인으로 보고되어져 있으며 [14], 양안굴절이상 차이도 유전적 원인이나 환경적 요인, 안광학상수 등이 원인이라고 할 수 있다.

본 연구 결과에서 등가구면 굴절력은 $-1.83 \pm 2.17D$ 이고, 양안 등가구면 굴절력 차이에 따른 양안 안축장길이 차이와 양안 각막곡률반경 차이, 양안전방깊이의 차이는 양안 등가구면 굴절력 차이가 증가할수록 양안 안축장길이 차이, 양안 각막곡률반경 차이, 양안전방깊이 차이가 증가하였다. 또한, 양안등가구면 굴절력 차이에 따른 안광학 상수의 차이는 양안 안축장길이 차이가 가장 큰 차이를 보여 굴절이상과 안광학상수 사이의 높은 상관관계와 유사한 결과를 보였다[15].

안축장길이는 $21.00 \sim 27.99mm$ 이고 $23.00 \sim 24.99mm$ 가 43%로 가장 많이 분포하였으며, 양안 안축장길이의 차이는 $27.00 \sim 27.99mm$ 가 $0.57 \pm 0.88 mm$ 로 가장 큰 차이를 보였다. 각막곡률반경은 $7.10 \sim 8.49mm$ 이고, $7.50 \sim 7.89mm$ 가 51%로 가장 많이 분포하였으며 양안 각막곡률반경 차이는 $8.30 \sim 8.49mm$ 가 $0.08 \pm 0.05mm$ 로 가장 큰 차이를 보였다. 전방깊이는 $2.60 \sim 4.39mm$ 이고 $3.60 \sim 4.09mm$ 가 37%로 가장 많이 분포하였으며, 양안 전방깊이의 차이는 $4.10 \sim 4.39mm$ 가 $0.12 \pm 0.13mm$ 로 가장 큰 차이를 보였다. 또한 양안 등가구면 굴절력 차이에 따른 양안 안축장 길이의 차이와 양안 전방깊이의 차이가 양의 상관관계가 있었으며, 양안 안축장 길이의 차이가 가장 높은 상관성을 보였다.

본 연구에서 양안 굴절력 차이에 의한 양안 안축장 길이 차이, 양안 각막곡률반경 차이, 양안 전방깊이 차이 중 양안 안축장 길이 차이가 가장 크고, 가장 높은 상관성이 있는 것을 알 수 있었다. 또한 양안 굴절력 차이는 안광학 상수와 밀접한 관계가 있다는 것을 알 수 있었다. 이러한 양안 굴절력 차이는 여러 가지 시기능 문제를 발생 시킬 수 있으므로 양안 굴절이상 차이에 따른 요인별 분류를 통한 융복합 연구가 필요하다.

REFERENCES

- [1] N. Shimiuzu, H. Nomura, F. Ando, N. Niino, Y. Miyake, H. Shimokata, "Refractive error and factors associated with myopia in an adult Japanese population." *Jpn J. Ophthalmol*, Vol. 47, No. 1, pp. 6-12, 2003.
- [2] H.J. Lee, H.J. Oh, M.A. Jung, "Study on the Analysis of Corneal Variation by Refractive Error." *Journal of Digital Convergence*, Vol. 12, No. 12, pp. 48-490, 2014.
- [3] G. Haegerstrom-Portnoy, M.E. Schneck, L.A. Lott. S.E. Heweltt, J.A. Brabyn, " Longitudinal Increase in Anisometropia in Older Adults." *Optometry & Vision Science*, Vol. 91, No.1, pp.60-67, 2014.
- [4] M.A. Jung, H.J. Lee, "The Clinical Study of Difference of Refractive Errors between Both Eyes by Age." *Korean J. Vis. Sci.*, Vol. 16, No.4, pp. 485-492, 2014.
- [5] P.J. Sung, "Optometry." 8th ed., Seoul, Daihaks, pp. 257-269, 2014.
- [6] S.A. Jung, H.J. Kim, "Comparsion of Induced Aniseikonia with Influential Factors." *J. Korean Oph Opt Soc.*, Vol. 18, No.1, pp.45-51, 2013.
- [7] P.J. Sung, "Introduction to Optometry." 2nd ed., Seoul, Daihaks, pp. 183-186, 2003.
- [8] J.Y. Choi, J.M. Kim, H.J. Kim, "Changes of stereoacuity with correction in induced anisometropia." *J. Korean Oph Opt Soc.*, Vol. 13, No.4, pp. 121-126, 2008.
- [9] S.J. Kim, J.G. Kang, H.S. Leem. "The Effects of Spectacle Correction On Stereoacuity in Anisometropia." *Korean J. Vis. Sci.*, Vol. 16, No.3, pp. 319-327, 2014.
- [10] Y.S. Kwon, K.H. Kim, H.M. Lee, B.S. Chu, Y.K. Kwon, "A Study on the Prescription of Size Lens for Myopic Aniseikonia." *Korean J. Vis. Sci.*, Vol. 18, No4, pp. 555-560, 2013.
- [11] J. D. Vries, "Anisometropia in children:: analysis of a hospital population." *Br. J. Ophthalmol*, Vol. 69, No7, pp. 504-507, 1985.
- [12] H.J. Choi, K.H. Chen, J.W. Cha, "A study of the epidemiology of refractive error in adult " *Korean. J. Korean Oph Opt Soc.*, Vol. 2, No.1, pp. 133-143, 1997.
- [13] YY Chun, SJ Park, WJ Song, SJ Lee, "A Stdy on Usefulness of Static Retinoscopy in Eyes Opened for Hyperopic School-aged Children." *J. Korean*

Oph. Opt. Soc, Vol 17, No. 13, pp. 293-298, 2012.

- [14] M.A. Jung, H.J. Lee, S.J. Jung, I.S. Kang, Y.Y. Song, "Analysis of Variation Between Ocular Components and Refractive Error with Age." J. Korean Oph. Opt. Soc., Vol 10, No. 4, pp. 291-302, 2008.
- [15] E.A. Mallen, Y. Gammoh, M Al-Bdour, F.N. Sayegh, "Refractive error and ocular biometry in Jordian adults." Ophthalmic Physiological Optics, Vol 25, No. 4, pp. 302-309, 2005.

이 해 정(Lee, Hae Jung)



- 2002년 2월 : 성균관대학교 물리학과 (이학박사)
- 1999년 3월 ~ 현재 : 여주대학교 안경광학과 교수
- 관심분야 : 임상시과학
- E-Mail : hjlee@yit.ac.kr

이 은 희(Lee, Eun Hee)



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

정 미 아(Jung, Mi A)



- 2008년 8월 : 성균관대학교 나노과 학전공 (이학박사)
- 2013년 3월 ~ 2015년 2월 : 백석대학교 보건학부 안경광학과 교수
- 2015년 3월 ~ 현재 : 여주대학교 안경광학과 교수
- 관심분야 : 임상시과학
- E-Mail : pearlsma@naver.com