

수정체유화술 및 후방인공수정체삽입술 후 유수정체안과 위수정체안의 자세에 따른 안압비교

Positional Intraocular Pressure between Phakic and Pseudophakic Eyes after Cataract Surgery in a Single Eye

신고운 · 이재연 · 원유삼 · 김준모

Ko Un Shin, MD, Jae Yeun Lee, MD, Yu Sam Won, MD, Joon Mo Kim, MD, PhD

성균관대학교 의과대학 강북삼성병원 안과학교실

Department of Ophthalmology, Kangbuk Samsung Hospital, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: In the present study, the dependence of intraocular pressure (IOP) on body position was compared between pseudophakic and phakic eyes after cataract surgery performed at least 3 months prior.

Methods: IOP was measured in 214 patients over 40 years of age who received cataract surgery at least 3 months prior. The present study included 104 patients who did not have any other ocular disease which could influence visual acuity or IOP. The IOP was measured in 4 different positions, sitting, supine, right decubitus, and left decubitus by a single skilled researcher using Icare tonometer. In addition, IOP was compared between the phakic and pseudophakic eyes, specifically, the dependent eye in the decubitus position.

Results: The comparison between the phakic and pseudophakic eyes in patients after cataract surgery in a single eye showed IOP was not different between the sitting and supine positions; however, in the decubitus position, IOP in the dependent eye was significantly higher than the non-dependent eye ($p = 0.001$). Additionally, regardless of lens status, IOP was significantly higher in the dependent eye than non-dependent eye.

Conclusions: Both body position and lens status can affect IOP. After cataract surgery, regardless of lens status, IOP was higher in the dependent eye than non-dependent eye of patients in the decubitus position.

J Korean Ophthalmol Soc 2017;58(2):185-191

Keywords: Cataract surgery, Glaucoma, Intraocular pressure, Positional intraocular pressure

녹내장은 다양한 요인이 영향을 미칠 수 있는 질병으로 알려져 있으며, 그중 안압은 규명된 조절 가능한 유일한 요소로 알려져 있으며, 안압 변화의 기전을 규명하기 위한 연구가 활발히 진행 중이다. 안압은 지속적으로 변화하며, 안

압의 변화에는 혈압, 심박수, 뇌압 등의 전신 혈액학적인 요소와 함께 굴절이상, 수정체의 상태 등 다양한 요인이 영향을 주며, 하루 중에도 시간대에 따라 변동이 있는 것으로 알려져 있다.¹ 또한 안압은 자세나 머리 위치에 따라 변할 수 있는데, 특히 와위 또는 측와위를 취하게 될 경우 양와위에 비해 안압이 상승하고, 상승하는 안압의 정도는 정상인보다 정상안압녹내장 환자에서 더 크다는 연구결과가 있으며,² 측와위 시 아래에 위치한 눈의 안압이 더 높다는 연구결과도 있었다.³ 이러한 안압의 변화는 자세에 따른 혈류량의 변화 및 혈관의 상태변화와 더불어 항상성을 유지하려는 자가 조절기전에 의한 결과로 추정되지만 자세에 따

■ Received: 2016. 9. 1. ■ Revised: 2016. 12. 7.

■ Accepted: 2017. 1. 17.

■ Address reprint requests to **Joon Mo Kim, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Kangbuk Samsung Hospital,
#29 Saemunan-ro, Jongno-gu, Seoul 03181, Korea
Tel: 82-2-2001-2250, Fax: 82-2-2001-2262
E-mail: kjoonmo1@gmail.com

© 2017 The Korean Ophthalmological Society

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.

큰 안압의 변동을 유발하는 원인과 기전은 아직 정확히 밝혀진 바가 없다. 기존의 연구에서, 같은 사람에게서 유수정체안(phakic eye)인지 위수정체안(pseudophakic eye)인지에 따라 안압의 차이가 있을 수 있으며, 백내장수술 시행 후 정상안뿐만 아니라 녹내장 안에서도 안압이 감소했다고 보고했다.⁴ 하지만 아직까지 백내장수술 후 자세 변화에 따른 안압에 대한 연구는 없다. 이에 저자들은 단안 초음파수정체유화술 및 후방인공수정체삽입술을 시행 받은 후 자세를 변화시켜 안압을 측정했을 때 유수정체안과 위수정체안의 차이를 분석하여 자세 및 수정체 상태에 따른 안압의 변화를 분석하고, 심장과 눈의 상대적인 위치가 안압 변화에 영향을 주는지를 알아보고자 하였다.

대상과 방법

본 연구는 단일 기관에서 시행된 전향적 연구로, 헬싱키 선언을 따랐으며, 연구가 시작되기 전 강북삼성병원의 의학윤리심의위원회(institutional review board, IRB)에 승인을 받았다. 참여한 모든 환자는 연구에 대한 정보가 주어진 동의서에 서명을 하였다.

본원에서 백내장으로 진단된 환자 중 2014년 9월부터 2015년 9월까지 1년간 초음파수정체유화술 및 후방인공수정체삽입술을 시행 받은 후 3개월 이상 추적관찰이 가능했던 환자의 안압을 측정하였다. 모든 환자는 수술 후 3개월 이상이 지난 후 외래 방문 시, 시력, 최대교정시력, 세극등 검사, 자세에 따른 안압을 측정하였으며, 당뇨와 고혈압을 포함한 전신적인 질환의 유무를 조사하였다. 그중 최대 교정시력이 1.0 미만인 환자, 안 외상 및 안내 수술 과거력, 녹내장 등, 안압에 영향을 미칠 만한 안과적 질환이 없는 40세 이상의 환자가 연구에 포함되었다.

백내장수술은 숙련된 단일 술자가 투명 각막절개술 후 초음파를 이용한 수정체유화술 및 인공수정체를 삽입하는 방법으로 이루어졌다. 수술 중 섬모체소대 해리(zonular dialysis)가 발견되거나 수정체후낭파열(posterior lens capsular rupture) 등의 합병증이 발생한 경우는 제외하였다.

안압은 I-care rebound tonometer (Icare®, Icare, Vantaa, Finland)를 이용하여 한 사람의 검사자가 각각의 자세에 따라 양안의 안압을 측정했으며, 계측 화면에 나타나는 6회 측정 평균값의 표준편차가 정상 범주일 때 안압계의 수치를 채택하였다. 안압은 의자에 바로 앉아서(sitting position), 천장을 보고(supine position), 오른쪽 옆으로 누워서(right decubitus position), 왼쪽으로 옆으로 누워서(left decubitus position) 측정하였으며, 자세를 변동하고 5분이 지난 후 안정된 상태에서의 안압을 측정하였다. 측와위에서

안압 측정 시에는 심장의 위치에 따른 안압의 변동을 확인하기 위해 배개를 사용하지 않았으며 머리의 위치가 척추와 평행의 위치에서 자연스럽게 하방에 위치하도록 한 후, 측와위에서 아래쪽에 위치한 안, 위쪽에 위치한 안의 순서로 안압을 측정하였다. 본 연구에서는 측와위에서 아래쪽에 위치한 안은 의존안(dependent eye)으로, 의존안이 아래쪽에 위치하는 자세를 의존 자세(dependent position)로 정의하였다.

통계분석은 SPSS ver. 19.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하였다. 자세에 따른 안압의 변화가 의미 있는지를 알아보기 위해 각 자세에서 측정한 안압을 각각 독립표본 Independent paired *t*-test를 통해 분석하였고, 나이를 보정하여 Analysis of covariance (ANCOVA)로 유의수준을 나타냈다. 안압은 평균 ± 표준편차(mean ± standard deviation)로 나타내었으며, 유의수준 0.05 미만을 통계적으로 유의한 것으로 정의하였다.

결 과

2014년 9월부터 2015년 9월까지 백내장수술을 받은 환자 중 3개월 이상 추적관찰한 환자는 총 213명이었다. 최대 교정시력이 1.0 미만인 환자, 안외상 및 안내 수술 과거력이 있는 환자, 백내장 이외에 안압에 영향을 미칠 수 있는 안과적 질환이 있는 109명(당뇨망막병증 54명, 현재 치료받고 있는 녹내장 21명, 망막전막 10명, 유리체절제술 시행받은 과거력이 있는 환자 4명, 아메드밸브 삽입술을 시행한 환자 3명, 기타 안과적 질환 17명)을 제외하고 총 104명이 연구에 포함되었다.

백내장수술 시행 당시 환자의 평균 나이는 68.6 ± 17.5 세였고, 평균추적관찰기간은 6.5 ± 2.0 개월이었으며, 남자는 54명, 여자는 50명이었다. 이 중 우안 백내장수술을 시행받은 환자는 32명, 좌안 백내장수술을 시행 받은 환자는 34명, 양안 백내장수술을 시행 받은 환자는 38명이었다. 당뇨

Table 1. Patients demographics

| | Cataract surgery | | |
|-------------------------|------------------|-------------|------------|
| | Right eye | Left eye | Both eye |
| Gender (n, %) | | | |
| Men | 20 (63) | 18 (53) | 16 (42) |
| Women | 12 (37) | 16 (47) | 22 (58) |
| Age (years) | 64.0 ± 13.8 | 69.7 ± 11.4 | 73.5 ± 8.2 |
| Systemic disease (n, %) | | | |
| DM | 9 (28) | 5 (15) | 7 (18) |
| HTN | 12 (38) | 11 (32) | 19 (50) |

Values are presented as mean ± SD or n (%).

DM = diabetes mellitus; HTN = hypertension.

가 있는 환자는 21명이었고 고혈압이 있는 환자는 42명이었으며, 백내장수술 전 시행한 안저 검사상 특이 소견이 있는 환자는 없었다(Table 1).

우안 백내장수술을 받은 환자는 총 32명으로, 각 자세에서의 양안 안압의 비교는 Table 2에 나타나 있다. 좌위와 양위에서는 양안 안압의 차이가 없었으나, 우측와위에서 의존안인 우안안압 평균은 18.39 ± 3.01 mmHg로 비의존안인 좌안안압의 평균 16.45 ± 2.23 mmHg보다 통계적으로 유의하게 높았으며($p=0.005$), 좌측와위에서 의존안인 좌안안압 평균은 18.52 ± 2.83 mmHg로 비의존안인 우안안압의 평균 16.71 ± 2.32 mmHg보다 통계적으로 유의하게 높았다($p=0.005$) (Table 2).

또, 우안 백내장수술을 시행 받은 환자의 위수정체안인

우안안압을 우측와위와 좌측와위에서 비교했을 때, 의존자세(dependent position)인 우측와위시의 안압이 비의존자세(non-dependent position)인 좌측와위시의 안압보다 높았으며(18.39 ± 3.01 mmHg vs. 16.71 ± 2.23 mmHg), 이는 통계적으로 유의하였다($p=0.001$). 반대로 위수정체안인 좌안안압을 우측와위와 좌측와위에서 비교했을 때, 의존자세인 좌측와위 시의 안압이 비의존자세인 우측와위 안압보다 높았으며(18.52 ± 2.83 mmHg vs. 16.45 ± 2.23 mmHg), 이는 통계적으로 유의하였다($p<0.001$) (Table 3). 우안 백내장수술을 받은 환자에서, 위수정체인 우안의 우측와위 안압과 위수정체인 좌안의 좌측와위안압을 비교했을 때, 우안안압은 18.39 ± 3.01 mmHg, 좌안안압은 18.52 ± 2.83 mmHg로, 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다($p=0.862$) (Table 4).

Table 2. Positional IOP of patients underwent cataract surgery on single eye

| Cataract surgery | IOP measured eye | Position | | | |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | Sitting (mmHg) | Supine (mmHg) | RD (mmHg) | LD (mmHg) |
| Right eye | Right eye | 12.94 ± 3.80 | 15.13 ± 4.50 | 18.39 ± 3.01 | 16.71 ± 2.32 |
| | Left eye | 13.42 ± 3.95 | 15.50 ± 4.38 | 16.45 ± 2.23 | 18.52 ± 2.83 |
| | <i>p-value*</i> | 0.575 | 0.730 | 0.005 | 0.007 |
| Left eye | Right eye | 13.83 ± 2.78 | 17.42 ± 2.64 | 19.30 ± 2.66 | 16.95 ± 2.99 |
| | Left eye | 12.97 ± 2.56 | 16.46 ± 2.57 | 16.47 ± 2.66 | 18.53 ± 2.26 |
| | <i>p-value*</i> | 0.206 | 0.151 | <0.001 | 0.022 |

Values are presented as mean \pm SD unless otherwise indicated.

IOP = intraocular pressure; RD = right decubitus; LD = left decubitus.

*Analyzed with paired T-test.

Table 3. IOP with decubitus position

| Cataract surgery | IOP measured eye | Position | | <i>p-value*</i> |
|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|
| | | RD (mmHg) | LD (mmHg) | |
| Right eye | Right eye | 18.39 ± 3.01 | 16.71 ± 2.32 | 0.001 |
| | Left eye | 16.45 ± 2.23 | 18.52 ± 2.83 | <0.001 |
| Left eye | Right eye | 19.30 ± 2.66 | 16.95 ± 2.99 | 0.001 |
| | Left eye | 16.47 ± 2.66 | 18.53 ± 2.26 | 0.072 |

Values are presented as mean \pm SD unless otherwise indicated.

IOP = intraocular pressure; RD = right decubitus; LD = left decubitus.

*Analyzed with paired T-test.

Table 4. Positional IOP of dependent eye and non-dependent eye

| Cataract surgery | Position | IOP (mmHg) | <i>p-value*</i> | <i>p-value†</i> |
|------------------|--------------|------------------|-----------------|-----------------|
| Right eye | RD Right eye | 18.39 ± 3.01 | 0.862 | 0.861 |
| | LD Left eye | 18.52 ± 2.83 | | |
| | LD Right eye | 16.71 ± 2.32 | 0.650 | 0.650 |
| | RD Left eye | 16.45 ± 2.23 | | |
| Left eye | LD Left eye | 18.53 ± 2.26 | 0.961 | 0.960 |
| | RD Right eye | 19.30 ± 2.66 | | |
| | RD Left eye | 16.47 ± 2.66 | 0.509 | 0.500 |
| | LD Right eye | 16.95 ± 2.99 | | |

Values are presented as mean \pm SD unless otherwise indicated.

IOP = intraocular pressure; RD = right decubitus; LD = left decubitus.

*Analyzed with paired T-test, †Analyzed with ANCOVA adjust for age.

Table 5. Comparing positional IOP between right cataract surgery and left cataract surgery

| | | Right cataract surgery (mmHg) | Left cataract surgery (mmHg) | p-value* |
|---------|-----------|----------------------------------|---------------------------------|----------|
| Sitting | Right eye | 12.94 ± 3.80 | 13.98 ± 2.78 | 0.168 |
| | Left eye | 13.42 ± 3.95 | 12.97 ± 2.56 | 0.961 |
| Supine | Right eye | 15.13 ± 4.50 | 17.42 ± 2.64 | 0.062 |
| | Left eye | 15.50 ± 4.38 | 16.46 ± 2.57 | 0.174 |
| RD | Right eye | 18.39 ± 3.01 | 19.30 ± 2.66 | 0.063 |
| | Left eye | 16.45 ± 2.23 | 16.47 ± 2.66 | 0.084 |
| LD | Right eye | 16.71 ± 2.32 | 16.95 ± 2.99 | 0.611 |
| | Left eye | 18.52 ± 2.83 | 18.53 ± 2.26 | 0.068 |

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

IOP = intraocular pressure; RD = right decubitus; LD = left decubitus.

*Analyzed with paired T-test.

좌안 백내장수술을 받은 환자는 총 34명이었으며, 좌위와 양좌위에서는 양안 안압의 차이가 없었으나, 우측좌위에서 의존안인 우안안압의 평균이 비의존안인 좌안안압의 평균보다 통계적으로 유의하게 높았다(19.30 ± 2.66 mmHg vs. 16.47 ± 2.66 mmHg, $p < 0.001$). 또한, 좌측좌위에서 의존안인 좌안 안압의 평균이 비의존안인 우안안압 평균에 비하여 높았으며(18.53 ± 2.26 mmHg vs. 16.95 ± 2.99 mmHg), 이는 통계적으로 유의하였다($p = 0.022$) (Table 2).

좌안 백내장수술을 받은 환자에서 위수정체인 좌안의 안압을 측좌위에서 비교했을 때, 의존자세인 좌측좌위에서의 안압이 비의존자세인 우측좌위에서의 안압보다 높았으며(18.53 ± 2.26 mmHg vs. 16.47 ± 2.66 mmHg), 통계적으로 유의하지는 않았으나, 의존자세인 좌측좌위에서의 안압이 높은 경향성을 보였다($p = 0.072$). 좌안 백내장수술을 받은 환자에서 위수정체인 우안의 안압을 측좌위에서 비교했을 때, 의존자세인 우측좌위에서의 안압이 비의존자세인 좌측좌위에서의 안압보다 높았으며(19.30 ± 2.66 mmHg vs. 16.95 ± 2.99 mmHg), 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p = 0.001$) (Table 3). 좌안 백내장수술을 시행 받은 환자에서 위수정체인 우안의 우측좌위 안압과 위수정체인 좌안의 좌측좌위 안압을 비교했을 때, 우안안압은 19.30 ± 2.66 mmHg, 좌안안압은 18.53 ± 2.26 mmHg였으며 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p = 0.961$) (Table 4).

우안 백내장수술을 받은 환자 32명과 좌안 백내장수술을 받은 환자 34명의 각 자세에 따른 안압의 비교는 Table 5에 나타나 있다. 우안 백내장수술을 받은 환자와 좌안 백내장수술을 받은 환자의 각 자세에 따른 양안의 안압은 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 특히 우안 백내장수술을 받은 환자의 우측좌위 위수정체 우안안압과 좌안 백내장수술을 받은 환자에서 좌측좌위의 위수정체 좌안안압은 각각 18.39 ± 3.01 mmHg, 18.53 ± 2.26 mmHg로, 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p = 0.174$).

Table 6. Comparing IOP in dependent position between pseudophakia and phakic eye

| | Position (IOP measured eye) | IOP (mmHg) | p-value* | p-value† |
|--------------|-----------------------------|--------------|----------|----------|
| Pseudophakia | RD (right eye) | 18.39 ± 3.01 | 0.174 | 0.220 |
| | LD (left eye) | 18.53 ± 2.26 | | |
| Phakic eye | RD (right eye) | 19.30 ± 2.66 | 0.154 | 0.367 |
| | LD (left eye) | 18.52 ± 2.83 | | |

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

IOP = intraocular pressure; RD = right decubitus; LD = left decubitus.

*Analyzed with paired T-test; †Analyzed with analysis of covariance (ANCOVA) adjust for age.

Table 7. Comparing positional IOP after cataract surgery on both eyes

| | | IOP (mmHg) | p-value* |
|---------|-----------|--------------|----------|
| Sitting | Right eye | 13.33 ± 3.10 | 0.825 |
| | Left eye | 13.48 ± 3.01 | |
| Supine | Right eye | 16.33 ± 2.70 | 0.670 |
| | Left eye | 16.07 ± 2.61 | |
| RD | Right eye | 17.81 ± 2.31 | 0.103 |
| | Left eye | 16.92 ± 2.40 | |
| LD | Right eye | 17.07 ± 2.56 | 0.364 |
| | Left eye | 17.57 ± 2.17 | |

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

IOP = intraocular pressure; RD = right decubitus; LD = left decubitus.

*Analyzed with paired T-test.

또한 우안 백내장수술을 받은 환자의 위수정체인 좌안의 좌측좌위 안압(18.52 ± 2.83 mmHg)과 좌안 백내장수술을 받은 환자의 위수정체인 우안의 우측좌위 안압(19.30 ± 2.66 mmHg) 사이에는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p = 0.154$) (Table 6).

양안 백내장수술을 받은 환자는 총 38명으로, 모든 자세에서 양안의 안압은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 7). 단안 백내장수술을 시행 받은 총 66명의 환

Table 8. Positional IOP in phakic eye and pseudophakia

| | Sitting (mmHg) | Supine (mmHg) | RD (mmHg) | LD (mmHg) |
|------------------|----------------|---------------|--------------|--------------|
| Phakic eye | 13.31 ± 3.16 | 16.01 ± 3.61 | 17.37 ± 2.55 | 17.61 ± 2.81 |
| Pseudophakia | 12.91 ± 2.96 | 15.56 ± 3.47 | 16.93 ± 2.99 | 16.81 ± 2.31 |
| <i>p</i> -value* | 0.456 | 0.462 | 0.249 | 0.079 |

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

IOP = intraocular pressure; RD= right decubitus; LD = left decubitus.

*Analyzed with paired T-test.

자의 자세에 따른 안압을 비교하였을 때, 와위와 양와위에서 안압의 비교는 Table 8과 같다. 와위와 양와위에서 모두 통계적으로 유의하지는 않았으나, 유수정체안이 위수정체안보다 안압이 높은 경향을 보였다.

고 찰

본 연구에서 단안 초음파수정체유화술을 시행 받은 환자의 자세에 따른 안압을 분석했을 때, 우측와위와 좌측와위에서 의존안이 비의존안에 비해 안압이 통계적으로 유의하게 높았다. 그러나 의존안이 유수정체안인 경우와 위수정체안인 경우를 비교했을 때는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 또 위수정체안일지라도, 의존안에 위치하게 되면 비의존안인 유수정체안보다 안압이 높았으며, 같은 측와위에서 의존안이 유수정체안일 때 측정한 안압과 위수정체안일 때 측정한 안압 간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 즉, 측와위에서는 수정체의 상태가 유수정체안인지 위수정체안인지 상관없이 아래쪽에 위치한 의존안의 안압이 비의존안보다 높았다. 본 연구의 결과로 보아 백내장수술로 인한 안압의 변동보다 자세 변화에 따른 안압의 변동이 더 클 것이라고 추측되지만, 양안 백내장수술을 받은 환자군에서는 측와위에서 의존안의 안압이 비의존안에 비해 높은 경향을 보였으나, 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이 결과에 대하여 저자들은 단안 백내장수술을 받은 환자들의 경우 측와위에서의 안압에 자세뿐만 아니라 수정체의 상태도 영향을 미칠 수 있기 때문에 의존안과 비의존안의 안압차이가 더 커졌을 가능성이 있다고 판단하였으나, 이를 확인하기 위해서는 전향적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

이전의 백내장수술 후 안압 하강에 대한 후향적 연구로, 2008년 Poley가 보고한 연구에서 정상 안압을 가지고 있거나 녹내장의 징후가 보이지 않고 단순 고안압증만을 가지고 있는 588안을 대상으로 하여 백내장수술 후 1년과 마지막 경과관찰까지 안압을 분석했을 때, 모든 연령대에서 수술 후 1년에서 최고 10년간 낮아진 안압이 유지되었다고 보고하였다.^{5,6} 또, 다른 연구로 Shingleton의 연구에서 개방각녹내장녹내장 의증 환자와 정상인에서 초음파유화술을

시행 후 안압의 변화를 분석했을 때, 수술 후 통계적으로 유의하게 안압이 감소하였고, 수술 5년 후 마지막 경과 관찰까지 유의하게 낮은 수준의 안압이 유지되었다고 보고한 바 있다.^{7,8}

정상인과 녹내장 환자군에서 측와위의 의존안의 안압이 비의존안에 비해 높았다는 연구뿐만 아니라 측와위 외의 자세에 따른 안압의 변화는 여러 차례 보고되었다. Lee et al⁹은 같은 측와위에서도 머리의 위치에 따라 안압이 달라질 수 있으며, 머리의 위치가 척추의 위치보다 하방에 위치할 때 안압이 더 높아진다고 보고하였고, 우측와위에서의 의존안이 좌측와위의 의존안에 비해 안압이 더 높았다고 보고했다. 이 연구에서 Lee et al⁹은 머리 위치 및 측와위 방향에 따른 혈류의 차이, 혈관의 구조의 차이, 중력 중력 등이 안압 차이에 영향을 미쳤을 것이라고 추측하였다. 또한 Lee et al¹⁰의 연구에서 정상인 20대 남자 48명에서 Tonopen® (Reichert, Inc., Depew, NY, USA)으로 자세에 따른 안압의 변화를 측정하였으며, 와위, 양와위, 거꾸로 누운 자세에서 안압이 다양하게 변화하며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다고 보고하였다. Kim et al¹¹의 연구에 따르면 안구가 베개에 눌릴 때 안압이 유의하게 상승할 수 있다고 보고한 연구도 있었다.

안압은 자세뿐만 아니라 다양한 요인에 영향을 받을 수 있으며, 정확한 기전은 아직 밝혀진 바 없으나, 앞서 말한 혈류의 변화, 중력, 목 혈관의 구조 등 자세의 변화에 따라 변할 수 있는 요인들이 안압의 변동에 영향을 미칠 것으로 생각된다. Lanigan et al¹²은 안압은 자율신경계의 반응, 신체 운동 및 발살바 수기 등에 따라서 영향을 받을 수 있다고 밝혔다. Lazzaro et al¹³은 20° 각도로 머리를 올린 자세에서 수면하는 것이 양와위에 비해 야간의 안압상승을 막을 수 있다고 하였으며, Selvadurai et al¹⁴은 와위와 양와위시에 방수유출 정도는 차이가 없다고 보고하였다. 또, Geloneck et al¹⁵은 체질량지수가 높을수록 안압이 상승하지만, 와위에서 양와위로 자세를 변경할 때의 안압 변화는 체질량지수와 관련이 없고 복압 상승에 의한 중심정맥압의 상승 역시 안압에 미치는 효과가 적다고 보고하였다.

본 연구에서는, 안압에 영향을 미칠 수 있는 다양한 요인들 중 단안 백내장수술을 시행 받은 환자의 자세에 따른 안

압의 변화를 측정하였으며, 측와위에서 의존안의 안압변화를 분석하였다. 저자들은, 심장과 눈의 상대적 위치가 안압에 영향을 미칠 것이며, 심장의 위치가 의존안 쪽에 위치하느냐, 비의존안 쪽에 위치하느냐에 따라 측와위에서 의존안의 안압이 차이를 보일 것이라고 예상하였지만, 실제로 심장의 위치와 관계없이, 좌측와위, 우측와위에서 의존안의 안압 간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었고, 수정체의 상태와도 무관하였다.

본 연구는 한계는, 표본의 수가 적었다는 점, rebound tonometer로 측정 시에 발생할 수 있는 안압의 기계적인 오차 가능성, 자세 변화에 따른 안압 측정 사이의 시간 간격이 5분 정도로 짧았다는 점, 측와위 및 와위에서 머리의 위치가 환자마다 다르게 위치했다는 점, 안압에 영향을 미칠 수 있는 모든 전신적인 인자가 고려되지는 않았다는 점을 들 수 있다.

결론적으로, 안압은 자세에 따라서 변할 수 있으며, 측와위에서의 의존안은 수정체의 상태와 관계없이 비의존안에 비해 안압이 높고, 의존안이라고 할지라도 우측와위와 좌측와위에서는 안압의 차이가 없었다. 안압은 녹내장에 영향을 미칠 수 있는 유일하게 규명된 인자이므로 안압의 변화를 이해하는 것은 녹내장의 병태생리를 이해하는 데 도움을 줄 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Ahn JH, Kil HK, Lee MV. Positional change of intraocular pressure and its relationship to ocular pulse amplitude. *J Korean Ophthalmol Soc* 2015;56:234-40.
- 2) Prata TS, De Moraes CG, Kanadani FN, et al. Posture-induced intraocular pressure change: considerations regarding body position in glaucoma patients. *Surv Ophthalmol* 2010;55:445-53.
- 3) Kim HJ, Yi K. Comparison of intraocular pressures according to position using icare rebound tonometer. *J Korean Ophthalmol Soc* 2014;55:1049-55.
- 4) Kim KS, Kim JM, Park KH, et al. The effect of cataract surgery on diurnal intraocular pressure fluctuation. *J Glaucoma* 2009;18:399-402.
- 5) Poley BJ, Lindstrom RL, Samuelson TW. Long-term effects of phacoemulsification with intraocular lens implantation in normotensive and ocular hypertensive eyes. *J Cataract Refract Surg* 2008;34:735-42.
- 6) Poley BJ, Lindstrom RL, Samuelson TW, Schulze R Jr. Intraocular pressure reduction after phacoemulsification with intraocular lens implantation in glaucomatous and nonglaucomatous eyes: evaluation of a causal relationship between the natural lens and open-angle glaucoma. *J Cataract Refract Surg* 2009;35:1946-55.
- 7) Shingleton BJ, Gamell LS, O'Donoghue MW, et al. Long-term changes in intraocular pressure after clear corneal phacoemulsification: normal patients versus glaucoma suspect and glaucoma patients. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:885-90.
- 8) Shingleton BJ, Pasternack JJ, Hung JW, O'Donoghue MW. Three and five year changes in intraocular pressures after clear corneal phacoemulsification in open angle glaucoma patients, glaucoma suspects, and normal patients. *J Glaucoma* 2006;15:494-8.
- 9) Lee TE, Yoo C, Lin SC, Kim YY. Effect of different head positions in lateral decubitus posture on intraocular pressure in treated patients with open-angle glaucoma. *Am J Ophthalmol* 2015;160:929-36.e4.
- 10) Lee JY, Yoo C, Jung JH, et al. The effect of lateral decubitus position on intraocular pressure in healthy young subjects. *Acta Ophthalmol* 2012;90:e68-72.
- 11) Kim HS, Park KH, Jeoung JW. Can we measure the intraocular pressure when the eyeball is against the pillow in the lateral decubitus position? *Acta Ophthalmol* 2013;91:e502-5.
- 12) Lanigan LP, Clark CV, Hill DW. Intraocular pressure responses to systemic autonomic stimulation. *Eye (Lond)* 1989;3 (Pt 4):477-83.
- 13) Lazzaro EC, Mallick A, Singh M, et al. The effect of positional changes on intraocular pressure during sleep in patients with and without glaucoma. *J Glaucoma* 2014;23:282-7.
- 14) Selvadurai D, Hodge D, Sit AJ. Aqueous humor outflow facility by tonography does not change with body position. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010;51:1453-7.
- 15) Geloneck MM, Crowell EL, Wilson EB, et al. Correlation between intraocular pressure and body mass index in the seated and supine positions. *J Glaucoma* 2015;24:130-4.

= 국문초록 =

수정체유화술 및 후방인공수정체삽입술 후 유수정체안과 위수정체안의 자세에 따른 안압비교

목적: 단안 초음파수정체유화술을 시행 받은 후 3개월 이상 경과한 환자에서 유수정체안과 위수정체안의 자세에 따른 안압의 변화를 단면 분석을 통해 알아보고자 한다.

대상과 방법: 백내장수술을 시행 받은 지 3개월 이상이 지난 214명 40세 이상의 환자 중 시력이나 안압에 영향을 미칠 수 있는 다른 안과적 질환을 가진 환자를 제외한 104명의 환자를 대상으로 하였다. 안압은 I-care 리바운드안압계를 이용하여 측정하였으며, 앉아서, 똑바로 천장을 보고 누워서, 오른쪽 옆으로 누워서, 왼쪽 옆으로 누워서 4가지의 자세로 유수정체안과 위수정체안의 안압을 비교하였다.

결과: 단안 초음파수정체유화술을 시행 받은 환자의 유수정체안과 위수정체안의 안압은, 앉은 자세에서와 똑바로 누운 자세에서는 유의한 차이를 보이지 않았다. 하지만 옆으로 누운 자세에서 측정한 안압은 아래쪽에 위치한 의존안이 위쪽에 위치한 비의존안에 비해 수정체의 상태에 관계없이 안압이 높게 측정되었으며, 이는 통계적으로 유의하였다($p=0.001$).

결론: 자세뿐만 아니라 수정체의 상태 역시 안압에 영향을 미칠 수 있으나, 단안 초음파수정체유화술을 시행 받은 환자에서 수정체의 상태와 관계없이 의존안의 안압이 비의존안에 비해 높았다.

〈대한안과학회지 2017;58(2):185-191〉
