

근시성 굴절이상과 안압의 상관관계 분석

김보연¹, 이은희², 정미아^{1*}

¹여주대학교 안경광학과 교수, ²극동대학교 안경광학과 교수

Analysis of Correlation by Myopic Refractive Errors and Intraocular Pressure

Bo-Yun Kim¹, Eun-Hee Lee², Mi-A Jung^{1*}

¹Professor, Dept. of Optometry, Yeosu Institute of Technology

²Professor, Dept. of Visual Optics, Far East University

요약 본 연구는 근시성 굴절이상과 안압의 상관관계를 조사하였다. 연구대상자는 20대 성인 남녀 총 39명 (남17명, 여 22명) 총 78안을 대상으로 하였다. 안압은 비접촉식 안압계를 사용하여 측정하였고, 근시성 굴절이상은 경도, 중등도, 고도 근시군 3그룹으로 나누어 상관관계를 분석하였다. 대상자의 성별에 의한 안압과 굴절이상도는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았지만, 근시성 대상안의 굴절이상도가 증가할수록 안압이 증가하였고 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 또한, 경도 근시에 비해 중등도와 고도 근시에서 안압이 높게 나타나는 것은 젊은 나이에 발병할 수 있는 녹내장의 원인이 될 수 있으며, 이는 중장년층의 고도 근시에서 안압과 근시성 굴절이상도간의 상관관계에 대한 바른 인식과 이해에 관한 기초자료로 활용 될 수 있을 것이라고 생각된다.

주제어 : 굴절이상, 안압, 경도 근시, 중등도 근시, 고도 근시, 녹내장

Abstract This study researched the correlation between myopic refractive errors and intraocular pressure. The study population comprised 39 adults(17 of males, 22 of females). We measured the intraocular pressure using a Non-Contact Tonometer(NCT) and the correlation between myopic refractive errors was analyzed by dividing into three groups: mild, moderate, high myopia. The gender of subjects showed no statistically difference between the intraocular pressure and refractive errors, but as the refractive errors increased, the intraocular pressure increased, which showed a statistically significant difference. In addition, the higher intraocular pressure in moderate and high myopia than mild myopia can cause glaucoma, that can develop at a young age. it is need to sufficient recognition and understanding correlation between intraocular pressure and myopic refractive errors in the middle-aged high myopia.

Key Words : Refractive errors, Intraocular pressure, Mild myopia, Moderate myopia, High myopia, Glaucoma

1. 서론

몸이 천냥이면 눈은 구백냥이라는 말만큼 눈은 우리의

인체에서 중요한 요소 중 하나로, 삶의 질과 가치를 높이고, 행복한 삶을 살아가는 데 있어 매우 중요한 감각기관이다. 눈의 기능 중 하나인 시력은 만 5-7세 사이에 정상

* Corresponding Author : Mi-A Jung(miajung@yit.ac.kr)

Received July 10, 2020

Accepted August 20, 2020

Revised August 3, 2020

Published August 28, 2020

시력으로 진행되며[1], 신체의 성장과 함께 진행되는 비정시안(굴절이상안)은 태어날 때 원시에서 정시로 만 5세 이상부터는 근시로 진행되기 시작하고 이후 신체의 성장이 급속하게 진행되는 시기부터 안구의 성장이 멈추는 25세 전후까지 근시가 급격하게 증가한다[2,3]. 비정시안 중 근시는 크게 유전적 요인[4-7] 또는 환경적 요인[8-10]의 상호작용에 의해 발생하고 일반적으로 약 24mm의 정상 안축의 길이와 비교하여 안축장의 길이가 길어져 발생하는 축성 근시와 각막 및 수정체의 굴절력 변화에 의하여 생기는 굴절성 근시가 있다. 급격한 시력변화가 없는 만 20세 이상에서는 외상, 노화로 인한 백내장, 만성 질환 등으로 시력저하가 유발되지만, 아직도 많은 사람들이 자신의 시력이 감소되고 있음을 자각하지 못하고 있으며 현대 사회에서 눈 건강에 대한 이해와 관리에 대한 인식은 아직 부족한 실정이다[11].

이러한 근시와 연관되어 나타나는 눈 질환 중 하나인 녹내장은 시신경 유두의 점차적인 소실과 시야 이상, 영구적인 시신경 손상을 유발하며 적절히 치료하지 않으면 실명을 초래하는 원인 중 하나이다. 녹내장의 위험요인에는 높은 안압과 근시, 나이, 당뇨병, 고혈압, 가족력, 인종 등이 있다[12]. 이중 녹내장과 가장 밀접하게 관련된 요인으로는 정상보다 높은 안압이 있다. 안압은 일반적으로 정상인의 경우 10~21mmHg이지만 21mmHg 이상이면서 정상 시신경 유두와 정상 시야를 가진 고안압증의 경우 정상인의 경우보다 녹내장으로 진행할 가능성이 높다. 고안압 환자에서 안압을 낮추는 것은 녹내장의 발생과 진행을 막는데 있어 중요한 인자이다. 녹내장과 근시의 상관관계에 대한 많은 선행연구가 있었으며, 특히 근시가 개방각 녹내장의 위험인자라는 점은 여러 연구에서 밝혀졌다[13]. 하지만, 근시의 정도와 안압과의 상관관계에 대한 연구는 아직까지 부족한 실정이다. 이에 본 연구에서는 근시성 굴절 이상을 갖고 있는 20대 성인 남녀의 안압을 측정하여 근시성 굴절이상과 안압의 상관관계를 알아보고자 하였다.

2. 연구대상 및 방법

2.1 연구대상

본 연구는 시력교정술 및 렌즈삽입술 등 수술병력이 있는 대상자는 제외하고, 전신질환 및 안질환이 없으며 연구 취지에 동의한 대상자를 대상으로 근시성 굴절 이상을 가진 성인 남녀 39명(남성 17명, 여성 22명), 총 78안을 검사하였다.

2.2 연구방법

본 연구에서 대상자의 안압은 비접촉식 안압계(Non-Contact Tonometer: NCT)를 사용하여 오른쪽 눈과 왼쪽 눈을 각각 3회 측정하여 평균값을 구하였다.

대상자의 굴절이상도는 자동굴절력계 (Auto-Refractometer: AR)를 이용하여 오른쪽 눈과 왼쪽 눈을 각각 3회 측정한 후 평균 굴절이상도를 구하였다. 대상자의 굴절이상도는 등가구면 굴절력값 (Spherical Equivalent of refractive error: S.E.)으로 나타내고, 근시도에 따라 경도 근시, 중등도 근시, 고도근시 3그룹으로 분류하였다. 경도 근시의 경우 $-1.00D \leq S.E. < -2.00D$, 중등도 근시의 경우 $-2.00D \leq S.E. < -6.00D$, 고도 근시의 경우 $-6.00D \leq S.E.$ 로 분류하였다.

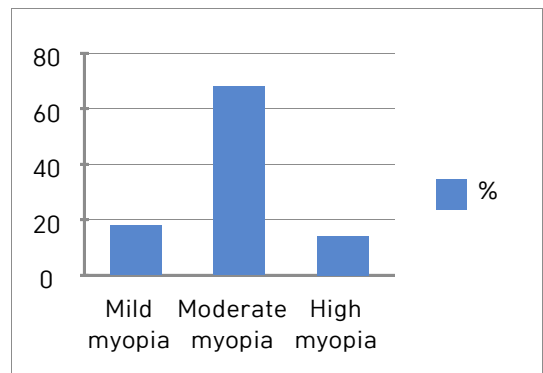
모든 통계 분석은 Otigin Pro 8.5를 사용하였고, 통계적 유의수준은 $p < 0.05$ 일 때 유의하다고 판단하였다.

3. 결과

3.1 대상자들의 일반적인 특성

본 연구는 근시성 굴절 이상을 가진 남성 17명(43.6%), 여성 22명(56.4%)으로 전체 39명, 78안을 대상으로 하였다. 대상자의 연령은 20~28세로 평균연령은 22.97 ± 2.23 세(남성 23.16 ± 2.25 세, 여성 23.00 ± 2.22 세)로 나타났다.

근시성 굴절 이상을 가진 대상자 78안 중 경도 근시군 14안(17.9%), 중등도 근시군 53안(68.9%), 고도 근시군 11안(14.1%)으로 근시성 굴절 이상은 중등도 근시, 경도 근시, 고도 근시 순으로 나타났다(Fig. 1 참조).



3.2 대상자의 성별에 따른 안압과 굴절이상도

실험에 참여한 대상자의 평균 안압은 14.77 ± 2.46 mmHg(남성 14.88 ± 2.85 mmHg, 여성 14.68 ± 2.15 mmHg)로 남성의 안압이 여성보다 높게 나타났지만 통계적으로 유의한 차이는 없었다($t=0.35, p>0.05$). 대상자의 평균 굴절이상도는 -3.71 ± 1.71 D(남성 -3.42 ± 2.85 D, 여성 -3.93 ± 1.79 D)로 여성의 근시성 굴절이상도가 남성보다 높게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다($t=1.32, p>0.05$) (Table 1 참조).

Table 1. IOP and Refractive error of the subjects

Variables	Male	Female	Total
IOP (mmHg)	14.88±2.85	14.68±2.15	14.77±2.46
Refractive error(D)	-3.42±2.85	-3.93±1.79	-3.71±1.71

IOP: intraocular pressure

3.3 굴절이상도와 안압의 비교

근시성 굴절이상안을 $-1.00D \leq S.E. < -2.00D$ 를 경도 근시, $-2.00D \leq S.E. < -6.00D$ 를 중등도 근시, $-6.00D \leq S.E.$ 를 고도 근시로 분류 한 결과 경도 근시군의 평균 굴절이상도는 -1.60 ± 0.21 D, 중등도 근시군은 -3.64 ± 1.08 D, 고도 근시군은 -6.70 ± 0.57 D로 나타났다. 평균 안압은 경도 근시군이 14.21 ± 1.85 mmHg, 중등도 근시군이 14.72 ± 2.68 mmHg, 고도 근시군이 15.73 ± 1.90 mmHg로 고도 근시, 중등도 근시, 경도 근시 순으로 안압이 높게 나타났으나 3그룹 간에는 통계적으로 유의한 차이는 없었다($t=1.20, p > 0.05$) (Table 2 참조).

Table 2. Mean spherical equivalent power and intraocular pressure between the three groups

	Mean S.E.(D)	Mean IOP(mmHg)
Mild myopia	-1.60±0.21	14.21±1.85
Moderate myopia	-3.64±1.08	14.72±2.68
High myopia	-6.70±0.57	15.73±1.90

Fig. 2는 근시성 굴절이상도와 안압의 상관관계를 나타낸 그래프로 근시성 굴절이상도가 증가할수록 안압이 높았으며 근시성 굴절이상도와 안압은 유의한 상관관계를 가지고 있는 것으로 나타났다($r=0.26, p<0.05$).

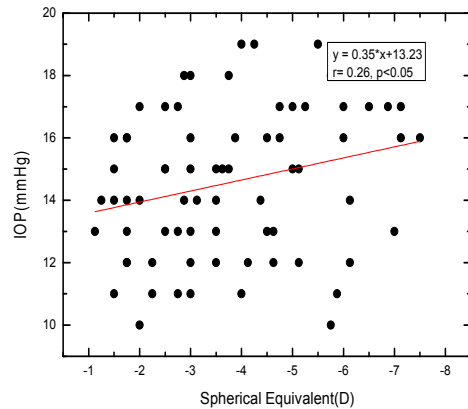


Fig. 2. Correlation of refractive error and IOP

4. 결론

눈은 인체 감각기관에서 가장 중요한 기관 중 하나로, 시력은 한번 나빠지면 다시 회복하기 어렵기 때문에 반드시 관리 및 보호되어야 할 기초 건강 요소이며 필수 요소이다. 사회의 선진화와 의료기술의 발달로 인해 많은 불치병들이 치료되고 있으며, 이에 따라 보건 의료 기술과 환경 또한 점차 개선되어가고 있다. 하지만 이런 환경 속에서도 시력 저하 비율은 점점 증가하고 있는데 이 결과는 시력 관리와 보호가 쉽지 않음을 의미한다.

사전 연구에서 우리나라 전체 근시 유병률 평균을 조사한 결과 2008년 48.9%, 2012년에는 53.8%로 전체 대상자 중 근시의 비중이 절반을 넘어 정시와 원시를 합친 유병자보다 근시 유병자가 더 많은 것으로 나타났다. 근시의 정도에 따라 경도, 중등도, 고도 근시로 분류했을 때 모든 근시군에서 근시도가 매년 증가되는 경향이 나타나고 있으며, 모든 연령대에서 근시 유병률은 앞으로도 꾸준히 증가할 것으로 예측하였다[11]. 이러한 결과는 예전과는 다른 시각적 환경의 변화 때문일 것으로 생각된다.

근시가 진행되는 환경적 요인으로 조도의 상태, 장시간 미디어 사용과 잘못된 생활습관, 잘못된 식습관에 의한 영양 불균형, 소득 정도, 부모의 역할 등이 있는 것으로 나타났다[14].

2020년 현재 코로나바이러스감염증-19 등에 의하여 컴퓨터를 이용한 다양한 학습 및 활용에 따른 컴퓨터 사용시간 증가와 미디어기기(스마트폰, 태블릿PC 등)의 폭발적인 사용과 보급으로 장시간의 근업 활동이 이루어지고 있다. 장시간의 근업 활동 후 눈의 피로를 줄이지 못

하는 상태가 계속될 경우 굴절이상도 나타나기 시작하는 유·소년기 뿐 만 아니라 청·장년기에서도 근시 진행에 영향을 미칠 것으로 생각된다.

녹내장은 시신경의 특징적인 변화로 인한 시야 장애가 동반되는 눈 질환으로 시신경 위축과 함께 시야 결손을 특징으로 하는 진행성 시신경 병증이다. 이중 급성 폐쇄각 녹내장을 제외하고는 대부분 자각증상 없이 진행된 이후에야 진단되는 경우가 많기 때문에 실명의 주요 원인 질환이 된다. 녹내장에서 안압 상승이 녹내장의 발병과 진행에 있어서 중요한 위험인자임이 1835년 Mackenzie[15]에 의해 밝혀진 이후 녹내장의 조기발견을 위한 많은 연구가 진행되었다. 또 나이 증가가 원발 개방각 녹내장의 유병률을 높인다는 선행 연구 결과로 연령의 증가와 안압 사이의 연관성에 관한 연구가 세계 각국에서 발표되었지만 특정 연령대에서 근시성 굴절이상도 인압에 미치는 영향에 대한 연구는 미미하였다.

근시와 녹내장에 관한 Mitchell et al[16]의 선행 연구에서 개방각 녹내장의 유병률이 경도 근시(-1.00D ≤ S.E. <-3.00D)에서 4.2%, 중등도와 고도 근시(-3.00 ≤ S.E.)에서 4.4% 유병률을 보였고, 근시가 없는 녹내장 환자에서 1.5%의 유병률을 보여 근시성 굴절이상도가 높을수록 녹내장의 유병률이 확연히 증가하였다고 보고하였다. 또 다른 연구에서 -6.00D 이상의 고도근시에서 녹내장성 시신경 병증이 발생할 확률이 높다는 결과를 발표하였고[17], Marcus et al[18]에 따르면 근시, 특히 고도 근시가 개방각 녹내장을 유발시킬 수 있는 위험요소라고 하였다.

또한 안압을 성별로 비교한 역학조사에서 외국의 경우 남성보다 여성에서 안압이 높게 나타나거나 여성보다 남성에서 안압이 높게 나타났다는 서로 상반된 연구결과도 있고, 어떤 경우에는 성별간의 안압 차이가 없다는 등 다양한 보고가 있었다[19].

본 연구에서는 남성의 안압이 14.88 ± 2.85 mmHg, 여성 14.68 ± 2.15 mmHg보다 높게 나타났으나 성별에 따른 안압은 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 결과적으로 안압은 성별보다는 혈압 및 비만 정도와 연령 등에 직접적인 영향을 받는 것으로 생각된다.

또 대상자들의 근시성 굴절이상도를 경도, 중등도, 고도 근시로 분류하였을 때 평균 등가구면 굴절력은 $-3.71D \pm 1.71D$ (남성 $-3.42 \pm 1.59D$, 여성 $-3.93 \pm 1.79D$)로 여성의 등가구면 굴절력이 높게 나타났으나 성별에 따른 굴절이상도 또한 유의한 차이를 보이지 않았다.

대상자들을 굴절이상 정도에 따라 경도, 중등도, 고도

근시 3그룹으로 분류한 결과 경도 근시군의 평균 안압은 14.21 ± 1.85 mmHg, 중등도 근시군 14.72 ± 2.68 mmHg, 고도 근시군 15.73 ± 1.90 mmHg로 대상자들의 평균 안압은 경도 근시군 보다는 중등도, 중등도 보다는 고도 근시군에서 높아지는 경향을 보여주었다. 또한, 근시성 굴절이상도가 증가할수록 안압이 높게 나타나는 유의한 상관관계를 보였다.

굴절이상도 중 근시성 굴절이상도의 증가는 개방각 녹내장의 위험요소로 국민건강 영양조사를 대상으로 진행된 국내 연구에서 개방각 녹내장이 고도 근시와 연관이 있다고 보고되었다[20]. 결과적으로 근시성 굴절이상도는 안압 증가에 영향을 미치며, 근시의 유병률 증가와 시력의 안정기로 알려진 중장년층의 연령대에서도 근시 진행이 지속되는 것은 다양한 환경적 요인에 의한 것으로 생각된다. 특히 경도 근시에 비해 중등도와 고도 근시에서 안압이 높게 나타나는 것은 젊은 나이에 발병할 수 있는 녹내장의 원인이 될 수 있으며, 이는 중장년층의 고도 근시에서 안압과 근시성 굴절이상도간의 상관관계에 대한 바른 인식과 이해에 관한 기초자료로 활용 될 수 있을 것이라고 생각된다.

다만 본 연구가 20대 대상자들로 한정되어 진행되었기에, 다양한 연령대의 대상자를 대상으로 한 전신질환 유무와 안압의 연관성에 대한 융복합적인 연구가 향후 진행되어야 할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- [1] J. H. Kim. (2003). *The developing a algorism For the predicting myopia of early school-aged children*. Ewha womans university, Seoul.
- [2] E. B. Dunphy, M. R. Stoll & S. H. King. (1968). Myopia among american male graduate students. *Am J Ophthalmol*, 65(4), 518-521. DOI: 10.1016/0002-9394(68)93865-8
- [3] E. Goldschmidt. (1968). On the etiology of myopia an epidemiological study. *Acta Ophthalmol*, 98(1), 115-134.
- [4] Meguro, A. & Mizuki, N. (2017). Genetic factors on myopia. *Journal of Eye*, 34(10), 910-1810.
- [5] A. W. Kirby, L. Sutton & H. Weiss. (1982). Elongation of cat eyes foollowing neonatal lid sutures. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 22(2), 274-277.
- [6] M. Gollender, F. Thorn & P. Erickson. (1979). Development of axial ocular dimensions following eye lid suture in the cat. *Vision Res*, 19(2), 221-223.

DOI: 10.1016/0042-6989(79)90053-1

[7] J. Wallman, M. D. Gottlieb & V. Rajaram. Fugate wenzerk LA (1987). Local retinal regions control local eye growth and myopia. *Science*, 237(4810), 73-77. DOI: 10.1126/science.3603011

[8] M. H. Criswell & D. A. Goss. (1983). Myopia development in nonhuman a primates a literature review. *Am J Optom Physiol Optices*, 60(3), 250-268. DOI: 10.1097/00006324-198303000-00013

[9] P. R. Green. (1980). Mechanical consideration in myopia: relative effects of accommodation, convergence, intraocular pressure, and extraocular muscle. *Am J Optom Physiol Optices*, 57(12), 902-914.

[10] A. M. Christensen & J. Wallmann. (1991). Evidence that increased scleral growth underlies visual deprivation myopia in chicks. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 32(7), 2143-2150.

[11] W. S. Lee, K. H. Ye & B. J. Shin. (2014). A Study on the Progression and Prevalence of Myopia according to Age for the Last Five Years : from 2008 to 2012. *J Korean Ophthalmic Opt Soc*, 19(1), 121-133. DOI: 10.14479/jkoos.2014.19.1.121

[12] Crawford Downs J., M. D. Roberts & I. A. Sigal. (2011). Glaucomatous cupping of the lamina cribrosa: a review of the evidence for active progressive remodeling as a mechanism. *Exp Eye Res*, 93(2), 133-140. DOI: 10.1016/j.exer.2010.08.004

[13] E. Chihara & A. Sawada. (1990). Atypical nerve fiber layer defects in high myopes with high-tension glaucoma. *Arch Ophthalmol*, 108(2), 228-232. DOI: 10.1001/archophth.1990.01070040080035

[14] J. E. Kang, R. M. Jun, H. J. Lee, S. H. Jung. & K. R. Choi. (2004). Distribution of Refractive Errors and Quantified Optometric Values in Urban Elementary Fourth Graders. in Korea. *J Korean Ophthalmol Soc*, 45(7), 1141-1149.

[15] W. Makenzie. W. (1835). *Practical treatise on the diseases of the eye*. 2nd ed. London: Longman, 822.

[16] P. Mitchell, F. Hourihan, J. Sandbach & J. J. Wang. (1999). The relationship between glaucoma and myopia: the Blue Mountains Eye Study. *Ophthalmology*, 106(10), 2010-2015. DOI: 10.1016/s0161-6420(99)90416-5

[17] L. Xu, Y. Wang & S. Wang. (2007). High myopia and glaucoma susceptibility the Beijing Eye Study. *Ophthalmology*, 114(2), 216-220. DOI: 10.1016/j.ophtha.2006.06.050

[18] M. W. Marcus, M. M. de Vries, F. G. Junoy Montolio & N. M. Jansonius. (2011). Myopia as a risk factor for open-angle glaucoma: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology*, 118(10), 1989-1994. e2. DOI: 10.1016/j.ophtha.2011.03.012

[19] B. E. Klein, R. Klein & K. I. Linton. (1992). Intraocular pressure in an american community. The Beave Dam Eye study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 33(7), 2224-2228.

[20] S. K. Nah MD., Y. H. Ohn MD., C. Y. Kim MD. & S. H. Lee MD. (2018). The Relationships of Intraocular Pressure, Cerebrospinal Fluid Pressure, and Trans-lamina Cribrosa Pressure Differences with Myopia. *J Korean Ophthalmol Soc*, 59(6), 527-536. DOI: 10.3341/jkos.2018.59.6.527

김 보 연(Bo-Yun Kim)

[정회원]



- 2017년 2월 : 극동대학교 보건과학대 학원 보건과학과 (보건학 석사)
- 2019년 9월 ~ 현재 : 여주대학교 안경광학과 겸임교수
- 관심분야 : 굴절검사, 콘택트렌즈
- E-Mail : rlaqhdus24@naver.com

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

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