J. Korean Oph. Opt. Soc.
Vol. 13, No. 1, pp. 131-135, March 2008

안압 변동 요인에 관한 연구

김상문
광주보건대학 안경광학과
(2008년 1월 5일 받음, 2008년 2월 3일 수정본 받음)

목적: 한국 정상인 청년의 안압에 영향을 미치는 요인을 조사하고자 실시하였다. **방법**: 정상인 청년 805명(남: 367, 여: 438)을 대상으로 비접촉식 안압계인 AT555 Tonometer(Reichert사)를 사용하여 조사대상자의 기본 안압을 측정하였으며 안압변동에 영향을 미치는 요인으로 주시, 기대는 자세, 순목의 경우는 남녀 각각 6명을 대상으로 10~30분 동안 요인에 따른 우좌안의 안압 변동을 조사하였으며 음수, 음주, 담배, 커피는 측정안압이 유사한 6명씩을 한 집단으로 하여 각 요인별로 4~5개 집단의 우안 안압변동을 조사하였다. **결과**: 조사대상자의 평균안압은 남녀에서 각각 15.2 mmHg와 15.8 mmHg로 여자가 약간 더 높았으며 99%가 평균안압의 범위 내에 있었다. 주시, 기대는 자세, 의식적인 순목에 의하여 남녀의 안압은 각각 우좌안에서 기울기가 0.15, 0.13/0.07, 0.08와 0.09, 0.08/0.08, 0.08 및 0.19, 0.08/0.26, 0.31의 추세선으로 상승하였다. 음수에 의해 안압이 상승하였는데 1000 ml 이상에서 변동폭이 현저하였으며 음주에 의해서는 음주량에 비례하여 안압이 감소하였다. 흡연 시에는 안압이 증가하였으며 흡연량과는 유의성 있는 연관을 보이지 않았다. 커피에 의해서는 유의성 있는 안압변동을 보이지 않았다. **결론**: 주시, 기대는 자세, 의식적 순목, 음수, 흡연에 의해 안압이 상승하였으며 음주에 의해서는 안압이 감소하였다.

주제어: 안압, 주시, 기대는 자세, 음수, 음주, 흡연

서 론

안압은 방수의 생성과 유출 저항에 의해 결정된다. 정상안에서 안압은 10~21 mmHg이며, 평균안압은 15 mmHg이다. 안압은 안구의 형태와 광학적 특성을 유지하는데 필수적이며 순환하는 방수는 혈관이 없는 각막과 수정체에 영양을 공급한다[1].

정상안에서 안압은 다양한 요인에 의해 변화한다. 안압은 연령변화에 따라 변동성을 보이며 방수생산의 일차변동(diurnal variation) 때문에 아침과 저녁에 다르고, 또 앉아 있다가 눕거나 기대는 등 자세변화와 Tight collar 및 운동에 따라서도 변한다[2].

현재까지 안압변동에 관한 연구는 녹내장 환자를 대상으로 안압변화에 대한 임상적 연구가 주류를 이루고 있으며 일부에서 정상인의 안압변동에 영향을 미치는 요인을 중심으로 연령과 안압[3], 방수생성과 안압[4], 자세와 안압[5], 운동효과와 안압[6,7] 등 생리학적 측면에서의 연구결과가 보고 된 바 있다. 본 연구에서는 한국인 청년을 대상으로 정상안에서 안압변동에 영향을 미치는 몇 가지 요인들에 대해 조사하였으며, 본 연구 결과가 눈의 생리에 대한 기초 연구로 안압관련 연구에 참고자료로 활용되기를 기대한다.

대상 및 방법

광주보건대학 재학생 중 최근까지 녹내장 등 안압이상과 관련되어 병원치료를 받은 경험이 없고 현재 눈과 관련된 약물을 점안 또는 복용하고 있지 않는 20대 성인 남, 여 각각 367명과 438명을 대상으로 비접촉식 안압계인 AT555 Tonometer(Reichert사)를 사용하여 안압을 측정하였으며 동일안을 3회 연속 측정하여 유의성 있는 평균값을 택하였다.

조사대상자의 기본 안압 측정은 남, 여 각각 367명과 438명을 대상으로 하여 오전 9시부터 10시 사이에 피검자의 우안과 좌안의 안압을 순차적으로 측정하였으며 측정결과 값을 토대로 안압빈도분포, 평균값, 빈도 중앙값 등을 구하였다.

안압변동에 영향을 미치는 요인은 주시의 경우 남, 여 각각 6명을 대상으로 하여 안정된 상태를 유지하면서 조사 전 초기안압을 측정한 후 시력검사와 동일하게 시표를

교신저자 연락처: 김상문, 506-701 광주광역시 광산구 신창동 683-3 광주보건대학 안경광학과
TEL: 062-958-7702, E-mail: moon@ghc.ac.kr

주시하게 하면서 5분 간격으로 30분 동안 우좌안의 안압변동을 측정하였으며 자세변화의 경우는 안정된 상태의 앉은 자세를 10분간 유지하게 한 다음 초기안압을 측정한 후 선채로 상체를 벽에 30° 정도 기댄 자세를 유지하게 하면서 10분 간격으로 30분 동안 우좌안의 안압변동을 측정하였다.

순목 운동의 경우 안정된 상태에서 순목 전 안압을 측정한 후 분당 30회 정도의 의식적인 순목을 하게 하면서 2분 간격으로 10분 동안 우좌안의 안압변동을 측정하였다.

음수의 경우 안정된 상태에서 생수를 마시기 전 안압을 측정한 후 측정안압이 유사한 6명씩을 한 집단으로 하여 5개 집단으로 구분한 후 생수량을 500 ml에서 1000 ml까지 다르게 하여 각 집단별로 마시게 한 후 10분 간격으로 30분 동안 우안의 안압변동을 측정하였으며, 음주의 경우는 음수에서처럼 6명씩 4개 집단을 대상으로 알코올 농도 21%의 소주를 각각 20 ml에서 80 ml까지 마시게 한 후, 10분 간격으로 30분 동안 우안의 안압변동을 측정하였다.

담배와 커피의 경우는 음수의 경우에서처럼 6명씩 4개 집단을 대상으로 담배는 각각 1/2개비에서 2개비까지 피우게 한 후, 그리고 커피는 각각 1/2잔에서 2잔까지 마시게 한 후 5분 간격으로 15분 동안 우안의 안압변동을 측정하였다.

결과 및 고찰

1. 조사대상자의 안압

조사대상 남, 여 각각 367명과 438명의 안압을 측정한 결과 상대적 안압빈도 최고치는 남, 여에서 각각 15.5 mmHg와 17.5 mmHg이었으며 누적빈도 중앙값은 남, 여에서 각각 13.3~17.5 mmHg와 16.5~18.5 mmHg로 여자가 더 높았다. 평균안압은 남, 여가 각각 15.2 mmHg와 15.8 mmHg로 여자가 남자보다 약간 더 높았다. 조사대상자의 99%정도가 10~21 mmHg의 평균안압 범위 내에 있었으며 고안압(21 mmHg 초과)의 빈도는 1% 미만으로 조사되었다(Fig. 1).

성별과 안압에 대한 연구결과를 보면 Shios[8]와 Hollow 등[9]의 연구에서는 여자가 남자보다 안압 평균값이 높았고 Kass 등[10]과 Lee Js 등[11]의 경우는 남자에서 더 높았다고 보고하고 있으며 또 성별간의 안압차이가 없다는 연구보고[12,13]도 있어 다양한데, 본 연구에서는 1차 연구[14]에서 나타난 결과와 동일하게 여성에서 남성보다 평균안압이 더 높게 나타났는데 이는 조사대상이 정상인 청년 남, 여이고 연령이 20~25세인 비교적 제한된 연령대인 것도 하나의 요인이라고 생각된다.

2. 안압변동에 영향을 미치는 요인

주시에 의한 안압변동을 조사한 결과 주시를 하고 있는 동안 남, 여에서 안압은 각각 우좌안에서 공통적으로 증가하는 경향을 나타냈다(Fig. 2).

앉아 있다가 기대는 자세로 자세변화를 하게 한 후 안압변동을 측정한 결과 기대는 자세를 유지하는 동안 안압변동의 추세선을 보면 남, 여에서 공통적으로 안압은 상승하였다(Fig. 3).

의식적인 순목에 의한 안압변동을 조사한 결과 남, 여에

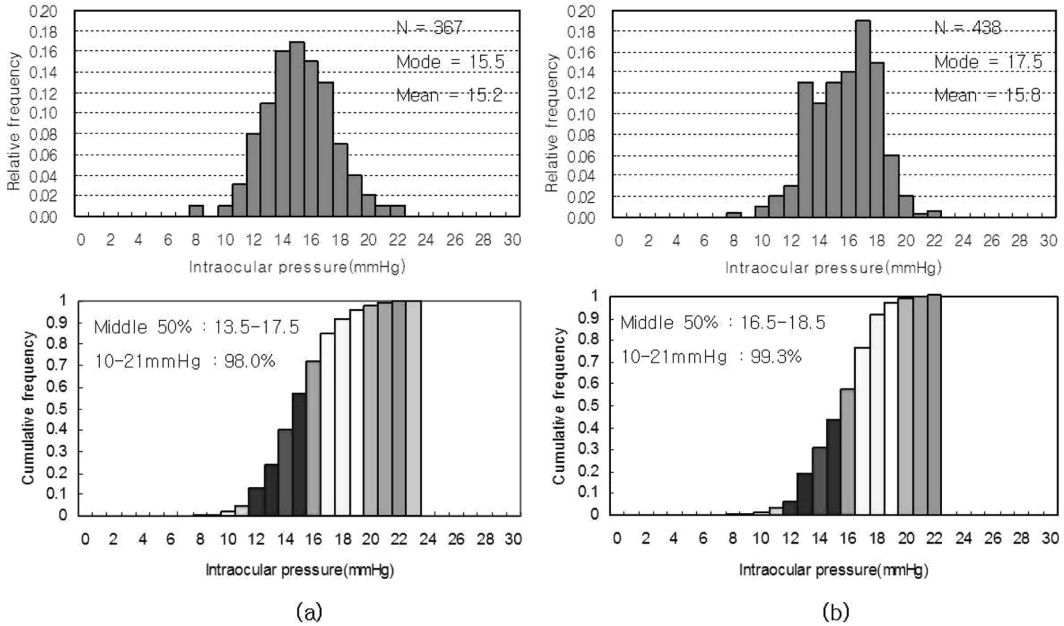

Fig. 1. IOP in normal population. (a) male, (b) female.

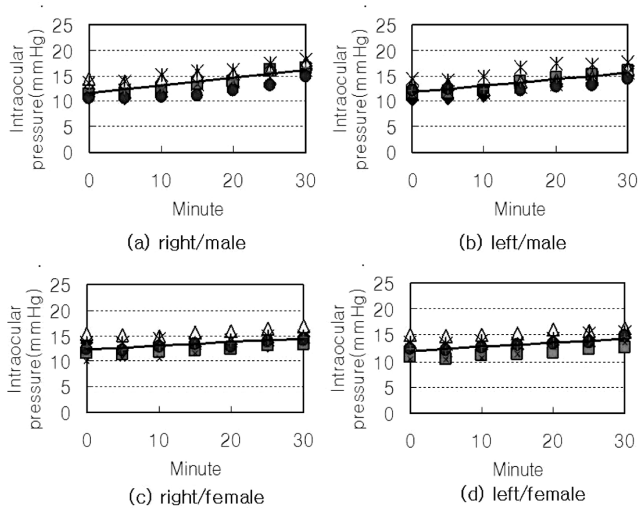

Fig. 2. IOP variation by fixation with male and female. Gradient: (a) 0.15, (b) 0.13, (c) 0.07, (d) 0.08.

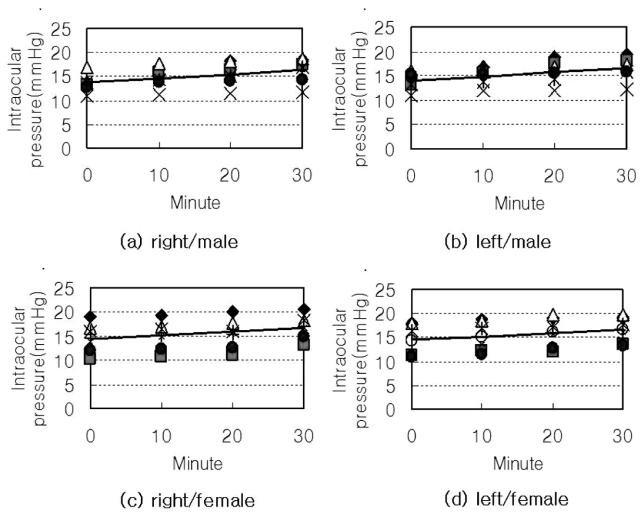

Fig. 3. IOP variation by reclining posture with male and female. Gradient: (a) 0.09, (b) 0.08, (c) 0.08, (d) 0.08.

서 공통적으로 순목에 의해 안압이 상승하였는데 여자의 경우 남자보다 안압 변동폭이 더 크게 나타났다(Fig. 4).

음수에 의한 안압변동을 조사한 결과, 물을 마시고 난 후 안압은 증가하였는데 물의 양이 200 ml 이상 800 ml 이하에서는 안압 변화량이 적었으며 1000 ml의 물을 마신 후에는 10분에서 30분까지 시간 경과에 따라 안압이 현저히 상승하는 경향을 나타냈다(Fig. 5).

음주에 의해 안압은 감소하였는데 추세선의 기울기를 보면 음주량이 많을수록 비례적으로 안압 하강 폭이 증가하였으며(Fig. 6), 흡연은 안압을 상승시키는 효과를 나타냈는데 안압변동의 추세선을 보면 음주에서의 경우와는 다르게 흡연량에 따라 안압이 상대적 비율로 증가하지 않았다(Fig. 7).

커피에 의한 안압변동을 조사한 결과 커피를 마신 후 안

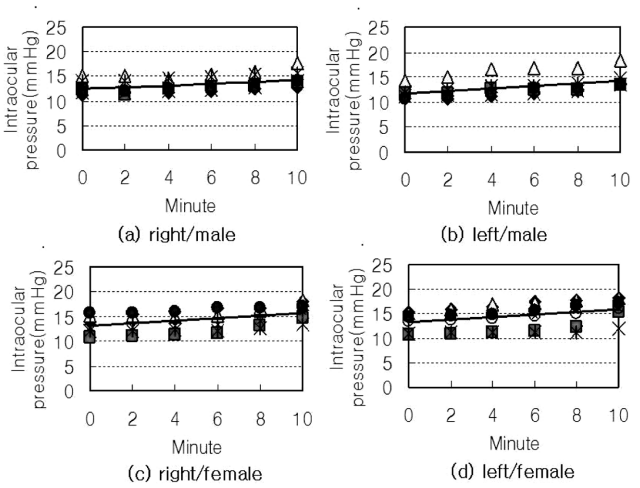

Fig. 4. IOP variation by hard blinking with male and female. Gradient: (a) 0.19, (b) 0.08, (c) 0.26, (d) 0.31.

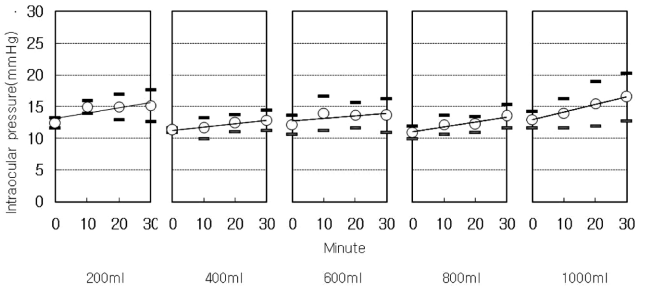

Fig. 5. IOP variation by drinking water. Gradient: (200 ml) 0.08, (400 ml) 0.05, (600 ml) 0.04, (800 ml) 0.08, (1000 ml) 0.12.

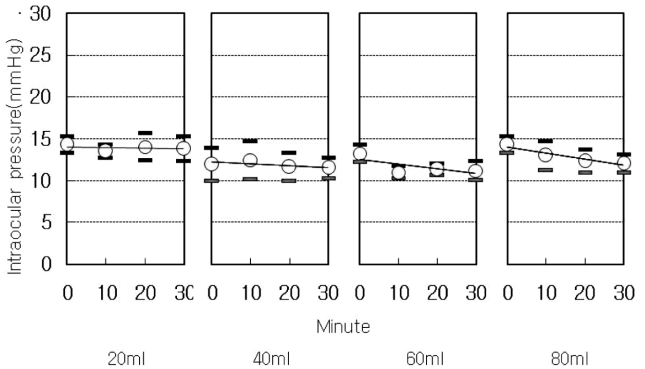

Fig. 6. IOP variation by drinking hard liquor(distilled spirits). Gradient: (20 ml) –0.01, (40 ml) –0.02, (60 ml) –0.06, (80 ml) –0.07.

압은 유의성 있는 변화를 보이지 않았다(Fig. 8).

Leonard 등[5]은 연구보고에서 앉은 자세에서 기대는 자세로 자세가 변화함에 따라 안압이 9 mmHg까지 증가하였다고 보고한 바 있고, Coleman 등[15]은 Hard blinking이 안압을 10~90 mmHg까지 증가시키는 것으로 보고하였는데, 본 연구에서는 30분 동안 기대는 자세를 유지한 결과 1~4 mmHg 정도 안압이 증가한 것으로 나타났으며 순목

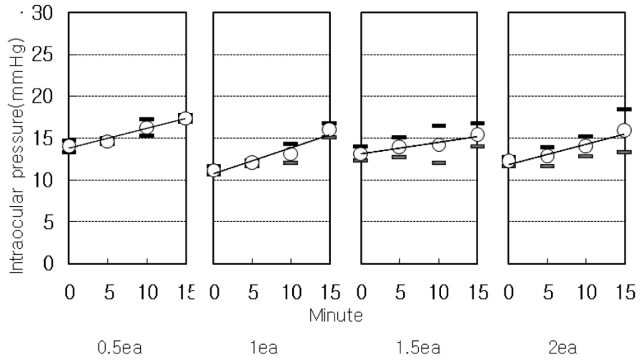

Fig. 7. IOP variation by tobacco. Gradient: (0.5ea) 0.24, (1ea) 0.31, (1.5ea) 0.14, (2ea) 0.24.

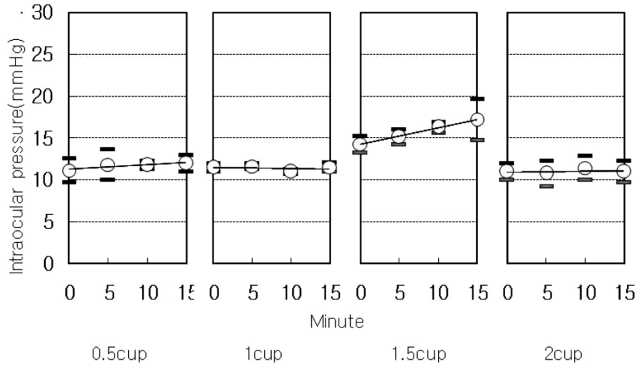

Fig. 8. IOP variation by coffee. Gradient: (0.5cup) 0.05, (1cup) –0.01, (1.5cup) 0.20, (2cup) 0.01.

의 경우에서는 남, 여에서 각각 10분 동안 2~4 mmHg와 2~5 mmHg로 안압이 추세적으로 동일하게 증가하였는데 안압 변동량의 경우는 본 연구결과에서 상대적으로 낮게 나타났다.

Peczon[16]은 녹내장 환자를 대상으로 알코올이 안압에 미치는 영향을 조사한 연구결과에서 알코올이 안압을 하강시키는 것으로 보고하였으며 Mehra 등[17]의 경우에는 녹내장 환자에서 담배가 안압을 상승시키는 것으로 보고 한 바 있는데, 본 연구 결과에서도 알코올 21%의 술을 마시게 한 결과 음주량에 따라 안압이 –0.01~–0.07까지의 기울기를 갖고 감소하였으며, 흡연의 경우는 안압이 0.1~0.3의 기울기로 현저하게 상승하였다.

커피의 경우는 유의성 있는 안압변동이 없었는데 이는 Higginbotham 등[18]의 연구보고와 일치하였다.

결 론

정상인을 대상으로 비접촉식 안압계를 사용하여 안압변동에 영향을 미치는 요인에 대해 조사한 결과는 다음과 같다.

1) 조사대상자의 평균안압은 남, 여에서 각각 15.2 mmHg와 15.8 mmHg로 여자가 약간 더 높았으며 99%가 평균안압 범위 내에 있었다.

2) 주시, 기대는 자세에 의해 남, 여 공통적으로 우좌안의 안압이 상승하였다.

3) 의식적인 순목에 의해 남, 여 공통적으로 우좌안의 안압이 상승하였는데 여자에서 안압 변동량이 더 컸다.

4) 음수에 의해 안압이 상승하였으며 1000 ml 이상에서 변동량이 크게 나타났다. 음주 후 안압은 음주량에 비례하여 감소하였다.

5) 흡연에 의해 안압이 상승하였으며 커피는 유의성 있는 안압변동을 일으키지 않았다.

참고문헌

1. Millar C. and Kaufman P. L., “Aqueous humor hydrodynamics”, Physiology of the eye, pp. 237(2003).
2. Clyde W. Oyster, “The human eye”, Sinau er Associa, Inc,. pp. 385-390(1999).
3. Goethrals M. and Missotten L., “Intraocular pressure in children up to 5 years of age”, J. Pediatr. Ophthalmol. Strabismus, 20:49-51(1983).
4. Brubaker R. F., “The effect of age on aqueous humor formation in man”, Ophthalmology, 88:283-288(1981).
5. Leonard T. J. K., Kerr-Muir M. G., Kirby G. R., and Hitchings R. A., “Ocular hypertension and posture”, Br. J, Ophthalmol., 67:362-366(1983).
6. Lempert P., Cooper K. H., Culver J. F., and Tredici T. J., “The effect of exercise on intraocular pressure”, Am. J. Opthalmol., 63:1673-1676(1967).
7. Biro I. and Botar Z., “On the behavior of intraocular tension in various sport activities”, Klin Monatsbl Augenheikd, 140:23-30(1962).
8. Shiose Y., “The aging effect on intraocular pressure in an apparently normal population”, Arch. Ophthalmol., 102: 883-887(1984).
9. Hollows F. C. and Graham P. A., “Intraocular pressure, glaucoma, and glaucoma suspects in a defined population”, Br. J. Ophthalmol., 50:570-586(1966).
10. Kass M. A., Zimmerman T. J., Alton E., et al., “Intraocular pressure and glaucoma in the Zui Indians”, Arch. Ophthalmol., 6:2212-2213(1978).
11. Lee J. S., Kim C. M., Choi H. Y., and Oum B. S., “A relationship between Intraocular pressure and Age and Body Mass Index in a Korean Population”, J. Korean Ophthalmol. Soc., 44:1559-1566(2003).
12. Kahn H. A., Leibowwitz H. M., Ganly J. P., et al., “The Framlinghan Eye Study: 2. Association of ophthalmic pathology with single variables previously mesured in Framlingham Heart Study”, Am. J. Epidemiol., 106:33-41(1977).
13. Klein B. E., Klein R., and Linton K. L., “Intraocular pressure in an American community: The Brave Dam Eye

Study", Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., 33:2224-2228(1992).
14. 김상문, "한국인 청년의 안압측정", 한국안광학회지, 11(2):91-97(2006).
15. Coleman D. J. and Trokel S., "Direct-recorded intraocular pressure variations in a human subject", Arch. Ophthalmol., 82:637-640(1969).
16. Peczon J. D. and Grant W. M., "Glaucoma, alcohol, and intraocular pressure", Arch. Ophthalmol., 73:495-501(1965).
17. Mehra K. S., Roy P. N., and Khare B. B., "Tobacco smoking and glaucoma", Ann. Ophthalmol., 8:462-464(1976).
18. Higginbotham E. J., Kilimanjaro H. A., Wilensky J. T., Batenhorst R. L., and Hermann D., "The effect of caffeine on intraocular pressure in glaucoma patients", Ophthalmology, 96:624-626(1989).

A Study of the Variation Factors of Intraocular Pressure

Sang-moon Kim

Department of Ophthalmic Optics, Gwangju Health College
(Received January 5, 2008: Revised manuscript received February 3, 2008)

Purpose: To measure and quantify the factors of intraocular pressure (IOP) variation for normal Korean youth. **Methods:** The IOP of normal youth 805 persons (male: 367, female: 438) were measured as a function of time and quantity for fixation, reclining posture, hard blinking, drinking water, drinking hard liquor, tobacco and coffee by using non-contact tonometer (AT555, Reichert Co.). In the case of fixation, reclining posture and hard blinking, the intraocular pressure of right and left eye were measured for 6 males and 6 females every 10 minutes during 30 minute. In the case of water, liquor, tobacco and coffee, the measurement for 4 or 5 groups (6 persons/group) having similar IOP were done for the IOP variation of right eye. **Results:** The mean IOP was 15.2 mmHg for males and 15.8 mmHg for females (slightly higher than male's), respectively and the 99% of those were in the range of the normal IOP. The measured IOP was increased by fixation, reclining posture and hard blinking with males and females. The gradient of increasing slope was 0.15/0.13/0.07/0.08, 0.09/0.08/0.08/0.08 and 0.19/0.08/0.26/0.31, respectively. The IOP variation was elevated by drinking water (especially in the case of 1000 ml) and lowered in proportion to the amount of drinking by hard liquor. Cigarette smoking was associated with rise in intra ocular pressure, but was not shown a definite relation. And coffee had virtually no effect. **Conclusions:** Fixation, reclining posture, hard blinking and Tobacco caused a transient increase in IOP, but alcohol elicited a slight reduction in IOP overall.

Key words: Intraocular pressure, Fixation, Reclining posture, Drinking water, Drinking hard Liquor, Tabacco