

직업에 따른 초기 노안의 상대조절력, 조절용이성, 가입도 비교

김현목* · 손정식* · 이원진** · 이재운 · 조현국

*경운대학교 안경광학과, **대구산업정보대학 안경광학과, 강원대학교 안경광학과
투고일(2009년 10월 26일), 수정일(2009년 11월 19일), 게재확정일(2009년 12월 8일)

목적: 40대 초기 노안을 대상으로 직업군(운전자, 사무직, 주부, 현장직, 교사)에 따른 상대조절력, 조절용이성, 가입도 값을 상호 비교하였다. **방법:** 폭주근점 검사, 양성상대조절력 검사, 음성상대조절력 검사, 조절용이성 검사, 그리고 가입도 검사를 실시하였다. **결과:** 사무직이 다른 직업과 비교하여 낮은 조절용이성, 높은 음성상대조절력, 낮은 양성상대조절력 값을 보였다. 가입도 측정값은 사무직 > 운전자 > 현장직 > 주부 > 교사의 순으로 나타났다. **결론:** 직업에 따른 작업환경의 차이는 눈의 조절기능과 가입도에 변화를 줄 수 있음을 숙지하고, 초기 노안의 근용안경 처방 시 직업에 대한 사항이 충분히 고려되어야 할 것이다.

주제어: 초기 노안, 직업, 폭주근점, 조절용이성, 상대조절력, 가입도

서 론

노안은 해부학적, 생리학적 원인없이 누구에게나 발생하는 유일한 굴절이상이다^[1]. 수정체는 5세 이 후부터 매년 0.2~0.45D 폭으로 조절력이 감소되어 40~45세가 되면 노안의 증상을 느낄 수 있게 된다^[2-5]. Daum^[6]에 따르면 노안의 경우 $\pm 2.00D$ 반전복수시험테(flipper)를 이용하여 단안과 양안의 조절용이성 검사를 실시하면 (-)렌즈 검사에서 실패하거나 낮은 양성상대조절력 값이 나타난다고 하였으며, Eskridge^[7]는 조절력과 조절용이성의 감소, 조절래그 증가, 그리고 폭주부족의 경향이 나타난다고 하였다. 또한 입체시도 감소와 함께 폭주근점이 멀어진다고 하였다.

현대의 시생활 습관은 과도한 근거리 작업과 실내 활동 비율이 증가됨으로 인하여 30대 후반에 초기 노안이 나타나기도 하며, 개개인의 주시습관, 직업 등에 따라서 초기 노안의 시작 시기는 달라지기도 하는데, 가혹한 근거리 시력이 요구되는 직업과 원거리 시력에 의존하는 직업 간에는 노안의 시작 시기가 큰 차이를 보인다고 하였다^[8].

저자들은 이전 연구에서^[9] 작업 환경이 뚜렷이 구분되는 5개 직업(사무직, 운전자, 교사, 주부, 현장직)에 종사하는 40대 초기 노안자들은 직업과 그에 따른 주시습관에 따라 눈의 조절력에 차이를 비교하였다. 추가적으로 이번 연구에서는 편안한 양안시를 유지하기 위해 중요한 조절관련 기능과 측정가입도 값이 직업에 따라 얼마나 달라질 수

있는 지 파악하고 그 자료를 제시하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

문진을 통하여 안질환, 전신질환, 그리고 정신질환의 병력이 없고 노안교정 안경을 착용한 경험이 없는 40대의 5개 직업군(1. 운전자: 남 15명, 여 2명 2. 사무직: 남 9명, 여 8명 3. 주부: 여 17명 4. 현장직: 남 12명, 여 5명 5. 교사: 남 6명, 여 11명) 종사자를 대상으로 하였다.

사무직에 포함되는 직업은 근거리 작업 위주인 건축 설계사, 컴퓨터 및 문서 작업을 주로 하는 회사원을 대상으로 선정하였으며, 현장직은 건축 현장에서 토목 업무를 주업으로 하는 사람을 대상으로 하였다.

직업별 근무시간은 8시간~10시간 기준(주부는 근무시간 제외)이었고, 조건은 양안 교정시력이 0.8이상, 외사위도가 6프리즘 디옵터 이하, 2.00D이상의 굴절부등이 없는 자로서 총 85명 170안을 검사하였다.

방 법

굴절검사는 포롭터(VT-SE, Topcon)와 5 m 투영식 시력표(NP-3S, Nikon)를 이용하여 자각적 굴절검사를 실시하였으며, 교정원주축과 굴절력은 잭슨 크로스실린더($\pm 0.25D$)와 점군시표를 이용한 정밀 검사를 실시하여

적·녹 검사 후 편광을 이용한 양안 균형검사를 실시하였다. 근용 검사는 40 cm에서 포롭터 장착용 근거리 시표(NC-3, Topcon)를 사용하여 실시하였다.

폭주근점 측정은 굴절이상을 교정한 상태에서 볼펜 끝이나 연필 끝 등을 이용해서 물점이 두 개로 보이는 지점에 멈추어 양안 중앙 점에서 멈춘 지점까지의 거리, 즉 분리근점을 측정하였고, 반대로 물체를 점점 멀어지게 하여 다시 물점이 하나로 일치되는 지점에서 멈추어 역시 양안 중앙점에서 이 지점까지의 거리, 즉 회복근점을 측정하였다^[10]. 이 값을 5회 측정한 후 평균값으로 사용하였다.

조절용이성 검사는 40 cm 앞 근거리용 0.4 문자시표를 주시한 상태에서 ±1.50D 반전복수시험테를 이용하여 실시하였다. 먼저 환자의 눈앞에 +1.50D에 렌즈를 대고 시표가 선명하다고 하는 순간 -1.50D 렌즈로 바꾸고, 다시 시표가 선명하다고 한 순간까지를 1회로 간주하고 1분 당 반복한 횟수를 기록하였다.

상대조절력은 40 cm에서 시표가 흐려 보일 때 까지 부가한 (+)도수, 즉 음성상대조절력을 먼저 검사하고, 시표가 흐려 보일 때 까지 부가한 (-)도수, 즉 양성상대조절을 나중에 검사하였다.

가입도는 (양성상대조절력+음성상대조절력)/2의 방법으로 산출하였다.

측정값의 분석은 SPSS 프로그램(Ver. 12.0 Window)를 이용하여, 일원배치 분산분석(ANOVA)을 실시하였으며, 결과는 95% 신뢰구간으로 p<0.05 일 때 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

결 과

1. 피검사자의 굴절이상도

본 연구에 참여한 대상자의 성별은 남자 42명(49%), 여자 43명(51%)이었고, 평균 연령은 44.75±0.34세였다.

피검사자의 평균 구면 굴절 이상도는 우안 -0.77±0.19D, 좌안 -0.74±0.20D이었다. 난시도는 우안 -0.40±0.06D, 좌안 -0.35±0.05D이었다. 등가구면 굴절 이상도는 우안 -0.97±0.20D, 좌안 -0.92±0.20D이었다(Table 1).

2. 폭주근점

Table 1. Average refractive error of subjects

	N	Average of refractive error		
		Sph(D)	Cyl(D)	S.E.(D)
OD	85	-0.77±0.19	-0.40±0.06	-0.97±0.20
OS	85	-0.74±0.20	-0.35±0.05	-0.92±0.20

OD: oculus dexter, OS: oculus sinister

5개 직업군별 초기 노안자의 폭주근점을 분리점과 회복점으로 나누어 검사한 결과 사무직(10.51±0.321 cm, 12.97 cm±0.266 cm)의 분리점이 가장 멀었고, 회복점은 운전자(10.42±0.331 cm, 13.12±0.379 cm)가 가장 멀었다(Fig. 1).

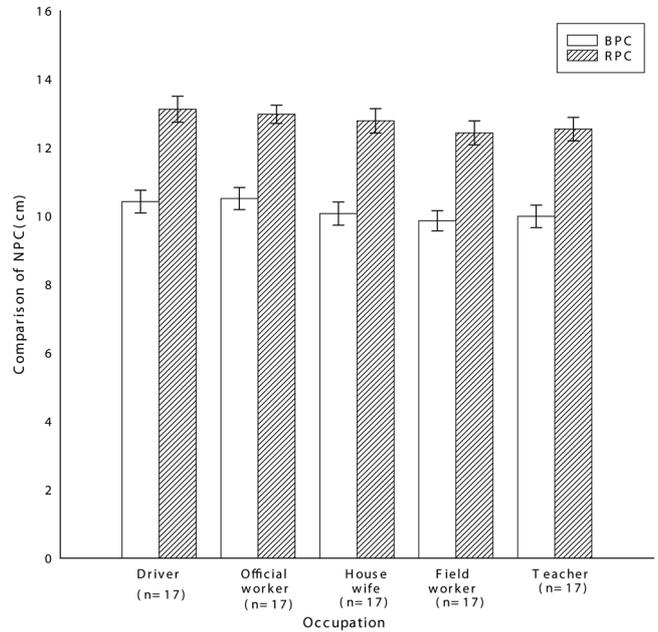


Fig. 1. Comparison of near point convergence (NPC) by break point of convergence (BPC) and recovery point of convergence (RPC) tests. Each bar is represented by mean±SE.

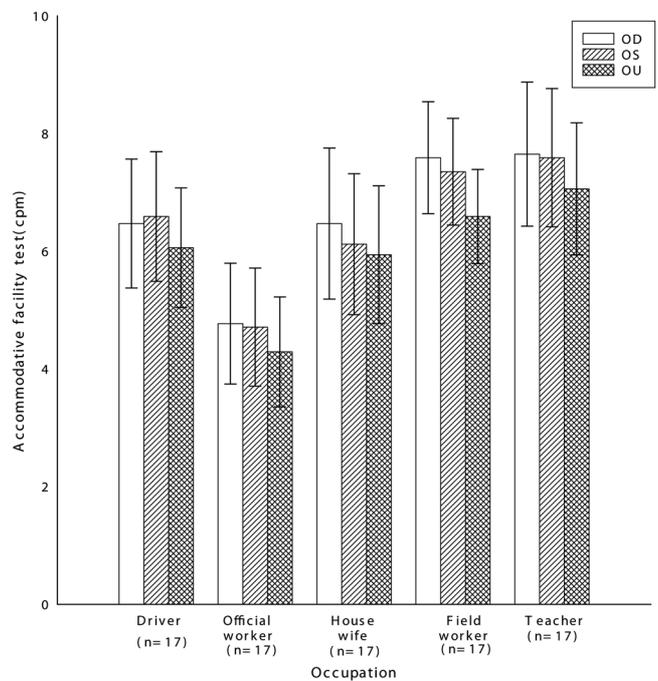


Fig. 2. Comparison of accommodative facility by flipper test using ±1.50D flipper. Each bar is represented by mean±SE. OD: oculus dexter, OS: oculus sinister, OU: oculus uterque

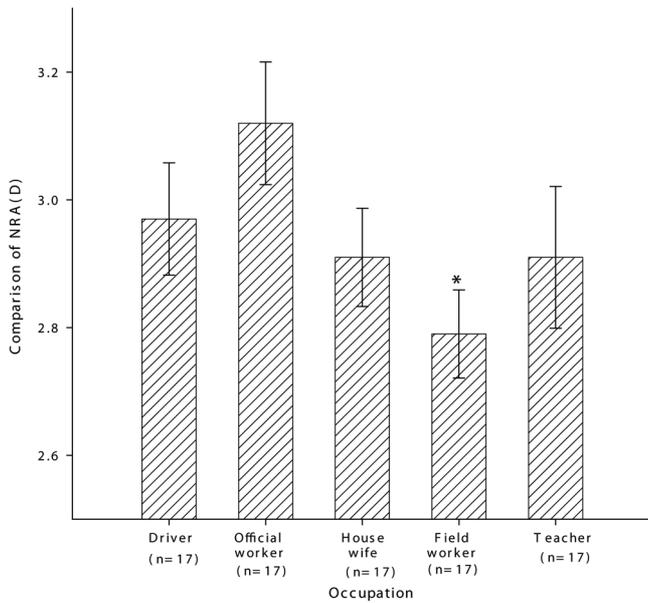


Fig. 3. Comparison of negative relative accommodation (NRA) by (+) lens to blur technique Each bar is represented by mean±SE.
*p<0.05: significantly different compared with official worker

3. 조절용이성

5개 직업군별 초기 노안자의 조절용이성 측정 결과, 사무직이 좌안, 우안, 양안(4.77±1.027, 4.71±1.003, 4.29±0.934) 모두 가장 낮았고, 교사(7.65±1.225, 7.59±1.176, 7.06±1.123)가 가장 높은 것으로 나타났다(Fig. 2).

4. 상대조절력

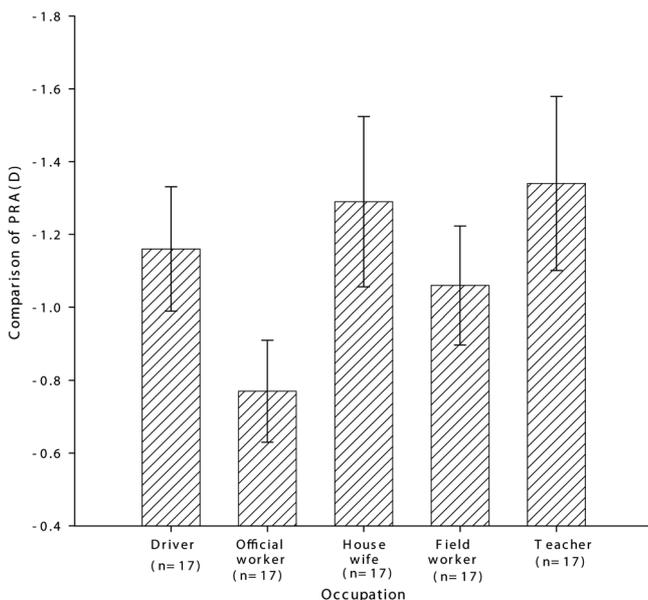


Fig. 4. Comparison of positive relative accommodation (PRA) by (+) lens to blur technique Each bar is represented by mean±SE.

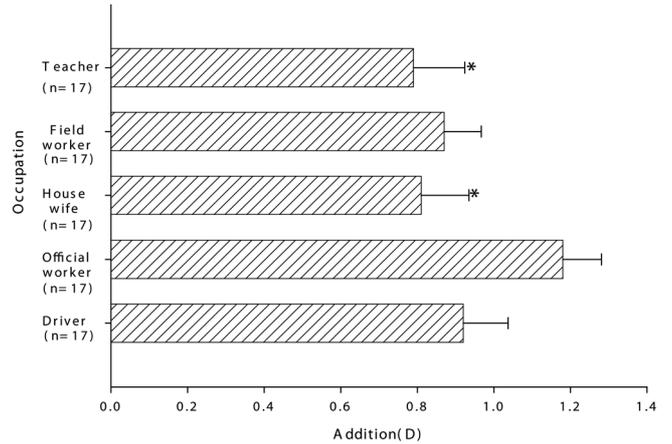


Fig. 5. Comparison of addition calculated by (negative relative accommodation+positive relative accommodation)/2 Each bar is represented by mean±SE.
*p<0.05: significantly different compared with official worker

5개 직업군별 초기 노안자의 음성상대조절력은 사무직(3.12±0.096D)이 가장 높고 현장직(2.79±0.069D)이 가장 낮은 것으로 측정되었다. 사무직과 현장직 두 직업군에서는 서로 유의한 차이(p<0.05)를 보였다(Fig. 3).

5개 직업군별 초기 노안자의 양성상대조절력은 사무직(-0.77±0.140D)이 가장 낮고 교사(-1.34±0.239D)가 가장 높게 측정되었다(Fig. 4).

5. 가입도

5개 직업군별 초기 노안자의 가입도 검사는 상대조절력에 많은 의존을 하게 되며, 상대조절력 측정 결과 사무직이 음성상대조절력이 가장 높고 양성상대조절력은 상대적으로 가장 낮았기 때문에 처방 가입도 값이 1.18±0.101D로 다른 직업과 비교하여 가장 높은 것으로 나타났다. 주부와 교사가 상대적으 가장 낮은 가입도 값을 보였으며, 사무직과 비교하여 통계적으로 유의한 차이(p<0.05)를 보였다(Fig. 5).

고 찰

노안이 되면 필요한 근거리의 물체가 불분명하게 보이며, 특히 어두운 조명 상태에서 작은 글자를 분별하는 것은 더욱 힘들게 됨으로써 조절력을 전부 이용하게 되어 안정피로 증상을 호소하게 된다. 처음 노안이 나타나는 시기는 정시의 경우 40~45세 정도이지만, 개인의 습관, 직업 등에 따라서 그 시기는 달라지게 된다^[11]. 김 등^[12]에 따르면 근거리 작업이 많은 사무직 종사자들은 다른 직업 종사자들과 비교하여 눈 피로현상을 더 많이 느낀다고 하였고, 윤^[8]은 남자 성인이 여자 성인보다 근용 안경의 필요

성을 더 느끼며, 특히 가사에 전념하는 주부들이 경우 근용 안경의 요구도가 매우 낮다고 하였다.

본 연구 결과, 분리점과 회복점을 기준으로 한 폭주능력은 사무직 종사자가 분리점이 가장 멀었고, 운전자가 회복점이 가장 먼 것으로 측정되었지만 유의적인 수준은 아니어서 직업에 따른 차이는 크지 않은 것으로 나타났다. 측정된 폭주근점의 분포는 9.8~10.4 cm이었는데, 41세 이상의 82.8%가 5.0~9.0 cm의 폭주근점 범위를 가진다고 한 김^[13]의 연구와 비교해보면 다소 높은 값을 보이기는 하지만 노안 전의 폭주값과 거의 유사하여, 노안의 증상에 폭주능력은 영향을 끼치지 않는 것으로 나타났다^[4].

Cacho^[15]는 조절용이 검사 시 조절부족을 판단하는데 가장 적합한 시험테는 $\pm 2.00D$ 라고 하였는데, 본 연구에서는 노안 교정경험이 전무한데도 불구하고 $-2.00D$ 검사에서 실패를 보이는 경우가 대부분이어서 $\pm 1.50D$ 시험테를 사용하였다. 그 결과 사무직 종사자가 다른 직업군과 비교하여 좌안, 우안, 양안 모두 가장 낮은 값을 보였고, 교사가 좌안, 우안, 양안 모두 가장 높은 횡수를 보이는 것으로 나타났다. 양안 기준 사무직 종사자를 제외하고는 그 값이 6 cpm 이상인 것으로 나타나 시선을 한 곳에 집중하는 작업을 지속할 경우 조절용이성이 현저히 감소되는 것을 알 수 있었다. 이러한 결과는 사무직 종사자가 가장 낮은 양성상대조절력, 가장 큰 음성상대조절력을 보인 것과 일치하였다.

가입도 측정결과 시생활 환경이 공간적으로 책상에 한정될 가능성이 많은 사무직이 가장 높게 나타났고, 집 혹은 교실과 같이 제한적 공간이기는 하지만 근거리와 중간 거리를 이용하는 교사와 주부가 가장 낮게 나타났다. 반면 공간주시가 먼 운전자와 현장직 종사자는 오히려 교사와 주부보다 약간 높게 측정되었다. 김 등^[12]은 근거리 십자 시표를 사용한 가입도 처방에서 40대의 평균 가입도는 $+1.18D$ 로 나타난다고 하였는데, 본 연구에서는 $+0.78D \sim +1.18D$ 의 측정범위를 갖는 것으로 나타났다.

40대 초기 노안으로 느끼는 근거리 작업의 자각적인 증상은 거의 비슷하겠지만 본 연구를 통해서 볼 때 초기 노안이라 하더라도 직업에 따른 주시방향 형태 및 작업환경에 따라 조절변화의 차이가 발생하는 것으로 나타났다. 따라서 안경원 실무에서 초기 노안의 근용 처방 시 직업에 대한 사전정보를 철저히 문진하여야 하며, 조절기능을 파악할 수 있는 관련검사가 반드시 시행되어야 할 것이다.

결 론

초기 노안자의 직업(운전자, 사무직, 주부, 현장직, 교사)에 따른 조절기능과 가입도를 알아보기 위해 남녀 85명

170안을 대상으로 검사를 실시하였다.

1. 사무직의 폭주분리점이 가장 멀었고, 운전자의 회복점이 가장 멀었다.
2. 조절용이성은 사무직이 가장 낮았고, 교사가 가장 높았다.
3. 음성상대조절력은 사무직이 가장 높았고 양성상대조절력은 사무직이 가장 낮았다.
4. 가입도는 다른 직업에 비해 사무직이 가장 높았으며 다른 직업과 뚜렷한 유의성을 보였다.

참고문헌

- [1] Kashani S., Mearza A. A., and Claoue C., "Refractive lens exchange for presbyopia", *Contact Lens & Anterior Eye*, 31(3):117-121(2008).
- [2] Duane A., "Normal values of the accommodation of all ages", *J. Am. Med. Assoc.*, 59:1010-1013(1912).
- [3] Hofstetter H. W., "A longitudinal study of amplitude changes in presbyopia", *Am. J. Optom. Arch. Am. Acad. Optom.*, 42(1):3-8(1965).
- [4] Ramsdale C. and Charman W. N., "A longitudinal study of the changes in static accommodation response", *Ophthalmic Physiol. Opt.*, 9(3):255-263(1989).
- [5] Koretz J. F., Kaufman P. L., Neider M. W., and Goeckner P. A., "Accommodation and presbyopia in the human eye-aging of the anterior segment", *Vis. Res.*, 29(12):1682-1693 (1989).
- [6] Daum K. M., "Accommodative insufficiency", *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, 60(5):352-359(1983).
- [7] Eskridge J. B., "Clinical objective assessment of the accommodative response", *J. Am. Optom. Assoc.*, 60(4):272-275(1989).
- [8] 윤경한, "노안의 근용가입도에 관한 연구", *한국안광학회지*, 11(1):1-5(2006).
- [9] 김현목, 손정식, 김인수, 조현국, "직업별 초기 노안자의 조절력 비교", *한국안광학회지*, 13(4):135-139(2008).
- [10] 김재도, "임상검안과 안기능이상 처방", *신광출판사*, 서울, pp. 109-133(2004).
- [11] 김시욱, 최억, "한국인 노안의 연령에 따른 근용 첨가도", *대한안과학회지*, 23(3):135-139(1982).
- [12] 김미연, 김재광, 김태훈, 성아영, "연령별 노안 가입도 경향에 관한 임상적 연구", *한국안광학회지*, 11(2):131-135 (2006).
- [13] 김영만, "정상 한국인의 폭주근점에 관한 연구", *대한안과학회지*, 23(2):377-380(1982).
- [14] Ciuffreda K. J., Rosenfield M., and Chen H. W., "The AC/A ratio, age and presbyopia", *Ophthalmic and Physiological Optics*, 17(4):307-315(1997).
- [15] Cacho P., Garcia A., Lara F., and Segui M. M., "Diagnostic signs of accommodative insufficiency", *Optom. Vis. Sci.*, 79(9):614-620(2002).

Comparison of Relative Accommodation, Accommodative Facility, and Addition Based on Occupation of Initial Presbyopia

Hyun-Mok Kim*, Jeong-Sik Son*, Won-Jin Lee*, Jae Yoon Lee and Hyun Gug Cho

Department of Optometry, Kangwon National University

*Department of Visual Optics, Kyungwoon University

**Department of Ophthalmic Optics, Daegu Polytechnic College

(Received October 26, 2009: Revised November 19, 2009: Accepted December 8, 2009)

Purpose: This study was designed to compare the relative accommodation, the accommodative facility, and the addition whose 40's initial presbyopia divided into five occupations (driver, official worker, housewife, field worker, teacher). **Methods:** We measured the values of near point convergence (NPC), positive relative accommodation (PRA), negative relative accommodation (NRA), accommodative facility, and addition. **Results:** Official worker group had lower PRA, higher NRA, and lower accommodative facility compared with them of the other groups. The average of addition was as follows: official worker > driver > field worker > housewife > teacher. **Conclusions:** Because the difference of working environment based on occupation affects the accommodative functions and addition, it is important to consider the patient's occupation when opticians measure the addition for near vision of initial presbyopia.

Key words: Initial Presbyopia, Near Convergence Point, Accommodative Facility, Relative Accommodation, Addition