J. Korean Oph. Opt. Soc.
Vol. 13, No. 4, pp. 135-139, December 2008

직업별 초기 노안자의 조절력 비교

김현목 · 손정식 · 김인수 · 조현국
경운대학교 안경광학과
투고일(2008년 10월 29일), 수정일(2008년 11월 20일), 게재확정일(2008년 12월 9일)

목적: 40대 초기 노안을 대상으로 작업환경이 다른 직업(운전자, 사무직, 주부, 현장직, 교사)에 따른 조절력의 변화양상을 비교하고자 하였다. **방법**: "푸쉬업(Push-up)" 방법과 "마이너스렌즈 부가"법을 이용하여 검사하고 직업별 평균 조절력(OD, OS, OU)을 비교하였다. **결과**: 사무직(3.27±0.21D, 3.31±0.22D, 3.54±0.28D)이 우안, 좌안, 양안 모두에서 평균조절력이 가장 낮게 측정이 되었고, 주부(4.07±0.35D, 4.11±0.35D, 4.37±0.39D)가 우안, 좌안, 양안 모두 높게 측정이 되었다. **결론**: 직업과 그에 따른 주시습관에 따라 눈의 조절력이 달라진다는 사실을 숙지하고, 노안 검사 시 피검자의 직업에 대한 사항을 고려하여야 한다.

주제어: 초기 노안, 직업, 조절력

서 론

사람이 먼 곳과 가까운 곳을 자유롭게 볼 수 있는 것은 수정체의 조절작용 때문이다[1,2]. 눈에서 조절이란 각각 다른 거리에 있는 물체를 뚜렷하게 볼 수 있도록 하기 위해 수정체의 굴절력을 증가시키는 것을 말한다[3]. 하지만 대부분의 사람들은 나이가 들어감에 따라 점차 조절력이 줄어들게 되는데, 조절력 감소와 관련된 학설로는 Hess-Gullstrand와 Fincham이론, 기하학 이론 등이 있고, 수정체 외 이론으로는 Duane 이론 등이 있다[4-7].

이처럼 조절능력의 생리적인 감소로 인하여 근업 시 장애가 발생하는 조절력이 4D 이하로 저하되는 경우를 노안으로 정의한다[8]. 노안이 되면 습관화된 거리나 필요한 근거리의 물체가 불분명하게 보이며, 특히 어두운 조명 아래에서 보거나 작은 글자를 보기는 더욱 힘들어 지고 근거리 시력장애, 시야 흐림, 불쾌감 등을 호소하며 조명이 어두우면 그 증상은 더욱 악화된다[9].

일반적으로 초기 노안은 40세 전후에서 오는 것으로 보고되고 있으나 최근에는 환경(과다한 실내작업)과 가혹한 근거리 시작업의 증가 등으로 인해 초기 노안이 평균적으로 빨리 오는 것으로 알려져 있고[10], 세계 인구의 수명 증가에 의한 고령화와 직업적인 환경요인이 노안발생에 영향을 주는 것으로 알려져 있다[11]. 더욱이 최근에는 과도한 근업작업과 실내 생활로 인하여 초기 노안이 30대 후반에도 나타나기도 하며, 개개인의 주시거리, 직업 등에 따라서도 초기 노안이 시작되는 시기는 달라질 수 있다고 하였다[12,13]. 그러나 김[14]의 연구에 의하면 노안의 조절력 감퇴 정도는 개개인에 따라서 큰 차이가 없고 개인의 직업 등을 참작하여 근용 처방을 하고 있다고 하였지만, 가혹한 근거리 시력이 요구되는 직업과 원거리 시력에 의존하는 직업(노안을 잘 느끼지 못함) 간에는 노안이 시작되는 시기가 큰 차이를 보인다고 하였다[12]. 이처럼 노안이 시작되는 요소로 직업과 그에 따른 주시방향에 중점을 두고 있지만 실제 연구는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 40대 초기 노안자 중 근업작업의 시간이 많은 사무직 종사자와 먼 거리에서 가까운 거리까지 여러 조건의 시야가 필요한 운전자와 원용과 근용의 쌍방 간 시선이동이 빈번히 일어나는 교사, 그리고 일반적인 주부, 현장직 직업을 선정하여 평균 조절력을 비교·분석함으로써 초기 노안자를 처방할 때 참고자료로 제시하고자 한다.

대상 및 방법

1. 대상

본 검사에 앞서 문진을 통해 안질환과 전신질환 및 과거와 현재 병력이 없고 본 실험의 취지에 동의하는, 노안교정안경을 착용하지 않은 40대(평균: 44.75±0.34세)의 5개군의 직업(1. 운전자: 남 15명, 여 2명, 2. 사무직: 남 9명, 여 8명, 3. 주부: 여 17명, 4. 현장직: 남 12명, 여 5명,

교신저자 연락처: 조현국, 730-852 경북 구미시 산동면 인덕리 55 경운대학교 안경광학과
TEL: 054-479-1333, FAX: 054-479-1339, E-mail: hgcho@ikw.ac.kr

5. 교사: 남 6명, 여, 11명) 종사자를 대상으로 하였다.

사무직에 포함되는 직업은 근거리 작업 위주인 건축 설계사, 컴퓨터 및 문서 작업을 주로 하는 회사원을 대상자로 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[15], 외사위도가 6프리즘 디옵터 이하, 2.00D 이상의 굴절부등이 없는 자로서 총 85명 170안을 검사하였다.

2. 방법

굴절검사는 타각적인 방법으로 적외선 자동 각막굴절력계(MRK-3100, Hubitz)를 3회 측정한 후 평균값을 구하고, 포롭터(VT-SE, Topcon)와 5 m 검사용 투영식 시시력표(Chart Projector NP-3S, Nikon)를 이용하여 자각적 굴절검사를 실시하였으며, 교정원주축과 굴절력은 잭슨 크로스실린더(±0.25D)와 점군시표를 이용한 정밀 검사를 실시하여 적·녹검사 후 편광을 이용한 양안균형검사를 실시하였다.

근용검사는 40 cm에서 포롭터 장착용 근거리 시표(NC-3, Topcon)를 사용하여 실시하였다.

측정은 우선 "푸쉬업(Push-up)" 법으로 40 cm 거리에 근거리 시표를 놓고 피검자에게 시표를 보게 한 후 피검자의 눈앞으로 시표를 서서히 당겨가서 상이 흐리게 보이는 점과 눈과의 거리를 2회 측정하여 평균값으로 사용하였고, 다음으로 "마이너스 렌즈 부가" 법으로 시표를 40 cm에 고정하고 피검자에게 마이너스의 도수를 올려가서 상이 흐리게 보일 때 까지를 2회 측정하여 평균값으로 사용하였다[16].

평균조절력은 "푸쉬업(Push-up)"법과 "마이너스 렌즈 부가"법의 평균을 사용하였다.

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 남자가 42명(49%), 여자는 43명(51%)이었고 평균 연령은 44.75±0.34세였다.

5개군의 직업(운전자, 사무직, 주부, 현장직, 교사)의 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.

Table 1. Average of refractive errors of all 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

등가구면 굴절 이상도는 우안 −0.97±0.20D, 좌안 −0.92±0.20D이었다(Table 1).

2. "Push-up"에 의한 직업별 조절력 비교

5개군 직업별 초기 노안자의 조절력은 사무직(3.49±0.29D, 3.54±0.31D, 3.75±0.37D)이 우안, 좌안, 양안 모두 가장 낮은 값을 보였고 주부(4.57±0.46D, 4.54±0.47D, 4.95±0.52D)가 우안, 좌안, 양안 모두 가장 높은 값을 보였다. 사무직과 주부, 사무직과 교사의 양안 조절력은 서로 유의한 차이를 보였다(Fig. 1).

3. "마이너스 렌즈 부가"에 의한 직업별 조절력 비교

5개군 직업별 초기 노안자의 조절력은 사무직(3.06±0.16D, 3.06±0.15D, 3.28±0.20D)이 우안, 좌안, 양안 모

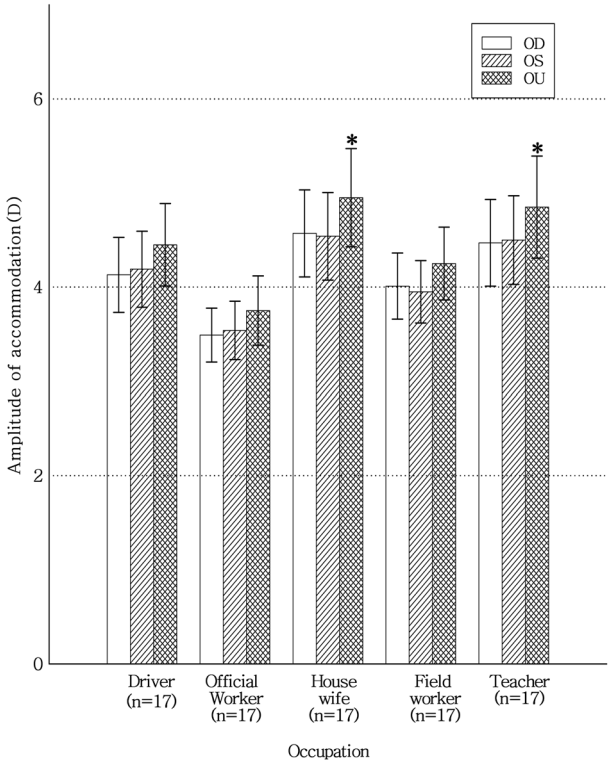

Fig. 1. Comparison of amplitude of accommodation by "push-up" method.
Each bar is represented as mean±SE
*$p<0.05$; significantly different compared with official worker

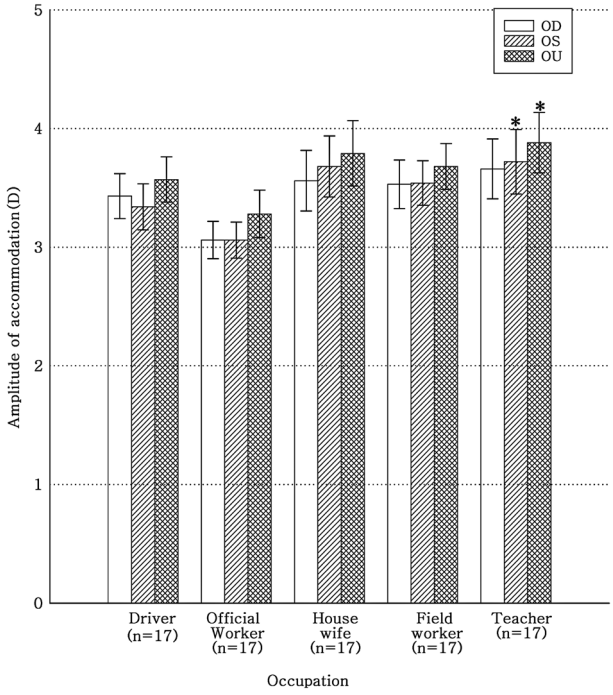

Fig. 2. Comparison of amplitude of accommodation by "minus lens to blur technique" method.
Each bar is represented by mean±SE
*p<0.05; significantly different compared with official worker

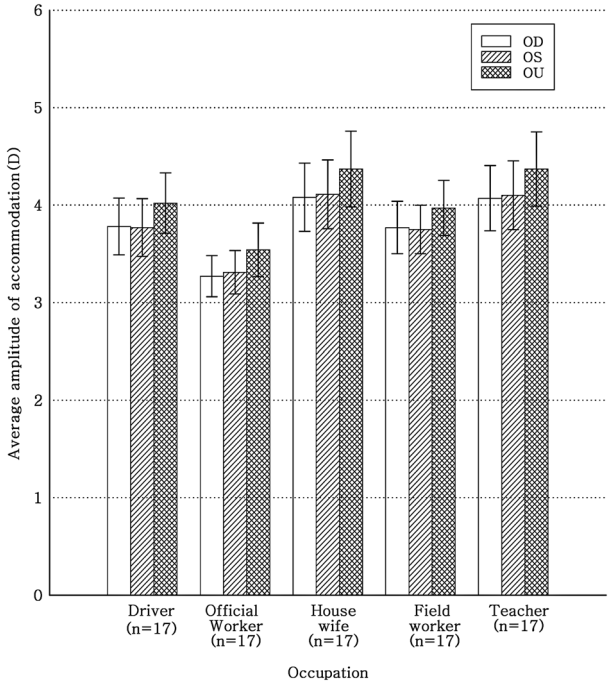

Fig. 3. Comparison of average amplitude of accommodation by "push-up" and "minus lens to blur technique" methods.
Each bar is represented by mean±SE.

두 낮게 측정이 되었고 교사(3.66±0.25D, 3.72±0.27D, 3.88±0.25D)가 우안, 좌안, 양안 모두 높게 측정이 되었다. 사무직과 교사의 좌안, 양안 조절력 측정 비교 시 유의한 차이를 보였다(Fig. 2).

4. "Push-up" 과 "마이너스 렌즈 부가"법의 평균조절력을 이용한 직업별 조절력 비교

5개군 직업별 초기 노안자의 평균 조절력은 사무직(3.27±0.21D, 3.31±0.22D, 3.54±0.28D)이 우안, 좌안, 양안 모두 가장 낮았고 주부(4.07±0.35D, 4.11±0.35D, 4.37±0.39D)가 우안, 좌안, 양안 모두 가장 높았다(Fig. 3).

전체적인 직업별 비교와 각 직업별 비교 모두 통계적인 유의성은 나타나지 않았다.

고 찰

2005년 우리나라의 노령인구 비율이 9.1%로 고령화 사회로 들어섰으며, 2026년에는 노령인구의 비율이 20%가 넘는 초고령 사회가 될 것으로 발표되었다[18].

이처럼 본격적인 "고령화 사회"가 접어드는 시기에 노안자의 근업교정은 예전보다 더 중요하게 자리 잡았고, 최근에 작업거리가 다른 직업특성[19]이 초기 노안자의 조절력에 영향을 끼친다고 하였다. 김 등[20]의 연구에 의하면 사무실 또는 한정된 공간에서 오랜 시간 일하는 사람들이 다른 사람들에 비해 실내전용 누진렌즈를 사용하는 경향이 증가한다고 하였고, 대부분 사무직 종사자들과 같이 과다한 근업작업으로 눈의 피로를 느끼는 경우 조절변화에 기인하는 것이라고 하였다[21]. 윤[12]의 연구에 의하면 여자 성인의 경우 남자 성인에 비해 근용안경 착용의 필요성을 많이 느끼지 않는다고 하였으며, 임 등[22]의 연구에 의하면 원용과 근용의 시선이동이 빈번히 일어나게 되는 직업이 근업을 하는 직업에 비해 근용안경 처방 시 적응기간이 짧다고 하였다.

본 연구결과 평균 조절력은 사무직이 우안, 좌안, 양안 모두 가장 낮았고 주부가 우안, 좌안, 양안 모두 가장 높은 것으로 나타나, 시선이동의 형태에 따라 조절력의 차이가 발생한 것으로 확인되었다. AC(조절력)=14–0.23X(X: 나이)의 계산식[23]에 의하면 45세를 기준으로 약 3.65D 정도가 산출되는데, 본 연구에서 검출된 조절력과 그 값이 유사하였다. 그리고 40~45세를 기준으로 Hofstetter[17]의 최소공식(조절력=15–(0.25×환자의 나이))을 이용하면 5D~3.75D 정도의 조절력 값이 산출되는데, 본 연구의 결과 또한 이 범위 내에 존재하는 것으로 나타났다. 반면 크로스실린더법을 이용한 조절력 검사에서 40대의 평균조절력의 범위는 4.38D~7.25D로 나타난다고 한 김[24]의 결과와는 다소 상이한 결과를 보였다.

다른 직업에 비하여 사무직의 조절력이 가장 낮게 측정

이 된 것은 직업적 특성상 대부분 앉은 자세로 오랫동안 근업을 하면서 제한된 시야범위를 가지기 때문인데, 문진을 통하여 나타난 결과를 보면 대다수가 눈의 피로감, 충혈, 두통, 통증, 안정피로 현상을 호소한 것으로 나타났다. 본 실험에 참여한 사무직 종사자들은 대부분의 업무가 컴퓨터 단말기를 이용하는 것으로 나타났는데 김 등[25]과 유 등[26]도 VDT 작업자들을 대상으로 한 조절력 측정에서 비 VDT 작업자들과 비교하여 조절력은 감소된다고 하였다. 이러한 결과는 직업특성상 장시간 동안 책상위와 컴퓨터 단말기 사이의 제한된 거리에서만 조절변화가 이루어졌기 때문으로 생각되어진다. 하지만 주부나 교사는 사무직과 비교하여 원용과 근용의 쌍방 간 시선이동이 빈번히 일어나기 때문에 사무직과 비교하여 조절력이 높은 것으로 판단되었다.

안경원 실무에서 주로 이용되는 조절력 측정법으로 "푸쉬업(Push-up)" 방법과 "마이너스 렌즈 부가" 방법이 이용되는데, 본 실험결과 "마이너스렌즈 부가법"으로 측정된 조절력 값이 "푸쉬업(Push-up)" 방법으로 측정된 조절력 값보다 낮게 나타났는데 이것은 검사거리가 일정한 상태에서 (–)렌즈를 가하면 글자가 적어지고 근접성 조절저하 때문으로 해석된다[17]. 이러한 차이는 평균 2.64D 정도인 것으로 알려져 있는데, 본 연구결과 "푸쉬업(Push-up)" 방법이 "마이너스 렌즈 부가" 방법에 비해 높게 측정이 되었고 약 1.0D~1.5D의 차이를 보이는 것으로 나타났다. 그러나 각 직업군에서 나타난 조절력 값은 방법에 따른 측정값의 차이는 있으나 측정법 그 자체에 의한 오차는 없는 것으로 나타나 어떠한 방법을 사용하더라도 방법에 따른 신뢰성 오차는 없을 것으로 판단되었다.

이러한 결과들로부터 직업에 따른 주시방향 형태 및 작업환경은 눈의 조절력을 변화시킬 수 있는 것으로 나타나, 안경원 실무에서 초기 노안자의 가입도 처방 시 직업에 대한 사전정보를 철저히 문진할 필요성이 있어야 할 것으로 사료된다.

결 론

운전자, 사무직, 주부, 현장직, 교사로 분류한 직업별 40대 초기 노안자를 대상으로 직업특성이 조절력 변화에 영향을 미치는지 알아보았다.

1. "푸쉬업(Push-up)" 방법과 "마이너스 렌즈 부가" 방법 모두 직업별 조절력 변화양상은 동일한 결과를 보였다.

2. "푸쉬업(Push-up)" 방법으로 측정된 조절력 값이 "마이너스 렌즈 부가" 방법으로 측정된 조절력 값보다 높게 나타났다.

3. 사무직 종사자의 조절력이 가장 낮고, 주부와 교사의 조절력이 높은 것으로 나타났다.

따라서 직업에 대한 사전정보가 필요하다.

감사의 글

이 논문은 교육인적자원부 지방대학혁신역량강화사업인 안경전문인력양성사업단(04-아-C-25)의 지원에 의해 연구되었습니다.

참고문헌

1. Moses R. A., "Adler's physiology of the eye", 6th Ed., The C. V. Mosby company, St. Louis, pp. 289-319(1975).
2. Vaughan D. and Asbury T., "General ophthalmology", 8th Ed., Lange medical publications, California, pp. 285-294 (1977).
3. 신문균, "눈의 생리학", 현문사, pp. 25-27(1995).
4. Alpern M., "Accommodation in muscular mechanism", 2nd Ed., pp. 191-229(1962).
5. Fincham E. F., "The mechanism of accommodation", Br. J. Ophthalmol. Monog., 21:5-80(1937).
6. Duane A., "Studies in monocular and binocular accommodation with their clinical implications", Am. J. Ophthalmol., 5:865-877(1922).
7. Brooks C. W. and Borish I. M., "System of ophthalmic dispensing", 2nd Ed., Butterworth-Heinemann, pp. 295-326(1996).
8. 유근창, 박현주, 성정섭, "한국인의 양안시 기능 이상에 관한 고찰", 한국안광학회지, 6(2):147-154(2001).
9. Vaughan D. and Asbury T., "General Ophthalmology", 15th Ed., Applenton & Lange, pp. 365-367(1999).
10. Duke and Elder., "System of Ophthalmology", 8th Ed., Whiteriars press LTD, pp. 420-428, 608-610(1972).
11. Moses R. A., "Adler's physiology of the eye", 6th Ed., The C. V. Mosby company, St. Louis, pp. 319-398(1975).
12. 윤경한, "노안의 근용가입도에 관한 연구", 한국안광학회지, 11(1):1-5(2006).
13. 성풍주, "Optometry 안경광학", 2판, 대학서림(2002).
14. 김시욱, 최억, "한국인 노안의 연령에 따른 근용 첨가도", 대한안과학회지, 23(3):135-139(1982).
15. Hohberger B., Laemmer R., Adler W., Juenemann A. G. M., and Horn F. K., "Measuring contrast sensitivity in normal subjects with OP TEC6500: influence of age and glare", Graefes Arch. Clin. Exp. Opthalmol., 245:1805-1814(2007).
16. Michaels D., "Visual optics and refraction", The C. V. Mosby company, St. Louis, pp. 268-281, 363-380(1975).
17. Griffin J. R., "Binocular Anomalies, Procedures for Vision Therapy", 2nd, Ed., Chicago Professional Press, New York, pp. 161(1976).
18. "눈 건강을 지키자", 스포츠 한국(2005.7.27).
19. 최운상, 지택상, "교정굴절력 변화에 따른 근시의 시력회

복과정", 안경광학연구소 논문집, 1:47-51(1998).
20. 김미연, 김재광, 김태훈, 성아영, "연령별 노안 가입도 경향에 관한 임상적 연구", 한국안광학회지, 11(2):131-135(2006).
21. "한국호야렌즈 누진다초점렌즈", 한국경제(2005.12.21).
22. 임병관, 박수봉, 이혜정, 김대현, 선경호, 정연홍, "연령별·직업별 누진굴절력 렌즈 안경의 착용 적응도에 대한 조사", 대한시과학회지, 8(2):9-20(2006).
23. 성풍주, "안경광학 I", 대학서림, pp. 158-166(1989).
24. 김정희, "청·장년층의 조절력에 관한 고찰", 한국안광학회지, 3(1):129-136(1998).
25. 김학철, 우창하, 김재찬, 신경환, " 영상화면 단말기(VDT) 작업자의 안기능 변화에 대한 연구", 대한안과학회지, 32(12):1137-1144(1991).
26. 유진성, 윤정우, 김재호, "VDT 작업이 조절기능에 미치는 영향", 대한안과학회지, 33(7):693-697(1992).

Comparison of Accommodative Amplitude Based on Occupation of Initial Presbyopia

Hyun-Mok Kim, Jeong-Sik Son, In-Su Kim and Hyun Gug Cho

Department of Visual Optics, Kyungwoon University
(Received October 29, 2008: Revised November 20, 2008: Accepted December 9, 2008)

Purpose: This study was designed to compare the accommodative amplitude whose 40s initial presbyopia patients divided into five occupation (driver, official worker, housewife, field worker, teacher). **Methods:** Both "push-up" and "minus lens to blur technique" methods were used to examine the average of accommodative amplitude. **Results:** All the average of accommodative amplitude (OD, OS, and OU) were the lowest in official worker group (3.27±0.21D, 3.31±0.22D, 3.54±0.28D) and the highest in housewife group (4.07±0.35D, 4.11±0.35D, 4.37±0.39D). **Conclusions:** Because occupational specifications including a fixative habit are able to change the binocular accommodation, it is important to understand thoroughly the patient's occupation when opticians make near vision prescription for initial presbyopia.

Key words: Initial Presbyopia, Occupation, Accommodative Amplitude