대학생에서 멀티포컬 소프트콘택트렌즈의 근거리 시기능 유용성

정우철 · 김수현* · 김재민*

건양대학교 보건복지대학원 안경광학과 *건양대학교 안경광학과 투고일(2011년 2월 13일), 수정일(2011년 3월 2일), 게재확정일(2011년 3월 19일)

목적: 본 연구는 대학생들을 대상으로 근거리에서 낮은 가입도 멀티포컬 소프트렌즈의 시기능과 만족도를 조사하고자 시행하였다. 방법: 특별한 안질환이 없고 양안 교정시력이 20/20(1.0) 이상인 대학생 26명(남자 6명, 여자 20명)을 대상으로 단초점렌즈와 낮은 가입도(Low addition)의 멀티포컬 소프트렌즈를 피팅하였다. 2주 착용한 후, 시기능 검사는 원거리와 근거리 교정시력, 입체시, 대비감도, 조절근점, 조절용이성, 폭주근점, 버전스 용이성, 근거리 선명시역을 측정하였다. 설문조사는 전반적 만족도와 선호도의 항목으로 구성하여 조사하였다. 결과: 양안으로 검사한 원거리와 근거리의 시력은 2가지 렌즈를 착용한 경우 모두 20/20 이상이었다. 원거리와 근거리 입체시, 대비감도와 버전스 용이성은 멀티포컬과 단초점 소프트렌즈에서 통계적으로 의미있는 차이가 없었다. 양안으로 측정한 조절근점, 조절용이성, 폭주근점 그리고 근거리 선명시역은 전반적으로 멀티포컬 소프트렌즈의 착용 후 단초점렌즈보다 우수하였다. 설문조사는 근거리작업과 관련된 항목에서 멀티포컬 소프트렌즈, 원거리와 관련된 항목에 단초점렌즈보다 우수하였다. 설문조사는 근거리작업과 관련된 항목에서 멀티포컬 소프트렌즈, 원거리와 관련된 시기능 유용성에서 멀티포컬 소프트렌즈가 더 좋았기 때문에 단초점 콘택트렌즈보다 멀티포컬 소프트렌즈를 선호했다. 본 연구의 결과로 멀티포컬 소프트렌즈의 착용이 장시간 근거리 시생활하는 대학생에게 유용할 것으로 사료된다.

주제어: 콘택트렌즈, 멀티포컬 콘택트렌즈, 근거리 시기능

서 론

오늘날 정보화 시대를 살아가는 우리는 다양한 시각적 매체의 보급으로 인해 근거리 시생활에 많은 시간을 보내고 있다. 특히 컴퓨터를 활용한 인터넷 정보가 우리 생활의 중요한 부분이 되면서 장시간의 근거리 작업으로 인하여 노안 뿐만 아니라 노안 이전의 사회 활동층인 젊은 사람들에게도 근업으로 인한 문제들이 나타나고 있다. 시생활에 불편이 없는 사람에게서도 VDU(visual display unit)의 사용 및 과도한 근업으로 인한 자각증상이 나타날수 있다. 근거리 작업이 많은 사람들에서 눈에 나타나는 증상은 조절기능과 관계되는 안정피로(asthenopia, eye strain)[1-3]라는 용어를 사용하는데, 조절력이 부족하거나용이하지 않을 때, 부적절한 조명, 부등상시, 난시의 미교정, 사위 등의 원인에서 발생한다[4].

최근에는 이러한 안정피로를 줄이기 위해 색파장을 이용하여 색의 대비를 좋게하고, 유해광선을 차단시켜주는 필터 안경렌즈와 설계방식이 누진가입도렌즈와 유사한 기 능성 안경렌즈가 보급되기 시작하였다. 기능성 안경렌즈는 근거리 작업시 지속적인 조절 노력으로 인해 발생하는 안정피로의 제거를 위해 경도의 가입도가 추가된 형태로 설계되어 있다^[5]. 피로경감을 위한 기능성 안경렌즈가 보급되고 양안시 기능의 향상을 경험함에 따라 안경보다 콘택트렌즈를 선호하는 젊은 층에게는 기능성 콘택트렌즈에 대한 요구도 있을 것으로 판단된다. 그러나 이러한 기능성 콘택트렌즈는 현재까지 출시되지 않고 있으므로 안경렌즈와 마찬가지로 노안용 낮은 가입도 멀티포컬 콘택트렌즈를 활용하는 것이 도움이 될 것으로 생각된다.

멀티포컬렌즈의 디자인은 크게 교대보기(Alternating), 동시보기(Simultaneous)로 나뉘며, 동시보기 디자인은 구현 원리에 따라 동심원(Concentric), 회절(Diffractive), 비구면(Aspheric) 디자인으로 구분하고 있다^[6,7].

교대보기 디자인은 이중초점 안경렌즈와 비슷한 원리로 상부와 하부가 나누어지고, 상부는 원거리, 하부는 근거리용으로 설계되어 있다(Fig. 1). 교대보기 디자인은 하드렌즈에 많이 적용되는데, 직경이 작은 하드렌즈는 하방

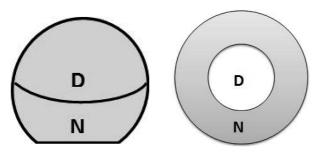


Fig. 1. Alternating and simultaneous (concentric) design for multifocal contact lenses (D=Distance, N=Near).

주시 때 하안검에 렌즈가 지지되어 동공이 렌즈 하부에 위치하므로 근용부의 주시가 쉽게 될 수 있도록 도와 준다.

동시보기 디자인은 시선의 이동을 통해 근거리와 원거 리 사물을 보는 누진 다초점 안경렌즈와 이중초점렌즈의 디자인과는 다르게 원거리와 중간거리. 근거리의 상이 동 시에 망막에 맺도록 하는 방식이다. 현재 사용되는 소프트 렌즈는 대부분 동시보기 디자인을 적용하고 있다. 동시보 기 디자인의 하나인 동심원 디자인은 원용부 도수 또는 근용부 도수가 렌즈의 중심 또는 바깥 부분을 둘러싸고 있는 원의 형태로 되어 있다(Fig. 1). 비구면 디자인은 콘 택트렌즈의 전면 혹은 후면을 누진다초점 안경렌즈와 같 이 비구면으로 설계하는 방법이다. 일반적으로 전면부를 비구면 설계할 경우 렌즈의 중심에 근용부가 위치하며, 후 면부를 비구면 설계하면 원용부가 렌즈 중심에 위치하게 된다. 렌즈의 중심에 근용부가 위치하게 되면 근거리 작업 이 많은 사람에서 유용하며, 원용부가 렌즈중심에 위치하 게 되면 원거리 작업이 많은 사람에서 유용해서 렌즈의 디자인은 사용자의 직업과 작업거리, 시생활 등을 고려해 서 결정할 수 있다. 비구면 디자인은 동심원 디자인과는 다르게 중간시가 가능해서 다양한 작업거리를 제공한다는 장점이 있지만, 동공의 크기에 따라 시야의 흐림 현상이 나타날 수 있는 단점이 있다[8]. 따라서 기능성 콘택트렌즈 로는 동시보기 비구면 디자인의 멀티포컬 소프트렌즈가 적합할 것으로 생각된다.

멀티포컬 소프트렌즈는 40대 이후에 나타나는 초기 및 중기 노안으로 인한 근거리 시력저하 또는 장시간 근거리 작업이 많은 사람을 위해 원용의 소프트렌즈에 가입도를 추가하여 원근거리 주시시 편안한 시력을 제공할 수 있도록 설계되어 있다. 또한 빈번한 근거리 작업으로 나타나는 근거리 시력저하 증상과 미용상의 문제, 시력적인 문제를 동시에 해결할 수 있는 렌즈이다.

2010년 국제적인 콘택트렌즈 처방 자료에서 전체 콘택트렌즈 처방 중 하드렌즈가 9%이고 소프트렌즈가 91%를 차지하였으며 소프트렌즈 처방은 구면렌즈가 61%, 토릭

렌즈 22%, 미용렌즈 3%, 멀티포컬과 모노비전 12%, 기타 1%의 비율로 나타났다^[9]. 노안의 콘택트렌즈 처방에 대한 국제적인 설문조사에 의하면 멀티포컬 소프트렌즈 24%, 모노비전 8%, 하드 멀티포컬렌즈 5%를 보였으며 나머지 63%는 단초점 콘택트렌즈를 처방한 것으로 나타났다[10]. 그러나 국내에서 노안의 콘택트렌즈 처방이 거의 없는 상 황에서 노안용 콘택트렌즈 처방을 활성화시키기 위해서는 멀티포컬 소프트렌즈를 노안 이전의 젊은 층에게 근업에 따른 눈의 피로를 경감시키는 기능성 콘택트렌즈로 활용 될 수 있는지에 대한 연구가 필요한 실정이다. 컴퓨터를 활용하는 시간이 증가할 뿐 만 아니라 통신기기의 더 많 은 발전이 예상되는 만큼 기존 콘택트렌즈 착용자의 근거 리 작업에서 유발되는 안정 피로의 경감 및 편안한 시생 활을 위해 기능성 콘택트렌즈의 연구가 필요할 것으로 보 이나 국내에서 이러한 피로경감을 목적으로 기능성 콘택 트렌즈와 관련한 논문은 전무한 실정이다.

따라서 본 연구는 근거리 작업이 많은 젊은 대학생을 대 상으로 멀티포컬 소프트렌즈와 단초점 소프트렌즈를 각각 2주간 착용시킨 후 다양한 시기능검사와 선호도 및 만족 도에 따른 설문조사를 통해 멀티포컬 소프트렌즈의 착용 이 근거리와 관련된 시기능에 미치는 영향을 단초점렌즈 와 비교하고자 시행하였다.

재료 및 방법

1. 대상자

본 연구는 콘택트렌즈 착용에 영향을 줄 수 있는 특별한 안질환이 없는 대학생 26명(남자 6명, 여자 20명, 평균연령 23.04±1.28세) 52안을 대상자로 선정하였다. 대상자의 교정시력은 양안시력 20/20(1.0)이상이며, 등가구면 처방에 의해 난시가 보정될 수 있는 총 난시량 C-0.75 D 이하를 대상으로 하였다. 평균 굴절이상도는 근시도 -3.15±1.58 D였으며, 각막 곡률은 약주경선 7.87±0.26 mm, 장주경선 7.72±0.23 mm이고, 각막의 직경은 11.36±0.70 mm, 평균 각막곡률(K)은 7.79±0.26 mm이었다.

2. 콘택트렌즈

1) 단초점렌즈

대상자의 시력 교정에 사용된 소프트 소프트렌즈는 'Hilafilcon B' 재질의 렌즈로 전체직경 14.2 mm, 곡률반경 8.6 mm, 광학부 직경 8.00 mm, 중심두께 0.14 mm (-3.00 D 기준), 함수율 59%로 구성된 2주 착용 렌즈인 'SofLens™59' (Bausch & Lomb Inc. USA) 렌즈가 사용되었다(Table 1).

Table 1. Lens specification of single vision contact lens and multifocal contact lens

Lens Parameters	Single Vision	Multifocal					
Manufacture	Bausch & Lomb						
Product name	SofLens 59	SofLens Multifocal					
Material	Hilafilcon B	Polymacon					
Water content	59%	38.6%					
FDA group	Group II	Group I					
Manufacturing method	Cast mold						
Base curve	8.6 mm	8.8 mm					
Diameter	14.2 mm	14.5 mm					
Powers	−0.50D to −9.00 D	Plano to -9.00 D					
Addition	-	Low(+0.75 D~+1.50 D)					
Optical zone diameter	8.00 mm	8.00 mm					
Center thickness	0.14 mm(-3.00 D)	0.10 mm(-3.00 D)					
Design	Unifit design	n Front aspheric, Center-near					
Oxygen transmissibility	22×10^{-11}	24×10^{-11}					
Specific gravity	1.119	1.12					
Refractive index	1.4036	1.43					

2) 멀티포컬 소프트렌즈

멀티포컬 소프트렌즈는 'Polymacon' 재질의 낮은 가입도(Low addition) 'SofLens Multifocal' (Bausch & Lomb Co. USA)렌즈를 사용하였다(Table 1). 렌즈는 전체직경14.5 mm, 곡률반경8.8 mm, 광학부 직경8.00 mm, 중심두께0.10 mm(-3.00 D기준), 함수율38.6%로되어있다.이 렌즈의디자인은 동시보기디자인중비구면디자인으로 전면부를 비구면으로 설계하였다(Fig. 2).

3. 착용기간 및 관리방법

렌즈 착용자들은 양안에 단초점렌즈를 2주간 착용한 후 바로 멀티포컬렌즈로 교체하여 2주간 착용하였다. 관리용 액으로 'Renu® fresh™ multi-purpose solution' (Bausch & Lomb Co., USA)을 이용하여 렌즈 착용 후 세척, 행굼 및 보존을 하도록 하였으며 하루 6시간 이상 매일 착용하도록 하였다.

4. 렌즈 선택과 피팅

굴절검사를 통해 원거리 완전교정 값을 측정하고 정점 거리 보정 후 원용도수를 결정하였고, 난시(C-0.75 이하) 가 있는 경우 구면등가하여 처방하였다. 멀티포컬 소프트 렌즈의 가입도수는 낮은 가입도($+0.75\ D\sim+1.50\ D$) 렌즈

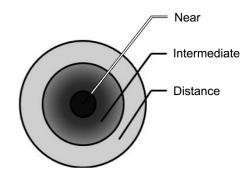


Fig. 2. Aspheric design of simultaneous design for multifocal contact Lenses.

로 처방하였다. 피팅상태 평가는 렌즈 착용 20분 후 안정된 상태에서 렌즈 움직임을 평가하는 동적 피팅과 렌즈의 중심안정과 각막을 덮은 정도를 평가하는 정적 피팅을 평가하였다. 특히 멀티포컬렌즈에서 중심안정이 안되면 유령 상(ghost images)[11]과 달무리(haloes) 현상[12]이 나타날수 있으므로 중심안정이 잘된 렌즈로 처방하였다.

5. 시기능검사

1) 시력검사

원거리와 근거리의 시력검사는 Optec 6500[®] Vision Tester(Stereo Optical Co, Inc. Chicago, IL. USA.)를 이용하여 양안으로 검사를 실시하였다. 원거리 시력검사는 'Far Acuity Binocular(3000-042)' 시표를 이용하였고, 근거리 시력검사는 'Near Acuity Binocular Letters(2000-189)' 시표를 이용하여 검사하였다.

2) 입체시

원거리 입체시 검사는 Optec 6500® Vision Tester를 이용하여 실시하였고, 검사시표는 'Far point Stereo Depth Perception(2000-024)' 시표를 사용하였다. 입체시표의 시차는 400~20(Seconds of Arc)로 구성되었다. 근거리 입체시 검사는 쉽게 입체시를 측정할 수 있으며 가장 널리 쓰이고 있는 검사인 'Stereo Fly SO-001 Test'(Stereo Optical Co, Inc, Chicago. IL. USA.)를 사용하여 편광안경 장용 후 40cm 거리에서 측정하였다. 시차는 800~40(Seconds of Arc)까지 9단계로 되어 있다.

3) 조절근점

조절 근점은 조절 근점 봉(Bernell. USA)을 이용하여 양 안에서 'Push-Up' 방법을 이용하여 밝은 조명아래 40 cm 거리에서 시표를 대상자의 눈앞으로 가까이 당겨 최초 흐림이 나타나는 거리를 측정하였다. 검사에 사용된 시표는 근거리 시표 20/30 크기를 사용하였으며 정확성을 위해 3

회 반복 실시하여 평균을 결과 값으로 하였다.

4) 조절용이성

조절용이성 검사는 ±1.00D, ±2.00D, ±3.00D의 플리퍼로 'Accommodation Word Rock Cards(No.5, 20/30)' (Bernell Co. USA)를 사용하여 양안에서 실시하였다. 검사거리를 40 cm로 유지시키고, 1분 동안 측정하였다. 측정은 플리퍼의 (+)D렌즈를 눈앞에 위치시킨 후 시표가 선명해지는 순간 (-)D렌즈로 반전시켜 플리퍼를 완전히 반전하였을 때를 1회(Cycle)로 기록하였다.

5) 폭주근점 검사

폭주근점은 양안에서 'Push-Up' 방법을 이용하여 40 cm에서 대상자의 눈앞으로 당겨 연필 끝이 두 개로 분리되는 분리점과, 연필 끝을 눈에서부터 멀게 하였을 때다시 하나로 보이게 되는 회복점을 측정하여 기록하였다.

6) 버전스용이성 검사

버전스용이성검사는 12△ BO과 3△ BI의 프리즘이 장착된 복수 시험테(Flipper)를 이용하여 40 cm의 거리에서 측정하였다. 검사는 먼저 3△ BI을 대상자의 눈앞에 위치시켜 시표가 한 개이면서 선명하면 반전하여 12△ BO을 부가하여 주시하는 순서로 측정하여 폭주자극의 오차를 줄였다. 측정은 'Accommodation Word Rock Cards(No.5, 20/30)'를 이용하여 1분 동안 BI과 BO을 반전하였을 때를 1회(Cycle)로 기록하였다.

7) 근거리 선명시역 검사

선명시역 검사는 조절 근점 봉(Bernell. USA)을 이용하여 양안에서 'Push-Up, Push-Down' 방법을 이용하여 밝은 조명아래 40 cm 거리에서 시표를 대상자의 눈앞으로 가까이 당겨 최초 흐림이 나타나는 거리와 시표를 눈에서 멀리하면서 최초 흐림이 나타나는 사이 거리를 측정하였다. 검사에 사용된 시표는 근거리 시표 20/30 크기를 사용하여 양안으로 실시하였다. 검사는 정확성을 위해 3회 반복 실시하여 평균을 결과 값으로 기록하였다.

6. 대비감도 검사

대비감도 검사는 검사 결과의 정확성을 위해 약한 실내 조명(3 cd/m² 이하)에서 표준화된 Optec 6500® Vision Tester를 사용하여 양안의 대비감도를 측정하였다. 검사시 표는 원거리검사에서 'Far point Functional Acuity Contrast Test(3000-171~175)'를 이용하였고, 근거리 대비감도 검사는 'Near F.A.C.T® Contrast Sensitivity Monocular(3000-

176, 177)'를 이용하여 검사하였다. 검사항목은 밝은 조명의 원거리 대비감도, 어두운 조명의 원거리 대비감도, 어두운 조명에서 글래어(Glare) 상태의 원거리 대비감도, 밝은 조명에서 근거리 대비감도의 4가지 상태로 구분하여 검사하였다. 밝은 조명에서 원거리 대비감도와 근거리 대비감도의 검사는 밝은 조명(Photopic, 약 85.0 cd/m²)의 상태에서 실시하였고, 어두운 조명(Photopic, 약 85.0 cd/m²)의 상태에서 실시하였고, 어두운 조명의 원거리와 글레어 상태의 검사는 어두운 조명(Mesopic, 3.0 cd/m² 이하)의 상태에서 검사를 실시하였다. 원거리와 근거리의 모든 검사는 1.5(A), 3(B), 6(C), 12(D), 18(E) cpd(cycle per degree)의 공간주파수에 대해 측정하였고, 낮은 공간주파수에서 높은 공간주파수의 순서로 보이는 차례대로 읽게 하여 마지막으로 읽었을 때의 값을 측정하였다.

7. 설문조사

설문조사는 단초점렌즈와 멀티포컬 소프트렌즈를 각각 2주일 동안 착용한 후 전반적 만족도(적응, 원거리 시력, 근거리 시력, 움직임, 독서, 컴퓨터 작업 등)와 선호도 항목들로 구성하여 2주일 후 각각의 렌즈를 비교하여 실시하였다. 만족도와 선호도는 최저 0에서 최고 5점까지 점수를 부여하도록 하였다.

8. 통계처리

본 연구의 검사 결과의 통계학적 검증은 단초점 소프트 렌즈와 멀티포컬 소프트렌즈의 차이점 및 유의성을 알아보기 위해 SPSS(version 17.0 K for windows)를 이용하여 하나의 표본으로부터 둘 이상의 자료를 얻고 이를 검정하는 대응표본 t-test를 이용하여 통계적 분석을 통해 검정하였고 이 때 신뢰구간 95%로 p < 0.05일 때 통계적 유의성이 있다고 규정하였다.

결 과

1. 시력검사

대상자의 원거리 양안교정시력은 단초점렌즈에서 평균 1.26 ± 0.25 이고, 멀티포컬 소프트렌즈를 착용했을 때 평균 1.30 ± 0.24 로 나타났으며 근거리 양안시력검사에서 단초 점렌즈는 평균 1.30 ± 0.20 , 멀티포컬 소프트렌즈에서 1.35 ± 0.25 로 나타나 멀티포컬 소프트렌즈 착용 후 원거리와 근거리에서 약간 높게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 2).

2. 입체시

원거리의 입체시는 단초점렌즈에서 23.57±8.19초 (seconds of arc), 멀티포컬 소프트렌즈에서 25.00±8.32초,

Table 2. Visual acuity and stereoacuity (Distance, Near) with single vision contact lenses and low addition multifocal contact lenses after 2 weeks (Mean±SD)

		SV	MF	p-value
Distance	Binocular VA	1.26±0.25	1.30 ± 0.24	0.719
Distance	Stereoacuity(sec)	ereoacuity(sec) 23.57 ± 8.19	25.00±8.32	0.302
Nam	Binocular VA	1.30 ± 0.20	1.35±0.25	0.651
Near	Stereoacuity(sec) 42	42.14±5.79	42.85±6.11	0.775

SV : Single vision lenses $\,$ MF : Multifocal lenses $\,$ VA : Visual acuity $\,$ SD : Standard deviation

근거리 입체시는 단초점렌즈 42.14±5.79초, 멀티포컬 소 프트렌즈 42.85±6.11초를 보여 통계적으로 차이가 없었 다(Table 2).

3. 조절근점

단초점렌즈에서 양안의 조절근점은 8.36 ± 1.57 cm, 멀티 포컬 소프트렌즈의 경우 8.21 ± 1.92 cm로 멀티포컬 렌즈에서 조금 짧은 것으로 나타났다(Table 3).

4. 조절용이성

±1~3.00D 플리퍼를 이용한 조절용이성은 ±3.00D로 측정한 경우, 단초점렌즈는 6.86±5.04 cpm, 멀티포컬 소프트렌즈는 10.14±6.32 cpm로 나타나 통계적으로 의의가 있는 차이가 있었고 ±1.00, ±2.00 D에서도 멀티포컬렌즈가 높게 측정되었다(Table 3).

5. 폭주근점

단초점렌즈를 착용하고 측정한 폭주근점 검사에서 분리점은 7.47±2.06 cm, 멀티포컬 소프트렌즈의 경우 6.71±1.95 cm로 멀티포컬 소프트렌즈의 흐림점이 짧았다. 폭주근점의 회복점은 단초점렌즈의 경우 9.51±1.83 cm, 멀티포컬 소프트렌즈에서 8.01±1.91 cm로 멀티포컬 소프트렌즈에서의 회복점이 짧게 나타났으며 통계적으로 유의한차이가 있었다(Table 3).

6. 버전스 용이성

단초점렌즈를 착용하고 12△ BO과 3△ BI을 장입하여 검사한 버전스 용이성 검사의 경우 13.93±6.89 cpm, 멀티 포컬 소프트렌즈는 13.46±6.82 cpm로 유의한 차이는 없 었다(Table 3).

7. 근거리 선명시역

단초점 렌즈를 착용한 후 근거리(40 cm)에서 선명시역을 측정한 결과, 원점은 41.95±16.83 cm, 근점은 8.95±

Table 3. Near point of accommodation (NPA), accommodative facility, near point of convergence (NPC) and vergence facility with single vision contact lenses and low addition multifocal contact lenses after 2 weeks (Mean \pm SD)

	Single Vision	Multifocal	p-value
NPA (cm)		8.21 ± 1.92	0.789
±1.00 D	20.07 ± 5.51	25.14 ± 5.93	0.189
±2.00 D	13.43 ± 4.88	15.36 ± 6.70	0.169
±3.00 D	6.86 ± 5.04	10.14 ± 6.32	0.045
Break point	7.47 ± 2.06	6.71 ± 1.95	0.195
Recovery point	9.51±1.83	8.01 ± 1.91	0.014
Vergence facility (cpm)		13.46 ± 6.82	0.786
	$\begin{array}{c} \text{(cm)} \\ \pm 1.00 \text{ D} \\ \pm 2.00 \text{ D} \\ \pm 3.00 \text{ D} \\ \text{Break point} \\ \text{Recovery point} \end{array}$	(cm) 8.36 ± 1.57 ± 1.00 D 20.07 ± 5.51 ± 2.00 D 13.43 ± 4.88 ± 3.00 D 6.86 ± 5.04 Break point 7.47 ± 2.06 Recovery point 9.51 ± 1.83	(cm) 8.36 ± 1.57 8.21 ± 1.92 ±1.00 D 20.07 ± 5.51 25.14 ± 5.93 ±2.00 D 13.43 ± 4.88 15.36 ± 6.70 ±3.00 D 6.86 ± 5.04 10.14 ± 6.32 Break point 7.47 ± 2.06 6.71 ± 1.95 Recovery point 9.51 ± 1.83 8.01 ± 1.91

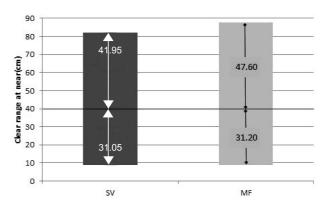


Fig. 3. Comparison of clear range with single vision contact lenses and low addition multifocal contact lenses after 2 weeks.

2.47 cm, 선명시역의 범위는 $73.00 \pm 16.80 \text{ cm}$ 이고, 멀티포 컬렌즈를 착용한 상태에서의 원점은 $47.60 \pm 12.66 \text{ cm}$, 근 점은 $8.80 \pm 2.71 \text{ cm}$, 선명시역의 범위는 $78.80 \pm 13.50 \text{ cm}$ 으로 멀티포컬 렌즈에서 선명시역이 넓은 것으로 나타났다(Fig. 3).

8. 대비감도

단초점렌즈를 착용하고 밝은 조명(Photopic, 85 cd/m²)에서 검사한 양안의 대비감도는 A 55.26, B 100.92, C 138.88, D 58.50, E 30.57, 멀티포컬 소프트렌즈를 착용후 A 68.80, B 104.46, C 140.00, D 58.57, E 32.26로 나타났다. 어두운 조명(Mesopic, 3 cd/m²)에서 측정한 양안의원거리 대비감도는 단초점렌즈에서 A 59.34, B 84.50, C 81.46, D 24.23, E 8.61, 멀티포컬 소프트렌즈의 착용후 A 59.46, B 85.15, C 84.07, D 28.07, E 10.65로 나타나모든 공간주파수에서 비슷하게 나타났다. 어두운 조명에서눈부심 상태의 원거리 대비감도는 단초점렌즈에서 A 45.00, B 53.03, C 58.69, D 16.76, E 8.19, 멀티포컬 소

Table 4. Contrast sensitivity with single vision contact lenses and low addition multifocal contact lenses after 2 weeks (Mean ± SD)

			Frequency (cpd)				
			1.5(A)	3(B)	6(C)	12(D)	18(E)
Distance Mes	Photopic	SV	55.26±18.96	100.92 ± 28.08	138.88 ± 27.66	58.5±24.14	30.57±15.78
		MF	68.80 ± 24.13	104.46±28.09	140.00 ± 22.34	58.57±16.25	32.26±15.38
		p	0.011	0.325	0.923	0.591	0.377
		SV	59.34±18.27	84.50±31.98	81.46±36.85	24.23±19.01	8.61±7.28
	Mesopic	MF	59.46±15.80	85.15±21.66	84.07±30.17	28.07 ± 18.46	10.65±6.73
		p	0.906	0.155	0.905	0.130	0.226
		SV	45.00±21.06	53.03±27.07	58.69±33.50	16.76 ± 12.52	8.19±7.55
	Mesopic + glare	MF	41.53 ± 19.72	53.65±20.91	56.73±26.67	22.76 ± 19.76	8.19±5.96
	guit	p	0.571	0.913	0.553	0.561	0.341
Near	Photopic	SV	30.80 ± 10.31	46.23±16.32	48.57±18.78	30.26±13.40	12.15±3.83
		MF	30.05 ± 12.00	44.73±19.11	47.11±15.18	31.92 ± 13.32	12.34±5.61
		p	0.664	0.990	0.965	0.325	0.267

p: p-value

프트렌즈 착용 후 A 41.53, B 53.65, C 56.73 D 22.76, E 8.19로 나타났고, 3 cpd와 6 cpd, 18 cpd의 공간주파수 영역에서 비슷하게 나타났지만, 12 cpd 영역에서는 멀티포 컬 소프트렌즈가 높게 나타났다. 밝은 조명에서 측정한 양안의 근거리 대비감도는 단초점렌즈 착용 후 A 30.80, B 46.23, C 48.57, D 30.26, E 12.15, 멀티포컬 소프트렌즈의 착용 후 검사는 A 30.57, B 44.73, C 47.11, D 31.92, E 12.34로 모든 공간주파수 영역에서 비슷하게 나타났다(Table 4). 원거리와 근거리의 양안 대비감도에서 멀티포컬 소프트렌즈의 착용이 단초점렌즈 착용시와 전반적으로 모든 공간주파수 영역에서 비슷하거나 높은 공간주파수의 영역에서는 멀티포컬 소프트렌즈가 더 높게 나타났다.

9. 설문조사

1) 전반적인 만족도 항목 비교

콘택트렌즈의 착용에서 전반적인 만족도 항목을 비교한 결과 근거리와 관련한 항목에서 멀티포컬 소프트렌즈와 단초점렌즈를 착용하였을 때 만족도 개선에 통계학 적으로 유의한 차이를 나타내었다. 전반적인 근거리 시력 (p=0.00), 독서할 때(p=0.01), 책상에서 작업할 때(p=0.02), 컴퓨터로 작업할 때(p=0.00)의 항목에서 멀티포컬 소프트렌즈 착용하였을 때 더 만족하였다. 원거리와 관련된 항목즉, 전반적인 원거리 시력(p=0.00), 서서 멀리 볼 때(p=0.00), 움직일 때(p=0.00), 움직이는 물체를 볼 때(p=0.00)에는 단초점렌즈를 착용했을 때 만족하는 경향이 있었다. 적응의

Table 5. Overall satisfaction with single vision lenses and low addition multifocal contact lenses after 2 weeks $(Mean \pm SD)$

(1110411 = 02)				
Comfort	Single vision	Multifocal	p-value	
Easy to adapt	3.32 ± 0.62	3.34 ± 0.68	0.00	
Time to adapt	3.96 ± 0.73	3.73 ± 1.00	0.00	
Distance vision	3.76 ± 0.87	3.57 ± 0.75	0.00	
Standing seeing far	3.68 ± 0.80	3.65 ± 0.74	0.00	
Moving	3.56 ± 0.82	3.34 ± 0.79	0.00	
Seeing the objects moving	3.44 ± 0.86	3.15 ± 0.78	0.00	
General near vision	3.40 ± 0.86	3.65 ± 0.89	0.00	
Reading	2.88 ± 0.83	3.26 ± 0.91	0.01	
Working at a desk	2.92 ± 0.86	3.26 ± 0.87	0.02	
Working at a computer	2.88 ± 0.83	3.30 ± 0.73	0.00	

용이성(p=0.00)과 신속한 적응(p=0.00)은 단초점렌즈에서 용이한 것으로 나타났다(Table 5, Fig. 4).

2) 선호도

원거리 작업과 관련한 선호도에 대한 반응은 단초점렌즈 3.68±0.94점, 멀티포컬 소프트렌즈 3.53±0.76점으로 원거리 작업에 있어 단초점렌즈 착용을 더 선호하였다. 근거리 작업과 관련한 선호도는 단초점렌즈 3.40±0.81점, 멀티포컬 소프트렌즈 3.53±0.85점으로 멀티포컬 소프트렌즈를 착용한 후 근거리 작업에서 더 선호도가 높게 나타났다. 시각적 피로감과 관련한 선호도는 단초점렌즈

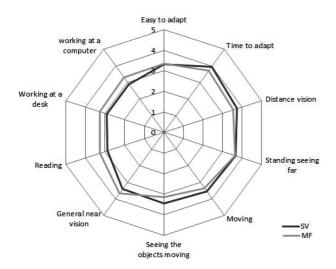


Fig. 4. Comparison of 2 weeks for overall satisfaction with single vision lenses and low addition multifocal contact lenses.

Table 6. Preference with single vision lenses and low addition multifocal contact lenses after 2 weeks (Mean \pm SD)

Questionnaire	Single vision	Multifocal	p-value
Distance work	3.68 ± 0.94	3.53 ± 0.76	0.00
Near work	3.40±0.81	3.53 ± 0.85	0.00
Eye fatigue	2.92 ± 0.70	2.80 ± 0.80	0.01
Eye comfort	3.32 ± 0.62	3.34 ± 0.68	0.00

2.92±0.70점, 멀티포컬 소프트렌즈 2.80±0.80점으로 나타나 단초점렌즈 착용 후 선호도가 높게 나타났다. 시각적 편안함은 단초점렌즈(3.32±0.62점)보다 멀티포컬 소프트렌즈(3.34±0.68점)를 착용하였을 때 더 선호도가 높이 나타났고, 원거리와 근거리 작업, 시각적 피로감과 편안함의 항목은 모두 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Table 6).

고 찰

멀티포컬 소프트렌즈는 모노비전과 더불어 노안의 경우 근거리 주시와 관련하여 발생하는 흐림 현상을 교정하기 위해 이용되고 있다^[13]. 본 연구에서는 콘택트렌즈를 착용하는 노안 이전의 사람들 중 근업이 많은 젊은 대학생을 대상자로 하여 근거리 작업에서 멀티포컬 소프트렌즈의 착용이 단초점렌즈에 비해 시기능에 대한 차이가 있는지를 조사하였다.

원거리와 근거리 시력은 단초점렌즈와 멀티포컬 소프트 렌즈에서 차이가 없는 것으로 나타났다. 다른 연구에서도 안경과 멀티포컬 콘택트렌즈를 비교하였을 때 원거리와 근거리 시력에서 비슷하게 측정되었다^[6]. 장시간 근거리 작업시 동반되는 조절은 안정피로를 유발하는 원인이 되 므로 조절을 최소화 하도록 하는 것이 바람직하다. 근거리 작업에서 발생하는 안정피로는 증후성, 조절성, 근성, 신 경성 및 전신반응성 등으로 나눌 수 있는데 조절성 및 근 성이 가장 많은 영향을 차지한다. 조절과 폭주에 관련된 조절근점 및 폭주근점, 조절용이성 검사는 편안하고 안정 적인 근거리 작업과 조절현상의 유지를 위해 중요하고, 안 정피로의 원인을 진단할 수 있는 기초 자료가 된다[14]. 조 절근점 검사는 우리 눈이 최대로 조절할 수 있는 능력을 측정하기 위한 검사로, Hofstetter^[15]가 제안한 나이에 따라 예상조절력을 기준으로 조절력의 부족을 판단한다. 본 연 구에서 측정한 조절근점을 기준으로 평균 조절력을 환산 하였을 때 단초점렌즈 착용 시 11.96 D, 멀티포컬렌즈 착 용 시 12.18 D로 Hofstetter가 제안한 평균 조절력에 상응 하는 값으로 나타났고. 멀티포컬렌즈 착용 시 조절력이 더 높게 측정되었는데. 이는 멀티포컬렌즈를 착용하였을 때 조절력이 보완되었다고 볼 수 있다. 조절용이성은 조절자 극을 변화하였을 때 대응하여 일어나는 조절반응의 변화 가 부드럽고 효과적으로 반응하는 능력을 의미한다. 눈의 조절기능을 평가하는데 중요한 임상적 자료로 사용되며, 정상범위는 성인에서 ±2.00 D 플리퍼로 1분에 12 cycle 이다. 조절 용이성 검사는 양안시기능의 이상을 진단하는 데 정보를 제공할 수 있는 것으로 알려져 있는데, Cacho[16] 는 ±2.00 D의 도수는 조절용이성 검사시 조절부족을 판 단하는데 가장 적합하고 가장 많이 활용되는 도수라고 하 였다. 본 연구에서는 정상범위에 속하였지만 단초점렌즈 보다 멀티포컬렌즈 착용 후 증가하게 나타났는데 김 등[5] 도 단초점 안경렌즈보다 가입도가 포함된 기능성 누진가 입도 렌즈를 착용 시 더 향상되었다고 연구하였다. 이는 멀티포컬렌즈의 가입도가 조절 부담을 덜어주어 조절 자 극과 이완의 변화에 있어 더 효율적으로 작용할 수 있을 것으로 볼 수 있다.

폭주 근점은 임상적으로 양안시 기능 검사의 기본검사에서 비사시성에서 폭주 부족을 진단하는데 도움이 되는데 I^[17], 본 연구에서 폭주 근점은 단초점렌즈를 착용하였을때보다 멀티포컬 소프트렌즈에서 분리점과 회복점이 가깝게 나타났다. 이것은 융합을 유지하며 최대로 폭주할 수있는 능력인 폭주근점이 멀티포컬 소프트렌즈를 착용하였을 때 개선되었다고 볼 수 있다.

입체시는 거리감각을 느낄 수 있는 기능 중의 하나로 양 안 시차에 의하여 발생되는 시각 현상이다. 눈의 전반적인 기능에 대해 종합적으로 측정할 수 있으며, 입체시가 가능 하기 위해서는 동시시와 융합의 단계를 거친 양안단일시 가 정상적으로 이루어져야 한다^[18]. 양안의 망막 시차에 의하여 물체를 입체적으로 볼 수 있게 되는데, 정상인의 입체시 시력은 근거리에서 대략 30~50초로 양안시 기능의 기본 조건이 된다^[19]. 본 연구의 근거리 입체시 검시는 모두 정상범위인 40초(sec of arc)와 비슷한 값으로 나타났다. 원거리의 입체시도 단초점렌즈와 멀티포컬 소프트렌즈에서 비슷하여 의미 있는 차이가 나타나지 않았다. 이는 본연구에 참여한 대상자의 경우 근업 량은 많지만 젊기 때문에 충분한 조절력으로 인해 원거리와 다르게 근거리의입체시는 정상범위에서 비슷하게 나타난 것으로 볼 수있다.

대비감도 검사는 다양한 크기와 대비에 대해서 시기능 을 광범위하게 평가할 수 있어 시생활의 질을 평가하는 척도로 사용되거나 안질환이나 수술 후 시력의 회복 정도 를 파악할 수 있는 지표로 이용되기도 한다^[20]. 뿐만 아니 라 콘택트렌즈 처방에도 적용되는데 미교정된 잔여 난시 는 높은 공간주파수에서의 대비감도 감소를 보이고, 콘택 트렌즈 침착물은 새 렌즈에 비해 중간과 높은 공간주파수 의 대비감도 감소를 나타낸다. 또한 콘택트렌즈의 착용이 수차를 증가시키거나 감소시켜 대비감도에 영향을 미칠 수 있는데, 이는 동공의 크기, 조절, 각막과 렌즈의 기하학 적 영향 등에서 기인한다[20]. 콘택트렌즈와 각막에서 문제 가 있는 경우는 높은 공간주파수에서 저하가 발생하며, 멀 티포컬 소프트렌즈와 모노비전에서 근거리 주시에 해당하 는 가입도 부분은 원거리와 근거리 시력에서 초점심도를 깊게 하지만 낮은 대비감도를 갖게 된다는 사실이 보고되 었다. 이는 입사되는 빛이 두 개의 초점으로 분리되므로 인해 각 초점에 주어지는 조도량이 줄어들게 되어 대비감 도가 감소하게 되며 조도의 변화에 따라 시력 및 시야의 감소도 발생할 수 있기 때문이라고 하였다[21]. 본 연구에서 측정한 밝은 조명에서 원 · 근거리 대비감도, 어두운 조명 에서 대비감도, 어두운 조명에서 눈부심 상태의 대비감도 는 모든 공간주파수 영역에서 멀티포컬 소프트렌즈 착용 후 단초점렌즈와 비슷하거나 멀티포컬 소프트렌즈에서 높 게 나타났다. 임상적으로 의미가 있는 높은 공간주파수 12 cpd, 18 cpd의 영역에서는 멀티포컬 소프트렌즈의 착용 후 단초점렌즈보다 높게 나타났지만 근거리의 대비감도는 모든 공간주파수 영역이 비슷하게 나타났다. 김 등[22]은 기능성 누진가입도안경렌즈를 착용한 후 근거리 대비감도 를 측정하였을 경우 근용부에서 (+)굴절력의 영향으로 단 초점안경렌즈보다 상이 확대되어 작은 것을 구별할 수 있 는 분해능이 증가되어 대비감도가 통계적으로 유의하게 향상되었다고 연구하였다. 콘택트렌즈 착용시 상의 확대 효과를 얻을 수는 없지만, 본 연구에서 실생활에서 대면하 는 중간 공간주파수 영역과, 시력의 질을 평가하는 데 있 어 의미를 가지는 높은 공간주파수 영역에서 멀티포컬 소 프트렌즈의 착용은 단초점렌즈와 비슷하거나 높게 나타나 멀티포컬 소프트렌즈의 사용은 단초점렌즈와 함께 시력의 질을 향상시켜 줄 수 있다고 사료된다.

전반적인 만족도에 대한 설문조사 결과, 원거리 작업과 관련해서 단초점렌즈 착용 시 보다 더 만족했고, 근거리 작업과 관련된 항목은 멀티포컬 소프트렌즈의 착용에서 보다 만족감을 나타냈다. 김 등^[5]은 가입도가 포함된 안경이나 콘택트렌즈를 착용하고 정적인 상태의 근거리 작업을 할 경우, 안정피로가 보다 덜하여 편안함을 느꼈고 단초점안경보다 높은 선호도를 보인 것으로 나타나 본 연구결과와 함께 근업 시 가입도에 대한 대상자의 만족감을 알 수 있었다. 멀티포컬 소프트렌즈에서 원거리와 관련된 항목을 보면 정적인 상태와 관련된 항목의 만족도보다 동적인 상태의 만족도가 낮아진 것으로 나타났는데, 이는 멀티포컬 소프트렌즈의 설계 특성상 동적인 상태이거나 주시에서 시선의 이동에 따라 인지되는 선명 상과 흐림 상으로 인해 시력의 불안함이 발생하여 동적일 때의 만족도가 거하되는 것으로 생각된다.

선호도 항목에서 또한 원거리 작업과 관련해서 단초점 렌즈를, 근거리 작업과 관련하여 멀티포컬 소프트렌즈를 더 선호하였는데, 정적인 상태의 근거리 작업에 대해 발생 하는 안정피로와 관련해서 멀티포컬 소프트렌즈의 착용에 서 보다 더 편안함을 느껴 단초점렌즈보다 높은 선호도를 보인 것으로 사료된다.

누진 다초점 안경렌즈 또는 기능성 안경렌즈의 사용은 확대된 상을 얻어 근거리 시생활을 향상시켜 줄 수 있지 만주시거리에 따른 선명상을 얻기 위해 머리의 움직임과 시선의 이동에 주의하여야 하고 주변부 비점수차 발생으로 인한 단점이 존재한다. 이에 비해 멀티포컬 소프트렌즈는 착용이 간단하고 시선의 이동과 함께 렌즈가 이동하여 광학적 오류가 적은 장점이 있다. 그리고 양안시 기능이상의 있는 경우에는 가입도로 인해 조절성 폭주량이 감소하여 안위는 더 외편위 상태가 되고, 콘택트렌즈는 안경보다폭주나 조절을 더 해야하므로 양안시 이상을 고려하여한다. 이와 같이 가입도 렌즈를 착용함으로서 (+)도수의 효과를 얻는 대신 양안시 기능에 영향을 줄 수 있으므로 이와 관련된 더 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

멀티포컬 소프트렌즈의 착용에서 나타난 조절력 및 대비감도 등의 검사 결과와 근거리 작업과 관련해서 설문조사에서 보다 큰 만족도와 선호도를 나타낸 것으로 미루어조절력이 풍부한 대상일지라도 장시간 근업을 하는 대상자에서 멀티포컬 소프트렌즈의 사용은 단초점렌즈와 더불어 유용한 선택이 될 수 있을 것으로 사료되나, 멀티포컬소프트렌즈의 착용 후 발생할 수 있는 복시와 눈부심, 원거리 시력 흐림 등의 요인과 양안시 기능과 관련한 후속연구가 필요하다고 생각된다.

결 론

본 연구는 근거리 작업이 많은 노안 이전의 젊은 대학생을 대상으로 단초점렌즈와 멀티포컬 소프트렌즈를 각각 2주간 착용하게 하여 원거리 교정시력, 근거리 교정시력, 원거리 입체시, 근거리 입체시, 조절근점, 조절용이성, 폭주근점, 버전스 용이성, 근거리 선명시역, 대비감도의 검사와 만족도와 선호도 항목의 설문조사를 통해 멀티포컬소프트렌즈의 착용이 근거리와 관련해 시기능에 미치는 영향을 단초점렌즈와 임상성능을 비교 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

- 1. 원거리와 근거리 교정시력 및 입체시는 멀티포컬 소 프트렌즈와 단초점렌즈에서 차이가 없었다.
- 2. 양안의 조절근점도 단초점렌즈보다 멀티포컬 소프트 렌즈에서 짧은 것으로 나타났다.
- 3. 폭주근점의 분리점과 회복점이 멀티포컬 소프트렌즈 를 착용하였을 때 눈에서 가깝게 나타났다.
- 4. 조절용이성은 멀티포컬 소프트렌즈 착용 후 높게 나타났다.
 - 5. 버전스 용이성은 두 렌즈 사이에 차이가 없었다.
- 6. 대비감도는 모든 항목에서 멀티포컬 소프트렌즈와 단 초점렌즈를 착용하였을 때 비슷하게 측정되었다.
- 7. 만족도와 관련한 설문조사에서 원거리시력과 관련한 항목(원거리 시력, 서서 멀리 볼 때, 움직일 때, 움직이는 물체를 볼 때)은 단초점렌즈에서, 근거리와 관련된 항목(근 거리 시력, 독서시, 책상에서 작업할 때, 컴퓨터 할 때)은 소프트 멀티포컬 렌즈의 착용 후 만족도가 높게 나타났다.
- 8. 설문조사의 선호도 항목에서 원거리 작업과 시각적 피로감은 단초점렌즈를 착용하였을 때 선호하였고, 근거 리 작업과 시각적 편안함은 멀티포컬 소프트렌즈를 착용 하였을 때 선호도가 높게 나타났다.

결론적으로 노안 이전의 근거리 작업이 많은 대학생에서 멀티포컬 소프트렌즈를 착용하였을 때, 시기능의 개선이 나타나는 것을 볼 수 있었고, 근거리와 관련된 항목에서 만족도와 선호도가 높게 나타나 근거리 작업이 많은 대학생에서 멀티포컬 소프트렌즈의 사용이 유용할 것으로보이며, 멀티포컬 소프트렌즈의 착용 후 발생할 수 있는복시와 눈부심, 원거리 시력 흐림 등의 요인과 양안시 기능과 관련한 후속 연구가 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

- [1] 박창준, 유진성, 김재호, "VDT 작업자에서 휴식에 따른 조절기능의 변화", 대한안과학회지, 35(7):790-794(1994).
- [2] 김재찬, 신경환, 김학철, 우창하, "영상화면 단말기(VDT)

- 작업자의 안기능 변화에 대한 연구", 대한안과학회지, 32(12):1137-1144(1991).
- [3] 유진성, 윤정우, 김재호, "VDT 작업이 조절기능에 미치는 영향", 대한안과학회지, 33(7):693-697(1992).
- [4] Millodot Michel J. E., "Dictionary of Optometry and Visual Science", Butterworth-Heinemann, 5th Ed., Oxford. Uk. pp. 27-28(2000).
- [5] 김창진, 김현정, 김재민, "기능성 누진가입도렌즈가 대학 생들의 양안시기능에 미치는 영향 비교 분석", 한국안광 학회지, 15(1):105-116(2010).
- [6] Richdale K., Mitchell G. L., and Zadnik K., "Comparison of multifocal and monovision soft contact lens corrections in patients with low-astigmatic presbyopia", Optom. Vis. Sci., 83(5):266-273(2006).
- [7] Situ P., Du Toit R., Fonn D., and Simpson T., "Successful monovision contact lens wearers refitted with bifocal contact lenses", Eye Contact Lens, 29(3):181-184(2003).
- [8] Zandvoort S. W., Kok J. H., and Molenaar H., "Good subjective presbyopic correction with newly designed aspheric multifocal contact lens", Int. Ophthalmol., 17(6):305-311 (1993).
- [9] Morgan P. B., Woods C. A., Tranoudis I. G., Helland M., et al. "International contact lens prescribing in 2010", Contact lens spectrum, January (2011).
- [10] Morgan P. B., Efron N., and Woods C. A., "An international survey of contact lens prescribing for presbyopia", Clinical and Experimental Optometry, 94(1):87-92(2011).
- [11] Erickson P. and Robby M., "Performance characteristics of a hydrophillic concentric bifocal contact lens", Am. J. Optom. Physiol. Opt., 62(10):702-708(1985).
- [12] Erickson P., Robby M., Apollonio A., and Jones W. F., "Optical design considerations for contact lens bifocals", J. Am. Optom. Assoc., 59(3):198-202(1988).
- [13] Fonn D. and du Toit F., "Determination of lens prescription for monovision and Acuvue Bifocal contact lenses", BCLA. Annual Clinical Conference (2002).
- [14] 고경호, 전인철, 권미정, 김학준, 변장원, 마기중, "조절기능 개선을 위한 렌즈의 임상성능 분석", 대한시과학회지, 10(3):225-238(2008).
- [15] Hofstter H. W., "A comparison of Duane's and Donders' table of the amplitude of accommodation", Am. J. Optom., 21:345-363(1944).
- [16] Cacho P., Garcia A., Lara F., and Segui M. M., "Diagnostic signs of accommodative insufficiency", Optom. Vis. Sci., 79(9):614-620(2002).
- [17] Scheiman M., and Wick B., "Clinical management of binocular vision", Philadelphia, Lippincott-Raven, pp. 56 (1994).
- [18] 전영윤, 주석희, 박성종, "원거리 사위도가 입체시에 미치는 영향", 한국안광학회지, 13(1):101-105(2008).
- [19] 이동욱, 나영수, 이경민, 이종복, "양안의 망막 조도 차이가 입체시에 미치는 영향", 대한안과학회지, 44(8):1828-1832(2003)
- [20] Oen F. T., Lim T. H., and Chung M. P., "Contrast sensitiv-

- ity in a large adult population", Ann. Acad. Med., 23:322-326(1994).
- [21] 김재민, 이민아, "콘택트렌즈와 안경 착용자의 대비감도 비교", 한국안광학회지, 12(4):119-125(2007).
- [22] 김창진, 김현정, 김재민, "기능성 누진가입도렌즈와 단초 점렌즈의 근거리 대비감도 비교", 한국안광학회지, 15(4):381-388(2010).

Near Visual Performance of Multifocal Contact Lenses in University Students

Woo-Cheol Jeong, Soo-Hyun Kim* and Jai-Min Kim*

Department of Optometry, The Graduate School of Public Health & Welfare, Konyang University
*Department of Optometry, Konyang University
(Received February 13, 2011: Revised March 2, 2011: Accepted March 19, 2011)

Purpose: This study was to investigate visual performance and subjective satisfaction with multifocal soft contact lenses at near works in university students. Methods: In a cross-over study design, 26 students (6 male, 20 female) who did not have any ocular disorder with at least 20/20(1.0) binocular vision were fitted with singlevision lenses (SofLensTM59, Bausch + Lomb Co. USA) or multifocal lenses (SofLens Multifocal, Bausch + Lomb Co. USA). After 2 weeks, visual performance assessments included visual acuity, stereoacuity and contrast sensitivity function at distance and near. Near point of accommodation, accommodative facility, near point of convergence, vergence facility and near range of clear vision at near were examined. Students' satisfaction and preference were measured using survey questionaries. Results: Subjects maintained at least 20/20 binocular vision with multifocal and single-vision lenses at distance and near. There was no difference between multifocal and single-vision lenses in stereoacuity, contrast sensitivity function and vergence facility at far and near. The near point of accommodation, accommodative facility, near point of convergence and the near range of clear vision with multifocal lenses were better than single-vision lenses. On the survey questionaries, subjects reported that they preferred and satisfied with multifocal lenses with near works, and single-vision lenses with distance works. Conclusions: The majority of university students preferred multifocal to single vision lenses because multifocal lenses provided better visual performance at near works. This study suggests that multifocal lens is helpful for young adult in prolonged near works.

Key words: Contact lens, Multifocal contact lens, Near visual performance