

The Role of Soft Contact Lenses for Myopia Control in Children

Jeong-Mee Kim*

Dept. of Visual Optics, Far East University, Professor, Eumseong 27601, Korea

(Received November 25, 2025; Revised December 8, 2025; Accepted December 8, 2025)

Purpose: This review aimed to summarize current evidence on the designs, efficacy, safety, vision-related quality of life, and rebound effect associated with soft contact lenses (SCLs) for slowing myopia progression in children. **Methods:** For this review, searches were conducted in the following databases: PubMed, Google Scholar, Web of Science, and the Cochrane Library. The search included randomised controlled trials (RCTs), systematic reviews, prospective clinical studies, meta-analyses, and safety evaluations. **Results:** High-add centre-distance multifocal (CDMF) and dual focus (DF) lenses were found to significantly reduce myopia progression and axial elongation. Extended depth of focus (EDOF) lenses also exhibited statistically significant myopia control effects over a period of approximately one year, indicating their potential as an emerging therapeutic option. Vision-related quality of life outcomes favoured SCL users over spectacle wearers, demonstrating improvements in visual comfort, self-perception, and daily functioning. Safety outcomes indicated a low incidence of serious complications, particularly with daily disposable modalities and appropriate hygiene practices. Soft contact lenses showed little clinically significant rebound after treatment ceased. **Conclusions:** SCLs are an effective and safe optical intervention for controlling myopia in children, offering additional benefits in terms of vision-related quality of life. There is currently the strongest clinical evidence for DF and high-add CDMF designs, while EDOF lenses represent a promising alternative.

Key words: Efficacy, Myopia control, Myopia progression, Safety, Soft contact lens

서 론

전 세계적으로 근시 유병률은 빠르게 증가하고 있으며, 특히 동아시아 지역에서 어린이 및 청소년의 높은 근시 유병률은 주목이 되고 있다.^[1-2] 지속적으로 진행되는 근시는 이른 나이에 발생할수록 고도근시로 진행될 위험성이 높으며, 2050년에 고도근시는 근시 유병률의 약 10%에 이를 것으로 예상하고 있다.^[1] 안구의 과도한 안축길이 성장을 특징으로 하는 진행성 고도근시는 성인 이후에 안구의 병리적 확장으로 이어져 망막박리, 근시성 황반병증, 녹내장 등의 합병증으로 심각한 시력 장애를 초래할 수 있다.^[3-5] 따라서, 최근에는 어린이 근시의 접근은 일차적인 시력 교정에서 벗어나 근시 진행의 적극적인 관리로 변화되고 있으며, 근시 진행 속도를 지연시킬 수 있는 근시 관리(myopia control)의 조기 개입이 매우 중요해지고 있다.^[6]

이에 따라 다양한 근시 관리를 위한 방법들이 개발되고 있으며, 많은 연구에 따르면, 근시의 진행 속도를 늦추기 위해 사용되는 아트로핀 점안 및 근시 관리용 안경렌즈와 콘

택트렌즈를 이용한 광학적 개입의 효과는 긍정적으로 나타나고 있다. 이러한 근시 진행 관리를 위한 다양한 방법 중에서 특히, 저농도 아트로핀이나 Ok-렌즈(orthokeratology)의 선택이 다른 방법들과 비교하여 근시 진행의 속도를 늦추는데 우수한 효과가 있다는 임상 결과들이 메타분석에서도 입증되고 있다.^[7-10]

그러나, 최근 임상 및 연구 현장에서는 소프트 콘택트렌즈를 이용한 근시 관리 방법이 점점 더 큰 관심과 주목을 받고 있다. 2020년 이후 근시 관리용 소프트 콘택트렌즈는 Ok-렌즈보다 더 높은 처방율을 보이고 있는데, 특히 아시아보다는 유럽에서 처방 비율이 높고 여자 어린이를 위한 처방이 증가하고 있다.^[11] 소프트 콘택트렌즈의 선택은 단순히 “근시 지연 효과”만으로 설명되기보다는, 실제 임상 적용 가능성, 착용의 안전성, 삶의 질 향상, 근시 관리 중단 후 경과, 그리고 기존 소프트 콘택트렌즈의 넓은 생활 인프라와의 연속성이라는 복합적인 요인과도 연결된다. 따라서 본 종설 논문은 어린이 근시 관리를 위한 소프트 콘택트렌즈의 광학 디자인, 효능성, 안전성, 시생활 관련

*Corresponding author: Jeong-Mee Kim, Tel: +82-43-880-3826, E-mail: kijeme@hanmail.net
Author ORCID: http://orcid.org/0000-0002-9199-7357

삶의 질 및 근시 치료 중단 후 리바운드 현상에 대한 내용을 살펴보고자 하였다.

방 법

어린이 근시 관리 및 소프트 콘택트렌즈 사용 관련된 논문은 종합적으로 PubMed, Google Scholar, Web of Science 및 Cochrane Library를 사용하여 검색하였고, 국내 학술논문 검색은 학술연구정보서비스(RISS)를 이용하였다. 검색어는 “myopia control”, “myopic children”, “soft contact lenses for myopia control”, “dual-focus soft contact lens”, “EDOF(extended depth-of-focus) soft contact lens”, “center-distance multifocal soft contact lens”, “rebound effect” 등의 키워드를 사용하였다. 검색에는 무작위 임상시험(RCT), 전향적 임상 연구, 체계적 리뷰, 메타분석, 및 안전성 보고 자료를 포함하였다. 또한, 어린이 근시 관리의 효능성을 비교하기 위해 관찰 기간이 최소 1년 이상인 무작위 대조 시험(RCT)을 포함하였고, 근시 관리의 효능성은 RCT에서 보고된 장기 추적 관찰 기간 동안 치료군과 대조군 사이의 근시 진행(D) 및 안축길이(mm)의 평균 변화로 평가하였다. 포함 기준은 다음과 같다: (1) 소프트렌즈를 이용한 근시 관리 연구 (2) RCT (3) 15세 미만의 근시 어린이 (4) 1년 이상의 추적 관찰 기간 (5) 근시 굴절력과 안축길이 변화 데이터 모두 포함. 이와 같은 기준으로 검색된 초록 및 논문 등을 평가하여 본 종설논문 작성에 이용하였다.

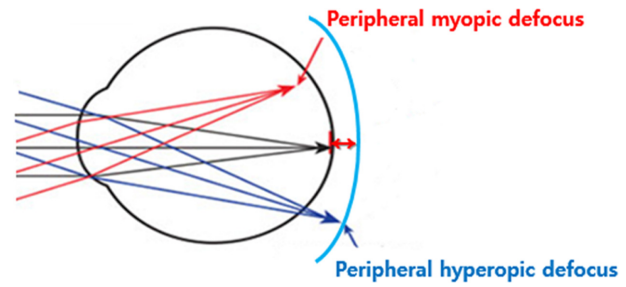


Fig. 1. Schematic of peripheral hyperopic and myopic defocus. Peripheral hyperopic defocus may result in axial elongation. Myopia control options could be used to achieve a myopic defocus.^[14,15]

결과 및 고찰

1. 근시 관리를 위한 소프트 콘택트렌즈의 광학적 메커니즘 및 디자인

근시 관리를 위한 소프트 콘택트렌즈의 광학적 디자인 대부분은 망막 주변부에 의도적인 ‘근시성 흐림(myopic defocus)’을 유발하도록 설계되어 있다. 동물 실험과 인체 연구 모두에서 망막에 이르는 초점이 망막 앞(myopia defocus)에 위치할 때 안구 성장 신호가 억제되고, 반대로 망막 뒤(hyperopic defocus)에 위치할 때 안축길이가 더 빠르게 길어진다는 일관된 결과를 확인하였다^[6,12,13](Fig. 1).

국제 근시 연구소(International Myopia Institute, IMI)는 광학적 개입에 사용되는 근시 조절 메커니즘으로 첫째, 주변부 근시성 흐림 유도, 둘째, 조절래그 감소 및 중심부 원

	Dual-Focus SCL*	Multifocal SCL (Center-Distance)	EDOF** SCL
Rationale	Simultaneous Defocus	Peripheral Defocus	Global Retinal Image Quality that degrades rapidly for all points behind the retina
Design	Central correction zone and concentric treatment zones with +2.00 D defocus	Three zones: Far, intermediate, and near	Use higher-order aberrations to extend the depth of focus without discrete zones
Images (Colours represent the power profile)			

Fig. 2. Summary of the various soft contact lens optical profiles inducing peripheral myopic defocus to slow axial elongation adopted with attribution from www.hydrolens.se.

시정 흐림 완화, 셋째, 망막 상의 대비도(contrast) 및 고위 수차 변화에 따른 신호 조절을 제시하고 있다.^[6] 근시 관리용 소프트 콘택트렌즈의 디자인은 이러한 메커니즘 중 주로 주변부 근시성 흐림 유도도와 망막 상의 대비도 및 고위수차 변화에 따른 신호 조절을 활용하며, 중심부원거리 멀티포컬(center-distance multifocal, CDMF), 이중초점(dual-focus, DF), 초점심도 확장(extended depth-of-focus, EDOF), 고위수차 기반 등의 각 설계 방식에 따라 망막에 도달하는 에너지 분포가 달라진다. Fig. 2에서 CDMF, DF, EDOF 디자인의 서로 다른 광학적 프로파일 이미지를 보여주고 있다.

1.1. 중심부원거리멀티포컬 디자인(center-distance multifocal design, CDMF)

CDMF 디자인은 중심부에 원거리 교정영역을 두어 단초점이 형성되고, 주변부는 가입도(add power)를 부여한 다중 동심원 또는 점진적 구조를 제공하여 주변부로 갈수록 플러스 굴절력을 증가시켜 상대적으로 근시성 흐림을 생성한다.^[6,12,16] 최근 상용화된 근시 관리용 멀티포컬 렌즈의 굴절력 프로파일 분석에 따르면, 점진적 구조의 멀티포컬 렌즈는 중심에서 주변으로 갈수록 점진적으로 플러스 굴절력이 증가하는 형태이고, 동심원 링 구조의 멀티포컬 렌즈는 플러스 굴절력이 부여된 링 영역이 계단식으로 존재하는 형태를 갖는다.

Bodas-Romero 등은 1종류의 DF, 2종류의 EDOF, 5종류의 점진적 구조의 멀티포컬을 포함한 8가지 근시 관리용 소프트렌즈의 굴절력 프로파일을 분석한 결과, 멀티포컬 디자인에서 광학부 직경이 상대적으로 크고, 중심부-원거리 영역이 충분히 넓으면서도 주변부에 의미 있는 양의 가입도가 분포되어 있음을 보고하였다.^[17] Dang 등은 멀티포컬 소프트렌즈의 굴절력 프로파일을 비교하여, 가입도가 높을수록 주변부 근시성 흐림이 증가하고, 이는 임상적으로 보고된 가입도-효과 크기(dose-response)와도 일치한다고 정리하였다.^[18] 이러한 광학적 분석은 멀티포컬 디자인이 실제로 주변부에 상당한 양의 근시 흐림(defocus)을 유도하고 있음을 뒷받침한다. 멀티포컬 소프트렌즈는 중심부에서 교정된 시력을 유지하면서, 주변부에서는 망막 앞쪽으로 초점을 이동시켜 근시성 흐림을 유발하며, 조절 래그를 줄여 중심부의 원시성 흐림을 완화하는 역할도 수행한다.^[6,12,19] Liu 등은 주변부 근시성 흐림에 기반한 멀티포컬 소프트렌즈의 효능에 대한 체계적 문헌 고찰에서, 주변부 플러스 굴절력을 특징으로 하는 CDMF 설계가 단초점 렌즈와 비교하여 근시 굴절력(spherical equivalent, SE) 진행과 안축길이(axial length, AL) 증가를 유의하게 감소시키며, 특히 높은 가입도(+2.50 D 등)를 사용하는 렌즈에

서 효과가 크다고 보고하였다.^[16]

1.2. 이중초점 디자인(dual-focus design, DF)

DF 디자인은 대표적으로 MiSight 1 day에 적용된 방식으로, 중심부 교정영역과 주변부의 반복적인 “교정(correction)-치료(treatment)” 영역이 링으로 이루어진 동심원 구조를 가진다. 중심부 및 일부 링 영역은 망막에 원거리 교정 초점을 제공하고, 교대로 배치된 치료 영역의 링들은 약 +2.00 D의 가입도를 부여하여 망막 앞쪽에 초점(myopic defocus)을 형성한다.^[20,21] 광학적으로 DF 렌즈는 두 개의 주요 초평면(two focal planes)을 생성하며, 하나는 선명한 중심시력을, 다른 하나는 지속적인 근시성 흐림을 제공한다는 것이 핵심이다.^[20] 이 디자인은 전통적인 CDMF과 비교하여 영역에 따른 보다 뚜렷한 굴절력 변화를 가지며, 주변부 흐림 신호를 더 강하고 더 넓은 각도에 걸쳐 전달한다는 장점이 있다.^[17,20]

Ramasubramanian 등은 DF 렌즈 착용 시 실제로 망막에 전달되는 디포커스(defocus) 양을 광선추적 및 굴절력 프로파일 분석으로 평가하였다. 그 결과, DF 렌즈는 눈의 동공 크기와 정렬 상태를 고려했을 때 망막에 도달하는 광량의 상당 부분이 망막 앞에 초점을 맺도록 설계되어 있으며, 이 근시성 흐림 비율이 임상 시험에서 관찰된 근시 지연 효과와 정성적으로 일치함을 보여주었다.^[20]

1.3. 초점심도 확장 디자인(extended depth-of-focus design, EDOF)

EDOF 소프트렌즈는 전통적인 “멀티존” 구조 대신 고위수차(higher-order aberrations)를 조정하여 초점심도를 확장시키는 디자인이다.^[22,23] 즉, EDOF 디자인은 특정 방향의 수차를 증가시켜, 망막 앞쪽의 근시성 흐림 영역에서는 상대적으로 대비도 손실이 적고, 망막 뒤의 원시성 흐림 영역에서는 대비도 손실을 더 크게 만들어, 시스템 전체적으로 망막 앞쪽에 위치한 초점(근시성 영역)을 선호하도록 만든다.^[22] EDOF 렌즈는 비록 동심원의 가입도 영역을 갖지 않더라도, 실효적으로는 주변부 근시성 흐림 영역에서의 대비도를 보존하고, 원시성 흐림 영역에서의 대비도를 저하시켜 “기능적 근시성 흐림” 환경을 조성하는 것으로 이해된다.^[22-24] 최근 굴절력 프로파일 연구에 따르면, 일부 EDOF 렌즈는 광학부 직경이 작고 중심부에서부터 상당한 굴절력 변화와 수차가 존재하여, 중심-중간 주변부에 걸쳐 넓은 범위의 초점심도와 대비도 조절을 제공한다.^[17,24]

임상적으로는 1-3년 추적 결과에서 단초점 안경 및 단초점 콘택트렌즈와 비교하여 유의한 근시 진행 억제 효과가 보고되고 있으며, 그 효과 크기는 전형적인 멀티포컬 디자인과 유사하거나 약간 낮은 수준으로 나타난다.^[25,26]

1.4. 고위수차 기반, 링-초점(ring-focus) 디자인 및 기타 변형 디자인

선행 연구에서 양성 구면수차(positive spherical aberration, +SA)를 증가시키는 소프트렌즈가 근시 억제에 기여할 수 있는지 평가하였다.^[27,28] 이 디자인은 주변부에서 상대적인 플러스 굴절력을 유도하고, 전체 PSF(point spread function)를 변화시켜 망막 앞쪽의 초점 영역을 상대적으로 더 선호하는 광학 환경을 조성하는 것을 목표로 한다. 1년 추적 결과, +SA 렌즈는 단초점 렌즈와 비교하여 SE 및 AL을 소폭 감소시켰으나, 효과 크기는 DF 또는 높은 가입도가 부가된 CDMF에 비해서는 작은 편이었다.^[27] 이는 수차 조절 단독만으로도 일정 수준의 억제가 가능하지만, 보다 강력한 효과를 얻기 위해서는 주변부 플러스 굴절력, 링 영역 구조, 초점심도 확장 등 다른 설계 요소와 결합하는 것이 바람직함을 시사한다.

최근에는 비동축(non-coaxial) 링 포커스(ring-focus) 디자인이나 RingBoost와 같이, 렌즈 내 특정 반경에 높은 수준의 근시성 흐림을 집중시키는 디자인도 개발되고 있다.^[21,29] Cheng 등은 두 종류의 새로운 링 포커스 설계를 단초점 렌즈와 비교하는 무작위 임상시험을 통해, 시력의 질(대비도, 고위수차 등)을 임상적으로 허용 가능한 수준으로 유지하면서도 더 높은 근시성 흐림의 양을 제공할 수 있음을 보고하였다.^[21] 이러한 디자인들은 단순 동심원 DF/MF와 EDOF의 중간 형태로 볼 수 있으며, 향후 고위수차 조절, 동공 크기 변화에 최적화된 하이브리드 디자인의 가능성을 보여준다.

2. 소프트 콘택트렌즈의 근시 지연 효과(myopia control efficacy)

근시 관리용 소프트 콘택트렌즈는 공통적으로 망막 주변부에 근시성 흐림을 유도하여 안구 성장 신호를 수정한다는 개념을 기반으로 하지만, 광학 디자인에 따라 근시성 흐림의 분포와 강도가 다르다. 각 디자인에 대한 무작위 임상시험과 메타분석 자료를 통해 디자인별 근시 억제 효과의 특성 차이가 점차 명확해지고 있다.

DF(dual-focus) 또는 동심원 이중초점(concentric bifocal) 디자인은 중심부에 원거리 교정을 두고 주변에 동심원의 가입도 링을 배치하여, 중심부에서는 근시 교정과 주변에서는 지속적인 근시성 흐림(myopic defocus)을 동시에 제공하는 방식이다. 선행 연구에서 한쪽 눈에는 DF 렌즈를 착용하고 다른 쪽 눈에 단초점 렌즈를 착용하여 비교한 결과, SE 진행은 -0.44 D vs -0.69 D, AL 증가는 0.11 mm vs 0.22 mm로, 안축장 성장이 약 절반 수준으로 줄어들었다.^[30,31] 이후 8-12세 어린이 대상으로 MiSight 렌즈에 대한 3년간의 연구에서 MiSight와 단초점 소프트렌즈를 비

교하여, 3년간 SE 진행이 59% 감소(-0.51 vs -1.24 D), AL 증가는 52% 감소(0.30 vs 0.62 mm)을 보였다.^[32] 스웨덴 MASS 연구에서는 MiSight와 단초점 안경을 2년간 비교한 결과, SE 진행은 39% 감소, AL 증가는 36% 감소의 근시 지연 효과가 나타났다.^[33] 홍콩에서 개발된 DISC(defocus incorporated soft contact) 렌즈는 중심부 교정 영역과 주변부 다수의 디포커스 세그먼트로 이루어진 동심원 이중 굴절력(dual-power) 디자인으로, 8-13세 어린이 대상으로 2년간 단초점 렌즈와 비교하여 SE 진행은 25% 감소, AL 증가는 32% 감소를 보였다.^[34] 디자인별 세부 차이가 있으나 강한 주변부 근시성 흐림을 안정적으로 제공하는 디자인일수록 우수한 근시 지연 효과를 기대할 수 있다는 점에서, 현재까지 소프트렌즈 디자인 중에서 DF 디자인은 가장 일관되게 높은 근시 지연 효과를 보이는 군으로 평가된다.

CDMF 렌즈는 중심부에 원거리 교정, 주변부에 점진적(또는 고정된) 플러스 가입도를 배치하여 주변부 근시성 흐림을 유도하는 디자인이다. 여기에 이중초점(bifocal, 중심부 원거리 교정, 주변부에 가입도) 소프트렌즈도 넓은 의미의 멀티포컬 계열로 포함시켰다. 대표적인 BLINK(bifocal lenses in nearsighted kids) 연구에서, 7-11세 어린이 대상으로 높은 가입도($+2.50$ D), 중간 가입도($+1.50$ D), 단초점 소프트렌즈 그룹으로 무작위 배정하여 3년간 관찰하였다.^[35] 가입도 $+2.50$ D 그룹은 단초점 그룹과 비교하여 SE 진행은 -0.60 vs -1.05 D (약 43% 감소), AL 증가는 0.42 vs 0.66 mm (약 36% 감소)을 보여 통계적으로 유의하고 임상적으로 의미 있는 억제 효과를 입증하였다.^[35] 가입도 $+1.50$ D 그룹의 효과(SE -0.89 D, AL 0.58 mm)는 단초점 그룹보다는 변화가 작았으나, 가입도 $+2.50$ D 그룹보다는 억제 효과가 낮았다. Aller 등의 연구에서, 근거리 내사위가 있는 8-18세 어린이 대상으로 원거리 중심 이중초점(bifocal) 렌즈와 단초점 소프트렌즈를 1년간 비교하였다.^[36] 단초점 렌즈 그룹은 SE는 -0.79 D, AL은 0.24 mm, 이중초점(bifocal) 그룹의 SE는 -0.22 D, AL은 0.05 mm로 SE는 약 72% 감소, AL은 약 79% 감소라는 매우 큰 효과를 보고하였다.^[36,37] 다만 이 연구는 근거리 내사위라는 특정 환자군을 대상으로 했다는 점에서 일반 어린이 근시 그룹과는 차이가 있다는 점에 주의할 필요가 있다. CDMF 렌즈를 이용한 무작위 또는 비무작위 임상 연구에서, 2-3년 관찰한 결과, SE 진행은 0.29 - 0.54 D 감소, AL 증가는 0.23 - 0.39 mm 감소(대략 20~50% 억제)에 해당하는 결과를 보고해 왔다.^[16,38] 최근 Song 등의 메타분석은 주변부에 가입도가 들어간 멀티포컬 렌즈는 단초점 렌즈와 비교하여 SE 진행은 평균 0.30 D 감소, AL 증가는 평균 0.12 mm 감소로, 전체적으로 약 30~40% 수준의 억제 효과를 나타냈

다.^[38] Liu 등의 임상 연구 또한 주변부에 높은 가입도를 가진 멀티포컬 렌즈에서 SE 및 AL 억제가 통계적으로 유의하며, 가입도가 높을수록 효과가 증가한다는 점을 재확인하였다.^[16]

EDOF 디자인은 고위수차(특히 구면수차)를 이용한 초점 심도를 확장시켜, 망막 앞쪽에서 에너지 분포를 재구성하는 방식이다. 기존의 동심원 이중초점(bifocal)이나 멀티포컬 렌즈와는 달리, 즉 명확한 가입도 영역보다 광학부 전체에 걸친 굴절력 프로파일을 통해 근시성 흐름을 제공하는 것이 특징이다. Shen 등은 아시아 어린이를 대상으로 중심부 근용인 EDOF 소프트렌즈와 단초점 소프트렌즈를 1년간 무작위 비교한 연구에서, 기존 멀티포컬 연구 결과에서 SE 진행은 20.6~77.2% 감소, AL 증가는 25~79.2% 감소 범위의 지연 효과를 보인 것을 소개하면서, EDOF 그룹과 단초점 그룹을 비교한 결과는 대략 21%의 SE 감소와 11%의 AL 감소를 나타냈다.^[25] Sankaridurg 등은 동일 코호트에서 중심부와 주변부 플러스 렌즈 및 EDOF 렌즈를 2년간 비교한 결과, 세 종류의 렌즈 모두 단초점 소프트렌즈와 비교하여 유의한 근시 지연 효과를 보이며, 디자인에 따라 SE 및 AL 감소가 대략 20~40% 범위에 분포함을 보고하였다.^[39] 유럽에서 상용화된 MYLO EDOF 소프트렌즈에 대한 Díaz-Gómez 등의 2년간의 비무작위 비교 연구에서는 EDOF 렌즈와 단초점 안경을 비교하여, 2

년간 SE 변화는 -0.62 D vs -1.13 D, AL 증가는 0.37 mm vs 0.66 mm로 AL 기준 약 40~45% 수준의 감소 효과를 보고하였다.^[40] 동일 저자의 3년 추적 연구에서도 누적된 SE 변화는 -0.74 D, AL 감소는 0.42 mm로, 장기적인 측면에서도 임상적으로 의미 있는 효과가 유지되는 것으로 나타났다.^[26] 리뷰 문헌에서는 EDOF 설계가 대략 30~40% 수준의 AL 감소를 달성할 수 있다고 소개하였다.^[31,41] EDOF 디자인은 DF 또는 동심원 이중초점(bifocal) 디자인과 비교하여 평균 근시 감소율은 다소 낮을 수 있으나, 시력의 질(contrast, halo 감소) 측면에서 이점을 제공할 수 있는 디자인으로 평가되고 있다.

최근의 메타분석과 체계적 리뷰의 통합 분석을 정리하면, DF 디자인은 평균적으로 40~60%, 높은 가입도를 포함하는 CDMF 디자인은 30~50%, EDOF 디자인은 20~40% 범위의 근시 억제 효과를 보이는 것으로 요약된다(Table 1).

3. 소프트 콘택트렌즈 착용의 안전성

다수의 연구와 임상 가이드라인은 만 8세 전후의 어린이에서 적절한 교육과 감독이 제공될 경우 소프트 콘택트렌즈 착용이 안전함을 일관되게 보여주고 있다. 가장 대표적인 전향적 임상연구인 CLIP(contact lenses in pediatrics) 연구에서 Walline 등은 8-12세 어린이들이 13-17세 청소년들과 비교하여 콘택트렌즈 착용 및 제거 기술 습득 능력과

Table 1. Summary of review studies on the efficacy of soft contact lens treatments in slowing the progression of myopia

Authors	Study design	Type of SCL	Control group	Age (years)	Treatment Duration	SER change (%) & Control group (D)	AL Reduction (%) & Control group (mm)
Anstice et al. (2011) ^[30]	Contralateral RCT	DF prototype	SVC	11-14	10 months	36% (-0.44 & -0.69)	50% (0.11 & 0.22)
Lam et al. (2014) ^[34]	Double-blind RCT	DF (DISC)	SVC	8-13	2 years	25% (-0.59 & -0.79)	32% (0.25 & 0.37)
Aller et al. (2016) ^[36]	RCT	Bifocal	SVC	8-18	1 year	72% (-0.22 & -0.79)	79% (0.05 & 0.24)
Ruiz-Pomeda et al. (2018) ^[33]	RCT	DF (MiSight)	SVS	8-12	2 years	39% (-0.45 & -0.74)	36% (0.28 & 0.44)
Sankaridurg et al. (2019) ^[39]	Double-blind RCT	MF(central/peripheral plus) & EDOF	SVC	8-13	2 years	24~32% (-0.78 to -0.87 & -1.12)	22~32% (0.41-0.46 & 0.58)
Chamberlain et al. (2019) ^[32]	Double masked, multicenter RCT	DF (MiSight)	SVC	8-12	3 years	59% (-0.51 & -1.24)	52% (0.30 & 0.62)
Walline et al. (2020) ^[35]	Double masked, RCT	CD-MF (+2.50 D add)	SVC	7-11	3 years	43% (-0.60 & -1.05)	36% (0.42 & 0.66)
Garcia-Del Valle et al. (2021) ^[42]	Double masked, RCT	MF	SVC	7-15	1 year	51% (-0.28 & -0.57)	41% (0.13 & 0.22)
Weng et al. (2022) ^[43]	Contralateral RCT	EDOF	SVC	8-13	6 months	38% (-0.26 & -0.42)	60% (0.06 & 0.15)
Shen et al. (2022) ^[25]	Contralateral RCT	CN-EDOF	SVC	9-14	1 year	20% (-0.70 & -0.88)	10% (0.34 & 0.38)
Peng and Jiang (2023) ^[44]	Double masked, RCT	MF (DISC)	SVC	7-12	1 year	52% (-0.69 & -1.45)	42% (0.25 & 0.43)
Díaz-Gómez et al. (2024) ^[40]	Non-randomized CT	EDOF	SVS	6-13	2 years	45% (-0.62 & -1.13)	44% (0.37 & 0.66)
Chamberlain et al. (2025) ^[45]	Extension RCT	DF (MiSight)	SVC	8-12	6 years	-0.21 (annual change)	0.10 (annual change)

SCL; soft contact lens, RCT; randomised controlled trials, CT; clinical trial, DF; dual focus, DISC; defocus incorporated soft contact, MF; multifocal EDOF; extended depth of focus, CD; center-distance, CN; center-near, SVS; single-vision spectacles, SVC; single-vision soft contact lens, SER; spherical equivalent refraction, AL; axial length, SER change and AL Reduction: % compared to control group.

는 건강 관리에서 동등한 수준을 보였으며, 시력에 위험한 합병증은 발견되지 않았다고 보고하였다.^[46] 이러한 결과는 어린이가 콘택트렌즈 관리에 필요한 사항을 학습하는데 연령 자체가 제한 요소가 아니라는 점을 시사한다. 안전성 측면에서도, Bullimore는 8-14세 어린이를 포함한 여러 전향적 코호트를 분석하여, 이 연령대에서의 각막 침윤이나 세균각막염 발생률이 지극히 낮고, 또한 성인보다 낮거나 유사한 수준임을 보고하였다.^[47] 또한 그의 후속 리뷰에서는 8-12세 연령군에서 성인보다 순응도가 높고 부모의 감독이 더 철저한 경향 때문에 오히려 합병증 위험이 더 낮을 수 있다는 해석을 제시하였다.^[47] 최근의 연구에서도 8-17세 어린이 및 청소년의 소프트렌즈 착용에 대해 세균각막염 발생이 매우 드물게 나타났으며, 이는 성인과 비교해 위험도가 비슷하거나 더 낮은 결과를 보였다.^[48] 근시 관리를 위한 어린이 대상 임상시험 역시 어린이 콘택트렌즈 착용 관련 연령을 뒷받침한다. 대표적인 무작위 임상시험인 MiSight, BLINK(bifocal lenses in nearsighted kids), DISC(defocus incorporated soft contact), EDOF(extended depth-of-focus) 등을 기반으로 하는 임상시험들은 거의 모두 7-8세 이상을 대상으로 설계되어 있으며, 수년간의 관찰하는 동안 중증 부작용은 매우 드물게 보고되었다. 이는 8세 전후에서 이미 소프트렌즈 착용이 가능하며, 실제 근시 관리 실험에서도 표준적 시작 연령으로 사용되고 있음을 보여준다.^[46-49]

국제 근시 연구소(IMI)의 임상 가이드라인 또한 8-12세 어린이에서의 소프트렌즈 착용은 성인과 동등하거나 더 낮은 수준의 미생물 각막염 위험도를 보이며, 근시 관리 목적으로 적극 고려될 수 있다고 언급하고 있다.^[49] 실제 임상 설문에서도 콘택트렌즈를 착용하는 어린이들의 시작 연령은 10-12세이지만, 임상 실무자들의 약 25%는 8-9세 어린이에게 무리 없이 소프트렌즈를 처방하는 것으로 보고되고 있다.^[50]

이상의 근거를 종합하면, 소프트 콘택트렌즈 착용 가능 연령은 절대적 나이보다 성숙도, 위생 관리 능력, 부모 감독 여부에 의해 결정되어야 하며, 근시 관리의 필요성이 있을 경우, 만 8세 전후는 과학적·임상적 근거가 충분한 합리적 시작 연령으로 판단된다.

4. 시생활 관련 삶의 질 평가

근시 관리(myopia control)의 일차적인 목표는 굴절이상 진행 및 안축길이의 증가 억제이지만, 실제 임상에서는 시생활의 편의성, 외모와 자존감, 사회·정서적 발달, 스포츠 및 여가활동 참여, 디지털 기기 사용, 학습 효율 등 보다 광범위한 삶의 질 지표를 함께 고려해야 한다. 콘택트렌즈 착용 어린이는 안경 착용 어린이와 비교하여 운동 및 야

외활동, 학교 체육, 취미 활동 등에서 불편감을 덜 느끼며, 활동 중 안경 파손, 김서림 불편 등으로부터 자유롭다는 보고가 일관된다.^[51-53] 특히, 8-12세 아동은 시력 발달뿐 아니라 심리·사회적 정체성 형성의 핵심 시기이므로, 근시 진행 관리가 이러한 영역에 미치는 영향은 치료 선택과 순응도, 장기 지속 여부에 큰 영향을 준다. 근시 관리용 소프트 콘택트렌즈는 전통적인 단초점 안경 및 단초점 소프트렌즈와 달리 망막 주변부에 의도된 근시성 흐림을 유도하는 광학 설계를 가지지만, 재질과 착용 방식은 일반 소프트렌즈와 동일하거나 유사하다. 따라서 삶의 질 측면에서는 소프트렌즈 자체가 가져오는 장점 및 단점과 함께 근시 관리용 특수 광학 설계가 추가로 미치는 시각적·기능적 영향을 모두 고려해야 한다.

근시 관리용 소프트렌즈는 근시 진행 감소 효과뿐만 아니라, 외모, 자존감, 활동성, 사회·정서적 발달 측면에서 안경과 비교하여 우수한 삶의 질 개선 효과와 특수 광학 설계에도 불구하고 단초점 소프트렌즈와 유사한 수준의 시생활 만족도를 제공한다는 점에서 어린이 근시 관리의 관점에서 매우 매력적인 옵션으로 평가된다. 특히 Rah 등과 Walline 등의 연구 결과를 통해, 콘택트렌즈 착용으로 삶의 질이 크게 개선되는 어린이(외모에 대한 불만이 크거나 활동성이 높은 어린이 등)를 선별할 수 있고,^[51,52] BLINK 및 MiSight 연구의 결과를 통해, 근시 관리용 멀티포컬 및 DF 소프트렌즈가 이러한 장점을 실질적으로 유지한다는 점이 확인되었다.^[54-57]

따라서 임상에서 실무자들은 근시 관리 치료를 계획할 때, 단순한 굴절력 변화뿐 아니라 어린이와 가족의 삶의 질, 심리·사회적 요구, 활동 양상을 함께 고려하여 소프트렌즈를 이용한 근시 관리를 적극적으로 제안할 필요가 있다.

5. 근시 관리 중단 후 리바운드 현상(rebound effect)

근시 관리 중단 후 나타나는 리바운드 현상은 치료 중단 이후 일정 기간 동안의 AL 증가 또는 근시 굴절이상(SE)의 진행 속도가 치료 기간보다 더 증가하는 현상으로 정의된다.^[58-60]

Chiu 등은 근시 관리를 위한 광학적 방법(Ok-렌즈, 멀티포컬 소프트렌즈, 주변부 가입도 부가 안경렌즈)의 중단 후 AL 또는 SE 진행 속도 변화에 따라 리바운드 현상을 “없음(no), 약함(weak), 보통(moderate), 강함(strong)”의 네 단계로 분류하였고, AL 기준으로 연간 0-0.09 mm (weak), 0.09-0.18 mm (moderate), ≥ 0.18 mm (strong) 이상 증가 시 의미 있는 리바운드로 간주하였다.^[58] Bullimore와 Brennan은 여러 치료법을 종합하여, 중단 후 진행 속도가 나이 및 인종에 따라 예상되는 정상 속도의 수준을 초과하는 경우를 임상적으로 의미 있는 리바운드 효과로 정의하고, 다양한

치료군에서 연차별 AL 및 SE 변화를 연간 지표로 표준화하여 비교하였다.^[60]

최근 두 편의 체계적 리뷰논문(systematic review)은 이러한 정의를 바탕으로, 광학적 치료(Ok-렌즈, 근시 관리용 안경렌즈와 소프트렌즈)는 전반적으로 약한 리바운드 현상이 나타난 반면, 아트로핀 및 저강도 적색광(red-light) 요법은 상대적으로 큰 리바운드 현상이 보인다고 보고하였다.^[58,59] Sánchez-Tena 등은 11개의 무작위 임상시험의 분석 결과, 모든 치료를 합산한 평균 리바운드 현상이 연간 AL 기준 0.10 ± 0.07 mm, SE 기준 -0.27 ± 0.20 D였으며, 이 중 안경, 멀티포컬 소프트렌즈, Ok-렌즈와 같은 광학적 방법만 따로 보면 연간 AL는 0.04 ± 0.04 mm, SE는 -0.13 ± 0.07 D 수준으로 아트로핀이나 저강도 적색광 치료와 비교하여 작다고 보고하였다.^[59]

Chiu 등의 연구에 의하면, MiSight 및 기타 멀티포컬 렌즈의 중단 관련 연구 4편이 포함되었으며, 전체적으로 약한 리바운드(weak rebound)가 보고되었다.^[58,61] AL 기준으로는 중단 후 6-18개월 동안 $0-0.09$ mm/년(weak) 범위가 대부분이었고, SE 역시 -0.25 D/년 이내의 경미한 진행 증가에 그쳤다.^[58] 1년 이상 장기 중단을 관찰한 연구에서는 리바운드가 거의 관찰되지 않았다는 결과도 보고되었다.^[58] 메타분석에서도 근시 관리용 안경과 소프트 콘택트렌즈를 포함한 광학적 교정 전체에서 연평균 리바운드는 AL이 -0.01 ± 0.03 mm/년으로, 통계적으로나 임상적으로 의미 있는 리바운드는 관찰되지 않았다고 결론지었다.^[60] 이 분석에는 DF, MF, EDOF 등 다양한 소프트렌즈의 디자인이 포함되었다.

MiSight 1 day을 이용하여 1년 동안 렌즈 착용을 중단한 대상자들은 근시 진행이나 안구 성장 속도가 MiSight 렌즈 착용을 지속한 그룹이나 단초점 안경 착용 그룹과 비교하여 더 빠르게 진행되지 않았고,^[62] 6년 치료 후 1년간 중지를 포함한 7년간 임상시험에서도, 치료 중단 후 1년 동안 AL 증가 및 SE 진행이 같은 연령의 대조군과 유사한 수준으로 회복되었다고 보고했다.^[45] 즉, 중단 후 눈의 성장이 다소 빨라지기는 했으나, 일반 근시 어린이의 자연적 성장 범위 수준의 경과를 초과하는 추가 가속(진정한 rebound)은 관찰되지 않았으며, 치료 기간 동안 축적된 AL 및 SE 변화는 중단 이후에도 상당 부분 유지되었다. BLINK 연구는 $+2.50$ D 가입도를 가지는 CDMF 렌즈의 근시 지연 효과를 입증하였고, 후속 BLINK 2 연구에서는 이 참가자들을 대상으로 2년간 높은 가입도의 멀티포컬 렌즈 착용 후 1년간 단초점 소프트렌즈로 전환하여 중단 효과를 평가하였다.^[63,64] BLINK 2에서 근시 관리용 렌즈 중단 후, 연간 AL 성장은 0.03 mm 증가, SE 진행은 -0.17 D 증가하였으나, 이는 연령 대비 정상 범위 내에 있

었다.^[63,64]

소프트렌즈 치료 중단 후 리바운드가 거의 없는 이유는 몇 가지 생리학적 및 광학적 메커니즘과 연관된다. 근시 관리용 소프트렌즈는 렌즈 착용 시 망막 주변부 근시 호림을 유도하여 성장을 억제하는 신호를 제공하지만, 치료가 중단되면 이 신호가 제거되는 대신 안구의 성장률은 연령 기반 정상 성장 속도로 재조정된다. 이는 Ok-렌즈 중단 시 보상성 각막형태 변화에 의한 급격한 성장 재가동과는 다르다.^[58,59,61] 또한, 아트로핀은 M1-M4 수용체를 통한 생화학적 억제 과정이 중단되면 과도한 보상이 나타날 수 있으나, 소프트 콘택트렌즈는 구조적 및 광학적 신호 조절에 기반하므로 갑작스런 생리학적 리바운드가 적다.^[61,65,66]

아트로핀과 Ok-렌즈에서는 치료 중단 후 단기적으로 근시 진행 속도가 치료 기간보다 빨라지는 리바운드 현상이 여러 연구에서 확인되었으며, 특히 고농도 아트로핀과 Ok-렌즈의 치료 기간이 짧은 경우에 이러한 양상이 두드러진다.^[7] 반면 MiSight 및 멀티포컬 소프트렌즈에 대한 장기 임상시험 및 체계적 리뷰 논문들을 종합하면, 소프트렌즈 기반 근시 조절은 치료 중단 후에도 같은 연령의 정상 범위 내의 자연적 성장 속도 수준의 진행으로 회귀할 뿐, 임상적으로 의미 있는 리바운드(rebound)는 관찰되지 않는다는 결론이 우세하다.^[62,63] 따라서, 소프트 콘택트렌즈는 근시 관리 중단 후 리바운드 측면에서 가장 안정적인 치료 선택 중 하나로 평가될 수 있으며 아트로핀과 Ok-렌즈와 달리 치료 종료 시점에서의 급격한 근시 진행 가속화에 대한 우려가 상대적으로 적다는 점이 특징이다. 이는 장기 치료 후 중단 시점에서의 예측 가능성과 안전성을 고려할 때 소프트 콘택트렌즈를 선택할 수 있는 중요한 강점으로 평가된다.

결론

어린이 근시 유병률의 급증과 이에 따른 장기적 시력 관리 부담을 고려할 때, 효과적이고 안전하며 순응도가 높은 근시 관리 전략의 필요성은 더욱 커지고 있다. DF(dual-focus), CDMF(center-distance multifocal), EDOF(extended depth of focus) 등 다양한 광학 설계에 기반한 근시 관리용 소프트 콘택트렌즈는 안축길이 증가의 억제 및 굴절력 진행 감소에 임상적으로 의미 있는 수준의 효과(약 20-60%)를 제공하는 것으로 나타났다. 특히 DF 및 높은 가입도의 CDMF(add $+2.50$ D 이상) 디자인은 가장 강한 근시 억제 효과를 보였으며, EDOF 설계는 광학적 부작용이 비교적 적고 양호한 시력의 질을 유지하면서도 유효한 근시 감소를 보여 임상적 선택의 폭을 넓히고 있다.

안전성 측면에서, 어린이의 소프트 콘택트렌즈 착용은

비교적 안전하며, 사회적·정서적으로 만족도가 증가하여 ? 의 질도 향상되는 것으로는 평가되었다. 또한 근시 관리 중단 후 리바운드(rebound) 문제가 거의 보고되지 않는다는 점은 아트로핀이나 Ok-렌즈와 비교하여 소프트렌즈를 이용한 근시 관리의 중요한 장점으로 제시되고 있다.

따라서 근시 관리용 소프트 콘택트렌즈는 효능성, 안전성, 삶의 질 개선, 리바운드 최소화, 착용 편의성 및 임상적 적용 용이성 등 실질적인 장점을 갖추고 있어 근시 관리가 필요한 어린이와 청소년에게 쉽게 접근할 수 있는 선택이 될 수 있다.

REFERENCES

- [1] Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 2016;123(5):1036-1042. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2016.01.006>
- [2] Chen J, He X, Wang J, et al. Forecasting the prevalence of myopia among students aged 6–18 years in China from 2021 to 2030. *Chin J Ophthalmol*. 2021;57(4):261-267. DOI: <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112142-20201228-000851>
- [3] Haarman AEG, Enthoven CA, Tideman JW, et al. The complications of myopia: a review and meta-analysis. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2020;61(4):49. DOI: <https://doi.org/10.1167/iovs.61.4.49>
- [4] Verkicharla PK, Ohno-Matsui K, Saw SM. Current and predicted demographics of high myopia and an update of its associated pathological changes. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2015;35(5):465-475. DOI: <https://doi.org/10.1111/opo.12238>
- [5] Tideman JW, Snabel MCC, Tedja MS, et al. Association of axial length with risk of uncorrectable visual impairment for Europeans with myopia. *JAMA Ophthalmol*. 2016;134(12):1355-1363. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2016.4009>
- [6] Wildsoet CF, Chia A, Cho P, et al. IMI - Interventions Myopia Institute: interventions for controlling myopia onset and progression report. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2019;60(3):M106-M131. DOI: <https://doi.org/10.1167/iovs.18-25958>
- [7] Lawrenson JG, Huntjens B, Virgili G, et al. Interventions for myopia control in children: a living systematic review and network meta-analysis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2025;2(2):CD014758. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd014758.pub3>
- [8] Tsai HR, Wang JH, Huang HK, et al. Efficacy of atropine, orthokeratology, and combined atropine with orthokeratology for childhood myopia: a systematic review and network meta-analysis. *J Formos Med Assoc*. 2022;121(12):2490-2500. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2022.05.005>
- [9] Li X, Xu M, San S, et al. Orthokeratology in controlling myopia of children: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Ophthalmol*. 2023;23(1):441. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12886-023-03175-x>
- [10] Wang X, Zhang L, Gan J, et al. Effectiveness of various atropine concentrations in myopia control for Asian children: a network meta-analysis. *Front Pharmacol*. 2024;15:1503536. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1503536>
- [11] Efron N, Morgan PB, Woods CA, et al. International trends in prescribing contact lenses for myopia control (2011–2024): an update. *Cont Lens Anterior Eye*. 2025;48(5):102451. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clae.2025.102451>
- [12] Erdinest N, London N, Lavy I, et al. Peripheral defocus and myopia management: a mini-review. *Korean J Ophthalmol*. 2023;37(1):70-81. DOI: <https://doi.org/10.3341/kjo.2022.0125>
- [13] Chakraborty R, Ostrin LA, Benavente-Perez A, et al. Optical mechanisms regulating emmetropisation and refractive errors: evidence from animal models. *Clin Exp Optom*. 2020;103(1):55-67. DOI: <https://doi.org/10.1111/cxo.12991>
- [14] Smith EL III. Prentice award lecture 2010: a case for peripheral optical treatment strategies for myopia. *Optom Vis Sci*. 2011;88(9):1029-1044. DOI: <https://doi.org/10.1097/oxp.0b013e3182279cfa>
- [15] Russo A, Boldini A, Romano D, et al. Myopia: mechanisms and strategies to slow down its progression. *J Ophthalmol*. 2022;2022:1004977. DOI: <https://doi.org/10.1155/2022/1004977>
- [16] Liu YL, Lin KK, Cheng LS, et al. Efficacy of multifocal soft contact lenses in reducing myopia progression among Taiwanese schoolchildren: a randomized paired-eye clinical trial. *Ophthalmol Ther*. 2024;13(2):541-552. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40123-023-00859-x>
- [17] Bodas-Romero J, Batres L, Carracedo G. Power profiles of different myopia control soft contact lenses. *Eye Contact Lens*. 2025;51(6):261-268. DOI: <https://doi.org/10.1097/icl.0000000000001185>
- [18] Dang RM, Ehrmann K, Jalbert I, et al. Refractive power profiles of commercially available soft multifocal contact lenses for myopia control. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2024;44(6):1202-1214. DOI: <https://doi.org/10.1111/opo.13345>
- [19] Logan NS, Bullimore MA. Optical interventions for myopia control. *Eye*. 2024;38(3):455-463. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41433-023-02723-5>
- [20] Ramasubramanian V, Logan NS, Jones S, et al. Myopia control dose delivered to treated eyes by a dual-focus soft contact lens. *Optom Vis Sci*. 2023;100(6):376-387. DOI: <https://doi.org/10.1097/oxp.0000000000002021>
- [21] Cheng X, Xu J, Brennan NA, et al. Randomized trial of soft contact lenses with novel ring focus for controlling myopia progression. *Ophthalmol Sci*. 2022;3(1):100232. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.xops.2022.100232>
- [22] Thompson P. Understanding extended depth of focus

- (EDOF) contact lenses, 2023. chrome-extension://efaid-nbmnibpcajpcglcfeindmkaj/https://www.abdo.org.uk/wp-content/uploads/2023/12/CPD-C-106952-with-REFS.pdf(15 December 2025).
- [23] Myopia Profile. What does extended depth of focus mean in contact lens designs?, 2022. <https://www.myopiaprofile.com/articles/extended-depth-of-focus-contact-lenses> (10 October 2025).
- [24] Noya-Padin V, Mawhinney A, Buckhurst P, et al. Power profiles of an extended depth of focus contact lens for myopia management(preprint), 2025. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-7434789/v1>(15 December 2025).
- [25] Shen EP, Chu HS, Cheng HC, et al. Center-for-near extended-depth-of-focus soft contact lens for myopia control in children: 1-year results of a randomized controlled trial. *Ophthalmol Ther.* 2022;11(4):1577-1588. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40123-022-00536-5>
- [26] Díaz-Gómez S, Sankaridurg P, López-Garrido JA, et al. Three-year myopia management efficacy of extended depth of focus soft contact lenses (MYLO) in Caucasian children. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2025;45(6):1512-1524. DOI: <https://doi.org/10.1111/opo.13549>
- [27] Cheng X, Xu J, Chehab K, et al. Soft contact lenses with positive spherical aberration for myopia control. *Optom Vis Sci.* 2016;93(4):353-366. DOI: <https://doi.org/10.1097/oxp.0000000000000773>
- [28] Hughes RP, Vincent SJ, Read SA, et al. Higher order aberrations, refractive error development and myopia control: a review. *Clin Exp Optom.* 2020;103(1):68-85. DOI: <https://doi.org/10.1111/cxo.12960>
- [29] Myopia Profile. Understanding RingBoost technology in soft contact lenses, 2023. <https://www.myopiaprofile.com/articles/ringboost-technology-soft-contact-lenses>(10 October 2025).
- [30] Anstice NS, Phillips JR. Effect of dual-focus soft contact lens wear on axial myopia progression in children. *Ophthalmology.* 2011;118(6):1152-1161. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2010.10.035>
- [31] Alagsam AA, Al-Ghamdi HA, Alradaddi RM, et al. Efficacy of contact lens-based interventions in slowing myopia progression in children: a systematic review. *Cureus.* 2025;17(10):e94217. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.94217>
- [32] Chamberlain P, Peixoto-de-Matos SC, Logan NS, et al. A 3-year randomized clinical trial of MiSight lenses for myopia control. *Optom Vis Sci.* 2019;96(8):556-567. DOI: <https://doi.org/10.1097/oxp.0000000000001410>
- [33] Ruiz-Pomeda A, Pérez-Sánchez B, Valls I, et al. MiSight assessment study Spain (MASS): a 2-year randomized clinical trial. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2018;256(5):1011-1021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00417-018-3906-z>
- [34] Lam CSY, Tang WC, Tse DYY, et al. Defocus incorporated soft contact (DISC) lens slows myopia progression in Hong Kong Chinese schoolchildren: a 2-year randomised clinical trial. *Br J Ophthalmol.* 2014;98(1):40-45. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2013-303914>
- [35] Walline JJ, Walker MK, Mutti DO, et al. Effect of high add power, medium add power, or single-vision contact lenses on myopia progression in children: the BLINK randomized clinical trial. *JAMA.* 2020;324(6):571-580. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.10834>
- [36] Aller TA, Liu M, Wildsoet CF. Myopia control with bifocal contact lenses: a randomized clinical trial. *Optom Vis Sci.* 2016;93(4):344-352. DOI: <https://doi.org/10.1097/oxp.0000000000000808>
- [37] Cavuoto KM, Trivedi RH, Prakash SG, et al. Multifocal soft contact lenses for the treatment of myopia progression in children: a report by the American Academy of ophthalmology. *Ophthalmology.* 2025;132(4):495-503. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2024.09.031>
- [38] Song D, Qiu W, Jiang T, et al. Efficacy and adverse reactions of peripheral add multifocal soft contact lenses in childhood myopia: a meta-analysis. *BMC Ophthalmol.* 2024;24(1):173. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12886-024-03408-7>
- [39] Sankaridurg P, Bakaraju RC, Naduvilath T, et al. Myopia control with novel central and peripheral plus contact lenses and extended depth of focus contact lenses: 2-year results from a randomized clinical trial. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2019;39(4):294-307. DOI: <https://doi.org/10.1111/opo.12621>
- [40] Díaz-Gómez S, Burgos-Martínez M, Sankaridurg P, et al. Two-year myopia management efficacy of extended depth of focus soft contact lenses (MYLO) in Caucasian children. *Am J Ophthalmol.* 2024;260:122-131. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2023.11.025>
- [41] Manoharan MK, Verkicharla PK. Randomised clinical trial of extended depth of focus lenses for controlling myopia progression: outcomes from SEED LVPEI Indian myopia study. *Br J Ophthalmol.* 2024;108(9):1292-1298. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjo-2023-323651>
- [42] Garcia-Del Valle AM, Blazquez V, Gros-Otero J, et al. Efficacy and safety of a soft contact lens to control myopia progression. *Clin Exp Optom.* 2021;104(1):14-21. DOI: <https://doi.org/10.1111/cxo.13077>
- [43] Weng R, Lan W, Bakaraju R, et al. Efficacy of contact lenses for myopia control: insights from a randomised, contralateral study design. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2022;42(6):1253-1263. DOI: <https://doi.org/10.1111/opo.13042>
- [44] Peng T, Jiang J. Efficiency and related factors of multifocal soft contact lenses in controlling myopia. *Eye Contact Lens.* 2023;49(12):535-541. DOI: <https://doi.org/10.1097/icl.0000000000001043>
- [45] Chamberlain P, Hammond DS, Bradley A, et al. Eye growth and myopia progression following cessation of myopia control therapy with a dual-focus soft contact lens. *Optom Vis Sci.* 2025;102(5):353-358. DOI: <https://doi.org/10.1097/oxp.0000000000002244>
- [46] Walline JJ, Jones LA, Rah MJ, et al. Contact lenses in

- pediatrics (CLIP) study: chair time and ocular health. *Optom Vis Sci.* 2007;84(9):896-902. DOI: <https://doi.org/10.1097/oxp.0b013e3181559c3c>
- [47] Bullimore MA. The safety of soft contact lenses in children. *Optom Vis Sci.* 2017;94(6):638-646. DOI: <https://doi.org/10.1097/oxp.0000000000001078>
- [48] Bullimore MA, Richdale K. Incidence of corneal adverse events in children wearing soft contact lenses. *Eye Contact Lens.* 2023;49(5):204-211. DOI: <https://doi.org/10.1097/icl.0000000000000976>
- [49] Gifford KL, Richdale K, Kang P, et al. IMI-clinical management guidelines report. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2019;60(3):M184-M203. DOI: <https://doi.org/10.1167/iovs.18-25977>
- [50] CooperVision. Children and Contact Lenses: the opportunity with 1 day soft contact lenses, 2019. [https://www.coopervision.com/practitioner/ecp-viewpoints/eyes-coopervision/children-and-contact-lenses-opportunity-1-day-soft\(20 October 2025\)](https://www.coopervision.com/practitioner/ecp-viewpoints/eyes-coopervision/children-and-contact-lenses-opportunity-1-day-soft(20%20October%202025)).
- [51] Rah MJ, Walline JJ, Jones-Jordan LA, et al. Vision specific quality of life of pediatric contact lens wearers. *Optom Vis Sci.* 2010;87(8):560-566. DOI: <https://doi.org/10.1097/oxp.0b013e3181e6a1c8>
- [52] Walline JJ, Gaume A, Jones LA, et al. Benefits of contact lens wear for children and teens. *Eye Contact Lens.* 2007;33(6Pt1):317-321. DOI: <https://doi.org/10.1097/icl.0b013e31804f80fb>
- [53] MyKidsVision Knowledge Centre. Soft contact lenses for myopia control in children, 2023. [https://www.mykidsvision.org/knowledge-centre/soft-contact-lenses-for-myopia-control-in-children\(1 October 2025\)](https://www.mykidsvision.org/knowledge-centre/soft-contact-lenses-for-myopia-control-in-children(1%20October%202025)).
- [54] Ticak A, Walline JJ, Berntsen DA, et al. Quality of life after wearing multifocal contact lenses for myopia control for 2 weeks in the BLINK study. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2023;43(6):1491-1499. DOI: <https://doi.org/10.1111/opo.13216>
- [55] Myopia Profile. Quality of life in contact lens wear: BLINK study survey results, 2024. [https://www.myopia-profile.com/articles/multifocal-contact-lens-myopia-vision-quality-of-life-survey\(1 October 2025\)](https://www.myopia-profile.com/articles/multifocal-contact-lens-myopia-vision-quality-of-life-survey(1%20October%202025)).
- [56] Lumb E, Sulley A, Logan NS, et al. Six years of wearer experience in children participating in a myopia control study of MiSight® 1 day. *Cont Lens Anterior Eye.* 2023; 46(4):101849. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clae.2023.101849>
- [57] Stoeva M, Stefanova D, Boyadzhiev D, et al. Assessment of the quality of life in children and adolescents with myopia from the city of Varna. *J Clin Med.* 2025;14(13):4546. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm14134546>
- [58] Chiu YC, Tsai PC, Lee SH, et al. Systematic review of myopia progression after cessation of optical interventions for myopia control. *J Clin Med.* 2024;13(1):53. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm13010053>
- [59] Sánchez-Tena MÁ, Ballesteros-Sánchez A, Martínez-Perez C, et al. Assessing the rebound phenomenon in different myopia control treatments: a systematic review. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2024;44(2):270-279. DOI: <https://doi.org/10.1111/opo.13277>
- [60] Bullimore MA, Brennan NA. Efficacy in myopia control - the impact of rebound. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2025;45(1):100-110. DOI: <https://doi.org/10.1111/opo.13403>
- [61] Lee SH, Tsai PC, Chiu YC, et al. Myopia progression after cessation of atropine in children: a systematic review and meta-analysis. *Front Pharmacol.* 2024;15:1343698. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1343698>
- [62] Ruiz-Pomeda A, Prieto-Garrido FL, Hernandez Verdejo JL, et al. Rebound effect in the Misight assessment study Spain (Mass). *Curr Eye Res.* 2021;46(8):1223-1226. DOI: <https://doi.org/10.1080/02713683.2021.1878227>
- [63] Berntsen DA, Tićak A, Orr DJ, et al. Axial growth and myopia progression after discontinuing soft multifocal contact lens wear. *JAMA Ophthalmol.* 2025;143(2):155-162. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2024.5885>
- [64] Myopia Profile. No rebound with soft multifocal contact lenses for myopia control, 2025. [https://www.myopia-profile.com/articles/no-rebound-soft-multifocal-contact-lenses-BLINK2-study\(1 October 2025\)](https://www.myopia-profile.com/articles/no-rebound-soft-multifocal-contact-lenses-BLINK2-study(1%20October%202025)).
- [65] Wu PC, Chuang MN, Choi J, et al. Update in myopia and treatment strategy of atropine use in children. *Eye.* 2019; 33(1):3-13. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41433-018-0139-7>
- [66] Arumugam B, McBrein NA. Muscarinic antagonist control of myopia: evidence for M4 and M1 receptor-based pathways in the inhibition of experimentally-induced axial myopia in the tree shrew. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2012;53(9):5827-5837. DOI: <https://doi.org/10.1167/iovs.12-9943>

어린이 근시 관리에서 소프트 콘택트렌즈의 역할

김정미*

극동대학교 안경광학과, 교수, 음성 27601

투고일(2025년 11월 25일), 수정일(2025년 12월 8일), 게재확정일(2025년 12월 8일)

목적: 본 종설 논문은 어린이 근시 진행을 늦추기 위한 소프트 콘택트렌즈의 디자인, 효능성, 안전성, 시생활의 질, 리바운드 현상에 대한 임상 결과를 종합적으로 살펴보고자 하였다. **방법:** 본 논문을 위해 PubMed, Google Scholar, Web of Science 및 Cochrane Library에서 검색하였다. 검색에는 무작위 임상시험(RCT), 체계적 리뷰, 전향적 임상 연구, 메타분석 및 안전성 보고 자료를 포함하였다. **결과:** 높은 가입도의 원거리중심멀티포컬(CDMF) 렌즈와 이중 초점(dual focus, DF) 렌즈는 근시 진행 및 안축길이 성장을 유의하게 감소시키는 것으로 나타났다. 초점심도 확장(EDOF) 렌즈 또한 1년 전후의 추적에서 통계적으로 유의한 근시 지연 효과를 보여 임상적 대안으로서의 잠재성을 확인하였다. 시생활 관련 삶의 질은 안경 착용군에 비해 소프트렌즈 착용군에서 전반적으로 더 높은 만족도를 보였다. 안전성 측면에서는 일회용 렌즈 착용 및 적절한 위생 관리로 감염성 부작용 발생률이 매우 낮았다. 소프트 콘택트렌즈는 치료 중단 후 임상적으로 의미 있는 리바운드 현상은 거의 관찰되지 않았다. **결론:** 소프트 콘택트렌즈는 어린이 근시 관리를 위한 유효하고 안전한 광학적 방법으로 시생활의 질 개선 측면에서도 긍정적인 영향을 제공한다. 특히 DF 렌즈와 높은 가입도의 CDMF 렌즈는 우수한 근시 지연 효과를 보이고 있으며, EDOF 렌즈는 향후 유망한 대안으로 평가되고 있다.

주제어: 효능, 근시 관리, 근시 진행, 안전성, 소프트 콘택트렌즈