

원데이 콘택트렌즈: '일회용' 지정의 의과학적 분석과 재사용 위험성에 대한 심층 보고서

I. '원데이'의 정의: 이름에 담긴 본질적 의도 해부

콘택트렌즈 기술의 발전은 수많은 사용자에게 안경 없는 삶의 편리함을 선사했지만, 동시에 제품의 정확한 사용법에 대한 이해 부족으로 인한 잠재적 위험 또한 증가시켰습니다. 특히 '원데이(1-day)' 또는 '매일 착용 일회용' 렌즈의 사용법을 둘러싼 오해는 눈 건강을 심각하게 위협할 수 있는 주요 요인 중 하나입니다. 이 섹션에서는 '원데이'라는 용어의 진정한 의미를 의학적, 규제적 관점에서 명확히 하고, 이러한 렌즈가 왜 단 한 번의 사용을 위해 설계되었는지를 심도 있게 분석합니다.

1.1 '일회 사용' 대 '24시간 사용': 의료기기 용어의 명확화

사용자들이 가장 혼하게 혼동하는 지점은 '원데이'가 '24시간'이라는 총 사용 시간을 의미하는지, 아니면 '단 한 번의 착용'을 의미하는지에 대한 문제입니다. 결론부터 말하자면, '원데이'는 사용 시간의 총량이 아닌, 사용 횟수를 기준으로 하는 명백한 '일회용(Single Use)' 의료기기 지정입니다.

식품의약품안전처(MFDS)와 같은 규제 기관 및 모든 주요 렌즈 제조사는 일회용 제품의 재사용을 명시적으로 금지하고 있습니다.¹ 예를 들어, 쿠퍼비전(CooperVision)의 '마이사이트 원데이' 제품 정보에는 "본 제품은 일회용 렌즈이므로, 재사용을 금한다" 및 "제거 시 폐기되어야 한다"고 명확히 기술되어 있습니다.² 이는 렌즈 포장을 개봉하고 눈에 착용하는 순간부터 '사용 주기'가 시작되며, 눈에서 렌즈를 제거하는 순간 그 주기가 종료됨을 의미합니다. 따라서 하루 중 단 1시간을 착용했다라도, 일단 눈에서 제거한 렌즈는 즉시 폐기해야 합니다. '오늘 6시간, 내일 6시간'과 같이 사용 시간을 분할하여 사용하는 개념은 '원데이' 렌즈의 설계 및 허가 기준에 정면으로 위배되는 행위입니다.³

이러한 규정은 단순한 권장 사항이 아닙니다. 일회용 주사기나 멸균 장갑과 같은 다른 일회용 의료기기와 동일한 원칙에 기반합니다. 이들 제품은 첫 사용 시에만 재료의 온전성, 성능, 그리고 가장 중요한 '무균 상태'가 보장됩니다. '원데이' 렌즈 역시 멸균된 개별 포장을 뜯는 순간부터 외부 환경에 노출되며, 눈에 착용하는 동안 눈물 속 단백질, 지방, 미생물 등으로 오염됩니다. 이 오염은 재사용 시 눈 건강에 직접적인 위협이 되므로, '일회 사용 후 폐기'는 안전을 위한 필수적인 프로토콜입니다.

1.2 설계 철학: 내구성이 아닌 편리성과 위생을 위한 공학

'원데이' 렌즈와 2주 또는 한 달 착용 렌즈는 단순히 사용 기간만 다른 것이 아니라, 근본적인 설계 철학과 재료 공학에서부터 차이가 있습니다. 2주 및 한 달 착용 렌즈는 반복적인 세척과 소독 과정을 견딜 수 있도록 상대적으로 높은 내구성과 화학적 안정성을 갖춘 재료로 제작됩니다. 반면, '원데이' 렌즈는 단 한 번의 착용(일반적으로 8~12시간) 동안 최상의 편안함과 산소 투과성을 제공하는 데 모든 초점을 맞춰 설계되었습니다.³

이를 위해 '원데이' 렌즈는 종종 더 얇고, 함유율(수분을 머금은 비율)이 높으며, 부드러운 재료로 만들어집니다. 이러한 특성은 첫 착용 시에는 뛰어난 편안함을 주지만, 내구성을 희생시킨 결과입니다.⁴ 또한, 반복 사용을 전제로 하지 않기 때문에 단백질이나 이물질의 침착을 방지하는 특수 표면 코팅과 같은 내구성 강화 공정이 생략되는 경우가 많습니다.⁴

결론적으로 '원데이'라는 용어는 마케팅적 표현이 아니라, 해당 의료기기의 재료, 구조, 성능이 오직 단 한 번의 안전한 사용을 보증한다는 엄격한 규제 및 안전 지정입니다. 이 용어를 '24시간 동안 사용 가능'으로 오해하는 것은 제품의 근본적인 한계를 무시하고, 마치 일회용 밴드를 며칠씩 재사용하는 것과 같이 명백한 위험을 감수하는 행위입니다. 이러한 오해를 바로잡는 것이야말로 '원데이' 렌즈 재사용과 관련된 모든 위험을 이해하는 첫걸음입니다.

II. 일회용 렌즈의 재료 과학: 모든 렌즈는 평등하게 만들어지지 않는다

'원데이' 렌즈를 2주나 한 달 착용 렌즈처럼 세척해서 재사용하면 안 되는 이유는 단순히 위생상의 문제를 넘어, 렌즈를 구성하는 재료의 근본적인 물리적, 화학적 특성에 기인합니다. 이 섹션에서는 각 렌즈 종류 간의 재료 과학적 차이점을 심층적으로 비교 분석하여, '원데이' 렌즈가 왜 재사용에 부적합하게 설계되었는지를 명확히 밝힙니다.

2.1 비교 분석: 1-데이 렌즈 대 장기 착용 렌즈

콘택트렌즈의 성능과 착용 주기를 결정하는 핵심 요소는 재질, 함수율, 산소투과율, 그리고 표면 처리 방식입니다. 이 요소들에서 '원데이' 렌즈와 장기 착용 렌즈는 뚜렷한 차이를 보입니다.

- **재질과 함수율(Water Content):** '원데이' 렌즈는 편안한 초기 착용감을 위해 높은 함수율을 가진 하이드로겔(Hydrogel) 재질로 만들어지는 경우가 많습니다.⁴ 함수율이 높다는 것은 렌즈가 많은 수분을 함유하고 있어 부드럽고 촉촉하다는 의미입니다. 하지만 이는 양날의 검과 같습니다. 렌즈 자체의 수분이 증발하기 시작하면, 부족해진 수분을 보충하기 위해 오히려 눈의 눈물을 흡수하여 안구 건조를 유발할 수 있습니다.⁷ 또한, 높은 함수율을 가진 재질은 분자 구조가 상대적으로 성글어, 눈물 속 단백질이나 외부 이물질이 스핀지처럼 쉽게 침투하고 축적되는 경향이 있습니다.⁴ 반면, 많은 장기 착용 렌즈는 실리콘 하이드로겔(Silicone Hydrogel) 재질로 만들어집니다. 이 재질은 함수율에 덜 의존하면서도 실리콘 고유의 특성 덕분에 산소를 매우 효과적으로 투과시켜, 장시간 착용에도 각막에 충분한 산소를 공급할 수 있습니다.⁸
- **산소투과율 (Oxygen Permeability, Dk/t):** 각막은 혈관이 없어 공기로부터 직접 산소를 공급받기 때문에, 렌즈의 산소투과율은 눈 건강에 매우 중요합니다.⁶ 산소투과율은 재질 고유의 산소투과성(Dk)을 렌즈의 두께(t)로 나눈 값입니다. 과거에는 '원데이' 렌즈가 얇지만 재질의 한계로 산소투과율이 낮다는 인식이 있었습니다. 그러나 최근에는 '원데이' 렌즈에도 고급 실리콘 하이드로겔 재질이 사용되면서 일부 프리미엄 제품은 장기 착용 렌즈보다 높은 산소투과율을 보이기도 합니다.¹⁰ 하지만 여기서 핵심은 초기 산소투과율 수치가 재사용 시에도 유지되지 않는다는 점입니다. 단 한 번의 착용으로도 렌즈 표면에 형성되는 단백질 및 지방 침착물(바이오필름)은 산소의 통과를 막는 추가적인 장벽으로 작용하여, 렌즈의 유효 산소투과율을 급격히 저하시킵니다.

2.2 표면 코팅의 역할: 사라진 보호막

장기 착용 렌즈, 특히 고급 실리콘 하이드로겔 렌즈는 표면에 플라즈마 코팅과 같은 특수 처리를 하여 친수성(wettability)을 높이고 단백질이나 지방이 달라붙는 것을 막는 보호층을 형성합니다. 이 보호층 덕분에 렌즈는 여러 번의 세척과 소독 후에도 비교적 깨끗한 표면을 유지할 수 있습니다.

그러나 '원데이' 렌즈는 이러한 복잡하고 비용이 많이 드는 표면 처리 공정이 생략되는 경우가 대부분입니다.⁴ 일회 사용 후 버리는 것을 전제로 하므로, 장기간의 이물질 저항성을 확보할 필요가 없기 때문입니다. 이 '보호막의 부재'는 재사용 시 치명적인 약점으로 작용합니다. 눈물 속 단백질과 지방 성분은 아무런 방해 없이 렌즈 표면에 직접 달라붙어 변성되고, 세척액으로 문질러도 완전히 제거되지 않는 견고한 막을 형성합니다. 이 침착물은 그 자체로 이물감을

유발하고, 세균이 번식할 수 있는 완벽한 배양지가 됩니다.

2.3 구조적 내구성과 필연적 성능 저하

'원데이' 렌즈는 단 한 번의 착용 주기에 최적화된 얇고 부드러운 구조를 가집니다. 이 구조는 세척액의 화학 성분이나 손가락으로 문지르는 물리적 마찰을 견디도록 설계되지 않았습니다.⁴ 재사용을 위해 렌즈를 세척하는 과정에서 눈에 보이지 않는 미세한 흠집이나 찢어짐이 발생할 수 있습니다. 이렇게 손상된 렌즈는 각막에 상처를 낼 수 있으며, 변형된 렌즈 형태는 부정확한 시력 교정을 유발하고 눈의 피로를 가중시킵니다.

결론적으로, '원데이' 렌즈의 재료 과학적 특성은 '일회용'이라는 목적에 완벽하게 부합합니다. 높은 초기 착용감을 제공하는 특성들(높은 함수율, 얇은 두께, 코팅 부재)이 역설적으로 재사용을 절대적으로 불가능하게 만드는 근본적인 이유가 됩니다. 사용자가 첫 착용 시 느끼는 편안함은 이 렌즈가 재사용해도 좋을 만큼 우수한 제품이라는 착각을 불러일으킬 수 있지만, 그 편안함의 이면에는 재사용 시 모든 안전장치가 해제되는 재료 공학적 함정이 숨어 있습니다.

특성 구분	원데이 렌즈 (Daily Disposable)	2주/한달 착용 렌즈 (Extended Wear)
주요 재질	하이드로겔, 실리콘 하이드로겔	주로 실리콘 하이드로겔
함수율	일반적으로 높음 (초기 착용감 중시)	다양함 (산소투과율과 균형)
산소투과율 (Dk/t)	다양함 (재사용 시 침착물로 급격히 저하)	일반적으로 높고, 세척 시 유지력 우수
표면 처리/코팅	대부분 없음	이물질 부착 방지 코팅 적용
구조적 내구성	낮음 (얇고 부드러움)	높음 (반복 세척을 견디도록 설계)
세척/소독 설계 여부	아니오 (No)	예 (Yes)

표 2.1: 콘택트렌즈 종류별 특성 비교

III. 사용 후 렌즈의 미생물학: 위험의 미세 환경

눈에서 한 번 제거된 '원데이' 렌즈는 더 이상 깨끗한 의료기기가 아닙니다. 그것은 눈물, 외부 오염물, 미생물이 뒤섞인 하나의 작은 생태계, 즉 '바이오필름(Biofilm)' 형성의 시작점이 됩니다. 이 섹션에서는 사용 후 렌즈에서 일어나는 미생물학적 변화를 분석하고, 짧은 시간의 보존액 소독이 왜 부적절하며 오히려 위험을 증폭시킬 수 있는지를 과학적으로 규명합니다.

3.1 단시간 소독의 부적절성: 소독은 시간에 비례하는 과정이다

사용자들은 종종 "잠깐 빼놓는 건데, 30분 정도만 보존액에 담가두면 괜찮지 않을까?"라고 생각합니다. 이는 미생물 소독의 기본 원리를 간과한 매우 위험한 발상입니다. 시중의 다목적 렌즈 관리용액(보존액)이 유해 세균과 미생물을 효과적으로 제거하기 위해서는 최소 4시간에서 6시간 이상의 접촉 시간이 필요하다고 명시되어 있습니다.¹¹

이 시간은 소독 성분이 렌즈 표면에 형성된 바이오필름을 뚫고 들어가 미생물의 세포벽을 파괴하고 사멸시키는 데 필요한 최소한의 물리적 시간입니다. 특히 가시아메바(*Acanthamoeba*)와 같이 저항성이 강한 미생물의 포낭(cyst)을 비활성화시키기 위해서는 6시간 이상의 소독 시간이 요구되기도 합니다.¹³ 일본국민생활센터(JCIC)의 연구에 따르면, 일부 다목적용액은 가시아메바 수를 1/1,000로 줄이는 데 2시간이 걸렸으며, 8시간 이상 소독 효과가 지속되는 제품은 소수에 불과했습니다.¹⁵

따라서 30분간의 담금은 소독 과정의 시작에 불과하며, 대부분의 병원균을 죽이기에는 턱없이 부족한 시간입니다. 오히려 이 과정은 더 큰 위험을 초래할 수 있습니다. 눈에서 나온 단백질과 이물질로 오염된 렌즈를 영양분이 풍부한 보존액에 넣고 실온에 방치하는 것은, 미생물에게 번식하기 좋은 최적의 환경을 제공하는 것과 같습니다. 이는 '소독'이 아니라 '배양'에 가까운 행위이며, 짧은 시간 동안 세균의 수가 기하급수적으로 늘어날 수 있습니다.¹⁶

3.2 바이오필름의 완고함: 단백질 침착물은 병원균의 안식처다

렌즈를 착용하는 동안 눈물에 포함된 단백질(라이소자임, 알부민 등), 지방, 유신 등이 렌즈 표면에 흡착됩니다.¹⁸ 처음에는 얇은 막 형태이지만, 시간이 지나면서 이들은 변성되고 서로 엉겨 붙어 끈적끈적한 바이오필름을 형성합니다. 이 바이오필름은 단순한 오염물 층이

아닙니다.

첫째, 바이오필름은 박테리아와 곰팡이균에게 풍부한 영양 공급원이자 안전한 서식처 역할을 합니다.²⁰ 미생물들은 이 필름 속에 숨어 외부의 위협(소독제 등)으로부터 자신을 보호합니다. 둘째, 변성된 단백질은 그 자체로 알레르기 반응을 유발하여 거대유두결막염(**Giant Papillary Conjunctivitis**)과 같은 염증성 질환의 원인이 됩니다. 셋째, 바이오필름은 렌즈 표면을 불규칙하고 거칠게 만들어 각막에 기계적인 자극과 미세한 상처를 유발합니다.

'원데이' 렌즈는 표면 코팅이 없어 이러한 바이오필름 형성에 특히 취약합니다. 단시간의 보관액 담금이나 가벼운 헹굼만으로는 이 견고한 바이오필름을 제거하는 것이 불가능합니다. 효과적인 제거를 위해서는 반드시 전용 클리너를 사용하여 물리적으로 문질러 닦는 과정(**rubbing**)이 필요한데¹⁸, 이는 애초에 내구성이 약한 '원데이' 렌즈에는 적용할 수 없는 방법입니다. 결국, 짧은 시간 보관된 렌즈를 재착용하는 것은 제거되지 않고 오히려 더 굳어버린 단백질 덩어리와 그 안에서 증식한 세균 군집을 눈에 다시 붙이는 행위와 같습니다.

3.3 화학적 상호작용: 보존액 성분 흡수와 안구 자극

'원데이' 렌즈의 다공성, 고휘수율 재질은 보존액의 화학 성분을 흡수하는 스펀지처럼 작용할 수 있습니다. 다목적 렌즈 관리용액에는 **PHMB**(폴리헥사메틸렌 비구아니드)나 폴리쿼터늄과 같은 살균 보존 성분이 포함되어 있습니다. 이 성분들은 장기 착용 렌즈 재질과의 궁합을 고려하여 안전성이 검증되었지만, '원데이' 렌즈 재질과의 장기적인 상호작용은 검증된 바가 없습니다.

렌즈가 보존액을 과도하게 흡수했다가 재착용 시 눈으로 다시 방출할 경우, 농축된 화학 성분이 각막 상피세포에 직접적인 독성 반응이나 알레르기 반응을 일으킬 수 있습니다.²² 이로 인해 눈이 충혈되거나 따가움을 느끼고, 심한 경우 각막염(**keratopathy**)으로 이어질 수 있습니다. 잘못된 세정액이나 보존액 사용은 알레르기 반응의 주요 원인 중 하나로 지목됩니다.²²

결론적으로, 사용 후 '원데이' 렌즈는 미생물학적 시한폭탄과 같습니다. 짧은 시간의 소독 시도는 이 폭탄을 해체하기는커녕, 오히려 폭발력을 키우는 기폭제 역할을 할 수 있습니다. 렌즈를 단순한 플라스틱 조각이 아닌, 미생물이 살아 숨 쉬는 복잡한 생태계로 이해해야만 재사용이 왜 그토록 위험한지에 대한 본질적인 해답을 얻을 수 있습니다.

IV. 재사용의 임상적 결과: 안과 질환의 목록

제조사와 안과 전문의들이 '위생상의 문제'라는 포괄적인 용어로 경고하는 '원데이' 렌즈 재사용의 위험은 구체적으로 어떤 질병으로 나타날까요? 이 섹션에서는 재사용으로 인해 발생할 수 있는 주요 안과 질환들을 상세히 설명하고, 각각의 원인과 증상, 그리고 최악의 경우

시력에 미치는 치명적인 영향까지 분석합니다. 이는 추상적인 위험을 구체적인 임상 현실로 전환하여 사용자가 위험의 실체를 명확히 인지하도록 돕기 위함입니다.

4.1 콘택트렌즈 관련 합병증의 개요

콘택트렌즈는 매우 안전한 의료기기이지만, 부적절한 사용은 심각한 합병증을 유발할 수 있습니다. 대한안과학회에 따르면, 국내 콘택트렌즈 사용 인구 중 1년 이상 착용한 사람의 약 48%가 염증 등 부작용을 경험한 것으로 조사되었습니다.²³ 특히 렌즈의 부적절한 관리는 감염성 각막염 발생의 가장 큰 위험 요인이며, 콘택트렌즈 사용자는 미사용자에 비해 각막염 발생 위험이 8배나 높습니다.¹⁸ 재사용된 '원데이' 렌즈는 이러한 위험을 극대화시키는 주범입니다.

4.2 감염성 각막염: 세균 및 진균 감염

감염성 각막염은 각막(눈의 검은자 부위)에 세균이나 곰팡이균이 침투하여 염증을 일으키는 질환입니다. 재사용으로 인해 손상되고 오염된 렌즈는 이 질환의 완벽한 발병 조건을 만듭니다.

- 발병 기전:
 1. 각막 상피 손상: 재사용 렌즈 표면의 거칠어진 침착물과 렌즈의 미세한 변형이 각막 표면을 지속적으로 자극하여 미세한 상처를 만듭니다.²⁴ 또한, 산소 공급 부족(저산소증)으로 인해 각막 상피세포의 방어 기능이 약화됩니다.
 2. 병원균 침투: 렌즈 표면의 바이오필름에 증식하고 있던 세균(특히 녹농균, *Pseudomonas aeruginosa*)이나 진균이 이 상처를 통해 각막 내부로 침투합니다.²⁴
- 증상: 극심한 안구 통증, 충혈, 눈부심, 시력 저하, 눈물 흘림, 이물감 등이 나타납니다.²⁴
- 결과: 감염성 각막염은 매우 빠르게 진행될 수 있으며, 치료 후에도 각막에 혼탁(흉터)을 남겨 영구적인 시력 저하를 유발할 수 있습니다. 심한 경우 각막 궤양으로 발전하여 각막 천공이나 실명에 이를 수 있습니다.²⁶

4.3 명백하고 현존하는 위험: 가시아메바 각막염

가시아메바 각막염(*Acanthamoeba Keratitis*)은 콘택트렌즈 사용자에게 발생할 수 있는 가장 파괴적이고 끔찍한 합병증 중 하나입니다. 이는 토양, 강물, 심지어 수돗물에도 존재하는 원생동물인 가시아메바에 의해 발생합니다.¹³

- **높은 위험도:** 가시아메바 각막염 환자의 약 **85%**가 콘택트렌즈 착용자이며²⁷, 렌즈 착용자의 감염 확률은 일반인에 비해 무려 **450배**나 높습니다.²³ 렌즈를 착용한 채 샤워나 수영을 하거나, 렌즈 및 케이스를 수돗물로 행구는 행위는 감염의 주요 경로입니다.²⁸
- **발병 기전:** 가시아메바는 렌즈 보존액의 소독 성분에도 강한 저항성을 보이며, 렌즈 케이스 내부의 바이오필름을 먹이로 삼아 증식할 수 있습니다.²⁰ 재사용된 렌즈는 이 아메바를 각막으로 직접 운반하는 매개체 역할을 합니다.
- **증상:** 초기에는 일반적인 각막염과 유사하지만, 특징적으로 질병의 경과에 비해 극심한 통증을 동반합니다. 각막에 고리 모양의 침윤(**ring infiltrate**)이 나타나는 것이 특징적인 소견입니다.³¹
- **결과:** 가시아메바는 치료가 매우 어렵고 장기간(**6개월~1년**)의 치료를 요하며, 항생제나 항진균제에 잘 반응하지 않습니다.²⁷ 치료 과정에서 극심한 고통이 따르며, 치료에 실패할 경우 각막 이식이 필요하거나 결국 실명에 이르게 되는 비극적인 결과를 초래할 수 있습니다.²⁶

4.4 염증성 및 저산소성 반응

감염 외에도, 재사용된 렌즈는 다양한 염증 및 저산소성 합병증을 유발합니다.

- **거대유두결막염 (Giant Papillary Conjunctivitis, GPC):** 렌즈 표면에 침착된 변성 단백질에 대한 알레르기 반응으로, 윗눈꺼풀 안쪽 결막에 오돌토돌한 유두가 증식하는 질환입니다. 심한 가려움, 끈적한 점액성 분비물 증가, 렌즈의 위치 이탈 등의 증상을 유발합니다.²⁴
- **각막부종 (Corneal Edema):** 오염된 렌즈로 인한 만성적인 산소 공급 부족으로 각막이 붓는 현상입니다. 시야가 뿌옇게 보이거나 불빛 주위로 달무리가 보이는 증상이 나타날 수 있습니다.²⁴
- **각막신생혈관 (Corneal Neovascularization):** 만성적인 저산소 상태에 대한 보상 반응으로, 본래 혈관이 없어야 할 투명한 각막의 주변부로 비정상적인 혈관이 자라 들어오는 현상입니다. 이는 각막의 투명성을 해치고 시력에 영향을 줄 수 있으며, 향후 라식, 라섹 수술이나 각막 이식 수술을 어렵게 만드는 요인이 됩니다.²⁴

이러한 질병들은 개별적으로 발생하는 것이 아니라, 서로 연결된 '실패의 연쇄 고리'를 형성합니다. 렌즈의 재료적 성능 저하와 바이오필름 형성이 만성적인 저산소증과 염증을 유발하고, 이는 각막의 자연 방어 체계를 무너뜨립니다. 이렇게 약해진 각막은 가시아메바와 같은 치명적인 병원균의 침입에 무방비 상태가 되는 것입니다. '원데이' 렌즈 재사용은 단 하나의 위험 요인을 추가하는 것이 아니라, 눈의 방어 시스템을 단계적으로 해체하는 복합적인 위험 요인들의 시스템을 가동시키는 행위입니다.

V. 착용의 생리학: 산소, 낮잠, 그리고 각막 건강

"잠깐 낮잠 잘 때도 렌즈를 빼야 하나요?"라는 질문은 콘택트렌즈 사용자들이 흔히 가지는 궁금증입니다. 이 질문의 핵심에는 각막의 생리적 특성, 특히 '산소 공급'이라는 중요한 문제가 자리 잡고 있습니다. 이 섹션에서는 렌즈를 착용한 채 잠을 자는 것이 왜 위험한지를 생리학적 관점에서 설명하고, 재사용한 렌즈를 착용하고 낮잠을 자는 것이 이 문제를 어떻게 최악의 상황으로 몰고 가는지를 분석합니다.

5.1 각막의 산소 요구량: 렌즈 착용 수면이 금지되는 이유

각막은 우리 몸에서 매우 특별한 조직입니다. 투명성을 유지하기 위해 혈관이 분포하지 않기 때문에, 혈액을 통해 산소를 공급받지 못합니다.⁶ 대신, 눈을 뜨고 있는 동안에는 대기 중의 산소가 눈물층에 녹아들어 각막에 직접 공급됩니다.

그러나 잠을 자는 동안에는 눈꺼풀이 닫히면서 대기로부터의 산소 공급이 대부분 차단됩니다. 이때 각막은 눈꺼풀 안쪽의 결막 혈관을 통해 매우 제한적인 양의 산소만을 공급받게 됩니다.³³ 이 자체만으로도 각막은 이미 '저산소(hypoxia)' 상태에 놓이게 됩니다.

콘택트렌즈는 이러한 상황을 더욱 악화시킵니다. 렌즈는 각막 표면을 덮는 물리적인 장벽으로 작용하여, 그나마 부족한 산소 공급 경로마저 추가로 방해합니다.³² 깨어 있을 때는 눈을 깜빡일 때마다 눈물이 순환하며 렌즈 아래로 약간의 산소를 운반해주지만, 잠을 잘 때는 눈 깜빡임이 없어 눈물 순환이 거의 정체됩니다.³⁴ 따라서 렌즈를 착용한 채 잠이 들면, 짧은 낮잠이라 할지라도 각막은 심각한 저산소 스트레스에 시달리게 됩니다.²⁵ 이러한 저산소 상태는 각막부종, 상피세포 손상, 감염에 대한 저항력 저하 등 다양한 문제의 직접적인 원인이 됩니다.³³

5.2 가중되는 위험: 재사용 렌즈가 산소 결핍을 악화시키는 방식

그렇다면 재사용한 '원데이' 렌즈를 끼고 낮잠을 자는 것은 어떨까요? 이는 문제를 해결하기는커녕, 상황을 기하급수적으로 악화시키는 행위입니다.

재사용한 렌즈는 더 이상 포장에서 막 꺼낸 깨끗하고 매끄러운 상태가 아닙니다. 그 표면은 단백질, 지방, 유산, 그리고 미생물로 구성된 끈적한 바이오필름으로 뒤덮여 있습니다.¹⁸ 이 바이오필름 층은 렌즈 재질 자체의 산소투과율을 무력화시키는 '추가적인 산소 차단막'으로 작용합니다. 즉, 원래 렌즈가 가진 고유의 산소투과율(Dk/t) 수치가 얼마였든 간에,

바이오필름으로 코팅된 렌즈의 실제 유효 산소투과율은 그보다 현저히 낮아집니다.

따라서 재사용 렌즈를 착용하고 낮잠을 자는 것은, 단순히 저산소 상태를 만드는 것을 넘어, 각막을 '극심한 질식 상태'로 몰아넣는 것과 같습니다. 이는 신선한 렌즈를 끼고 잘 때보다 훨씬 더 빠르고 심각한 각막부종과 세포 손상을 유발합니다. 또한, 저산소 상태로 약해진 각막 상피 위로 세균이 득실거리는 바이오필름이 밀착되어 있는 형국이므로, 감염성 각막염이 발생할 최적의 조건을 스스로 만드는 셈입니다.

결론적으로, 렌즈 착용 수면의 위험성은 흑백 논리가 아닌 스펙트럼의 개념으로 이해해야 합니다. 신선하고 산소투과율이 높은 실리콘 하이드로겔 렌즈는 그 스펙트럼에서 비교적 낮은 (그러나 여전히 존재하는) 위험도를 가집니다. 반면, 재사용으로 인해 바이오필름이 형성된 '원데이' 렌즈는 그 스펙트럼의 가장 위험한 끝에 위치합니다. 이러한 렌즈를 착용하고 자는 짧은 낮잠은, 각막에게는 생리적 기능이 마비되는 급성 스트레스 상황이 될 수 있습니다.

VI. 종합적 위험 분석: 렌즈 한 쌍을 '절약'하는 행위의 진정한 비용

지금까지의 분석을 통해 '원데이' 렌즈 재사용의 재료 과학적, 미생물학적, 임상적, 생리학적 위험을 다각도로 살펴보았습니다. 이 마지막 섹션에서는 이러한 모든 정보를 종합하여, 렌즈 재사용이라는 행위에 대한 최종적인 위험-이익 분석을 제시합니다. 제조사들이 재사용을 금지하는 근본적인 이유, 렌즈 한 쌍을 아껴서 얻는 미미한 경제적 이득과 눈 질환으로 인해 발생할 수 있는 막대한 비용의 비교, 그리고 "나는 괜찮았는데?"라는 개인적 경험이 왜 의학적 근거를 무시할 수 없는지에 대해 논리적으로 풀어낼 것입니다.

6.1 제조사의 입장: 법적 책임을 넘어서는 안전 제일주의

제조사들이 '재사용 금지'를 강력하게 명시하는 이유를 단순히 법적 책임을 회피하기 위한 방어적 조치로만 해석하는 것은 문제의 본질을 축소하는 것입니다. 물론, 법적 책임은 중요한 고려사항입니다. 그러나 그보다 더 근본적인 이유는 환자의 안전과 제품의 예측 가능한 성능을 보장해야 하는 의료기기 제조사로서의 의학적, 윤리적 책임감에 있습니다.

제2장에서 분석했듯이, '원데이' 렌즈는 재사용을 견딜 수 있는 재료나 구조를 갖추고 있지 않습니다. 제조사는 렌즈가 멸균 포장을 떠나 단 한 번의 착용 주기를 마친 후에는 그 광학적 품질, 재질의 안정성, 무균 상태를 전혀 보장할 수 없습니다. 만약 제조사가 재사용을 허용하거나 권장한다면, 이는 성능이 저하되고 오염된 것이 명백한 의료기기를 환자에게 사용하라고 권고하는 것과 같으며, 이는 명백히 비윤리적이고 의학적으로 무책임한

행위입니다. 따라서 '재사용 금지'는 법적 방어막 이전에, 과학적 데이터에 기반한 환자 안전을 위한 필수적인 지침입니다.

6.2 경제적 착각: 렌즈 비용과 합병증 치료 비용의 비교

'원데이' 렌즈 한 쌍을 아껴서 얻는 경제적 이득은 명확하고 즉각적이지만, 그 크기는 수천 원에 불과합니다. 반면, 재사용으로 인해 발생할 수 있는 잠재적 손실은 불확실하지만, 한번 발생하면 그 규모는 상상을 초월할 수 있습니다.

가장 심각한 합병증 중 하나인 가시아메바 각막염이나 세균성 각막 궤양이 발생했다고 가정해 봅시다. 치료 과정에는 다음과 같은 비용이 발생합니다.

- 직접 의료비: 수차례의 외래 진료, 고가의 특수 항생제 또는 항아메바 안약(장기간 사용 필요), 각종 검사 비용.
- 수술 비용: 치료가 실패하여 각막 이식이 필요한 경우, 국내 기증 각막을 사용하더라도 수술비는 150만 원에서 200만 원, 수입 각막의 경우 450만 원에서 500만 원에 달할 수 있으며, 병원 정책에 따라 추가 비용이 발생할 수 있습니다.³⁵
- 간접 비용: 치료를 위해 직장을 쉬어야 하는 데 따른 소득 손실, 교통비, 간병 비용 등.
- 비금전적 비용: 극심한 통증, 시력 상실에 대한 공포, 일상생활의 제약, 영구적인 시력 저하로 인한 삶의 질 하락 등 돈으로 환산할 수 없는 고통과 손실.

이처럼 수천 원을 아끼려다 수백, 수천만 원의 치료비와 함께 시력이라는 값을 매길 수 없는 자산을 잃을 수 있는 것입니다. 이는 경제학적으로 볼 때 극도로 비합리적인 '고위험 저수익'의 선택입니다.

행위 구분	직접적 금전 이득/비용 (KRW)	잠재적 합병증	예상 치료 비용 (KRW)	비금전적 비용
올바른 사용 (렌즈 폐기)	- 렌즈 1쌍 비용 (약 2,000~3,000 원)	감염 위험 최소화	0	눈 건강 및 심리적 안정 유지
잘못된 사용 (렌즈 재사용)	+ 렌즈 1쌍 비용 (약 2,000~3,000 원)	감염성 각막염, 각막 궤양, 가시아메바 각막염	수십만 원 ~ 수천만 원 (각막 이식 포함 시)	극심한 통증, 영구적 시력 손상, 장기간의 치료, 삶의 질 저하

표 6.1: '원데이' 렌즈 재사용의 비용-편익 분석

6.3 일화의 해체: "나는 괜찮았다"는 주장이 **flawed argument**인 이유

"나는 몇 번 재사용해봤는데 아무 문제 없었어"라는 주장은 재사용의 위험성을 논할 때 가장 흔하게 등장하는 반론입니다. 하지만 이는 통계적 현실을 무시하는 위험한 논리적 오류, 즉 ****생존자 편향(Survivorship Bias)****에 해당합니다.³⁸

생존자 편향이란, 성공하거나 살아남은 케이스에만 집중하여 잘못된 결론을 내리는 인지적 오류를 말합니다. 렌즈를 재사용하고도 운 좋게 아무런 문제가 없었던 사람들은 '생존자'입니다. 그들의 경험은 눈에 잘 띄고 목소리도 큼니다. 하지만 그 이면에는 재사용으로 인해 각막염, 각막 궤양, 심지어 실명을 겪은 '비생존자' 또는 '희생자'들이 존재합니다. 이들의 고통스러운 경험은 잘 드러나지 않거나, 개인적인 부주의 탓으로 치부되기 쉽습니다. 우리는 '생존자'들의 이야기만을 듣고 "재사용은 별로 위험하지 않다"는 왜곡된 결론에 도달하게 됩니다.

의학적 권고는 소수의 운 좋은 사례가 아닌, 전체 인구 집단을 대상으로 한 대규모 데이터와 통계적 확률에 기반합니다. 렌즈를 한 번 재사용했을 때 심각한 감염이 발생할 확률은 낮을 수 있습니다. 예를 들어 1만분의 1이라고 가정해 봅시다. 하지만 이 행위를 1년 동안 매일 반복한다면, 위험에 노출되는 횟수는 365번이 됩니다. 누적 위험 확률은 더 이상 무시할 수 없는 수준으로 증가합니다. "나는 괜찮았다"는 말은, 러시안룰렛 게임에서 살아남은 사람이 "내 머리에 총을 쏘보니 안전했다"고 주장하는 것과 통계적으로 다르지 않습니다. 그것은 안전성을 증명하는 것이 아니라, 단지 그날 운이 좋았음을 보여줄 뿐입니다.

결론적으로 '원데이' 렌즈를 재사용하는 결정은 단순한 개인의 선택이 아니라, 확립된 확률에 맞서는 도박입니다. 그 도박의 판돈은 고작 렌즈 한 쌍의 가격이지만, 잃었을 때 지불해야 하는 대가는 한 사람의 시력과 평생의 삶의 질입니다.

VII. 결론 및 임상적 권고

본 보고서는 '원데이' 콘택트렌즈의 '일회용' 지정이 단순한 권장 사항이 아닌, 재료 과학, 미생물학, 임상 병리학, 그리고 안구 생리학에 깊이 뿌리내린 의과학적 명령임을 다각적으로 분석하고 입증하였다.

분석 결과, '원데이'라는 용어는 '24시간'이라는 누적 사용 시간이 아닌, 포장 개봉 후 단 한 번의 착용과 제거로 완료되는 '일회 사용'을 의미하는 명백한 의료기기 규정임이 확인되었다. 이러한 렌즈는 높은 초기 착용감을 위해 설계된 얇고 부드러우며 고탄수율인 재질 특성상, 반복적인

세척과 소독 과정의 물리적, 화학적 스트레스를 견딜 수 없다. 특히 이물질 부착을 막는 표면 코팅의 부재는 단 한 번의 착용만으로도 렌즈 표면에 세균의 온상이 되는 견고한 바이오필름을 형성하게 만든다.

미생물학적 관점에서, 30분과 같은 짧은 시간의 보존액 소독은 병원균을 사멸시키기에 턱없이 부족하며, 오히려 세균을 배양하는 역효과를 낼 수 있음이 밝혀졌다. 사용 후 렌즈는 더 이상 의료기기가 아닌, 살아있는 미생물 군집으로 간주해야 하며, 이를 재착용하는 행위는 녹농균에 의한 세균성 각막염부터 치료가 어렵고 치명적인 가시아메바 각막염에 이르기까지 심각한 안과 질환을 유발하는 직접적인 경로가 된다.

또한, 재사용으로 인해 오염된 렌즈는 각막의 산소 공급을 심각하게 저해하여, 렌즈를 착용한 채 짧은 낮잠을 자는 행위마저도 각막을 극심한 저산소 스트레스 상태로 몰아넣는 위험한 행위로 변질시킨다.

최종적으로, 렌즈 한 쌍을 아껴서 얻는 수천 원의 미미한 경제적 이득은, 감염 발생 시 감수해야 할 수백만 원 이상의 치료 비용과 영구적인 시력 손상이라는 비가역적 손실에 비하면 무시할 수 있을 정도로 미미하다. "나는 괜찮았다"는 개인의 경험에 기반한 주장은 통계적 현실을 외면하는 '생존자 편향'의 오류에 불과하며, 의학적으로 입증된 위험성을 무시할 근거가 될 수 없다.

따라서, 본 보고서는 다음과 같은 명확하고 단호한 임상적 권고를 제시한다.

1. '원데이(1-day)' 또는 '매일 착용 일회용' 콘택트렌즈는 어떠한 상황에서도 절대 재사용해서는 안 된다. 착용 시간이 아무리 짧았더라도, 눈에서 한 번 제거한 렌즈는 즉시 폐기해야 한다.
2. 렌즈 보존액을 이용한 임시 보관 및 세척 시도는 무의미하며, 오히려 감염 위험을 증대시킨다. 렌즈를 잠시 빼야 할 경우, 반드시 새 렌즈로 교체해야 한다.
3. 모든 콘택트렌즈 사용자는 렌즈의 종류와 상관없이 안과 전문의의 정확한 처방과 정기적인 검진을 받아야 한다. 이는 개인의 눈 상태에 가장 적합하고 안전한 렌즈를 선택하고, 잠재적인 합병증을 조기에 발견하기 위한 필수적인 과정이다.

눈 건강은 한 번 잃으면 되돌리기 어려운 소중한 자산이다. '원데이' 렌즈의 올바른 사용법을 준수하는 것은 사소한 불편함이 아니라, 평생의 시력을 지키기 위한 가장 중요하고 현명한 투자이다.

참고 자료

1. 매일 착용하는 '콘택트렌즈'...이렇게 관리해도 괜찮을까 - 뉴시스, 9월 13, 2025에 액세스, https://mobile.newsis.com/view/NISX20240326_0002675658
2. 마이사이트 원데이(매일착용 소프트콘택트렌즈) - 쿠퍼비전, 9월 13, 2025에 액세스, https://coopervision.co.kr/sites/coopervision.co.kr/files/one-day_product_information.pdf
3. [많건부] 간편한 원데이 렌즈...딱 하루 더 써도 될까? - 코메디닷컴, 9월 13, 2025에 액세스, <https://kormedi.com/1695484/>
4. 잠깐 쓴 '원데이렌즈' 또 써도 될까? - 헬스경향, 9월 13, 2025에 액세스,

- <https://www.k-health.com/news/articleView.html?idxno=46089>
5. 원데이 렌즈 재사용 절대 안되는 이유! 잔소리범 여러분들의 눈은 소중한니까요. - YouTube, 9월 13, 2025에 액세스, <https://www.youtube.com/watch?v=L9alUNBU1Zo>
 6. 식약처, 콘택트렌즈 선택·사용 시 주의사항 안내 - 건강다이제스트, 9월 13, 2025에 액세스, <http://www.ikunkang.com/news/articleView.html?idxno=34474>
 7. 일회용 렌즈를 절대 재사용 하면 안 되는 이유 - YouTube, 9월 13, 2025에 액세스, <https://www.youtube.com/watch?v=6vVuZ49f6y8>
 8. "렌즈를 구입하는 데 있어 비용에 부담을 느낀다"라고 하시는 분들께 추천해드립니다., 9월 13, 2025에 액세스, <https://www.lens-top.net/column-11/>
 9. 눈과 안경(콘택트렌즈 산소투과율(DK/t)이란?) - Steemit, 9월 13, 2025에 액세스, <https://steemit.com/kr/@kim0jh0/dk-t>
 10. 왜 한 달용 렌즈가 데일리 렌즈보다 산소 투과율(Dk)이 더 높은 경우가 많은 거야?: r/optometry, 9월 13, 2025에 액세스, https://www.reddit.com/r/optometry/comments/c1jyna/how_come_monthly_contacts_generally_have_higher/?tl=ko
 11. 렌즈관리법 - ::::: 중앙성모안과 :::::, 9월 13, 2025에 액세스, http://www.jungangsteye.co.kr/sub01_10_4.html
 12. 콘택트렌즈 세척과 보관 - 푸른세상안과, 9월 13, 2025에 액세스, <https://www.lasikok.com/m/sub05/05.php>
 13. 【논문산책】다목적 콘택트렌즈 용액의 소독력에 대한 가시아메바 포낭의 내성<상>, 9월 13, 2025에 액세스, <https://www.fneyefocus.com/news/articleView.html?idxno=3263>
 14. 【논문산책】다목적 콘택트렌즈 용액의 소독력에 대한 가시아메바 포낭의 내성<하>, 9월 13, 2025에 액세스, <https://www.fneyefocus.com/news/articleView.html?idxno=3270>
 15. 리뷰 멀티플러스', 가시아메바 소독효과 가장 우수 - 약업신문, 9월 13, 2025에 액세스, <http://m.yakup.com/news/index.html?mode=view&nid=126484>
 16. 콘택트렌즈의 일일 착용 및 관리법 - 한국안경신문, 9월 13, 2025에 액세스, <http://www.opticnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=42938>
 17. 콘택트 렌즈 (r31 판) - 나무위키, 9월 13, 2025에 액세스, <https://namu.wiki/w/%EC%BD%98%ED%83%9D%ED%8A%B8%20%EB%A0%8C%EC%A6%88?rev=31>
 18. 아침에 끼고 밤에 빼기 딱이라며...렌즈를 화장실 두는 당신의 착각 [건강한 가족] | 중앙일보, 9월 13, 2025에 액세스, <https://www.joongang.co.kr/article/25141528>
 19. 콘택트렌즈 - 나무위키, 9월 13, 2025에 액세스, <https://namu.wiki/w/%EC%BD%98%ED%83%9D%ED%8A%B8%EB%A0%8C%EC%A6%88>
 20. 소프트 콘택트렌즈 착용 기간과 보관 기간에 따른 보관 용기의 오염도 및 보관 용기 관리 실태, 9월 13, 2025에 액세스, <https://koreascience.kr/article/JAKO201117760971753.pdf>
 21. 콘택트렌즈 유저가 반드시 알아야 할 것들 - 코메디닷컴, 9월 13, 2025에 액세스, <https://kormedi.com/1208009/>
 22. 콘택트렌즈 부작용 예방하는 올바른 관리 요령, 9월 13, 2025에 액세스, <https://www.kca.go.kr/webzine/fileDownload?fileGubun=prewebzine&menuId=jo>

- [urnal&userFileName=114.pdf&systemFileName=CONSUMER_114.pdf](#)
23. 동백삼성내과의원, 9월 13, 2025에 액세스,
<http://www.dbss.kr/News/NewsView.asp?sno=21538&page=167&gubun=&keyword=&MenuNumber=0&PageNumber=0&SubPageNumber=0>
 24. 콘택트렌즈 | 국가건강정보포털 | 질병관리청, 9월 13, 2025에 액세스,
https://health.kdca.go.kr/healthinfo/biz/health/gnrlzHealthInfo/gnrlzHealthInfo/gnrlzHealthInfoView.do?cntnts_sn=6458
 25. 렌즈를 끼 채로 잠들면 어떤 일이 일어날까 - 코메디닷컴, 9월 13, 2025에 액세스,
<https://kormedi.com/1228794/>
 26. 콘택트렌즈 감염 예방 - 버지니아 라식 - Virginia Lasik, 9월 13, 2025에 액세스,
<https://www.virginia-lasik.com/ko/avoiding-contact-lens-infections/>
 27. 렌즈 끼는 사람 '이것' 감염 위험 450배 | 굿닥, 9월 13, 2025에 액세스,
<https://magazine.goodoc.co.kr/magazine-168497929807279>
 28. 아메바 각막염(눈 감염) - 감염 - MSD 매뉴얼 - 일반인용, 9월 13, 2025에 액세스,
<https://www.msdmanuals.com/ko/home/%EA%B0%90%EC%97%BC/%EA%B8%B0%EC%83%9D%EC%B6%A9-%EA%B0%90%EC%97%BC-%EC%9E%A5%EC%99%B8-%EC%9B%90%EC%83%9D%EB%8F%99%EB%AC%BC/%EC%95%84%EB%A9%94%EB%B0%94-%EA%B0%81%EB%A7%89%EC%97%BC-%EB%88%88-%EA%B0%90%EC%97%BC>
 29. [데일리팜] 리뉴멀티플러스, 가시아메바 살균력 입증, 9월 13, 2025에 액세스,
<http://m.dailypharm.com/News/94732>
 30. 렌즈 끼고 자면 눈 감염·시력손상 위험 - 미주 한국일보, 9월 13, 2025에 액세스,
<http://www.koreatimes.com/article/1011211>
 31. 각막상피 결손을 동반한 콘택트렌즈 연관 각막염에서 아칸토아메바 중합효소연쇄반응의 진단적 - KoreaMed Synapse, 9월 13, 2025에 액세스,
<https://synapse.koreamed.org/upload/synapsedata/pdfdata/0035jkos/jkos-60-1312.pdf>
 32. 각막 부종(Corneal Edema) | 질환백과 | 의료정보 - 서울아산병원, 9월 13, 2025에 액세스,
<https://www.amc.seoul.kr/asan/healthinfo/disease/diseaseDetail.do?contentId=33552>
 33. 렌즈를 끼고 자면 눈에 어떻게 안 좋은가요? | 건강Q&A - 하이닥, 9월 13, 2025에 액세스,
<https://mobile.hidoc.co.kr/healthqna/view/C0000181662>
 34. 콘택트 렌즈 착용하고 짧은 낮잠 괜찮을까? - 코메디닷컴, 9월 13, 2025에 액세스,
<https://kormedi.com/1530051/>
 35. 인트라레이저 각막이식술은 무엇이고, 기존의 각막이식술에 비교하여 장단점은 무엇인가요? | 각막이식 | 장기별 FAQ | 질의응답 | 장기이식센터 | 서울아산병원, 9월 13, 2025에 액세스,
<https://www.amc.seoul.kr/asan/depts/organ/K/bbsDetail.do?menuId=1657&contentId=105752>
 36. 각막이식 - 창원메트로병원, 9월 13, 2025에 액세스,
http://www.metrohosp.com/sub05/healthguide_contents.php?idx=20&sub=5
 37. 각막이식 - 국가건강정보포털 - 질병관리청, 9월 13, 2025에 액세스,
https://health.kdca.go.kr/healthinfo/biz/health/gnrlzHealthInfo/gnrlzHealthInfo/gnrlzHealthInfoView.do?cntnts_sn=6456

38. Topic 8: 생존편향(survivorship bias) 사례: 고양이는 높은 곳에서 추락할수록 생존율이 높다, 9월 13, 2025에 액세스,
<https://www.youtube.com/watch?v=SRNH9U2Fjis>
39. 편향 - 나무위키, 9월 13, 2025에 액세스,
<https://namu.wiki/w/%ED%8E%B8%ED%96%A5>