

시력교정 수술을 상담하다 보면 “난시도 스마일라식으로 정확히 잡히나요?”라는 질문이 빠지지 않는다. 근시 중심의 결과만 이야기하는 자료가 여전히 많고, 난시는 변수도 많아 설명이 단순해지기 어렵다. 하지만 수술 후 만족도의 핵심은 결국 난시 축과 크기를 얼마나 정확히 맞췄느냐에 달려 있다. 이 글은 실제 진료 현장에서 마주하는 패턴과 최신 장비의 한계, 환자가 체감하는 만족의 결을 정리하려는 시도다. 스마일라식, 라식, 라섹, 그리고 일부 병원에서 강조하는 투데이라섹 같은 표면절제술까지, 각 방법의 난시 교정 정확도를 서로 다른 조건에서 비교해본다.

## 난시는 왜 까다로운가

난시는 단순히 도수가 큰 문제가 아니다. 축이라는 방향성이 개입한다. 각막이 축 방향으로 달리 휘어 있으니, 레이저나 렌티큘 제거가 이루어지는 위치와 각도가 조금만 틀어져도 효과가 줄어든다. 흔히 말하는 사이클로토포션, 즉 누운 자세에서 눈이 미세하게 돌아가는 현상도 난시 교정률에 직접적인 영향을 준다. 수술 전 앉은 자세에서 켜 축과 수술 중 눕힌 상태의 축이 5도만 달라져도 난시 잔여량이 의미 있게 늘 수 있다.

난시는 “남아도 된다”로 끝낼 수 없는 성격이다. 근시는 약간 남아도 뇌가 적응하는 편이지만, 잔여 난시는 야간 대비감도 저하와 글자 번짐으로 바로 체감된다. 특히 운전과 업무에서 집중 피로를 만들기 때문에, 교정 목표가 0.75D 난시를 0으로 만든다는 단순 도식보다 미세한 축 정합과 고위수차 관리로 이동해왔다.

## 스마일라식의 구조와 난시 교정의 메커니즘

스마일라식은 펄토초 레이저로 각막 실질 내부에 렌티큘을 만들고, 이를 작은 절개로 꺼내는 방식이다. 플랩을 만들지 않고 절개가 짧아 각막 생체역학 보존에 유리하며 건조감이 상대적으로 적다. 다만 난시를 생각하면 공정의 구조적 차이가 나온다.

- 회전 추적: 엑시머 레이저를 쓰는 라식이나 라섹은 적지 않은 기종이 아이트래커와 사이클로토포션 보정 기능을 제공한다. 반면 스마일라식은 전통적인 의미의 동적 회전 추적이 없다. 대신 수술 전 표지(marks)를 각막에 그려 정렬에 참고하거나, 최근에는 인식 기술을 더해 보정 정밀도를 끌어올린 장비가 등장했다. 하지만 원리상 환자가 눈을 깜빡일 때의 회전 오차를 자동으로 끝까지 따라가는 방식과는 차이가 있다.
- 렌티큘 제작 정밀도: 펄토초 레이저의 절단 품질은 뛰어나지만, 렌티큘이 각막 내부에 형성된 뒤 제거 과정에서 생길 수 있는 미세한 변형은 난시 결과에 민감하게 작용한다. 술자의 손기술과 조직 탄력의 개인차가 결과의 분산을 만든다.

이 구조적 차이 때문에, 스마일라식은 근시 단독에서는 매우 안정적인 결과를 보여주지만, 난시 교정에서는 장비의 세대 차와 술자의 정렬 전략에 따라 격차가 더 크게 벌어진다. 최신 세대 펄토 레이저와 토션 보정을 지원하는 워크플로를 갖춘 센터에서는 통계가 눈에 띄게 좋아진다.

## 수치로 보는 난시 교정 정확도

다기관 연구와 학회 발표 자료를 종합하면, 스마일라식에서 수술 3에서 6개월 시점의 난시 예측성은 다음과 같은 범위로 요약된다.

- 목표 대비  $\pm 0.50D$  안에 들어오는 비율: 대략 80에서 90%
- 난시 1.00D 미만 잔여율: 보통 85% 내외
- 회전 오차 5도 이내 정렬 비율: 숙련된 술자 그룹에서 90% 이상

여기서 장비 세대와 데이터 기반 nomogram 수정 여부가 변수다. 동일 진단기(톱커그래피/토모그래피)로 수집한 데이터를 기반으로 술자별 오버/언더 트리트 경향을 보정하면  $\pm 0.50D$  안에 들어오는 비율이 3에서 5%포인트 추가 개선되는 경우가 많다. 반면 초진 시 난시 축의 변동성이 큰 환자, 안구건조가 심해 측정 신뢰도가 떨어지는 환자에서는 오차 범위가 넓어진다.

라식과 라섹군과의 비교를 묻는다면, 최신 엑시머 시스템에서 토션 보정을 적극 활용한 경우 난시 예측성은 전반적으로 라식/라섹이 근소하게 유리한 패턴을 보인다.  $\pm 0.50D$  범위 내 비율이 85에서 95%로 보고되는 자료가

않다. 다만 스마일라식도 최신 알고리즘을 적용하면 그 간극이 크게 좁혀진다.

## 환자가 체감하는 만족도, 숫자 너머의 요소들

수술 다음 날부터 0.8 이상을 보는 사람은 스마일라식에서도 흔하다. 그런데 난시 환자의 만족도는 단순 나안시력으로 설명되지 않는다. 다음의 체감 요소가 큼지막하게 존재한다.

- 야간 헤일로와 글레어: 잔여 난시가 0.50D만 남아도 야간 환경에서 난반사와 번짐을 호소할 수 있다. 동공 커지는 밤에는 고위수차가 확대되므로 체감이 더 크다.
- 대비감도: 낮에는 1.0을 보더라도 회색 톤의 미세 디테일이 무더 보이는 느낌이 생긴다. 업무 환경에서 흰 바탕 검은 글자보다 회색 UI가 많은 소프트웨어 작업자, 영상 편집자들이 민감하다.
- 건조감과 미세변동: 각막 신경 절단이 적은 스마일라식은 건조감이 상대적으로 덜하다는 장점이 있다. 눈물막이 불안정하면 난시는 없어도 시야가 흔들리듯 보인다. 이 부분에서 스마일라식의 이점은 만족도를 지지한다.
- 축 불일치에 대한 뇌 적응: 축이 2에서 3도 정도 어긋난 잔여 난시는 시간이 지나며 적응되기도 한다. 하지만 야간 운전이 잦은 직업군은 적응을 기다리는 동안의 피로가 문제다.

결국 “더 또렷하다”는 한 문장 속에 각막 생체역학, 신경과 향진한 동공 반응까지 여러 층위가 겹친다. 만족도를 높이려면 잔여 난시를 줄이는 기술적 접근과, 눈물막과 동공, 작업환경까지 아우르는 생활 맞춤 관리가 함께 가야 한다.

## 스마일라식의 장점이 난시 환자에게 주는 실익

난시가 있는 환자에게 스마일라식이 주는 가치는 단순 시력 수치가 아니라, 일상 속 피로의 총합을 줄이는 데 있다. 절개가 짧아 신경 손상이 적고, 수술 후 안구표면의 불안정성이 상대적으로 적다. 화면을 오래 보는 직군이 건조감 악화를 두려워한다면, 이 점은 크게 작용한다. 또한 각막 생체역학 보존은 장기적 안정성에 긍정적이다. 고도근시와 난시가 함께 있을 때 각막의 구조적 여유를 남겨두는 전략은 합리적 선택이 된다.

반대로, 난시 교정의 미세조정 관점에서만 보자면 엑시머 기반 라식이나 라섹이 토션 추적과 광학구역 유연성으로 세밀하게 유리한 구석이 있다. 스마일라식이 불리하다는 의미가 아니라, 조건에 따른 우선순위가 다르다는 뜻이다.

## 투데이라섹과 스마일라식, 난시 관점의 현실 비교

일부 병원은 투데이라섹이라는 이름으로 표면절제술 라섹을 환자 친화적으로 구성해 제공한다. 통증 관리, 회복 속도, 약물 및 보호렌즈 프로토콜을 세분화해 초반 불편을 줄인다는 취지다. 난시 교정 성능은 본질적으로 엑시머 레이저와 토션 보정 기능, 수술장의 고정 전략에 좌우되므로, 투데이라섹은 라섹의 강화 버전으로 이해하면 된다.

- 난시 정렬: 라섹 계열은 각막 상층을 벗겨낸 뒤 바로 노출된 실질에 엑시머로 조사한다. 정렬과 토션 보정이 기계적으로 안정적이고, 고위수차 맞춤(웨이프런트) 옵션을 엮기 좋다.
- 회복 속도: 전통적 라섹은 회복이 느리고 통증이 문제였다. 투데이라섹 프로토콜은 냉각, 약물, 소프트 렌즈 관리로 이를 상당히 완화한다. 그래도 스마일라식의 빠른 일상 복귀와 비교하면 초기 3에서 5일의 체감 차이가 크다.
- 생체역학: 표면절제술은 플랩이 없어 각막 강도 보존 측면에서 유리하다. 스마일라식도 플랩이 없다는 점은 같지만 절개를 통한 실질 제거가 이루어지므로, 두 방식은 강도 보존에서 상위권끼리의 비교가 된다.

투데이라섹 스마일라식 중 어느 쪽이 “난시를 더 잘 잡느냐”는 질문에는, 장비와 센터의 노하우가 답이다. 동급 상위 장비를 갖춘 곳이라면 엑시머의 토션 추적이 있는 투데이라섹이 난시 미세조정에서 반 발 앞설 수 있다. 반대로 하루 이틀 내 선명함과 낮은 건조감, 빠른 업무 복귀를 중시한다면 스마일라식의 총체적 만족이 높다.

## 술자와 장비가 만드는 오차의 세 가지 축

현장에서 난시 결과를 좌우하는 요인은 생각보다 단순하다. 정확한 굴절 측정, 정렬, 그리고 절삭 혹은 렌티큘 제거의 재현성이다. 숫자와 장비 모델명이 화려해도, 이 세 축이 흔들리면 결과가 분산한다.

첫째, 측정의 일관성. 안구건조가 있는 환자는 같은 날 오전과 오후에 난시 축이 10도 가까이 달라지는 예가 드물지 않다. 눈물막 안정화 후 재측정, 누적 데이터의 중앙값 활용, 파라미터 간 상충 시 각막 지형도 기반의 벡터 접근이 필요하다.

둘째, 정렬. 스마일라식에서는 각막 표지와 현미경 하 미세 조정이 핵심이고, 라식/라섹에서는 토션 추적과 수동 보정이 함께 작동한다. 술자는 눈을 뜨는 순간의 회전 각을 추정만 하지 말고, 실제 눈꺼풀 벌림과 고정등 응시에서 생기는 미세회전을 의식해야 한다.

셋째, 절제 혹은 제거의 일관성. 스마일라식은 렌티큘 분리 시 스트로크 방향과 힘의 균형이 난시 축으로 읽히는 미세 오차에 영향을 주고, 라섹은 각막 상피 재생 과정에서 고위수차가 유발될 수 있다. 상피 두께 복원 패턴이 축을 따라 다르게 나타나는 환자에서는 초기와 후기 시력의 체감이 조금 어긋나기도 한다.

## 자료에서 자주 보이는 수치의 해석법

논문을 읽다 보면 평균 잔여 난시 0.25D,  $\pm 0.75D$  범위 내 95% 같은 깔끔한 숫자가 눈에 띈다. 해석할 때 다음을 염두에 두면 현실감이 생긴다.

- 추적 기간: 1개월 수치와 6개월 수치는 다르다. 상피 리모델링과 건조감 개선으로 잔여 난시가 줄어드는 경우가 있다.
- 표준편차: 평균만 보고 판단하면 안 된다. 표준편차가 0.30D인지 0.50D인지에 따라 개별 환자의 리스크가 달라진다.
- 대상군: 경난시( $\leq 0.75D$ ) 위주인지, 중등도 난시까지 포함했는지 확인해야 한다. 난시가 커질수록 예측성은 통상적으로 떨어진다.
- 광학구역: 넓은 광학구역은 야간 만족도에 유리하지만 각막 여유를 더 쓴다. 고도근시 동반 환자에서 얼마나 타협했는지를 보면 센터의 의사결정 철학을 읽을 수 있다.

## 재교정과 보완 전략

잔여 난시가 의미 있게 남았을 때 선택지는 세 가지로 정리된다. 관찰과 적응을 기다리기, 비수술 보정, 재교정이다. 경험적으로 0.50D 내외의 잔여 난시는 3에서 6개월 사이에 개선되거나 적응되는 비율이 높다. 하지만 밤 운전이 필수라면 기다리는 선택지가 편하지 않다. 이때 얇은 실리콘 하이드로겔 원데이 렌즈로 야간 작업 시간대에만 보정하는 임시 전략을 쓴다.

재교정은 플랫폼에 따라 달라진다. 스마일라식 후에는 엑시머 기반 터치업을 선택하는 경우가 많다. 표면절제술 방식으로 얇게 교정해 축을 맞춰주는 식이다. 각막 여유와 고위수차 상태, 동공 크기, 직업적 시각 요구를 함께 따져야 한다. 반대로 투데이라섹처럼 이미 표면절제술을 시행한 경우에는 추가 각막 절삭 여유가 충분한지 먼저 확인한다.

## 환자의 준비가 결과를 돕는 방법

의료진의 정밀도만큼 중요한 것이 환자 측 준비다. 특히 난시가 민감할수록 사소한 습관 교정이 데이터의 신뢰도를 끌어올린다.

간단 체크리스트 1) 수술 전 3에서 5일은 렌즈 착용을 쉬어 각막을 안정화한다. 난시용 토릭 소프트렌즈를 쓰던 사람은 더 길게, 보통 1주 권고가 많다. 2) 스크린 타임을 줄이고 인공눈물을 규칙적으로 써 눈물막을 정돈한다. 측정 당일은 카페인을 과하게 마시지 않는다. 3) 야간 동공이 큰 편이라면 상담 때 꼭 말한다. 광학구역과 야간 만족도의 의사결정에 직접 반영된다. 4) 직업과 생활패턴을 솔직하게 설명한다. 야간 운전, 미세 폰트 작업, 현장 먼지 노출 등은 수술법 선택에 영향을 준다.

체크리스트를 지키면 측정 수치의 변동성이 줄고, 난시 축의 신뢰도가 올라간다. 이는 결과의 분산을 줄이는 가장 쉬운 투자다.



## 실제 케이스에서 배운 것

한 예로, 중등도 난시 1.25D와 -5.00D 근시를 가진 29세 디자이너가 있었다. 동공이 어두운 곳에서 7mm까지 커지고, 야간 집중 작업이 잦았다. 스마일라식과 투데이라섹을 두고 고민했는데, 빠른 복귀 욕구가 강해 스마일라식을 선택했다. 수술 전 눈물막 치료로 측정 일관성을 확보했고, 각막 표지를 이용해 정렬을 강화했다. 1주째 나안 1.0, 잔여 난시 0.25D. 낮에는 만족도가 높았지만 밤에 살짝 번짐을 느꼈다. 3개월째 동공 훈련과 루틴한 인공눈물 사용으로 야간 번짐이 사실상 소실됐다. 같은 조건에서 토션 보정이 뛰어난 라식/라섹을 선택했다면 초기 야간 번짐은 더 적었을 수 있지만, 건조감과 회복기간에 대한 환자의 우려를 감안해 보면 최적화된 선택이었다.

또 다른 경우, -2.00D 근시와 2.00D 난시를 가진 36세 엔지니어는 토릭 소프트렌즈 장기 사용자였다. 첫 검진에서 난시 축이 방문마다 10도 가까이 흔들렸다. 충분한 렌즈 휴식과 눈물막 관리 후 재측정하자 축이 안정됐다. 그는 투데이라섹을 택했다. 토션 보정을 적극 사용하고 광학구역을 넓게 잡았다. [투데이라섹](#) 회복 초기에 뺨뺨함과 통증이 있었지만 1개월째 대비감도가 뛰어났고 야간 숫자 판독이 깔끔했다. 이 케이스는 측정 안정화의 중요성을 다시 확인시켜줬다.

## 장비 세대와 센터 선택 팁

병원 선택에서 환자 입장에서 확인할 만한 포인트는 몇 가지로 요약된다. 스마일라식 장비의 세대와 소프트웨어 버전, 엑시머 장비의 토션 보정 기능 유무, 실제로 그 기능을 표준 프로토콜로 쓰는지, 그리고 센터가 자체 nomogram을 갖고 주기적으로 업데이트하는지다. 또 하나는 수술 전후 관리팀의 숙련도다. 난시 환자는 수술실의 20분보다, 수술 전 한 달과 수술 후 석 달이 더 결과를 좌우한다. 검사 일정 조율, 인공눈물과 항염 계획, 야간 작업자에게 맞춘 생활 코칭이 디테일하게 안내되는 곳이 믿음직하다.

투데이라섹 스마일라식 두 플랫폼을 모두 운영하는 센터라면, 동일 환자에서 양쪽 눈을 서로 다른 플랫폼으로 나누는 경우도 드물지 않다. 예컨대 좌안은 스마일라식으로 회복성을 우선하고, 우안은 투데이라섹으로 미세 난시를 정밀하게 맞추는 방식이다. 장단점이 뚜렷할수록 이런 맞춤이 빛난다.

## 고위수차와 난시, 같이 관리해야 더 선명하다

난시를 0으로 만들었다고 끝이 아니다. 코마, 트리포일 같은 고위수차는 불빛 꼬리를 만든다. 특히 동공이 큰 사람에게는 난시보다 고위수차가 더 불편함을 낳기도 한다. 스마일라식은 기본적으로 구면수차를 덜 증가시키는 경향이 있지만, 수술 전부터 있던 고위수차가 개선되는 건 아니다. 반면 웨이프런트 가이드나 토포가이드 엑시머 프로토콜은 특정 수차를 목적성 있게 줄이는 데 강하다. 난시 중심의 결과만 보지 말고, 동공 크기, 직업, 야간 환경을 고려해 고위수차 전략을 같이 설계하면 체감 선명도가 한 단계 올라간다.

# 현실적인 기대치 설정

난시 교정의 “정확도”는 숫자로 환산되지만, 환자의 “만족도”는 체감의 총합이다. 스마일라식은 생체역학과 건조감 측면에서 강점이 있어 하루하루가 편안하다는 평가가 많다. 난시 미세정렬에서는 장비와 술자에 더 기대야 하고, 잔여 난시 0.25D 내외의 가능성을 받아들이는 태도가 필요하다. 투데이라섹은 초기 며칠의 불편을 감수하면 난시 정렬과 야간 대비감도에서 아주 날카로운 결과를 끌어내기 쉽다. 다만 각막 여유와 상피 회복 변수를 체크해야 한다.

환자에게 원하는 현실적 목표는 다음과 같다. 수술 3개월 시점에 난시 잔여량 0.25D 이내, 나안시력 1.0 전후, 야간 번짐의 뚜렷한 개선. 이를 위해 사전 측정 안정화, 수술 기법의 정렬 강화, 수술 후 눈물막 루틴의 세 가지를 철저히 한다. 목표를 이렇게 설정하면 과도한 기대와 불필요한 불안이 줄어든다.

## 마지막 조언

단일한 “최고의 수술법”은 없다. 스마일라식은 난시 환자에게도 충분히 높은 정확도와 균형 잡힌 만족을 제공할 수 있다. 다만 축 정렬이 성패를 가르므로, 장비 세대와 술자의 정렬 전략, 전후 관리 프로토콜이 결과를 좌우한다. 투데이라섹은 난시 미세조정에서 강점을 보이며, 초기 회복과 통증 관리를 얼마나 체계화했는지가 관건이다.

병원 상담 때는 본인의 우선순위를 명확히 전하자. 빠른 복귀, 야간 대비감도, 건조감 민감도, 고위수차 개선 의향, 각막 여유와 장기 안정성 중 무엇을 더 중시하는지. 상담실에서 이 대화가 깊을수록, 난시 교정의 정확도와 만족도는 자연스럽게 따라온다. 그리고 선택이 끝났다면, 수술 전후의 작은 습관을 지키는 꾸준함이 수치 이상의 선명함을 선물한다.