

## 굴절교정수술에 대한 follow-up Study Review

정세연 · 김윤범

경희대학교 한의과대학 안이비인후과학교실

### A Review on the Follow-up Study of the Refractive Surgeries

Se-yeon Jung · Yoon-bum Kim

Refractive surgeries for myopia are rapidly spreading in our daily lives. In this study Korean and foreign follow-up studies, mainly focused on long-term outcomes of LASIK and LASEK, were analyzed. Examining the evidence of the efficacy, accuracy, stability, complications and patient satisfaction will help refine our approach to refractive surgeries.

**Key words** : Refractive surgeries for myopia, LASIK, LASEK, patient satisfaction

#### 서론

LASIK은 근시의 수술적 교정방법으로 널리 시행되고 있으며, 그 효용성과 안정성 및 정확성에 대한 수많은 문헌이 보고되고 있다. 2001년 2월에 미국 백내장 및 굴절수술 학회 회원 8196명 중 1511명의 설문지를 받아 조사한 보고에 의하면 굴절 교정 수술 중 LASIK이 가장 흔히 사용되는 수술법으로 선택되었고<sup>29)</sup>, 2001년 굴절 교정 국제학회에서 미국내 굴

절수술 경향에 관한 설문 조사에 의하면 역시 LASIK이 +3.00D~-12.00D에서 탁월한 수술법으로 선택되고 있다.<sup>16)</sup>

정확한 통계는 없지만 보도자료를 인용하면 국내에는 1995년 소개된 이후 급속도로 보급되어 2000년에 이미 약 25만명이나 되는 환자가 수술을 받아온 것으로 추정되었다<sup>12)</sup>. 2002년 11월에는 우리나라에는 약 470대 정도의 라식 기계가 도입되어 있는 것으로 추계되었으며 인구 대비 기계 수는 세계 3위 안에 드는 것으로 파악되었다<sup>13)</sup>. 또한, 전체 안과 의사 5명 중 1명, 개원의 3명 중 1명이 라식을 행하고 있는 것으로 보도되었는데<sup>12)</sup>, 현재 LASIK 시술의 기세가 LASEK 수술로 이어지고 있어, 국내에서 근시교정수술의 보급률이 높은 것을 알 수 있다.

이들에 대한 안정성, 효용성 등에 대한 많은 논

교신저자: 정세연, 서울시 중구 명동 이은미여성한의원  
(Tel: 02-776-7856, E-mail: ruth96e@hanmail.net)

란이 있지만, 수술법이 소개된지 오래되지 않아 아무도 장기적인 결과에 대해서는 확신할 수 없는 상태이다. 굴절교정술이 하나의 유행처럼 계속 번져가고 있는 요즘, 본 저자는 기존의 굴절교정술에 대해 자세히 살펴보고, 효능, 정확성, 안정성, 합병증에 대한 최신 follow-up 자료들을 검토해봄으로써, 근시의 수술적 교정에 관한 관점을 재정립해보고자 한다.

## PRK, LASIK, LASEK

방사상 각막절개술(Radial keratotomy, RK)에 레이저가 도입되어 1988년 각막상피를 제거한 뒤 각막 간질을 노출시켜 엑시머레이저로 각막을 절삭시키는 굴절교정 레이저각막절제술 (Photorefractive keratectomy, PRK)으로 발전하였으나, 통증과, 고도 근시에서 각막혼탁이 심한 단점이 나타났다. 이를 보완하기 위하여 1990년 Pallikaris에 의해 개발된 레이저각막절삭가공성형술 (Laser in situ Keratomileusis, LASIK)은 미세각막 절개도(microkeratome)로 130um내지 160um의 각막절편을 만들어 젖힌 후 엑시머레이저로 절삭하는 방법으로 고도근시에서 PRK보다 더 선호되며 술 후 통증이 적고 회복기간이 빠르다<sup>2)</sup>. 그러나 이 또한 미세각막절개도를 사용함으로써 각막절편의 접합(folding or striae), 상피세포의 증식성 함입(epithelial infrowth), 단추구멍(button hole), 외상에 의한 각막절편의 손실(loss of LASIK flap by trauma), 각막확장증(corneal ectasia) 등의 부작용이 있다. 1999년 Massimo Camellin에 의해 소개된 레이저각막상피절삭가공성형술(laser epithelial keratomileusis, LASEK)은 20% 알코올을 이용하여 각막상피를 박리하여 젖힌 다음 엑시머레이저로 간질을 절삭하는 방법으로 PRK와 LASIK을 대응할 수 있는 새로운 수술 방법으로 소개되었다<sup>2)</sup>.

PRK는 경도 및 중등도 근시안에서 안전하고, 수술 후 결과를 비교적 정확히 예측 가능한 수술방법이나 고도 근시인 경우 수술 결과에 대해 예측도가

떨어지고 수술 후 통증, 각막 혼탁, 근시로의 이행이 부작용이 있다<sup>3)</sup>.

LASIK은 수술 후 환자의 통증이 적고, 시력 회복이 비교적 빠르며, 고도 근시에서 PRK보다 교정 효과가 우수하기 때문에 중등도와 고도근시에서 LASIK을 선호하는 추세이나 수술 후에 각막절편의 주름, 상피 세포의 증식성 함입, 층판 각막염, 외상에 의한 각막절편의 손실 등의 부작용이 있다. 특히 LASIK에서는 각막절편을 130um 내지 160um로 두 겹게 만든 뒤 엑시머레이저를 조사하므로, 남아있는 각막이 얇아 생길 수 있는 각막확장증이 문제가 되는데, 엑시머레이저 절삭 후 남은 각막두께가 적어도 250um이상이 되지 않으면 위험성이 크다<sup>6)</sup>.

LASEK은 PRK보다 술 후 통증 및 이물감이 적고 시력회복이 빠르며 각막혼탁정도가 상대적으로 적으며, 고도근시에서 각막의 두께가 얇아 LASIK을 시행하기가 어려운 환자에게도 시행되고 있다. 또한 안검열이 좁거나 눈이 깊이 위치한 경우, 각막바다막이형성증, 극단적으로 경사가 완만하거나 가파른 각막에도 시행할 수 있고, 직업이나 스포츠 활동으로 각막외상을 초래할 위험이 높은 경우에도 적합하다. 그러나 단점으로 술 후 1-2일의 불편감 또는 통증, 4-5일간 흐린 시야, 에탄올 사용에 따른 간질 혼탁 가능성이 지적되고 있다<sup>3)</sup>.

## LASIK 수술의 follow-up study

### 1. 효능

김<sup>6)</sup> 등은 나안시력이 술 후 4년 시에 0.5이상인 경우는 -6.00D~-10.00D인 군에서 74%, -10.00~-19.00D였던 군에서 50%를 보였고, 0.8이상인 경우는 각각 64%, 44%로 시간이 경과할수록 LASIK의 효과는 감소되었다고 하였다.

평균 4년 7개월의 장기 추적 후 신<sup>9)</sup> 등은 나안시

력 0.5이상인 -10.00D 이하의 군에서는 83.1%, -10.00D 이상의 군에서는 41.8%라고 보고하였다.

Sekundo<sup>27)</sup> 등은 6년의 follow-up 스타디에서, 술전 평균구면대응치는 -13.65D였고, 1년 후에는 -0.25D, 6년 후에는 -0.88D라고 보고한 바 있다.

## 2. 정확도

보통 목표교정치의 ±1.00D 이내에 있을 가능성으로 정확도를 측정하는데, 6개월의 추적 관찰에서 Salchow<sup>24)</sup> 등은 -6.0D 이하에서 100%, -6.25~-10.0D 사이에서 75.7%, -10.25~-16.00D 사이에서 53.8%라고 기록하였고, 임<sup>11)</sup> 등은 -6.00D 이하에서 91.6%, -6.25~-10.0D에서 89.5%, -10.0D 이상에서 76.9%라고 보도하였다.

김<sup>6)</sup> 등은 4년이 경과한 후 -6.00~-10.00D에서 63%, -10.00~-19.00D에서 42%를, 신<sup>9)</sup> 등은 4년 7개월의 장기 추적 후 -10.0D 이하의 군에서는 26.2%, -10.0D 이상의 군에서는 0%로 현저히 감소했다고 보고하였다.

Sekundo<sup>27)</sup> 등은 LASIK을 시술한지 6년 후에, 목표교정치의 ±1.00D 이내에 있을 가능성은 46%, 목표교정치의 ±3.00D 이내에 있을 가능성은 88%라고 기록하였다.

## 3. 안정성

LASIK후 근시로의 이행성적을 보면 Guell<sup>17)</sup> 등은 중등도 근시보다는 고도근시에서 근시로의 역행이 심했으며 술 후 6개월 후에 안정된다고 하였다.

Pallikaris<sup>23)</sup> 등은 1년 추적관찰에서 2.0D 이상의 근시로의 이행을 12.0%라고 보고하였다.

김<sup>4)</sup> 등은 3년 추적 관찰에서 근시 정도에 관계없이 근시 이행이 수술 후 3년이 되어도 계속 일어나고 있는데, -6.00D~-10.00D의 군에서는 1.88D, -10.00D를 초과하는 군에서는 2.87D의 근시로의 진행이 있어 고도근시가 심할수록 근시이행이 더 많

이 일어난다는 사실을 확인하였다.

김<sup>6)</sup> 등도 4년 간의 추적 관찰에서, 술 전 -6.00D~-10.00D인 군은 술 후 1주일에서 6개월까지 굴절력이 통계적으로 유의 있는 감소를 보이다가 그 이후로는 안정화하는 경향을 보였고, -10.00~-19.00D였던 군에서는 4년까지 유의 있는 근시로의 이행을 관찰했다고 보고했다. 그 정도에 있어서 2개월에서 4년 사이에 전자는 -0.67D, 후자는 -1.67D로 술 전 근시량이 클수록 많은 양의 근시로의 이행이 이루어지므로, 지속적인 관찰이 필요함을 지적했다.

신<sup>9)</sup> 등도 4년 7개월 정도의 경과보고에서, 수술 전 평균 굴절력은 -7.81±4.07D로 술후 1주, 1, 3, 개월 및 마지막 방문시 각각 -0.88±1.74D, -1.88±1.17D, -1.32±1.71D, 및 -2.44±2.20D로 근시 이행을 보였으며, 재수술군에서도 장기경과시 근시이행이 관찰되었다고 기록했다.

이렇게 수술 후 굴절력이 변하는 이유로 Chayet<sup>15)</sup> 등은 대상성상과피형성이 주요 기전이라고 하였고, O'Brat<sup>22)</sup>는 각막절편의 크기를 크게 하는 것과 스테로이드와 같은 약물 등이 각막상피 과성형을 줄이는데 도움이 된다고 하였다.

## 4. 합병증

2001년 미국에서 발표된 LASIK의 합병증에 관한 광범위한 Review<sup>25)</sup>에서는 해부학적인 합병증으로 각막절편이상, 외피내생, 각막확장증을, 굴절상의 합병증으로는, 중심부유키, 중심이탈, 부정난시, 근시로의 역행, 눈부심, 대비감도저하를, 그 외에도 안구건조증, 감염성 각막염, 미만성표층각막염 등으로 구분하여 정리한 바 있다.

이<sup>10)</sup> 등은 라식 후 환자들이 제일 많이 호소하는 부작용으로 눈부심, 달무리 현상으로 인한 야간시력 저하, 안구건조증을 언급하였다.

눈부심은 술후 창상치유과정과 밀접한 관계가 있는데, 콜라겐이나 세포외 기질의 재형성이 각막에서 빛의 산란과 밀접한 상관관계가 있다고 알려져 있

다<sup>30)</sup>. 그 외에도 백내장이나 각막혼탁과 같이 상이 망막에 맺히는 경로에 혼탁이 생겼을 경우 빛이 산란이 됨으로 인해서 눈부심이 유발될 수 있다.

달무리 현상은 라식 후 초기에는 각막의 부종으로 인해 빛이 산란이 되기 때문에 생길 수 있지만 수술 후 잔여근시나 난시의 굴절 이상이 있거나 중등도 조명하에서의 동공크기가 광학부보다 큰 경우에도 나타날 수 있다. 그러나 이러한 눈부심과 달무리 현상과 같은 시력의 질적인 저하는 시간이 경과하여 창상치유가 진행되면서 점차적으로 줄어들게 된다<sup>19)</sup>. 이<sup>10)</sup> 등의 연구의 경우도 야간 빛 번짐이나 달무리 현상의 경우 수술 후 1개월까지는 수술 전에 비해 증상이 더 심해진 것으로 관찰되었지만 3개월부터는 수술 이전보다 더 나아지는 것으로 기록하였다.

수술 후 안구건조증의 원인은 여러 가지가 있는데 각막편을 만들 때 각막신경이 절단되면서 유발된 각막상피의 감각저하로 인한 눈물분비의 감소와, 눈 깜빡임의 저하에 따른 눈물증발률의 증가로 인한 눈물 삼투압의 상승이 안구건조증 악화의 주된 원인이다<sup>10)</sup>. Aras<sup>14)</sup> 등은 라식 후 건성안 증상들이 대개 수술 후 3-6개월이 지나면 각막신경의 재생과 함께 수술 전의 상태로 회복이 된다고 보고한 바 있다.

술 후 안구건조증에 대하여 carboxymethylcellulose 제제의 무방부제 인공눈물이 Theratears를 사용하게 하는데, 수술 당일은 매 30분-1시간 간격으로, 다음 날부터 수술 후 1개월까지는 2-3시간 간격으로 점안하게 하고 있다. 눈물분비량이 적은 환자들의 경우는 수술 당일엔 누점폐쇄술을 시행하고 있으며, 수술 후 사용하는 항생제 안약의 경우도 방부제가 들어있지 않은 Tarivid을 사용하고 있다<sup>20)</sup>.

## 5. 만족도

이<sup>10)</sup> 등이 LASIK후 6개월 삶의 질에 대한 영향의 설문조사에서, 술전 안경 및 콘택트렌즈로 굴절

교정한 상태의 삶의 질은 총 34 문항의 평균척도값으로 측정된 결과 5점 만점에 3.20였고, 술후 1, 3, 6개월에서는 각각 3.99, 4.07, 4.11를 시간경과에 따라 지속적으로 증가했다고 보고했다.

외국에서도 가장 최근 논문으로 LASIK한지 1년 후 만족도에 대해 200명을 대상으로 조사한 바에 의하면 약 95%에서 안경을 벗었으며 99%에서 수술을 다시 받을 것이냐는 질문에 “그렇다”라고 대답하였다고 했다<sup>18)</sup>.

신<sup>9)</sup> 등의 연구에서는 만족도에 대한 설문검사 상 수술 직후 만족이 80.2%에서 평균 4년 7개월이 지난 마지막 방문시 46.2%로 감소하였고 특히 고도 근시일수록 초기에 만족하다가 시간이 지날수록 불만족으로 바뀌는 경향을 보였다.

## LASIK과 비교한 LASEK 수술의 follow-up

라식과 라섹수술의 수술성적에 대한 비교는 아직 연구가 활발하지 않으나, 최근, Scerrati<sup>26)</sup>는 6개월 연구에서, 라섹이 라식에 비해 굴절교정 효과 및 나안시력이 더 우수하다고 보고하였다. 이에 비해 고도근시 환자에서 LASIK과 LASEK을 비교한 김<sup>5)</sup> 등은 술 후 6개월까지 LASIK을 시행 받은 경우가 LASEK을 시행받은 경우보다 나안시력이 의미있게 우수하였다고 보고하였고, 이유로 라섹의 경우 각막 혼탁으로 시력저하 및 굴절이상을 초래하였을 것이라고 예상하여 상반된 보고를 하였다. 김<sup>7)</sup> 등은 6개월 follow-up에서, 술 후 1주일에 LASEK이 LASIK에 비해 나안시력 낮고 난시량이 의미 있게 높았으나 2개월 이후로는 차이를 보이지 않았음을 보고했다.

굴절이상의 교정효과를 볼때 김<sup>2)</sup> 등은 라식수술 1년 후 1.00D 이내로 굴절력이 안정된 경우 4.00D에서 6.00D미만의 근시환자에서 85.7%이고, 고도근시 환자에서는 39.3%였다고 하였는데, 김<sup>3)</sup>의

LASEK 후 2년의 follow-up에서는 3.0D-6.0D까지의 근시군에서는 85.7%, 6.25D-10.25D까지의 근시군은 75%가 LASEK 1년후 1D 이내로 굴절력이 안정되었고, 중등도 근시군과 고도근시군의 차이는 없었다고 보고하였다.

근시이행 역시 PRK와 LASIK의 경우에 고도근시에서의 근시로의 이행이 더 심하고, 술 후 3년이 경과하여도 이행이 진행된다고 하였으나<sup>4)</sup>, 김<sup>3)</sup>의 연구에서는 LASEK 후 근시이행은 술 후 1개월에서 2개월 사이에 가장 많이 일어나 1년 후부터는 변화없이 안정되었으며 중등도근시군과 고도근시군의 차이는 없었다.

합병증에 대해 박<sup>8)</sup> 등은 수술 2개월 후 쉬르머검사와 눈물막파괴검사로 LASIK보다 LASEK에서 안구건조증도 적다고 하였다. 김<sup>3)</sup> 등은 2년의 추적 결과 알코올 사용에 의한 각막손상에 의한 합병증이 많을 수 있음을 지적하였고, 이는 Shahinian<sup>28)</sup>가 10D 이상의 고도근시에서 LASEK을 시행하는 경우 각막혼탁이 호발한다는 보고와 일치하였다. 공<sup>1)</sup> 등은 PRK와 LASEK 모두 수술 후 1개월보다 3개월에 낮은 각막 혼탁정도를 보이며, 각막혼탁 정도는 LASEK에서 PRK보다 낮았고, 그 이유는 각막 절편이 눈물에 존재하는 염증세포의 각막 간질로의 유입을 차단하고, 상피하 섬유아세포의 증식을 억제하기 때문이라고 하였다.

## 고찰

굴절교정술은 의료기술 발달의 획기적인 결과물로 평가되기도 하지만, 그 역사가 짧아 아직까지도 논란의 대상이 되고 있다. 많은 논란 속에서도 PRK로부터, LASIK에 이어 요즘에는 LASEK으로 수술법이 조금씩 바뀌면서 널리 시술되고 있는 것이 사실이다.

굴절교정술의 시술 여부에 대한 관점을 정립하는 데에 있어서, 나안시력을 얼마만큼 높일 수 있는

지의 효율적인 측면, 수술시 목표교정치에 근접한지를 보는 정확도, 시술후 굴절력의 변화를 보는 안정성이 중요한 요소라고 할 수 있으며, 그 외에도 합병증, 환자의 만족도 등 또한 중요하다 할 수 있다. 이러한 결과들에 대해 보고하고 있는 국내의 논문들을 분석하는 데에 있어서, 술 전의 근시정도, follow-up 기간, 수술장비와 기술 등의 다양성 때문에 결과 비교에 약간의 어려운 점이 있었다.

전반적으로 LASIK은 효능, 정확도, 안정성, 합병증, 환자의 만족도 모두에서 술후 초기 6개월에서 1년까지는 비교적 만족스러운 결과를 보였다. 그러나 술전 근시 정도를 비교하였을 때 고도 근시일수록 효능, 정확도, 안정성, 만족도가 떨어졌다. 또한 1년까지의 추적 조사논문들에서는 술후 6개월 후에는 굴절력이 안정된다고 하였으나, 3년, 4년, 5년 동안 follow-up한 논문들에 의하면, 술후에도 지속적인 근시 이행이 관찰된다고 하였다. 국내의를 아울러 LASIK 후 장기 추적 논문으로는 6년 follow-up 논문까지 발표되었는데, 이들은 모두 지속적인 근시이행을 지적하고, 특히 고도근시일수록 그 정도가 심하여 지속적인 관찰이 필요함을 언급하였다.

LASEK은 LASIK보다 최근에 도입되어 follow-up 조사도 많지 않고, 상반된 결과들도 있었다. LASIK과 LASEK 결과를 비교한 논문들을 살펴보면, 대체적으로 LASIK에 비해 술후 초기에만 나안시력이 낮았고 점차 회복되었으며, 근시이행은 2개월째까지는 많이 일어나나 1년 후부터는 변화없이 안정되었으며, 중등도근시군과 고도근시군의 차이는 없었던 긍정적인 보고들이 주를 이루었다. 합병증에 대해서는 LASIK에 비해 안구건조증이 적다는 보고가 있었고, 각막혼탁에 대한 언급이 많았다.

한의학 문헌에서는 근시를 陽氣부족으로 설명하고 있는데, 한의학적 관점에서 굴절교정술은 陰을 깎아내는 것으로 볼 수 있다. 陽氣부족으로 음양의 불균형이 왔다하여 있어야할 陰을 덜어내는 것은, 가뭄에 지하수를 미리 다 써버리는 것과 다르지 않으리라 생각된다. 따라서 당장은 망막에 상이 제대

로 맺혀서 나안시력이 개선되므로 문제가 해결된 듯할지 모르나, 장기적으로는 각막을 傷害함으로써 오는 다른 합병증들이 초래될 가능성이 있고, 노안 또한 쉽게 올 수 있다. 위의 논문들에서도 우려하듯 근시도 계속 진행된다면, 멀리 보아 20년 정도 후에는 시력 개선에도 큰 변화가 없고, 오히려 합병증으로 괴로워하고 있을 수 있음을 냉정하게 헤아려 볼 필요가 있다. 굴절교정술을 시술하는 의료인들은 최소한 환자들에게 술후의 지속적인 정기 검진의 중요성을 적극적으로 teaching하여 경과 관찰을 해야 함이 옳을 것으로 사료된다.

### 참고문헌

1. 공하영 외. 경도 및 중등도 근시안에서 시행한 한쪽 안의 라섹과 반대쪽 안의 엑시머레이저 각막절제술 비교. 한안지 2001;42:825-31.
2. 김기석 외. VISX STAR를 이용한 성공적인 라식 수술의 1년간 임상성적. 한안지 2000; 41:1139-45.
3. 김도현, 김재호. 근시교정을 위한 LASEK수술 후 2년간의 임상성적. 한안지 2003; 44(11):2437-79.
4. 김상준 외. 고도근시에서 LASIK 수술: 3년 결과. 한안지 2002;43(1):126-30.
5. 김진국 외. -6.00디옵터 이상 고도근시 환자에서의 라식근시교정술과 라섹근시교정술의 임상성적 비교. 한안지 2002;43:1585-90.
6. 김현진, 주천기. LASIK 후 4년 동안의 임상결과. 한안지 2003;44(5):1165-71.
7. 김현진, 주천기. 중등도, 고도 근시에서 LASEK과 LASIK의 임상성적. 한안지 2003; 44(5):1159-63.
8. 박영규 외. LASEK, LASIK 후 눈물막의 변화. 한안지 2002;43(7):1145-51.
9. 신창현 외. Lasik 수술의 장기추적 관찰 결과 및 환자의 만족도. 한안지2003;44(9):1973-79.
10. 이종호 외. 레이저각막절삭성형술이 근시환자의 삶의 질에 미치는 영향. 한안지 2003;

- 44(11):2591-606.
11. 임준형, 이진기. Meditec Mel 60을 이용한 LASIK의 근시교정효과. 한안지 1999;40:1520-8.
12. 동아일보. 라식수술, 중간근시에 큰 효과. 2000년 5월 19일. 55면(과학, 의학).
13. 한국일보. 라식. 사전검사 철저히 하세요. 2002년 11월 10일.
14. Aras C, Ozdamar A, Bahcecioglu H, et al. Decreased tear secretion after laser in situ keratomileusis for high myopia. J Refract Surg 2000;16:362-4.
15. Chayet AS, Assil KK, Miguel M, et al. Regression and its mechanism after laser in situ keratomileusis in moderate and high myopia. Ophthalmol 1998;105:1194-99.
16. Durrey RJ, Learning D. U.S. trends in refractive surgery:2001 International Society of Refractive Surgery Survey. J refract Surg 2002;18:185-8.
17. Guell JL, Muller A. Laser in situ keratomileusis for myopia eyes. J Refract Surg 1995;1:498-510.
18. Hill JC. An informal satisfaction survey of 200 patients after laser in situ keratomileusis. J Refract Surg 2002;18:454-9.
19. Lackner B, Pieh S, Schmidinger G, et al. Glare and halo phenomena after laser in situ keratomileusis. J Cataract Refract Surg 2003;29:444-50.
20. Lenton LM, Albietz JM. Effect of camellose-based artificial tears on the ocular surface in eyes after laser in situ keratomileusis. J Refract Surg 1999;15:227-31.
21. M Cimberle, LASEK May Offer the Advantages of Both LASIK and PRK. Ocular Surgery News, March 1999, page28.
22. O'brat DPS, Corbett M, Verma S, CP, et all. The effects of ablation diameter, depth, and edgy contour on the refractive outcome of photorefractive keratectomy. J Refract Surg. 1996;12:50-60.

23. Pallikaris IG, Papatzanak ME, Stathi Ez. Laser in situ keratomileusis. *Laser Surg Med* 1990;10:463-8.
24. Salchow DJ, Zimm ME, Stieldorf C, Parisi A. Laser in situ keratomileusis for myopia and myopic astigmatism. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:175-82.
25. Samir AM, Dimitri TA. LASIK Complications: Etiology, Management, and Prevention. *Survey of Ophthalmology* 2001;46(2):95-116
26. Scerrati. Laser in situ keratomileusis vs. Laser epithelial keratomileusis. *J Refract Surg* 2001;17:417-21.
27. Sekondo W, Bbnicke K, Mattausch P, et al. Six-year follow-up of laser in situ keratomileusis for moderate and extreme myopia using a first-generation excimer las microkeratome. *J Cataract Refract Surg* 2003;29(6):1152-8.
28. Shahinian L Jr. Laser-assisted subepithelial keratectomy for low to high myopia and astigmatism. *J Cataract Refract Surg* 2002; 28:1334-42.
29. Solomon KD, Holzer MP, Sandoval HP, et al. Refractive Surgery Survey 2001. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:346-55.
30. Vesaluoma M, Perez-Santonja J, Petroll WM, et al. Corneal stromal changes induced by myopic LASIK. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000;41:369-76.