

## 屈折矯正手術の臨床経過と問題点

—AESCLUP-MEDITEC 社製エキシマレーザー MEL-60 の使用経験—

北澤世志博<sup>1)</sup>, 所 敬<sup>1)</sup>, 村松 隆次<sup>2)</sup>, 臼井 正彦<sup>2)</sup>, 崎元 卓<sup>3)</sup>, 澤 充<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>東京医科歯科大学医学部眼科学教室, <sup>2)</sup>東京医科大学眼科学教室, <sup>3)</sup>日本大学医学部眼科学教室

### 要 約

**目 的**：スキャンニングタイプのエキシマレーザー MEL-60 (AESCLUP-MEDITEC 社製) を使用した photorefractive keratectomy (以下, PRK) の有効性を検討した。

**対象と方法**：対象は、屈折度 $-3.0 \sim -12.5$  D (平均 $-6.47$  D) の近視者 62 例 102 眼。これらに矯正量 $2.0 \sim 6.0$  D (平均値 $\pm$ 標準偏差,  $4.9 \pm 1.2$  D) の PRK を施行し、臨床経過と問題点を検討した。

**結 果**：術後 12, 18 および 24 か月の全症例の平均屈折度は、 $-1.57 \pm 1.25$  D,  $-1.63 \pm 1.51$  D および  $-1.73 \pm 1.47$  D であった。術後 12 か月の矯正精度は、目標屈折度の $\pm 0.5$  D 以内に 36 眼 (46.2%),  $\pm 1.0$  D 以内に 61 眼 (78.3%),  $\pm 2.0$  D 以内に 76 眼 (97.4%) で、また、術後 24 か月では、 $\pm 0.5$  D 以内に 12 眼 (37.5%),  $\pm 1.0$  D 以

内に 18 眼 (56.3%),  $\pm 2.0$  D 以内に 29 眼 (90.6%) であった。合併症は、糸状角膜炎 10 眼 (10.5%), コントラスト感度の低下 7 眼 (7.4%), 角膜上皮混濁 4 眼 (4.2%), 副腎皮質ステロイド薬点眼による眼圧上昇 2 眼 (2.1%), 乱視増加 2 眼 (2.1%), 矯正視力低下 2 眼 (2.1%), 角膜潰瘍 1 眼 (1.1%) であった。

**結 論**：エキシマレーザー (MEL-60) を使用した PRK は、軽度から中等度の近視に対して良好な結果が得られたが、問題点もあり、さらに長期の経過観察が必要であると思われる。(日眼会誌 103: 208—214, 1999)

**キーワード**：エキシマレーザー, 角膜屈折矯正手術, Photorefractive keratectomy (PRK), 臨床経過, 合併症

## Clinical Results and Complications of Refractive Surgery

Yoshihiro Kitazawa<sup>1)</sup>, Takashi Tokoro<sup>1)</sup>, Ryuji Muramatsu<sup>2)</sup>, Masahiko Usui<sup>2)</sup>  
Suguru Sakimoto<sup>3)</sup> and Mitsuru Sawa<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Department of Ophthalmology, Tokyo Medical and Dental University, School of Medicine

<sup>2)</sup>Department of Ophthalmology, Tokyo Medical College

<sup>3)</sup>Department of Ophthalmology, Nihon University, School of Medicine

### Abstract

**Purpose** : To evaluate the efficacy of photorefractive keratectomy (PRK) with a scanning type excimer laser MEL-60 (AESCLUP-MEDITEC, Co).

**Subjects and Method** : We performed PRK on 102 eyes of 62 myopic patients whose refraction ranged from  $-3.00$  to  $-12.50$  D (mean,  $-6.47$  D) and examined the clinical results of postoperative refraction and complications.

**Results** : At 12, 18, and 24 months after the operation, the mean refraction was  $-1.57 \pm 1.25$  D,  $-1.63 \pm 1.51$  D, and  $-1.73 \pm 1.47$  D. At 12 months after the operation, 36 eyes (46.2%) were within  $\pm 0.5$  D of intended correction, 61 eyes (78.3%) within  $\pm 1.0$  D, and 76 eyes (97.4%) within  $\pm 2.0$  D. Twenty-four months after the operation, 12 eyes (37.5%) were within  $\pm 0.5$  D, 18 eyes (56.3%) within  $\pm 1.0$  D and 29 eyes (90.6%) within  $\pm 2.0$  D. The complications were

as follows: keratitis filamentosa was observed in 10 eyes (10.5%), decrease of contrast sensitivity in 7 eyes (7.4%), subepithelial corneal haze in 4 eyes (4.2%), steroid-induced glaucoma was 2 eyes (2.1%), increase of astigmatism in 2 eyes (2.1%), decrease of best corrected visual acuity in 2 eyes (2.1%), and corneal ulcer in 1 eyes (1.1%).

**Conclusion** : PRK with a scanning type excimer laser MEL-60 was effective to reduce refractive error in low and mild myopia, but there were some complications, so that a long, careful follow-up seems necessary. (J Jpn Ophthalmol Soc 103: 208—214, 1999)

**Key words** : Excimer laser, Corneal refractive surgery, Photorefractive keratectomy, Clinical results, Complications

別刷請求先：113-8519 東京都文京区湯島 1-5-45 東京医科歯科大学医学部眼科学教室 北澤世志博  
(平成 10 年 3 月 11 日受付, 平成 10 年 9 月 24 日改訂受理)

Reprint requests to: Yoshihiro Kitazawa, M.D. Department of Ophthalmology, Tokyo Medical and Dental University, School of Medicine, 1-5-45, Yushima Bunkyo-ku, Tokyo 113-8519, Japan

(Received March 11, 1998 and accepted in revised form September 24, 1998)

## I 緒 言

エキシマレーザーを使用した屈折矯正手術 (photorefractive keratectomy : 以下, PRK) は, 近年その有用性が世界で広く認知され, 欧米を中心に術後 2~3 年の長期経過も報告<sup>1)~3)</sup>されている. 一方, 我が国でも 4 機種のエキシマレーザーを使用した PRK の臨床試験が既に終了し, 厚生省の認可を待つ段階である. このうち, SUMMIT 社のエキシマレーザー UV 200 LA と VISX 社の TWENTY/TWENTY とはレーザーの照射方式が一括照射方式であり, NIDEK 社の EC-5000 と AESCLUP-MEDITEC 社の MEL-60 とはスキャンニング照射方式であるという点で大きく異なる. 我が国の臨床試験の結果についてはいくつか報告があるが, 高橋ら<sup>4)</sup>は NIDEK 社の EC-5000 について, 水流ら<sup>5)</sup>は VISX 社の TWENTY/TWENTY について術後 1 年までの良好な結果を報告している. 今回, 著者らはスキャンニング照射方式のエキシマレーザー MEL-60 を使用した PRK の臨床試験の経過と問題点について検討した.

## II 対象および方法

対象は, 1993 年 9 月から 1996 年 5 月までの期間に, 東京医科大学附属病院, 日本大学医学部附属板橋病院, および東京医科歯科大学医学部附属病院の 3 施設で PRK を施行した近視者 62 例 102 眼 (男性 34 例 55 眼, 女性 28 例 47 眼) である. 対象の年齢は 21~66 歳 (平均 34.3 歳), 術前屈折度 (以下, 屈折度は等値球面度数を指す) は -3.25 ~ -12.75 (平均値 ± 標準偏差,  $-6.57 \pm 2.04$ ) D である. 対象の選定および手術適応は, 1993 年の日本眼科学会屈折矯正手術適応検討委員会の答申<sup>6)</sup>に基づいて行った.

エキシマレーザーは, MEL-60 (AESCLUP-MEDITEC 社製) (図 1) を使用した. MEL-60 は, スキャンニング照射方式のレーザーで, 眼球固定用のサクシオンリング (図 2) を有し, この部位でレーザービームの絞りを行うこと

が特徴である. 照射条件は, 周波数 20 Hz, エネルギー密度  $250 \text{ mJ/cm}^2$ , 照射径 6.0 mm で, 矯正量 2.0~6.0 D ( $4.9 \pm 1.2$  D) の近視用 PRK を施行した. 矯正量の決定においては, 軽度の近視を残すことを原則としたので, 全例の平均目標屈折度は -1.56 D であり, 正視を目標とした症例は 2 眼のみであった.

実際の PRK の手技は以下のごとくである. まず, 1% オキシプロカインで点眼麻酔後, 開眼器をかけた. 次にセントレーションマーカーで位置決めを行い, 直径 6.5 mm のリングマーカーで角膜上皮剥離の範囲を決め, ゴルフ刀を用いて角膜上皮を機械的に剥離した. そして, Ope Stick [(株) トーメー社製] を用いて角膜上と結膜上の水分を十分に除去し, サクシオンリングをのせ 300 hpa (ヘクトパスカル) の吸引をかけた後, 前述の条件でレーザーを照射した. レーザー照射後, 角膜上皮が再生するまでの期間は, エリスロマイシン・コリスチンまたは 0.3% オフロキサシンと 0.1% フラビン・アデニン・ジスクレオチド眼軟膏を点入し眼帯を装着させた. また, 全例のうち 14 例 14 眼には, 術後疼痛抑制と角膜上皮再生促進の目的<sup>7)</sup>で, disposable soft contact lens (以下, DS-CL) の Acuvue<sup>®</sup> (Johnson & Johnson 社製) を角膜上皮が再生するまで装着させ, エリスロマイシン・コリスチンまたは 0.3% オフロキサシンと 0.05% フラビン・アデニン・ジスクレオチドを 1 日 4 回点眼させた. 角膜上皮再生後は, 0.1% フルオロメトロンを 1 日 4 回点眼させ術後 3~6 か月で漸減し中止した.

手術施行例は 62 例 102 眼であったが, 術後 6 か月までに 5 例 7 眼 (脱落率 6.8%) が受診しなくなり, 術後 6 か

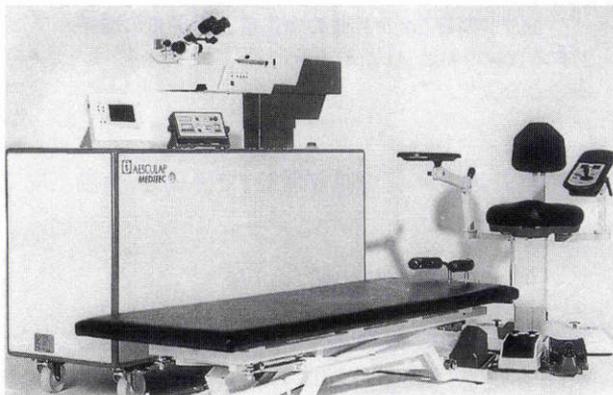


図 1 エキシマレーザー MEL-60 (AESCLUP MEDITEC 社製) を示す. 本装置は, レーザー発進部と顕微鏡で構成されている.



図 2 眼球固定用のサクシオンリングを示す. サクシオンリングの先端部分 (矢印) にレーザービームの絞りがついている.

表 1 術後早期の自覚症状

	眼痛	異物感	充血
術後 1 日	2.41	2.01	1.44
3 日	1.05	1.20	0.86
7 日	0.19	0.53	0.14

術後早期の自覚症状を示した。自覚症状をその程度で0~3の4段階(0:なし, 1:軽度, 2:中等度, 3:重度)に分けスコア化し, 全症例の平均値を示した。

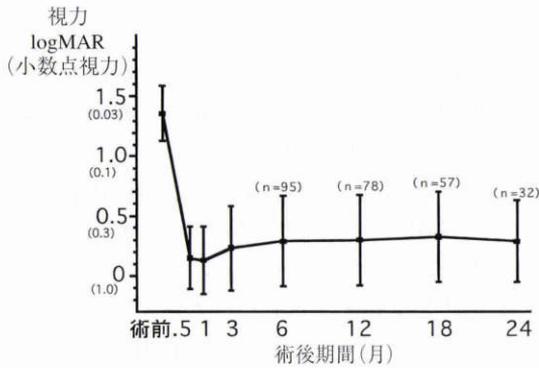


図 3 全症例の裸眼視力の経時的変化。

横軸に術後期間を, 縦軸に裸眼視力を logMAR (Minimum Angle of Resolution) で表した(括弧内は小数点視力を示す)。

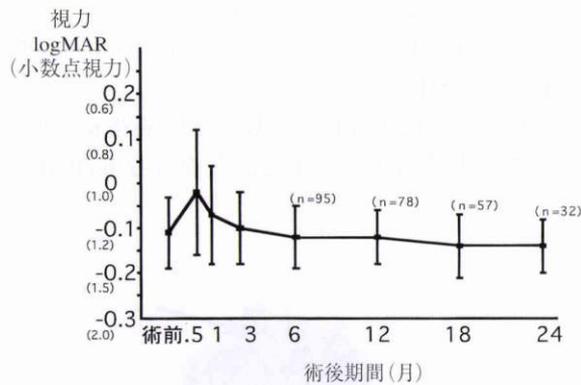


図 4 全症例の矯正視力の経時的変化。

横軸に術後期間を, 縦軸に裸眼視力を LogMAR (Minimum Angle of Resolution) で表した(括弧内は小数点視力を示す)。

月以上経過観察できた症例は 57 例 95 眼で, 術後経過観察期間は 6~24 か月(平均 16.8 か月)であった。これらの症例について, 自覚症状, 裸眼および矯正視力, 自覚的屈折度, 矯正精度, セントレーション, 合併症について検討した。視力測定には, 字づまり視力表を使用し, 視力の平均値は小数視力を対数視力に換算して求めた。合併症のうち角膜上皮混濁は, その程度により 0~5 の 6 段階(0:透明, 1:かろうじて認められる, 2:痕跡, スリットランプで容易にみえる, 3:軽度の混濁, 4:中等度のはっきりした混濁, 虹彩の詳細はまだみえる, 5:著しい傷跡

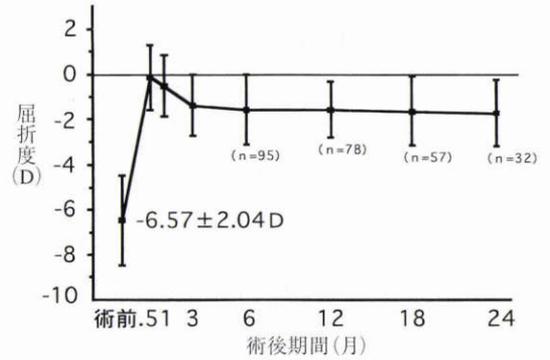


図 5 全症例の術後屈折度の経時的変化。横軸に術後期間を, 縦軸に屈折度を表した。

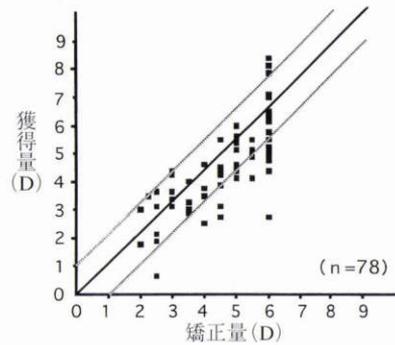


図 6 術後 12 か月後の矯正量と獲得量の関係。

2本の点線の間は, 目標矯正量に対して±1.0 D 以内であることを表す。

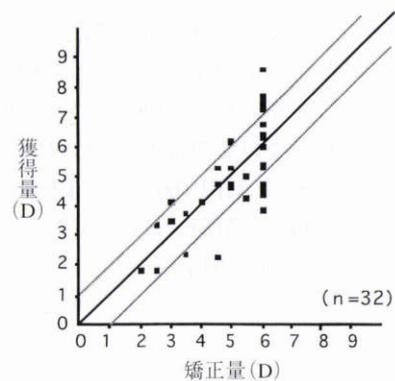


図 7 術後 24 か月後の矯正量と獲得量の関係。

2本の点線の間は, 目標矯正量に対して±1.0 D 以内であることを表す。

が残る混濁, 虹彩の詳細は不明瞭)で評価し, 角膜上皮混濁スコアとした。

### III 結 果

#### 1. 自覚症状

術後早期の自覚症状を問診し, その程度を 0~3 の 4 段階で表した(表 1)。術後 3 日間は, 眼痛, 異物感とこれに伴う流涙の訴えが全例にみられ, また充血の他, サクシオンリングの吸引により結膜下出血を起こした症例も 2 眼

みられた。

## 2. 裸眼および矯正視力

全例の裸眼および矯正視力の経時的变化を示した(図3, 4)。裸眼視力は全例で上昇し、経時的には術後6か月以降は安定した。矯正視力は、術後1か月まで低下していたが、術後3か月以降は術前と同じ値に回復した。矯正視力は、細菌性角膜潰瘍(後述)と老人性白内障が進行した2例を除き全例で不変または上昇した。

## 3. 屈折度

術後屈折度の経時的变化を示した(図5)。全例の屈折度の平均は、術後2週に $-0.15 \pm 1.43$  Dとなり、目標屈折度に対し過矯正となったが、徐々に近視化し、術後6か月では $-1.58 \pm 1.53$  Dと目標屈折度に一致し、以後安定する傾向を示した。術後12, 24か月における矯正量と獲得量との関係を示した(図6, 7)。術後12か月には、61眼(78.3%)が目標屈折度の $\pm 1.0$  D以内に入ったが、矯正量が6 Dの症例はばらつきが大きく、4眼(5.1%)は過矯正に、6眼(7.6%)は低矯正になった。術後24か月でも同様の傾向がみられた。

## 4. 矯正精度

術後12, 18および24か月の目標屈折度に対する矯正精度を示した(表2)。術後12か月では、目標屈折度の $\pm 0.5$  D以内に46.2%,  $\pm 1.0$  D以内に78.3%,  $\pm 2.0$  D以内に97.4%の症例が入った。しかし術後18, 24か月と時間が経つにつれ、 $\pm 0.5$  D以内の症例が52.6~37.5%に、 $\pm 1.0$  D以内の症例が73.7~56.3%へと少しずつ低下する傾向がみられた。

## 5. セントレーション

表2 矯正精度

目標屈折度に対し	術後期間(月)		
	12	18	24
$\leq \pm 0.5$ D	36(46.2)	30(52.6)	12(37.5)
$\leq \pm 1.0$ D	61(78.3)	42(73.7)	18(56.3)
$\leq \pm 2.0$ D	76(97.4)	55(96.5)	29(90.6)

眼数(%)

術後12, 18および24か月における矯正精度を示した。目標屈折度に対し実際に得られた術後屈折度が $\pm 0.5$  D以内、 $\pm 1.0$  D以内および $\pm 2.0$  D以内の眼数とその割合を示した。

表3 合併症

糸状角膜炎	10(10.5)
コントラスト感度低下	7(7.4)
角膜上皮混濁	4(4.2)
眼圧上昇(10mmHg以上)	2(2.1)
乱視増加(1.0D)	2(2.1)
矯正視力低下	2(2.1)
角膜潰瘍	1(1.1)

眼数(%)

術後合併症の眼数とその割合を表に示した。

レーザーの照射ずれとして、入射瞳中心とレーザーの照射中心との距離を測定した。この際、レーザーの照射中心は、角膜形状解析装置(TMS-1)における術前後の差分マップからその重心を求めて照射中心とした。全例の照射ずれは、 $0.05 \sim 0.62$  mm(平均値 $\pm$ 標準偏差: $0.32 \pm 0.14$  mm)であった。また、施設ごとの照射ずれは、施設Aで $0.28 \pm 0.15$  mm, 施設Bで $0.34 \pm 0.14$  mm, 施設Cで $0.31 \pm 0.11$  mmで、施設間で照射ずれに有意差はなかった。

## 6. 合併症

全体の術後合併症を表3にまとめ、以下に個々の合併症について記した。

### 1) 糸状角膜炎

糸状角膜炎は、術後1~3日に発症した(図8)。糸状角膜炎を起こした10眼(10.5%)は、全例角膜上皮再生までの期間、眼軟膏塗布で眼帯を装用させた症例であり、術直後にDSCLを装用させた症例にはなかった。また、発症例に対しては、糸状物の除去と眼軟膏の点入を継続したところ角膜上皮の再生に伴い治癒した。

### 2) 細菌性角膜潰瘍



図8 糸状角膜炎の前眼部細隙灯生体染色写真。  
糸状物を認める。



図9 入院時の右眼前眼部細隙灯顕微鏡写真。  
境界明瞭な白色輪状潰瘍を認める。

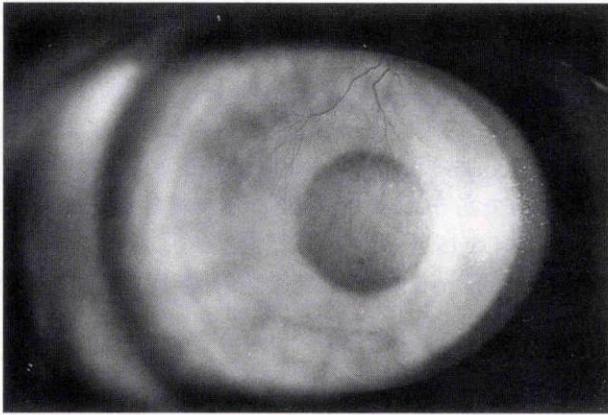


図10 1997年1月9日の右眼前眼部細隙灯顕微鏡写真。  
潰瘍部分の混濁はかなり軽減している。

重篤な細菌性角膜潰瘍が1眼(1.1%)に発症した。

症 例：27歳，女性。

既往歴：1994年2月，左眼にPRKを施行し経過良好であった。

現病歴：1994年8月29日，右眼にPRKを施行した。8月30日，深夜から右眼眼痛，霧視および充血を自覚し，8月31日当科再診時に入院となった。

入院時所見：視力は，右眼が20 cm/n.d. (矯正不能)，左眼が0.6(1.2×-1.5 D)。右眼球結膜および毛様充血があり，角膜は全体に浮腫を呈しレーザー照射部に一致した境界鮮明な白色輪状潰瘍がみられた(図9)。前房には炎症細胞とフィブリンの析出があり，水晶体および眼底の透見は困難であった。左眼は角膜上皮混濁もなく，特に異常はなかった。

経 過：角膜擦過塗抹標本でグラム陽性球菌を，培養で黄色ぶどう球菌を検出した。細菌性角膜潰瘍の診断のもと，セファゾリンナトリウムの静注，硫酸アミカシンの結膜下注，0.3% オフロキサシン，硫酸セフメノキシムおよび硫酸シソマイシンの頻回点眼に加え，自己血清，0.1% ヒアルロン酸ナトリウムの点眼で治療した。角膜浮腫は徐々に軽減し，潰瘍部分は上方から上皮形成が進行した。下方には一時膿瘍を形成したが，上皮形成がさらに進行し潰瘍が縮小したため11月15日退院した。右眼退院時視力は，0.05(0.3×+4.0 D ⊖ cyl-1.0 DA×160°)であった。その後，外来で点眼治療による経過観察を行った。1997年1月9日の右眼前眼部細隙灯顕微鏡写真を示した(図10)。角膜上方の血管侵入は残存しているが，潰瘍部分の混濁はかなり軽減し，視力は0.5(0.7×+1.0 D ⊖ cyl-1.0 DA×20°)であった。

### 3) コントラスト感度の低下

術後6か月の時点で，modulation transfer function (MTF)の高周波域(12~15 cycles/degree)でコントラスト感度が低下した症例が7眼(7.4%)みられた。

### 4) 角膜上皮混濁

術後12か月を経てもスコアで2以上の混濁のあった

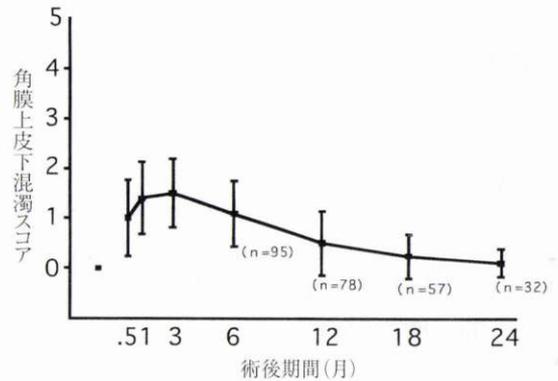


図11 角膜上皮混濁スコアの経時的変化。

横軸に術後期間を，縦軸に角膜上皮混濁スコアを表した。

症例が4眼(4.2%)みられたが，術後24か月では4眼を除いて全例で0となった。角膜上皮混濁スコアの経時的変化を示した(図11)。全例のスコアの平均値は，術後3か月の1.51をピークに徐々に減少し，術後12，18および24か月で0.51，0.24および0.11となった。

### 5) 副腎皮質ステロイド薬の点眼による眼圧上昇

副腎皮質ステロイド薬の点眼により眼圧が上昇した症例が2眼(2.1%)みられた。このうち，1例は術後3か月後に眼圧が29 mmHgまで上昇し，また，他の1例は術後3か月後に眼圧が34 mmHgまで上昇したが，副腎皮質ステロイド薬点眼の中止と0.5% マレイン酸チモロールの点眼により眼圧は正常化した。

### 6) 乱視増加

術前に比べ乱視が1 D増加した症例が2眼(2.1%)みられた。この2眼とも照射ずれやそれに伴う不正乱視はなく，術前と比べ矯正視力も不変であり，乱視増加の原因は不明である。

### 7) 矯正視力低下

矯正視力が低下した症例が2眼(2.1%)あった。このうち1眼は，細菌性角膜潰瘍(前述)により術前の1.5から術後12か月に0.7まで低下した。他の1眼は，58歳の症例で老人性白内障が進行したため，矯正視力が術前の1.0から術後12か月に0.5まで低下した。

## IV 考 按

PRK後の自覚症状の中では，術後疼痛が一番問題であった。一般にPRK後の疼痛抑制には，ソフトコンタクトレンズの装用<sup>7)</sup>やジクロフェナクトナトリウムの点眼<sup>8)</sup>，冷却<sup>9)</sup>などが有用といわれている。今回の臨床試験では，術直後に眼軟膏塗布で眼帯を装用させた症例とDSCLを装用させた症例があったが，疼痛の訴えは眼帯を装用させた症例に強く，DSCLを装用させた症例では軽度であった。この他の自覚症状として，MEL-60に特徴的なものとしてサクシオンリング使用による結膜下出血があった。これは，眼球を固定する目的で使用するサク

クションリングを強膜に300 hPaの陰圧で吸着させるためである。結膜下出血は、通常の結膜下出血の場合と同様に3~7日間で吸収消失した。しかし、この陰圧により角膜形状の急峻化や眼圧上昇が生じ、さらには矯正効果にも影響を与える可能性も推定された。Picoら<sup>10)</sup>は他のタイプのサクシオンリングを使用した家兎の実験で、眼圧の一過性上昇や乱視の変化があったと報告しているが、この他に詳細な報告はなく、サクシオンリング使用による臨床上的影響は不明である。

矯正精度は、術後12か月の時点で目標屈折度の $\pm 0.5$  D以内に46.2%、 $\pm 1.0$  D以内に78.3%、 $\pm 2.0$  D以内に97.4%の症例が入ったが、これは我が国で同じスキニング照射型のNIDEK社製EC-5000を使用した高橋ら<sup>4)</sup>の報告や、一括照射型のVISX社製TWENTY/TWENTYを使用した水流ら<sup>5)</sup>の報告とほぼ同程度であった。今回の臨床試験では、最大矯正量が6Dまでであるが、この範囲の矯正量ならば、機種ごとの矯正精度に大きな差はなく、ほぼ同程度の結果が得られると思われた。しかし、術後18, 24か月の矯正精度は、術後12か月の矯正精度に比べて軽度不良であり、長期予後については、文献的にも術後2年以上の経過となると信頼できる報告は少ない。矯正量が6.0Dまでの矯正精度は、目標屈折度の $\pm 1.0$  D以内について、Kimら<sup>1)</sup>が術後2年で91.1%、Maguenら<sup>2)</sup>が術後3年で90%、Piebengaら<sup>3)</sup>が術後3年で82%と報告しているが、さらに長期にわたり屈折度が安定しているかどうかは不明であり、今後さらに長期の経過観察が必要である。

PRKで強度近視眼を対象とすると、大きな矯正量が必要とし、術後の近視への戻りも大きくなるといわれている<sup>11)12)</sup>が、今回の結果でも矯正量が6Dの症例は、6D以下の矯正例に比べ全体として低矯正になる傾向がみられた。矯正量が大きい症例は、屈折度の安定にも時間を要し<sup>13)</sup>、矯正量が6Dの症例の中には術後12か月を経ても近視への戻りが続いていた症例もみられた。過去の報告でも6Dを超える矯正精度について、Seilerら<sup>11)</sup>は矯正量が6.1~9.0Dまでで $\pm 1.0$  D以内に91.8%、9.0Dを超える矯正で55.6%、Heitzmannら<sup>12)</sup>は8.0~19.5Dの矯正で $\pm 1.0$  D以内に39%と報告しているが、いずれも矯正量が6D以下のものに比べて結果は不良となっている。この他、強度近視眼に対するPRKが低矯正になりやすいのは、単に矯正量が多いという理由の他に、強度近視眼自体の特性が関与している可能性もあり、これについては今後強度近視眼における屈折度や眼軸長と角膜曲率半径との特異性の有無についても検討が必要であろう。

PRKの矯正量に関して、我が国では、1993年の屈折矯正手術適応検討委員会の答申<sup>6)</sup>で6Dをその限度としていたが、それ以後の国内外の報告を基に1995年の第二次答申<sup>14)</sup>では矯正限度が10Dまでとなった。今回の臨床試験は1993年の第一次答申に基づいて行ったため、矯正量

は6Dをその限度としたが、今後6Dを超える矯正のPRKについても検討が必要であると思われた。また、矯正量が6Dを超えるような大きな矯正を行う症例には、術前のインフォームド・コンセントの際に、結果の予測性のずれや手術の目的が眼鏡やコンタクトレンズからの離脱ではなく、近視の軽減であることも十分に明言し、そのことに納得した患者を対象として選定することも大切である<sup>15)</sup>。

合併症では、糸状角膜炎が10眼(10.5%)と多く、また、重篤な細菌性角膜潰瘍が1例みられたことが特徴的であった。今回発症した糸状角膜炎は、興味深いことに、全例が術後角膜上皮再生までの期間、眼帯を装着させた症例であり、DSCLを装着させた症例にはなかった。著者らはPRK後の術後管理として角膜上皮再生までの期間、眼帯に比べDSCL装着が疼痛抑制と上皮再生促進に有用であることを報告<sup>7)</sup>しているが、今回の糸状角膜炎の原因は、眼帯装着ではDSCL装着に比べ迅速な角膜上皮の再生が得られにくいこと、さらに、眼帯と眼軟膏による低酸素状態などの関与が考えられた。全例とも治療として糸状物の除去と眼軟膏点入により角膜上皮の再生に伴い治癒し、さらに、術後の角膜上皮混濁や屈折度は、他の症例と比較して特記すべき相違がなく経過したことは幸いであった。細菌感染については、Fultonら<sup>16)</sup>がphototherapeutic keratectomy後の角膜潰瘍を1例報告しているが、これまで報告も少なく比較的軽視されてきた。

細菌性角膜潰瘍の原因は、発症が術後早期であることから術中感染の可能性が高く、また、点眼用抗生剤としてマクロライド系のエリスロマイシン・コリスチンを使用しており、術後の感染予防としては不十分であった可能性に加え(感染症発生後はニューキノロン系のオフロキサシンに変更した)、患者も片眼の良好な結果に安心して点眼を怠った形跡がみられた。さらに、DSCL固着による低酸素状態や抗生剤点眼の効果軽減も考えられた。Faschingerら<sup>17)</sup>はPRK後の感染例は全例SCL装用例であると報告しており、術後疼痛抑制に有用なDSCLも感染には十分な注意が必要である。そして、PRK後は角膜上皮が欠損し実質が露出し感染を起こしやすい状態であることを再認識し、手術を受ける患者にも術後感染の危険性について十分な注意をうながさなければならない。さらに、レーザー装置の設置場所、術野と術者の消毒、眼球に直接触れるサクシオンリングなど手術器械の消毒にも注意が必要である。

エキシマレーザーを使用した近視矯正手術は、軽度から中等度の近視に対しては、ほぼ良好な結果が得られた。しかし、今後強度近視眼を対象とした6Dを超えるような矯正が行われるに従い、矯正精度の低下や合併症の増加も考慮に入れ、より長期にわたる慎重な経過観察が必要である。一方、強度近視眼の矯正にはPRKよりもlaser *in situ* keratomileusis (LASIK)の方が優れているという

報告<sup>18)</sup>もあり、米国では PRK から LASIK に移行する傾向もあるが、LASIK にはフラップに関わる問題点もあり<sup>18)</sup>、強度近視眼を正視にするという考え自体に無理があるといわざるを得ない。

近視矯正手術の目的は、眼鏡やコンタクトレンズからの離脱ではなく、あくまでも近視の軽減であり、結果の不測性や合併症も含め十分なインフォームド・コンセントの上で、手術に適した症例を選択することが重要である。また、PRK にはまだ未解決の問題点もあり、PRK を行う医師は屈折と角膜の生理について十分な知識と経験を必要とするにも拘わらず、術式の容易さから、近年非眼科専門医による手術が拡大する危惧もあり、厚生省によるエキシマレーザー装置の早期承認と眼科専門医による手術体制の確立が望まれる。

本論文の要旨は、第 20 回眼科手術学会シンポジウム「屈折矯正手術の問題点と長期予後」で発表した。

## 文 献

- Kim JH, Hahn TW, Lee YC, Sah WJ: Excimer laser photorefractive keratectomy for myopia. Two-year follow-up. *J Cataract Refract Surg* 20: 229—233, 1994.
- Maguen E, Salz JJ, Nesburn AB, Warren C, Macy JI, Papaioannou T, et al: Results of excimer laser photorefractive keratectomy for the correction of myopia. *Ophthalmology* 101: 1548—1557, 1994.
- Piebenga LW, Matta CS, Deitz MR, Tauber J, Irvine JW, Sabates FN: Excimer photorefractive keratectomy for myopia. *Ophthalmology* 100: 1335—1345, 1993.
- 高橋圭三, 寄居秀樹, 岡部ナギサ, 前岡重寿, 上甲武志, 大橋裕一: スキャンタイプ・エキシマレーザーによる近視矯正術の predictability. *臨眼* 50: 523—527, 1996.
- 水流忠彦, 石川伸子, 征矢耕一, 松田修身, 小幡博人, 天野史郎: 本邦におけるエキシマレーザー PRK の現況. *眼科手術* 8: 27—32, 1995.
- 屈折矯正手術適応検討委員会: 屈折矯正手術の適応について. *日眼会誌* 97: 1087—1089, 1993.
- 北澤世志博, 佐野研二, 前川悦子, 黒沢淑子, 佐々木秀次, 所 敬: Photorefractive keratectomy (PRK) 直後の disposable soft contact lens 装用の有効性. *眼科* 38: 715—722, 1996.
- Sher NA, Frantz JM, Talley A, Parker P, Lane SS, Ostrov C, et al: Topical diclofenac in the treatment of ocular pain after excimer laser photorefractive keratectomy. *Refractive Corneal Surg* 9: 425—436, 1993.
- 北澤世志博, 前川悦子, 佐野研二, 佐々木秀次, 黒沢淑子, 所 敬, 他: Cooling photorefractive keratectomy (CPRK) の臨床経過. *眼科手術* 9: 373—378, 1996.
- Pico JF, Stamper RL, McMenemy M: Intraocular pressure and corneal curvature changes on application of limbal-scleral suction fixation ring in rabbits. *Cornea* 12: 25—28, 1993.
- Seiler T, Holschbach A, Derse M, Jean B, Genth U: Complications of myopic photorefractive keratectomy with the excimer laser. *Ophthalmology* 101: 153—160, 1994.
- Heitzmann J, Binder PS, Kassar BS, Nordan LT: The correction of high myopia using excimer laser. *Arch Ophthalmol* 111: 1627—1634, 1993.
- 北澤世志博, 前川悦子, 佐々木秀次, 所 敬, 伊藤清治: エキシマレーザー photorefractive keratectomy の長期臨床経過. *臨眼* 52(3): 411—415, 1998.
- 屈折矯正手術適応検討委員会: 屈折矯正手術の指針. *日眼会誌* 100: 95—98, 1996.
- 所 敬: インフォームドコンセント, 屈折矯正手術. 丸尾俊夫(編): *眼科診療プラクティス 23「眼科保険医療ガイド」*. 文光堂, 東京, 45—51, 1996.
- Fulton JC, Cohen EJ, Rapuano CJ: Bacterial ulcer 3 days after excimer laser phototherapeutic keratectomy. *Arch Ophthalmol* 114: 626—627, 1996.
- Faschinger C, Faulborn J, Ganser K: Infectious corneal ulcers, one with endophthalmitis, after photorefractive keratectomy with disposable contact lens. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 206: 96—102, 1995.
- Helmy SA, Salah A, Badawy TT, Sidky AN: Photorefractive keratectomy and laser *in situ* keratomileusis for myopia between 6.00 and 10.00 diopters. *J Refractive Surg* 12: 417—421, 1996.