

## 放射状角膜切開術後に発症したステロイド緑内障の 1 例

佐々木 亮, 須田生英子, 福地 健郎, 中枝 智子, 船木 繁雄  
太田亜紀子, 原 浩昭, 白柏 基宏, 阿部 春樹

新潟大学大学院医歯学総合研究科生体機能調節医学専攻感覚統合医学講座視覚病態分野

## 要 約

**背景**：放射状角膜切開術後にステロイド緑内障を発症し、重篤な視野欠損を来した 1 例を経験した。

**症例**：患者は 29 歳の男性で、某形成外科において両眼の放射状角膜切開術を受けた。術後眼圧測定されることなく 6 か月間ステロイド点眼を続け、眼科受診時の眼圧は右眼 43 mmHg, 左眼 51 mmHg であった。当科初診時、アセタゾラミド内服, マレイン酸チモロール, ラタノプロスト点眼下で眼圧は右眼 8 mmHg, 左眼 10 mmHg であった。両眼に 16 本の角膜切開痕があり、視野は湖崎分類で右眼 IV 期, 左眼 Va 期であった。最終

的には、点眼でのコントロールが困難となり、両眼に線維柱帯切開術を行った。

**結論**：屈折矯正手術の普及に伴い、本症例のように術後点眼によるステロイド緑内障の発症、眼圧変化による屈折値の変化などに対し、十分な管理と体制作りが必要である。(日眼会誌 107 : 213-218, 2003)

**キーワード**：ステロイド緑内障, 放射状角膜切開術, 角膜屈折矯正手術, 眼圧と屈折度, 線維柱帯切開術

## A Case of Steroid-induced Glaucoma after Radial Keratotomy

Ryo Sasaki, Kieko Suda, Takeo Fukuchi, Tomoko Nakatsue, Shigeo Funaki  
Akiko Ohta, Hiroaki Hara, Motohiro Shirakashi and Haruki Abe

Division of Ophthalmology and Vision Science, Graduated School of Medical and Dental Sciences, Niigata University

## Abstract

**Background** : We report a patient who was diagnosed as having steroid-induced glaucoma after radial keratotomy (RK) and suffered from severe visual field defect.

**Case** : A 29-year-old man underwent RK for both eyes. After the operation, he was treated for six months with topical medication including 0.1% and 0.01% betamethasone without measuring intraocular pressure (IOP). When he consulted an ophthalmologist, his IOP was 43 mmHg in the right eye and 51 mmHg in the left eye. At our initial examination, his IOP was 8 mmHg in the right eye and 10 mmHg in the left eye with 750 mg acetazolamide peroral, 0.5% timolol maleate, and latanoprost eye-drops. There were RK 16 incisions on the cornea and

we found severe glaucomatous visual field loss. Finally we performed trabeculotomy in both eyes for IOP control with conservative therapy.

**Conclusion** : As the keratorefractive surgery becomes popular, we must be careful of problems, such as steroid-induced glaucoma, and the change of refraction following the change of IOP.

Nippon Ganka Gakkai Zasshi (J Jpn Ophthalmol Soc 107 : 213-218, 2003)

**Key words** : Steroid-induced glaucoma, Radial keratotomy (RK), Keratorefractive surgery, Intraocular pressure (IOP) and refractive error, Trabeculotomy

## I 緒 言

視覚情報の重要性が高まる現代において、良好な裸眼視力の獲得は多くの人が望むところであり、屈折矯正手

術に対する期待も高まりつつある。屈折矯正手術の主なものには、放射状角膜切開術(以下, RK)<sup>1)</sup>, レーザー屈折矯正角膜切除術(以下, PRK), レーザー角膜内皮切削形成術(以下, LASIK)などがあり、方法は異なる

別刷請求先：951-8510 新潟市旭町通 1-757 新潟大学大学院医歯学総合研究科生体機能調節医学専攻感覚統合医学講座視覚病態分野 佐々木 亮

(平成 14 年 1 月 20 日受付, 平成 14 年 9 月 17 日改訂受理)

Reprint requests to: Ryo Sasaki, M.D. Division of Ophthalmology and Vision Science, Graduated School of Medical and Dental Sciences, Niigata University. 1-757 Asahimachi-dori, Niigata 951-8510, Japan

(Received January 20, 2002 and accepted in revised form September 17, 2002)

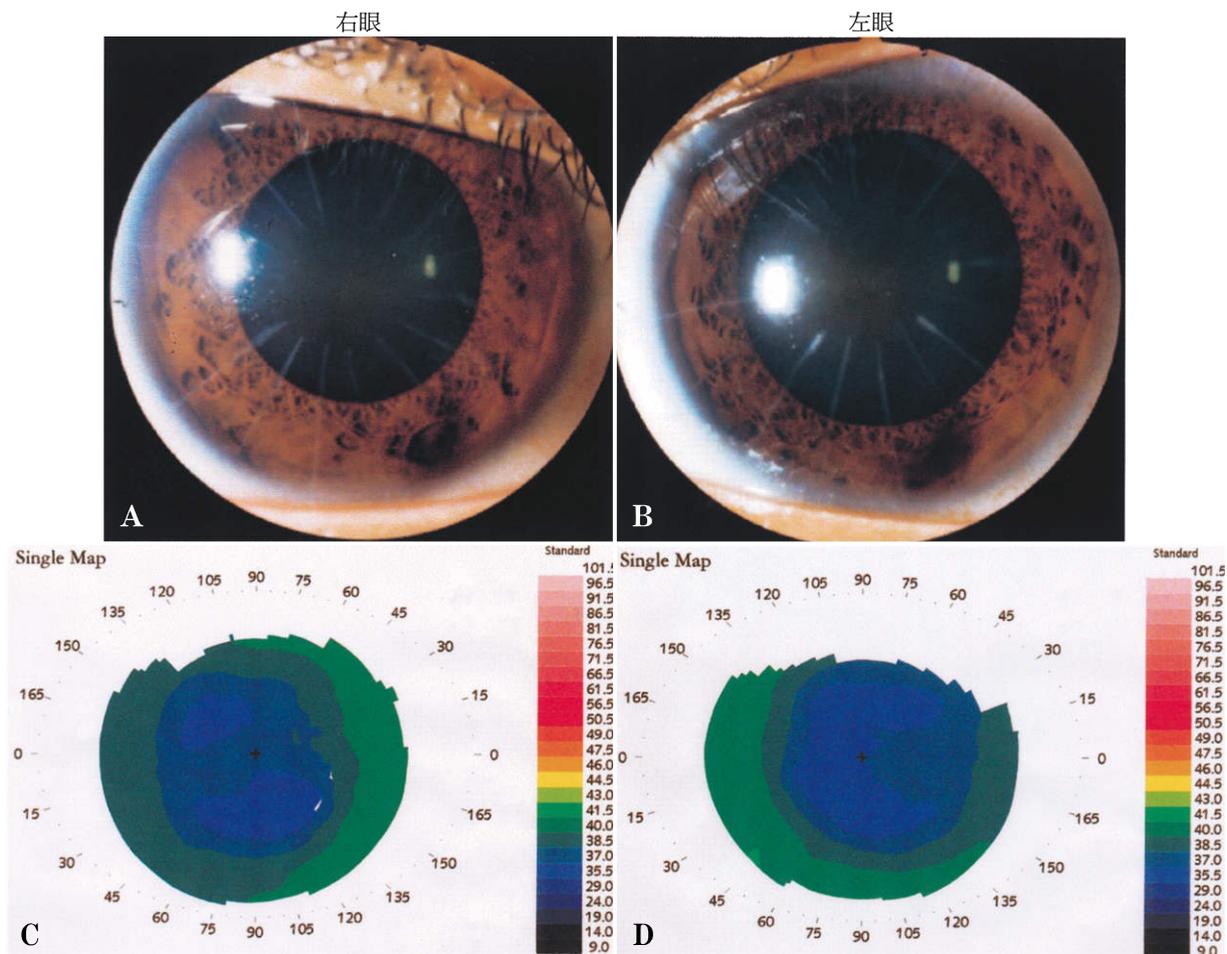


図 1

A：右眼前眼部所見。B：左眼前眼部所見。両眼とも光学領 3.2 mm で角膜実質深層まで達する 16 本の角膜切開がみられる。C：右眼トポグラフィ所見。D：左眼トポグラフィ所見。両眼ともに中心部の著しい扁平化がみられる。

が、非薄化や曲率の変化によって角膜形状を変化させる手術である<sup>2)</sup>。2001 年 1 月に屈折矯正手術で使用するエキシマレーザーの製造、販売が厚生省により認可されたことに伴い、我が国でも屈折矯正手術の症例数が増加している。しかし、その一方で手術の簡便性ゆえ、角膜に不可逆的な変化をもたらす手術であるにもかかわらず、非眼科専門医によって行われる例も少なくない。今回、我々は RK 術後にステロイド緑内障を発症し重篤な視機能障害を残したと考えられる 1 例を経験したので報告する。

## II 症 例

症 例：29 歳，男性。

主 訴：両眼の視野狭窄，霧視。

既往歴：特記すべきことなし。

家族歴：特記すべきことなし。

現病歴：1998 年 12 月 27 日，某形成外科において両眼の RK を施行された。同院でのカルテ上，術前の裸眼視力は両眼とも 0.01 (矯正視力不明) で，オートレフ

ラクトメータによる屈折度数は右眼  $-9.75 \text{ D} \text{ (cyl} -0.25 \text{ Da } 91^\circ)$ ，左眼  $-9.00 \text{ D} \text{ (cyl} -0.5 \text{ Da } 98^\circ)$  であった。術前眼圧は両眼とも非接触型眼圧計で 15 mmHg，視神経乳頭には異常所見なしと記録されていた。術後には 0.1% ベタメサゾン点眼が処方され，約 10 日後から両眼の霧視を自覚するようになった。1999 年 3 月 19 日の裸眼視力は両眼とも 0.9 で，点眼は 0.01% ベタメサゾンに変更となったが，この頃から点眼を行わないと見えにくくなると感じていた。同年 4 月頃から患者は視野狭窄を自覚したが，術後は一度も眼圧測定が行われていなかった。同年 7 月 24 日に某眼科を受診したところ，眼圧は右眼 43 mmHg，左眼 51 mmHg と上昇しており，緊急入院して治療を行った後，当科を紹介され翌日受診した。

初診時所見：視力は右眼 0.06 ( $1.0 \times -3.0 \text{ D} \text{ (cyl} -1.5 \text{ Da } 105^\circ)$ )，左眼 0.03 ( $0.7 \times -2.75 \text{ D} \text{ (cyl} -2.25 \text{ Da } 90^\circ)$ )，眼圧はアセタゾラミド 750 mg 内服，0.5% マレイン酸チモロール，ラタノプロスト点眼下で右眼 8 mmHg，左眼 10 mmHg であった。両眼とも光学領 3.2

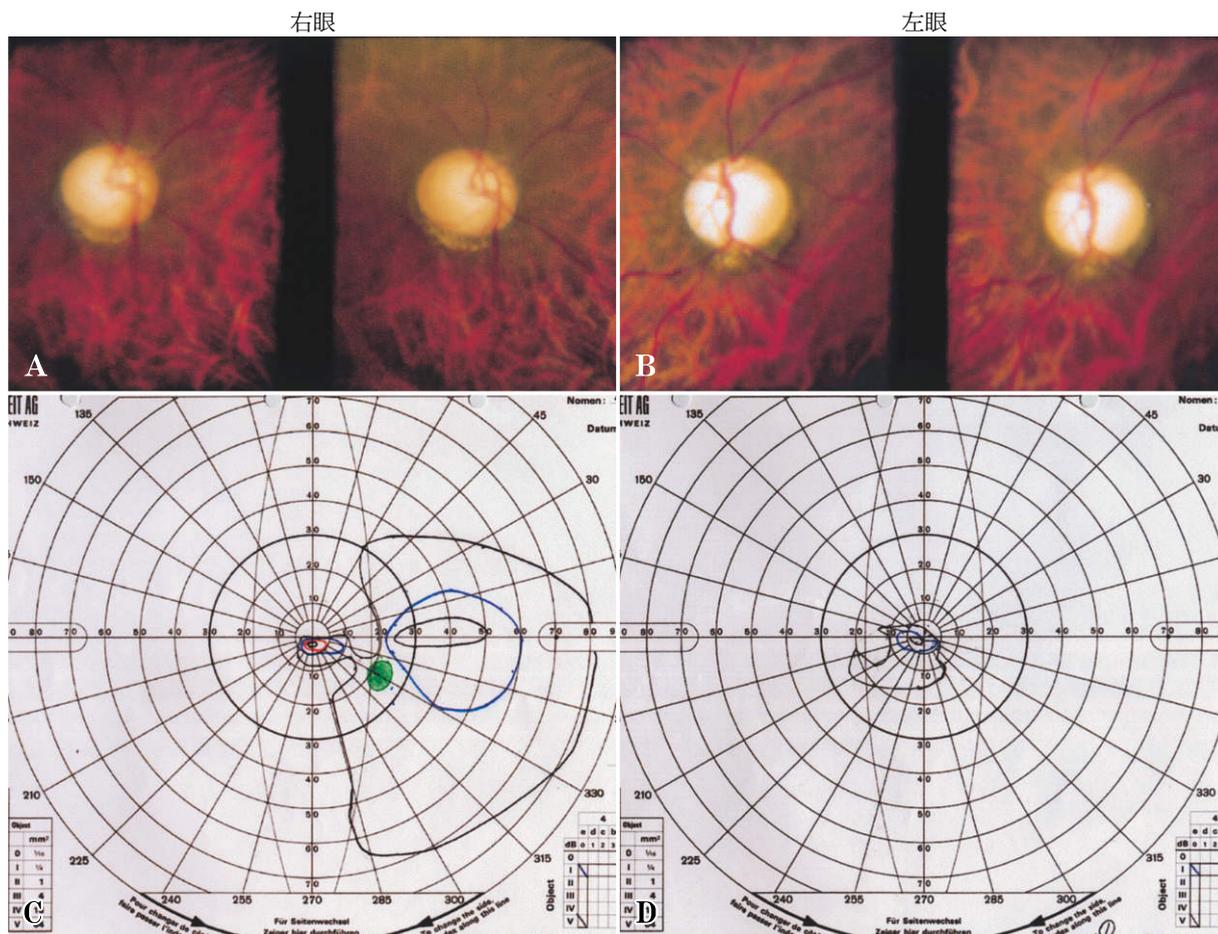


図 2

A：右眼視神経乳頭所見。B：左眼視神経乳頭所見。両眼ともに乳頭陥凹は著しく拡大している。C：右眼 Goldmann 視野。湖崎分類IV期の視野狭窄である。D：左眼 Goldmann 視野。湖崎分類Va期の視野狭窄である。

mm で 16 本の角膜切開痕が角膜輪部近傍まで達していたが(図 1)，角膜中央部の混濁はなかった。前房は深く清明で，隅角は広く開放していた。角膜内皮細胞数は，右眼 2,754/mm<sup>2</sup>，左眼は 2,915/mm<sup>2</sup>で明らかな大小不同や六角細胞率の減少はなかった。角膜曲率半径は右眼 R1：9.66 mm，R2：9.11 mm，左眼 R1：9.71 mm，R2：9.25 mm，トーマー社製角膜形状解析装置 TMS-2 を用いた角膜トポグラフィ所見では，正常角膜に比べて中心部の著しい扁平化(右眼 37.0 D，左眼 35.5 D)が観察された。両眼底には著しい緑内障性視神経乳頭陥凹があり，視野は湖崎分類で右眼IV期，左眼Va期であった(図 2)。

経過：アセタゾラミド内服を中止しても眼圧は右眼 8~16 mmHg，左眼 10~16 mmHg であったため，点眼のみで経過を観察した。しかし，点眼を中止すると眼圧が上昇し，1999 年 12 月に右眼 25 mmHg，左眼 28 mmHg の時には視力は右眼 0.6(1.2×-0.5 D<cyl-1.5 Da 100°)，左眼 0.6(0.8×-0.5 D<cyl-1.75 Da 100°)(図 3)と近視度数の減少に伴い裸眼視力が改善す

ることから，患者自ら点眼を中止するなど点眼治療が不規則となり，最終的には保存的治療が困難となった。2000 年 2 月 18 日左眼の，同 5 月 19 日右眼の線維柱帯切開術を行った。術中・術後の合併症はなかった。2000 年 11 月 8 日，両眼に 0.5% マレイン酸チモロール，ラタノプロスト点眼を行い，視力は右眼 0.06(1.0×-5.75 D<cyl-1.0 Da 70°)，左眼 0.09(0.8×-2.75 D<cyl-2.0 Da 110°)で，眼圧は右眼 14 mmHg，左眼 16 mmHg であった。その後も右眼 14~16 mmHg，左眼 13~16 mmHg で経過している。

### III 考 按

本症例は RK 後に継続してステロイド点眼を使用したにもかかわらず，眼圧測定など必要な観察は全く行われず，重篤な視機能障害を伴って発見されたステロイド緑内障の 1 例である。

本症例に関連した問題は様々な観点から数多くあるが，まず，角膜屈折矯正手術後にしばしば用いられるステロイド点眼剤<sup>3)</sup>によって緑内障を発症した点があげら

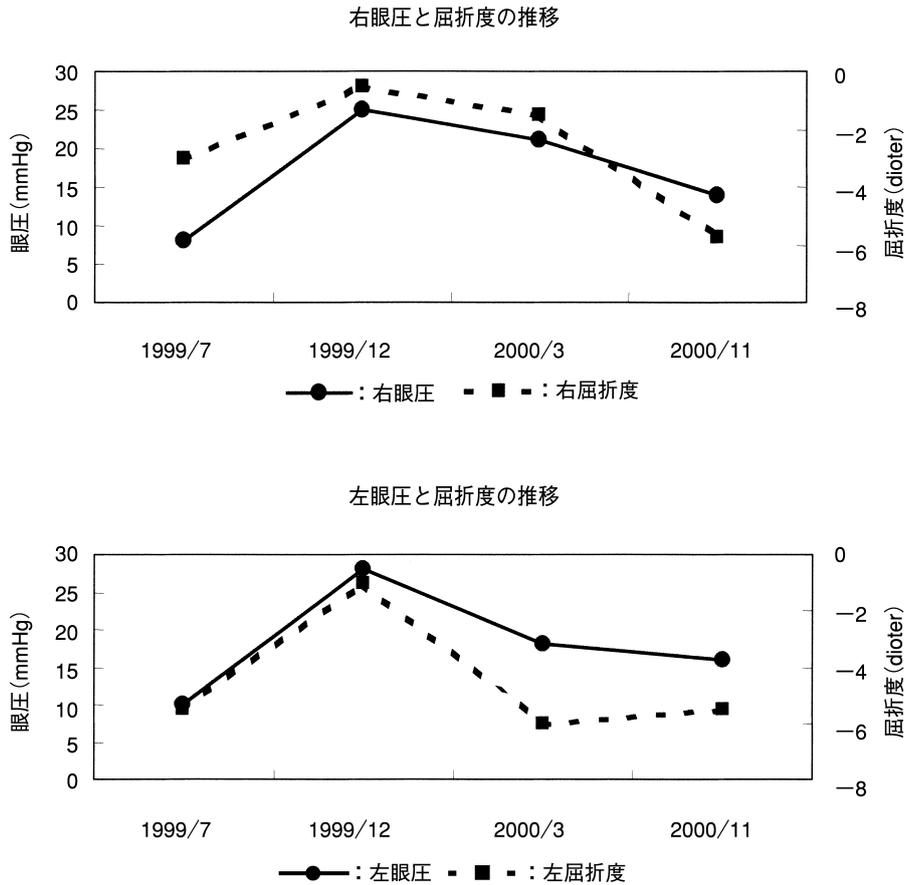


図 3 眼圧と屈折値の推移

眼圧上昇に伴い屈折度数が遠視化し、結果的に裸眼視力が向上している。線維柱帯切開術後、眼圧は 15 mmHg 前後にコントロールされ、それに伴い屈折度数も再度近視化を示している。

れる。組織学的には PRK 後にみられる上皮混濁は、組織の線維化の過程を反映していると考えられ、術後のステロイド点眼はその結合組織増殖を抑制する<sup>4)</sup>。また、RK 術後は長期にわたって切開部における線維芽細胞の増殖やコラーゲンの産生がみられ<sup>5)</sup>、その創傷治癒の程度が矯正度数の変化やグレアの発症に關与する。実際 RK, PRK 術後には、現在何らかのステロイド点眼液がある程度の期間処方されている<sup>3)</sup>。PRK 術後には、ステロイド点眼に伴う眼圧上昇が 2.1% にみられている<sup>6)</sup>。また、PRK 術後のステロイド点眼により眼圧が 65 mmHg まで上昇し、線維柱帯切除術を施行した症例も報告<sup>7)</sup>されており、術後の点眼期間の長短によらずステロイド点眼を行う際は、定期的な眼圧測定が必須である。本症例においては、非接触型眼圧計で測定された値 1 回しか術前眼圧に関する情報がなく、また、ステロイド点眼を中止したにもかかわらず、最終的には眼圧がコントロールできなかったこともあり、もともと原発開放隅角緑内障を伴っていた可能性も十分に考えられるが、定期的な眼圧測定、眼底検査を行わずに継続されたステロイド点眼によって病状を悪化させたことは間違いない。

次の問題としては、角膜屈折矯正手術と眼圧の相互關

係があげられる。これには角膜屈折矯正手術後に眼圧の読み値が変化するという問題と、眼圧そのものの変化によって屈折値が変化するという問題が含まれる。まず、術後の眼圧測定についてであるが、眼圧の読み値が角膜厚や角膜曲率に大きく影響を受けることは良く知られている<sup>8)9)</sup>。屈折矯正手術後の角膜は、厚み、曲率などが術前と比べて変化するが、Faucher ら<sup>10)</sup>は RK 後の眼圧読み値は術前に比べ  $1.0 \pm 3.21$  mmHg (平均値  $\pm$  標準偏差) 低下し、その程度は切開線の本数と關与していたと報告している。増田ら<sup>11)</sup>は RK 後の眼圧の過小評価の原因として、角膜曲率の減少と角膜形態の易変形性が關与していると報告している。PRK 術後も同様に眼圧読み値は低下するが、それは角膜中心厚の減少や、Bowman 膜が取り除かれることによる角膜の抵抗性の減少によるとされている<sup>8)12)13)</sup>。今後屈折矯正手術の普及に伴い、その手術後に緑内障管理が必要となる症例も増加するであろう。その際には、眼圧値は術前に比べ過小評価されている可能性を念頭におき、その値の変化に十分な注意を払う必要がある。さらに、眼圧の測定方法についていえば、現在、最も広く用いられている非接触型眼圧計は、風圧に対する角膜の陥凹を眼圧値に換算しているが、その測定に必要とされる角膜面積が他の眼圧計に

比べて広く、角膜屈折矯正手術による影響をより強く受ける眼圧測定方法であると考えられている<sup>9)</sup>。Stahlら<sup>14)</sup>は家兎にエキシマレーザーを用いて角膜切除を行った後、カニューレを眼内に挿入し、眼圧値を一定にしながらか測定方法による読み値の誤差を検討している。それによれば、トノペンと空気眼圧計との間には、角膜切除施行の有無で眼圧の読み値に変化はないが、両者ともマンメータで眼圧が 30 mmHg の場合、トノペンでは 6 mmHg 前後、空気眼圧計では 8 mmHg 前後実際より低い読み値が示された。屈折矯正術後の眼圧は、その測定方法によっても値が左右される可能性があるため、術後管理に当たってどの眼圧測定法が望ましいのかも検討していく必要があるだろう。なお、本症例での当科初診以降の眼圧測定値はすべて Goldmann 圧平眼圧計による値である。

一方、眼圧そのものの変化によって屈折値が変化するという問題に関しては、Businら<sup>15)</sup>が興味深い報告をしている。その症例は、RK 後に緑内障を発症し、26 mmHg と眼圧上昇した際には、屈折度は +5.0 D ⊙ cyl +1.75 Da 45° であったが、点眼治療で眼圧が 10 mmHg まで下降すると +1.25 D ⊙ cyl +1.0 Da 135° と近視化し、治療を中断して再度眼圧が 20 mmHg まで上昇すると +4.0 D ⊙ cyl +2.0 Da 40° と再遠視化を示した。Businらは眼圧上昇で角膜中央部の平坦化が強まったため遠視化を示したのだろうと述べている。本症例においても眼圧がコントロールされていた時は、右眼 -3.0 D ⊙ cyl -1.5 Da 105°、左眼 -2.75 D ⊙ cyl -2.25 Da 90° であった屈折度数が、眼圧上昇時には右眼 -0.5 D ⊙ cyl -1.5 Da 100°、左眼 -0.5 D ⊙ cyl -1.75 Da 100° と遠視化し、かえって裸眼視力が向上したために患者が自己判断で点眼治療を中断した時期があった。エキシマレーザー手術後の組織の変化は<sup>1)</sup>、RK 後の組織に比べて均一であるため眼圧に伴う屈折値の変化はより少ないと考えられるが、屈折矯正手術を希望する患者は裸眼視力を重視する傾向が強いため、緑内障を管理する上では、これが患者のコンプライアンスを低下させる可能性がある。

本症例のように最終的に手術療法が必要となった場合、既に屈折矯正手術を行った眼では、その角膜の脆弱性故に術式の選択も制限を受ける可能性がある。Bernardら<sup>16)</sup>は RK 施行約 2 年後に顔面外傷を受け、8 本の角膜切開線のうち 4 本が角膜全層の裂傷となった症例を報告している。また、Glasgowら<sup>17)</sup>は RK 施行 7 年後に、打撲によって切開創が離開した症例を報告し、RK 後の角膜は、術後 7 年を経過しても創傷治癒と強度において適正以下である可能性があるとして述べており、RK 後は、その組織の脆弱性に対して長期にわたって注意が必要である。ステロイド緑内障の手術療法としては、通常は線維柱帯切開術もしくは線維柱帯切除術が第一選択術式となるが、まず、RK 術後の緑内障眼に線維柱帯切開術を術式として選択した場合、トラベクトロ-

ムによる Schlemm 管開放の操作の過程で角膜内皮側から角膜切開層に穿孔する危険がある。また、マイトマイシン C を併用した線維柱帯切除術においても、術中に使用するマイトマイシン C の角膜への影響や、本症例のように角膜切開痕が角膜輪部近傍まで伸びている場合には、強膜弁の切開線と角膜切開痕が接して裂傷を形成してしまう危険、さらには角膜の脆弱性故に術後の眼球マッサージが困難になる場合も考える必要がある。本症例では視野狭窄の進行度からは、より低い術後眼圧が期待できる線維柱帯切除術が望ましいと考えたが、術中・術後の合併症の危険を考慮して今回は線維柱帯切開術を選択した。

本論文の要旨は、第 17 回関東眼科学会において発表した。

## 文 献

- 1) **Yenaliev FS** : Experience in surgical treatment of myopia. *Vestn Ophthalmol* 3 : 52—55, 1979.
- 2) **木下 茂** : 角膜屈折矯正手術. 診断と治療社, 東京, 1995.
- 3) **Serdarevic ON** : Refractive surgery : Current techniques and management. New York, Igakushoin, 47—63, 1997.
- 4) **Tuft SJ, Zabel RW, Marshall J** : Corneal repair following keratectomy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 30 : 1769—1777, 1989.
- 5) **Jester JV, Villasenor RA, Miyashiro J** : Epithelial inclusion cysts following radial keratotomy. *Arch Ophthalmol* 101 : 611—615, 1983.
- 6) **北澤世志博, 所 敬, 村松隆次, 白井正彦, 崎元卓, 澤 充** : 屈折矯正手術の臨床経過と問題点. *日眼会誌* 103 : 208—214, 1999.
- 7) **Morales J, Good D** : Permanent glaucomatous visual loss after photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg* 24 : 715—718, 1998.
- 8) **松本拓也, 牧野弘之, 魚里 博, 西信元嗣, 宮本止戈雄** : 非接触眼圧計と Goldmann 圧平眼圧計の測定値の相違—角膜厚および角膜曲率の影響. *日眼会誌* 104 : 317—323, 2000.
- 9) **渡辺牧夫, 松岡里佳, 目代康子, 上野脩幸** : 緑内障における角膜厚の重要性. *眼紀* 49 : 754—758, 1998.
- 10) **Faucher A, Gregoire J, Blondeau P** : Accuracy of Goldmann tonometry after refractive surgery. *J Cataract Refract Surg* 23 : 832—838, 1997.
- 11) **増田あこ, 清水公也, 庄司信行, 橋本行弘** : 屈折手術施行眼における眼圧の過小評価. *臨眼* 52 : 365—368, 1998.
- 12) **増田あこ, 清水公也, 庄司信行, 榎本喜久子** : エキシマレーザー—屈折矯正手術後の眼圧評価. *臨眼* 53 : 323—326, 1999.
- 13) **Mardelli PG, Piebenga LW, Whitacre MM, Siegmund KD** : The effect of excimer laser photorefractive keratectomy on intraocular pressure measurement using the Goldmann applan-

- tion tonometer. *Ophthalmology* 104 : 945—949, 1997.
- 14) **Stahl J, Vold S** : Effect of corneal thickness on the accuracy of intraocular pressure measurement in rabbits after excimer laser photoablation. *J Cataract Refract Surg* 26 : 736—743, 2000.
- 15) **Busin M, Suarez H, Bieber S, McDonald MB** : Overcorrected visual acuity improved by anti-glaucoma medication after radial keratotomy. *Am J Ophthalmol* 101 : 374—375, 1986.
- 16) **Bernard CFS, Villain M, Beaufriere L, Arnaud B** : Trauma after radial keratotomy and photorefractive keratotomy. *J Cataract Refract Surg* 23 : 803—804, 1997.
- 17) **Glasgow BJ, Brown HH, Mondino BJ, Robert YF** : Traumatic dehiscence of incisions seven years after radial keratotomy. *Am J Ophthalmol* 106 : 703—707, 1988.
-