

Viscocanalostomy・白内障同時手術の術後成績

朴 真紗美, 谷戸 正樹, 千原 悦夫

千原眼科病院

要 約

目的：Viscocanalostomy (VCS) と白内障手術および眼内レンズ挿入同時手術の術後 6 か月までの成績について報告した。

対象と方法：術後 6 か月以上経過観察された 45 眼(術前平均眼圧 20.2 ± 3.1 (平均値 \pm 標準偏差) mmHg, 平均点眼薬数 1.7 本) を対象とした。手術方法は, 2 ポートで超音波乳化吸引術と眼内レンズ移植術を施行後に VCS を行った。

結果：術後 6 か月間の眼圧下降値は 4.3 ~ 6.6 mmHg であり, 術後 3 か月以降の眼圧は 13.6 ~ 15.1 mmHg であった。術後視力は, 2 段階以上の向上が 38 眼にみられ, 不変が 6 眼 (17.8%), 低下した症例はなかった。

術中の合併症は, Descemet 膜の小孔 9 眼 (20.0%), 虹彩嵌入を伴う Descemet 膜の破損 5 眼 (11.1%) であった。術後の合併症は, 前房出血 34 眼 (75.6%), 前房内のフィブリン析出 5 眼 (11.1%), 一過性眼圧上昇 5 眼 (11.1%) にみられた。

結論：VCS のトリプル手術は, 手術手技がやや困難ではあるが重篤な合併症が少なく, 眼圧下降効果も十分に期待できる術式であった。(日眼会誌 106 : 173-177, 2002)

キーワード：Viscocanalostomy, 白内障同時手術, 術後成績, 合併症

Outcome of Combined Phacoemulsification,
Intraocular Lens Implantation and Viscocanalostomy

Masami Park, Masaki Tanito and Etsuo Chihara

Sensyo-kai Chihara Eye Institute

Abstract

Purpose : To assess the pressure-lowering effect, visual acuity, and intra- and postoperative complications of combined cataract surgery, intraocular lens (IOL) implantation and viscocanalostomy.

Methods : Combined viscocanalostomy, phacoemulsification, and IOL implantation was performed on 45 eyes, which were followed for more than 6 months after surgery. The average preoperative intraocular pressure (IOP) was 20.2 ± 3.1 (mean \pm standard deviation) mmHg, and the average medication number was 1.7. A prospective study of these cases was performed.

Results : IOP was significantly reduced after surgery, being 13.6 mmHg at 3 months and 15.1 mmHg at 6 months postoperatively. The visual acuity was improved more than 2 lines in 38 eyes.

Disruption of Descemet's membrane was noted in 5 eyes and microperforation in 9 eyes as intraoperative complications. Postoperative complications were not vision threatening and included short term hyphema in 34 eyes, fibrin deposition in 5 eyes and IOP spike (>5 mmHg) in 5 eyes. There were no cases of hypotony, choroidal detachment, or endophthalmitis.

Conclusion : Combined viscocanalostomy, cataract extraction, and IOL implantation was a safe and efficacious way to reduce IOP. (J Jpn Ophthalmol Soc 106 : 173-177, 2002)

Key words : Viscocanalostomy, Combined cataract surgery, Postoperative intraocular pressure, Complications

I 緒 言

緑内障は, 我が国の 40 歳以上の人口の 3.56% が罹患しているといわれており, 失明原因の第 2 位となってい

る疾患である¹⁾。本邦における現在の緑内障手術の主流は, トラベクトミーおよびトラベクレクトミーであるが, 前者は眼圧下降効果の点で, 後者は術後合併症などの点でそれぞれ問題があり, より安全で眼圧下降効果が

別刷請求先：611-0043 宇治市伊勢田町南山 50-1 千原眼科病院 朴 真紗美
(平成 13 年 4 月 9 日受付, 平成 13 年 9 月 20 日改訂受理)

Reprint requests to : 50-1 Minami-yama, Iseda, Uji 611-0043, Japan
(Received April 9, 2001 and accepted in revised form September 20, 2001)

表 1 術後眼圧とΔ眼圧

術後経過	術後眼圧 (mmHg)	Δ眼圧 (mmHg)	平均点眼薬数 (点眼使用症例数)
術前	20.2±3.1	—	1.71(42)
1 w	14.0±4.9	6.3±4.6	0.00(0)
2 w	16.0±4.9	4.3±5.2	0.00(0)
1 m	15.0±4.7	5.2±4.6	0.07(2)
3 m	13.6±3.2	6.6±3.9	0.11(4)
6 m	15.1±2.7	5.0±2.7	0.13(5)

w : 週, m : 月 平均値±標準偏差

強い術式が求められている²⁾。1992年に南アフリカ共和国の Stegmann³⁾から発表された Visco canalostomy (VCS) は、重篤な合併症をもち、十分な眼圧下降効果が期待できる術式として紹介された。この術式の術後成績は数か国において報告^{4)~7)}はあるが、本邦における報告はまだほとんどなされていない⁸⁾。一方、緑内障手術は小切開超音波白内障手術の発達と foldable intraocular lens (IOL) の開発により、安全で有用なものとして認識されてきている⁹⁾¹⁰⁾。今回、我々は当施設において、VCS と白内障手術および眼内レンズ移植手術が同時に施行された 45 眼の術後 6 か月間の成績および合併症について報告する。

II 対象と方法

対象は、白内障の手術適応があり、かつ緑内障あるいは高眼圧症を併発している患者とし、当院において 2000 年 12 月末までに、VCS と白内障手術および IOL 移植手術を同時に施行され、6 か月以上経過観察された 39 例 45 眼〔男性 8 例 8 眼、女性 31 例 37 眼、平均年齢 71.0 ± 8.6 (平均値 ± 標準偏差) 歳〕であった。これら 45 眼の術後眼圧、術前 3 回の平均眼圧値からの下降値 (Δ眼圧 (IOP))、術前値と術後 6 か月後の眼圧との相関関係、術前値と術後 6 か月後の ΔIOP との相関関係、術前後の視力の変化、術中および術後の合併症について検討した。

術前診断における緑内障の内訳は、原発開放隅角緑内障 26 眼 (57.8%)、閉塞隅角緑内障 4 眼 (8.9%)、高眼圧症 9 眼 (20.0%)、正常眼圧緑内障 3 眼 (6.7%)、偽落屑緑内障 2 眼 (4.4%)、続発緑内障 1 眼 (2.2%) で、pigment band に達する peripheral anterior synechia (PAS) をみたくはなかった。また、白内障手術の切開創は、角膜切開 39 眼 (86.7%)、強角膜切開 6 眼 (13.3%) であった。同時手術の術式は、2 ポートでまず白内障手術を行い、10 時方向から IOL 挿入後に前房内に粘弾性物質を残したまま、11 時方向から緑内障手術 (VCS) を行い、その後粘弾性物質を吸引除去し手術を終了した。

VCS は Stegmann³⁾の報告する原法とほぼ同様の術式で行ったが、Schlemm 管に注入する粘弾性物質はヒーロ

(mmHg)

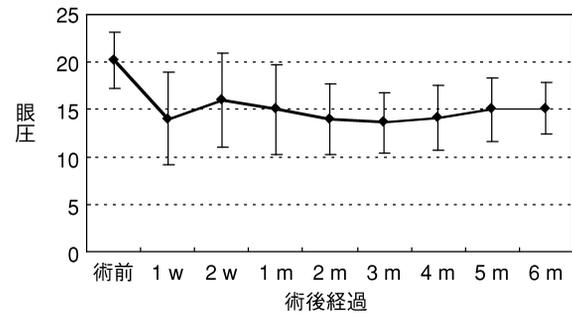


図 1 術前術後の眼圧の経過。

* : p < 0.0001 w : 週, m : 月

(mmHg)

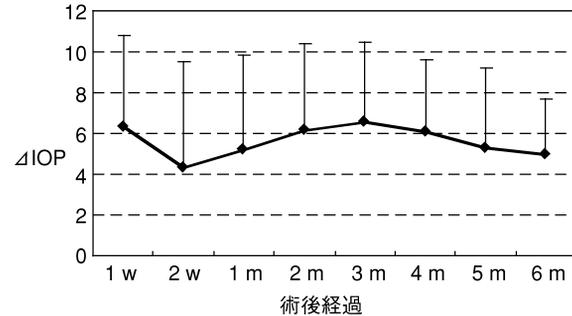


図 2 Δ眼圧の術後経過。

ン GV® (Pharmacia & Upjohn, Peapack, 米国) でなく、ヒーロン® (Pharmacia & Upjohn) を用いた。

相関に関する検討は Pearson の相関係数 (r) を用いて行い、術前後の眼圧の変化に対しては one-way 一元配置分散分析 (ANOVA) で有意差の判定を行った。合併症において、一過性の眼圧上昇を術前の平均眼圧より 5 mmHg 以上高くなった術後眼圧と定義した。方法および結果における % 表示は、全症例数に対する該当症例数の比率を表した。

III 結果

1. 術後眼圧および眼圧下降値

術前後の平均眼圧の値とその変化を表 1 と図 1 に示した。術前 3 回の平均眼圧 20.3 ± 3.1 (平均値 ± 標準偏差) mmHg、術前平均点眼薬 1.7 ± 0.9 (平均値 ± 標準偏差) 本であり、術後の眼圧値は常に術前値と比べ有意に低下した (p < 0.0001)。術直後は低眼圧で、その後 2 週間目 (16.0 ± 4.9 mmHg) までは上昇傾向となったが、その後は再び下降し、術後 3 か月目が最低値 (13.6 ± 3.5 mmHg) を示し、その後は約 15 mmHg 前後となった。

術前の平均眼圧からの下降値 (ΔIOP) とその変化を表 1 と図 2 に示した。ΔIOP は、当初大きく、術後 2 週間目 (4.3 ± 5.2 mmHg) までは下降傾向となったが、その後増大に転じ、術後 3 か月目 (6.6 ± 3.9 mmHg) に最大

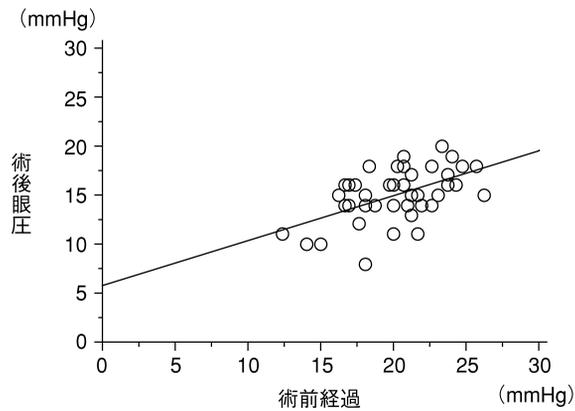


図 3 術前眼圧と術後 6 か月後の眼圧。

直線は単回帰直線であり、術後眼圧=5.625+0.458 (平均値±標準偏差)mmHg*術前眼圧。

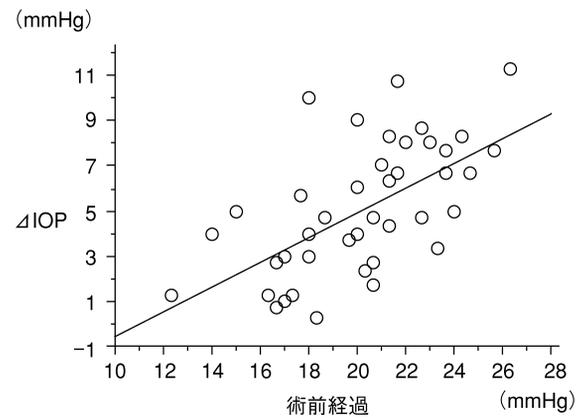


図 4 術前眼圧と術後 6 か月後のΔ眼圧。

直線は単回帰直線であり、Δ眼圧=-5.927+0.542*術前眼圧。

の下降値となり、その後の下降幅は小さくなった。

緑内障点眼薬は、術後 21 mmHg 以上の眼圧が 1 週間以上続いた場合に投与された。術後 1 か月後は 2 眼 (4.4%) に、術後 6 か月後は 5 眼 (11.1%) に緑内障点眼薬が投与された。

2. 術前値と術後眼圧、ΔIOP との相関

術前の平均値と術後 6 か月後の眼圧値との相関は $r=0.528$ ($p=0.0002$) となり、術前値が高いほど術後 6 か月後の眼圧も高い傾向にあった。

術前の平均値と術後 6 か月後の ΔIOP との相関は $r=0.593$ ($p<0.0001$) となり、術前値が高いほど眼圧下降値も大きい傾向にあった。なお、それぞれの散布図を図 3, 4 に示した。

3. 術後視力

術後視力が術前に比べ 2 段階以上の向上がみられたのは 38 眼 (84.4%) であり、不変が 6 眼 (17.8%)、低下は 0 眼 (0%) であった。術前の視力平均は 0.39 ± 0.28 から、術後 6 か月後の平均視力は 0.86 ± 0.45 と向上した。

4. 術中・術後の合併症および所見

術中にみられた合併症のうちで最も多いものは、lake 作製の際に起きた Descemet 膜の破損であり、小孔を作ったものが 9 眼 (20%)、虹彩嵌入を来し虹彩切除術を追加施行したものは 5 眼 (11.1%) であった (虹彩切除術を追加併用した症例においても、Schlemm 管に粘弾性物質を注入したので、これらも VCS 施行症例とした)。

術後合併症としてみられたのは、前房出血 34 眼 (75.6%)、前房内のフィブリン析出 5 眼 (11.1%)、一過性眼圧上昇 5 眼 (11.1%) であった。術後合併症の平均存続期間と出現時期を表 2 に示した。いずれの合併症においても、術後 1 か月以内に発生した。

前房消失、脈絡膜剝離、低眼圧黄斑症、角膜 Descemet 膜剝離などはみられなかった。

術後に結膜濾過胞の形成 (結膜浮腫を含む) が 41 眼

表 2 術後合併症

所見	症例数	平均存続期間 (日)	出現時期 (症例数)
前房出血	34 (75.6%)	2.5 ± 2.2	術中 (2) 術後数時間後 (32)
フィブリン形成	5 (11.1%)	9.4 ± 3.4	術後第 1 週目 (1) 術後第 2 週目 (3) 術後第 3 週目 (1)
一過性眼圧上昇	5 (11.1%)	3.8 ± 3.9	術後第 1 週目 (1) 術後第 2 週目 (3) 術後第 3 週目 (1)

(91.1%) にみられたが、すべて術翌日から存在しその平均存続期間は 8.3 ± 6.5 日であり、3 か月以上残在したものは 2 眼に過ぎなかった。

IV 考 按

VCS は 1990 年代初め、南アフリカ共和国の Stegmann により考案された術式であるが、この手術の術後成績としてこの術式に関する術後成績が発表され出したのは、1998 年に報告された Carassa ら⁵⁾ の pilot study を先頭にこの数年のことである。我が国においても、1993 年に Stegmann 本人が来日し講演を行っているのであるが、1998 年頃から改めてこの術式が注目され¹²⁾¹³⁾、本邦での術後成績の報告が学会などで行われるようになってきた。この手術がしばらくの間普及しなかった理由は、眼圧下降効果および手術の難易度が不明であったためと思われる。この論文は、当院における VCS と白内障手術 (PEA) および IOL 移植手術を同時に行った 45 眼の 6 か月間の術後眼圧の経過と術中術後合併症を主に報告したものである。

VCS と白内障同時手術の成績は現時点 (2001 年 6 月) ではカナダの Gimbel ら⁹⁾ による報告が 1 篇あるのみで

あるが、今回の成績は彼らのものとはほぼ同様の成績および傾向であった。すなわち、術後2週間後はやや高め、術後3か月後はやや低く low teen に、そして術後6か月後の術後眼圧は 15 mmHg 前後となった。術後6か月後での数値からみると、トラベクトミー+PEA+IOL(トラベクトミートリプル手術)の術後眼圧値¹⁴⁾に近いが、長期的な成績の比較は今後を待たなければならない。海外で1年以上の経過観察期間をもつ VCS 単独の術後平均眼圧は 16.8~17.8 mmHg⁴⁷⁾と報告されているが、白内障単独手術で 2~3 mmHg¹⁵⁾¹⁶⁾の眼圧下降効果が期待できることを考えると、両者の同時手術によって単独手術より大きな眼圧下降を得られる可能性が推定される。

術後眼圧および眼圧下降値(Δ IOP)については術前値と相関がみられた。この統計処理には、術前の降眼圧薬の使用程度および緑内障の病型の区別が加味されていない点で眼圧の変化を単純に述べるに十分ではないかも知れないが、術前値が高いほど Δ IOPは大きく、術後眼圧も高くなる傾向があると我々は推測している。今回の症例での術前平均眼圧は 20.4 mmHg であり、術後6か月後での Δ IOPは 5.0 mmHg となり、24.5%の眼圧下降があった。一方、VCS 単独の手術であっても、術前平均眼圧が 47.4 mmHg から Δ IOPが 30 mmHg(63%)以上みられたとする報告⁴⁾もあり、この眼圧下降率の数値の違いは、対象群の術前平均眼圧値の違いも一因であると考えられる。緑内障の病型については、Stegmann ら⁴⁾は開放隅角緑内障に限定しての報告をしているが、様々なタイプの緑内障に応用している報告⁵⁾も既になされており、この手術に適應する緑内障のタイプについては将来より詳しく検討されるであろう。

今回は白内障との同時手術の術後成績を報告した。同時手術の大きな利点として、視力改善と眼圧下降効果が同時に得られ術後の点眼薬数も減少でき、患者の心理的・経済的負担を軽くできることがあげられる。しかし、他の手術方法でのトリプル手術においては、術後1年後の視力が術前に比べ3段階以上の低下がみられる頻度は、マイトマイシンC(MMC)併用トラベクトミーで25%、トラベクトミーで3%と報告¹⁷⁾されている。VCS でのトリプル手術において、術後6か月で視力低下を起こした症例は今回の症例45眼中にはない。術後脈絡膜剝離、低眼圧黄斑症がなかったことが視力低下を招かなかつた理由と推測される。また、術後の結膜濾過胞は非常に(結膜浮腫と区別できないほど)低形成であり、結膜の菲薄化や濾過胞からの眼内炎もみられなかった。MMC 併用トラベクトミートリプル手術でのこれらの合併症の頻度は、脈絡膜剝離(26~43%)¹⁸⁾、低眼圧黄斑症(4.3%)¹⁹⁾、眼内炎(0.7~1%)²⁰⁾といわれている。また、前房出血が75.6%にみられたが手術後数日で消退しており、4日以上持続が22.9%にある

とするトラベクトミートリプル手術²⁰⁾に比べ明らかに短い。これは患者の心理的負担の軽減に貢献すると同時に、一過性の眼圧上昇がトラベクトミートリプル手術(20~31%)²¹⁾²²⁾と比べ、低頻度になっている原因にもなっているのであろう。VCS トリプル手術の術後合併症は視力に影響する重篤なものではなく、起こるとしても術後4週目までであった。合併症については従来の緑内障手術より少ないといえる。

しかしながら、この術式の最大の問題点は手術手技が困難なことである。内方弁を作製するに当たり、Schlemm 管から Schwalbe 線を越えて Descemet 膜と角膜実質層を剝離していくことは、熟練した術者でも容易ではない。Schlemm 管の直径は 350~500 μ m²³⁾であり、これが線維柱帯の約半分を占めているので、Schlemm 管の先端から Schwalbe 線までは 500 μ m 以下の長さとなる。Stegmann らによると、Schlemm 管から 1 mm 前方まで内方弁の作製を進めると報告しており、手術部位の解剖から考えると Schlemm 管から Schwalbe 線を越えてさらに角膜 Descemet 膜上を数百 μ m 以上入った所までフラップの作製を進めなければならないことがわかる。角膜 Descemet 膜と内皮細胞はともに透明組織で、厚さも約 10 μ m と非常に薄い²³⁾。現在のところ、Descemet 膜と実質の間が易離性であることを利用し、少しずつ剝離していく以外に方法はない。今回の報告で、Descemet 膜に小孔を作ったものは 20%、虹彩嵌入まで来したものは 11%となったが、他の報告でもほぼ同様の合併率をもつ⁵⁾⁷⁾。おそらく、どのような術者でも最初は Descemet 膜の損傷を幾例か経験するであろう。その際に気になるのが、術中の Descemet 膜が正常である群、小孔がある群、虹彩が嵌入した群の3群の間に、術後眼圧および Δ IOP に差異が生じるかどうかである。これを今後の検討課題の一つに考えている。

VCS の眼圧下降効果の機序は不明である。Stegmann ら⁴⁾は房水の流出に最も抵抗をもつ線維柱帯と Schlemm 管内壁の一部を削除する lake(強膜内空間)を作製することにより、前房→lake→Schlemm 管へと流出する房水の増多が主因ではないかと推測している。彼らはその流れの持続に Schlemm 管や lake に長く留まり、フィブリン形成を抑制する⁴⁾高分子量のヒーロンGV[®]の使用を推薦している。しかしながら、ヒーロンGV[®]は本邦では市販されておらず、我々の症例ではヒーロン[®]を使用した。ヒーロンGV[®]を使用してVCS手術を行った報告と比べると、合併症において前房出血の出現頻度が、ヒーロンGV[®]の使用例においては25%以下⁵⁾⁷⁾と報告されており、今回の数値は明らかに高い値となったが、どちらの例においても前房出血の持続期間は数日であり、また術後の眼圧経過もほぼ同様であるので、VCS による前房出血はその後さらなる合併症

をもたらさないものと思われる。一方、高分子量のヒーロン GV[®] は前房内に入れば炎症を起こしやすく、また Descemet 膜剥離の合併症を来した報告²⁴⁾²⁵⁾もあり、果たしてこの手術にヒーロン GV[®] が必須であるかは今後の課題である。また、VCS はその名の通り、visco(粘弾性物質)による眼圧下降効果を期待した術式であるが、deep sclerectomy に visco を追加した術式と著者は理解している。Deep sclerectomy と VCS の眼圧下降値の差異がどの程度あるのか、この点も今後検討していきたい。

VCS のトリプル手術は本邦においても、従来の緑内障手術に比べ重篤な合併症が少なく、術後 6 か月までの眼圧下降効果は大きい非濾過手術であるといえる。術後眼圧が長期成績でどのように変化するか、また難易度が高いこの手術をより安全に行うにはどのような工夫がなされていくのか、今後の報告に期待したい。

文 献

- 1) Shiose Y, Kitazawa Y, Tsukahara S, Akamatsu T, Mizokami K, Uta R, et al : Epidemiology of glaucoma in Japan—A nationwide glaucoma survey—. Jpn J Ophthalmol 35 : 133—155, 1991.
- 2) 松村美代 : 流出路手術と濾過手術の接点を求めて. 眼科手術 13 : 169—172, 2000.
- 3) Stegmann RC : Visco-canalostomy : A new surgical technique for open angle glaucoma. Anales del Instituto Barraquer 25 : 229—232, 1995.
- 4) Stegmann R, Pienaar A, Miller D : Viscocanalostomy for open-angle glaucoma in black African patients. J Cataract Refract Surg 25 : 316—322, 1999.
- 5) Carassa RG, Bettin P, Fiori M, Brancato R : Viscocanalostomy : A pilot study. Eur J Ophthalmol 8 : 57—61, 1998.
- 6) Gimbel HV, Penno EE, Ferensowicz M : Combined cataract surgery, intraocular lens implantation, and viscocanalostomy. J Cataract Refract Surg 25 : 1370—1375, 1999.
- 7) Drusedau MU, von Wolff K, Bull H, von Barsewisch B : Viscocanalostomy for primary open-angle glaucoma. J Cataract Refract Surg 26 : 1367—1373, 2000.
- 8) 弓削堅志, 福井智恵子, 高橋 愛, 岩下憲四郎, 山岸和也 : 新しい緑内障手術—Viscocanalostomy の有用性—. 眼臨 93 : 1274, 1999.
- 9) 落合優子, 落合春幸, 千原悦夫 : 同一術者によるトラベクロトミートリプル手術の成績. 臨眼 53 : 1689—1693, 1999.
- 10) 広瀬文隆, 谷原秀信 : 緑内障. 眼科手術 13 : 13—19, 2000.
- 11) Stegmann R. : Trabeculo-viscotomy. 眼科手術 6 (臨増 76), 1993.
- 12) 山岸和矢 : ビスコカナロストミーと白内障の同時手術. 臨眼 52(臨増 302), 1998.
- 13) 三宅三平, 三宅謙作, 太田一郎 : Viscocanalostomy (Stegmann) の手術経験. 眼科手術 13 : 281—285, 2000.
- 14) Tanito M, Ohira A, Chihara E : Surgical outcome of combined trabeculotomy and cataract surgery. J Glaucoma 10 : 302—308, 2001.
- 15) Gimbel HV, Meyer D, DeBroff BM : Intraocular pressure response to combined phacoemulsification and trabeculotomy ab externo versus phacoemulsification alone in primary open-angle glaucoma. J Cataract Refract Surg 21 : 653—660, 1995.
- 16) Heston JPA, Gimbel HV, Crichton ACS : The role of small-incision cataract surgery in combined cataract and glaucoma surgery. Curr Opin Ophthalmol 7 : 2—10, 1996.
- 17) 溝口尚則 : 緑内障手術後の視力. 眼科手術 10 : 327—333, 1997.
- 18) 山口靖子, 飯島建幸, 吉野 啓, 杉谷篤彦 : 緑内障トリプル手術の術式と手術成績の検討. 臨眼 53 : 1185—1188, 1999.
- 19) Joose KM, Bueche MJ, Palmoberg PF, Feuer WJ, Grajewski AL : One-year follow-up results of combined mitomycin C trabeculectomy and extracapsular cataract extraction. Ophthalmology 102 : 76—83, 1995.
- 20) 三宅正晃, 櫻井真彦, 土田 覚, 井上治郎 : マイトマイシン C 併発トラベクロトミー術後濾過胞からの晩発感染例の臨床的特徴. 臨眼 54 : 1719—1724, 2000.
- 21) 山岸和矢, 稲本裕一 : トラベクロトミーと眼内レンズ同時手術. 眼科手術 9 : 165—170, 1996.
- 22) 宮崎明子, 櫻井真彦, 土田 覚 : トラベクロトミー・自己閉鎖創白内障同時手術の成績. 眼科手術 10 : 537—542, 1997.
- 23) Hogan MJ, Alvarado JA, Weddell JE : Histology of the Human Eye. WB Saunders, Philadelphia, 126—180, 1971.
- 24) Luka C, Dietlein T, Jacobi P, Konen W, Krieglstein GK : Intracorneal inclusion of high-molecular-weight sodium hyaluronate following detachment of Descemet's membrane during viscocanalostomy. Cornea 19 : 556—557, 2000.
- 25) Unlu K, Aksunger A : Descemet membrane detachment after viscocanalostomy. Am J Ophthalmol 130 : 833—834, 2000.