

10 mmHg 台後半にコントロールされている進行緑内障眼に 対するシヌソトミー併用トラベクトミーの効果

溝口 尚則, 黒田真一郎, 寺内 博夫, 松村 美代, 永田 誠

誠明会永田眼科

要 約

湖崎分類 IIIa 以上の進行緑内障眼で、点眼のみで 10 mmHg 台後半にコントロールされている開放隅角緑内障 30 眼にシヌソトミー併用トラベクトミーを施行し、その結果を検討した。病型は、原発開放隅角緑内障が 28 眼で、偽落屑症候群を伴う開放隅角緑内障 2 眼であった。術前眼圧は 18.2 ± 1.2 mmHg (平均値 \pm 標準偏差) であり、術後最終眼圧は 13.2 ± 1.2 mmHg であった。眼圧下降度は 4.6 ± 2.4 mmHg であり、術後眼圧は術前眼圧と比較し有意に低下していた ($p < 0.01$)。眼圧下降率は $28.8 \pm 9.3\%$ であり、30% 以上の下降率を得たものは全体の 45% であった。点眼スコアは、術前で 4.47 ± 1.50 (平均値 \pm 標準偏差) であり、術後は 3.07 ± 1.17 となり、術後有意に点眼スコアは低下した ($p < 0.05$)。術後 14

mmHg 以下へのコントロールと術後濾過胞の維持とは有意な関係は認められなかった ($p = 0.56$)。また、術前と比較し術後 9 mmHg 以上下降した症例や、術後眼圧が 9 mmHg 以下になる症例は認めず、術後併発症はなかった。術後 3 段階以上の視力低下を認めたのは 1 眼 (3%) であった。シヌソトミー併用トラベクトミーは、術後眼圧は 9 mmHg 以下になることはなく、術後眼圧が 14 mmHg 以下に 73% がコントロールされ、10 mmHg 台後半にコントロールされている緑内障眼に対しても選択し得る術式である。(日眼会誌 100 : 890—895, 1996)

キーワード：シヌソトミー, トラベクトミー, 進行緑内障, 10 mmHg 台前半

Surgical Effects of Trabeculotomy Combined with Sinusotomy in Advanced Glaucoma Patients Controlled in Normal Intraocular Pressure of 15mmHg or Higher

Takanori Mizoguchi, Shinichirou Kuroda, Hiroo Terauchi,
Miyo Matsumura and Makoto Nagata

Nagata Eye Clinic

Abstract

Trabeculotomy combined with sinusotomy was performed in 30 eyes with advanced open angle glaucoma, whose intraocular pressure (IOP) had been controlled in their high teens with only topical medications. The mean pre- and postoperative IOP levels were 18.2 ± 1.2 mmHg (mean \pm standard deviation) and 13.2 ± 1.2 mmHg and the pressure reduction was 4.6 ± 2.4 mmHg. Average pressure reduction was $28.8 \pm 9.3\%$ and pressure reduction of 30% or more was obtained in 45% of the treated eyes. The pre- and postoperative medication scores were 4.47 ± 1.50 and 3.07 ± 1.17 , respectively. There was statistically significant difference between the pre- and postoperative medication score. We had no

cases in which the IOP reduction was greater than 9 mmHg and postoperative IOP was 9 mmHg or less. A 3-line drop in visual acuity was seen in only one eye. Twenty two of 30 eyes (73%) were controlled at 14 mmHg or less with medications at the last examination. These results show that trabeculotomy combined with sinusotomy is effective, and this procedure can be considered as an alternative choice for surgical treatment in advanced glaucoma. (J Jpn Ophthalmol Soc 100 : 890—895, 1996)

Key words: Sinusotomy, Trabeculotomy, Advanced glaucoma, 14 mmHg or less

別刷請求先：631 奈良県奈良市宝来町北山田 1147 誠明会永田眼科 溝口 尚則
(平成 7 年 2 月 21 日受付, 平成 8 年 6 月 27 日改訂受理)

Reprint requests to: Takanori Mizoguchi, M.D. 1147 Kitayamada, Hourai-chou, Nara-shi, Nara-ken 631, Japan
(Received February 21, 1995 and accepted in revised form June 27, 1996)

I 緒 言

緑内障をコントロールする上で、眼圧を 20 mmHg 以下に下降させることのみでは不十分で、症例によっては正常眼圧でも視野が悪化する場合も認められる¹⁾²⁾。このことは、進行緑内障に対しては 10 mmHg 台後半であっても、さらに眼圧を下げる必要があることを示している。現在、このような症例に対してはトラベクトミーを選択することが多いが、点眼で 10 mmHg 台後半にコントロールされている開放隅角緑内障のみを対象とした緑内障手術の効果を報告したものはない。一方、正常眼圧緑内障に対するトラベクトミーの手術効果の報告^{3)~5)}では、その併発症は一般の緑内障に対するトラベクトミー⁶⁾⁷⁾よりかなり頻度が高く、しかも重篤なものが多いとされている。このことから、10 mmHg 台後半にコントロールされた進行緑内障に対して、さらに手術療法をとるか、多少の危険は覚悟して薬物療法を続けるかは判断の難しいところである。手術療法を行うならば、正常眼圧緑内障に対するトラベクトミーの結果から、もっと安全な手術が望まれるところである。

トラベクトミー単独では、15 mmHg 以下へのコントロールは難しいが、寺内ら⁸⁾、青山ら⁹⁾、谷口ら¹⁰⁾、著者ら¹¹⁾は、シヌソトミー併用トラベクトミーがトラベクトミー単独より眼圧下降効果が大きいことを報告した。

その結果をふまえ、今回この術式を 10 mmHg 台後半にコントロールされている症例に用いて、眼圧下降効果と安全性について検討した。

II 対象および方法

対象は、1990 年 12 月から 1994 年 6 月までに永田眼科で手術を行った症例である。視野が湖崎分類 IIIa 以上の進行緑内障で、既往手術の有無には関係なく、10 mmHg 台後半(15 mmHg 以上 20 mmHg 以下)に点眼のみでコントロールされている症例であり、今後の視機能を温存する意味で、さらに観血的手段により眼圧下降が必要な症例であった。それらの症例に、トラベクトミーにシヌソトミーを併用した術式を行い、その効果について検討した。

対象症例群について表 1 に示した。対象眼数は 22 例 30 眼であった。術後観察期間は 17.6±8.8 か月(平均値±標準偏差)であり、年齢は 61.4±14.8 歳(平均値±標準偏差)であった。対象群の病型は偽落屑症候群を伴う開放隅角緑内障(PE)が 2 眼で、原発開放隅角緑内障(POAG)が 28 眼であった。術前の既往手術については、トラベクトミーが 1 眼のみで、29 眼は初回手術であった。

眼圧は Goldmann 圧平眼圧計で測定したものをを用いた。術前眼圧とは、手術を決定した時を含むその前後 3 回

表 1 対象症例群

平均年齢	61.4±14.8 歳 (平均値±標準偏差)
対象眼数	30 眼
平均観察期間	17.6±8.8 か月 (平均値±標準偏差)
病型	
原発開放隅角緑内障	28 眼
水晶体囊縁緑内障	2 眼
術前既往手術	
トラベクトミー	1 眼
LTP	0 眼
なし	29 眼

LTP: レーザートラベクトロプラスティ

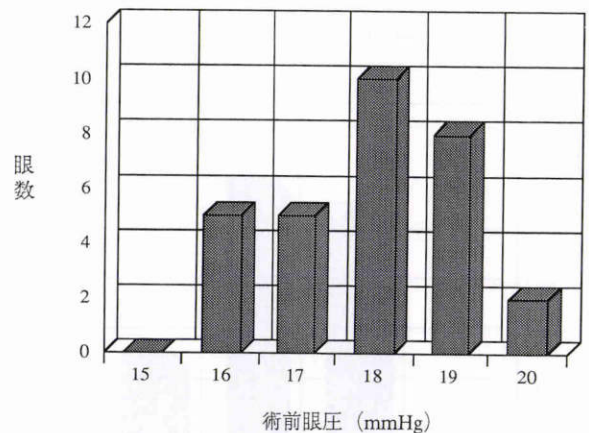


図 1 術前の眼圧分布。

手術を決定した時点を含む 3 回の平均眼圧値。

の平均眼圧であり、術後最終眼圧とは、最終受診日を含めて 3 回測定した平均眼圧を用いた。

術前眼圧は 18.2±1.2 mmHg(平均眼圧±標準偏差)であった。術前の眼圧分布を図 1 に示した。18 mmHg, 19 mmHg に症例の 60% が認められた。

点眼スコアについては著者らが報告¹²⁾したスコアに従った。

術前、術後の視野の評価は湖崎分類に従った。術前視野では、湖崎 IIIa が 12 眼(40%)、湖崎 IIIb が 12 眼(40%)、湖崎 IV が 5 眼(17%)、湖崎 V が 1 眼(3%)であった(図 2)。

1. 手術術式

1) シヌソトミー併用トラベクトミー

結膜は輪部基底で切開し、円蓋部基底で 1/2 層の強膜弁を作り、さらに、4/5 層の強膜内方弁を輪部基底で作る。Schlemm(シュレム)管を同定後、外壁を切開し線維柱帯切開後に強膜内方弁を切除してシュレム管上の強膜外方弁に窓を開け縫合した。

または、結膜は同様に切開し 4/5 層の強膜弁を作り、シュレム管外壁を切除し、線維柱帯切開を行い、その内壁を残したうえでシュレム管上の強膜弁に全層の切開を入れ、一部にパンチで窓を作り強膜弁を縫合した。

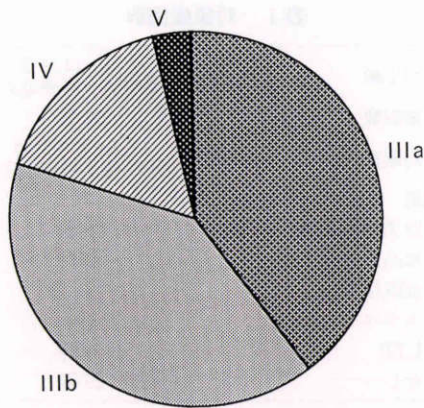


図2 湖崎分類による術前視野の分布。
 ■: IIIa (40%) ▨: IIIb (40%) ▩: IV (17%) ▤: V (3%)

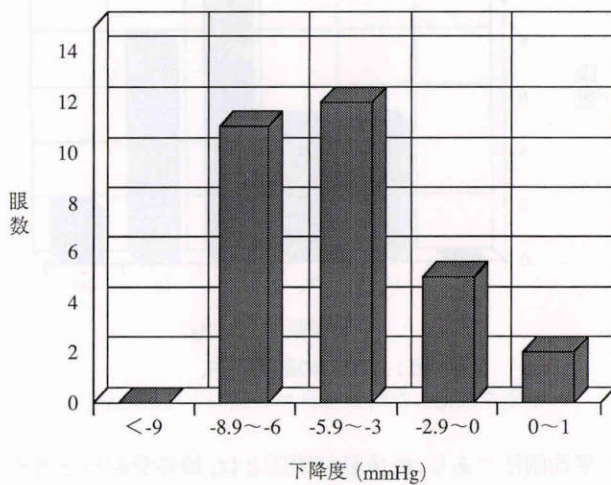


図3 術後眼圧下降度の分布。

2. 濾過胞について

トラベクトミーでの濾過胞は、無血管性で大きく嚢胞状であり、細隙灯顕微鏡で観察してもその濾過効果の有無は判断できるが、シヌソミー併用トラベクトミーでは、これらの濾過胞と比較するとかなり限局性で小さく平坦であり、無血管性の嚢胞状となることはほとんどない。そこで、今回の検討では限局性でも結膜が菲薄化し、平坦でも軽度の濾過が行われていると細隙灯顕微鏡で判断できた場合か、同様に軽度の結膜の隆起を認めた場合を濾過胞ありとした。したがって、この場合の濾過胞での真の濾過作用の有無は不明である。

3. 統計的解析法

測定値は平均値±標準偏差で示した。術前、術後の眼圧と点眼スコアの比較には paired t-test を用いた。術後 14 mmHg 以下へのコントロールと濾過胞との関係の比較には Fisher の直接確率法を用いて検討した。有意水準は 5% とした。

III 結 果

術後観察期間は 17.6±8.8 か月 (平均値±標準偏差) で

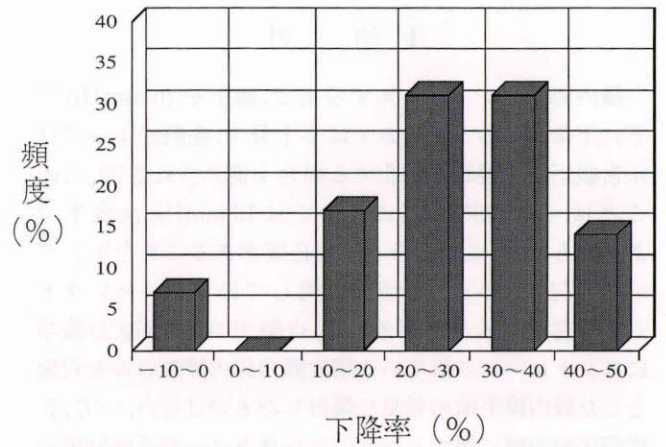


図4 各下降率の対象眼に対して占める頻度の分布。
 下降率は術前眼圧-術後最終眼圧/術前眼圧 (%) である。

表2 濾過胞と術後最終眼圧との関係

	濾過胞の有無	
	(+)	(-)
14 mmHg 以下	2	19
15 mmHg 以上	2	7

(眼数)

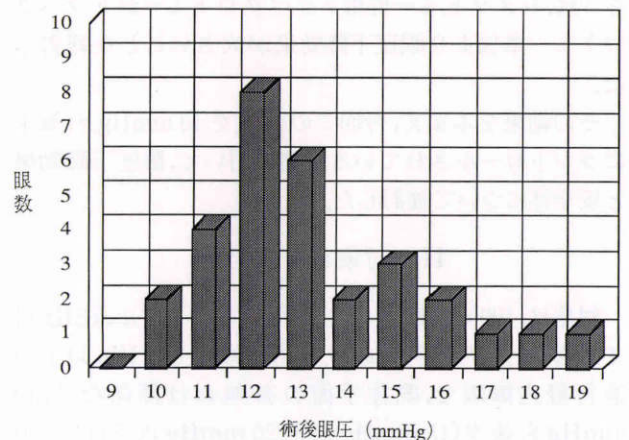


図5 術後最終眼圧の分布。
 最終診察時を含めた3回の平均眼圧値である。

あり、最終観察時の眼圧は 13.6±2.3 mmHg (平均眼圧±標準偏差) であった。術後最終眼圧は術前眼圧と比較し有意に低下した (paired t test : p<0.01)。眼圧下降度は 4.6±2.4 mmHg (平均値±標準偏差) であった。術後眼圧下降度の分布を図3に示した。9 mmHg 以上下降する症例はなく、3~6 mmHg の下降度に 12 眼 (40%)、6~9 mmHg の下降度に 11 眼 (37%) であった。眼圧下降率を (術前眼圧-術後最終眼圧)×100/術前眼圧とすると 28.8±9.3% であり、30% 以上の下降率を示したのは対象眼の 45% であった。それぞれの眼圧下降率に対して占める眼数の頻度を図4に示した。

術後最終眼圧の分布を図4に示した。術後眼圧が9

mmHg以下となる症例は認めず、10~12 mmHgの間に症例の50%が入り、17~19 mmHgまでに10%の症例を認めた。術後最終眼圧での14 mmHg以下へのコントロール率は73%であった。

濾過胞と最終眼圧との関係を検討し、表2に示した。術後14 mmHg以下へのコントロールと濾過胞との間には有意な関係は認めなかった(Fisherの直接確率法 $p=0.563$)。

術前の点眼スコアは 4.47 ± 1.50 (平均値 \pm 標準偏差) であり、術後のスコアは 3.07 ± 1.17 であった。点眼スコアは術前と比較し術後有意に低下した (paired t test: $p < 0.05$)。

術後併発症では、浅前房、前房消失、低眼圧黄斑症は認めなかった。術後9 mmHg以下の低眼圧も認めなかった。

術後最終視力において、術前より3段階以上の視力低下を来したものは1眼(3%)のみであった。

術前、術後で視野を測定できた27眼について、湖崎分類でその悪化頻度について検討した。視野が悪化したのは5眼19%であった。また、これらの症例はすべて術後最終眼圧は14 mmHg以下であった。

IV 考 按

緑内障手術において、目標眼圧があらかじめ設定できる術式が数種類あると、症例によりそれぞれの術式を使い分けることができ、より定量性のある手術ができるようになる。松村ら¹³⁾の原発開放隅角緑内障におけるトラベクトミーの眼圧コントロールに関する報告では、点眼のみで20 mmHg以下にコントロールできるのは75%であるが、14 mmHg以下には約20%しかコントロールできないとされている。また、Taniharaら¹⁴⁾の報告では14 mmHg以下へのコントロール率は23%であり、ほぼ同様の結果がでていいる。これらのことから、トラベクトミー単独では10 mmHg台後半にはコントロールできるが、10 mmHg台前半へのコントロール率はあまり良好ではないと考えられる。

視野が湖崎分類 IIIa以上の進行緑内障眼では、10 mmHg台後半にコントロールされていても、視野の悪化を来す症例はよくみられる。岩田¹⁾によれば、緑内障眼の長期における眼圧と視野の観察で、14 mmHg以下の症例は視野の悪化を認めなかったことから、視機能の悪化を来さずに長期良好な視野を保つためには、14 mmHg以下が理想眼圧といえる。このような場合はトラベクトミーを行うのが普通であり、さらに、最近ではマイトマイシンCが使用され⁶⁾⁷⁾、レーザーによる縫合糸切断術¹⁵⁾を利用することでトラベクトミーの成績はかなり良好となり、従来と比較すると安全で安定した結果が得られるようになった。しかし、その併発症は重篤な場合が多い^{16)~20)}。これに反し、トラベクトミーでの術後併発症

では重篤な症例はほとんど認められず¹⁴⁾、その発症頻度はトラベクトミーと比較すると非常に低い。そこで、トラベクトミーの長所である安全性を保ちつつ、また、その欠点である14 mmHg以下へのコントロールの困難さを改善するためにトラベクトミーにシヌソトミーを併用した手術²¹⁾²²⁾を施行した。

現在までの報告では、21 mmHg以上の眼圧も含めた緑内障手術効果の報告⁶⁾⁷⁾²³⁾はあるが、20 mmHg以下にコントロールされている緑内障群のみに対して行った手術成績の報告はない。そこで、正常眼圧緑内障に対して行ったトラベクトミー(マイトマイシン併用)の成績と比較検討した。小関ら³⁾の報告では、術後眼圧は9.8 mmHgで、その下降率は36.8%であり、下降率30%以上の症例は75%であった。術後5 mmHg以下の低眼圧が5か月以上継続したのは21%にみられた。また、山本ら⁴⁾の報告では、術後眼圧は7.9 mmHgで、その下降率は43%であり、術後7 mmHg以下の低眼圧となった症例は45%であった。

このように、いわゆるトラベクトミーで正常眼圧をさらに下げることが、かなりの頻度で低眼圧になる可能性が高い。一般に正常眼圧緑内障での適正な眼圧下降率は、約30%でよいとする報告⁵⁾や、岩田¹⁾がいうように12 mmHg以下へのコントロールでよいのであれば、7 mmHg以下という異常に低い値まで眼圧を下げる必要はない。トラベクトミーでは10 mmHg台前半に眼圧を調整することが難しく、異常な低眼圧になることが多い。このように、薬物療法下で10 mmHg台後半にコントロールされている緑内障眼に対し、さらに眼圧を下げるためにトラベクトミーを行う場合は、その併発症の頻度も上昇すると考えられ、重篤な術後視機能障害を起こす危険性を十分に理解する必要がある。

今回の自験例のように、点眼のみで10 mmHg台後半にコントロールされている進行緑内障眼にトラベクトミーにシヌソトミーを併用した場合、術後平均眼圧は13.6 mmHgに低下し、さらに、症例の10%が11~13 mmHgにコントロールされた。また、9 mmHg以上の眼圧下降度を示すことはなく、術後最終眼圧は9 mmHg以下の低眼圧となる症例はなかった。

このように眼圧下降に関しては、シヌソトミー併用トラベクトミーは、トラベクトミーと比較すると劣っていると考えられる。しかし、トラベクトミーの術後併発症で一番の問題となる低眼圧の危険性が全くなく、それによって誘発される低眼圧黄斑症や、白内障の進行も少なく、10 mmHg台後半の眼圧に対しても安全にできる手術と考える。

シヌソトミーの効果のメカニズムを判定するために、濾過胞の有無による眼圧コントロールの差について検討した。90%の症例で術後濾過胞がないにもかかわらず14 mmHg以下にコントロールされていて、シヌソトミーの

濾過胞の有無と 14 mmHg 以下へのコントロール率との間には統計学的な関係は認めなかった。しかし、シヌソトミーではトラベクトミーのような明らかな濾過胞はなく、非常に限局し平坦で小さな濾過胞であり、その有無を判定するのは難しかった。また、濾過胞ありと判断したものがシヌソトミーの濾過胞としての機能を有しているかは不明であり、今回の検討では明確なことは不明である。濾過胞については今後検討すべき問題と考えられる。

トラベクトミー術後の視力低下で問題となるのは白内障の進行である。Lamping ら²⁴⁾の報告では、21% に白内障の進行のために水晶体摘出が必要であったとしている。Tanihara ら¹⁴⁾の報告によると、トラベクトミー術後の白内障の進行率は 2.8% と低値であり、トラベクトミーの方が白内障の増悪については有利である。自験例でも視力低下例は 1 眼(3%)であり、原因は不明であった。これは、少なくとも術後白内障発症についてはシヌソトミーを併用してもトラベクトミーと同等であり、有利であることを示唆するものと考えられる。正常眼圧緑内障では、小関ら³⁾は 24%、山本ら⁴⁾は 21% (2 段階以上低下) に視力低下を認め、正常範囲の眼圧をさらに下降させる困難さを示していると思われる。このように正常眼圧をさらに下げるには、様々な併発症の発症と眼構造の光学的特性を崩すこととなり、視力の保持ということに関しては、より低眼圧になるトラベクトミーは不利と考えられる。術後の視力低下については、トラベクトミー単独の場合とシヌソトミー併用トラベクトミーはほぼ同等であり、その保持については有効な術式と思われる。

術後点眼薬の減少では、術前と比較し有意に低下していた。しかし、1 点しか減少せず、実際には高濃度の点眼薬が低濃度のものになるのみで点眼の種類が減少することは少なく、点眼を減らすことに関しては効果が少ないと考えられる。

これらから、点眼のみで 10 mmHg 台後半にコントロールされている進行緑内障眼におけるトラベクトミーにシヌソトミーを併用した術式は、以下のような特徴をもつと考えられる。すなわち、術後眼圧が 9 mmHg 以下になることはなく、術後平均眼圧は 13.6 mmHg で、術後 14 mmHg 以下へのコントロール率は 73% となり、眼圧下降度は平均 4.6 mmHg で、眼圧下降率 30% 以上を示すのは症例の 45% にみられる。

シヌソトミー併用トラベクトミーは正常眼圧内にコントロールされている進行緑内障で視力の保持を期待し、さらに眼圧を下降させねばならないような症例に有効であると考えられる。

文 献

- 1) 岩田和雄：低眼圧緑内障および原発開放隅角緑内障の病態と視神経障害機構。日眼会誌 96：1501—1531, 1992.
- 2) Mao LK, Stewart WC, Shields MB: Correlation between intraocular pressure control and progressive glaucomatous damage in primary open-angle glaucoma. *Am J Ophthalmol* 111: 51—55, 1991.
- 3) 小関信之, 新家 真, 白土城照, 山上淳吉: 正常眼圧緑内障に対する線維芽細胞増殖阻害剤を併用した線維柱帯切除術。臨眼 50: 91—94, 1996.
- 4) 山本哲也, 一圓三恵子, 末森央美, 北澤克明: 正常眼圧緑内障に対する線維柱帯切除術の成績。日眼会誌 98: 579—583, 1994.
- 5) Schulzer M: The normal tension glaucoma study group: Intraocular pressure reduction in normal tension glaucoma patients. *Ophthalmology* 99: 1468—1470, 1992.
- 6) Kitazawa Y, Kawase K, Matsushita H, Minobe M: Trabeculectomy with mitomycin. A comparative study with fluorouracil. *Arch Ophthalmol* 109: 1693—1698, 1991.
- 7) Skuta GL, Beeson CC, Higginbotham Eve J, Lichter PR, Musch DC, Bergstrom TJ, et al: Intraoperative mitomycin versus postoperative 5-fluorouracil in high-risk glaucoma filtering surgery. *Ophthalmology* 99: 438—444, 1992.
- 8) 寺内博夫, 永田 誠, 黒田真一郎, 溝口尚則: 緑内障の術後成績。(Trabeculectomy+MMC, Trabeculectomy, Trabeculectomy+Sinusotomy)。眼科手術 8: 153—156, 1995.
- 9) 青山裕美子, 上野聡樹: シヌソトミー併用トラベクトミーの術後中期の眼圧推移。あたらしい眼科 12: 1297—1303, 1995.
- 10) 谷口典子, 岡田守生, 松村美代, 内田 璞: トラベクトミー, シヌソトミー併用手術の効用と問題点。眼科手術 7: 673—676, 1994.
- 11) 溝口尚則, 黒田真一郎, 寺内博夫, 松村美代, 永田誠: シヌソトミー併用トラベクトミーとトラベクトミー単独との長期成績との比較。臨眼 印刷中。
- 12) 溝口尚則, 黒田真一郎, 寺内博夫, 松村美代, 永田誠: 緑内障術前点眼がトラベクトミーの手術効果に与える影響。日眼会誌 99: 1271—1276, 1995.
- 13) 松村美代, 永田 誠, 池田定嗣, 石郷岡均, 市岡伊久子, 市岡 尚, 他: 原発開放隅角緑内障に対するトラベクトミー後の眼圧値。あたらしい眼科 8: 271—274, 1991.
- 14) Tanihara H, Negi A, Akimoto M, Terauchi H, Okudaira A, Kozaki J, et al: Surgical effects of trabeculectomy ab externo on adult eyes with primary open angle glaucoma and pseudoexfoliation syndrome. *Arch Ophthalmol* 111: 1653—1661, 1993.
- 15) Pappa KS, Derick RJ, Weber PA, Kapetansky FM, Baker ND, Lehmann DM: Late argon laser suture lysis after mitomycin C trabeculectomy. *Ophthalmology* 100: 1268—1271, 1993.
- 16) Schwartz AL, Weise HS: Bleb leak with hypotony after laser suture lysis and trabeculectomy with mitomycin C. *Arch Ophthalmol* 110: 1049, 1992.

- 17) 末森央美, 岡部いずみ, 山本哲也, 早川友康, 近藤雄司, 三宅 幸: 緑内障術後の低眼圧黄斑症—マイトマイシンC使用例における検討. 日眼会誌 99:312—317, 1995.
- 18) **Jampel HD, Pasquale LR:** Hypotony maculopathy following trabeculectomy with mitomycin C. Arch Ophthalmol 110: 1049—1050, 1992.
- 19) 溝口尚則, 黒田真一郎, 寺内博夫, 松村美代, 永田誠: マイトマイシンC塗布を併用したトラベクトミー後に発症した角膜潰瘍. 臨眼 49: 1745—1748, 1995.
- 20) 溝口尚則, 黒田真一郎, 寺内博夫, 松村美代, 永田誠: マイトマイシンCを用いたトラベクトミー術後の角膜潰瘍の発症因子. 眼科手術 8: 576—569, 1995.
- 21) 熊谷映治, 寺内博夫, 永田 誠: Trabeculectomy と sinusotomy 併用手術後の眼圧. 臨眼 46: 1007—1011, 1992.
- 22) 溝口尚則, 黒田真一郎, 寺内博夫, 松村美代, 永田誠: 開放隅角緑内障に対するシヌソトミー併用トラベクトミーの長期成績. 日眼会誌 100: 611—616, 1996.
- 23) **Palmer SS:** Mitomycin as adjunct chemotherapy with trabeculectomy. Ophthalmology 98: 317—321, 1991.
- 24) **Lamping KA, Bellows AR, Hutchinson BT, Afran SI:** Long-term evaluation of initial filtration surgery. Ophthalmology 93: 91—101, 1986.