

## 強膜トンネル併用円蓋部基底トラベクレクトミーの術後成績

狩野 廉, 桑山 泰明, 水谷 泰之

大阪厚生年金病院眼科

### 要 約

**目的:** 強膜トンネル併用円蓋部基底トラベクレクトミー(円蓋部基底レクトミー)の眼圧下降効果と安全性について評価すること。

**対象と方法:** 2000年から2002年にマイトマイシンC併用円蓋部基底レクトミーを初回手術として施行し、術後6か月以上経過観察可能であった156例204眼を対象とした。房水をより円蓋部方向へ流出させるため、3.5~4mm角の二重強膜弁を作製した後に深層弁を切除し、強膜弁下にトンネルを作製した。

**結果:** 眼圧は術前 $22.2 \pm 7.8$ (平均値 $\pm$ 標準偏差)mmHgから術2年後 $12.4 \pm 3.9$ mmHgと有意に下降した( $p < 0.0001$ )。Kaplan-Meier生命表法による目標

眼圧15mmHgでの2年生存率は69.1%であった。術後房水漏出は16眼(7.8%)あり、13眼で結膜縫合を追加した。術後2段階以上視力が低下したものは22眼(11.0%)であった。

**結論:** 強膜トンネル併用円蓋部基底レクトミーは、レクトミー特有の合併症のリスクを伴うものの、十分に眼圧下降が得られる有用な方法である。(日眼会誌109:75-82, 2005)

**キーワード:** 円蓋部基底トラベクレクトミー, 強膜トンネル, マイトマイシンC, 緑内障

## Clinical Results of Fornix-based Trabeculectomy with A Scleral Tunnel

Kiyoshi Kano, Yasuaki Kuwayama, and Hiroyuki Mizunoya

Department of Ophthalmology, Osaka Koseinenkin Hospital

### Abstract

**Purpose:** To evaluate retrospectively the efficacy and safety of fornix-based trabeculectomy with a scleral tunnel.

**Patients and Methods:** We studied the records of 204 eyes of 156 patients who underwent fornix-based trabeculectomy with mitomycin C as their primary surgery between 2000 and 2002 and had a follow-up period of 6 months or more. A 3.5 or 4 mm rectangular double scleral flap incision was made and a scleral tunnel was fashioned by removing the second flap to allow the aqueous to flow into the fornix side.

**Results:** The mean intraocular pressure was significantly decreased from  $22.2 \pm 7.8$  (mean  $\pm$  standard deviation) mmHg to  $12.4 \pm 3.9$  mmHg 2 years after surgery ( $p < 0.0001$ ). When the target pressure

was defined as 15 mmHg, the 2-year survival rate using the Kaplan-Meier survival analysis was 69.1%. Early wound leakages occurred in 16 eyes (7.8%) and additional sutures were needed on 13 eyes. The visual acuity of 22 eyes (11.0%) decreased by at least 2 lines.

**Conclusion:** Although there are some complications specific to trabeculectomy, fornix-based trabeculectomy with a scleral tunnel appears to be an effective method of decreasing intraocular pressure. Nippon Ganka Gakkai Zasshi (J Jpn Ophthalmol Soc 109:75-82, 2005)

**Key words:** Fornix-based trabeculectomy, Scleral tunnel, Mitomycin C, Glaucoma

## I 緒 言

トラベクレクトミー(以下、レクトミー)の術式には多くの細かなバリエーションがあり、基本的な手技は共通

しているものの、結膜切開法、強膜弁作製法、縫合法などの細部については、施設ごと、術者ごとに少しずつ異なっている。レクトミーの結膜切開法は、輪部基底結膜弁と円蓋部基底結膜弁の2つに大別され、その比較につ

別刷請求先 553-0003 大阪市福島区福島4-2-78 大阪厚生年金病院眼科 狩野 廉  
(平成16年5月14日受付, 平成16年7月13日改訂受理)

Reprint requests to: Kiyoshi Kano, M.D. Department of Ophthalmology, Osaka Koseinenkin Hospital, 4-2-78 Fukushima, Fukushima-ku, Osaka 553-0003, Japan

(Received May 14, 2004 and accepted in revised form July 13, 2004)

表 1 病型の内訳

	全体(204 眼)	単独手術(65 眼)	同時手術(139 眼)
原発開放隅角緑内障	106 眼(52.0%)	32 眼(49.2%)	74 眼(53.2%)
落屑緑内障	33 眼(16.2%)	2 眼( 3.1%)	31 眼(22.3%)
続発緑内障	30 眼(14.7%)	26 眼(40.0%)	4 眼( 2.9%)
正常眼圧緑内障	17 眼( 8.3%)	3 眼( 4.6%)	14 眼(10.1%)
原発閉塞隅角緑内障	17 眼( 8.3%)	1 眼( 1.5%)	16 眼(11.5%)
発達緑内障	1 眼( 0.5%)	1 眼( 1.5%)	0 眼( 0.0%)

いてはこれまでも多くの報告<sup>1)~11)</sup>がある。両者の眼圧コントロール成績は同等という報告<sup>1)2)4)~6)8)~10)</sup>が多いが、これまでレクトミーには一般的に輪部基底結膜弁が用いられることが多かった。

レクトミーの術後眼圧コントロール成績は、マイトマイシンC(以下、MMC)の使用により著明に向上したが、限局した無血管濾過胞の量産は、その後の晩期濾過胞漏出や濾過胞関連感染症の原因となり、治療に難渋することも少なくない。眼圧コントロールがいくら良好な術式であっても、いったん濾過胞漏出による長期の低眼圧や、眼内炎による視力低下を来しては、すべての努力が水の泡となる。それに対して円蓋部基底結膜弁によるトラベクレクトミー(以下、円蓋部基底レクトミー)は、後方に瘢痕を形成しにくく<sup>11)12)13)</sup>、びまん性に広がる血管に富んだ壁の厚い濾過胞を形成する傾向があること<sup>11)14)</sup>が報告されており、輪部基底結膜弁によるトラベクレクトミー(以下、輪部基底レクトミー)に比較して、上述のような晩期合併症のリスクが減少する可能性があると考えられる。

当院では、1997年に輪部基底レクトミーと円蓋部基底レクトミーの両者を実験的に行い、その後の術後成績について検討した。その結果、眼圧コントロールは同等で、術後房水漏出が円蓋部基底レクトミーに多かったものの、それ以外の合併症には有意差がなかった。さらに、全周がびまん性に広がる濾過胞を形成したものは、円蓋部基底レクトミーで17眼中13眼、輪部基底レクトミーで20眼中6眼、濾過胞面積の50%以上が無血管であったものはそれぞれ17眼中4眼および20眼中12眼であり、円蓋部基底レクトミーは輪部基底レクトミーに比して、有意にびまん性に血管に富んだ濾過胞を形成することを示した(未発表データ)。以後、我々はびまん性に広がる有血管濾過胞を形成することをめざし、2000年から円蓋部基底レクトミーを積極的に行ってきた。今回、円蓋部基底レクトミーの術後眼圧コントロール成績と安全性について解析したので報告する。

## II 対象と方法

対象は、2000年1月から2002年12月までに大阪厚生年金病院眼科でMMC併用、強膜トンネル併用の円蓋部基底レクトミーを初回手術として施行し、術後6か

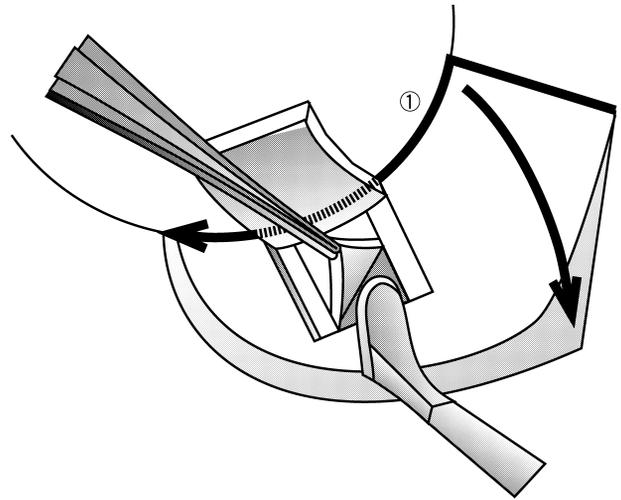


図 1 結膜弁、強膜トンネル作製。

まず9時半~10時付近の結膜に放射状切開を加え、輪部を12時まで切開して結膜弁を作製する(①)。次に3.5~4mm角の浅層強膜弁を作製し、その内部に幅2.5~3mmの深層弁を作製した後切除して、線維柱帯部から円蓋部側の強膜切開線に達する強膜弁下のトンネルを作製する。

月以上経過観察可能であった156例204眼である。男性123眼、女性81眼、年齢は64.3±11.8(平均値±標準偏差)歳(30~87歳)、観察期間は629±280(平均値±標準偏差)日(190~1443日)であった。術式はレクトミー単独手術(以下、単独手術)が65眼(31.9%)、レクトミー+白内障同時手術(以下、同時手術)が139眼(68.1%)であった。病型の内訳は、原発開放隅角緑内障106眼(52.0%)、落屑緑内障33眼(16.2%)、続発緑内障30眼(14.7%)、正常眼圧緑内障17眼(8.3%)、原発閉塞隅角緑内障17眼(8.3%)、発達緑内障1眼(0.5%)であった(表1)。単独手術と同時手術の病型分布には有意差があり( $\chi^2$ 検定,  $p < 0.01$ )、単独手術で続発緑内障が多く、落屑緑内障が少なかった。

手術は以下のように行った。はじめに角膜輪部に7-0シルク糸で制御糸をかけた後、9時半~10時の結膜を角膜輪部に垂直に切開してテノン嚢下麻酔を行い、12時に向かって輪部結膜を切開し、円蓋部基底結膜弁を作製した。強膜弁はまず3.5~4mm角の浅層弁を約1/2層の厚みで作製し、その内部に幅2.5~3mmの深層弁を

約 2/5 層の厚みで作製した後切除して、線維柱帯部から円蓋部側の強膜切開線に達する強膜弁下のトンネルを作製した(図 1)。0.04% MMC を浸した吸血スポンジ(M-QA<sup>®</sup>)を結膜下および強膜弁の上下に 3 分間留置した後、眼内灌流液(BSS Plus<sup>®</sup>)120 ml で洗浄した。同時手術例では、この後強膜弁下方から前房に穿孔し、超音波白内障手術を施行、眼内レンズを挿入して、前房内の粘弾性物質を洗浄した。線維柱帯を切除して幅 2.5~3 mm の強膜窓を作製し、周辺虹彩切除を行った。強膜弁を 4~6 糸のへら針付き 10-0 ナイロン糸(Alcon<sup>®</sup>CU-

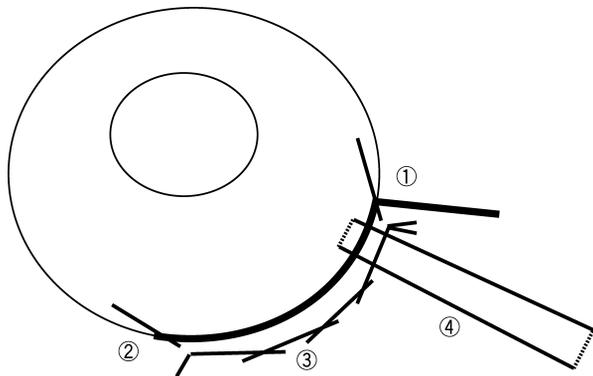


図 2 結膜縫合.

へら針 10-0 ナイロン糸を用い、まず 10 時の結膜弁の角を角膜輪部に縫合し(①)、輪部結膜にたるみがあれば、12 時側の切開端の縫合を追加する(②)。さらに必要なら輪部結膜を連続縫合する。連続縫合はへら針 10-0 ナイロン糸によって 12 時側(②)から 10 時方向(①)へ進めていく。結膜上から強膜を 12 時方向に向けて逆方向に通糸し、少しずつ糸が重なるようにして輪部全体を押さえる(半返し縫い、③)。10 時の放射状切開部は、角膜輪部と円蓋部強膜に通糸した 10-0 ナイロン糸で結膜上から押さえるようにして閉鎖する(block suture、④)。

5)で縫合した後、結膜弁を元の位置に戻し、同じ 10-0 ナイロン糸で角膜輪部に縫合した。結膜縫合(図 2)は、まず 10 時の結膜弁の角を角膜輪部に縫合し、輪部結膜にたるみがあれば、12 時側の切開端の縫合を追加した。それでもなお輪部結膜から房水漏出が予測される際は、11 時の位置に輪部に平行に結膜縫合を追加するか、半返し縫いによって連続縫合を行った。10 時の放射状切開部は、角膜輪部と円蓋部強膜に通糸した 10-0 ナイロン糸で結膜上から押さえるようにして閉鎖した(block suture)。術後抗菌薬点眼とステロイド点眼を投与し、眼圧と濾過胞形状を見ながら必要に応じてレーザー切糸を行い、濾過胞維持に努めた。房水を強膜弁後方から流出させるために、レーザー切糸は円蓋部側の縫合糸から順に行った。

術前後の眼圧、投薬数の変化を paired-t 検定によって解析し、術後の眼圧コントロール率を Kaplan-Meier 生命表法を用いて算出した。生命表法では、目標眼圧を 20, 15, 12 mmHg と 3 種類に設定し、それぞれ連続して 2 回超えたときを死亡と定義した。さらに術中、術後合併症の頻度、術前後の視力、視野の変化を調べ、本術式の安全性について評価した。

### III 結 果

術中の強膜弁縫合数は  $5.3 \pm 0.9$  (平均値  $\pm$  標準偏差) 本、術後切糸本数は  $2.1 \pm 1.8$  本であった。眼圧は術前  $22.2 \pm 7.8$  (平均値  $\pm$  標準偏差) mmHg から術 1 か月後~3 年後にわたって 12 mmHg 前後となり、すべての時点で有意に下降した ( $p < 0.0001$ , 図 3)。また、投薬数は術前  $2.5 \pm 0.9$  (平均値  $\pm$  標準偏差) 剤から 0.2~0.3 剤に有意に減少した ( $p < 0.0001$ , 図 3)。単独手術と同時手術で分けると、術前眼圧は単独手術で有意に高く ( $p$

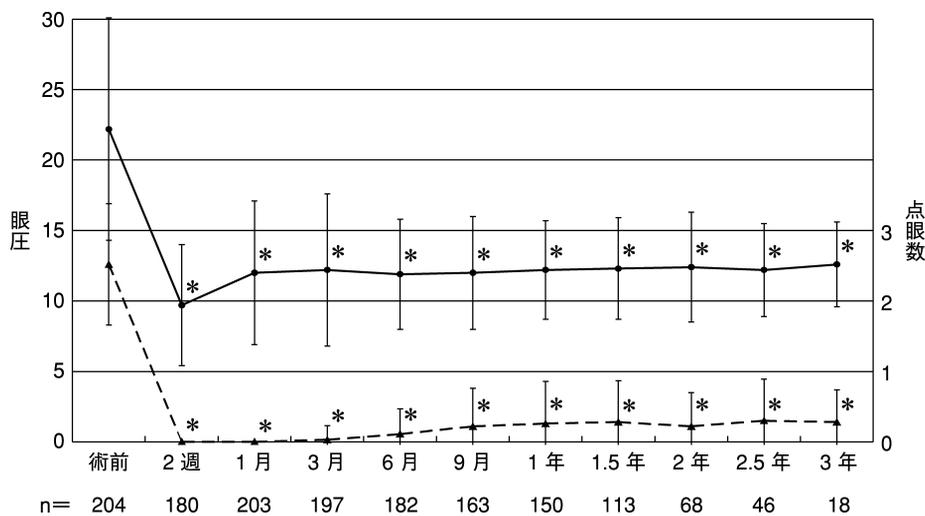


図 3 眼圧、投薬数の推移.

平均眼圧は術前 22.2 mmHg から術後期間を通じて 12 mmHg 前後に有意に下降し、平均投薬数は術前 2.5 剤から術後 0.2~0.3 剤に有意に減少した。

平均値  $\pm$  標準偏差。\* :  $p < 0.0001$  (paired-t 検定)。

表 2 術式別眼圧推移

	全体	単独手術	同時手術
術前	22.2±7.8(204)	25.8±10.3(65)	20.5±5.6(139)**
2 週後	9.7±4.3(180)	9.0±3.7(58)	10.0±4.6(122)
1 か月後	12.0±5.1(203)	11.1±4.8(64)	12.4±5.2(139)
3 か月後	12.2±5.4(197)	11.1±5.7(62)	12.7±5.2(135)
6 か月後	11.9±3.9(182)	10.6±4.1(56)	12.5±3.6(126)**
9 か月後	12.0±4.0(163)	11.6±4.4(49)	12.2±3.8(114)
1 年後	12.2±3.5(150)	11.3±3.5(48)	12.6±3.5(102)*
1.5 年後	12.3±3.6(113)	12.1±3.5(38)	12.4±3.7(75)
2 年後	12.4±3.9(68)	13.3±3.9(24)	12.0±3.9(44)
2.5 年後	12.2±3.3(46)	12.4±3.5(16)	12.1±3.2(30)
3 年後	12.6±3.0(18)	13.6±2.6(8)	11.8±3.2(10)

平均値±標準偏差 mmHg(眼数)

\*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$ (単独手術と同時手術の比較, unpaired-t 検定)

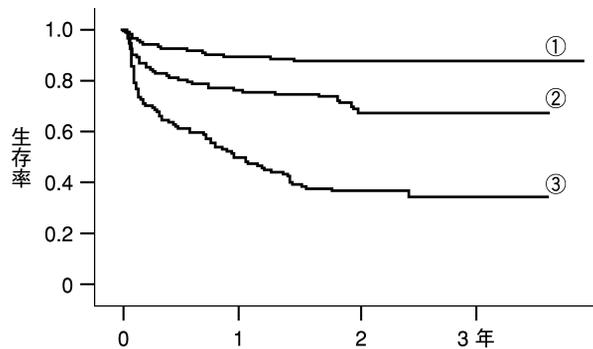


図 4 生存曲線.

目標眼圧 20 mmHg での 3 年生存率は 87.8% (①), 15 mmHg では 67.8% (②), 12 mmHg では 35.4% (③)であった。

$< 0.0001$ ), 術後眼圧は術 6 か月 ( $p < 0.01$ ) および 1 年後 ( $p < 0.05$ ) で同時手術が有意に高かったが, その他の時点では有意差はなかった(表 2). Kaplan-Meier 生命表法による目標眼圧 20 mmHg での 1 年生存率は 89.5%, 2 年生存率は 87.8%, 3 年生存率は 87.8% であった(図 4). 同様に, 目標眼圧 15 mmHg での各生存率は 76.6, 69.1, 67.8%, 目標眼圧 12 mmHg での各生存率は 50.6, 37.8, 35.4% であった. 単独手術と同時手術を比較すると, 2 年生存率は目標眼圧 20 mmHg でそれぞれ 92.2% と 85.8%, 目標眼圧 15 mmHg で 70.5% と 66.8%, 目標眼圧 12 mmHg で 44.3% と 34.7% であった(図 5). 目標眼圧が 20 mmHg と 15 mmHg では両者の生存率に有意差はないが, 目標眼圧 12 mmHg では, 同時手術は単独手術より有意に生存率が低かった(log-rank 検定,  $p < 0.05$ ).

術中合併症は, 同時手術症例で後囊破損が 2 眼あった. 術後合併症の頻度は, 房水漏出 16 眼(7.8%), 浅前房 24 眼(11.8%), 6 mmHg 以下の低眼圧 35 眼(17.2%), 脈絡膜剥離 37 眼(18.1%) であった(表 3). 単独手術と同時手術を比較すると, 房水漏出, 低眼圧, 脈絡膜剥離

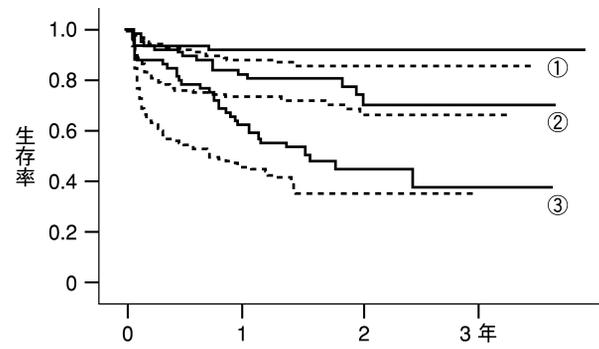


図 5 術式別生存曲線.

目標眼圧 20 mmHg での 2 年生存率は単独手術(実線)で 92.2%, 同時手術(破線)で 85.8% (①), 15 mmHg ではそれぞれ 70.5%, 66.8% (②), 12 mmHg では 44.3%, 34.7% (③)であった. 目標眼圧 12 mmHg では同時手術は単独手術より有意に生存率が低かった(log-rank 検定,  $p < 0.05$ ).

の頻度に有意差はなかったが, 浅前房は同時手術の方が有意に少なかった( $\chi^2$ 検定,  $p < 0.01$ ). 房水漏出に対して結膜縫合を追加したものは 13 眼あった. 房水漏出を来した率は, 2000 年 12.8%, 2001 年 7.9%, 2002 年 6.9% と年々減少する傾向にあった(有意差なし). 低眼圧や脈絡膜剥離の遷延に対して強膜弁を再縫合したものは 8 眼(3.9%) あった. 白内障の進行により, 経過観察中に白内障手術を施行したものが 6 眼(2.9%) あった. また重篤な合併症として, 1 眼で術後 254 日目に眼内炎を発症した. 発症時に結膜輪部からの房水漏出があり, 眼内炎の原因と考えられた. この症例に対しては硝子体手術を施行し, 眼内炎は治癒したが, 後に網膜剥離を発症し, 視力は 0.8 から手動弁に低下した.

術 1 年後に視力を評価可能であった 200 眼のうち, 2 段階以上視力が改善したものは 66 眼(33.0%), 不変であったものは 112 眼(56.0%), 2 段階以上視力が低下したものは 22 眼(11.0%) であった. 視力低下の原因は, 視野障害進行 6 眼, 低眼圧 4 眼, 眼圧コントロール不良

表 3 術後合併症

		長期持続	消失までの期間	中央値	単独手術 65 眼中	同時手術 139 眼中
房水漏出	16 眼 (7.8%)	6 眼 (2.9%)	1~38 日	6 日	8 眼 (12.3%)	8 眼 (5.8%)
浅前房	24 眼 (11.8%)	4 眼 (2.0%)	1~188 日	15 日	14 眼 (21.5%)	10 眼 (7.2%)
低眼圧	36 眼 (17.6%)	17 眼 (8.3%)	1~738 日	24.5 日	13 眼 (20.0%)	23 眼 (16.5%)
脈絡膜剝離	39 眼 (19.1%)	18 眼 (8.8%)	1~349 日	19 日	12 眼 (18.4%)	27 眼 (19.4%)

低眼圧とは 6 mmHg 以下の状態を、長期持続とは、房水漏出は 1 週以上、他のものは 4 週以上持続したものを示す。

表 4 術前後の視野変化

	術前 (dB)	術後 (dB)
全体 (146 眼)	-18.3±7.6	-18.0±7.3
単独手術 (51 眼)	-16.7±7.5	-16.8±7.0
同時手術 (95 眼)	-19.1±7.4	-18.7±7.4

3 眼、その他 5 眼、原因不明 4 眼であった。単独手術で 2 段階以上視力が低下したものは 7 眼 (11.3%)、同時手術は 15 眼 (10.9%) で、有意差はなかった。

術 1 年後に Humphrey 視野検査を測定できた 146 眼の mean deviation (MD) 値の変化を表 4 に示す。症例全体、レクトミー単独手術群、白内障同時手術群それぞれについて、術前後で MD 値の平均値に有意差はなかった。MD 値が 3 dB 以上悪化したものは 14 眼 (9.6%) であった。また、術前後に Goldmann 視野検査を測定した 34 眼のうち、前後で湖崎分類によるグレードに変化がなかったものは 30 眼、進行したものは 4 眼 (11.8%) であった。

#### IV 考 按

円蓋部基底レクトミーの術後眼圧はこれまで 11.4~15.8 mmHg<sup>(1)~(6)(8)(10)(11)(15)~(17)</sup>と報告されており、おおむね 14~15 mmHg のものが多い。これに対し、輪部基底レクトミーも術後眼圧 11.6~15.3 mmHg<sup>(2)~(6)(8)(10)(11)(18)~(21)</sup>と、円蓋部基底レクトミーと同様の報告が多い。Kaplan-Meier 生命表法による解析では、いずれも輪部基底レクトミー後の成績であるが、点眼 20~21 mmHg 以下のコントロール率が 2 年で 82.8%<sup>(22)</sup>、43 か月で 97.4% (原発開放隅角緑内障のみ)<sup>(21)</sup>、18 mmHg 以下のコントロール率が 2 年で 92.0%<sup>(23)</sup>、15 mmHg 以下のコントロール率が 4 年で 67%<sup>(24)</sup>との報告がある。本報告の術後平均眼圧は観察期間を通じて 12 mmHg 前後であり、3 年後のコントロール率は、目標 20 mmHg で 87.8%、15 mmHg で 67.8% であった。術後観察期間の違いなどがあり、より長期のコントロール率については今後の検討が必要であるが、過去の円蓋部基底レクトミーの報告の中では良好な方であり、また、輪部基底の結果と比較しても遜色はないと考えられる。

円蓋部基底レクトミーと輪部基底レクトミーの両者の

比較については、輪部基底の方が眼圧コントロール成績がよいという報告<sup>(11)</sup>や、円蓋部基底の方が有意差はないものの成績がよいという報告<sup>(7)</sup>があるものの、多くの報告では眼圧コントロールに有意差はない<sup>(1)(2)(4)~(6)(8)~(10)</sup>とされている。Reichert ら<sup>(3)</sup>は輪部基底レクトミーの成績がよかった理由として、作製する結膜弁の大きさが円蓋部基底レクトミーより大きいことと、早期の房水漏出が濾過胞維持に不利に働いたことを挙げているが、房水漏出の頻度の差については明示していない。一方、Auw-Haedrich ら<sup>(7)</sup>は輪部基底レクトミーの方が術後眼圧レベルが高く、点眼数が多かった理由として、円蓋部基底レクトミーの方が術中のテノン囊に対する侵襲が少なく、結膜下癒痕形成が少ないからではないか、と述べている。我々も過去に円蓋部基底レクトミーと輪部基底レクトミーの無作為割付けを行い、術後成績の比較を行ったが、眼圧コントロール成績に差はなかった (未発表データ)。眼圧コントロールという観点からは、どちらの結膜弁作製法が特に有利ということはないと考えられる。

レクトミーは術後視機能に少なからず影響を与える。2 段階以上の視力低下を来す率は、術後平均 1 年でも 11.3%<sup>(23)</sup>、術後 8 年では 37.2% に及ぶとされている<sup>(25)</sup>。本報告でも術後 1 年で視力低下が 11.0%、Humphrey 視野検査の MD 値が 3 dB 以上悪化したものは 9.6% あり、全体の 1 割程度は術 1 年後に視機能の低下を来していた。レクトミーは濾過手術であり、十分な本数の強膜弁縫合と、術後のレーザー切糸を組み合わせたとしても、凝血塊の陥頓、切糸後の予期せぬ巨大濾過胞形成、結膜下癒着の急速な進行、術後の房水産生低下など、症例ごとに予測できない事象が起こり得る。そのため、術直後の大きな眼圧変動や、遷延性の低眼圧、再度の眼圧上昇など、不安定な術後経過を迎った症例では、その後の視力、視野障害進行を完全に避けることは困難である。しかし、視機能低下のリスクは、レクトミーという術式自体の持つ問題点であると考えられ、結膜弁による比較では、円蓋部基底レクトミーと輪部基底レクトミーの間で差はないとされている<sup>(5)(7)</sup>通り、結膜弁作製法の選択にはあまり関与しない要素であると考えられる。

単独手術と同時手術を比較すると、眼圧コントロール成績はほぼ同等であるものの、目標眼圧が 12 mmHg と

低い場合には同時手術がやや劣っていた。また、合併症や視機能に対する影響はほぼ同等であったが、浅前房のみ単独手術で多いという結果であった。同時手術では、白内障手術に伴う前房内炎症の波及による濾過胞縮小のため、単独手術に比較して眼圧レベルがやや高めとなる可能性があり、目標眼圧がより低い症例に対しては、単独手術の方がやや有利であると考えられる。Derickら<sup>26)</sup>も、両者の眼圧コントロールに有意差はないが、15 mmHg 以下のより低い眼圧レベルをめざす場合には単独手術の方が有利であると述べている。しかしながら、白内障を合併した緑内障眼に対して術式を選択する際には、濾過手術後に白内障が進行しやすい<sup>27)</sup>こと、濾過胞眼に対する白内障手術は眼圧レベルの上昇を来す<sup>28)</sup>ことを加味する必要がある。

円蓋部基底レクトミーが敬遠される理由の一つとして、術後早期の輪部からの房水漏出の懸念が挙げられる。これまでの報告では、1.3~33.3%<sup>1)2)5)8)~11)13)15)29)</sup>と幅があるが、平均的には7~10%程度であり、輪部基底レクトミーに比較して3倍程度多いといわれている<sup>2)10)11)</sup>。本報告でも7.8%に房水漏出が生じたが、多くは追加縫合によって早期に消失した。術後早期の房水漏出は、自然経過で消失する場合もあるが、しばしば濾過胞形成不良により結膜下癒着の進行の原因となり、その後の眼圧コントロールに大きく影響する。そのため、術後に房水漏出を来した場合は、保存的治療により自然消失を待つよりは、早期に縫合を追加して濾過胞維持をはかることが重要であると考えている。

円蓋部基底レクトミーの手技の中でも、結膜縫合はとりわけ重要な部分である。今回有意差はなかったものの、房水漏出の頻度は年々減少する傾向にあった。頻度については、Shusterら<sup>1)</sup>も手術件数を重ねると房水漏出の頻度は減ると述べており、症例を重ねるにつれて、輪部結膜縫合がより確実になってきたためと考えられる。房水漏出は、輪部結膜が十分に角膜輪部に接着していないことによって生じる。我々は結膜縫合時には、まず切開開始部の角を止め、それで不十分であれば、対側の角を止める。これらの縫合により、輪部結膜がぴんと張り、角膜輪部に接着する力が十分に生じれば房水漏出は起こらない。しかし、輪部結膜が瞬目などで前後にずれるようであれば、さらに輪部に平行に1糸止めるか、連続縫合を置き、ずれが生じないようにする必要がある。輪部はもともと結膜下組織が密であり、正しい位置に固定することができれば、早期に結膜下癒着と上皮化が生じる部分である。術終了時には前房内に灌流液を十分注入し、濾過胞が膨らむ際に輪部からの房水漏出が生じないことを十分確認することが肝要である。確実な結膜縫合によって、術翌日からの積極的な切糸が可能となり、早期の良好な濾過胞形成がその後の長期眼圧コントロール向上に寄与すると考えられる。

円蓋部基底結膜弁の長所としては、結膜弁を作製するのが容易<sup>1)12)</sup>で、操作性がよく<sup>4)</sup>、術野が広く確保できる<sup>1)8)11)12)</sup>ため、結膜小孔を作りにくい<sup>1)5)12)</sup>ことが挙げられてきた。操作性に優れるため、後囊破損が有意に少なく<sup>4)5)</sup>、手術時間がより短い<sup>10)</sup>ため円蓋部基底の方が早期に視力改善する<sup>10)</sup>ともいわれており、術後後囊混濁によるレーザー後囊切開術の頻度が有意に少ない<sup>4)</sup>ことも指摘されている。我々の経験でも、輪部基底レクトミーに比較して術野を格段に広く取れ、操作性が増したため、術者、助手ともにストレスが少なくなり、結膜裂孔形成などの術中合併症が減少し、手術時間もやや短縮した印象がある。

しかしながら、我々が円蓋部基底レクトミーにこだわるのは、術中の操作性などよりも、術後の濾過胞形状に注目しているからである。MMCの使用により、レクトミーの術後成績は飛躍的に向上したが、一方で無血管濾過胞の増加に伴い、晩期の房水漏出や濾過胞感染症が、視力を脅かす重大な合併症として大きな問題となっている。円蓋部基底レクトミーは、後方に癒着を形成しにくく<sup>1)12)13)</sup>、輪部基底レクトミーよりも有意に広範囲に丈の低い濾過胞が形成され、血管に富んだ壁の厚い濾過胞を形成する傾向があること<sup>1)14)</sup>、晩期濾過胞漏出が少なく<sup>9)</sup>、晩期の低眼圧や感染症が少ないこと<sup>30)</sup>などがこれまでに報告されている。我々は円蓋部基底レクトミーと輪部基底レクトミーが同等の眼圧下降効果を持つ術式であるならば、晩期感染のリスクのより少ない円蓋部基底レクトミーを選択すべきであると考えている。そして、さらに理想的な濾過胞形状を追求するために、術式の改良に臨んできた。

すなわち、我々は円蓋部基底レクトミーに強膜トンネルを併用し、術後の切糸も後方円蓋部側の糸から順に行っている。円蓋部基底レクトミーでは円蓋部方向へ広くびまん性に広がる濾過胞を形成するため、より後方へ房水流出をはかることが目的的であると考えからである。以前に通常強膜弁の円蓋部基底レクトミーと強膜トンネル併用の円蓋部基底レクトミーを比較したところ、晩期の房水浸出(oozing)は通常強膜弁が20眼中8眼、強膜トンネル併用が14眼中1眼と、強膜トンネル併用で有意に少ないという結果(未発表データ)が得られており、強膜トンネルを併用することにより、濾過胞の形態もより理想的なものとなる可能性がある。通常強膜弁では、術後に房水は輪部近くから結膜下に流出するが、強膜トンネルを作製することにより、早期に接着すべき輪部結膜下を避けて、強膜弁後方から房水を流出させることができる。元来テノン囊組織の疎な部分に房水を導くことにより、濾過胞形成にも有利に働き、長期成績が向上する可能性がある。さらに最近では強膜トンネルの長さを短くすることで、より長期の濾過胞維持がはかれるのではないかと考え、強膜弁の長さを幅よりも

1 mm 程度短くし、3×4 ないし 2.5×3.5 mm 程度の長方形の強膜弁を作製するようにしている。

今回、我々はまず円蓋部基底レクトミーの眼圧下降効果と安全性についてまとめ、過去に報告されている輪部基底レクトミーの成績に比較して、遜色ない結果であることを示した。次のステップとして、強膜トンネル併用の円蓋部基底レクトミーが、晩期感染に強い濾過胞を形成するのかどうかについて、現在さらに解析中である。

## 文 献

- 1) **Shuster JN, Krupin T, Kolker AE, Becker B** : Limbus-vs fornix-based conjunctival flap in trabeculectomy. A long-term randomized study. *Arch Ophthalmol* 102 : 361—362, 1984.
- 2) **Traverso CE, Tomey KF, Antonios S** : Limbal-vs fornix-based conjunctival trabeculectomy flaps. *Am J Ophthalmol* 104 : 28—32, 1987.
- 3) **Reichert R, Stewart W, Shields MB** : Limbus-based versus fornix-based conjunctival flaps in trabeculectomy. *Ophthalmic Surg* 18 : 672—676, 1987.
- 4) **Berestka JS, Brown SV** : Limbus-versus fornix-based conjunctival flaps in combined phacoemulsification and mitomycin C trabeculectomy surgery. *Ophthalmology* 104 : 187—196, 1997.
- 5) **Tezel G, Kolker AE, Kass MA, Wax MB** : Comparative results of combined procedures for glaucoma and cataract : II. Limbus-based versus fornix-based conjunctival flaps. *Ophthalmic Surg Lasers* 28 : 551—557, 1997.
- 6) **Lemon LC, Shin DH, Kim C, Bendel RE, Hughes BA, Juzych MS** : Limbus-based vs fornix-based conjunctival flap in combined glaucoma and cataract surgery with adjunctive mitomycin C. *Am J Ophthalmol* 125 : 340—345, 1998.
- 7) **Auw-Haedrich C, Funk J, Boemer TG** : Long-term results after filtering surgery with limbal-based and fornix-based conjunctival flaps. *Ophthalmic Surg Lasers* 29 : 575—580, 1998.
- 8) **Shingleton BJ, Chaudhry IM, O'Donoghue MW, Baylus SL, King RJ, Chaudhry MB** : Phacotrabeculectomy : Limbus-based versus fornix-based conjunctival flaps in fellow eyes. *Ophthalmology* 106 : 1152—1155, 1999.
- 9) **el Sayyad F, el-Rashood A, Helal M, Hisham M, el-Maghraby A** : Fornix-based versus limbal-based conjunctival flaps in initial trabeculectomy with postoperative 5-fluorouracil : Four-year follow-up findings. *J Glaucoma* 8 : 124—128, 1999.
- 10) **Kozobolis VP, Siganos CS, Christodoulakis EV, Lazarov NP, Koutentaki MG, Pallikaris IG** : Two-site phacotrabeculectomy with intraoperative mitomycin-C : Fornix-versus limbus-based conjunctival opening in fellow eyes. *J Cataract Refract Surg* 28 : 1758—1762, 2002.
- 11) 平山さをり, 庄司信行, 森田哲也, 河合裕美, 林良子, 清水公也 : 線維柱帯切除術における結膜切開部位の比較検討. *あたらしい眼科* 20 : 999—1003, 2003.
- 12) **Luntz MH** : Trabeculectomy using a fornix-based conjunctival flap and tightly sutured scleral flap. *Ophthalmology* 87 : 985—989, 1980.
- 13) **Wise JB** : Mitomycin-compatible suture technique for fornix-based conjunctival flaps in glaucoma filtration surgery. *Arch Ophthalmol* 111 : 992—997, 1993.
- 14) **Agbeja AM, Dutton GN** : Conjunctival incisions for trabeculectomy and their relationship to the type of bleb formation—a preliminary study. *Eye* 1 : 738—743, 1987.
- 15) **Shin DH, Hughes BA, Song MS, Kim C, Yang KJ, Shah MI, et al** : Primary glaucoma triple procedure with or without adjunctive mitomycin. Prognostic factors for filtration failure. *Ophthalmology* 103 : 1925—1933, 1996.
- 16) **Zacharia PT, Schuman JS** : Combined phacoemulsification and trabeculectomy with mitomycin-C. *Ophthalmic Surg Lasers* 28 : 739—744, 1997.
- 17) **Levkovitch-verbin H, Goldenfeld M, Melamed S** : Fornix-based trabeculectomy with mitomycin-C. *Ophthalmic Surg Lasers* 28 : 818—822, 1997.
- 18) 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.
- 19) **Derick RJ, Evans J, Baker ND** : Combined phacoemulsification and trabeculectomy versus trabeculectomy alone : A comparison study using mitomycin-C. *Ophthalmic Surg Lasers* 29 : 707—713, 1998.
- 20) 宮良祐子, 知念 靖, 早川和久, 塚原陽子, 山川良治 : 緑内障・白内障同時手術における術式と術後成績の検討. *眼紀* 49 : 67—73, 1998.
- 21) 山本哲也, 北澤克明 : 線維芽細胞増殖阻害薬を併用するトラベクレクトミー : その光と陰. *眼科手術* 37 : 39—46, 1995.
- 22) 栗田正幸, 杉田美由紀, 磯部和美, 大野重昭 : マイトマイシンCを用いた線維柱帯切除術の成績. *眼科手術* 8 : 687—690, 1995.
- 23) 原 岳, 白土城照, 宮田典男, 江口甲一郎, 高田美貴子 : マイトマイシンCを用いた初回線維柱帯切除術. *日眼会誌* 99 : 1283—1287, 1995.
- 24) 山本哲也 : 緑内障手術 : 安全性と減圧効果の定量性の向上を目指して—線維芽細胞増殖阻害薬の使用法, 適応, 手術手技, 術後管理—. *眼科手術* 8 : 745—748, 1995.
- 25) 堀 暢英, 山本哲也, 北澤克明 : マイトマイシンC併用トラベクレクトミーの長期成績—眼圧コントロールと視機能—. *眼科手術* 12 : 15—19, 1999.
- 26) **Derick RJ, Evans J, Baker ND** : Combined phacoemulsification and trabeculectomy versus trabeculectomy alone : A comparison study using

- mitomycin-C. *Ophthalmic Surg Lasers* 29 : 707—713, 1998.
- 27) **Clarke MP, Vernon SA, Sheldrick JH** : The development of cataract following trabeculectomy. *Eye* 4 : 577—583, 1990.
- 28) 狩野 廉, 桑山泰明 : 濾過胞眼に対する角膜切開超音波白内障手術の影響. *あたらしい眼科* 17 : 1135—1138, 2000.
- 29) **Ng PW, Yeung BY, Yick DW, Yu CB, Lam DS** : Fornix-based trabeculectomy with Wise's suture technique in Chinese patients. *Ophthalmology* 107 : 2310—2313, 2000.
- 30) **Wells AP, Cordeiro MF, Bunce C, Khaw PT** : Cystic bleb formation and related complications in limbus-versus fornix-based conjunctival flaps in pediatric and young adult trabeculectomy with mitomycin C. *Ophthalmology* 110 : 2192—2197, 2003.
-