

非穿孔性線維柱帯切除術後濾過胞の超音波生体顕微鏡所見

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

新潟大学医学部眼科学教室

要 約

目的：非穿孔性線維柱帯切除術(NPT)後の濾過胞と強膜弁下の形態を超音波生体顕微鏡で観察し検討した。

方法：NPT 術後の 40 例 45 眼を対象とし、濾過胞の形態は Yamamoto らの報告に基づき 4 型に、強膜弁下の形態はスペースの程度で 3 型に分類した。眼圧は基準を設け、眼圧調整良好群と不良群に振り分けた。

結果：術後濾過胞の形態は、L(low-reflective)が 40%、H(high-reflective)が 16%、E(encapsulated)が 16%、F(flattened)が 29%であり、眼圧調整良好群に限ると、L が 59%、H が 14%、E が 14%、F が 14%と

なった。また、L type の濾過胞に占める眼圧調整良好群の割合は 94%であった。

結論：NPT の濾過胞は L type では眼圧調整が良好であったが、線維柱帯切除術に比べより平坦化しやすい傾向があった。NPT 術後には、長期的に L type の濾過胞を維持するための工夫が必要である。(日眼会誌 105 : 447-451, 2001)

キーワード：非穿孔性線維柱帯切除術, 超音波生体顕微鏡, 濾過胞の形態, 強膜弁下の形態, 眼圧コントロール

An Ultrasound Biomicroscopic Study of Eyes after Non-penetrating Trabeculectomy

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

Department of Ophthalmology, Niigata University School of Medicine

Abstract

Purposes : We studied the control of intraocular pressure(IOP) by various types of blebs after non-penetrating trabeculectomy(NPT) and the difference between bleb formation after penetrating trabeculectomy(PT) and that after NPT.

Methods : The filtering blebs of 45 yeys from 40 patients after NPT were studied using ultrasound biomicroscopy. They were grouped into four types, and the space under the scleral flap was classified into three types. The filtering blebs and the space under the scleral flap were correlated with IOP level.

Results : Overall, 40% of the blebs were L(low-reflective) type, 16% H(high-reflective) type, 16% E(encapsulated) type, and 29% F(flattened) type, but in good IOP control cases 59% of the blebs were L

type, 14% H type, 14% E type, and 14% F type. L type blebs were found in 94% of eyes with good IOP control.

Conclusion : Though filtering blebs of the L type could produce sufficient IOP reduction, blebs after NPT showed a greater tendency to become flattened than after PT. Additional systematic therapy must be designed to maintain the L type of filtering blebs after NPT.(J Jpn Ophthalmol Soc 105 : 447-451, 2001)

Key words : Non-penetrating trabeculectomy, Ultrasound biomicroscopy, Filtering bleb, Scleral flap, Intraocular pressure control

別刷請求先：951-8510 新潟市旭町通 1-757 新潟大学医学部眼科学教室 須田生英子
(平成 12 年 6 月 21 日受付, 平成 12 年 12 月 26 日改訂受理)

Reprint requests to : Kieko Suda, M. D. Department of Ophthalmology, Niigata University School of Medicine,
1-757 Asahimachi, Niigata 951-8510, Japan

(Received June 21, 2000 and accepted in revised form December 26, 2000)

I 緒 言

緑内障治療においては、緑内障治療薬剤の増加に伴い点眼治療の効果も向上してきたが、さらに、眼圧下降が必要な症例に対しては、依然手術療法が治療の柱となる。緑内障手術で十分な眼圧下降を得るために、近年、線維芽細胞増殖阻害薬であるマイトマイシン C (MMC) や 5-フルオロウラシル (5-FU) を用いた線維柱帯切除術 (PT) が行われるようになり、術後成績も向上した¹⁾²⁾。しかし、それに伴い浅前房、脈絡膜剝離などの術後合併症が問題視されるようになり³⁾⁴⁾、これら術後合併症の発症を軽減するため、PT においてはレーザー切糸術を前提とした強膜弁の作製を行ったり⁵⁾、前房内には穿孔せず、急激な低眼圧、浅前房が生じにくい非穿孔性線維柱帯切除術 (NPT) が術式として選ばれるようになってきた^{6)~11)}。

NPT の術後眼圧に関する報告^{8)~12)}は散見するが、濾過胞の形態と眼圧に関する報告はない。今回、我々は NPT 術後の濾過胞と強膜弁下の形態を超音波生体顕微

鏡 (UBM) を用いて観察し、術後の眼圧コントロールとの関係について検討を行ったので報告する。

II 対象と方法

1998 年 4 月から 1999 年 10 月までの間に新潟大学において NPT を施行した 58 例 67 眼のうち、トラベクロトミーを併用した症例を除き、術後 3 か月以上経過観察が可能であった 40 例 45 眼を対象に UBM 検査を施行した。症例の病型は、原発開放隅角緑内障 25 例 27 眼、正常眼圧緑内障 9 例 10 眼、嚢性緑内障 4 例 5 眼、閉塞隅角緑内障 1 例 1 眼、ステロイド緑内障 1 例 2 眼であった。

以下を眼圧調整不良の基準とした。① 再度の観血的緑内障手術、② 炭酸脱水酵素阻害剤内服の投与、③ 術前と同等以上の点眼薬の追加、④ 眼圧 22 mmHg 以上、⑤ 眼圧下降率 20% 未満。なお、眼圧に関しては、2 回連続した時点で調整不良とみなした。また、今回の経過観察中にラタノプロスト、0.5%、0.1% 塩酸ドルゾラミド点眼薬が発売となったが、術前にこれらの点眼薬を使

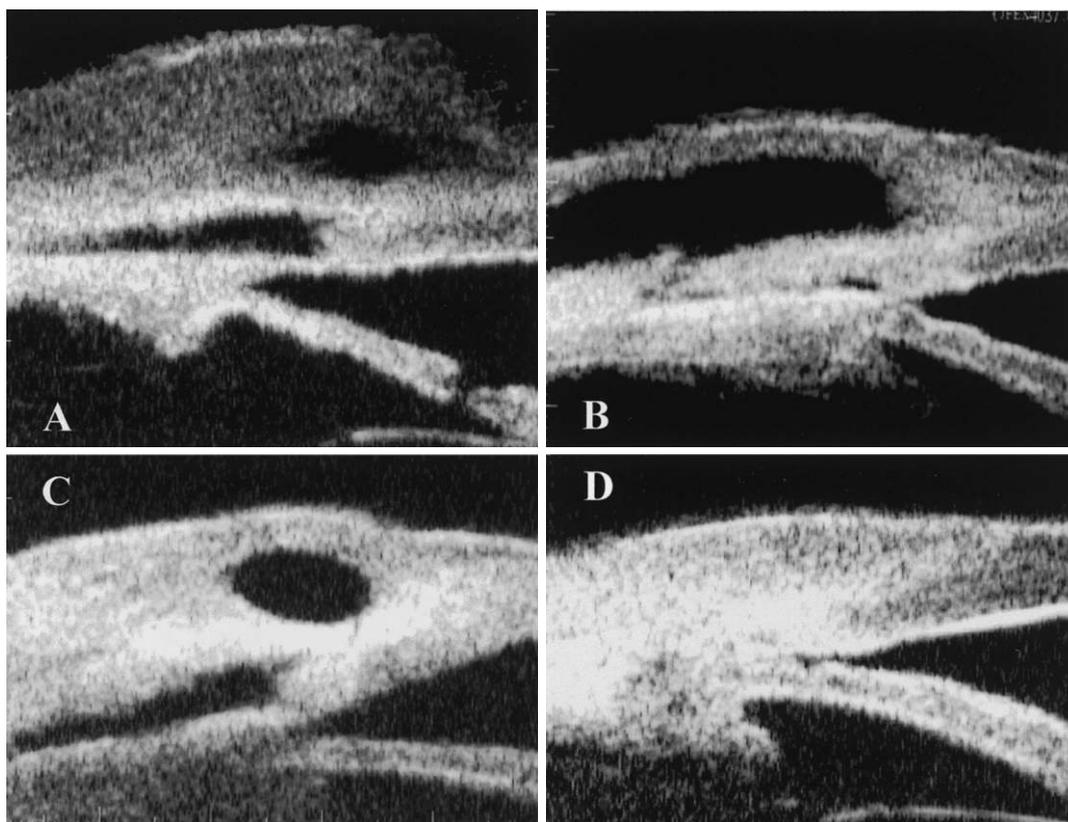


図 1 濾過胞ならびに強膜弁下の形態分類。

- A : 濾過胞は低輝度の low reflective (L) type, 強膜弁下はスペースが全体にみられる。La 型の超音波生体顕微鏡 (UBM) 所見。
 B : 濾過胞は高輝度の high reflective (H) type, 強膜弁下はスペースが一部に限られている S 型の UBM 所見。
 C : 濾過胞は局限してる encapsulated (E) type, 強膜弁下は La 型の UBM 所見。
 D : 濾過胞は平坦化している flattened (F) type, 強膜弁下はスペースが全く消失している N 型の UBM 所見。

表 1 非穿孔性線維柱帯切除術後の濾過胞 1

	La 型	S 型	N 型	全症例中の比率	眼圧調整良好群の占める比率
L type	7	9	2	40%	94%
H type	3	4	0	16%	57%
E type	2	1	4	16%	57%
F type	1	5	7	29%	31%
全症例中の比率	29%	42%	29%		
眼圧調整良好群の占める比率	77%	79%	31%		

La型：強膜弁下全体にスペースあり，S型：強膜弁下の一部にスペースあり，N型：強膜弁下のスペース消失，L type：low reflective type，H type：high reflective type，E type：encapsulated type，F type：flattened type

表 2 非穿孔性線維柱帯切除術後の濾過胞 2 良好群の症例数/不良群の症例数

	La 型	S 型	N 型	眼圧調整良好群中の比率
L type	6/1	9/0	2/0	59%
H type	2/1	2/2	0/0	14%
E type	2/0	1/0	1/3	14%
F type	0/1	3/2	1/6	14%
眼圧調整良好群中の比率	34%	52%	14%	

用していなかった症例に対して処方された場合には，眼圧コントロール不良とみなした。

NPT は，全例同一術者が手術を施行し，術式は既報に従った¹³⁾。

術後濾過胞の UBM 所見は，Yamamoto ら¹⁴⁾の報告に基づいて，低～中輝度の濾過胞を low reflective type (L type)，高輝度の濾過胞を high reflective type (H type)，限局した濾過胞を encapsulated type (E type)，平坦化した濾過胞を flattened type (F type) と 4 型に分類した。さらに，強膜弁下の形態は 3 型に分類し，切除した深層強膜弁全体にスペースが残っているものを La 型，術前の Schlemm 管レベルの部位からジヌソトミー施行部にのみスペースが限局しているものを S 型，強膜弁下のスペースが全く消失してしまっているものを N 型とした (図 1)。

III 結 果

症例の観察期間は，平均 9.7±5.8 (平均値±標準偏差) か月 (1～21 か月)，術前の平均眼圧は 21.2±5.97 (平均値±標準偏差) mmHg，術後眼圧は 13.8±5.07 mmHg であった。術後の追加治療としては，レーザー隅角形成術を 23 眼 (51%) に，YAG レーザー線維柱帯切開術を 21 眼 (47%) に，レーザー虹彩切開術を 16 眼 (36%) に行った。YAG レーザー線維柱帯切開術は減少してきた濾過

効果を改善する目的で，また，レーザー隅角形成術，レーザー虹彩切開術は NPT 部分に虹彩が癒着，嵌頓するのを防ぐ目的で施行した。

経過最終観察時，眼圧調整良好群は 29 眼 64%，眼圧調整不良群は 16 眼 36% であった。

UBM 所見では，濾過胞の形態については，L type が 18 眼 40%，H type が 7 眼 16%，E type が 7 眼 16%，F type が 13 眼 29% であった (表 1)。また，強膜弁下の形態については，La 型が 13 眼 29%，S 型が 19 眼 42%，N 型が 13 眼 29% であった。これをそれぞれに対する眼圧調整良好群の占める割合でみると，L type の場合，その 94% が眼圧調整良好群となっているが，H，E，F type ではそれぞれ 57，57，31% であった。La，S，N 型については，それぞれ 77，79，31% であった。眼圧調整良好群の中でのそれぞれの type，型の占める比率をみると (表 2)，濾過胞の形態に関しては，L type が 59%，H type が 14%，E type が 14%，F type が 14% であった。また，強膜弁下の形態に関しては，La 型が 34%，S 型が 52%，N 型が 14% であった。

次に，濾過胞の形態ならびに強膜弁下の形態に関するそれぞれの分類毎に，眼圧調整率を検討した (図 2，3)。2 群間で生存率を検定したところ，濾過胞の形態に関しては，一般化 Wilcoxon 法で L type と E，F type との間で p<0.001 の有意差が (* 1)，L type と H type との間で p<0.01 の有意差があった (* 2)。また，強膜弁下の形態に関しては，同様に La，S 型と N 型の間で p<0.005 の有意差があった (* 3)。

IV 考 按

NPT は，1980 年 Zimmerman ら⁶⁾⁷⁾¹⁵⁾が初めて報告したが，しばらくの間は追試されなかった。その後，大矢ら⁹⁾は Schlemm 管外壁のみならず，線維柱帯組織の中で最も房水流出抵抗となる傍 Schlemm 管結合組織 (内皮網) を剝離・除去する方法を施行し，術後早期の浅前房，低眼圧を発症せずに十分な眼圧下降率を得ることが

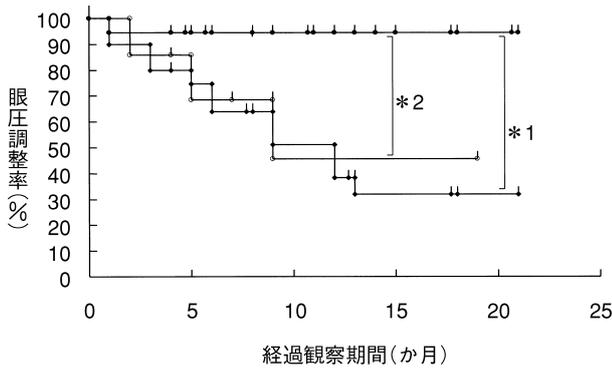


図 2 濾過胞の形態分類別の眼圧調整率。

Kaplan-Meier 生命表法に基づき、濾過胞の形態別に眼圧調整率を比較、検討した。

●：L type, ○：H type, ◆：E ならびに F type の眼圧調整率 * 1： $p < 0.001$, * 2： $p < 0.01$ で有意差があった。

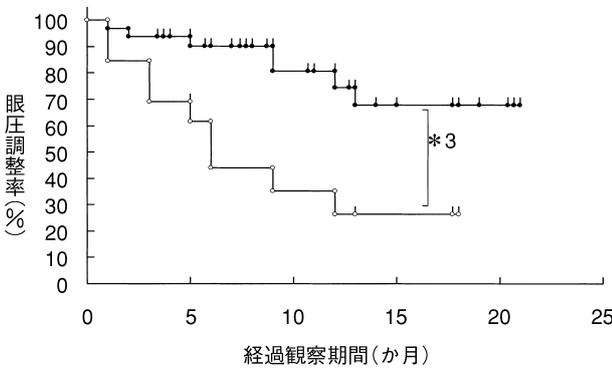


図 3 強膜弁下の形態分類別の眼圧調整率。

Kaplan-Meier 生命表法に基づき、強膜弁下の形態の違いによる眼圧調整率について検討した。

●：La ならびに S 型, ○：N 型の眼圧調整率。
* 3： $p < 0.005$ で有意差があった。

可能であったと報告している。しかし、この方法では長期経過で徐々に眼圧が上昇する例が多いため、さらに、内皮網を取り除くための工夫がなされたり¹⁶⁾、ジヌソトミー併用 NPT¹³⁾などの術式が考案され、多施設で行われるようになってきた。当科においても 1998 年から症例に応じて NPT を術式として選択するようになってきたが、過去の報告同様^{9)~11)}、全例において術後の浅前房、脈絡膜剝離、低眼圧黄斑症という重篤な合併症はなかった。

MMC 併用 PT 術後の濾過胞の形態に関しては、Yamamoto ら¹⁴⁾が UBM を用いて 117 眼に対して詳細な報告を行っている。これによると、L type は 89 眼 76%、H type は 11 眼 9%、E type は 4 眼 3%、F type は 13 眼 11%で、今回の NPT における結果に比べ L type の割合が多く、H, E, F type の濾過胞が少ない傾向があった。また、Chiou ら¹⁷⁾は NPT とほぼ同様の術式と思われる deep sclerectomy を施行し、その強膜弁下にコ

ラーゲンをスペーサーとしておいた場合の 45 眼の UBM 所見について報告している。これによると、術 18 か月後の UBM では、L type が 35 眼 78%、H type が 6 眼 13%、E type が 7 眼 4%、F type が 2 眼 4%であり、術後の濾過胞の形態は Yamamoto らの報告と同様の比率となっていた。以上の報告から NPT 術後の濾過胞は、PT 術後やコラーゲンインプラントを用いた deep sclerectomy 術後の濾過胞に比べより平坦化、限局化しやすい傾向があると考えられた。

次に、NPT, PT それぞれに濾過胞の形態が同様であった場合の眼圧調整予後について検討を行った。今回の検討基準に準じ、Yamamoto らの報告で点眼治療を加えた場合も眼圧調整良好群とした場合、それぞれの type の中に眼圧調整良好群の占める比率は、L type で 94%、H type で 55%、E type で 50%、F type で 38%であった。一方、今回我々が検討した NPT 術後では、それぞれの type 中眼圧調整良好群の占める比率は、L type で 94%、H type で 57%、E type で 57%、F type で 31%となっており(表 1)、濾過胞の形態分類が同じ場合には、PT, NPT とともに眼圧調整良好群となる比率はほぼ等しいという結果となった。Yamamoto らの報告で、点眼治療も含めた術後の眼圧調整良好群は全体で 97 眼 83%となっており、今回の NPT の 64%に比べ PT の方が眼圧調整良好となる傾向が示された。先ほどの濾過胞分類の検討結果も含め、PT では NPT 術後に比べ L type の比率が高いことが、両者の眼圧コントロールの差に影響していたと考えられる。

一方、強膜弁下の形態に関しては、今回の検討では La 型、S 型となった場合、N 型に比べ眼圧調整良好となる傾向があったが、その形態が La 型であるか、S 型であるかで眼圧調整良好に差がなく、強膜弁下のスペースは、その大きさよりもむしろ開存しているか否かが眼圧調整に影響を与えたと考えた。

今回の検討からは、NPT においても PT 同様術後濾過胞の形態は L type に維持できるよう工夫することが重要であるという結果となった。NPT では術後早期の浅前房などの合併症が少ない反面、特に長期経過において PT に比べゆっくりにした眼圧上昇を来す傾向が強いため⁹⁾、眼圧経過をみながら周辺部虹彩前癒着の予防、治療の目的で隅角形成術やレーザー虹彩切開術を施行したり、さらに、濾過量を増やすために NPT 施行部に YAG レーザーで隅角切開術を加えることが必要であろう¹⁰⁾。NPT は、濾過手術の合併症を最小限にしたい症例に適応されるだけでなく、濾過手術の第一選択として十分な眼圧下降効果をも期待される。その役割を担うためには、手術手技の改良だけでなく濾過胞維持のため、付加治療を含め術後管理についてより確立していく必要がある。

本論文の要旨は、第 104 回日本眼科学会総会で発表した。

文 献

- 1) 市辺幹雄, 石本恵子, 白柏基宏, 白柏麻子, 原浩昭, 渡辺穰爾, 他: 血管新生緑内障に対する 5-fluorourasil 併用の Trabeculectomy の治療成績. 眼紀 40: 610—614, 1991.
- 2) 八百枝潔, 阿部春樹, 白柏基宏, 福地健郎, 沢口昭一, 渡辺穰爾, 他: マイトマイシン C を併用した線維柱帯切除術後の長期眼圧下降効果. あたらしい眼科 14: 395—398, 1997.
- 3) 松尾 寛, 新家 眞: 5-フルオロウラシル併用線維柱帯切除術後長期経過後の濾過胞形状. 眼科手術 12: 5—13, 1999.
- 4) 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. 眼科手術 12: 15—19, 1999.
- 5) 鈴木雅信: 緑内障手術の合併症. あたらしい眼科 16: 927—931, 1999.
- 6) Zimmerman TJ, Mandlekorn RM, Kooner KS, Rawlings FE, Ford VJ, Leader BJ, et al: Effectiveness of nonpenetrating trabeculectomy in aphakic patients with glaucoma. Ophthalmic Surg 15: 44—50, 1984.
- 7) Zimmerman TJ, Mandlekorn RM, Kooner KS, Rawlings FE, Ford VJ, Leader BJ, et al: Trabeculectomy vs. nonpenetrating trabeculectomy: A retrospective study of two procedures in phakic patients with glaucoma. Ophthalmic Surg 15: 734—740, 1984.
- 8) 福地健郎, 阿部春樹, 暢田生英子, 原 浩昭, 中枝智子, 船木繁雄, 他: 非穿孔性線維柱帯切除術の成績と問題点. 眼紀 51: 852—856, 2000.
- 9) 大矢佳美, 山口雅之, 中枝智子, 山本 晋, 中村桂三, 寒河江豊, 他: 非穿孔線維柱帯切除術(第一報). 眼科手術 9: 581—585, 1996.
- 10) 海谷忠良: 非穿孔性トラベクレクトミー. 眼科 41: 993—1002, 1999.
- 11) 家木良彰, 田中康裕: 非穿孔トラベクレクトミー(NPT)の手術成績. 眼科手術 13: 157—160, 2000.
- 12) 大城三和子, 海谷忠良, 岩田和雄: 短期入院での非穿孔性トラベクレクトミーの術後成績. 眼科手術 11: 269—273, 1998.
- 13) 阿部春樹: 非穿孔トラベクレクトミーの利点, 欠点について教えてください. あたらしい眼科 16: 156—158, 1999.
- 14) Yamamoto T, Sakuma T, Kitazawa Y: An ultrasound biomicroscopic study of filtering blebs after Mitomycin C trabeculectomy. Ophthalmology 102: 1770—1776, 1995.
- 15) Olander KW, Zimmerman TJ, Mandlekorn RM: Non-penetrating trabeculectomy: Results in phakic and aphakic patients with glaucoma. Invest Ophthalmol Vis Sci (Suppl) 19: 141, 1980.
- 16) 橋本貴夫, 阿部由理子, 原田隆文: 非穿孔トラベクレクトミーにおける傍 Schlemm 管結合組織の除去手技と術後濾過効果. 眼科手術 12: 107—111, 1999.
- 17) Chiou AGY, Mermoud A, Underdahl JP, Schnyder CC: An ultrasound biomicroscopic study of eyes after deep sclerectomy with collagen implant. Ophthalmology 105: 746—750, 1998.