

黄斑円孔網膜剝離に対する術式の検討

平野 彩¹⁾, 石田 政弘¹⁾²⁾, 千原 秀美¹⁾, 鈴木 岳彦¹⁾³⁾, 西山 功一¹⁾³⁾, 竹内 忍¹⁾

¹⁾東邦大学医学部第二眼科学講座, ²⁾防衛医科大学校眼科学教室

³⁾東京臨海病院眼科

要 約

目 的：黄斑円孔網膜剝離の網膜復位成績，剝離範囲別復位率，視力予後を検討した。

対象と方法：対象は黄斑円孔網膜剝離 67 例 68 眼であり，術後経過観察期間は平均 54 か月であった。

結 果：初回復位は 68 眼中 42 眼(62%)で，術式別では硝子体ガス注入術群が 23 眼中 6 眼(26%)，黄斑光凝固や黄斑上膜剝離を併用した硝子体切除術群が 19 眼中 13 眼(68%)，内境界膜剝離術を併用した硝子体切除術群が 26 眼中 23 眼(88%)だった。非復位例に対する追加手術の復位成績は硝子体内ガス注入術群が 9 眼 13 回中 5 眼(38%)，黄斑光凝固や黄斑上膜剝離を併用した硝子

体切除術群が 13 眼中 13 眼(100%)，内境界膜剝離術群が 2 眼中 1 眼(50%)，黄斑プロンベ縫着術群が 6 眼中 6 眼(100%)であった。同一術式で剝離範囲別復位率に差はなかった。各術式間の視力予後に差はなかった。

結 論：初回手術では内境界膜剝離術を行い，非復位例に対しては硝子体手術を併用した黄斑プロンベ縫着術が安全な術式と考えられる。(日眼会誌 111：377—383, 2007)

キーワード：黄斑円孔網膜剝離，内境界膜剝離術，黄斑プロンベ，後部硝子体皮質，後部ぶどう腫

Study of Surgical Procedures for Retinal Detachment with Macular Hole

Aya Hirano¹⁾, Masahiro Ishida¹⁾²⁾, Hidemi Chihara¹⁾
Takehiko Suzuki¹⁾³⁾, Koichi Nishiyama¹⁾³⁾ and Shinobu Takeuchi¹⁾

¹⁾Second Department of Ophthalmology, Toho University School of Medicine

²⁾Department of Ophthalmology, National Defense Medical Collage

³⁾Department of Ophthalmology, Tokyo Rinkai Hospital

Abstract

Purpose : To evaluate the surgical outcome of retinal reattachment, the reattachment rate according to the range of detachment, and postoperative visual acuity for macular hole retinal detachment (MHRD).

Subjects and Methods : Sixty-eight eyes of 67 patients with MHRD were analyzed. The mean follow-up period was 54 months.

Results : Retinal reattachment occurred in 42/68 eyes(62%) after initial surgery. The reattachment rates were 6/23 eyes(26%) in the gas tamponade group, 13/19 eyes(68%) in the vitrectomy group, 23/26 eyes(88%) in the group that underwent removal of internal limiting membrane as adjunct to vitrectomy (ILM) group. In the additional surgery, the reattachment rates were 5/9 eyes(56%) in the gas tamponade group, 13 eyes(100%) in the vitrectomy group, 1/2 eyes(50%) in the ILM group, and 6 eyes

(100%) in the macular prombe buckling group. No significant differences were seen in the detachment extent-related reattachment rate within the same surgery and the postoperative visual acuity between the groups.

Conclusion : The results show that removal of ILM contributes to successful reattachment in the initial surgery, and that for non-reattachable eyes, macular buckling in the second surgery is the most reliable method.

Nippon Ganka Gakkai Zasshi(J Jpn Ophthalmol Soc 111 : 377—383, 2007)

Key words : Retinal detachment with macular hole, Removal of internal limiting membrane, Macular buckle, Posterior cortical vitreous, Scleral staphyloma

別刷請求先：153-8515 東京都目黒区大橋 2-17-6 東邦大学医療センター大橋病院眼科 平野 彩

(平成 17 年 12 月 1 日受付，平成 18 年 9 月 27 日改訂受理) E-mail : aya917@bc5.so-net.ne.jp

Reprint requests to : Aya Hirano, M.D. Second Department of Ophthalmology, Toho University School of Medicine, 2-17-6 Ohashi, Meguro-ku, Tokyo 153-8515, Japan

(Received December 1, 2005 and accepted in revised form September 27, 2006)

I 緒 言

黄斑円孔網膜剥離に対する術式として、硝子体内ガス注入^{1)~5)}、硝子体手術^{1)6)~12)}、強膜短縮術¹³⁾、黄斑プロンベ縫着術¹⁴⁾がある。また、硝子体手術の追加術式として、黄斑光凝固術¹²⁾、強膜短縮術¹⁵⁾¹⁶⁾、内境界膜剥離術^{17)~19)}、黄斑プロンベ縫着術²⁰⁾²¹⁾などがあり、当院でもさまざまな術式を行ってきた。

空気注入と硝子体切除術による復位¹⁾が報告されて以来、黄斑円孔の他に裂孔や格子状変性などの硝子体との強い癒着がない症例については硝子体内ガス注入のみで復位可能であり²⁾、手術手技が容易で合併症も少なく術後の視機能に対する予後も優れている^{2)~5)}という理由で硝子体内ガス注入が第一選択^{2)~5)}とされた時期もあったが、長期的には復位率が低いという問題⁵⁾⁶⁾がある。その後、硝子体皮質による黄斑に対する牽引の関与⁷⁾が注目され、硝子体切除術の際に後極網膜の残存硝子体皮質と黄斑上膜の除去を行うようになり復位率は上昇したが、それでも初回復位率は64.7%~79%^{8)~12)}と満足できるものではなく、手術術式の改良が必要と考えられた。

強膜短縮術¹³⁾は、術後強い倒乱視¹⁵⁾¹⁶⁾を生じるという問題があった。黄斑プロンベ縫着術¹⁴⁾も比較的高い復位率を得ていたが、手技が煩雑で、変視症が強いという欠点がある。

以上より、術後視力予後が比較的良好で、手術手技も手慣れた硝子体手術が第一選択とされるようになった⁶⁾⁹⁾¹⁰⁾。また、復位率を上げる工夫として、硝子体手術中の黄斑円孔周囲へのレーザー光凝固¹²⁾、硝子体切除術に内境界膜剥離術を併用^{17)~19)}、硝子体切除術を併用した黄斑プロンベ縫着術²⁰⁾²¹⁾などが行われるようになったが、周辺部網膜の裂孔原性網膜剥離に比べて復位率は低い。

今回、当科における黄斑円孔網膜剥離に対する初回手術術式としての復位成績と、追加手術術式としての復位成績を検討したので報告する。

II 対象と方法

対象は、1984年12月から2004年4月までに東邦大学大橋病院眼科で初回手術を行った黄斑円孔網膜剥離の症例で術後6か月以上の経過観察が可能であった67例68眼である。症例は男性6例6眼、女性61例62眼で、年齢は48~89歳、平均67歳であった。術後経過観察期間は7~226か月、平均54か月であった。初回手術術式は、硝子体内ガス注入術(ガス注入群)、残存硝子体皮質・網膜上膜剥離や黄斑光凝固を併用した硝子体切除術(硝子体切除術群)、内境界膜剥離術を併用した硝子体切除術(内境界膜剥離術群)であった。初回術式別に、施行時期、症例数、経過観察期間を分けると、ガス注入群は

初回手術としては1984年~1994年まで23眼に行われ、経過観察期間は10~226か月、平均90か月、硝子体切除術群は初回手術としては1987年~2003年まで19眼に行われ、経過観察期間は12~172か月、平均52か月、内境界膜剥離術群は初回手術としては1999年以降に26眼で行われ、経過観察期間は7~47か月、平均19か月であった。初回手術で黄斑プロンベ縫着術を併用した硝子体切除術の症例はなかった。

硝子体内ガス注入術は、まず術前に高浸透圧剤の点滴静注を行い、球後麻酔ののち眼球マッサージを行い眼圧を十分に下げたうえで、27 Gもしくは30 G針にて毛様体扁平部より穿刺し、硝子体腔にガスを注入した。ガスの種類は、6眼でsulfur hexafluoride(SF₆)、17眼でperfluoropropane(C₃F₈)を用い、注入量は100% SF₆で0.75 ml、100% C₃F₈で0.4~1.0 mlとした。その後、眼内のガスが円孔を十分閉鎖できる期間はうつ伏せ姿勢を保持させた。

硝子体切除術群19眼のうち、11眼で水晶体切除を併用し、その内訳は3眼は経毛様体扁平部水晶体切除術、2眼は角膜輪部切開による超音波水晶体乳化吸引術、6眼は同様に超音波水晶体乳化吸引術および人工水晶体挿入術であった。残りの7眼は偽水晶体眼で、1眼は水晶体を温存した。黄斑への処置として、8眼に円孔周囲に光凝固を全周もしくは半周行い、3眼に残存硝子体皮質・網膜上膜剥離、7眼に光凝固と残存硝子体皮質・網膜上膜剥離を行った。1眼は黄斑への処置は行わず硝子体切除とシリコンオイルタンポナーデのみを行った。眼内タンポナーデは、4眼で24~25% SF₆、13眼で10~14% C₃F₈、2眼でシリコンオイルであった。シリコンオイル注入眼のうち1眼は術後4か月後にシリコンオイル抜去を行ったが、1眼は患者の全身状態の問題で抜去は行わなかった。術者は9眼がNK、5眼がYH、4眼がTS、1眼がSTであった。

内境界膜剥離術群26眼のうち、無水晶体眼の1眼と偽水晶体眼の7眼を除いて水晶体切除を併用し、その内訳は2眼は経毛様体扁平部水晶体切除術、2眼は角膜輪部切開よりの超音波水晶体乳化吸引術、14眼は同様の超音波水晶体乳化吸引術および人工水晶体挿入術であった。インドシアニングリーン(Indocyanine green, ICG) 25 mgを1 mlの蒸留水で溶解後、緩衝食塩水(buffer salt solution, BSS) 4~9 mlで希釈した溶液を網膜面上に吹き付け、初期の症例には1分間留置し、後期の症例にはすぐにICGを吸引除去した。内境界膜が染色されたことを確認後、Vランスで内境界膜に切開を加え、切開面からメンブレンピックを挿入し内境界膜を剥離、挙上し、さらに硝子体鉗子で剥離した。眼内タンポナーデは、1眼で100% SF₆を1.5 ml、25眼で10~14% C₃F₈で置換した。術者は12眼がIM、6眼がTS、5眼がST、2眼がNK、1眼がTNであった。

黄斑プロンベ縫着術はすべて追加手術として行われ、バックルの種類はシリコンスポンジ 3 眼，安藤プロンベ²⁾3 眼であった。

Ⅲ 結 果

1. 初回復位成績

1 回の手術で復位が得られ，経過観察期間 7～266 か月中に網膜剥離の再発をみなかった症例を初回復位とした．網膜剥離の再発を生じた症例のうち，術後 6 か月以内に網膜剥離の再発があった症例を非復位とし，6 か月以上経過した後に網膜剥離が再発した症例を再剥離とした．

初回復位を得た症例は 68 眼中 42 眼で 62％であった．術式別に分類すると，ガス注入群が 23 眼中 6 眼で 26％，硝子体切除術群が 19 眼中 13 眼で 68％，内境界膜剥離術群が 26 眼中 23 眼で 88％だった(表 1)．ガス注入群と硝子体切除術群の間(Scheffe’s F 検定，p=0.0119)と，ガス注入術群と内境界膜剥離術群の間(p<0.0001)に有意差を認めたが，硝子体切除術群と内境界膜剥離術群の間には有意差は認めなかった(p=0.2772)．

ガス注入群は初回術後 6 か月の時点での復位は 23 眼中 14 眼で 60％であったが，その後の経過観察中に再剥

離を来した症例が 8 眼あり，最終的に初回復位率 26％となった．再剥離の時期は，初回ガス注入後，1 年 9 か月～6 年 10 か月の平均 4 年 1 か月であった．

硝子体切除術群は初回術後 6 か月の時点での復位は 19 眼中 15 眼で 79％であったが，その後 1 眼が 4 年 5 か月後に，1 眼が 6 年 11 か月後に再剥離を来したため，初回復位率は 68％となった．

内境界膜剥離術群は他の術式と比べて経過観察期間は短い，術後 6 か月後の経過観察期間中の再剥離は生じていない．

2. 剥離範囲別復位率

初回復位成績を手術術式と剥離範囲の関係から検討するために，剥離範囲を全剥離，ぶどう腫内に限局した剥離，その中間の部分剥離の 3 つに分類した(表 2)．全剥離では硝子体内ガス注入術を施行した症例はなかった．硝子体切除術群と内界膜剥離術群はともに 3 眼中 2 眼(67％)で復位した．部分剥離ではガス注入群が 6 眼中 1 眼(17％)，硝子体切除術群が 9 眼中 6 眼(67％)，内境界膜剥離術群が 14 眼中 12 眼(86％)で復位を得た．ぶどう腫内に限局した剥離ではガス注入群が 17 眼中 5 眼(30％)，硝子体切除術群が 7 眼中 5 眼(71％)，内境界膜剥離術群が 9 眼すべて(100％)で復位を得た．硝子体切除術群と内境界膜剥離群間で剥離範囲により復位率の差があるのか検討した結果，有意差は認めなかった(Fisher の直接確率計算法，p=0.6799)．

3. 術者別復位率

初回手術における硝子体切除術群の術者別復位率は，NK が 9 眼中 6 眼(66.7％)，YH が 5 眼中 4 眼(80％)，TS が 4 眼中 3 眼(75％)，ST が 1 眼中 0 眼だった．内境界膜剥離術群の術者別復位率は，IM が 12 眼中 9 眼(75％)，TS が 6 眼中 6 眼(100％)，ST が 5 眼中 5 眼(100％)，NK が 2 眼中 2 眼(100％)，TN が 1 眼中 1 眼(100％)であった．統計学的な検討は，術者・術式が多岐に及ぶため不可能であった．

4. 追加手術復位成績

初回非復位であった 26 眼中 25 眼に対し 1 回～3 回の

表 1 初回復位成績

術式	症例 (眼)	初回復位 (％)
硝子体内ガス注入群	23	6(26％)
SF ₆	6	1(17％)
C ₃ F ₈	17	5(29％)
硝子体切除術群	19	13(68％)
黄斑光凝固	8	6(75％)
残存硝子体皮質・網膜上膜剥離	3	1(33％)
黄斑光凝固と残存硝子体皮質・網膜上膜剥離	7	5(71％)
シリコンオイル注入のみ	1	1(100％)
内境界膜剥離術群	26	23(88％)

*SF₆：sulfur hexafluoride

*C₃F₈：perfluoropropane

表 2 初回手術の剥離範囲別の初回復位率

	復位	硝子体内 ガス注入群 (眼)	硝子体切除術群				内境界膜 剥離術群	合計
			黄斑光 凝固	残存硝子体・ 網膜上膜剥離	黄斑光凝固と 残存硝子体・ 黄斑上膜剥離	シリコン オイル注入		
全剥離	○	0	2	0	0	0	2	4
	×	0	0	1	0	0	1	2
部分剥離	○	1	3	0	3	0	12	19
	×	5	1	1	1	0	2	10
ぶどう腫内	○	5	1	1	2	1	9	19
	×	12	1	0	1	0	0	14
合計	○	6	6	1	5	1	23	43
	×	17	2	2	2	0	3	27

表 3 追加手術復位成績

術式	延べ 件数 (件)	復位 (%)
硝子体内ガス注入群	13	5 (38%)
SF ₆	4	1 (25%)
C ₃ F ₈	9	4 (44%)
硝子体切除術群	13	13 (100%)
黄斑光凝固	5	6 (75%)
残存硝子体皮質・網膜上膜剝離	2	1 (33%)
黄斑光凝固と残存硝子体皮質・網膜上膜剝離	6	5 (71%)
内境界膜剝離術群	2	1 (50%)
黄斑ブロンベ縫着術	6	6 (100%)

*SF₆：sulfur hexafluoride
*C₃F₈：perfluoropropane

追加手術を行い、追加手術の延べ件数は 34 回となった。1 眼は本人が再手術を希望せず手術を施行しなかった。復位率は 2 回目手術が 25 眼中 18 眼で 72%，3 回目手術が 7 眼中 5 眼で 71%，4 回目手術は 2 眼とも復位した。

追加手術の復位成績を術式別に検討した(表 3)。硝子体内ガス注入術は 9 眼に対し 1～2 回追加され計 13 回行われたが、最終的に硝子体内ガス注入術のみで復位したのは 5 眼で 38% であった。内訳は、SF₆は 2 眼に対し計 4 回行われ 1 眼で復位が得られ、復位率 25% であった。C₃F₈は 7 眼に対し計 9 回行われ 4 眼で復位が得られ、復位率 44% であった。

硝子体切除術は 13 眼に行われ、全例で復位が得られた。内訳は、黄斑光凝固を行ったものが 5 眼、残存硝子体皮質・網膜上膜剝離を行ったものが 2 眼、黄斑光凝固と残存硝子体皮質・網膜上膜剝離の両方行ったものが 6 眼であった。使用したガスの種類は SF₆が 2 眼、C₃F₈が 10 眼、空気が 1 眼であった。

内境界膜剝離術は 2 眼に行われ、1 眼で復位が得られた。

黄斑ブロンベ縫着術は 6 眼で行われ、全例で復位が得られた。3 眼は内境界膜剝離術が導入される以前の症例で、硝子体切除時に光凝固が出ない症例や、再発を繰り返す症例であった。残りの 3 眼は、初回手術に内境界膜剝離術が導入されてからの症例である。内境界膜剝離術が導入されてからは、26 眼中非復位は 3 眼で追加手術として全例に黄斑ブロンベ縫着術を行い、全例に復位を得ている。

5. 視 力 予 後

1) 全症例における視力変化

全症例の術前術後の視力変化を図 1 に示す。

Logarithm of the minimum angle of resolution (logMAR) 視力に換算し 0.2 以上の変化を改善，悪化とした。logMAR 視力に換算するにあたり，指数弁を 0.003，手動弁を 0.002，光覚弁を 0.001 とした。68 眼

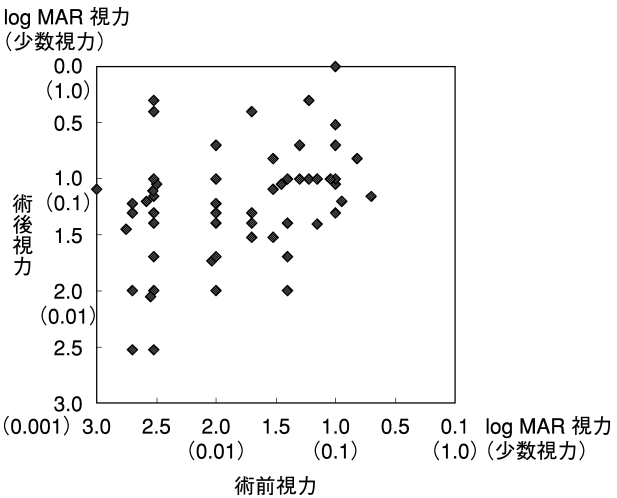


図 1 全症例の術前術後の視力変化。

術前術後の視力を，logarithm of the minimum angle of resolution (logMAR) 視力に換算してグラフにした。指数弁=0.003，手動弁=0.002，光覚弁=0.001 に換算した。

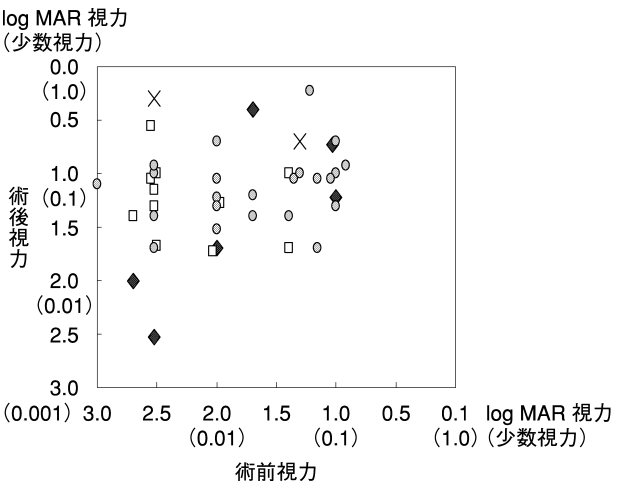


図 2 初回術式別視力予後。

初回手術で復位を得られた症例の術前術後の視力を log-MAR 視力に換算して術式別にプロットし，グラフにした。指数弁=0.003，手動弁=0.002，光覚弁=0.001 に換算した。

- ◆：硝子体内ガス注入群
- ×：硝子体切除術群(黄斑光凝固を除く)
- ：硝子体切除術群(黄斑光凝固)
- ：内境界膜剝離術群

中改善は 47 眼で 69%，不変は 15 眼で 22%，悪化は 6 眼で 9% だった。術後視力は小数視力で最高は 0.5，最低は指数弁，平均 logMAR 視力を小数視力に変換すると 0.06 であった。

2) 初回手術の術式別視力予後(図 2)

術式の違いにより視力予後に差があるのかを検討するために，初回手術で復位を得られた症例の視力予後を比較した。

ガス注入群は 6 眼で、術前平均 logMAR 視力は 1.82 (小数視力 0.015), 術後平均 logMAR 視力は 1.43 (小数視力 0.04), 改善 4 眼 (67%), 不変 1 眼 (17%), 悪化 1 眼 (17%) であった。

黄斑光凝固を併用した硝子体切除術群は 11 眼で、術前平均 logMAR 視力は 2.24 (小数視力 0.06), 術後平均 logMAR 視力は 1.26 (小数視力 0.06), 改善 10 眼 (91%), 悪化 1 眼 (9%) であった。

残存硝子体皮質・網膜上膜剥離やシリコンオイル注入などを併用し黄斑光凝固を併用しなかった硝子体切除術群は 2 眼で、術前平均 logMAR 視力 1.91 (小数視力 0.012), 術後平均 logMAR 視力は 0.50 (小数視力 0.31) で、改善 2 眼 (100%) であった。

内境界膜剥離術群は 23 眼で、術前平均 logMAR 視力は 1.70 (小数視力 0.02), 術後平均 logMAR 視力は 1.13 (小数視力 0.07) で、改善 16 眼 (70%), 不変 5 眼 (22%), 悪化 2 眼 (9%) であった。

各術式間の改善, 不変, 悪化に分けたところ, 有意差を認めなかった (Kruskal-Wallis 検定, $p=0.4949$)。

3) 黄斑光凝固と黄斑プロンベ縫着術の視力予後

視力予後に影響を与えと考えられる黄斑光凝固と黄斑プロンベ縫着術の視力予後を比較した。硝子体内ガス注入術や硝子体切除術後に追加手術として施行された黄斑光凝固は 11 眼で、黄斑プロンベ縫着術は 6 眼であった。黄斑光凝固と黄斑プロンベ縫着術を両方行った症例 1 眼と黄斑光凝固を初回手術に行った 1 眼を除外した。

黄斑光凝固 9 眼の術前平均 logMAR 視力は 1.98 (小数視力 0.01), 術後平均 logMAR 視力は 1.27 (小数視力 0.06) で、改善 6 眼 (67%), 不変 3 眼 (33%) であった。

黄斑プロンベ縫着術 5 眼の術前平均 logMAR 視力は 2.11 (小数視力 0.006), 術後平均 logMAR 視力は 1.67 (小数視力 0.02) で、改善 2 眼 (40%), 不変 3 眼 (60%) であった。両術式間の改善, 不変, 悪化に分けたところ, 有意差は認められなかった (Mann-Whitney 検定, $p=0.3519$)。

IV 考 按

黄斑円孔網膜剥離の発症機序として, 強度近視の特徴である眼軸長の延長と, 残存硝子体皮質⁷⁾や黄斑上膜¹¹⁾による牽引があげられる。後部強膜が脆弱化して後部ぶどう腫が発生して, 眼軸長の延長が起こり, 後極網膜の伸展と菲薄化²²⁾を来す。菲薄化した後極網膜上で, 黄斑部に残存している後部硝子体皮質⁷⁾や網膜上膜¹¹⁾が収縮すると, 接線方向の牽引が生じ, 網膜分離と網膜剥離²³⁾, そして円孔が生じると考えられている。

硝子体内ガス注入術は復位率がやや低いものの手技が簡単で合併症も少なく術後の視機能に対する予後も優れた方法として第一選択と考えられた時期もあった^{3)~5)}。しかし, 硝子体内ガス注入術の最終復位率は約 70% と

の報告³⁾⁵⁾があるが, さらに長期経過観察すると再剥離を来す症例が多く, 平均 90 か月経過観察を行った今回の検討では初回復位率は 26% となり, 手術術式としては不適当と考えられる。

内境界膜剥離術が行われる以前の報告では, 硝子体切除術の復位率は 64.7~79%^{8)~12)}で, 合併症の少なさから, 第一選択の術式である⁶⁾⁹⁾¹⁰⁾と考えられていた。今回の検討でも硝子体切除術の初回復位率は 68% で, 以前の報告と同様の結果が得られた。

しかし, さらに内境界膜剥離術を行うことにより, 復位率は 88% に上昇した。内境界膜を剥離することで, 残存硝子体皮質や黄斑上膜を確実に除去し, 復位率の上昇につながっていると考えられる。内境界膜剥離を行わず膜処理をする場合, 内境界膜も同時に剥離される場合もあるが, 内境界膜はセロハン状であり, 剥離する意図がなければ確実な剥離は得られない。今回の検討では残存硝子体皮質・網膜上膜剥離や黄斑光凝固を併用した硝子体切除群と内境界膜剥離群の初回復位率において有意差は認められなかったものの, 内境界膜剥離術の復位成績が高い傾向にあるといえる。しかし, 硝子体切除群の方が内境界膜剥離群より経過観察期間が長いことから, 今後も長期にわたる経過観察を行い復位率の再評価を行う必要がある。

剥離範囲別の復位率は, 硝子体内ガス注入術は後極部に局限した剥離より広範囲に剥離した症例の方が復位率が高いとの報告⁵⁾もあるが, 長期経過観察すると既知の報告とは結果は一致しなかった。硝子体切除術群では, 剥離範囲による復位率の差は認めなかった。内境界膜剥離術群では, 統計学的に有意差は認められなかったものの, 後部ぶどう腫内に局限した剥離に対してもかなり高い復位率を得ることができた。これは, 後部ぶどう腫によって接線方向の牽引が強い状態であっても, 内境界膜を除去すれば完全に剥離網膜上の残存硝子体皮質や黄斑上膜を除去できるためと考えられる。

術者別の復位率は, 硝子体内ガス注入以外の術式は熟練を要するため術者により差が生じる可能性があると考えられる。しかし, 今回の検討は経過観察期間が 20 年と長期にわたっているため, 術者, 術式が多岐に及び, バイアスがかかっている可能性があり, 統計学的に検討することはできなかった。

追加手術として硝子体切除術群と黄斑プロンベ縫着術群の復位率はともに 100% であった。追加で硝子体切除術を行うことで復位可能であった。しかしながら, 残存硝子体皮質・黄斑上膜剥離のみでは完全な膜処理が不可能であると考えられる。さらに, 黄斑光凝固は黄斑円孔周囲の網脈絡膜萎縮が強いときには凝固斑が形成されず, その効果が疑問視される。したがって, 残存硝子体皮質や黄斑上膜剥離を伴う硝子体切除術は, 追加手術として確実な方法とはいえないと思われる。

一方、黄斑ブロンベは黄斑円孔網膜剝離の成因の一つである後部ぶどう腫を内陥させ、後極網膜にかかる牽引力を減弱させることができる。安藤ブロンベ²¹⁾は針金が埋入されており、手動で曲げて後極の適切な位置へ縫着することができ、従来行われていた後極強膜にバックルを縫着する方法と比較し手技が容易となった。また、黄斑ブロンベ縫着術は元来、深部の術野の露出が困難で手術手技が煩雑であったが、硝子体手術を併用すると黄斑バックルを縫着する際に灌流圧を下げて強膜を圧迫することにより比較的容易に術野を露出することができる²⁰⁾²¹⁾。また、ライトガイドを用いて眼内を観察し、黄斑バックルを縫着した後に黄斑バックルの位置が適切であることを確認することができる利点もある²⁰⁾²¹⁾。今回の症例で用いた安藤ブロンベで埋入されている針金はすべてステンレス製のため、核磁気共鳴画像法(magnetic resonance imaging, MRI)を施行することができないが、チタン製のものも発売されており、チタン製のものであれば特にMRIの施行に問題はない。

初回手術後の術後視力と視力改善度には、ガス注入群、黄斑光凝固群、残存硝子体皮質・黄斑上膜剝離群、内境界膜群間で有意差は認められなかった。残存硝子体皮質・黄斑上膜剝離群が術後視力が良好な傾向にあったが、症例が2眼と少なく、統計学的に有意差を求めることはできなかった。

追加手術としての黄斑光凝固と黄斑ブロンベ縫着術の視力予後にも有意差はなかった。しかし、光凝固の合併症に、凝固斑が徐々に拡大する atrophic creep²⁴⁾がある。Atrophic creep による視力低下は34%²⁴⁾²⁵⁾との報告があるが、近視眼で約80%²⁵⁾と高率にみられ、拡大率と眼軸長は相関し、年余にわたって拡大し続けることもある²⁵⁾。したがって、光凝固は強度近視で眼軸が長い黄斑円孔網膜剝離にとって、atrophic creep による視力低下を来す可能性が高く、適切な術式とはいえないと考えられる。

今回の結果から、長期経過観察しないと黄斑円孔網膜剝離の治療予後は結論が出せないことが再確認された。網膜復位率や機能的予後についてさらなる検討が必要であるが、網膜復位率および術後の歪視や乱視を考慮すると、初回手術では後極部網膜にかかる後部硝子体皮質や黄斑上膜による牽引を解除できる内境界膜剝離術を併用した硝子体切除術が現時点では無難な術式である可能性が高いと考えられた。また、非復位例に対しては、硝子体手術を併用した黄斑ブロンベ縫着術を考慮することが安全な術式であると考えられた。

文 献

- 1) **Gonvers M and Machemer R**: A new approach to treating retinal detachment with macular hole. *Am J Ophthalmol* 94: 468—472, 1982.
- 2) **Miyake Y**: A simplified method of treating retinal detachment with macular hole. *Am J Ophthalmol* 97: 243—245, 1984.
- 3) 竹内 忍, 鈴木水音, 戸張幾生: ガス注入による黄斑円孔網膜剝離の治療. *臨眼* 40: 107—111, 1986.
- 4) **Kuriyama S, Matsumura M, Harada T, Ishigooka H, Ogino N**: Surgical techniques and reattachment rate in retinal detachment due to macular hole. *Arch Ophthalmol* 108: 1559—1561, 1990.
- 5) 鈴木水音, 西山功一, 竹内 忍: 黄斑裂孔網膜剝離に対するガス注入治療法の成績と予後. *眼科手術* 6: 477—480, 1993.
- 6) 清水由花, 伊野田繁, 神原千浦, 堤 雅弘, 斉藤信一郎: 近視性黄斑円孔網膜剝離に対するガス注入術と硝子体手術の成績. *眼臨* 95: 1015—1018, 2001.
- 7) **Stripe M, Michels RG**: Retinal detachment in highly myopic eyes due to macular hole and epiretinal detachment. *Retina* 10: 113—114, 1990.
- 8) **Oshima Y, Ikuno Y, Motokura M, Nakae K, Tano Y**: Complete epiretinal membrane separation in highly myopic eyes with retinal detachment resulting from a macular hole. *Am J Ophthalmol* 126: 669—676, 1998.
- 9) 松村美代, 溝口尚則, 荻野誠周, 栗原英行, 石郷岡均, 奥田隆章, 他: 後部硝子体皮質の完全除去を目ざした高度近視黄斑円孔網膜剝離に対する硝子体手術. *眼臨* 93: 1197—1200, 1999.
- 10) 清水律子, 皆本 敦, 斉藤友哉, 溝手秀秋, 中野賢輔, 三嶋 弘: 広島大学眼科における黄斑円孔網膜剝離の手術成績. *眼臨* 93: 1245—1248, 1999.
- 11) 松橋英昭, 桜庭知己, 鈴木幸彦: 高度近視眼における黄斑円孔網膜剝離と網膜上膜様組織. *日眼会誌* 103: 653—657, 1999.
- 12) 福島伊知郎, 郡山昌敬, 小林かおる, 西村哲也, 松村美代: 高度近視黄斑円孔網膜剝離における手術術式の検討. *眼臨* 96: 6—9, 2002.
- 13) **Schepens CL**: Retinal detachment and Allied Disease. Vol 2. WB Saunders, Philadelphia, 696—702, 1983.
- 14) 安藤文隆: 黄斑円孔を伴う網膜剝離に対する黄斑ブロンベ縫着術の適応と予後. *眼臨* 78: 1320—1324, 1984.
- 15) 清水恵美子, 大田隆子, 小岸淳一, 喜多見穂里, 松村美代, 谷口典子, 他: 黄斑円孔網膜剝離に対してガスで復位しない場合の強膜切除術. *臨眼* 88: 1583—1586, 1994.
- 16) 前田耕志, 前田修司: 強膜切除を用いた黄斑円孔網膜剝離の手術. *眼紀* 49: 497—500, 1998.
- 17) 三田村佳典, 塚原逸朗, 山本修一, 竹内 忍: Indocyanine Green 染色による内境界膜剝離を施行した黄斑円孔網膜剝離の硝子体手術成績. *あたらしい眼科* 18: 1451—1453, 2001.
- 18) 南 政宏, 今村 裕, 植木麻里, 佐藤文平, 池田恒彦: 高度近視黄斑円孔網膜剝離にインドシアニングリーン内境界膜剝離を併用した硝子体切除術成績. *臨眼* 56: 819—822, 2002.
- 19) **Umemoto R, Yamamoto S, Tsukahara I, Takeu-**

- chi S** : Efficacy of internal limiting membrane removal for retinal detachments resulting from a myopic macular hole. *Retina* 24 : 560—566, 2004.
- 20) **三田村佳典, 竹内 忍** : 黄斑バックル, 黄斑プロンベ. 不二門 尚(編) : 眼科診療プラクティス 67 変性近視. 文光堂, 東京, 63—65, 2001.
- 21) **Tanaka T, Ando F, Usui M** : Episcleral Macular buckling by semirigid shaped-rod explant for recurrent retinal detachment with macular hole in highly myopic eyes. *Retina* 25 : 147—151, 2005.
- 22) **大野京子** : 変性近視の診断と治療. I 発生病理, 自然経過. 不二門 尚(編) : 眼科診療プラクティス 67 変性近視. 文光堂, 東京, 6—12, 2001.
- 23) **高野守人, 丸山康弘, 岸 章治** : 強度近視眼の網膜断層像. *臨眼* 52 : 1359—1363, 1998.
- 24) **Morgan CM, Schatz H** : Atrophic creep of the retinal pigment epithelium after focal macular photocoagulation. *Ophthalmology* 96 : 96—103, 1989.
- 25) **松田 理, 張野正誉, 岩橋佳子, 永谷周子** : 脈絡膜新生血管に対するレーザー凝固斑の長期における拡大. *日眼会誌* 106 : 708—713, 2002.
-