

# 白内障硝子体同時手術における術後屈折値と予測値との差

鈴木 幸彦, 桜庭 知己, 水谷 英之, 松橋 英昭

弘前大学医学部眼科学教室

## 要 約

**目的:** 硝子体手術と超音波白内障乳化吸引術およびアクリル製眼内レンズ挿入術の同時手術を施行した同時手術群 164 例 185 眼と, 超音波白内障乳化吸引術および同レンズ挿入術のみを施行した単独手術群 49 例 63 眼について, 術後の屈折予測値と実測値との誤差を検討した。

**対象と方法:** 硝子体手術の対象となった主な疾患は, 糖尿病網膜症 104 眼, 黄斑円孔 26 眼, 裂孔原性網膜剝離 25 眼, その他 30 眼であった。

**結果:** 術後屈折誤差は, 同時手術群で  $+0.19 \pm 1.24$  (平均値  $\pm$  標準誤差) D, 単独手術群で  $+0.91 \pm 1.40$  D で

あり, 単独手術群より同時手術群が有意に近視側にずれる傾向を示した。

**結論:** 同時手術群の中でも, ガス・タンポナーデを併用するだけでも有意に近視側にずれる傾向を示し, ガス・タンポナーデにより眼内レンズが前方に固定されている可能性が推定された。(日眼会誌 103: 318—321, 1999)

**キーワード:** 術後屈折誤差, 硝子体手術, 同時手術, アクリル製眼内レンズ, 白内障手術

## Predicted versus Actual Postoperative Refractive Error after Simultaneous Vitrectomy and Cataract Surgery

Yukihiko Suzuki, Tomoki Sakuraba, Hideyuki Mizutani and Hideaki Matsushashi

Department of Ophthalmology, Hirosaki University School of Medicine

### Abstract

**Purpose:** We compared the spread between predicted and postoperative actual refractive errors after simultaneous vitrectomy, phacoemulsification, aspiration, and acryl lens insertion and after cataract surgery alone.

**Methods:** Cataract surgery and vitrectomy (combined surgery group) were performed in 185 eyes, and cataract surgery only (cataract surgery group) in 63 eyes. Vitrectomy was needed for diabetic retinopathy in 104 eyes, macular hole in 26 eyes, rhegmatogenous retinal detachment in 25 eyes, and other conditions in 30 eyes.

**Results:** The spread between predicted and actual refractive errors were  $+0.19 \pm 1.24$  D (mean  $\pm$  stan-

dard deviation) in the combined surgery group and  $+0.91 \pm 1.40$  D in the cataract surgery group. Gas tamponade in the combined surgery group increased the myopic change more than anything else.

**Conclusion:** Actual refractive errors in the combined surgery group were found to shift to myopia more than in the cataract surgery group. Gas tamponade was considered to press the intraocular lens forward in the combined surgery group. (J Jpn Ophthalmol Soc 103: 318—321, 1999)

**Key words:** Postoperative refractive error, Vitrectomy, Triple surgery, Acryl IOL, Cataract surgery

## I 緒 言

硝子体手術と白内障手術の進歩に伴い, 網膜硝子体疾患を有する症例に対しての硝子体および白内障手術の同時手術が積極的に行われつつある<sup>1)~3)</sup>。我々はこれまで,

術後早期からの良好な視機能の回復を目的に, 小切開法での白内障手術を行い, 折り畳みレンズを囊内固定する方法を選択してきた<sup>3)4)</sup>。当初はシリコン製眼内レンズを用いていたが, シリコン製眼内レンズ挿入眼の眼底視認性の問題<sup>5)</sup>などから, 現在はアクリル製眼内レンズ

別刷請求先: 036-8562 弘前市在府町 5 弘前大学医学部眼科学教室 鈴木 幸彦

(平成 10 年 6 月 5 日受付, 平成 10 年 11 月 11 日改訂受理)

Reprint requests to: Yukihiko Suzuki, M.D. Department of Ophthalmology, Hirosaki University School of Medicine, 5 Zaifu-cho, Hirosaki 036-8562, Japan

(Received June 5, 1998 and accepted in revised form November 11, 1998)

を用いている。また、術後の視機能の面から、シリコン製眼内レンズを用いて同時手術を行った 56 眼での術後の屈折状態を調査し、SRK-II 式で算出した屈折予測値から 1.16 D だけ近視側にずれることを報告<sup>4)</sup>した。そこで、今回はアクリル製眼内レンズを用いた同時手術を施行した 185 眼について同様の調査を行い、屈折予測値と術後屈折値とのずれについて、白内障単独手術を施行した 63 眼と比較し検討した。

## II 対象および方法

### 1. 対象

1995 年 1 月から 1997 年 9 月までに弘前大学医学部附属病院眼科において、硝子体手術と水晶体摘出・アクリル製眼内レンズ挿入術を施行した(同時手術群)164 例 185 眼と、水晶体摘出・アクリル製眼内レンズ挿入術のみを施行した(単独手術群)49 例 63 眼である。同時手術群は、男性 95 例 114 眼、女性 69 例 71 眼で、年齢は 26~82 歳、平均 57.5 歳であり、単独手術群は、男性 18 例 22 眼、女性 31 例 41 眼で、年齢は 11~84 歳、平均 63.8 歳であった。

同時手術群において硝子体手術を必要とした原因疾患は、糖尿病網膜症 104 眼、黄斑円孔 26 眼、裂孔原性網膜剥離 25 眼、網膜静脈分枝閉塞症 14 眼、黄斑上膜 8 眼、外傷性硝子体出血 2 眼、その他 6 眼であった。明らかな増殖膜および網膜剥離が黄斑部に及ぶ例は除外した。

### 2. 方法

アクリル製眼内レンズの度数は、既報<sup>4)</sup>に従い、術前に角膜曲率半径、眼軸長、眼内レンズの A 定数を基に、SRK-II 式を用いて決定した。角膜曲率半径はニデック社製 ARK-900 で、眼軸長はトーマー・ホンダ社製 AL-010 で計測し、片眼のみの手術の場合には僚眼の屈折値に近似するように、また、両眼手術の症例では術後の屈折予測値が約 -1.0 D をめざして眼内レンズの度数を決めた。その度数の眼内レンズを移植した場合の、術後の屈折予測値は同時手術群において  $-1.13 \pm 0.83$  (平均値  $\pm$  標準誤差) D、単独手術群において  $-1.55 \pm 0.94$  D であった。

同時手術群に対する術式は、最初に 3 mm の強角膜切開を 12 時の部位に作製し、continuous circular capsulorhexis に引き続き白内障乳化吸引術を行った後、いったん、強角膜創を 10-0 ナイロン糸で 1 針縫合した。次に、通

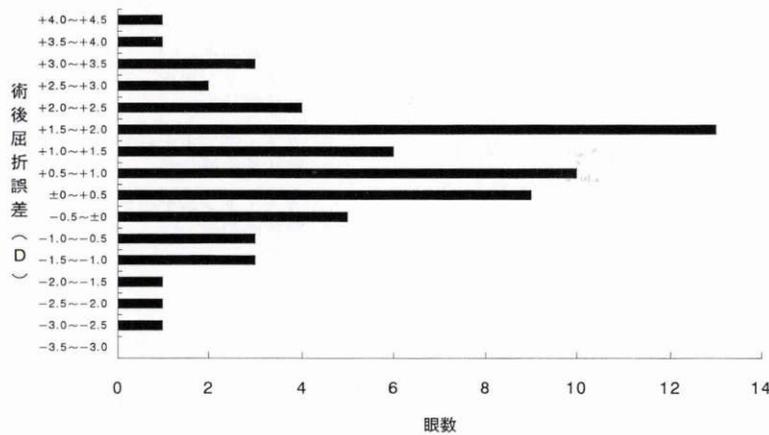


図 1 単独手術群における術後屈折誤差(屈折予測値と術後屈折値との差)。

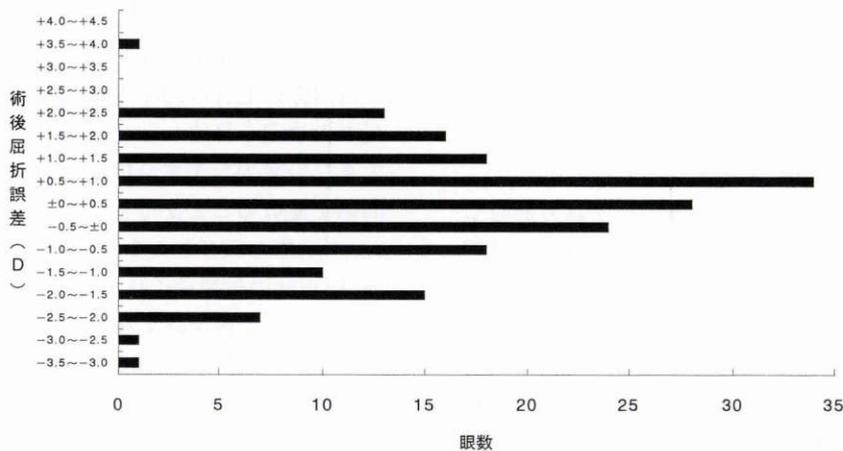


図 2 同時手術群における術後屈折誤差(屈折予測値と術後屈折値との差)。

常の 3 port system による硝子体手術を行った。硝子体処理は周辺部まで十分に行い、必要に応じて液空気置換や眼内光凝固を追加し、3 port system を閉鎖した。その後強角膜創を 4 mm に拡大し、折り畳み鑷子を用いて眼内レンズを嚢内に固定した。

なお、液空気置換は 81 眼に施行し、20% SF<sub>6</sub> ガス・タンポナーデを行っており、輪状縮結術は 11 眼において併用し 2.5 mm 幅のシリコンバンドを用いた。

単独手術群に対する術式は、同時手術群と同様の強角膜切開、白内障乳吸引術の後、同様に眼内レンズを嚢内に固定した。

使用したアクリル製眼内レンズはアルコン社製 MA 60 BM であり、全長が 13.0 mm、光学径が 6.0 mm、A 定数が 118.9 であった。

また、屈折検査は、同時手術群で術後 10~50 日(平均 22.7 日)に、単独手術群は術後 12~44 日(平均 25.3 日)に行い、術前に算出されていた屈折予測値からのずれを術後屈折誤差(等価球面度数で表示)として検討した。屈折検査には、ニデック社製 ARK-900 を用い、同時手術群のうち、ガス・タンポナーデを施行した症例においては、ガスの消失後に屈折検査を行った。なお、遠視側への誤差には「+」、近視側への誤差には「-」の符号を付けて誤差の平均値を算出した。

### III 結 果

術前に算出されていた屈折予測値は、単独手術群で  $-1.55 \pm 0.93$  D、同時手術群で  $-1.13 \pm 0.83$  D であり、実測された術後屈折値はそれぞれ、 $-0.65 \pm 1.77$  D、 $-0.90 \pm 1.47$  D であった。すなわち、術後屈折誤差は単独手術群で  $+0.91 \pm 1.40$  D であり、同時手術群で  $+0.19 \pm 1.24$  D であり、単独手術群の術後屈折値と比較すると、約 0.7 D だけ近視側へずれる傾向を示した(表 1, *t* 検定,  $p < 0.005$ )。

また、術後屈折誤差を主な疾患別に検討してみると、糖尿病網膜症で  $+0.39 \pm 1.08$  D、黄斑円孔で  $-0.40 \pm 1.08$  D、裂孔原性網膜剥離で  $-0.69 \pm 1.14$  D、網膜静脈分枝閉塞症で  $+0.67 \pm 0.85$  D、黄斑上膜で  $+1.01 \pm 1.06$  D であった。糖尿病網膜症と裂孔原性網膜剥離の間、黄斑円孔と網膜静脈分枝閉塞症の間、裂孔原性網膜剥離と網膜静脈分枝閉塞症の間のそれぞれに統計学的な有意差があった(表 2, いずれも *t* 検定,  $p < 0.005$ )。

さらに、液空気置換術と輪状縮結術のいずれも施行しなかった 104 眼では術後屈折値が  $+0.51 \pm 1.08$  D、液空気置換術を施行し輪状縮結術を施行しなかった 70 眼では  $-0.08 \pm 1.31$  D であり、その両者を施行した 11 眼では  $-1.19 \pm 0.83$  D であり、3 群間にそれぞれ統計学的有意差があった(表 3, いずれも *t* 検定,  $p < 0.005$ )。また、液空気置換術と輪状縮結術のいずれも施行しなかった 104 眼と単独手術群の 63 眼との間にも統計学的な有意差が

表 1 術前計測値および術後屈折誤差

	単独手術群 (n = 63)	同時手術群 (n = 185)
角膜曲率半径(mm)	7.54 ± 0.25	7.70 ± 0.27
眼軸長(mm)	23.60 ± 1.78	23.70 ± 1.41
眼内レンズ度数(D)	21.34 ± 4.17	21.50 ± 3.04
屈折予測値(D)	-1.55 ± 0.93	-1.13 ± 0.83
術後屈折値(D)	-0.65 ± 1.77	-0.90 ± 1.47
術後屈折誤差(D)	+0.91 ± 1.40* <sup>1</sup>	+0.19 ± 1.24* <sup>1</sup>

\*1: *t* 検定,  $p < 0.005$  平均値 ± 標準偏差

表 2 同時手術群における主な疾患別の術後屈折誤差

	眼数	術後屈折誤差(D)
糖尿病網膜症	104	+0.39 ± 1.08* <sup>1,2</sup>
黄斑円孔	26	-0.40 ± 1.40* <sup>1,3</sup>
裂孔原性網膜剥離	25	-0.69 ± 1.14* <sup>2</sup>
網膜静脈分枝閉塞症	14	+0.67 ± 0.85* <sup>3</sup>
黄斑上膜	8	+1.01 ± 1.06

\*1, \*2, \*3: いずれも *t* 検定,  $p < 0.005$

表 3 同時手術群におけるガス・タンポナーデと輪状縮結術の併用の有用による術後屈折誤差

併用した術式	眼数	術後屈折誤差 (D)
ガス・タンポナーデ(-) 輪状縮結術(-)	104	+0.51 ± 1.08* <sup>1,2</sup>
ガス・タンポナーデ(-) 輪状縮結術(+)	70	-0.08 ± 1.31* <sup>1,3</sup>
ガス・タンポナーデ(+) 輪状縮結術(+)	11	-1.19 ± 0.83* <sup>2,3</sup>

\*1, \*2, \*3: いずれも *t* 検定,  $p < 0.005$

あった(*t* 検定,  $p < 0.025$ )。

### IV 考 按

硝子体手術と白内障眼内レンズ術のいわゆる同時手術を行う最大の理由は、術前の白内障の有無ではなく、術後の白内障の進行による中心視力の低下の予防と、手術時に周辺部の網膜硝子体処理を徹底して行うことにより術後合併症の発生を低減させるという 2 点にある。

白内障の進行は、黄斑円孔や黄斑上膜などの、特に中心視力の改善を目的として行われる手術では見逃すことができない重要な術後合併症であり、同時手術のみがこの問題を避けることができる唯一の方法と考えられる。また、水晶体を温存したままでは、硝子体基底部、強膜創周囲、周辺部の網膜硝子体の癒着部分などに硝子体牽引を残したまま手術を終えることになる。つまり、これを足場として、増殖性病変を抱えた増殖糖尿病網膜症や増殖硝子体網膜症はもとより、それ以外の疾患でも術後に数々の合併症を引き起こす原因を残したまま手術を終えてしまうことになる。このように考えれば、水晶体を温存して

の硝子体手術は、結果としてその手術が単純切除のみで終わったとしても、極めて偶然的に経過が良かったに過ぎないのではないかという見解もある<sup>6)</sup>。

一方、硝子体手術の際に水晶体も切除しただけでは、ただの高度遠視眼を作製したに過ぎず、眼内レンズの挿入をもってはじめて中心視力の改善につながる。したがって、眼内レンズの挿入は特別な場合以外は必須のものであり、このような点から同時手術の術後成績に関する報告も散見されるようになった。しかし、硝子体手術自体の成績が向上すればするほど、白内障眼内レンズ手術の質的向上も必要であり、術後の屈折値、すなわち、眼内レンズの度数の選択もこのような同時手術を行う上で極めて重要な問題である。

我々が以前にシリコーン製眼内レンズを用いた同時手術においては、術後屈折値が予測値より約 0.7 D だけ近視になると報告<sup>4)</sup>した。この検討では白内障単独手術症例との比較がない点で問題があり、加えて、症例自体も、一部には黄斑に及ぶ網膜剥離や増殖膜を有した症例も含まれていたため、眼軸長の測定に誤差を来す可能性も否定できなかった。

そこで今回、同時手術群では挿入レンズをアクリル製のみとし、同様のアクリル製眼内レンズを用いた白内障単独手術群を比較の対象として、硝子体手術そのものによる屈折度数の影響を検討した。この際、前回とは異なり、黄斑に及ぶ網膜剥離や増殖膜が存在し眼軸長の測定に誤差を生じる可能性のある症例はすべて除外した。

その結果、単独手術群での術後屈折誤差が $+0.91 \pm 1.40$  D であるのに対して、同時手術群では $+0.19 \pm 1.24$  D であり、このことは術後屈折値が単独手術群に比べ、約 0.7 D だけ近視側へ傾く傾向を示す。手術手技での検討において、輪状縮結術の併用により眼軸長が延長し、それにより近視化するという影響を除外するため、輪状縮結術を併用しなかった例のみを検討してみても、ガス・タンポナーデ併用群が非併用群に対して、術後屈折誤差が近視側に傾きやすい結果となった。また、疾患別の検討でもガス・タンポナーデが必須の黄斑円孔や網膜剥離では他の疾患に比べ、近視側に傾く傾向を示した。つまり、白内障単独手術では術後屈折誤差が約 $+0.9$  D であるのに対して、同時に硝子体手術を行うだけで術後屈折誤差は約 0.4 D 近視側にずれ、ガス・タンポナーデを併用すればさらに約 0.6 D 近視側へずれ、輪状縮結術を併用すればさらに約 1.1 D 近視側へのずれが大きくなるといえる(表 3)。

塩屋<sup>7)</sup>は単独手術群の 100 眼に対して、黄斑円孔に

施行した同時手術群の 36 眼が、平均 0.5 D 近視側にずれると報告している。その中で、近視化する原因として、黄斑円孔部での網膜突出による眼軸長の測定誤差をあげている。今回の我々の結果では、硝子体手術のみで 0.4 D の近視化が起こり、特にガス・タンポナーデを施行した例での近視化傾向が強かった。しかも、これは黄斑円孔症例に限ったことではなかった。したがって、疾患による多少の違いはあるものの、同時手術では一般的に近視化しやすいと考えてよいものと思われる。

同時手術群において近視側へずれる原因について、これまで推測されてきたように、単独手術群の眼内レンズ固定の位置よりも、前方に固定されている可能性が考えられる。例えば、周辺部硝子体の処理を行うために、強膜を圧迫し眼球が変形した際に、チン小帯付近に牽引力が働き、従来の位置からずれることなどが考えられるが、推測の域をはずし、現時点では不明である。前述のように、ガス・タンポナーデを併用することで近視側へのずれは大きくなり、これは術後に眼内のガスが水晶体嚢を前方へ押すことで、固定位置が前方偏位する可能性を示唆するものと考えられた。

御校閲をいただいた中沢 満教授に深謝いたします。

なお、本論文の要旨は第 21 回日本眼科学術学会において発表した。

## 文 献

- 1) Kokame GT, Flynn HW Jr, Blankenship GW : Posterior chamber intraocular lens implantation during diabetic pars plana vitrectomy. *Am J Ophthalmol* 108 : 1—5, 1989.
- 2) Kienig SB, Han DP, Mieler WF, Abrams GW, Jaffe GJ, Burton TC : Combined phacoemulsification and pars plana vitrectomy. *Arch Ophthalmol* 108 : 362—364, 1990.
- 3) 桜庭知己, 松橋英昭, 前田修司 : 小切開白内障手術と硝子体手術. *IOL* 7 : 256—261, 1993.
- 4) 鈴木幸彦, 桜庭知己, 松本光生, 松橋英昭, 前田修司 : 硝子体手術と水晶体摘出術の同時手術に用いる眼内レンズの度数の検討. *IOL & RS* 9 : 22—26, 1995.
- 5) 加藤智博, 桜庭知己, 松山秀一 : シリコーン眼内レンズ挿入眼での液空気置換時の眼底視認性. *臨眼* 51 : 1930—1932, 1997.
- 6) 野田 徹 : 多重手術. *Eye* 2 : 12—13, 1997.
- 7) 塩屋美代子, 荻野誠周, 新城歌子 : 硝子体手術を併用した眼内レンズ手術における術後屈折値と予測値との差. *眼科手術* 10 : 93—96, 1997.