

# 増殖糖尿病網膜症に対する硝子体手術後経過良好例の長期視力予後

伊野田 繁, 清水 由花

自治医科大学眼科学教室

## 要 約

増殖糖尿病網膜症に対する硝子体手術後5年以上経過観察が行え、順調に経過した47例50眼の視力経過について検討した。白内障進行による視力低下を除くと、14眼(28%)で術後最高視力よりも最終視力が3段階以上低下していた。その原因として、視神経萎縮が7眼、黄斑変性が5眼、網膜静脈閉塞症が1眼および黄斑下出血が1眼であった。術前の黄斑剝離と網膜下増殖組織の存在、および点眼治療を要する術後の高眼圧は術後の再視力低下

の危険因子であった。術前の黄斑剝離や網膜下増殖組織など網膜症が重症化した症例では、術後経過が良好でも視力再低下が起こる可能性が高いため、これらの危険因子が生じる前に手術を行うことが長期の視力予後の点から重要と考えられた。(日眼会誌 102:64-69, 1998)

キーワード: 増殖糖尿病網膜症, 硝子体手術, 長期視力予後, 視神経萎縮, 黄斑変性

## Long-term Visual Prognosis after Successful Vitrectomy for Proliferative Diabetic Retinopathy

Shigeru Inoda and Yuka Shimizu

Department of Ophthalmology, Jichi Medical School

## Abstract

We evaluated visual prognosis in 50 eyes of 47 patients which underwent successful vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy and were followed for more than five years. It was found that the latest visual acuity was worse than the best visual acuity by more than three lines after vitrectomy in 14 eyes (28%) except for the eyes with decreased vision due to cataract. The causes of decrease in visual acuity were optic atrophy in seven eyes, macular degeneration in five eyes, branch retinal vein occlusion in one eye, and submacular hemorrhage in one eye. Risk factors for postoperative decrease in visual acuity were thought to be preoperative macular detachment, subretinal proliferation, and postoperative high intraocular

pressure. Therefore, even after successful vitrectomy, there is some risk that the best postoperative visual acuity may deteriorate in cases with severe preoperative retinopathy with these risk factors. This finding suggests that the vitrectomy should be performed before the development of these risk factors for the maintenance of good postoperative visual acuity. (J Jpn Ophthalmol Soc 102:64-69, 1998)

Key words: Proliferative diabetic retinopathy, Vitrectomy, Long-term visual prognosis, Optic atrophy, Macular degeneration

## I 緒 言

増殖糖尿病網膜症に対する硝子体手術は、手術装置や器具の発達および技術の進歩により手術成績は向上し合併症は減少してきている。それに伴い手術適応は拡大し、より重症な症例でも復位や治癒が得られるようになって<sup>1)</sup>、一方、より良好な術後視力を目的とし、硝子体出血のため光凝固が十分に行えない症例も手術適応とするな

ど、より早期に手術を行い良好な結果も得られている<sup>2)3)</sup>。しかし、硝子体手術により網膜は復位し硝子体出血もなくなり視力がいったんは改善されたものの、その後解剖学的治癒は得ているにもかかわらず、再び視力が低下する症例がある。術後の長期視力経過についての報告<sup>4)~6)</sup>は少なく、その視力再低下の原因についてほとんど検討されていない。そこで、増殖糖尿病網膜症に対する硝子体手術後の長期視力経過について調査し、手術適応について

別刷請求先: 329-04 栃木県河内郡南河内町葉師寺 3311-1 自治医科大学眼科学教室 伊野田 繁  
(平成9年6月3日受付, 平成9年9月3日改訂受理)

Reprint requests to: Shigeru Inoda, M.D. Department of Ophthalmology, Jichi Medical School, 3311-1 Yakushiji, Minamikawachi-machi, Kawachi-gun, Tochigi-ken 329-04, Japan

(Received June 3, 1997 and accepted in revised form September 3, 1997)

検討したので報告する。

## II 対象と方法

対象は、1987年3月から1991年8月までに、自治医科大学眼科で硝子体手術を行った増殖糖尿病網膜症例で治癒した130眼中5年以上経過観察が行え、かつ、経過観察期間中に硝子体再出血や網膜再剥離および血管新生緑内障を認めなかった47例50眼である。性別は男性22眼、女性28眼、手術時の年齢は29~69歳、平均50.1歳であった。術後の経過観察期間は5.1~9.3年、平均6.7年であった。その当時の手術適応は光覚弁以上の視力を有し、血管新生緑内障となっていないものとしていた。したがって、比較的禁忌<sup>7)</sup>とされている活動性が高く、長期間網膜剥離を有していた症例なども含んでいる。経過観察期間中に1例が死亡したが、経過観察期間が5年以上であったため対象に含めた。また、4例4眼が経過観察期間中に新たに血液透析を受けた。

対象とした50眼の手術前の状態を表1に示す。網膜剥離のない硝子体出血のみは11眼、牽引性剥離のみは29眼、網膜裂孔を伴う牽引性網膜剥離は10眼であった。また、黄斑剥離は24眼、網膜下増殖組織を認めたものは8眼であった。また、術前既に無水晶体眼であったのは7眼で、水晶体嚢内摘出術後が4眼、嚢外摘出術後が3眼で、いずれも人工水晶体は挿入されていなかった。

手術は3-ポートシステムで硝子体切除を行い、水晶体は可能な限り保存した。増殖膜処理は主としてmembrane delaminationで行い、後部硝子体剥離をできるだけ周辺部まで起こして切除した。また、術前の超音波検査などで網膜剥離を疑われる症例では輪状締結術を併用した。眼内光凝固はアルゴンレーザーで輪状締結の隆起を越える程度まで行った。網膜剥離に対する眼内タンポナーデは空気を使用し、SF<sub>6</sub>などのガスを使用した症例はなかった。シリコンオイルは12眼に使用し全例抜去している。

以上を対象に、術後の視力経過と術前の網膜症の程度や術後の眼圧経過との関係について検討した。術後の視力経過については経過観察期間中に得られた最高矯正視力を術後最高視力とし、最終受診日の視力を最終視力と

した。術後再視力低下は3段階以上低下したものとした。また、統計学的検討は $\chi^2$ 検定を用いた。

## III 結果

### 1. 代表症例

#### 症例1

手術時44歳、男性。10年来の糖尿病で左眼術前矯正視力は0.2であった。軽度の黄斑牽引と黄斑外に広範な牽引性網膜剥離を伴っていた。また、白内障により眼底透見不良のため、経毛様体扁平部水晶体切除をまず行い、硝子体手術を行った。輪状締結術と気圧進展網膜復位術を追加して網膜復位を得た(図1)。術後の黄斑浮腫が長引いたため、術後最高視力が得られたのは術後1年目で矯正視力0.8が得られた。術後眼圧はほぼ正常範囲内で経過していたが、徐々に視力低下し、2年後には0.6、3年後には0.4、4年後には0.3、5年後には0.2となり、術後8年を経過した最終視力は0.2で、眼底には黄斑部に網脈絡膜萎縮様の黄斑変性が認められた(図2)。

#### 症例2

手術時43歳、女性。左眼に裂孔を伴う牽引性網膜剥離で網膜下索状物を認め、術前矯正視力は0.05。輪状締結術と気圧進展網膜復位術を追加し、網膜は復位して0.4の視力を得た(図3)。3年後に白内障が進行したため、超音波水晶体乳化吸引術と眼内レンズ挿入術を行い、視力も0.5に改善した。しかし、4年後に視力0.3、5年後には0.2と低下した。黄斑部にかかる網膜下索状物は現在では色素沈着を伴う網膜萎縮様変化となり(図4)、この症例も黄斑変性が視力低下の原因と考えた。

#### 症例3

手術時56歳、男性。右眼に術前著名な neovascularization of the disk (NVD)、乳頭上新生血管を認めた(図5)。光凝固が行われていたが、限局的な牽引性網膜剥離の状態から裂孔を生じ、急速に黄斑剥離へ進展し指数弁へと視力は低下した。硝子体手術により網膜は復位し、6か月後には0.6の視力を得たが、その後次第に白内障が進行してきたため、約1年半後に超音波水晶体乳化吸引術と眼内レンズの挿入を行い、0.7に視力は改善した。しかし、その後も徐々に視力は低下し、7年後には視神経は蒼白となり(図6)、視力も0.2に低下した。経過中眼圧はやや高めのため、 $\beta$ ブロッカーの点眼を行い、眼圧15~18 mmHgにコントロールされていた。この症例は視神経萎縮が原因と考えた。

### 2. 術後の水晶体の状態と視力再低下の原因

術前有水晶体眼であった43眼中2眼は水晶体切除の同時手術を行っており、残り41眼中15眼にその後の白内障進行のために超音波水晶体乳化吸引術および眼内レンズの挿入術を行った。この15眼中4眼に視力が再低下した。術後も有水晶体眼であった26眼では13眼に視力再低下し、その主たる原因が白内障と考えられたのは7

表1 対象症例の術前の状態

		眼数	(%)
網膜剥離	(-)	11	(22%)
	TRD	29	(58%)
	TRD + 裂孔	10	(20%)
黄斑剥離	(-) (含牽引のみ)	26	(52%)
	(+)	24	(48%)
網膜下増殖	(-)	42	(84%)
	(+)	8	(16%)

TRD: tractional retinal detachment(牽引性網膜剥離)

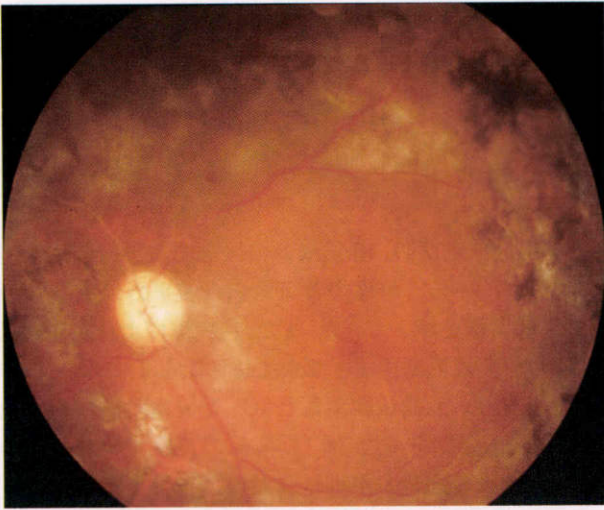


図1 症例1の術後3か月目の左眼眼底.



図4 症例2の術後6年目の左眼眼底.

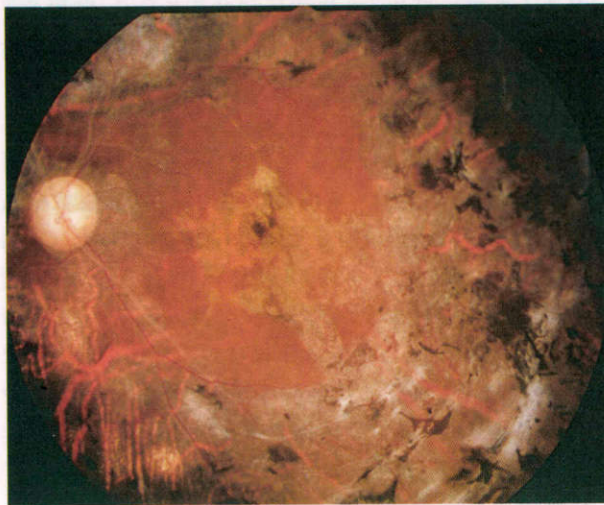


図2 症例1の術後7年目の左眼眼底.

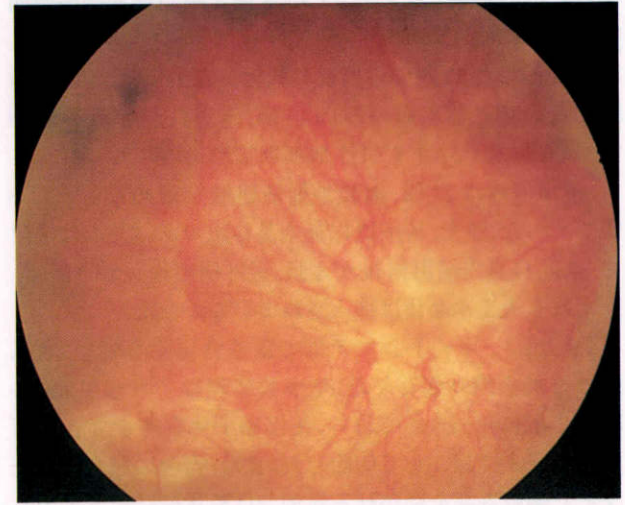


図5 症例3の右眼術前眼底.

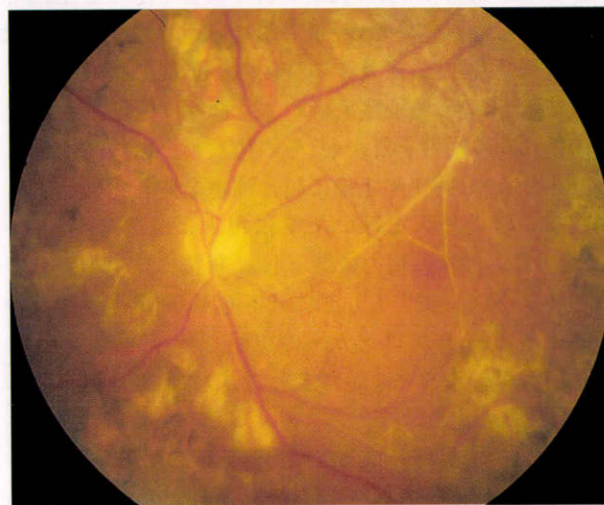


図3 症例2の術後2か月目の左眼眼底.

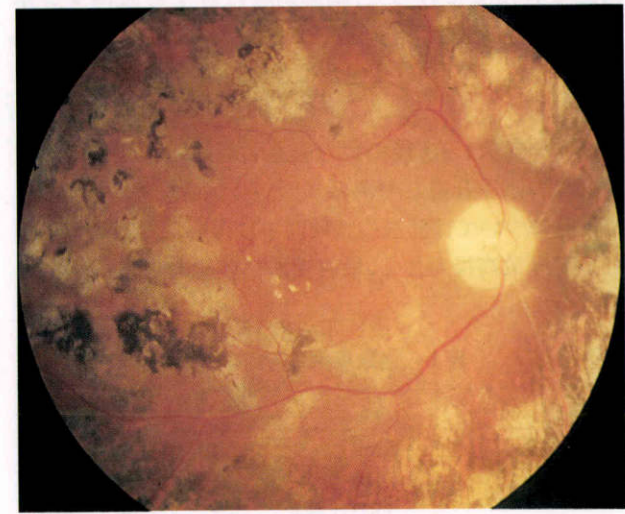


図6 症例3の術後5年目の右眼眼底.

眼で、6眼はその他の原因によるものであった。術前からまたは同時手術により無水晶体眼となった9眼中では4眼が視力再低下した。すなわち、50眼中21眼に視力の再

低下を認め、そのうち、7眼は白内障が視力再低下の原因で現在手術を予定されている。白内障による視力低下は手術により回復するため、以後の検討は白内障以外の原

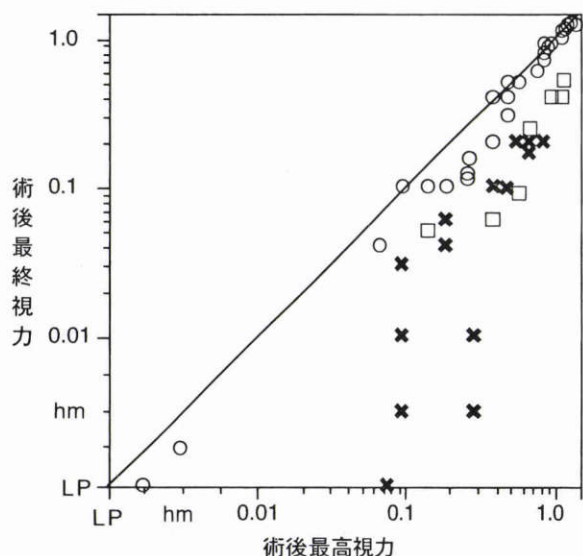


図 7 術後最高視力と術後最終視力.

○：視力維持例，□：白内障による視力再低下例，×：視力再低下例，HM：hand motion(手動弁)，LP：light perception(光覚弁)

因が考えられた 14 眼について検討した。術後最高視力と最終視力を図 7 に示した。術後 0.8 以上の視力が得られた症例では、1 例(代表症例 1)を除き再視力低下は起きていない。また、術後最高視力 0.8 以上を得た 19 眼の術後経過観察期間は  $6.7 \pm 1.2$  (平均値  $\pm$  標準偏差) 年(5.2~9.1 年)、0.8 未満の 31 眼では  $6.6 \pm 1.1$  年(5.1~9.3 年)で、観察期間に有意差はなかった。

視力再低下の最も多い主原因は、視神経萎縮で 7 眼、次いで黄斑変性 5 眼、術 4 年後に原因不明の黄斑下出血を来して視力低下した例が 1 眼、術 3 年後に網膜静脈分枝閉塞症を来して視力低下したのが 1 眼であった。

術前の黄斑剥離および網膜下増殖組織の有無、術後の眼圧と視力再低下との関係についてそれぞれ検討した(表 2~4)。術前黄斑剥離のあった 24 眼中 10 眼に視力再低下を認めたが、黄斑剥離のなかった 26 眼では 4 眼のみであり、危険率 4% 以下で術前の黄斑剥離の有無は術後の視力再低下に有意に関係した。術前の網膜下増殖組織は 8 眼に認め、その 5 眼に術後の視力再低下が起きたが、網膜下増殖組織のなかった 42 眼では 9 眼に認めたのみで、危険率 2% 以下で術前の網膜下増殖組織の有無は術後の視力再低下に有意に関係した。

術後 20 mmHg 以上の高眼圧に対しては点眼治療や線維柱帯切除を行っているが、このように、持続的に治療を要した症例を高眼圧群とした。高眼圧を呈したのは 11 眼で、10 眼は点眼治療のみで 20 mmHg 以下にコントロールされていた。1 眼はシリコンオイル抜去後に高眼圧を呈した症例で、線維柱帯切除を行い 15 mmHg 前後にコントロールされているが、術後最高視力は 0.2、最終視力は 0.06 と低下した。高眼圧群の 11 眼中 6 眼に視力再低下を示した。高眼圧にならなかった 39 眼では視力再低下

表 2 術前の黄斑剥離と視力再低下

		黄斑剥離		(眼数)
		(+)	(-)	
視力再低下	(+)	10	4	14
	視神経萎縮	6	1	
	黄斑変性	4	1	
	黄斑下出血	0	1	
	BRVO	0	1	
	(-)	14	22	36
計		24	26	50

BRVO：branch retinal vein occlusion(網膜静脈分枝閉塞)  
( $p=0.0314$ )

表 3 術前の網膜下増殖組織と視力再低下

		網膜下増殖組織		(眼数)
		(+)	(-)	
視力再低下	(+)	5	9	14
	視神経萎縮	3	4	
	黄斑変性	2	3	
	黄斑下出血	0	1	
	BRVO	0	1	
	(-)	3	33	36
計		8	42	50

( $p=0.0177$ )

表 4 術後の高眼圧と視力再低下

		術後高眼圧		(眼数)
		(+)	(-)	
視力再低下	(+)	6	8	14
	視神経萎縮	5	2	
	黄斑変性	1	4	
	黄斑下出血	0	1	
	BRVO	0	1	
	(-)	5	31	36
計		11	9	50

( $p=0.0264$ )

は 8 眼のみで、危険率 3% 以下で術後の高眼圧は術後の視力再低下に有意に関係した。

#### IV 考 按

増殖糖尿病網膜症に対する硝子体手術の目的は混濁硝子体を除去し、網膜牽引を解除して網膜を復位させ、さらに、血管新生緑内障などの合併症を予防する目的で汎網膜光凝固を完成させることにある。その結果、中間透光体の透明性や網膜復位は長期に維持され、視力の改善も長期的に得られることを期待して手術が行われている。しかし、実際には術後の再出血や再増殖、再剥離などにより視力低下を来す例もあるのが実状である。

では、このような術後合併症がなければ視力が維持されるのであろうか。この点について検討した報告は少な

い。Blankenship ら<sup>4)</sup>は術前術後視力を 5 段階にグループ化して、そのグループから別のグループへ変化したかどうかで視力を検討しているが、10 年間の長期経過観察において、72 眼中 34 眼(47%)では 10 年後には術後 6 か月後と比べて 1 グループ以上視力が低下していたと報告している。中江ら<sup>5)</sup>は術前黄斑剥離を認めた症例 45 眼中術後 6 か月目で網膜復位が得られていた 28 眼(62%)で、術後 6 か月と比較して 3 年後に 2 段階以上視力低下していたのは 9 眼(32%)で、白内障によるものが 5 眼と最も多く、眼圧上昇 1 眼、網膜再剥離 1 眼、視神経萎縮 2 眼と報告している。また、別所ら<sup>6)</sup>は硝子体手術 6 か月後の視力が 0.01 以上で 7 年間経過観察できた 40 眼について、7 年後の視力が 6 か月後の視力に比べ有意に低下していたと報告している。以上の報告とは視力再低下の頻度や程度が異なるものの、長期的には視力が維持できない症例が存在する点で本報告の結果と一致している。

視力再低下の原因としては種々の要因が考えられるが、硝子体手術により網膜症の寛解が得られ、視力が長期的に維持されるのか否かは重要な点である。その観点から検討する場合、白内障進行による視力低下を除外して考える必要がある。そのため、本報告では視力再低下の原因として白内障を除外して検討した。その結果、硝子体手術後 5 年間再出血や再剥離、血管新生緑内障などの問題がなく経過した症例を対象としたにもかかわらず、50 眼中 14 眼(28%)で術後最高視力よりも最終視力が低下していた。すなわち、増殖糖尿病網膜症の硝子体手術後順調に経過している症例でも、長期的には術後得られた最高視力が維持されず、視力の再低下が起り得ることが示されたと考えられる。このことは、硝子体手術が糖尿病網膜症の根本治療ではないことを考えると当然の結果かも知れない。硝子体手術は増殖糖尿病網膜症の合併症に対する治療である。したがって、硝子体手術を行い良好な結果が得られても細小血管症そのものは進行し、その結果、視神経萎縮や黄斑変性などにより視力の再低下が起きる可能性が考えられる。今回視力が再低下した症例でもこのような機序が考えられる。

しかし、このような視力再低下を起こす症例は全体からみれば少ない。長期的に良好な視力が維持されている症例の方が多く、この場合、硝子体手術が網膜症の寛解や沈静化を促進しているとも考えられる<sup>9)</sup>。術後 6 か月の視力が 0.4 以上得られた場合には視力再低下が少ないとの報告<sup>6)</sup>もあるが、今回の結果でも術後 0.8 以上の視力が得られた場合には視力再低下は 1 例を除いて認めず、術後最高視力 0.8 未満の症例で視力再低下が多かった。これらの結果は網膜症がある程度進行してしまったものでは、その進行を硝子体手術では食い止められず、いったんは視力が向上しても再び視力が低下することを示している。逆に、網膜症が軽度で黄斑機能がほとんど傷害されていない場合には細小血管症も軽度で術後良好な視力が得

られ、その視力も長期に維持されると考えられる。今回の結果から、術前の黄斑剥離や網膜下増殖組織があるなどの重症例では、手術により改善された視力も長期経過中に黄斑変性や視神経萎縮などにより有意に視力再低下を招きやすく、これらは術後再視力低下の危険因子と考えられる。また、虹彩や隅角に新生血管を認めなくとも眼圧のやや高い症例を経験するが、このような症例も視力再低下の危険性を認める結果であった。細小血管症は網膜ばかりでなく視神経にも起り得るので、予備能の少なくなった視神経では軽度の眼圧上昇でも傷害されやすい可能性が考えられ、今後眼圧コントロールの検討が必要である。

硝子体手術が安全に行えるようになった現在、早期硝子体手術が術後良好な視力を得る上で重要であることが示されている<sup>2,8,9)</sup>。今回の検討から、黄斑剥離や網膜下増殖組織などが生じる前に手術を行えば、得られた術後視力は再び低下することが少なく、長期に維持されることがわかった。このことは単に細小血管症の進行度の違いによるもので、早期に硝子体手術を行った場合でもさらに長期的には細小血管症の進行により視力低下が起き得る可能性は否定できない。しかし、術後視力良好例では長期視力予後も良いことから、硝子体手術が細小血管症の進行に影響を与えている可能性も考えられる<sup>9)</sup>。したがって、今後早期手術で得られた良好な視力が今回の検討期間以上の長期にわたって維持されるのか否かの検討が必要と考えられる。しかし、少なくとも術前の黄斑剥離や網膜下増殖組織などを生じて網膜症が重症化した症例では、術後経過が良好でも視力再低下が起る可能性が高いため、これらの危険因子が生じる前に手術を行うことが長期の視力予後の点から重要と考えられた。

御校閲を賜りました本学眼科学教室の清水昊幸教授に深謝いたします。

なお、本論文の要旨は第 20 回日本眼科手術学会(1997 年、横浜)において報告した。

## 文 献

- 1) 伊野田繁, 清水由花: 網膜下増殖組織のある増殖糖尿病網膜症の手術成績. 臨眼 88: 1598—1601, 1994.
- 2) 本倉雅信, 恵美和幸, 木下裕光, 田中 文, 竹内 久: 増殖糖尿病網膜症に対する早期硝子体手術の意義. 臨眼 46: 233—236, 1992.
- 3) 恵美和幸: 糖尿病網膜症の早期硝子体手術. 臨眼 49: 1513—1517, 1995.
- 4) Blankenship GW, Machemer R: Long-term diabetic vitrectomy results. Ophthalmology 92, 503—506, 1985.
- 5) 中江玲子, 斎藤善博, 西川憲清, 池田恒彦, 田野保男: 黄斑部に剥離が及ぶ糖尿病性網膜症に対する硝子体手術成績. 日眼会誌 93: 271—275, 1989.
- 6) 別所建夫, 細川 瑞: 増殖糖尿病網膜症の硝子体手術適応について—術後長期経過観察を行った症例からの考察—. 眼紀 47: 1475—1480, 1996.

- 7) **田野保男**:硝子体手術の適応と注意点. あたらしい眼科 2: 805—811,1985.
  - 8) **The Diabetic Retinopathy Vitrectomy Study Research Group**: Early vitrectomy for severe proliferative diabetic retinopathy in eyes with useful vision. Results of a randomized trial; Diabetic retinopathy vitrectomy study report 3. Ophthalmology 95, 1307—1320, 1988.
  - 9) **The Diabetic Retinopathy Vitrectomy Study Research Group**: Early vitrectomy for severe vitreous hemorrhage in diabetic retinopathy. Four-years results of a randomized trial; Diabetic retinopathy vitrectomy study report 5. Arch Ophthalmol 108: 958—964, 1990.
-