

## 糖尿病黄斑浮腫の硝子体手術成績に及ぼす硬性白斑の影響

中村 宗平<sup>1)</sup>, 荻野 誠周<sup>2)</sup>, 熊谷 和之<sup>2)</sup>, 古川真理子<sup>1)</sup>, 渥美 一成<sup>1)</sup>  
出水 誠二<sup>2)</sup>, 栗原 秀行<sup>3)</sup>, 石郷岡 均<sup>4)</sup>, 岩城 正佳<sup>5)</sup>, 西垣 士郎<sup>6)</sup>

<sup>1)</sup>総合上飯田第一病院眼科, <sup>2)</sup>新城眼科医院, <sup>3)</sup>栗原眼科病院

<sup>4)</sup>京都桂病院眼科, <sup>5)</sup>愛知医科大学眼科学教室, <sup>6)</sup>西垣眼科医院

### 要 約

**目 的**：糖尿病びまん性黄斑浮腫症例の硝子体手術成績と硬性白斑の有無および分布の関係を検討する。

**対象と方法**：糖尿病びまん性黄斑浮腫例の初回硝子体手術で1年以上経過観察した325例485眼である。硬性白斑の有無と分布から、無硬性白斑群179眼、硬性白斑群211眼、中心窩集中群73眼、蠟様剝離群22眼の4群に分け、術前背景、浮腫吸収期間、視力成績、術後併発症について検討した。

**結 果**：蠟様剝離群の浮腫消失月は無硬性白斑群、硬性白斑群より有意に長く( $p < 0.05$ )、他の群より高頻度に蛋白尿を伴い、格子状光凝固既往が多く、血管新生緑

内障の発生率、死亡例の比率も高かった。術後視力は全群が有意に改善し( $p < 0.05$ )、術前後で無硬性白斑群0.28, 0.48, 硬性白斑群0.21, 0.33, 中心窩集中群0.10, 0.17, 蠟様剝離群0.04, 0.11(相乗平均視力)であった。

**結 論**：硬性白斑の有無と分布が硝子体手術成績に関係すると考えられ、蠟様剝離群の予後は不良であった。(日眼会誌107:519-525, 2003)

**キーワード**：糖尿病網膜症, びまん性黄斑浮腫, 硬性白斑, 硝子体手術

## The Influence of Hard Exudates on the Results of Vitrectomy for Macular Edema Due to Diabetic Retinopathy

Sohei Nakamura<sup>1)</sup>, Nobuchika Ogino<sup>2)</sup>, Kazuyuki Kumagai<sup>2)</sup>, Mariko Furukawa<sup>1)</sup>  
Kazunari Atsumi<sup>1)</sup>, Seiji Demizu<sup>2)</sup>, Hideyuki Kurihara<sup>3)</sup>, Hitoshi Ishigooka<sup>4)</sup>  
Masayoshi Iwaki<sup>5)</sup> and Shiro Nishigaki<sup>6)</sup>

<sup>1)</sup>Department of Ophthalmology Kami-iida First General Hospital, <sup>2)</sup>Shinjo Ophthalmologic Institute

<sup>3)</sup>Kurihara Eye Hospital, <sup>4)</sup>Department of Ophthalmology Kyoto Katsura Hospital

<sup>5)</sup>Department of Ophthalmology, Aichi University Medical School, <sup>6)</sup>Nishigaki Eye Clinic

### Abstract

**Purpose** : To demonstrate surgical results of diabetic macular edema from the distribution of hard exudates.

**Methods** : We reviewed 485 eyes of 325 patients followed up more than 1 year who underwent vitreous surgery for diabetic macular edema. Four groups were identified from the distribution of hard exudates in the macular region : no hard exudate type, 179 eyes ; hard exudate type, 211 eyes ; macular deposit type, 73 eyes ; and waxy type, 22 eyes. We evaluated the preoperative characteristics, the period required for absorption of macular edema, visual outcome, and postoperative complications among the four types.

**Results** : In the waxy type, the macular edema was absorbed more slowly than no hard exudate type and hard exudate type ( $p < 0.05$ ) more patients had proteinuria and were treated by grid photocoagula-

tion before surgery than the other types, and the rate of occurrence of rubeotic glaucoma and attrition by death was higher than in the other types. Visual acuity was significantly improved in all types postoperatively ( $p < 0.05$ ). Preoperative and postoperative visual acuity were as follows : no hard exudate type, 0.28, 0.48 ; hard exudate type, 0.21, 0.33 ; macular deposit type, 0.10, 0.17 ; and waxy type, 0.04, 0.11.

**Conclusion** : The distribution of hard exudates was directly related to surgical results for diabetic macular edema. The waxy type had poor prognosis. Nippon Ganka Gakkai Zasshi (J Jpn Ophthalmol Soc 107 : 519-525, 2003)

**Key words** : Diabetic retinopathy, Diffuse macular edema, Hard exudates, Vitrectomy

別刷請求先：462-0802 名古屋市北区上飯田北町2-70 総合上飯田第一病院眼科 中村 宗平  
(平成14年9月27日受付, 平成15年1月27日改訂受理)

Reprint requests to : Sohei Nakamura, M. D. Department of Ophthalmology, Kami-iida First General Hospital, 2-70 Kamiida-Kita-machi, Kita-ku, Nagoya 462-0802, Japan

(Received September 27, 2002 and accepted in revised form January 27, 2003)

## I 緒 言

糖尿病網膜症に伴う黄斑浮腫に対しては、細隙灯顕微鏡で観察される肥厚した後部硝子体膜を伴えば、その剝離が有効であることが推定されており<sup>1)</sup>、さらに、細隙灯顕微鏡で後部硝子体膜の肥厚を観察し得ないびまん性黄斑浮腫にも後部硝子体剝離の有効性が推定されている<sup>2)~4)</sup>。糖尿病網膜症と硝子体手術成績に影響を与える因子として、眼所見では、蛍光眼底血管撮影所見<sup>3)</sup>、黄斑部滲出物<sup>4)</sup>、中心窩網膜厚<sup>5)</sup>、術前視力<sup>6)</sup>、また全身状態としては、発症年齢<sup>6)7)</sup>、HbA<sub>1c</sub> 値<sup>7)</sup>、腎性貧血<sup>8)</sup>など様々な因子が関与していると考えられる。そこで今回、我々は外見上目立った印象を与える後極部の硬性白斑の有無と存在様式に着目して、手術成績との関係について多数例で検討した。

## II 対象と方法

対象は、1990年8月から2001年4月までの10年8か月の期間に、糖尿病網膜症に伴うびまん性黄斑浮腫の消退目的で行われた初回硝子体手術である。手術は同一術者(NO)によって行われた連続症例であり、総合上飯田第一病院眼科(名古屋市, 1994年10月27日~2000年7月7日)、新城眼科医院(宮崎市, 1994年1月10日~2000年1月10日)、栗原眼科病院(羽生市, 1995年9月21日~2000年6月29日)、京都桂病院眼科(京都市, 1996年8月26日~2000年12月19日)、愛知医科大学病院眼科(長久手町, 1990年8月19日~1995年10月19日)、西垣眼科医院(名古屋市, 1996年1月14日~2001年4月18日)の6施設で行われた。症例は335例498眼で、男性186例277眼、女性149例221眼である。1年以内に死亡した5例8眼および1年以内に脱落した10例14眼を除いて325例485眼については12か月以上の経過観察が可能であった。

術前背景因子として、性、年齢、糖尿病歴、黄斑浮腫の推定発症月、蛋白尿、HbA<sub>1c</sub>、ヘマトクリット、1/3乳頭径大以上の中心窩嚢胞、汎網膜レーザー光凝固の既往、格子状レーザー光凝固の既往、視力を記録した。視力検査は全施設において、無作為に選ばれた検査技師が少数視力表を用いて測定した。

黄斑浮腫は細隙灯顕微鏡で血管アーケード内全体に網膜肥厚が観察される後部硝子体剝離のないびまん性黄斑浮腫で、硬性白斑の有無とその分布とから次のように大きく4つに分類した。①硬性白斑のみられないもの(無硬性白斑群 179眼)、②硬性白斑が散在するもの(硬性白斑群 211眼)、③中心小窩に0.2乳頭径大以上の硬性白斑が少なくとも一つは集積するもの(中心窩集中群 73眼)、④後極全体に網膜剝離があり、硬性白斑が網膜下に広汎に集中あるいは散在するもの(蠟様剝離群 22眼)である。

手術方法は次の通りである。有水晶体眼では硝子体手術に先立って自己閉鎖創強角膜フラウン切開から超音波水晶体乳化吸引と眼内レンズ嚢内挿入を行った。硝子体手術では後部硝子体剝離を作製し、可能な限り硝子体を郭清した。無水晶体眼には眼内レンズを挿入せず、偽水晶体眼の眼内レンズはそのままとした。併用術式として内境界膜剝離を112眼、黄斑嚢胞の穿刺切開を48眼、網膜下硬性白斑の洗浄を64眼に施行した。後部硝子体剝離のみ作製した症例をposterior vitreous detachment(以下、PVD)群、内境界膜剝離を併用した症例をinner limiting membrane(以下、ILM)群、黄斑嚢胞穿刺切開、網膜下の洗浄を施行した症例をそれぞれ、嚢胞穿刺切開群、網膜下洗浄群として表1にまとめた。ただし、嚢胞穿刺切開群48眼中21眼、網膜下洗浄群64眼中28眼は内境界膜剝離を併用した。

術中合併症として、医原性周辺網膜裂孔が65眼13.4%に生じたが、術中光凝固、もしくは冷凍凝固処置で術後の問題となったものはなかった。周辺医原性網膜裂孔、黄斑嚢胞切開、また網膜下洗浄のためSF<sub>6</sub>ガスタンポナーデまたは液-空気置換を行ったものが155眼31.2%あった。

経過観察期間は術後1, 2, 3, 6, 9, 12か月、以後は6か月ごとに行った。黄斑浮腫の術前術後の診断は、全施設、全症例、全経過において熟練した同一術者(NO)がGoldmann三面鏡を用いて行った。浮腫消失の判断基準は、スリット光を細くし、入射角を10~20度として観察可能な網膜切片の中心窩網膜厚が、ほぼ正常となった時点を浮腫消失と判断した。

観察期間は最長95か月、平均38.8か月であった。無

表 1 術式

	無硬性白斑群 (n=179)	硬性白斑群 (n=211)	中心窩集中群 (n=73)	蠟様剝離群 (n=22)
PVD(n=261) <sup>†</sup>	100(55.9%)	112(53.8%)	34(46.6%)	15(68.2%)
ILM(n=112) <sup>‡</sup>	50(27.9%)	52(24.6%)	10(13.7%)	0
嚢胞穿刺切開(n=48)	29(16.2%)	17(8.1%)	1(1.4%)	1(4.5%)
網膜下洗浄(n=64)	0	30(14.2%)	28(38.4%)	6(27.3%)

PVD<sup>†</sup>: 後部硝子体剝離のみ作製した群 ILM<sup>‡</sup>: 後部硝子体剝離作製に内境界膜剝離を併用した群

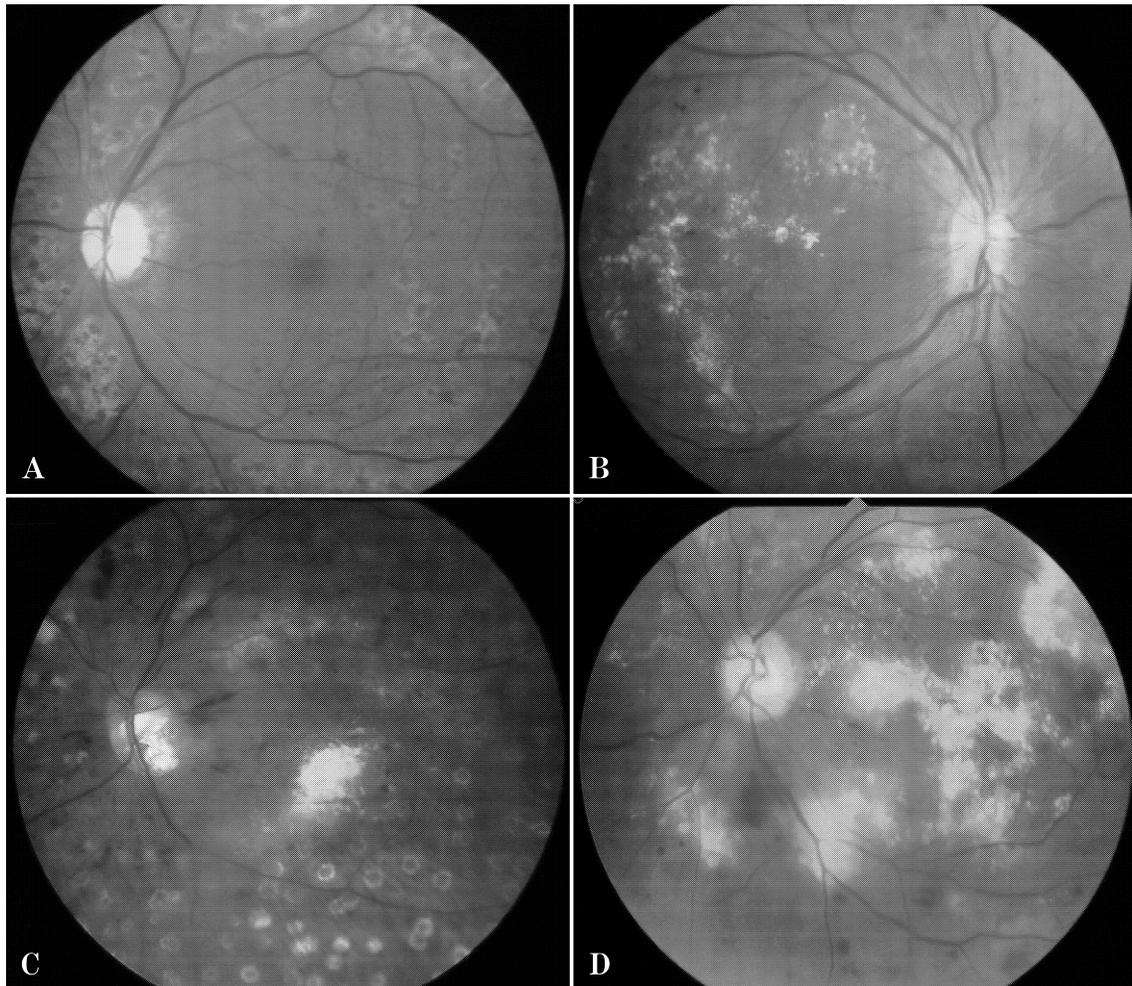


図 1

A：無硬性白斑群，B：硬性白斑群，C：中心窩集中群，D：蠟様剝離群。

硬性白斑群は  $38.7 \pm 20.1$  (平均値  $\pm$  標準偏差) か月，硬性白斑群は  $39.2 \pm 20.0$  か月，中心窩集中群は  $39.2 \pm 20.0$  か月，蠟様剝離群は  $30.3 \pm 16.9$  か月であった。統計解析には群間の比率の差には Fisher の直接法を用い，対応ある 2 群については t 検定，多群間の検討については Kruskal-Wallis 検定を用い，群間に有意差がある場合は Turkey-Kramer 法，Scheffé 法を用いて検討を行った。

### III 結 果

#### 1. 術前背景

4 群間のそれぞれの術前背景因子を表 2 に示す。群間の差異は，① 中心窩集中群は無硬性白斑群より有意に推定発症期間が長く，また，他の群も無硬性白斑群と比較して推定発症期間が平均 2~5 か月長かった ( $p < 0.05$ )。② 蠟様剝離群は中心窩集中群とは有意差はないものの，無硬性白斑群，硬性白斑群の 36~40% と比較して 68.2% と高頻度に蛋白尿を伴う ( $p < 0.05$ )。また，格子状光凝固既往症例は他の 3 群の 2.7~2.8% と比較

して 22.7% と有意に多い ( $p < 0.05$ )。中心窩集中群と蠟様剝離群は黄斑嚢胞 (1/3 乳頭径大以上の中心嚢胞) が少ない ( $p < 0.05$ )。④ 術前視力は無硬性白斑群，硬性白斑群，中心窩集中群，蠟様剝離群の順で各群とも有意差があり ( $p < 0.05$ )，特に中心窩集中群と蠟様剝離群は視力が 0.1 以下と不良であった，の 4 点であった。

#### 2. 浮腫吸収期間

経過観察期間中に細隙灯顕微鏡コンタクトレンズ検査で，黄斑網膜の肥厚がなくなり浮腫が吸収されたと判断されたのは 478 眼 98.6% であった。浮腫吸収までの期間 (表 3) は全例平均  $6.1 \pm 4.7$  か月で，内境界膜剝離，嚢胞穿刺切開，網膜下洗浄の付加手技を加えない PVD 群のみで比較すると，蠟様剝離群が最も長く，以下，中心窩集中群，硬性白斑群，無硬性白斑群の順であり，蠟様剝離群の 10.5 か月は無硬性白斑群の 6.1 か月より有意に長かった ( $p < 0.05$ )。また，特殊処理を加えた全群で比較しても蠟様剝離群の平均  $9.0 \pm 4.1$  か月は無硬性白斑群および硬性白斑群に比較して有意に長い期間であった ( $p < 0.05$ )。

表 2 術前背景

	無硬性白斑群 (n=179)	硬性白斑群 (n=211)	中心窩集中群 (n=73)	蠟様剝離群 (n=22)	Kruskal-Wallis p 値	統計方法
男性	103(57.5%)	120(56.4%)	34(46.6%)	14(63.6%)		#
女性	76(42.5%)	92(43.6%)	39(53.4%)	8(36.4%)	0.41	#
年齢(歳)	59.3±10.5	60.5±9.2	60.3±8.9	61.7±10.8	0.58	#
糖尿病歴(年)	12.4±8.5	12.6±7.0	12.1±7.0	12.1±6.6	0.93	#
推定発症月(月)	9.6±9.4 <sup>a)</sup>	11.5±12.1	14.1±11.4 <sup>a)</sup>	11.4±9.1	0.04	Tukey-Kramer
蛋白尿	66(36.9%) <sup>b)</sup>	78(40.0%) <sup>c)</sup>	28(38.4%)	15(68.2%) <sup>b)c)</sup>	0.04	Scheffé
HbA1c(%)	7.9±1.9	7.8±2.0	8.2±1.8	7.9±2.2	0.44	#
HCT(%)	38.3±5.6	38.1±5.1	36.9±5.5	36.4±4.7	0.09	#
嚢胞様黄斑浮腫	67(37.4%) <sup>d)e)f)</sup>	51(24.2%) <sup>d)</sup>	6( 8.21%) <sup>e)</sup>	2( 9.1%) <sup>f)</sup>	<0.01	Scheffé
汎網膜光凝固既往眼	158(88.3%)	196(92.9%)	70(95.9%)	20(90.9%)	0.18	#
格子状光凝固既往眼	5( 2.8%) <sup>g)</sup>	6( 2.8%) <sup>h)</sup>	2( 2.7%) <sup>i)</sup>	5(22.7%) <sup>g)h)i)</sup>	<0.01	Scheffé
視力	0.45 <sup>j)k)l)</sup>	0.32 <sup>j)m)n)</sup>	0.09 <sup>k)m)o)</sup>	0.04 <sup>l)n)o)</sup>	<0.01	Tukey-Kramer
偽水晶体眼	14( 7.8%)	17( 8.1%)	6( 8.2%)	1( 4.5%)	*	*
無水晶体眼	0	0	0	1( 4.5%)	*	*

平均値±標準偏差

a)-a)~o)-o) : Tukey-Kramer および Scheffé の検定での各群間の有意差を示す (p<0.05).

\* : 症例数不足のため、統計学的検討は施行していないことを示す。

# : 群間に有意差がないため、多群間での統計学的検討は施行していないことを示す。

表 3 浮腫消失月

	PVD <sup>†</sup> (n=259)	ILM <sup>‡</sup> (n=109)	嚢胞穿刺切開 (n=47)	網膜下洗浄 (n=63)	全例 (n=478)
無硬性白斑群 (n=176)	6.1±5.5 (n=99)	3.8±2.7 (n=49)	4.3±3.5 (n=28)	(-)	5.2±4.7
硬性白斑群 (n=207)	7.4±4.9 (n=111)	4.5±3.9 (n=50)	6.3±4.0 (n=17)	5.1±4.1 (n=29)	6.3±4.6
中心窩集中群 (n=73)	8.3±4.4 (n=34)	5.0±3.0 (n=10)	3 (n=1)	5.4±4.2 (n=27)	6.7±4.4
蠟様剝離群 (n=22)	10.5±2.9 (n=15)	(-)	11 (n=1)	5.0±4.2 (n=6)	9.0±4.1
全例 (n=478)	7.2±5.1	4.2±3.3	5.2±3.8	5.2±4.1	6.1±4.7

PVD<sup>†</sup> : 後部硝子体剝離のみ作製した群

ILM<sup>‡</sup> : 後部硝子体剝離に内境界膜剝離を併用した群

⊙ : Scheffé ☆ : Tukey-Kramer

⊙, ☆ : ともに p 値<0.05

内境界膜剝離を加えたのは加えなかったものに比較して、どの群においても2~3か月短かった(表3)。

浮腫吸収期間に影響を与える可能性が考えられる内境界膜剝離、嚢胞穿刺切開、網膜下洗浄と浮腫消失月の重回帰分析を行うと、内境界膜剝離のみが有意に浮腫吸収期間を短くする因子であった(p<0.01)。

### 3. 視力成績

各群ごとの相乗平均視力の経過を図2に、術前術後の視力分布を表4に示す。前者では対数処理の問題のため失明3眼は除いた。各群の術前、術後1年、最終視力

は無硬性白斑群が0.28, 0.48, 0.49, 硬性白斑群が0.21, 0.32, 0.33, 中心窩集中群が0.1, 0.19, 0.17, 蠟様剝離群が0.04, 0.09, 0.11であった。術前、術後経過を通じて、視力は無硬性白斑群が最も良好で、以下、硬性白斑群、中心窩集中群、蠟様剝離群の順であり、各群ともに術後1年および最終経過で視力は有意に改善し(p<0.05)、同じような経過であった。

ただし、対数視力でみた視力改善は蠟様剝離群が0.45±0.38で、無硬性白斑群が0.24±0.37, 硬性白斑群が0.2±0.39および中心窩集中群が0.25±0.48と比

較して良好な結果になったが、有意差があるのは硬性白斑群との間のみであった(p<0.05)。

視力 1.0, 0.7, 0.5 以上, 0.2 未満症例の術前術後での各群の比率を示す(表 4)。無硬性白斑群は視力 1.0, 0.7, 0.5 以上の比率は術後有意に増加し、視力 0.2 未満の比率は術後有意に低下した(p<0.05)。硬性白斑群の 1.0 以上, 中心窩集中群の 1.0 以上, 0.7 以上, 蠟様剝離群の 1.0, 0.7, 0.5 以上の群では症例数が少なく、統計学的検討を行えなかったが、全群で同様の改善傾向を示した。

視力でみた手術成功を次のように定義した。術前視力が 0.7 では視力を維持するか向上する、術前視力が 0.7 未満では、術後視力が 0.7 以上になるか小数視力表で 3 段階以上の視力改善をみる。3 段階以上の視力向上とは、術前視力 0.1 未満は視力 0 として術後視力が術前視

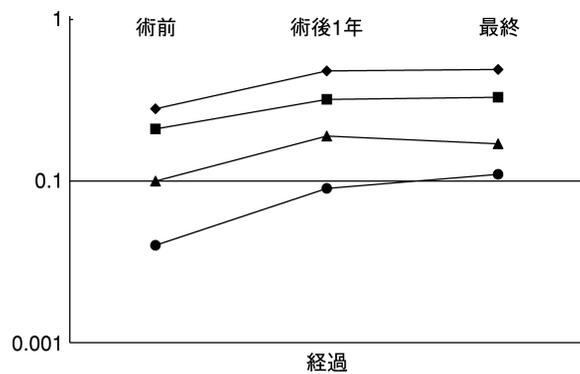


図 2 術後視力経過。

術前、術後視力とも無硬性白斑群、硬性白斑群、中心窩集中群、蠟様剝離群の順に良好で 4 群とも術前視力は術後 1 年および最終経過で有意に改善した(p<0.05: Paired-t-test)。

- ◆：無硬性白斑群，■：硬性白斑群
- ▲：中心窩集中群，●：蠟様剝離群

力を 0.3 以上上回ったものとした。成功したものは 485 眼中 220 眼 45.4% で、無硬性白斑群が 179 眼中 105 眼 58.7%、硬性白斑群が 211 眼中 92 眼 43.6%、中心窩集中群が 73 眼中 19 眼 26%、蠟様剝離群が 22 眼中 4 眼 18.2% で無硬性白斑群は他の群と比較して有意に手術成功例の比率が高かった(p<0.01)。対数視力差で 0.3 以上改善した症例を視力改善と定義すると、視力改善が得られたのは無硬性白斑群が 85 眼 48.0%、硬性白斑群が 96 眼 45.5%、中心窩集中群が 39 眼 52.7%、蠟様剝離群が 12 眼 60.0% で群間に有意差はみられなかった(p=0.51)(表 4)。

#### 4. 術後併発症

表 5 に術後併発症を示す。蠟様剝離群で血管新生緑内障の発生頻度が 18.2% と高く、死亡例も 4 例 18.2% と高かった。また、失明した 3 眼はすべて血管新生緑内障を併発していた。

### IV 考 按

#### 1. 術前背景

4 群間に、性差、年齢、糖尿病歴、HbA1c、ヘマトクリット、汎網膜光凝固既往の有無には有意差がなかった。群間に有意差がみられたのは推定発症月、蛋白尿、格子状光凝固の有無、術前視力であった。つまり、無硬性白斑群は他の 3 群と比較して推定発症月が短い傾向にあり、格子状光凝固既往眼と蛋白尿は他の 3 群と比較して蠟様剝離群に有意に多く、術前視力は無硬性白斑群が最も良く、以下、硬性白斑群、中心窩集中群、蠟様剝離群の順であった。

格子状光凝固既往症例の割合が他の群と比較して蠟様剝離群に多いのは、黄斑浮腫の程度が強く、格子状光凝固の適応となる症例が多かったことが原因と考えられる。また、浮腫の強い症例に不適切な格子状光凝固を施行し、黄斑周囲の網膜色素上皮障害を起し、蠟様剝離

表 4 視力分布

	無硬性白斑群			硬性白斑群			中心窩集中群			蠟様剝離群			Kruskal-Wallis (p 値)
	術前	術後	Fisher (p 値)	術前	術後	Fisher (p 値)	術前	術後	Fisher (p 値)	術前	術後	Fisher (p 値)	
1.0 以上	7 (4%)	44 (25%)	<0.01	3 (1%)	33 (16%)	0.4	0 (0%)	4 (5%)	*	0 (0%)	0 (0%)	*	
0.7 以上	28 (16%)	92 (51%)	<0.05	20 (9%)	72 (34%)	<0.01	1 (1%)	9 (12%)	*	0 (0%)	1 (5%)	*	
0.5 以上	60 (34%)	118 (66%)	<0.01	56 (27%)	102 (48%)	<0.01	2 (3%)	19 (26%)	*	0 (0%)	2 (9%)	*	
0.2 未満	43 (24%)	25 (14%)	<0.01	73 (35%)	51 (24%)	<0.01	50 (68%)	32 (44%)	<0.01	20 (91%)	14 (64%)	0.12	
手術成功例†	105 (58.7%) <sup>a)bc)</sup>			92 (43.6%) <sup>b)</sup>			19 (26.0%) <sup>c)</sup>			4 (18.2%) <sup>d)</sup>			<0.01
視力改善例‡	85 (48.0%)			96 (45.5%)			39 (52.7%)			12 (60.0%)			0.51

†：術前視力 0.7 以上は術前視力を維持、もしくは改善、術前 0.7 未満は術後少数視力表で 3 段階以上の改善、ただし 0.1 未満は視力 0 として 0.3 以上を手術成功と定義した。

‡：対数視力差で 0.3 以上を視力改善と定義した。

a)-a)~c)-c)の記号は Schffé の検定での各群間の有意差を示す(p<0.05)。

\*：症例数不足のため、統計学的検討は施行していないことを示す。

表 5 術後併発症

	無硬性白斑群 (n=179)	硬性白斑群 (n=211)	中心窩集中群 (n=73)	蠟様剝離群 (n=22)	全例 (n=485)
脈絡膜新生血管	3(1.6%)	0(0%)	2(2.7%)	1(4.2%)	6(1.2%)
網膜中心静脈閉塞症	0(0%)	2(0.9%)	0(0%)	0(0%)	2(0.4%)
黄斑上膜	3(1.6%)	1(0.5%)	0(0%)	1(4.2%)	5(1%)
黄斑円孔	2(1.1%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	2(0.4%)
血管新生緑内障	4(2.2%)	4(1.8%)	0(0%)	4(18.2%)	12(2.5%)
網膜剝離	0(0%)	4(1.8%)	0(0%)	1(4.2%)	5(1%)
続発性緑内障	5(2.8%)	5(2.7%)	5(6.8%)	0(0%)	15(3.1%)
硝子体出血	5(2.7%)	3(1.4%)	1(1.4%)	1(4.2%)	10(2%)
硬性白斑集中	4(2.2%)	15(7.2%)	8(11%)	2(9.4%)	29(6.0%)
死亡例	9例 13眼(7.3%)	7例 10眼(4.7%)	3例 4眼(5.5%)	3例 4眼(18.2%)	23例 31眼(6.4%)
原因不明の視力低下	0	2(0.9%)	0	0	2(0.4%)

群の病態をさらに悪化させた可能性も考えられる。

糖尿病網膜症と全身疾患の関連については現在まで様々な報告がある。性差<sup>9)</sup>、年齢<sup>9)</sup>、糖尿病歴<sup>9)10)</sup>、HbA<sub>1c</sub><sup>12)13)</sup>、糖尿病黄斑浮腫<sup>9)10)</sup>、硬性白斑<sup>9)</sup>、糖尿病網膜症の重症度<sup>12)13)</sup>と相関するとされているが、今回の検討では有意差はみられなかった。しかし、蛋白尿陽性の比率が蠟様剝離群に68.2%と他の群の36~40%と比較して有意に高いことは注目に値する。糖尿病網膜症と硬性白斑の量には前述した因子の他にも血清脂質<sup>9)11)</sup>、血圧<sup>10)</sup>が報告されているが、今回の検討項目には含まれていない。糖尿病網膜症は全身疾患と深く関連していることは明らかであるが、硬性白斑の有無と分布に他の因子と比較して糖尿病腎症がより深く関連している可能性があると考えられた。

## 2. 浮腫消失月について

術後、浮腫消失が得られたのは485眼中478眼98.6%であった。浮腫吸収までの期間を、付加手技を加えないPVD群のみでみると無硬性白斑群が最も短く、以下、硬性白斑群、中心窩集中群、蠟様剝離群の順で、無硬性白斑群6.1か月は、蠟様剝離群10.5か月と比較して有意に短い結果となった。館ら<sup>4)</sup>は黄斑部の硬性白斑に注目してserous typeとexudative typeに分類し、exudative typeが有意に浮腫消失期間が長かったと報告している。以上のことから、硬性白斑の量が多いほど浮腫消失期間が長くなる可能性が考えられる。

付加手技に関して、浮腫消失月をみるとPVD群と比較して、ILM群では有意に浮腫消失月が短かった。また、浮腫消失期間と内境界膜剝離、嚢胞穿刺切開、網膜下洗浄の重回帰でも内境界膜剝離のみが有意となった(p<0.01)。内境界膜が浮腫消失期間を短くする理由は、残存した後部硝子体膜などによる黄斑牽引の完全除去と<sup>14)15)</sup>網膜硝子体界面での増殖組織の再発を抑制するからと考えられている<sup>15)</sup>。また、網膜の新陳代謝に関与する内境界膜を剝離することで網膜内の漿液成分が硝子体腔に移動しやすくなり浮腫の吸収を促進させると推定されている<sup>15)16)</sup>。糖尿病黄斑浮腫に対する内境界膜剝離

については肯定する意見も<sup>6)14)~16)</sup>、否定<sup>17)</sup>する意見もあり、はっきりした見解は得られていないのが現状である。しかし、少なくとも浮腫消失期間を短縮させる可能性がある術式ではないかと考えられる。

中心窩集中群と蠟様剝離群ではPVD群と比較して網膜下洗浄群が有意に浮腫消失月が短かった。これは、網膜下洗浄が網膜下液の術中内部排液ならびに気圧進展を行うからと考えられる。網膜下洗浄手術の有効性についての報告<sup>18)~20)</sup>があるが、熊谷ら<sup>21)</sup>の報告での集中型5.2か月、散在型6.8か月と同様の結果が得られ、この術式が早期の浮腫消失に有効である可能性が推定された。

## 3. 視力成績

全群で視力は術後1年および最終経過時に有意に改善した(図2)。術前、術後視力ともに無硬性白斑群が最も良好で、以下、硬性白斑群、中心窩集中群、蠟様剝離群の順であった。

視力改善度を対数視力差で0.3以上を視力改善と定義して検討すると、無硬性白斑群、硬性白斑群、中心窩集中群、蠟様剝離群のすべてが45~60%であり、各群に有意差はなく、蠟様剝離群が視力改善した症例が最も多い群となる。これは過去の報告<sup>2)~4)</sup>と比較しても遜色ない結果と思われるが、術前視力0.1未満では改善率が高くなること<sup>22)</sup>を反映しているに過ぎないと思われる。

そこで、手術成功の定義をより厳しく設定して評価すると、成功例は無硬性白斑群が59%、硬性白斑群が44%、中心窩集中群が26%、蠟様剝離群が18%で、無硬性白斑群は他の群より有意に手術成功例が多かった(表4)。また、視力分布では術後0.7以上であった比率は、無硬性白斑群が51%、硬性白斑群が34%、中心窩集中群が12%、蠟様剝離群が5%であった。過去の報告にも、中心窩に硬性白斑が存在する症例は硝子体手術後の視力予後が不良であり<sup>4)23)</sup>、非手術の糖尿病網膜症においても、硬性白斑の量が多いほど視力が不良である<sup>11)</sup>といわれている。以上のことは術前視力、また術後視力予後は硬性白斑の量、分布により差があることを推定できると考えられる。

#### 4. 術後併発症

術後に起こった併発症には、脈絡膜新生血管、網膜中心静脈閉塞症、黄斑上膜、黄斑円孔、血管新生緑内障、網膜剝離、続発開放隅角緑内障、硝子体出血があった。館ら<sup>4)</sup>の 40 眼での報告では、血管新生緑内障が 5%、黄斑上膜が 10%、硝子体出血が 15% である。今回の検討では、術後併発症はいずれも 5% 以下であった。これは、術者の技術の向上による手術時間の短縮、術中硝子体郭清の徹底、赤道部から周辺の術中汎網膜光凝固、また、術後管理の技術の向上などが影響したと考えられる。また、分類別でみると蠟様剝離群で血管新生緑内障の頻度が 16.7% と高く、死亡例も 3 例 4 眼 18.2% と高い傾向であった。蠟様剝離群では前述した腎症が関連していることに加えて、全身状態が非常に悪いことを推定させる結果となった。すなわち、蠟様剝離群では術後も眼合併症だけでなく、全身状態を含めた注意深い経過観察が必要と考えられた。

今回、糖尿病網膜症びまん性黄斑浮腫について硬性白斑の量と分布により 4 群に分類し、術前背景、術後成績について多数例で検討した。硬性白斑の有無と分布が術前背景、併発症、浮腫消失、視力成績について関連していることが明らかになった。主として無硬性白斑群、硬性白斑群は網膜内に白斑が沈着している群、中心窩集中群、蠟様剝離群は網膜下にも白斑が沈着している群と考えられる。しかし、今回の検討では主に眼底写真によって分類を行ったために網膜下に存在する微細な硬性白斑、網膜下液の性状についての所見については検討されていない。これらの所見は術後硬性白斑が集中し、術後視力予後不良となること<sup>21)24)</sup>と、関連性が高い。また、黄斑浮腫の消失や黄斑嚢胞の有無についても細隙灯顕微鏡による診断のみで判定している。今後はこれらの所見も含め、蛍光眼底撮影、光干渉断層計などを用いた詳細で、客観的評価を行った検討が望まれる。

#### 文 献

- Lewis H, Abrams GW, Blumenkrantz MS, Campo RV: Vitrectomy for diabetic macular traction and edema associated with posterior hyaloid traction. *Ophthalmology* 99: 753-759, 1992.
- 館奈保子, 近藤瑞枝, 荻野誠周: 糖尿病黄斑浮腫に対する硝子体手術の 6ヶ月成績. *眼科手術* 9: 81-85, 1996.
- 館奈保子, 荻野誠周: 糖尿病黄斑浮腫に対する硝子体手術の成績. *眼科手術* 8: 129-134, 1995.
- 館奈保子, 荻野誠周: 糖尿病黄斑浮腫に対する硝子体手術の長期成績. *眼紀* 47: 248-254, 1996.
- Otani T, Kishi S: Tomographic assessment of vitreous surgery for diabetic macular edema. *Am J Ophthalmol* 129: 487-494, 2000.
- 熊谷和之, 荻野誠周, 古川真理子, 出水誠二, 渥美一成, 栗原秀行, 他: 糖尿病黄斑浮腫に対する内境界膜剝離. *日眼会誌* 106: 590-594, 2002.
- 坂本泰二, 藤澤公彦, 川野庸一, 岡田豊和, 西岡木綿子, 石橋達朗, 他: 糖尿病網膜症に対する硝子体手術後の視力低下要因. *臨眼* 54: 1491-1498, 2000.
- 宮原晋介, 羽田成彦, 李 成基, 山川良治: 糖尿病網膜症に対する硝子体手術の予後への貧血の関与. *眼科手術* 13: 129-132, 2000.
- Roy MS, Klein R: Macular edema and retinal hard exudates in African Americans with type 1 diabetes. *Arch Ophthalmol* 119: 251-259, 2001.
- Roy MS: Diabetic retinopathy in African Americans with type 1 diabetes: The New Jersey 725. *Arch Ophthalmol* 118: 105-115, 2000.
- Chew EY, Klein ML, Ferris FL, Remaley NA, Murphy RP, Chantry K, et al: Association of elevated serum lipid levels with retinal hard exudate in diabetic retinopathy. *Arch Ophthalmol* 114: 1079-1084, 1996.
- 船津英陽, 堀 貞夫, 大橋靖夫, 石垣智子: 糖尿病網膜症の発症および悪化の危険因子. *日眼会誌* 97: 939-946, 1993.
- 清水えりか, 船津英陽, 北野滋彦, 堀 貞夫: 急速な血糖是正と糖尿病網膜症病期の推移. *眼紀* 47: 1095-1099, 1996.
- 館奈保子: 糖尿病黄斑浮腫に対する硝子体手術の成績. *眼科手術* 13: 359-365, 2000.
- Gandorfer A, Messmer EM, Ulbig MW, Kampik A: Resolution of diabetic macular edema after surgical removal of the posterior hyaloid and the inner limiting membrane. *Retina* 20: 126-133, 2000.
- 矢那瀬淳一, 荻野誠周, 栗原秀行: 硝子体手術と内境界膜剝離を行った嚢胞様糖尿病黄斑浮腫 3 眼の光干渉断層計による評価. *臨眼* 53: 745-750, 1999.
- 田中 稔, 邱 藝, 竹林 宏, 清川正敏, 小林康彦, 土方 聡, 他: 糖尿病黄斑症に対して内境界膜除去は必要か. *臨眼* 54: 521-524, 2000.
- 高木 均, 桐生純一, 小椋祐一郎: 糖尿病黄斑浮腫における中心窩硬性白斑摘出術. *臨眼* 52: 1303-1307, 1998.
- 千葉 大, 小紫祐介, 柳平朋子, 渋谷宏人, 横山篤, 秋元晶子, 他: 糖尿病黄斑症に対する外科的硬性白斑の除去. *眼紀* 52: 143-146, 2001.
- 内藤 毅, 浅原貴志, 賀島 誠, 塩田 洋: 糖尿病黄斑部硬性白斑に対する黄斑下手術の成績. *臨眼* 53: 69-72, 1999.
- 熊谷和之, 荻野誠周, 古川真里子, 出水誠二, 渥美一成, 栗原秀行, 他: 糖尿病黄斑症における中心窩硬性白斑除去. *日眼会誌* 106: 595-601, 2002.
- 荻野誠周: 最近の黄斑外科の進歩. *日眼会誌* 99: 253-254, 1995.
- 小川邦子, 川路隆博, 中尾 功, 松井淑江, 石郷岡均, 荻野誠周: 糖尿病黄斑症のタイプ分類と硝子体手術成績. *臨眼* 55: 100-1084, 2002.
- 館奈保子, 荻野誠周, 近藤瑞枝: 糖尿病黄斑浮腫に対する硝子体手術後の黄斑沈着吸収について. *眼紀* 47: 1209-1215, 1996.