

糖尿病患者に対する人工水晶体移植 (図8, 表9)

岩瀬 光・宮田 和典 (武蔵野赤十字病院)
 小原真樹夫・清水 公也

Intraocular Lens Implantation in Diabetic Patients

Kou Iwase, Kazunori Miyata, Makio Kohara
 and Kimiya Shimizu

Musashino Red Cross Hospital

要 約

糖尿病患者93名, 116眼に後房レンズ (PCL) 移植手術を行い, 術前・術後経過を調べた。PCL 移植例に付き, 糖尿病患者と非糖尿病患者を比較すると, 術後視力に有意差はなかったが, 合併症は糖尿病患者で若干多くみられた。しかし, これらは重篤な合併症ではなかった。糖尿病患者に対する手術方法を比較すると, PCL 移植群において網膜症悪化が最も少なく, 最も良い術後視機能が得られ, 術後散瞳径が最も大きかった。前房レンズ (ACL) 移植眼では重篤な合併症が認められ, 糖尿病患者には望ましくないと考えられた。特に破囊後の ACL 移植は禁忌と考える。PCL 移植後6カ月で網膜症が悪化した患者では, 非手術眼の44%に網膜症の悪化が見られた。このことより, PCL 移植後の網膜症悪化原因の大半は白内障手術自体と網膜症自体の経時的変化ではないかと推測された。PCL のループの固定部位, 手術時の年齢, HbA_{1c}値, 全身合併症のそれぞれと, 網膜症の悪化との間に関連が示唆された。(日眼 92: 499—506, 1988)

キーワード: 糖尿病性網膜症, 人工水晶体 (IOL), 後房レンズ (PCL), 術前・術後散瞳径, 非手術眼の網膜症変化

Abstract

We performed posterior chamber lens (PCL) implantation in 116 eyes of 93 diabetic patients, and examined pre-and postoperative visual functions to compare other operation methods. Compared with non-diabetic patients, there was no significant difference in postoperative visual acuity, and although diabetic patients had slightly more complications these were not severe. Among the various cataract operation methods for diabetic patients, the PCL group acquired best postoperative visual acuity, with least increase in retinopathy and largest postoperative dilated pupillary diameter. Diabetes mellitus patients with anterior chamber lens (ACL) implantation had severe complications, thus ACL is undesirable in these cases. ACL implantation is considered to be a contraindication, especially when capsular rupture occurs. Retinopathy of unoperated eyes, fellow eyes of those with PCL implantation and with increased retinopathy 6 months after operation became worse in 44% of cases. This result suggests that the progress of retinopathy after PCL implantation was mostly caused by the cataract operation itself, and the progressive nature of retinopathy. It is also suggested that the influence on retinopathy by implantation is relatively small. The position of PCL loops, patient age, HbA_{1c} and general condition were related to the increase of retinopathy. (*Acta Soc Ophthalmol Jpn* 92: 499—506, 1988)

別刷請求先: 180 武蔵野市境南町1—26 武蔵野赤十字病院眼科 岩瀬 光 (昭和62年10月9日受付)

Reprint requests to: Kou Iwase, M.D. Musashino Red Cross Hospital

1-26 Kyōnan-cho, Musashino-shi Tokyo 180, Japan

(Accepted October 9, 1987)

Key words: Diabetic retinopathy, Intraocular lens (IOL), Posterior chamber lens (PCL), Pre-and postoperative dilated pupillary diameter, Retinopathy change of unoperated eyes

I 緒 言

糖尿病患者の増加に伴い、糖尿病に併発した白内障に対する手術の機会も増加してきている。他方、人工水晶体(IOL)は今や白内障手術の主流となっており、移植件数も毎年増える傾向にある。糖尿病患者の白内障手術においても、今後考えて行かなければならないのは、IOL 一般を使用すべきか否かではなく、如何なる適応において、どの様な型の IOL を、どの様な方法で移植して行くかであると考え、そして、考慮すべき重要な点は、第一に網膜症の悪化を助長させないことであり、第二により良い術後視機能を獲得すること、第三に術後の網膜症治療としてレーザー光凝固等のため、より大きな術後散瞳径を得ることである。

欧米の幾つかの報告によれば、糖尿病患者への後房レンズ(PCL)移植の結果は良いとのことであるが^{1)~6)}、網膜症の長期観察、散瞳径との関係等に付いての考察は見られない。また、日本においては、IOL 移植を行わない手術の報告は多数見られるが^{7)~9)}、糖尿病患者への IOL 移植の報告はわずかであり¹⁰⁾、しかも網膜症の詳細な分析や散瞳径への考察はみられない。

我々は、既に昨年臨床眼科学会において糖尿病患者40眼に PCL を移植し、その結果が良好であったことを報告した。今回我々は、糖尿病における IOL の問題点をより明らかにするために、症例数を増やし又調査項目を詳細にし1年以上観察したので、その結果を報告する。特に、術前・術後散瞳径の分析、手術をしていない反対眼との比較検討は従来なされなかったものである。

II 対象及び方法

対象は、糖尿病患者に PCL を移植した93名、116眼、男性36名、女性57名、平均年齢は 67.6 ± 9.9 歳であった。手術方法は超音波水晶体吸引術(KPE)86眼、計画的囊外摘出術(ECCE)30眼である。糖尿病の治療法は、食事療法のみ26名、経口剤56名、インシュリン10名、不明1名の計93名であった。

手術適応としては良性的非活動性網膜症で、術前散瞳径6.0mm以上、虹彩新生血管の無いこととした¹¹⁾。

調査項目は、全身状態、眼所見に付き表1の内容で行った。

表1 調査項目

1) 全身状態	DM 歴, 治療 HbA1c (術日) DM 全身合併症
2) 眼所見	手術方法, 術中・術後合併症 視力 (術前, 術後 6 M) 網膜症 (術前, 術後 6 M・12M・18M・24M) 瞳孔径 (術前, 術後 3 M) 角膜内皮細胞密度 (術前, 術後 3 M) 角膜厚 (術前, 術後 1 W・1 M・3 M)

なお、対照として同時期に、同一術者が施行した、非糖尿病患者に PCL を移植した症例102眼と、術者が異なるが、糖尿病患者について前房レンズ(ACL)が移植された14眼・水晶体全摘術(ICCE)のみを行った13眼・KPE または ECCE のみを行った13眼の検討も併記する。現在は、後述する本研究の分析結果から糖尿病患者に対して ACL 移植や ICCE は行っていないので、これらは以前行った症例や、他院にて手術を受けた症例の結果である。

III 結 果

1. 非糖尿病患者との比較

糖尿病患者に PCL 移植を行った93名、116眼と非糖尿病患者に PCL 移植を行った99名、102眼に付いて平均視力、術後合併症の比較を行った(表2, 表3)。

両グループの数、手術方法、年齢分布はほぼ同一であり、両者間に有意差はなかった。糖尿病群の術後平均視力は 0.94 ± 0.27 、非糖尿病群の平均視力は 1.11 ± 0.26 で両者に有意差は無かった(表2)。術後合併症に付いては、糖尿病患者での虹彩後癒着、後発白内障、黄斑部類囊胞腫(CME)、軽度のフィブリンの滲出がそれぞれ非糖尿病患者の2倍から数倍見られたが、虹彩後癒着を除いては、全体に高い比率ではなかった。但し、糖尿病患者で1例だけ虹彩新生血管緑内障が生じた(表3)。

2. 糖尿病患者に対する各種白内障手術の比較

術後6カ月の平均視力については PCL 移植例が最も良く、ICCE のみがこれに次いだ。他方、後囊破損後前房レンズ移植をしたものの視力が0.1と悪いのが目につく。破囊後 ACL 移植群と KPE・ECCE のみの群は、t 検定にて1%以下の危険率で PCL 移植群と有意

差があった(表4)。

術後散瞳径に付いても、PCL 移植例が最も大きく、ICCE のみの例や破囊後 ACL 移植を行った例と比べてそれぞれ1%以下、5%以下の危険率で有意差があった。有意差は出なかったが、KPE または ECCE のみの散瞳径は PCL 移植例より平均値が小さい(表4)。これは PCL が後囊と虹彩との癒着を妨げるためと推測される。この点に付いては今後の研究が必要である。

次に、術後網膜症の変化の検討を行ったが、網膜症の評価は表5の分類によった。この分類は、アメリカでの最近の報告²⁾¹²⁾¹³⁾とわが国の福田分類¹⁴⁾をもとにしている。ここで悪化とは、この分類での病期の増悪を指す。

表 2

	糖尿病患者+PCL		非糖尿病患者+PCL	
対象	93名	116眼	99名	102眼
手術	KPE 86眼	ECCE 30眼	KPE 89眼	ECCE 13眼
年齢	38~91歳 (平均67.6歳)		44~92歳 (平均66.6歳)	
平均視力	0.94±0.27		1.11±0.26	

表 3 合併症

	糖尿病患者+PCL	非糖尿病患者+PCL
虹彩後癒着	13/116 (11.2%)	6/102 (5.8%)
後発白内障	4/116 (3.4%)	1/102 (1.0%)
CME	4/116 (3.4%)	2/102 (2.0%)
フィブリン	5/116 (4.3%)	1/102 (1.0%)
Rubeotic glaucoma	1/116 (0.9%)	0/102 (0%)

手術から6カ月後では、PCL 移植群と KPE・ECCE のみの群の悪化率は20%台だが、ACL 群、ICCE のみの群の悪化率は40%前後と高くなっている(図1)。

12カ月後では、PCL 移植群と KPE・ECCE のみの悪化率は30%前後だが ACL 二次移植群群、ICCE のみの群の悪化率は高く40%台になっている。更に破囊後 ACL 移植例は全例(100%)悪化している(図2)。

18カ月後では、やはり PCL 移植群の悪化が最も少なく、ACL 二次移植群、ICCE のみの群の悪化率はそれを上回り、とりわけ破囊後の ACL 移植群の悪化がめだっている。症例数は少なくなるが、この調査では18カ月での KPE・ECCE のみの群の悪化率も高くなっている(図3)。

24カ月後では、KPE・ECCE のみの症例はないが、PCL 移植群の悪化が最も少なく他の群の傾向も18カ月後とほぼ同様である(図4)。

3. PCL 移植群の網膜症変化

PCL 移植群の6カ月後の悪化の内容を表示した(表6)。網膜症は表5の分類による。これを見ると、網膜症の悪化が一段階のみの例が大半を占めている。しか

表 4 糖尿病患者に対する各種白内障手術の結果

	平均視力 (6ヶ月)	散瞳径 (6ヶ月)	眼数
PCL	0.94±0.27	6.40±0.93	111
ACL (二次移植)	0.73±0.42	5.25±1.59	10
ACL (破囊後)	0.10±0.07**	4.00±1.35**	4
ICCE のみ	0.91±0.44	4.71±1.79*	13
KPE・ECCE のみ	0.68±0.33**	6.03±0.71	13

*p<0.05, **p<0.01

表 5 Classification of Retinopathy

Level	Classification	Fundus
Level 0	No retinopathy	
Level 1	Mild background R.	microaneurysms punctate hemorrhages
Level 2	Moderate background R.	large blot hemorrhages punctate hard exudate
Level 3	Preproliferative R.	intraretinal microvascular abnormalities, soft exudates diffuse retinal edema superficial retinal hemorrhages
Level 4	Proliferative R.	new vessels fibrous proliferations vitreous hemorrhage

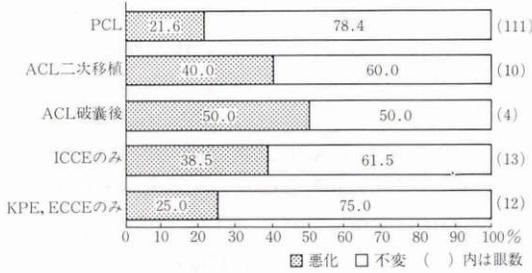


図1 糖尿病性網膜症の変化, 6カ月

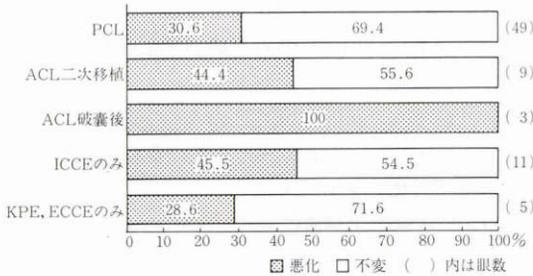


図2 糖尿病性網膜症の変化, 12カ月

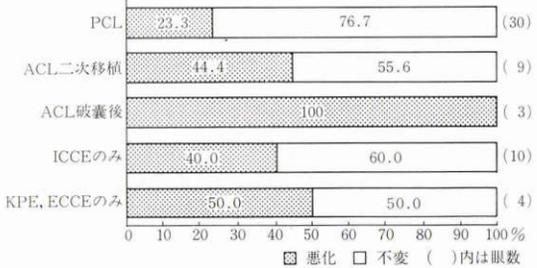


図3 糖尿病性網膜症の変化, 18カ月

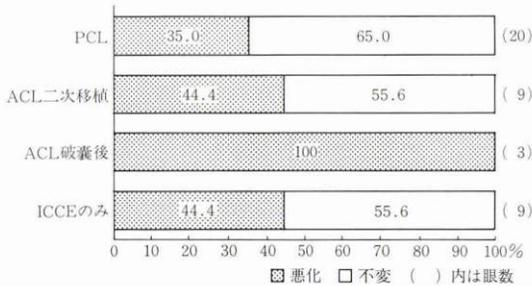


図4 糖尿病性網膜症の変化, 24カ月

し、1例は level 4で乳頭付近に新生血管のある状態になり、また1例は level 4で硝子体出血の状態になった。但し硝子体出血となった例では、反対の非手術眼でも硝子体出血が生じている。

表6 PCL 6ヶ月悪化の内容 (24眼)

OPE 前	OPE 後	眼数
Level 0	Level 1	13
Level 1	Level 2 Level 4	8 1
Level 2	Level 3 Level 4	1 1

表7 PCL 網膜症悪化例の非 OPE 眼 (6ヶ月) 網膜症悪化 7眼/16眼 (44%)

変化	OPE 眼	非 OPE 眼	眼数
Level 0→1	Level 0→1	Level 0→1	2
	Level 0→1	Level 0→2	1
Level 1→2	Level 1→2	Level 1→2	3
Level 2→4	Level 2→4	Level 2→4	1

表8 PCL OPE 前網膜症の影響

	平均視力 (6ヶ月)	散瞳径 (3ヶ月)	眼数
Level 0	0.98±0.23	6.55±0.78	61
level 1	0.85±0.37*	6.27±1.21	26
Level 2	0.75±0.37**	6.22±0.99	23

*p<0.05, **p<0.01

PCL 移植後6カ月で網膜症が悪化した24眼のうち、両眼手術例を除いた16眼に付き、手術をしていない反対眼の網膜症の変化を調べた(表7)。手術を受けていない反対眼では、16眼中7眼、44%に悪化が見られた。悪化の内容を両眼で比較すると、ほとんど同一内容であることがわかる。表6で示した level 4となり硝子体出血が生じた例は両眼性であった。

4. 術前網膜症の手術結果に対する影響 (表8)

術後視力は術前網膜症無し (level 0) のものが最も良く、level 1, level 2の症例と比べて t 検定にて有意差があった。

術後散瞳径に付いても、術前網膜症の程度が重いほど小さくなる傾向がみられた。

5. 網膜症変化に関連を有する要因

PCL のループの固定位置と6カ月後の網膜症変化との関係を調べると(図5)、双方のループが in the bag に入っている群では22.2%が悪化したのに対して、双方のループが out of the bag に入っている群では44.4%と2倍の悪化率を示した。片足が in でもう片足が out に入っている群では、両者の中間の悪化を示

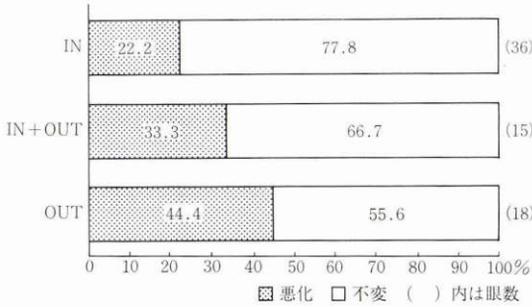


図5 PCL. in/outと網膜症(6カ月)

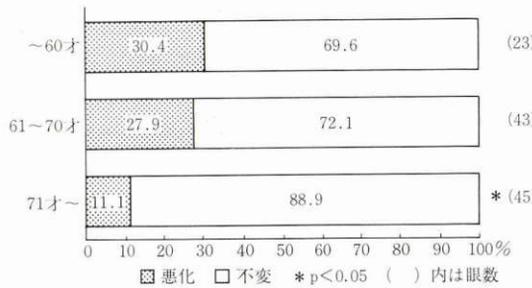


図6 PCL. 年齢と網膜症(6カ月)

した。

次に、手術時の年齢と網膜症の変化との関係を見てみる(図6)。年齢を、60歳以下、61~70歳、71歳以上の3群に分けると、60歳以下と61~70歳では差が見られなかったが、70歳以下と71歳以上では有意に(p<0.05)後者で術後網膜症の悪化が少なかった。

過去1~2カ月間の血糖値を反映するとされるヘモグロビンA_{1c}(以下HbA_{1c})値と網膜症変化との関係を見たのが図7である。HbA_{1c}の正常値は3.5~5.5%である。HbA_{1c}値は手術日のものを用いたが、高値を示すほど網膜症悪化率が高かった。HbA_{1c} 6.5%未満の群とHbA_{1c} 9.5%以上の群との間では有意差がみられた(p<0.05)。

最後に、糖尿病性の全身の合併症のあらわれである腎症、神経症、虚血性心疾患の有無と6カ月後の網膜症変化との関係を調べた(図8)。左軸は合併症の合計点数である。点数は、以下のように定めた。腎症は蛋白尿の(+)以上のものを1点とし、(±)以下のものを0点とした。但し透析を受けている者は2点とした。神経障害は、知覚異常のあるものを1点とし、無いものを0点とした。虚血性心疾患では、心筋梗塞・狭心症の既往のあるものを1点とし、無いものを0点とした。図8から、合併症2点以上の群では、6カ月の網

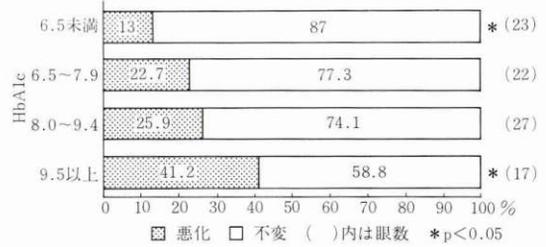


図7 HbA_{1c}との関係(6カ月)

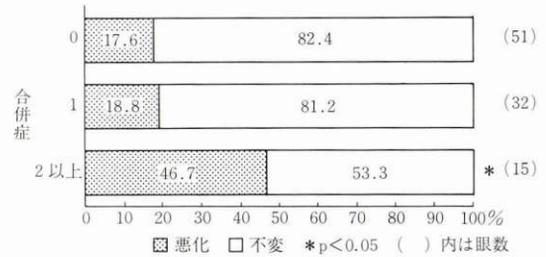


図8 全身合併症との関係(6カ月)

膜症悪化率が50%近いことがわかる。合併症2点以上の群と1点以下の群との間では有意差が見られた(p<0.05)。

IV 考 按

1. PCL移植における非糖尿病患者との比較

従来の文献によれば、PCL移植をした糖尿病患者の術後視力は概して良く、20/40以上の症例が70~93%と報告されている(適応はLevel 2までの良性網膜症とし、術前よりの合併症例は除いている)²⁾⁴⁾⁵⁾¹⁵⁾。我々の結果でも、術後視力0.5以上の症例は100/111(90.1%)で非糖尿病群と比べ遜色無い結果であった(表2)。

合併症についても、非糖尿病患者と比べてほとんど差がないとの報告がある¹⁾²⁾⁵⁾。我々の結果では、糖尿病患者での合併症が非糖尿病患者の2倍から数倍見られたが、全体に高い比率ではなかった(表3)。しかし、糖尿病患者で虹彩後癒着、フィブリン膜形成が多いことから、手術時に必ず虹彩切除を要すると思われる。

2. 糖尿病患者に対する各種白内障手術の比較

先に述べたように、糖尿病患者に白内障手術を施行するに当たり考慮すべき重要な点は、良い術後視機能、大きな術後散瞳径が得られかつ網膜症への影響の少ない手術法を選択することである。

術後視力に関しては、PCL移植群が最も良かった(表4)、眼鏡は運動療法を妨げ、コンタクトレンズは

糖尿病患者では角膜びらんを起こしやすいという点から考えても、PCLは糖尿病患者に適していると考えられる。

術後散瞳径は、網膜症の術後観察や光凝固のために重要な意味を持っており、この点でもPCL移植が最も有利と言える。既にPCLが光凝固療法、蛍光眼底撮影等の妨げにならないとの幾つかの報告がある²⁾⁴⁾⁶⁾¹⁶⁾。但し、我々のPCL移植症例においては、術前・術後で1mm以上の散瞳径減少がある(平均術前散瞳径は 7.56 ± 0.54 mm, 術後散瞳径は 6.40 ± 0.93 mm, $p < 0.01$ で有意差あり)ことを考えると、術前散瞳径6.0mm以下の症例では、術中にsector iridectomyを行い、十分な術後散瞳径を確保するのが妥当であると考えられる。

網膜症の変化に関しても、PCL移植群の悪化が最も少ない(図1~4)。Alpar¹⁾とSebestyen²⁾の報告によれば、PCL移植群の網膜症悪化は7.5%~20.0%であり、PCLがin the bagに移植された群に限ればECCEのみの群より悪化が少ないとのことである。このことは、三宅らがフルフォトメトリーにて得た結果¹⁷⁾と一致する。本例の結果でも、PCLがin the bagに移植された群の悪化率は、ECCEのみの群の悪化率より少なかった。そして、PCL移植群の網膜症悪化率がKPE・ECECのみの群と比較して等しいか、やや少ないことから考えると、網膜症悪化の誘因が白内障手術自体にあっても、PCL自体にはほとんどないと考えられる。

さらに、PCL移植群の網膜症悪化内容(表6)を見ても、網膜症の状態が一段階悪化しているだけの例が大半を占めており、また手術を受けていない反対眼の網膜症の変化(表7)と比較すると、PCL移植後における網膜症悪化の原因の半数近くは全身病態に起因する網膜症の変化ではないかと推測される。

以上より、糖尿病患者の手術適応を良性の非活動性網膜症としたとき、良好な術後視機能、大きな術後散瞳径、網膜症への影響が少ない、という3つの観点から見て、PCLのin the bagへの移植が白内障手術の方法として最も妥当であると言える。

糖尿病患者に対するACL移植の結果がよいとの報告があるが¹⁰⁾、術後視機能が悪いこと、術後瞳孔径が小さいこと、前部ブドウ膜への長期的障害、網膜症悪化率の高さの点から妥当でないと考えられる。我々のACL移植群14例のうち4例(28.6%)に虹彩ルベオーシスが生じ、5例(35.7%)にCMEが生じた。PCLと比

べて極めて高い値である。Alparの述べている通り¹³⁾¹⁸⁾糖尿病患者では、虹彩、毛様体など血管の豊富な組織に接触するACL(特にIris clip lens)は選択すべきでないと考えられる。とりわけ破囊時のACL移植は禁忌である。

3. 術前網膜症と術前散瞳径の手術結果に対する影響

最近の秋澤の報告によれば¹⁹⁾²⁰⁾、網膜症が重症になるに従い(術前)散瞳径が有意に減少したとのことであるが、術後散瞳径に付いても網膜症の程度が重いほど小さくなる傾向がみられた。また、術後平均視力では網膜症の程度による有意の差がみられた(表8)。

このことは、術前散瞳径が、眼底透見不能の際に網膜症の程度を推測する良いパラメーターになる事を示している。また、術前散瞳が悪いと術中合併症とりわけ後囊破裂が多い²¹⁾ことを考えると、術前散瞳径はPCL移植の手術適応を決める際重要な要素になると思われる。我々は、術前散瞳径6.0mm以上をPCL移植手術適応とし、それ以下の症例は網膜症の状態が非活動性であれば、Sector iridectomyを併用して移植手術を行っている。

更に、糖尿病患者に白内障手術を行うに当たり、可能であれば光凝固の早期実施などにより網膜症の病期を悪化させないことが重要であると思われる。

4. 網膜症変化等に関連を有する要因

Alpar¹⁾によればPCLのループがin the bagに入っている群の網膜症悪化率は1.7%、out of the bagに入っている群の網膜症悪化率は20.0%であり、また術後合併症も前者は後者のほぼ10分の1であるとしている。我々の症例では、これほど大きな差は生じなかったが、網膜症悪化率(6カ月)では前者は後者の2分の1であった(図5)。但し、合併症については大きな差は認められなかった。

術後散瞳径についてもin the bag群が有意に大きい(表9)ことを考えると、糖尿病患者へのPCL移植においては、確実なin the bagへの移植が必要であると言える。特に術後の光凝固等のことを考えると、光学部の大きなno holeレンズが望まれる。

手術時の年齢と網膜症の変動の関係では、70歳以前に手術を受けた群では70歳以後の群よりも網膜症の悪化する率が高かった(図6)。また、HbA_{1c}値と網膜症変化との関係ではHbA_{1c}が高いものほど網膜症の悪化が多く、特に9.5%以上の群では急激に悪化率が増加している($p < 0.05$)。以上2つの結果は、糖尿病患者

表9 PCL ループの IN・OUT と
術後散瞳径

	術後散瞳径	眼数
IN	6.72±0.90	36
OUT	6.00±0.87	13

p<0.02

に人工水晶体を用いない白内障手術 (ICCE のみが主体) を行った亀山らの報告⁷⁾とも良く一致する。また、全身合併症と網膜症悪化との関連 (図8) についても、手術をしていない患者に付いてであるが、既に幾つかの報告がある^{22)~24)}。

このことは、十分な全身管理により血糖が安定した時期に手術を行うことが望ましいこと、特に若年群や、合併症のある者への手術にあたっては、術前または術後の光凝固や、細心の全身管理が必要であることを示唆している。

5. 糖尿病患者に対する白内障手術適応

従来までの文献的知見と、本研究によって得られた結果の範囲で、現時点での糖尿病患者に対する白内障手術の適応について考察する。

まず、白内障の手術自体 (ECCE または KPE) が糖尿病性網膜症に影響を与えることから考えて、白内障手術自体の適応から考えなければならない。我々は、①活動性の網膜症のある症例、②虹彩新生血管のある症例、③ HbA_{1c} 値 9.5% 以上の症例、④虹彩炎等合併症のある症例については、この時点では白内障手術自体をせず、治療による改善が可能であれば、改善を待つて手術を行うのが望ましいと考える。

それ以外の症例については、PCL を in the bag に移植する手術方法を選ぶべきである。この場合、非糖尿病患者の場合と異なり周辺虹彩切除は確実に行う必要がある。我々の経験では、PCL は、術後考えられる光凝固や硝子体手術、網膜剝離手術等の障害にはならなかった。但し、有効光学部を広くするため、No hole の光学部の大きな (6.5mm, 7.0mm) レンズの使用が望まれる。

不幸にして手術中後嚢が破損したときは、ACL 移植は禁忌と考える。但し、後嚢破損が小さいなら、PCL を out of the bag に移植することは可能と思われる。

移植可能年齢に付いては、25歳未満の症例では網膜症の活動性が高く PCL 移植は避けるべきものと思うが、PCL が網膜症治療の妨げにならないことを考える

と、非糖尿病患者の移植可能年齢と同じ基準でよいと思われる。糖尿病患者では高年齢になってからの PCL 2次移植が望ましいとの見解があるが、既に述べたように PCL 移植は 1次的に in the bag に移植することが望ましいことなどの理由から好ましくないと考える。

本論文の要旨は第91回日本眼科学会 (昭和62年 5月14日、京都) にて発表した。

文 献

- 1) **Alpar JJ**: Diabetes: Cataract extraction and intraocular lenses. J Cataract Refract Surg 13: 43—46, 1987.
- 2) **Sebestyen JG**: Intraocular lenses and diabetes mellitus. Am J Ophthalmol 101: 425—428, 1986.
- 3) **Alpar JJ**: Posterior capsulotomy in sulcus-fixed versus bag-fixed intraocular lenses in diabetic patients. Am Intraocular Implant Soc J 11: 577—580, 1985.
- 4) **Ngui MSH, Lim ASM, Chong AB**: Posterior chamber intraocular lenses in diabetics. Int Ophthalmol 8: 257—259, 1985.
- 5) **Straatsma BR, Pettit TH, Wheeler N, et al**: Diabetes mellitus and intraocular lens implantation. Am Acad Ophthalmol 90: 336—343, 1983.
- 6) **Patz A**: Photocoagulation of Retinal, Vascular, and Macular Diseases through Intraocular Lenses. Am Acad Ophthalmol 88: 398—406, 1981.
- 7) 亀山和子, 加藤道子, 福田雅俊他: 白内障手術と糖尿病性網膜症との関係. 眼臨 78: 181—185, 1984.
- 8) 別所健夫: 白内障手術の糖尿病性網膜症に及ぼす影響. 眼科 27: 751—761, 1985.
- 9) 佐々本研二, 谷 道之: 糖尿病性網膜症例の白内障術後経過について. 眼臨 77: 1722—1726, 1983.
- 10) 百瀬 皓, 馬場敏生: 糖尿病患者に対する眼内レンズ移植. IOL 1: 27—31, 1987.
- 11) 清水公也: 人工水晶体, 病例の選択と対策. 臨眼 40: 1215—1218, 1986.
- 12) **Klein BE, Davis MD, Segal P, et al**: Diabetic retinopathy. Assessment of severity and progression. Ophthalmology 91: 10—17, 1984.
- 13) **Diabetic Retinopathy Study Group**: Report 7. A modification of the Airlie House classification of diabetic retinopathy. Invest Ophthalmol Vis Sci 21: 210—226, 1981.
- 14) **Fukuda M**: Clinical arrangement of classification of diabetic retinopathy. Tohoku J Exp Med 141: 331—335, 1983.

- 15) **Stark WJ, Worthen DM, Holladay JT, et al:** The FDA report on intraocular lenses. *Ophthalmology* 90: 311—317, 1983.
- 16) **Sebestyen JG, Wafai MZ:** Experience with intraocular lens implants in patients with diabetes. *Am J Ophthalmol* 96: 94—96, 1983.
- 17) **Miyake K, Asakura M, Kobayashi H:** Effect of intraocular lens fixation on the blood-aqueous barrier. *Am J Ophthalmol* 98: 451—455, 1984.
- 18) **Alpar JJ:** Cataract extraction and diabetic retinopathy. *Am Intra-ocular Implant Soc J* 10: 433—437, 1984.
- 19) 秋澤尉子: 糖尿病性網膜症患者の散瞳効果 臨床的検討. *眼紀* 35: 724—732, 1984.
- 20) 秋澤尉子: 糖尿病網膜症患者の散瞳効果 多数例の検討. *日眼* 91: 254—259, 1987.
- 21) 小原真樹夫, 清水公也: 人工水晶体移植術における後囊破裂. *眼紀* 38: 1476—1479, 1987.
- 22) 三原俊彦, 大橋 博, 平田幸正他: Prospective Follow-up Studyによる日本人糖尿病患者の長期予後調査 7年間追跡調査の成績. *日本保険医学会誌* 84: 232—247, 1986.
- 23) **Lawson PM, Hunt B, Kohner EM:** Medical conditions in patients with diabetic maculopathy. *Diabetic Med* 2: 245—250, 1985.
- 24) **Groop LC, Teir H, Koskimies S, et al:** Risk factors and markers associated with proliferative retinopathy in patients with insulin-dependent diabetes. *Diabetes* 35: 1397—1403, 1986.

(第91回日眼総会原著)