

- 1 白内障手術の術後の見え方に対する不満の原因
 - 1.1 術後屈折誤差 (眼内レンズ (IOL) パワー (球面度数) のずれ、残余乱視)
 - 1.2 異常光視症 (dysphotopsia)
 - 1.3 IOL の位置異常 (中心ずれ、(亜)脱臼、Uveitis-Glaucoma-Hyphema Syndrome)
 - 1.4 多焦点 IOL にまつわるもの (halo、glare、waxy vision、近見への不満)
- 2 術後屈折誤差の評価
 - 2.1 評価時期
 - 3-piece angulated IOL は 2, 3 か月後 (J Cataract Refract Surg 2003; 29:1974–1979, J Cataract Refract Surg 2005; 31:348-353)
 - 1-piece IOL は 1 週間後 (J Cataract Refract Surg 2004; 30:45-51, BMC ophthalmol 2016; 100: 8-16)
 - 角膜屈折矯正手術 (特に PRK) 後は角膜浮腫による遠視化 (数日間)
 - 2.2 検査
 - レフ・ケラト・視力矯正、波面センサー、CASIA2
 - コンタクトレンズによるシミュレーション
 - 2.3 評価および対処法の策定 (ウェブ上 (URL))

Barrett Rx Formula (http://calc.apacrs.org/barrett_rx105/)

Berdahl & Hardten Toric IOL Calculator (<https://www.astigmatismfix.com/>)
- 3 術後屈折誤差の対処法 (手術) (眼鏡、コンタクトレンズおよびレーザー屈折矯正を除く)
 - 3.1 既存 IOL の摘出法

半切、Quadrantotomy (Pac-man technique, Eguchi S. Video J Cataract Refractive Surg 2000; XVI)、Intraocular Refolding (Ernst P. VJCRS 1996; XII)、IOL scaffold (J Cataract Refract Surg 2014; 40:1403–1407)

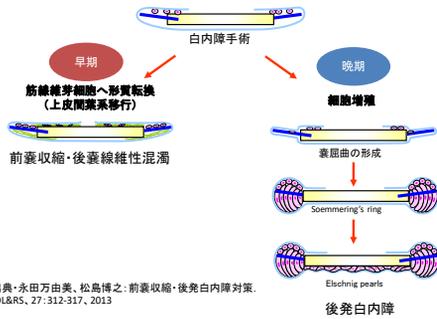
Minimally Invasive IOL Extraction (Sachiko Fukuoka. ASCRS Film Festival, New Techniques, 2020)
 - 3.2 Piggy back IOL の種類

通常の IOL は凸部の接触や IOL 間の生体反応の問題 (J Cataract Refract Surg 2000; 26:330–336). Implantable Collamer Lens (J Refract Surg. 2017; 33:532-537), Add-on IOL (J Cataract Refract Surg 2010; 36:1090–1094)
 - 3.3 入れ換え IOL の固定法

嚢内、optic capture & reverse capture (後者は negative dysphotopsia に有効 (J Cataract Refract Surg 2011; 37:1199–1207))、強膜内固定や縫着術
- 4 症例提示

教育セミナー：前嚢収縮および後発白内障への対処法 獨協医大 永田万由美

前嚢収縮・後発白内障発生のメカニズム



出典・永田万由美, 松島博之: 前嚢収縮・後発白内障対策. IOL&RS, 27:312-317, 2013

1

前嚢収縮

前嚢収縮が生じやすい疾患

- 網膜色素変性症
- 落屑症候群
- 糖尿病併発白内障
- ぶどう膜炎併発白内障
- 高度の全身的血管障害
- 高齢者
- 長眼軸長(26 mm以上)
- 硝子体手術後



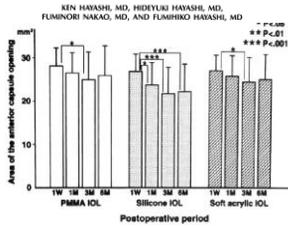
・小原喜隆他: 科学的根拠に基づいた白内障診療ガイドラインの策定に関する研究: 2002

2

前嚢収縮

前嚢収縮の進行時期

Reduction in the Area of the Anterior Capsule Opening After Polymethylmethacrylate, Silicone, and Soft Acrylic Intraocular Lens Implantation



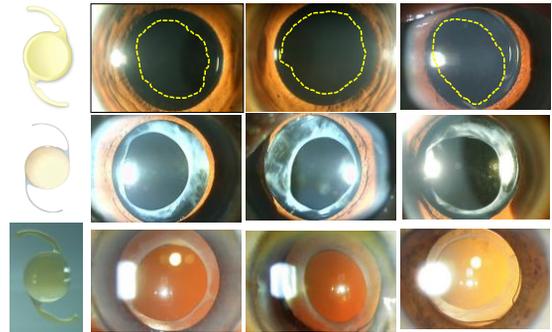
前嚢収縮は術後3か月くらいまで進行し、シリコーン素材で進行しやすい。

Am J Ophthalmol 1997; 123: 441-447

3

前嚢収縮

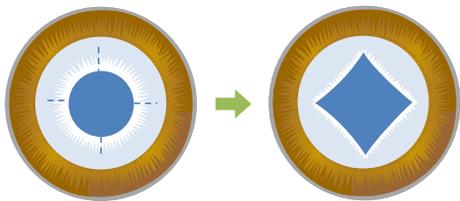
IOLによって前嚢収縮は異なる。



4

前嚢収縮

前嚢収縮の対処法

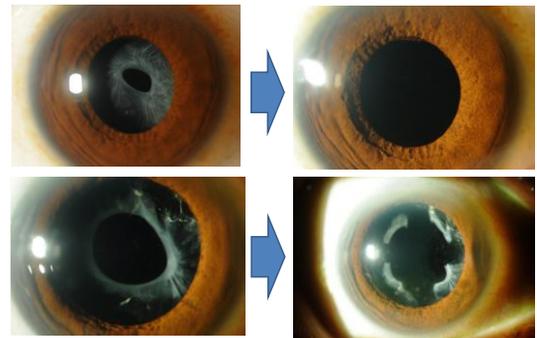


YAGレーザーにて前嚢に減張切開を入れる。

5

前嚢収縮

前嚢減張切開の効果



6

前嚢収縮

まとめ:前嚢収縮

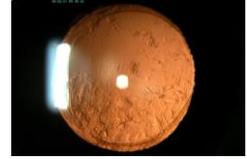
- 前嚢収縮は術後早期(3か月)までに進行するので、散瞳下での経過観察が重要。
- 高度の前嚢収縮は視機能低下を生じるが、YAGレーザーによる前嚢切開が奏功する。

7

後発白内障

後発白内障が発生しやすい疾患

- 糖尿病網膜症
- ぶどう膜炎
- アトピー白内障
- 落屑症候群
- 網膜色素変性
- 高度近視
- 先天白内障



・小原喜隆他: 科学的根拠に基づく白内障診療ガイドラインの策定に関する研究: 2002

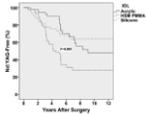
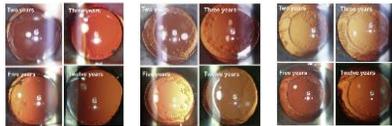
8

後発白内障

後発白内障の進行時期

Posterior capsule opacification with 3 intraocular lenses: 12-year prospective study

Margrethe Ranbeck, MD, Maria Kugelberg, MD, PhD



10年以上経過すると半数以上はYAG後嚢切開が必要になってしまう。

現時点でも長期には後発白内障は抑制できていない。

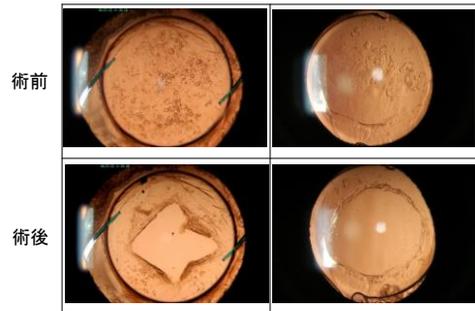
Journal of Cataract Refract Surg 2014; 40: 70-76

9

後発白内障

後発白内障の対処法

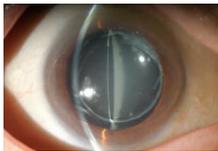
YAGレーザー十字切開 YAGレーザー円形切開



10

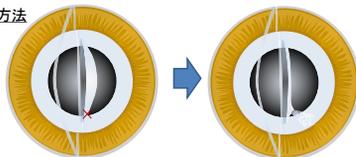
後発白内障

特殊な後発白内障: 液状後発白内障



- IOL後面に液状物の貯留を認める。
- YAG後嚢切開で対処可能であるがエーミングが合わせづらい。
- IOL混濁と誤診される場合がある。

YAGレーザーの施行方法



後嚢の下部に切開を開ける

液状物が硝子体内に拡散し、後嚢が見やすくなる。

11

後発白内障

まとめ:後発白内障

- 後発白内障は術後晩期(1年後以降)に発生することが多い。
- 進行した後発白内障にはYAGレーザーによる後嚢切開が奏功するが、液状後発白内障では施行方法に工夫が必要である。

12

眼内レンズ偏位脱臼と対処法

獨協医大

松島 博之

IOL偏位・脱臼

- IOL脱臼の発生頻度は約1%程度
- 術後早期：水晶体囊破損やチン小帯断裂による術中のIOL固定不良が多い
- 術後3か月以降：落屑症候群等、水晶体囊内固定IOLが囊ごと脱臼している場合が多い



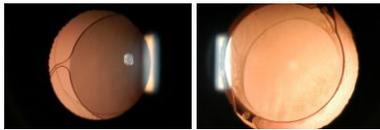
IOLのみ偏位した症例

水晶体囊内固定した状態で脱臼した症例

1

2

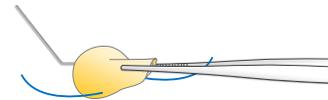
IOL偏位・脱臼と手術適応



- 視力が良好でもエッジグレア、複視、視界の動揺が生じるような症例では、IOL位置の整復や摘出交換の適応
- 硝子体嵌頓によって眼圧が上昇している症例や脱臼した支持部が角膜にあっている場合は早急な手術が必要

3

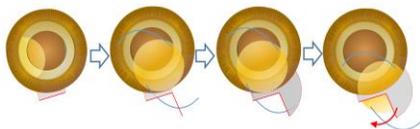
軟性素材IOLは折って摘出



- IOLを折って摘出する場合、先に支持部を切開創から眼外に出しておく安定する
- 光学部先端1/3程度折ることができれば小切開から摘出可能

4

PMMA素材はL-ポケット切開で摘出



- 硬いPMMA IOLは折ったり切断が不可能
- L-ポケット切開法（太田ら：2016）を活用すれば、比較的小切開から摘出が可能

5

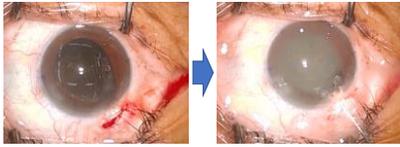
CTRの摘出法



- CTRは前囊鑷子を用いてホールの部分を切開創から引き出すようにすると簡単に摘出できる。
- インジェクターを用いて回収も可能である。

6

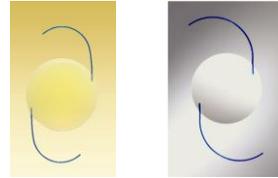
残存硝子体の処理



- マキュエイド® (わかもと) を希釈して硝子体を可視化
- 硝子体は必ず切開創やサイドポートなど、外と交通している方向に脱出する
- 完全に処理できれば縮腫による硝子体の確認もいらない

7

強膜内固定に使用可能なIOL



IOL種類	NX-70/X-70 (参天)	ANGKA/ANGMA (興和)
全長	13.2 mm	13.0 mm
光学部径	7.0 mm	6.0 mm
Power	+5.0~+27.0D	-7.0D~+30.0D

8

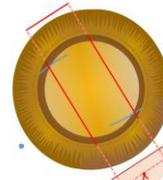
強膜内固定ダブルニードル変法



- IOL前方支持部は虹彩上に出し、硝子体腔に落ちないようにする。
- IOL後方支持部を引くと、前方支持部が確認しやすい。
- IOL後方支持部挿入のための針刺入部位は、主切開創から90°以上離す。
- 30G針は内腔が狭いので、支持部を差し込む孔の向きが重要。

9

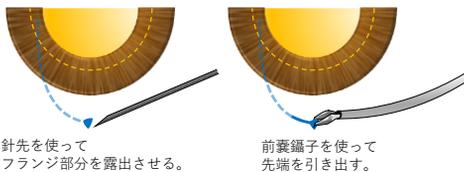
ブロック縫合



- 若年者に強膜内固定を行うと、虹彩が柔らかく瞳孔径が大きいため虹彩捕獲を生じやすい。
- ブロック縫合を設置してIOLの位置を矯正する。

10

強膜内固定IOLの摘出



針先を使って
フランジ部分を露出させる。

前囊鉗子を使って
先端を引き出す。

- 支持部が曲がったまま強膜内固定を行うとIOL偏位のために乱視が強くなり、視機能低下が生じる。
- IOLを摘出して新しく強膜内再固定を行う。

11

第44日本眼科学術学会学術総会
「より良い術後視機能を求めて」

強膜内固定術関連合併症 と対処法

順天堂大学医学部附属静岡病院眼科
太田俊彦



Gaborらの中期術後成績

- 欧州の4施設で強膜内固定術を施行した63例63眼
- 平均年齢 64歳(15~87歳)
- 全例sutureless intrascleral fixation technique
- 平均経過観察期間 7ヶ月(1~22ヶ月)

合併症

IOL強膜内固定術 (63眼)		
合併症	n	%
IOL偏位	2	3.2
外傷性IOL偏位	1	1.6
硝子体出血	2	3.2
術後高眼圧	2	3.2
術後低眼圧	1	1.6
嚢胞状黄斑浮腫	1	1.6
虹彩捕獲	1	1.6

Gabor SGB, et al. J Cataract Refract Surg 36, 254-259, 2010

Kumarらの中期術後成績

- フォーダブルIOLを使用して強膜内固定術を施行した185例208眼
- 平均年齢 49.7歳(7~85歳)
- 全例glued IOL technique
- 平均経過観察期間 16.7ヶ月(6~55ヶ月)

合併症

Glued IOL technique (208眼)		
合併症	n	%
IOL偏位	7	3.3
IOL支持部脱出	4	1.9
結膜下支持部露出	3	1.4
色素散布	4	1.9
嚢胞状黄斑浮腫	4	1.9
虹彩捕獲	9	4.3
緑内障	1	0.4
ぶどう膜炎	1	0.4

Kumar DA, Agarwal A, et al. J Cataract Refract Surg 39, 1211-1218, 2013

T-fixation techniqueの中期術後成績

- 当院にて強膜内固定術後2年以上経過観察が可能であった85例95眼
- 平均年齢 72.3歳(22~88歳)
- 全例T-fixation technique
- 平均経過観察期間 29.5ヶ月(24~38ヶ月)

AAO 2015

術後合併症

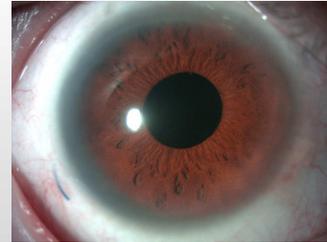
IOL強膜内固定術 (95眼)		
合併症	n	%
IOL偏位	1	1.1
一過性眼圧上昇	3	3.2
硝子体出血	4	4.2
虹彩捕獲	3	3.2

AAO 2015

結膜上支持部脱出

右眼

68歳 男性



強膜内固定後1年3ヶ月

フランジ固定法の中期術後成績

- 横浜市立大学医療センター眼科でフランジ固定法を施行した97例100眼
- 平均年齢 68.3歳(40~95歳)
- 平均経過観察期間 20.6ヶ月(6.0~42.9ヶ月)

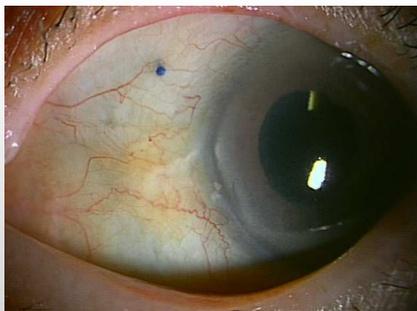
Yamane S. et al : Ophthalmology 124 : 1136-1142, 2017

術後合併症

フランジ固定法 (100眼)		
合併症	n	%
虹彩捕獲	8	8
硝子体出血	5	5
術後低眼圧	2	2
一過性角膜浮腫	1	1

Yamane S. et al : Ophthalmology 124 : 1136-1142, 2017

フランジ脱出



強膜内固定術関連合併症

- IOL偏位・落下 - 整復術
- 硝子体出血 - 硝子体手術
- 支持部結膜下露出 - 経過観察
- 支持部結膜上脱出 - 整復術
- 虹彩捕獲 - 整復術