

連続写真と動画で学ぶ

白内障手術 パーフェクトマスター

基本から難症例への対処法まで
Master Techniques of Cataract Surgery

改訂増補版

昭和大学名誉教授 谷口 重雄 編著
Shigeo Yaguchi MD PhD

吸引口を下に向ける

CCC縁に
M-CEをかける

CCC縁をM-CEで
牽引する

術後2年

IOLは正位に
保たれている

中山書店

連続写真と動画で学ぶ

白内障手術 パーフェクトマスター

基本から難症例への対処法まで
Master Techniques of Cataract Surgery

改訂増補版

昭和大学名誉教授 谷口 重雄 編著
Shigeo Yaguchi MD PhD

中山書店

はじめに

初版の白内障手術パーフェクトマスターは、2013年に筆者の単独執筆で発刊された。初版の「発刊に寄せて」では、三宅謙作先生からは、「40年の経歴の最後の10年を理想とする成書の完成に費やされた。十分な時間と豊富な症例を背景に、周到な準備と企画のもとに本書は完成された」、大鹿哲郎先生からは、「研修医にどのようなポイントをどのように伝えれば合併症を避け、ラーニングカーブを短くすることができるのかといった具体例が、本書には豊富に示されている」とのご評価を頂いた。おかげさまで、本書はロングセラーとなったが、発刊から10年近くを経過し、この間にも白内障の手術手技はさらに進歩しつづけている。そのため、手術経験年数によらず、すべての白内障手術を行う先生方にとって有用という、本書の目的を果たせなくなってきたと感じていた。その折、出版社である中山書店から改訂増補版のお話をいただき、快諾した次第である。

改定増補版では、最新の術式を網羅すべく、各方面の専門家である20名の諸先生に執筆を依頼し、複数の執筆者による編集著作とした。手術症例も大幅に増やし130症例とし、初版の動画に新規の動画105点(計約3時間)を加えて、詳細に解説した。動画はDVDに収載せずに、WEB上でいつでもどこでも閲覧できるようにした。初版の内容を見直して、古くなった部分を書き改めたり、割愛できる部分を削ったりしたために、図は1,470余となったが、手術の手順を示す図は、初版と同様に動画から静止画としてPCに取り込み、要所の輪郭を強調して画面上にコメントを加えて解説した。画像に直接書き込むやり方は、今までの手術書には用いられていなかった本書での初の試みであり、より視覚的に理解しやすくなって、本書が好評である理由の一つと考えている。

コロナ禍のため、研修施設においては、教育系のカンファレンスや、上級医と初級医が顔を突き合わせて手術手技について議論を行う機会が少なくなっていると聞いている。このような時だからこそ、本書を開けば机上で手術の流れが再現でき、手技の習得や自身の手技の振り返りと改善ができるように、丁寧な解説と視覚的な理解のしやすさにこだわって編集を行った。

これから手術を始める初級医の先生は基本術式から読んでいただき手技習得の補助に、もうすでに経験を積まれている中級から上級の先生には基本術式の見直し、難症例治療の選択肢を増やす際に、本書を役立てていただければ幸いである。

初版と同様に、本書の白内障手術が、将来、日本や世界のスタンダードになることを夢見て、巻頭の言葉とする。

2023年1月吉日

昭和大学名誉教授 谷口 重雄

初版の序

筆者が眼科に入局した当時の1970年代中頃の白内障手術は、水晶体全摘術や囊外摘出術に代わって、超音波による白内障手術(Kelman phacoemulsification : KPE, 後の phacoemulsification and aspiration : PEA)が日本に初めて導入され、小切開手術の幕開けといわれる時期であった。KPEと同時期に登場したJループタイプの眼内レンズ(IOL)は、眼内での炎症が軽く安定性もよいことから、KPEと共に急速に普及し現代の白内障手術の原型となっている。筆者は、入局以来、白内障手術の手術手技や器具の開発を専門としており、KPE、PEAとIOLの進歩と共に歩んできたといっても過言ではない。

白内障手術は、多くの眼科医が日常的に行っている手術であり、研修医がまず初めに覚える手術でもある。多くの症例は問題なく行えるが、ある一定の割合で必ず遭遇する過熟白内障、小瞳孔、Zinn小帯断裂などの難症例では、適切な対処を行わないと重大な合併症を引き起こし視力回復が難しくなる危険性が潜んでいる。

筆者は、大学病院で長年手術教育をしてきた立場から、白内障手術の基本手技を統一し、難症例は多数症例の対処法を提示し、手術初級医から上級医まで共通の見解を持つことが、安定した手術教育やすべての症例に安全で確実な手術を行う上で重要であると考えてきた。本書は、その結実である。

本書は、[Ⅰ]PEAの基本手技、[Ⅱ]難症例の対処法、[Ⅲ]術中と術後の合併症、[Ⅳ]白内障囊外摘出術と白内障囊内摘出術、の四部からなり、今までの成書ではみられない豊富な図と、多数の動画を併用して学習するという新しい形式をとっている。実際の手術例を、図1650余点、動画188点(計4時間40分)、症例93例を用いて詳細に解説した。

PEAの基本手技は、昭和大学藤が丘リハビリテーション病院で行われている白内障手術を解説したもので、手術初心者でも白内障を問題なく手術できるように、各手技において改善を加えてきた集大成である。難症例の対処法は、可能な限りの多くの手術症例を取り上げ、項目別に分けて提示した。術中と術後の合併症では、後囊破囊、IOL偏位について詳しく解説した。これから手術を始める初級医の先生には基本術式から読んでいただき手技習得の補助に、すでに経験を積まれている中級から上級の先生には基本術式の見直しや難症例治療の際の選択肢を増やすために、本書を役立てていただければと考えている。

昭和大学藤が丘リハビリテーション病院での白内障手術のスタンダードが、将来、日本や世界のスタンダードになることを夢見て、巻頭の言葉とする。

2013年10月吉日

昭和大学医学部眼科学教室 谷口 重雄

▶ 執筆者一覧(執筆順)

谷口重雄	昭和大学名誉教授 医療法人社団輝芳会日吉東急鈴木眼科
早田光孝	昭和大学藤が丘リハビリテーション病院眼科
広江孝	小沢眼科内科病院
鈴木久晴	善行すすき眼科
市川慶	総合青山病院眼科
市川一夫	中京眼科視覚研究所
増田洋一郎	東京慈恵会医科大学附属病院眼科
正岡佳樹	正岡眼科
永原國宏	聖母眼科
西村栄一	昭和大学藤が丘リハビリテーション病院眼科
谷口紗織	東京歯科大学水道橋病院眼科
杉田達	医療法人社団達洋会杉田眼科
太田俊彦	順天堂大学医学部附属静岡病院眼科
山根真	山根アイクリニック馬車道
浅野泰彦	昭和大学病院附属東病院眼科
朝生浩	経堂あそう眼科
陰山俊之	医療法人湘洋会ナンブクリニック
谷口紫	東京歯科大学市川総合病院眼科
福岡佐知子	ふくおか眼科クリニック 中野
林研	林眼科病院
櫻井寿也	多根記念眼科病院

C O N T E N T S

[I] PEA の基本手技 ————— 1

1 切開創の作製 (1) —角膜切開— ————— 2

- 1 はじめに 2
- 2 サイドハンドフェイコ 3
- 3 耳側角膜切開の手順 5
- 4 耳側角膜切開の合併症 5

2 切開創の作製 (2) —強角膜切開— ————— 8

- 1 はじめに 8
- 2 角膜輪部の解剖 8
- 3 切開部位と強角膜トンネルの長さの比較 9
- 4 経結膜強角膜一面切開 早田光孝 9
- 5 経結膜強角膜一面切開の合併症と切開のコツ 10
- 6 サイドポートの作製方法 12
- 7 強角膜切開の合併症 13

3 前嚢切開 ————— 15

- 1 はじめに 15
- 2 水晶体嚢と zonular-free-zone 15
- 3 CCC の作製方法 16
- 4 ターンオーバー法 17
 - ▶ 鑷子を用いたターンオーバー CCC のコツ 広江 孝 19
- 5 両手を用いた引き裂き法 —バイマニュアルカプスロトミー— 22
- 6 CCC の修正 23
- 7 CCC 切開縁の亀裂 25
- 8 正確な CCC の作製法 27

Topics 半円式 CCC マーカー 鈴木久晴 31

Topics Zepto[®] による前嚢切開 市川 慶, 市川一夫 34

4 白色白内障の CCC ————— 37

- 1 はじめに 37
- 2 前嚢染色液の種類 38
- 3 前嚢染色の手技 39
- 4 前嚢染色による CCC の手術症例 40

5 ハイドロダイセクション ————— 41

- 1 はじめに 41
- 2 コルティカルクリービング法 41

Topics	灌流ハイドロダイセクション	増田洋一郎	42
---------------	---------------------	-------	----

6 水晶体乳化吸引術 (PEA) 45

1	はじめに		45
2	US ハンドピースの動かし方		45
3	乳化方法—溝掘り・核片除去と器械の設定—	早田光孝	46
4	一手法による核乳化		51
5	二手法による核乳化		51
6	PEA 術式の分類		52
7	ディバイド & コンカー (D&C)		54
8	フェイコチョップ, プロチョッパー		59
9	ストップ & チョップ		64
10	セミクレーター & スプリット (スカルプト法)		66
11	クレーター & チョップ		71
12	マルチレベルチョップ		73
13	レトロチョップ		75
14	フェイコブレチョップ	正岡佳樹	77
Topics	プロチョッパーを用いたチョップ法のコツ	永原國宏	80

7 PEA 装置 82

1	はじめに		82
2	PEA 装置について		82
3	US 発振		83
4	キャピテーション		83
5	吸引方式		84
6	吸引系と灌流系に影響する要素		85
7	核の追従性と把持力		87
8	サージ現象		88
9	US チップ		89
10	US 発振モード		90
11	US 発振の制御システム		91
12	フットペダル		95

8 皮質吸引 96

1	はじめに		96
2	I/A チップの形状		96
3	I/A 操作		97
4	I/A 操作のポイント		99

9 トーリック IOL 101

1	トーリック IOL と乱視軸マーキング	西村栄一	101
2	IOL 術後回転による軸ずれとその修正	谷口紗織	106

10 多焦点 IOL	杉田 達	109
1 最新の多焦点 IOL		109
2 不満例に対する対応		111
11 虹彩縫合による瞳孔形成—手技と注意点—	早田光孝, 谷口重雄	115
1 はじめに		115
2 長針を用いた虹彩縫合		115
3 瞳孔形成を行った手術症例		121
4 虹彩コロボーマに対する虹彩縫合		122
5 虹彩縫合の非適応例		123
12 IOL 強膜内固定術		124
1 IOL 強膜内固定術の歴史	西村栄一	124
2 advanced T-fixation technique —27 ゲージ鑷子を用いた IOL 強膜内固定術—	太田俊彦	125
3 鑷子法 (T-fixation technique) の注意点	西村栄一	130
4 フランジ法の手技と注意点	山根 真	132
5 強膜内固定 (フランジ法) の課題	谷口重雄	138
6 ダイレクトニードル法と強膜フラップ併用フランジ法	西村栄一	139
7 強膜内固定術における IOL の安定化	西村栄一	142
8 強膜内固定術と術後眼内炎	浅野泰彦	143
13 IOL 強膜縫着術—手技と注意点—	浅野泰彦, 谷口重雄	146
1 はじめに		146
2 ab interno 法と ab externo 法		146
3 ab externo 法による縫着術の手技と注意点		147
4 その他の注意点		153
5 おわりに		154
14 IOL 眼内縫着術		155
1 眼内縫着術—IOL を摘出せず縫着する方法		155
2 眼内縫着術を行った手術症例		158
15 in the bag suture	谷口紗織, 谷口重雄	161
1 in the bag suture とは		161
2 in the bag suture を行った手術症例		161
3 in the bag suture のメリット		164
4 in the bag suture の適応		165
5 in the bag suture の課題		165
16 眼内虹彩縫合による瞳孔形成術		166
1 はじめに		166
2 前房内で操作できる極小針と持針器		166

3 Siepser slipping suture 法	167
4 眼内虹彩縫合の利点	167
5 瞳孔形成を行った手術症例	168
6 計画的に瞳孔偏位を作製した症例	169

17 エンドミラーを用いた隅角癒着解離術 172

1 はじめに	172
2 エンドミラーとは	172
3 エンドミラーによる隅角観察	173
4 エンドミラーを使用した症例	173

[Ⅱ] 難症例の対処法 175

18 Zinn 小帯脆弱 176

1 Zinn 小帯について	176
2 Zinn 小帯脆弱・断裂の原因	176
3 落屑症候群 (XFS)	178
4 Zinn 小帯脆弱の所見	179
5 Zinn 小帯脆弱度の分類	183
6 水晶体囊支持器具を用いた PEA 手術	187
7 水晶体囊拡張リング (CTR)	188
8 虹彩レトラクター (IR)	194
9 IR を用いた PEA 手術	196
10 カプセルエキスパンダー (CE)	197
11 CE を用いた PEA 手術	204
12 その他のフック系デバイス	208
13 嚢を強膜に固定するデバイス	211
14 縫着型の CE (M-CE)	213
15 M-CE を用いた PEA 手術	216
16 M-CE 使用上の注意点と IOL 偏位に対する M-CE の使用	222

19 小瞳孔 226

1 はじめに	226
2 虹彩レトラクター (IR) による瞳孔拡張	227
3 瞳孔括約筋切開術とヒーロン V [®] による瞳孔拡張	228
4 カプセルエキスパンダー (CE) による瞳孔拡張	229
5 プッシュブルフックによる瞳孔拡張	230

20 水晶体落下 231

1 はじめに	231
2 水晶体落下の原因	232
3 水晶体落下の手術術式	232
4 水晶体落下の手術症例	234

5	水晶体落下に対する手術の合併症	236
Topics	ケバブ法—落下水晶体の除去手術—	朝生 浩 237
21	水晶体前房内脱臼	241
1	はじめに	241
2	角膜が透明な前房内脱臼に対する手術方法	241
3	角膜混濁を伴う前房内脱臼に対する手術方法	243
22	角膜混濁	247
1	はじめに	247
2	角膜混濁に対する PEA 手術症例	247
23	急性緑内障発作	253
1	はじめに	253
2	急性緑内障発作に対する手術症例	253
24	後極白内障	260
1	はじめに	260
2	後極白内障の診断	260
3	後極白内障の治療	261
4	後極白内障に対する手術の合併症	263
5	後極白内障の手術症例	263
25	術中虹彩緊張低下症候群 (IFIS)	266
1	はじめに	266
2	IFIS の対処法と行ってはいけない方法	266
3	IFIS に対する手術症例	267
26	白内障手術とトラベクロトミー眼内法 (μLOT)	陰山俊之 272
1	はじめに	272
2	μ LOT の適応	273
3	セッティング	273
4	隅角鏡の選択	274
5	マイクロフックの選択	275
6	手術手技	275
7	切開部の術後線維化	280
27	白内障術者が知っておきたい IOL 眼の水疱性角膜症	谷口 紫 281
1	はじめに	281
2	症例提示 (1)	281
3	症例提示 (2)	284
4	安全な白内障手術を施行するために	285

[Ⅲ] 術中と術後の合併症 ————— 289

28 後囊破囊	290
1 はじめに	290
2 後囊破囊の原因	290
3 後囊破囊の所見	291
4 後囊破囊の合併症	291
5 瞳孔縁に確認できる核片の処理	292
6 落下した核と皮質の除去	295
7 残存皮質の除去	297
8 残存硝子体の処理	297
9 残存皮質の処理と optic capture による IOL の固定	299
10 後囊破囊を起こした眼に対する IOL 挿入	301
11 後囊破囊時に用いる IOL について	304
12 IP IOL が囊外固定された眼の術後合併症	305
29 Descemet 膜剝離	311
1 はじめに	311
2 Descemet 膜剝離の頻度	311
3 Descemet 膜剝離の原因	312
4 Descemet 膜剝離の発見のポイント	312
5 Descemet 膜剝離の治療	314
6 前房内注入に使用する気体	315
7 Descemet 膜剝離に対する手術症例	315
30 IOL 偏位	318
1 IOL 偏位の原因	318
2 IOL 偏位に関与する因子とその手術適応	319
3 偏位した IOL の摘出方法	320
Topics IOL 摘出法 (cartridge pull-through technique)	福岡佐知子 324
Topics L-ポケット切開による IOL 摘出	太田俊彦 328
31 IOL 落下	332
1 はじめに	332
2 落下した IOL を保持して前房まで移動する方法	332
3 落下した IOL に対する手術の合併症	335
4 落下した IOL に対する手術症例	336
32 IOL の虹彩捕獲	339
1 虹彩捕獲と再発予防—虹彩縫縮術—	林 研 339
2 虹彩捕獲と再発予防—糸張り法—	櫻井寿也 341

33 術後眼内炎 344

- 1 はじめに 344
- 2 術後眼内炎の治療 344
- 3 術後眼内炎に対する手術症例 346

[IV] 水晶体嚢外摘出術 (ECCE) と水晶体嚢内摘出術 (ICCE) —— 349

34 水晶体嚢外摘出術 (ECCE) 350

- 1 はじめに 350
- 2 ECCE の手術手技 350
- 3 ECCE の手術症例 356

35 水晶体嚢内摘出術 (ICCE) 359

- 1 はじめに 359
- 2 ICCE の手術症例 360

収載動画一覧 365

索引 373

編著者略歴 379

離した際の、青色輪部と灰白色輪部の境界部にあたり(図2), Descemet膜終点(Schwalbe線)上に位置している。また、外科的輪部は耳側と鼻側で狭くなっており、上下に広がっている。

3 切開部位と強角膜トンネルの長さの比較

直線状切開の場合には、創口幅の60%以上の強角膜トンネルの長さが目安となるといわれている。自己閉鎖性を考慮した場合には、トンネルの長さが長いほど自己閉鎖性に優れ、創口の安定性は高まるが、その半面、操作性が悪くなり、術中に角膜に皺が寄りやすく視認性が落ち、術中合併症を招きやすい。

4 経結膜強角膜一面切開

早田光孝

経結膜強角膜一面切開は、強角膜切開と角膜切開の中間に位置する切開創をつくるもので、両者の利点を有する切開法である¹⁾。

輪部から約0.5 mmの位置から、スリットナイフを使用し、結膜を経由して強膜へ達し、強膜内を切開幅と同様の長さを目安に角膜に沿って切り進め、最後は角膜上で前房へ穿刺する(図3, 動画1)。切開創の位置は、上方、耳側切開ともに同様で、輪部から約0.5 mmの位置から切開を行うことが可能である。

経結膜強角膜一面切開の利点としては、強角膜切開のような結膜の切開が不要であるため、Tenon 囊の傷害が少ないこと、操作法が比較的シンプルであり、角膜切開に近い感覚で行えること、創口が結膜で覆われるため、感染防御に優れること、基本的には強角膜切開となるため、創口の伸展性が角膜切開よりよく、眼内レンズ(intraocular lens : IOL)挿入時の創口の大きさを小さくできることなどが挙げられる。

欠点としては、創口の両脇の結膜切開を行わないと、灌流液が結膜下へ入り込み、著しい結膜浮腫を生じてしまい、手術の視認性を妨げてしまうこと、作製するトンネルの

文献 1

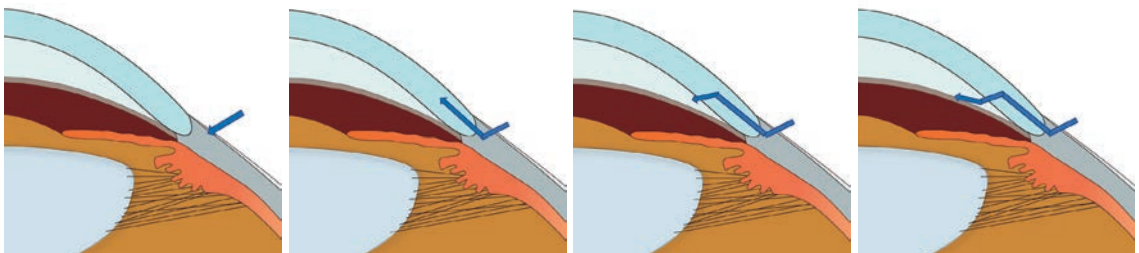


経結膜強角膜
一面切開

動画 1



図3 経結膜強角膜一面切開



- a. 輪部から約0.5 mmの位置で結膜上から強膜へメスを切り込む。
b. メスの方向を変え、強膜、角膜に沿って進める。
c. 角膜内にメスが侵入したら、角度を変えてメスの先端を前房内へ穿刺する。
d. メス全体を再度上方へ切り上げ、穿孔する。

図 13 小さいCCCの修正(動画7)

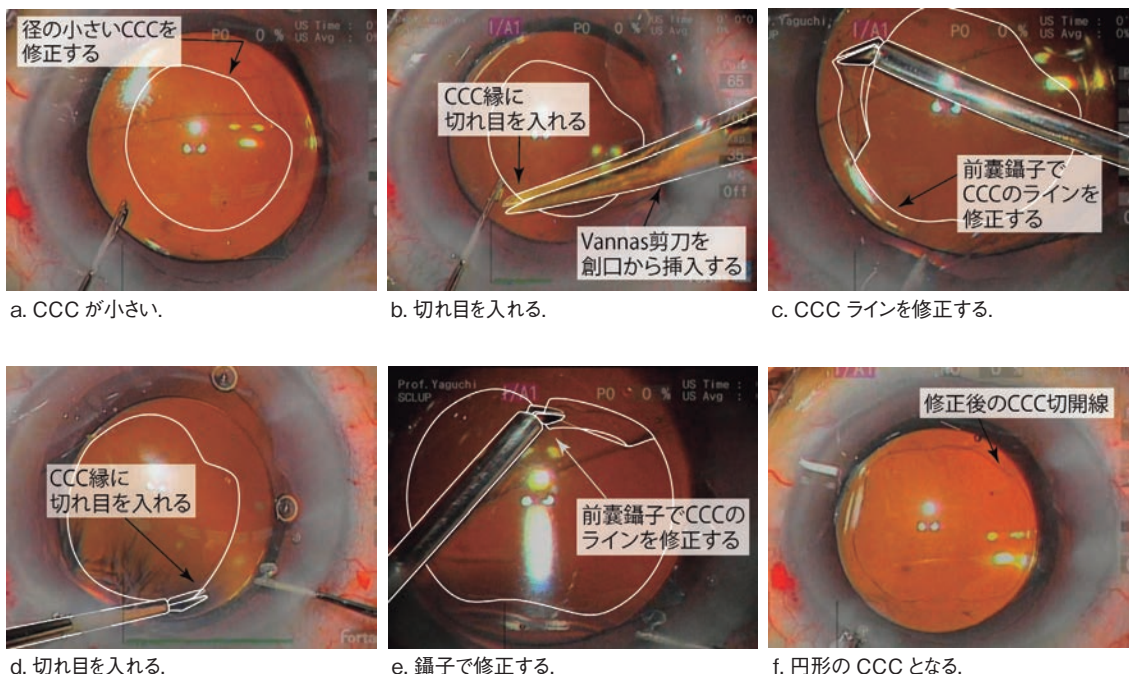


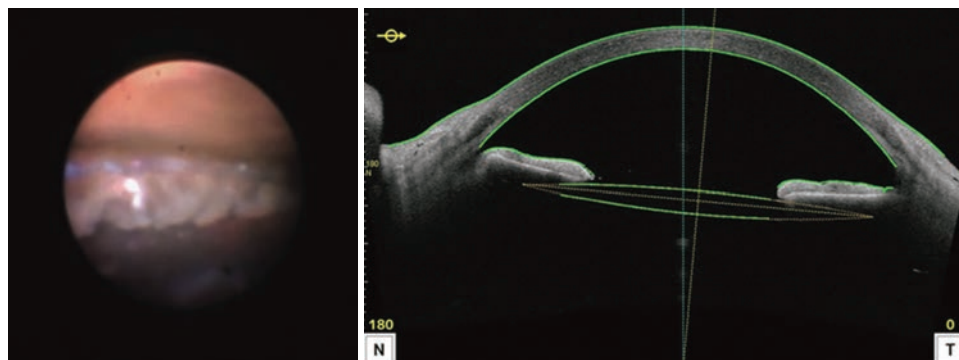
図 14 赤道部に向かう CCC の修正



●ポイント

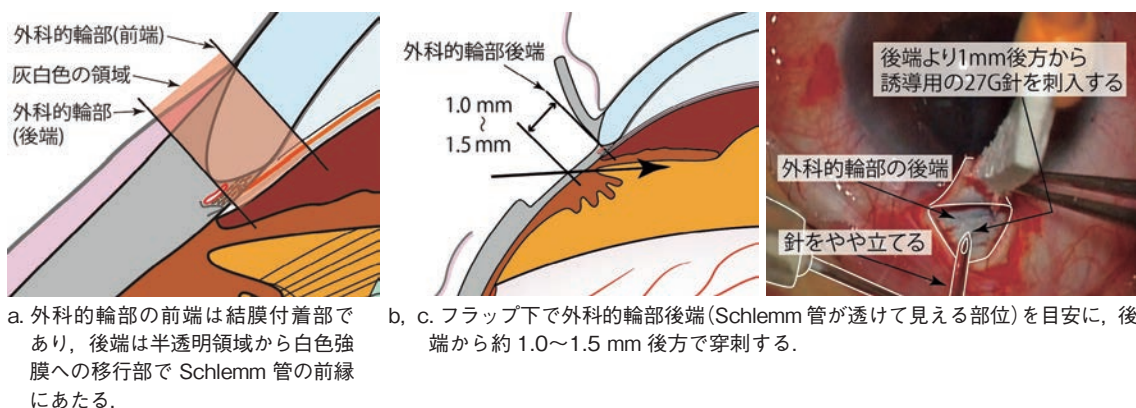
CCC の修正を行う際には、針先でフラップをしっかりとらえることが最も重要である。

図3 毛様溝に縫着された支持部の内視鏡画像(左)と術後前眼部 OCT(右)



支持部は毛様体突起部に支えられた状態となり, 術後 IOL 傾斜は少ない。
OCT : optical coherence tomography (光干渉断層計)

図4 ab externo 法における毛様溝への刺入位置



埋没・被覆され, 固定は強固となる。

ab externo 法では, 誘導針を眼外から正確に毛様溝に刺入することは難しいが, 角膜輪部からの距離で毛様溝の部位をある程度予測できる。

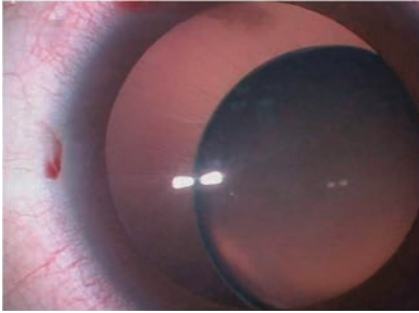
外科的角膜輪部は透明角膜から白色を呈する強膜までのあいだであり, 顕微鏡下では灰白色で半透明な領域に相当する。外科的輪部の前端は結膜付着部であり, 後端は半透明領域から白色強膜への移行部で Schlemm 管の前縁にあたる。

誘導針を用いる ab externo 法で通糸する場合は, 外科的輪部後端から約 1.0~1.5 mm 後方で穿刺する。強膜フラップを作製し, フラップ下で外科的輪部後端 (Schlemm 管が透けて見える部位) を目安に, 虹彩面に平行に針を穿刺して通糸を行う (図4)。

◆ ループ糸の通糸法

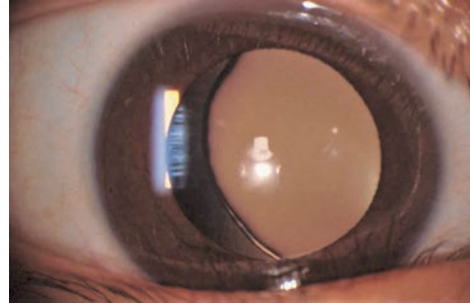
強膜フラップを 180° 対側に作製する。この際トーリックマーカーなどでマーキングしておくと, IOL 偏位予防になる。図4の要領でフラップ下に穿刺した 27 ゲージ誘導針と, 主創口から挿入したループ糸付き長針を, 眼内でドッキングさせて通糸する。こ

図 3 Marfan 症候群



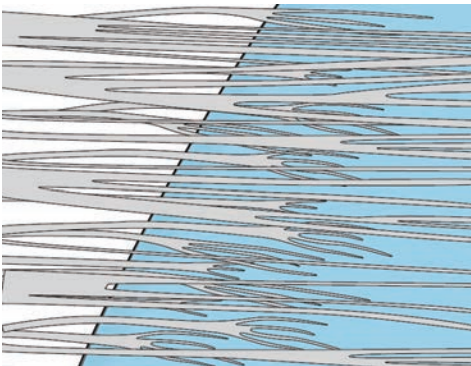
水晶体は耳側下方に偏位している。

図 4 ホモシスチン尿症

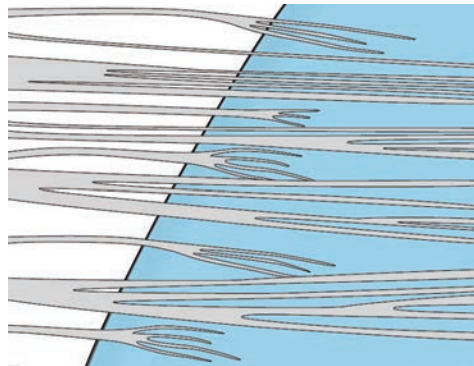


水晶体は耳側に偏位し、Zinn 小帯は伸展している。

図 5 Zinn 小帯の加齢による変化

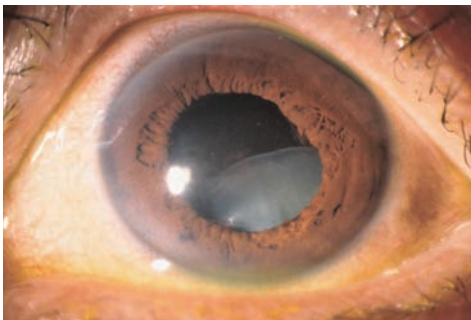


a. 若年者では線維の数が多い。



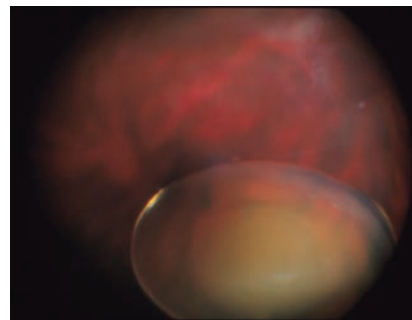
b. 高齢者では細く数も少なくなる。

図 6 水晶体亜脱臼



水晶体は下方に偏位している。

図 7 水晶体落下



網膜上に落下した水晶体がみられる。

小瞳孔，浅前房，閉塞隅角緑内障，レーザー虹彩切開術(laser iridotomy：LI)後，高度近視，ぶどう膜炎などがある¹⁻³⁾。

また，特別な原因がない場合においても，Zinn 小帯は加齢により脆弱化を生じ(図 5)，重症化すると水晶体の位置異常を起こし，水晶体の亜脱臼(図 6)や落下(図 7)などの合併症を引き起こすこともある⁴⁾。したがって，Zinn 小帯の状態を把握することは，白内障手術において重要な鍵となり，安全に手術を遂行できるかどうかを大きく左

文献 1



文献 2



文献 3



文献 4



文献

- 1) 比嘉利沙子, 大内雅之, 井上賢治, 他: 術中虹彩緊張低下症候群の手術戦略—虹彩脱出に対するタッセル法の試み, IOL & RS, 25(2): 228-232, 2011
- 2) 大鹿哲郎: 術中虹彩緊張低下症候群(IFIS). 眼科手術, 20(2): 195-199, 2007

3 IFIS に対する手術症例

- 症例 1 IFIS にフックと OVD を用いた散瞳の確保 図 1, 動画 1
- 症例 2 IFIS に虹彩レトラクターを用いた散瞳の確保 図 2, 動画 2
- 症例 3 IFIS にアイリング®を用いた散瞳の確保 図 3, 4 動画 3

症例 1 IFIS にフックと OVD を用いた散瞳の確保(図 1, 動画 1)

69 歳, 男性. 前立腺肥大症があり排尿障害改善薬(ユリーフ®)を内服していた. 瞳孔径は約 5.0 mm で散瞳は中程度であった(a). 核硬度 grade 3 の皮質白内障を認めた.

連続円形切囊術(continuous curvilinear capsulorrhexis: CCC)はフックで虹彩を避けて行う(c). サイドポートに虹彩が嵌頓し縮瞳してきたため(e), 創口の後ろに分散型 OVD(ビスコート®)を注入した(f). 再嵌頓はなく瞳孔も広がった(g).

IFIS にフックと OVD を用いた散瞳の確保

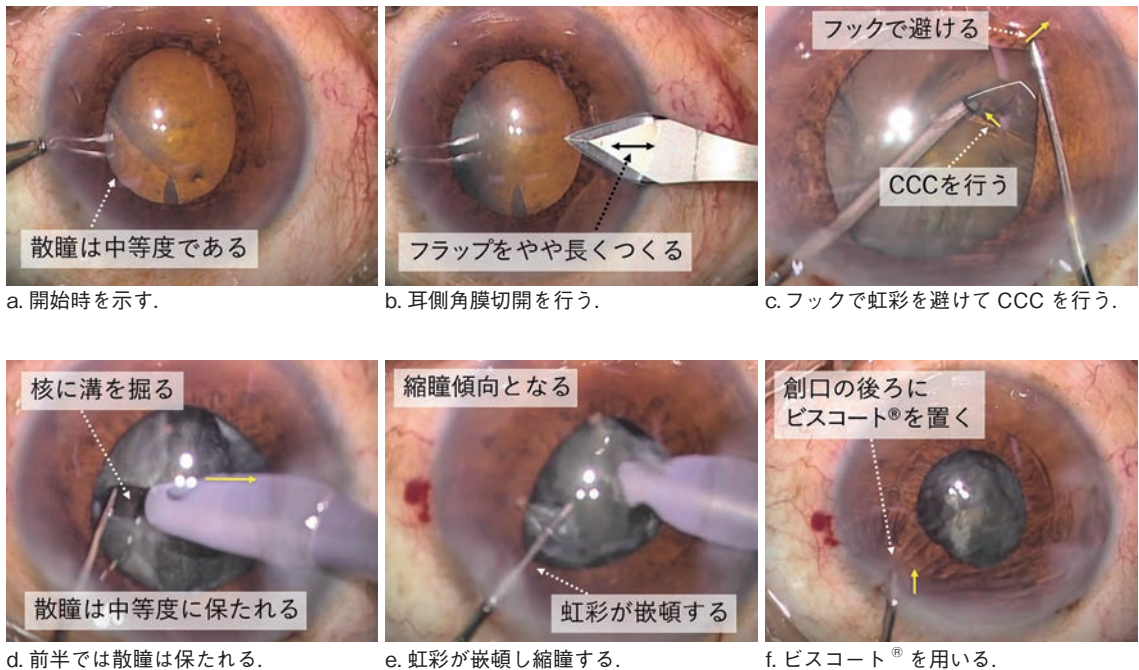
動画 1



◆ フックによる瞳孔拡張

フックで虹彩を随時よけて視野を確保する方法は, 症例 1 のような散瞳が中等度の症

図 1 症例 1 IFIS にフックと OVD を用いた散瞳の確保(動画 1)



Topics

L-ポケット切開による IOL 摘出

太田俊彦

1. はじめに

近年の高齢化社会の到来による白内障手術件数の増加により、IOL 偏位・落下例が増加している。これらの症例に対して、偏位・落下 IOL の摘出とともに、適した IOL を用いて縫着や強膜内固定などの IOL 二次挿入術が行われている。しかし、光学部径 6 mm の PMMA シングルピース IOL 摘出時には、光学部径と同じ 6 mm の強膜切開幅が必要となり、術後惹起乱視が危惧される。L-ポケット切開(L-shaped scleral pocket incision)¹⁻⁴⁾は、輪部に 3×3 mm の L 字の強膜半層切開を行い、強角膜ポケットを作製した後、L 字の強膜創口から IOL を眼外へ摘出する新しい切開法である(図 1)。L-ポケット切開を用いることにより、輪部に平行な幅 3 mm の強膜切開部位より 6 mm PMMA シングルピース IOL が摘出可能となり、術後惹起乱視は 3 mm 強膜切開と同等である⁵⁾。

文献 5



L-ポケット切開の手術手技

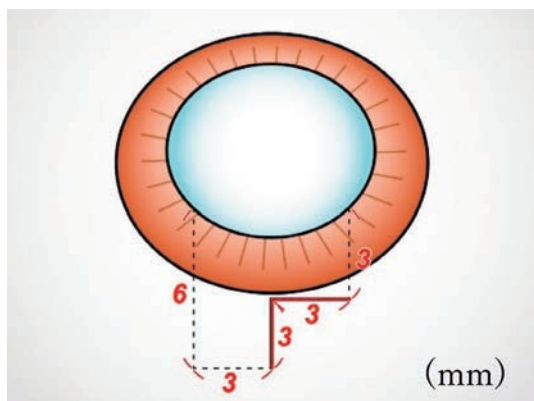
動画 1



2. L-ポケット切開の手術手技(動画 1)

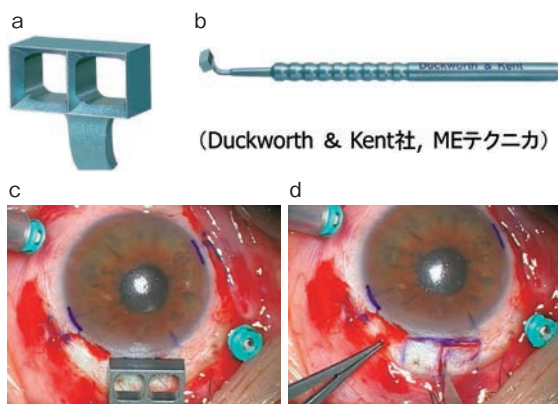
IOL 摘出位置の結膜切開、強膜止血後に、L-ポケット切開用マーカー(図 2)を用いてマーキングを行う(図 3a)。その後に強膜上のマーキングに沿って、フェザーナイフを用いて 3×3 mm の L 字の強膜半層切開を行う(図 3b)。次に、クレセントナイフを用いて強角膜内に L-ポケット切開を作製するが、ポケットの幅を 6 mm とする(図 3c, d)。3 mm スリットナイフを用いて前房内に刺入後に、角膜内方切開線を幅 6 mm まで拡大する(図 3e, f)。左手のブッシュアンドプル鉤で IOL の位置をコントロールしながら、右手の IOL 摘出鑷子で IOL 光学部を把持して L 字強膜創より摘出する(図 3g, h)。同時に、Soemmering 輪や残留皮質、嚢などの摘出も行う。眼内灌流による眼内圧と、角膜内方線、強膜ポケットの幅が広いために、強膜の創口を鑷子で開けると、Soemmering 輪や残留皮質などが容易に眼外へ押し出される(図 3i)。IOL 摘出・再挿入(図 3j)後に本切開は自己閉鎖創であるが(図 3k)、L 字強膜創の交差部を 8-0 バイクリル糸あるいは 10-0

図 1 L-ポケット切開



6 mm PMMA シングルピース IOL が 3 mm 切開幅で摘出可能である。

図 2 太田氏 L-ポケット切開用マーカー



(Duckworth & Kent社, MEテクニカ)

本マーカーを用いることにより L 字切開が容易に作製可能となる。

収載動画一覧 (◎はTopics, *は改訂増補版で追加, ◇は本文中では割愛)

1. 切開創の作製 (1) — 角膜切開 —

- ▶▶動画1 サイドハンドフェイコ (1) — 入局 3 年目の研修医のコメント — 4
- ▶▶動画2 サイドハンドフェイコ (2) — 指導医のコメント — 4
- ▶▶動画3 耳側角膜切開の手順 5
- ▶▶動画4 術終了時の創閉鎖法 6
- ▶▶動画5 創口熱傷の処置 6
- ◇▶▶動画6 角膜フラップの裂傷

2. 切開創の作製 (2) — 強角膜切開 —

- *▶▶動画1 経結膜強角膜一面切開 9
- *▶▶動画2 虹彩脱出整復手術 10
- *▶▶動画3 耳側の経結膜強角膜一面切開 11
- ▶▶動画4 サイドポートの作製方法 12
- ▶▶動画5 強角膜切開の合併症—早期穿孔と虹彩脱出症例— 13
- ◇▶▶動画6 上方強角膜切開
- ◇▶▶動画7 強角膜切開—ベント切開—
- ◇▶▶動画8 耳側強角膜切開

3. 前嚢切開

- ▶▶動画1 チストームの作製—ターンオーバー法用の 27 ゲージ針— 17
- ▶▶動画2 CCC の方法—ターンオーバー法— 17
- *▶▶動画3 鑷子を用いたターンオーバー CCC 19
- ▶▶動画4 バイマニユアルカプスロトミー (1) 22
- ▶▶動画5 バイマニユアルカプスロトミー (2) 22
- ▶▶動画6 バイマニユアルカプスロトミー (3) 22
- ▶▶動画7 小さい CCC の修正 23
- ▶▶動画8 赤道部に流れた CCC の修正 23
- ▶▶動画9 瞳孔中央寄りに流れた CCC の修正 25
- ▶▶動画10 CCC に亀裂があるときの IOL 挿入 25
- ▶▶動画11 CCC の亀裂と後嚢破嚢があるときの IOL 挿入 25
- *▶▶動画12 角膜 CCC マーカーを用いた鑷子によるターンオーバー CCC 28
- *▶▶動画13 瞳孔偏位例に角膜 CCC マーカーを用いた CCC 29
- ◇▶▶動画14 鑷子による小さい CCC の修正
- ◎半円式 CCC マーカー
- *▶▶動画1 半円式 CCC マーカー使用時の流れ 31
- ◎Zepto[®] による前嚢切開
- *▶▶動画1 Zepto[®] の実際 (1) — 術野 & 外回り — 34
- *▶▶動画2 Zepto[®] の実際 (2) — 顕微鏡下 — 35

4. 白色白内障の CCC

-  **動画 1** アトピー性白内障— ICG による前囊染色— 40
-  **動画 2** 前囊線維化を伴うアトピー性白内障— TB による前囊染色— 40
-  **動画 3** 皮質が液化した過熟白内障— BBG による前囊染色— 40

5. ハイドロダイセクション

- *  **動画 1** コルティカルクリービング法 41
- ◎灌流ハイドロダイセクション
- *  **動画 1** 灌流ハイドロ法の手順 42

6. 水晶体乳化吸引術 (PEA)

- *  **動画 1** 核硬度 grade 4 D&C (1) — 散瞳良好— 48
- *  **動画 2** 核硬度 grade 4 D&C (2) — 散瞳不良— 48
- *  **動画 3** 核硬度 grade 2 D&C 48
- *  **動画 4** サージ現象により生じた後囊破囊 50
- *  **動画 5** 硬い核に D&C を用いた症例 54
- *  **動画 6** D&C で核が割れない 56
- *  **動画 7** D&C でプレート状の核が残る 56
- *  **動画 8** D&C で核が回らない 56
- *  **動画 9** D&C で核を引き出せない 58
-  **動画 10** ベント切開によるトレンチ D&C 59
-  **動画 11** 耳側角膜切開によるトレンチ D&C 59
-  **動画 12** 硬い核に対するクレーター D&C 59
- *  **動画 13** 上方切開からのフェイコチョップ 60
- *  **動画 14** 側方切開からのフェイコチョップ 60
- *  **動画 15** フェイコチョップで杭打ちが浅い 62
- *  **動画 16** フェイコチョップで方向がずれる 63
- *  **動画 17** プロチョッパーを用いた空手チョップ 63
- *  **動画 18** ストップ&チョップ—側方切開— 65
- *  **動画 19** セミクレーターの手術手順 66
- *  **動画 20** セミクレーター—緑内障発作後で Zinn 小帯脆弱— 67
- *  **動画 21** セミクレーター—ぶどう膜炎後の小瞳孔— 68
-  **動画 22** 左眼の耳側角膜切開によるセミクレーター 70
-  **動画 23** 上方強角膜切開によるセミクレーター 70
- *  **動画 24** セミクレーターで核が「割れない」ときの溝掘り追加 70
- *  **動画 25** セミクレーターで核が「回らない」ときのノンローテーション法 70
- *  **動画 26** クレーター&チョップ—暗い褐色調の核— 72
- *  **動画 27** マルチレベルチョップ—褐色調の核— 74
- *  **動画 28** レトロチョップ—過熟白内障— 75
- *  **動画 29** プレチョップ (1)
—症例 1 軟らかい核 62 歳, 女性 核硬度 2 4 分割①— 78
- *  **動画 30** プレチョップ (2) —症例 2 89 歳, 女性 核硬度 2.5 6 分割①— 78
- *  **動画 31** プレチョップ (3) —症例 3 80 歳, 男性 核硬度 3 6 分割②— 78
- *  **動画 32** プレチョップ (4) —症例 4 71 歳, 女性 核硬度 3.5 8 分割— 79

18. Zinn 小帯脆弱

 動画 1	水晶体振盪	179
*  動画 2	CCC 時の水晶体の揺れ	180
*  動画 3	IOL 挿入後の核・皮質片	182
 動画 4	Zinn 小帯脆弱例の CCC	183
 動画 5	Zinn 小帯脆弱度の分類	183
*  動画 6	CTR を用いた症例 (1) — 硬い核の水晶体欠損に CTR を用いた症例 —	189
*  動画 7	CTR を用いた症例 (2) — US 時の Zinn 小帯断裂に CTR を用いた症例 —	190
 動画 8	CTR を用いた症例 (3) — フェイコチョップ時の 90° Zinn 小帯断裂例 —	192
*  動画 9	CTR を用いた症例 (4) — XFS の Zinn 小帯脆弱に CE と CTR を用いた症例 —	192
 動画 10	CTR を用いた症例 (5) — 体動による 120° の Zinn 小帯断裂例 —	194
 動画 11	CTR を用いた症例 (6) — XFS の Zinn 小帯脆弱例 —	194
 動画 12	CTR を摘出した症例 — 後囊破囊による CTR の摘出例 —	194
 動画 13	IR を用いた PEA (シェーマ 1)	194
 動画 14	IR を用いた PEA (シェーマ 2)	195
 動画 15	IR を用いた PEA (1) — 小瞳孔で硬い核 —	196
 動画 16	IR を用いた PEA (2) — XFS の Zinn 小帯脆弱 —	197
 動画 17	IR を用いた PEA (3) — 術後眼内炎のビトレクトミー —	197
 動画 18	IR を用いた PEA (4) — 濾過胞感染による眼内炎のビトレクトミー —	197
 動画 19	IR を用いた PEA (5) — 糖尿病網膜症のビトレクトミー —	197
 動画 20	CE を用いた PEA	198
 動画 21	CE の適応 (1) — 水晶体振盪 —	200
 動画 22	CE の適応 (2) — 水晶体前房内脱臼 —	200
 動画 23	CE の適応 (3) — 水晶体亜脱臼 —	200
 動画 24	CE の非適応 (1) — grade 4 の硬い核 —	201
 動画 25	CE の非適応 (2) — grade 5 の硬い核 —	201
 動画 26	CE の非適応 (3) — CCC 作製が困難 —	201
 動画 27	CE の非適応 (4) — 水晶体沈下 —	201
 動画 28	CE の非適応 (5) — 若年者の Zinn 小帯断裂 —	201
 動画 29	CE を用いた PEA (1) — ZW 3 度の Zinn 小帯脆弱 —	204
 動画 30	CE を用いた PEA (2) — 180° Zinn 小帯断裂 —	206
 動画 31	CE を用いた PEA (3) — 270° Zinn 小帯断裂 —	206
 動画 32	CE を用いた PEA (4) — 硝子体に傾斜した水晶体 —	206
 動画 33	CE を用いた PEA (5) — 術中の Zinn 小帯断裂 —	206
 動画 34	CE を用いた PEA (6) — 振盪を伴う水晶体亜脱臼 —	208
 動画 35	CR を用いた PEA — Zinn 小帯脆弱 —	209
 動画 36	M-CE を用いた水晶体囊の固定方法	214
 動画 37	M-CE を用いた PEA (1) — 囊内固定された IOL と CTR の偏位 —	218
 動画 38	M-CE を用いた PEA (2) — 囊内固定された IOL と CTR の落下 —	219
*  動画 39	27 ゲージの誘導針を用いた M-CE の固定	221
◇  動画 40	Zinn 小帯断裂に CTR を用いた PEA	
◇  動画 41	CE の挿入方法 (1)	
◇  動画 42	CE の挿入方法 (2) — フックのアシストによる —	