


第48回日本眼科手術学会総会
『白内障手術のヒットフォーラムを乗り越える
初心者のための実践的ナビゲーション』

眼内レンズ度数選択

医療法人社団済安堂
井上眼科病院
比嘉 利沙子



1

- 1 IOL計算式のアップデート 2025
- 2 屈折矯正術LASIK後眼
- 3 円錐角膜併発眼

Contents



2

IOL計算式の分類

- 1 Vergence
- 2 Ray tracing
- 3 AI
Artificial Interuence

- ▶ 薄肉レンズ
with or without AI
- ▶ 厚肉レンズ
with or without AI

with or without AI



3

屈折矯正術後の白内障手術の進め方


- STEP 01 術前評価 (角膜形状解析)
- STEP 02 IOLの選択
- STEP 03 IOL度数計算式の選択
- STEP 04 白内障手術時の考慮



4

屈折矯正術後の白内障手術の進め方

- STEP 01 術前評価 (角膜形状解析)
 - 1 過去の術式
 - 2 角膜不正乱視
 - 3 高次収差
 - 4 屈折矯正手術の合併症
 - 5 再矯正 (Touch up) の適応
- STEP 03 IOL度数計算式の選択
 - LVC : 特殊 (prior myopic/hyperopic)
 - RK : 特殊 (priorior RK)
 - piOL: 通常



5

LASIK眼の計算式の精度

近視LASIK眼

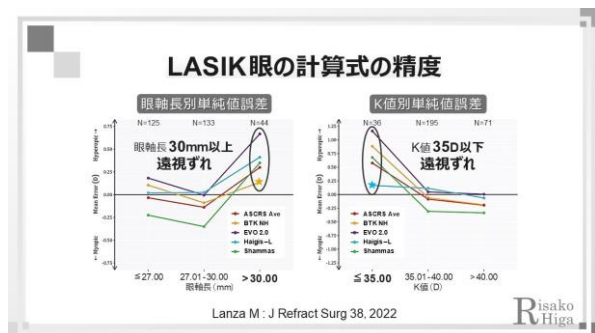
遠視LASIK眼

BTKとASCRS Aveの精度は同等

Ferguson TJ : J Cataract Refract Surg 48, 2022



6



7



8

- Barrett True-K式non-historyは、**全眼軸長で高精度**
- Haigis-L式は、眼軸長28mm以下では近視ずれ傾向
- 眼軸長30mm以上 K値35D以下では遠視ずれ傾向
- K値35D以下では、Haigis-L式の精度が高い

Barrett True-K式non-historyを主体に
眼軸長、K値を考慮して度数選択

LASIK

Risako Higa

9

円錐角膜併発眼の白内障手術の進め方

STEP 01	円錐角膜の進行度分類
STEP 02	IOL(トーリック)の選択
STEP 03	IOL度数計算式の選択

Risako Higa

10

円錐角膜併発眼の白内障手術の進め方

STEP 02	IOLの選択 乱視矯正 ・トーリックIOLの適応判断 ・術後CL使用の考慮
STEP 03	IOL度数計算式の選択 進行度別 ・計算式の選択 ・ターゲットの設定

Risako Higa

11

- どの計算式も遠視ずれの傾向
- よりSteepなK値では遠視ずれが顕著
- SRK/T式以外の旧世代式は使用しない
- 重症例**では円錐角膜対応計算式を活用
Kane keratoconus式推奨

Keratoconus

Risako Higa

12

第48回JSOS インストラクションコース
白内障手術のピットフォールを乗り越える・初級者のための実践的ナビゲーション

切開創作成、前囊切開のトラブル

獨協医科大学眼科 永田万由美

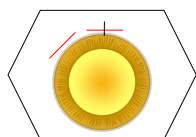
切開創作成時のピットフォール

1. 早期穿孔
2. 創口閉鎖不全

1

2

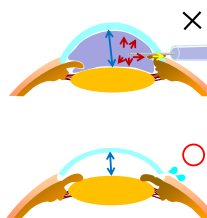
早期穿孔時の対処法



- ・無理に手術を続行せず、創口を縫合して閉鎖し、新しく創口を作成する。
- ・術者の位置、顕微鏡の向きを変えて、手術手技が行いやすい場所からやり直す。

3

早期穿孔時の虹彩陥頓への対処法

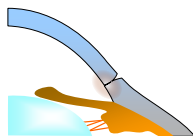


- ・粘定性物質 (OVD) や灌流液で虹彩を押し戻そうとすると、逆に虹彩は脱出を繰り返す。

- ・前房水を眼外に排出し、やや浅前房にすると眼内圧が低下し、虹彩は前房に戻りやすくなる。
- ・手術終了時の虹彩陥頓ならオビソートも有効。

4

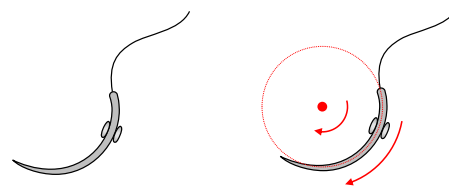
創口閉鎖不全の対処法



- ・ハイドレーションは内方弁に行くと効果的である。
- ・ハイドレーションで対応できない場合は、縫合を追加する。

5

縫合の基本：針の回し方



- ・針の真ん中～1/3くらいのところまでを持つ。
- ・端を持つと回しにくい。

- ・針を立てすぎないようにする。
- ・針の円の中心を意識して回転させる。

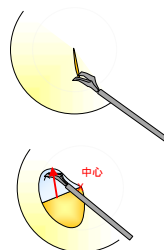
6

前嚢切開 (CCC) 時のピットフォール

1. フラップが綺麗に作れない。
2. フラップを見失う。
3. CCCが小さい。
4. CCCが流れる。

7

CCCを成功させるためには



- ・ OVDで前房を深くしすぎない。
- ・ 前嚢を深く差しすぎるとフラップが分かりづらくなる。
- ・ 折返したフラップの形を鑷子で整えながら、水晶体前嚢上で鑷子を動かしていく。(前嚢を持ち上げない)
- ・ フラップを見失ったら、トリパンブルーで染色し、確認する。

8

CCCが流れそうな場合の対処法



フラップの最端を持ち、中心に向かって引く

9

過熟白内障のCCC



- ・ トリパンブルーは、OVD下で使用したほうが前嚢が染色されやすい。
- ・ 前嚢穿刺による減圧
- ・ 小さくて良いので完全なCCC作成を目指す。

10

2025.1

核・皮質処理時

初心者が陥りやすいトラブルの回避

トラブルを招かないための戦略
もし起こった場合の対処法

増田洋一郎
慈恵医大眼科学講座

核処理時

- ① 核をどこまで掘っていいかわからない
- ② 核が割れない
- ③ 核が回らない
- ④ 核を吸引出来ない
- ⑤ 破囊したとき

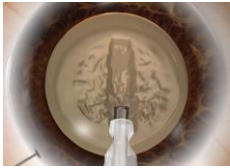
1

2

核をどこまで掘っていいかわからない

顕微鏡: 2D ⇄ 3D
正確な深度: 把握困難

十分な溝掘り: 先の操作へ影響
終盤: 後囊破損の恐れ



① 視認性・徹照
眼位(頭位)

② 超音波発振技術
終盤・超音波使用減少

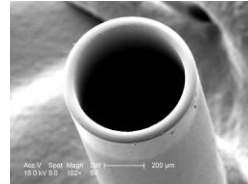
*Divide & Conquer法の場合

3

破囊防止 デバイス

Ultrasonic Polishing of the Posterior Capsule
With the Dewey Radius Tip

Steven Davatz, MD
Private Practice
Columbia Eye and Health Partners, LLP
Columbia, Missouri Medical Specialties, Inc. (2007)
Dewey Inc, CA



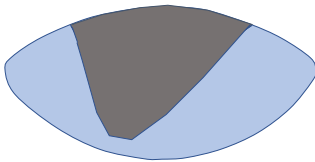
Dewey Radius Phaco Tip (MST)

破囊防止
核破碎良好
(Ozil, Elipse)

4

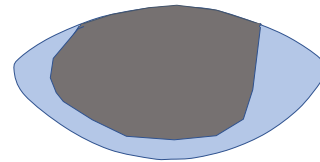
溝掘りのデザイン

その先の手技に影響



5

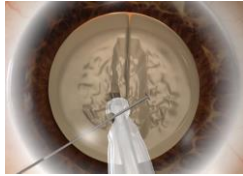
溝掘りのデザイン



6

核が割れない

十分な満握り
核硬度 EL: 2 以上
チップ・フック 効率的応力



7

柔らかい核の分割

不可能・吸引技術
水晶体吸引量・後囊挙動 予測困難

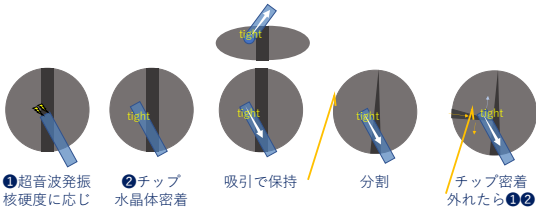
後囊破損注意

チップ位置
サージ現象
フック位置

8

核が割れない

チップ核吸引固定



9

核が回らない

- ① 灌流ハイドロ法
- ② ハイドロフリー法

10

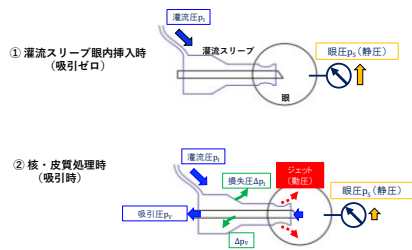
Phaco-sleeve irrigation assisted hydrodissection
灌流ハイドロダイセクション法



スリーブ孔上下につけて
動圧↑

11

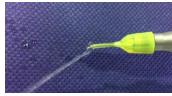
核・皮質処理時の 静圧と動圧の知識



12

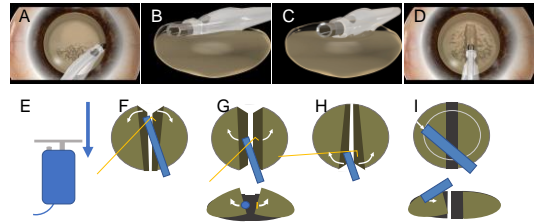
灌流ハイドロ法 最適設定

- ① ベンチュリポンプ
 - ② ボトル 60cm前後
 - ③ 20Gカーブドチップ
 - ④ スリーブ孔上下
 - ⑤ US 0%
 - ⑥ 吸引圧
- | | |
|-------------------------|---------------------|
| WHILESTAR SIGNATURE PRO | ▶ 160mmHg |
| Signature | ▶ 130mmHg |
| Constellation | ▶ 200mmHg |
| CENTURION | ▶ 450mmHg, 60cc/min |



13

Hydro-free 法

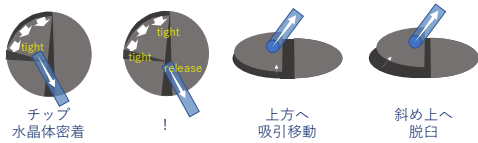


白内障手術 眼科グラフィック 2022年増刊号より引用

14

核を吸引できない

十分な核分割・遊離 最初の分割核の吸引法



15

核処理 ベベルダウンの有用性



メリット: 破囊回避
虹彩面処理・超音波発振上方

16

皿になってしまった!



17

破囊したとき(核処理時)

硝子体を脱出させない (可能な限り)
硝子体を吸引しない・硝子体腔へ灌流しない・前房を虚脱させない

残存核のビスコエクストラクション法
創口拡大・OVD

残存皮質処理
硝子体カッター 前囊切除を避ける

3ピースIOL囊外固定

18

皮質処理時

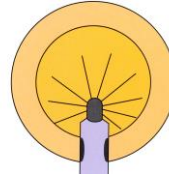
- ① 残存核の処置
- ② 主創口付近の皮質吸引
- ③ 囊膜吸引時
- ④ 破囊したとき

19

19

囊膜吸引時

動かない バックフラッシュ 前部硝子体膜破損、チン小帯脆弱の恐れ



… **don't move the tip.**
Train yourself to react
this situation not with
your hands **but with your
foot**…

PHACODYNAMICS (Barry S. Seibel M.D.)

20

20

破囊したとき(皮質処理時)

硝子体を脱出させない (可能な限り)
硝子体を吸引しない・硝子体腔へ灌流しない・前房を虚脱させない

残存皮質処理 (必要であれば)
硝子体カッター 前囊切除を避ける

3ピースIOL囊外固定
CCCが保たれていれば、Optic capture

21

21

終わりに

核・皮質処理
重篤な合併症をきたしうる過程
トラブル回避戦略 重要

2025.1

22

22

第48回JOS IC24
「白内障手術のピットフォールを乗り越える・初級者のための実践的ナビゲーション」

眼内レンズ挿入、2次固定時の 注意点とトラブル対処法

昭和大学藤が丘ハビリテーション病院 眼科
早田 光孝

【利益相反公表基準該当】なし

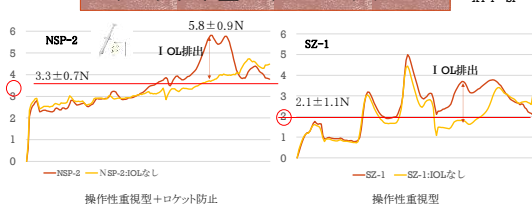
1

現在ある主なインジェクターの種類

	CNA970 (Alcon)	YP2.2R (興和)	W.60R+sw.60R (参天)	NSP-2 (NIDEK)	DCB90V (Johnson & Johnson)	XY1-SP (HOYA)	LSL-313 MF-15
挿入方法	電動 preload	プッシュ preload	プッシュ manual	プッシュ preload	ネジ preload	プッシュ、ネジ preload	プッシュ
IOL光学径、全長	6mm 13.0mm	6mm 13.0mm	6mm 13.0mm	6mm 13.0mm	6mm 13.0mm	6mm 13.0mm	6mm 11.0mm
IOL素材、構造	アクリルファンビース	アクリルファンビース	アクリルファンビース	アクリルファンビース	アクリルファンビース	アクリルファンビース	親水性アクリルプレート
セット	OVD	OVD	OVD 灌流液	OVD	OVD 灌流液	OVD (灌流液)	OVD
ガラス転移度	8.1℃	15℃	15℃	3.6℃	12℃	11℃	マイナス

2

ハイブリッド型 インジェクター



操作性重視型+ロケット防止

IOL排出時の押し圧の下降は生じる操作性重視型

NSP-2 押し圧最大値はSZ-1よりは高い 基準となる押し圧高める構造

レンズ排出前後の圧落差=抜け感<インジェクターの基準押し圧

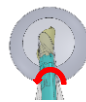
→プランジャーの飛び出しはなく、術者は抜け感を感じない(ハイブリッド型)

3

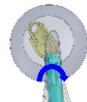
PICK UP

NSP2 入れ方のコツ IOL排出の特徴を押さえる!

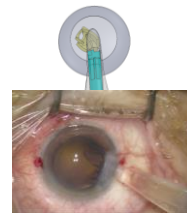
ペベルの向きに影響される!



反時計回り IOL深く立ちやすくなる



時計回り IOLが深くならず立ちにくい

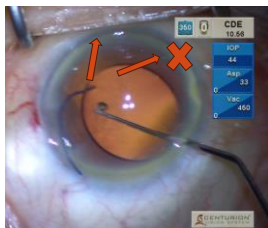


あらかじめ右側へ振っておく IOL挿入スペースができ 後方ループの肩も視認しやすい

4

IOL挿入の基本と注意点

後方ループの入れ方 ダイアリングとの使い分け



ループの付け根を前囊下へ滑り込ませる感覚

自然にループ全体が囊内へ導かれる

IOLは回転しない

ループの先端方向を入れる方向には誘導しない

ワンピースレンズではわかりにくい感覚

3ピースレンズでのトレーニング

入れやすい場所は決まっている

5

後囊破損症例 IOL ダイアリング



後囊研磨

後囊をかんだだけではPCRしない
動かすことでPCR

基礎吸引圧あり 摩擦でもOK

Optics capture

ループは囊外
光学部は囊内

IOL固定に優れ、眼内レンズ度数に有利屈折も安定

6

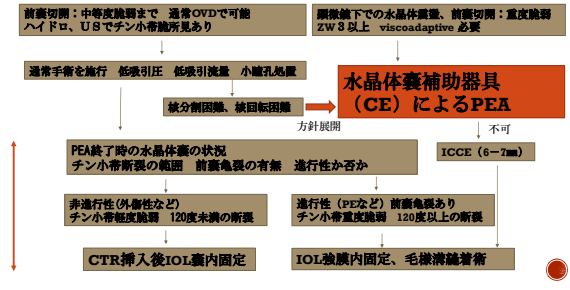
前嚢に亀裂でPCR時 COMPRESSION



前嚢亀裂は非常事態
OVD etcを利用して圧変化を起さない
設定値も下げる
レンズ固定方向
亀裂部位と前直方向にIOLの支持部を固定
IOLを脱臼を予防
前房虚脱させない

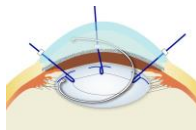
7

チン小帯脆弱症例の対応 パターン化する



8

チン小帯脆弱症例時 IOL挿入



チン弱
軽度から中等度
G3.5 74歳

9

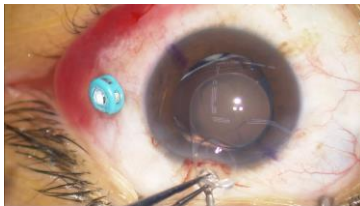
IOL半切の当院での指導方法

- 手技のポイント
- Viscoadaptive (ヒーロンV) の使用が安全

片方のループを創口から出す IOLを鼻側からフックで支える 刃は完全に閉じずに深い位置で 必ず光学部の先端を把持して抽出

10

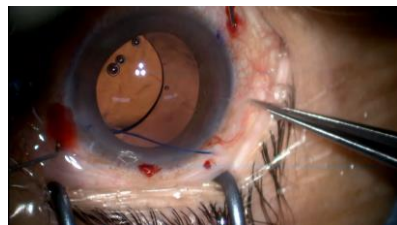
IOL摘出 直接引き出しの注意点



- 光学部中心付近をしっかり把持
- できればグラブー握子がよい
- レンズの種類
アクリル やわらかい 薄いIOL
ループを創口より出しておく
- 抵抗感を確認 切開創大きく目無難
- 十分内皮保護

11

強膜内固定：後方ループ挿入時のトラブル例



- 30ゲージ
貫通できていない
- 後方ループの脱落
- 針の角度
- 握子の使い方

12