

利益相反公表基準に該当なし

JSOS2025インストラクションコース
「白内障手術も必見！ ICLを成功に導く実践的なコツと落とし穴」

ICL術前検査


最適な度数決定、前房深度、角膜屈折力、角膜横径など、術前検査における注意すべきポイント



名古屋アイクリニック 中村 友昭

1

Toric ICL 度数および全長



球面 (Sph)	円柱 (Cyl)	光学部径 A
-3.0 ~ -12.0 D	+1.0 ~ +6.0 D	5.50 mm
-12.5 ~ -13.5 D	+1.0 ~ +6.0 D	5.25 mm
-14.0 ~ -16.5 D	+1.0 ~ +6.0 D	5.00 mm
-17.0 ~ -23.0 D	+1.0 ~ +6.0 D	4.65 mm
全長 B	11.5, 12.0, 12.5, 13.0 mm	
屈折矯正量	球面度数 円柱度数	-3.0 ~ -18.0 D -1.0 ~ -4.5 D

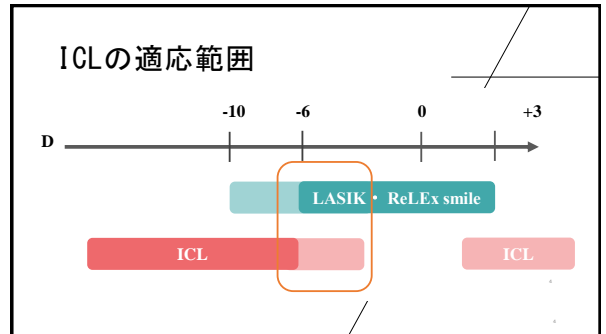
2

ICLの適応基準 (2019年ガイドライン変更点)

- 6 D 以上の近視とし、**3 D 以上 6 D 未満**の中等度近視および 15 D を超える強度近視には慎重に対応する。
- 矯正視力が比較的良好で、かつ**非進行性の軽度円錐角膜**症例、**円錐角膜疑い**症例は慎重に実施。

日本眼科学会2024年屈折矯正手術のガイドライン

3



4

禁忌

- 活動性の外眼部分炎症
- 白内障（核性近視、**水晶体混濁**、**亜脱臼**）
- ブドウ膜炎や強膜炎に伴う活動性の内眼部分炎症
- 重症の糖尿病やアトピー性疾患
- 妊娠中または授乳中
- **進行性円錐角膜**
- **浅前房**
- **角膜内皮障害**

日本眼科学会2024年屈折矯正手術のガイドライン

5

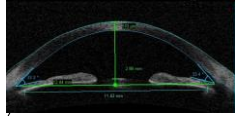
慎重適応

- 緑内障
- 全身性結合組織疾患
- ドライアイ
- **非進行性軽度円錐角膜、円錐角膜疑い**
- 3 D 以上 6 D 未満の中等度近視、15 D を超える強度近視

6

前房深度 (ACD) 測定…適応の有無

- ICL KS-AquaPORTの適応・・・ACD **2.8mm**以上
- 浅前房 (2.8mm未満) の場合、眼内での操作スペースが少ないため、水晶体接触および内皮接触のリスクが高くなる
- 測定はAS-OCTやOrbscanなどで行う



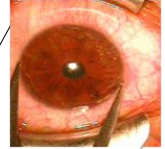
7

WHITE-TO-WHITE 測定

角膜水平部の直径距離

測定方法

基本はOrbscanの測定データやキャリパーなど



8

自覚屈折測定 **重要**

- ICLのレンズ度数は**自覚屈折**から計算される
- CL装用中止期間 (できるだけ長く)
 - 角膜形状が不整でないかを確認
 - 安定していない場合にはさらに中止期間を置く
- **サイプレジン**を用いて調節麻痺下での自覚・他覚的屈折検査を実施する。
- 自覚的屈折検査は調節の介入を避けるためレンズ交換法にて低矯正から測定を開始する。

9

精度の高い「乱視」矯正効果を得るためには

- **CLの中止期間**を充分とる
- トポグラフィーやトモグラフィーで、非対称性など不正乱視の有無を確認
- 他覚屈折検査の値を参考に、**自覚的屈折検査**にて乱視度を求める
- 角膜耳側切開に伴う**惹起乱視 (直乱視化)**を考慮

10

CLの装用中止期間

レンズ注文のための検査前

ハードコンタクトレンズ : 3週間

ソフトコンタクトレンズ (トーリック) : 2週間

ソフトコンタクトレンズ : **1週間**

※その後、手術3日前までは装用可とする

11

ICL度数計算

■On-Line calculation計算に必要なパラメーター

球面度数 (Sphere)	自覚屈折値 (D)
円柱度数 (Cylinder)	自覚屈折値 (D)
軸 (Axis)	自覚円柱度数の軸の値 (°)
	有効範囲0°-180°
角膜曲率半径 (K値)	K1 & K2 (D)
	K1 Axis & Axis (°)
前房深度 (ACD: Anterior Chamber Depth)	角膜内面から水晶体前面までの距離
	有効範囲0-4.5mm [10, 14]
	3.0-4.5mm [KS-AquaPORT]
角膜厚 (CT: Corneal Thickness)	角膜上皮から内皮までの厚み
	0.5mmで入力
角膜水平径 (WT: White-to-White)	角膜水平部の長さ
	有効範囲10.0-13.5mm
後房深点距離 (BVD: Back Vertex Distance)	角膜後表面からレンズまでの距離
	有効範囲12.0mm
	接触時に用いられたBVDが異なる場合は変更すること

12

2025/1/31-2/2 日本眼科手術学会インストラクションコース
 「白内障手術も必見！ ICLを成功に導く実践的なコツと落とし穴」

2. レンズ選択



眼科こがクリニック 古賀貴久

本日の内容

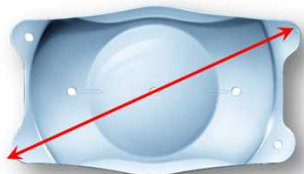
1. ICLのレンズ選択
 - ・度数決定
 - ・サイズ決定
2. NonToricか? Toricか?



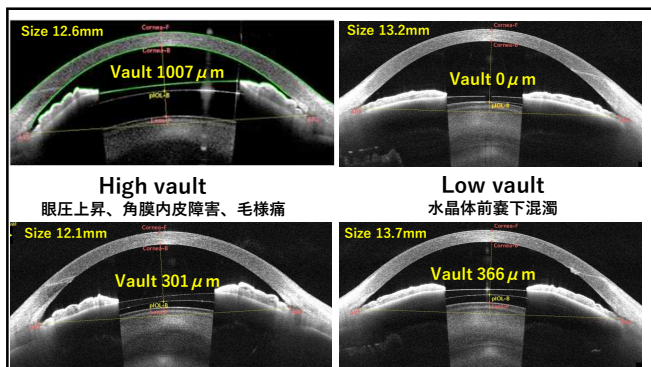
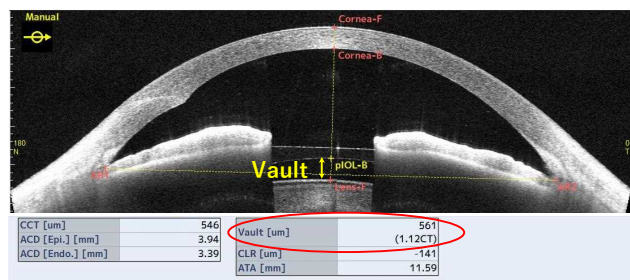
1. ICLのレンズ選択 サイズ決定

ICLのサイズ 4種類ある

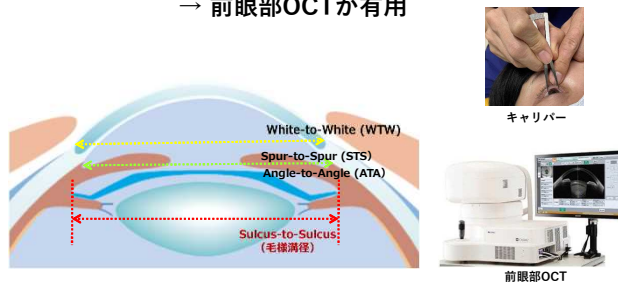
12.1mm
 12.6mm
 13.2mm
 13.7mm



Vault ・ ICL裏面から水晶体前面までの距離
 ・ 250~750 μ mが理想的

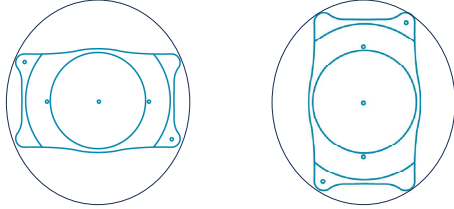


適切なサイズ選択には、眼球内の正確な計測が必要
 → 前眼部OCTが有用



トーリックは縦固定の方が軸ずれにくい

Huang W, et al. J Refract Surg. 2022
Lee Y, et al. PLoS One. 2024
Zhao K, et al. J Cataract Refract Surg. 2024



トーリックは縦固定の方が有利だろう

ICLのレンズ選択 ①サイズ決定
②ノントーリックかトーリックか？

まとめ

1. ICLサイズ決定は4通りのサイズと水平、垂直固定の2通りの組み合わせで計8通りの選択肢がある
2. サイズ決定には前眼部OCTが有用
3. ノントーリックICLではvault異常に対し90°回転する対処方法がある
4. トーリックICLでは縦固定の方が回転しにくい

ICLを成功に導く実践的なコツと 落とし穴

医療法人コスモス会 フジモト眼科
藤本 可芳子

利益相反公表基準：該当なし

GMC

落とし穴に落ちないために・・・

初心者が
ICL成功
する条件

- ①前房が深い
- ②乱視が少ない
- ③不正乱視がない
- ④白内障がない

2025.1 手術学会IC フジモト眼科

GMC

前房は、やはり狭い空間、デリケートな手術操作が要求される！

ICL
手術の実際

1. 水晶体への接触
2. 内皮接触すると内皮障害
3. 水流による水晶体上皮浮腫
4. レンズ抜去時の水晶体上皮への接触

2025.1 手術学会IC フジモト眼科

GMC

ICL
手術後

1. 術後高眼圧
(⇒粘弾性物質を除去する)
2. ハイバウルドによる高眼圧(入替)
3. トーリック軸のずれ
(⇒術後確認して整復)
4. レンズの反転
(⇒一度摘出して、再度挿入する)

2025.1 手術学会IC フジモト眼科

GMC

倒乱視症例

角膜耳側切開

角膜耳側3mm切開すると、
0.3～0.5D直乱視化する

2025.1 手術学会IC フジモト眼科

GMC

直乱視症例

角膜上方切開

角膜上方3mm切開すると、
0.3～0.5D倒乱視化する

2025.1 手術学会IC フジモト眼科

GMC

**レンズ
固定位置**

バウルト

ハイバウルトを避けて、縦か
水平固定か 選択する

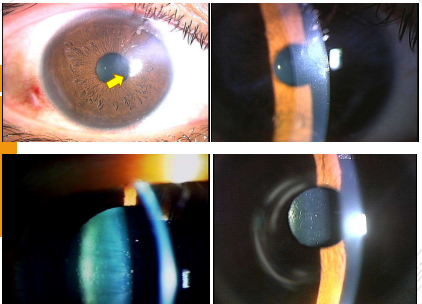
2025.1 手術学会IC フジモト眼科 **GMC**

合併症

1. レンズや器具による水晶体への接触
2. レンズが内皮に当たると内皮が剥がれる
3. 洗浄時の水流による水晶体上皮混濁
4. レンズ抜去時の水晶体上皮への接触
5. 術後高眼圧 (⇒粘弾性物質を除去する)
6. ハイバウルトによる緑内障アタック (⇒サイズ交換)
7. トーリック軸のずれ (⇒術後確認して整復)
8. レンズの反転 (⇒一度摘出して、再度挿入する)

2025.1 手術学会IC フジモト眼科 **GMC**

**術後内皮障害
水晶体上皮浮腫**



2025.1 手術学会IC フジモト眼科 **GMC**

手術ビデオ

- 乱視軸の補正
- 水平⇒垂直へ回転
- レンズ摘出
- 術後炎症症例

2025.1 手術学会IC フジモト眼科 **GMC**

1手法、2手法

- 1手法: 前房が深い症例で行う
- 2手法: 前房がやや狭い場合、レンズ先端部が角膜内皮に接触、内皮障害起きやすいので、2手法でレンズ先端を押さえて挿入する

2025.1 手術学会IC フジモト眼科 **GMC**

**サージカル
ガイダンス**

- マニュアルでマーキングするよりも正確に行える
- トーリック症例のサージカルガイダンス使用手術ビデオ供覧

2025.1 手術学会IC フジモト眼科 **GMC**

白内障サーजनも必見！
ICLを成功に導く実践的なコツと落とし穴

合併症への対処

南青山アイクリニック
三木恵美子



2025 第48回日本眼科手術学会 インストラクションコース

ICL手術の長期臨床成績

Eight-year outcomes of implantation of posterior chamber phakic intraocular lens with a central port for moderate to high ametropia.

Kamiya K., Shimizu K., Takahashi M., Ando W., et al. (2021)
Frontiers in Medicine, 8, 2485

KS-Aquaport (EVO-ICL) 106例177眼
最長8年経過報告

長期的な安全性、有効性、予測精度、安定性のすべてで良好な結果

Ten-year follow-up of posterior chamber phakic intraocular lens with central port design in patients with low and normal vault.

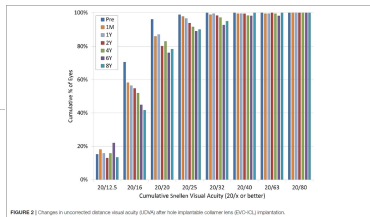
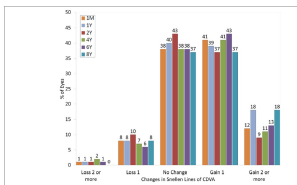
Alfonso-Bartolozzi B., Fernandez-Vega-Cueto L., Lisa C., et al. (2024)
J Cataract Refract Surg, 50: 441-447

Hole ICLが手術の安全性を高め、low vaultのリスクを減らし長期成績は良好

臨床成績

The safety index

4Y 1.16 ± 0.24
6Y 1.18 ± 0.26
8Y 1.18 ± 0.24

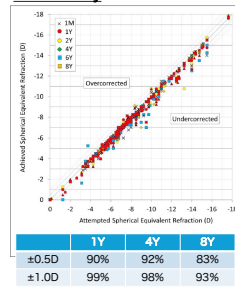


The efficacy index
4Y 0.92 ± 0.29
6Y 0.90 ± 0.31
8Y 0.89 ± 0.28

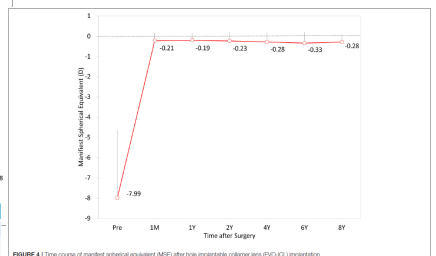
Kamiya K et al. Eight-Year Outcomes of Implantation of Posterior Chamber Phakic Intraocular Lens With a Central Port for Moderate to High Ametropia. Frontiers in Medicine 2021; 8: 799078

臨床成績

Predictability



Stability 術後1Mから8Yまでの変動 -0.13 ± 0.30 D



Kamiya K et al. Eight-Year Outcomes of Implantation of Posterior Chamber Phakic Intraocular Lens With a Central Port for Moderate to High Ametropia. Frontiers in Medicine 2021; 8: 799078

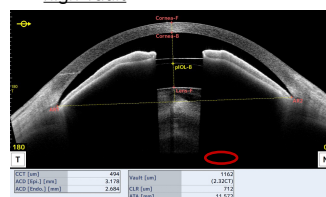
ICL手術の合併症

- 眼圧上昇 残存粘弾性物質
必要時は前房洗浄、ダイヤモンド内服など
- 角膜内皮細胞減少 手術手技では特にICL挿入時に注意
- 白内障 hole ICLになって報告は少ない
高齢、強度近視では起こりやすい
手術操作の直接的な影響
水晶体上皮細胞の代謝異常
ICLを抜きし白内障手術
(術前検査は通常の白内障手術と同じ)



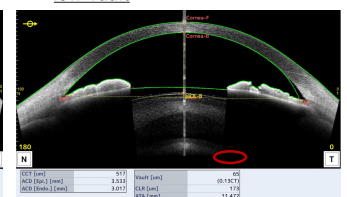
サイズ不適合

high vault



- 隅角閉塞による眼圧上昇
- 角膜内皮への接触
- 瞳孔運動障害
- 毛様痛
- 光視症

low vault

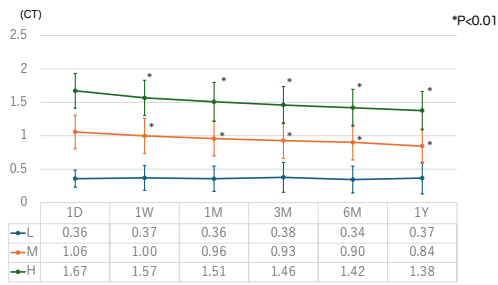


- 白内障(holeになって減っている*)
- 調節障害

non-toricではレンズを回転し向きを変えることでvaultの微調整ができる
STSは水平方向より垂直方向で約0.3mm大きい



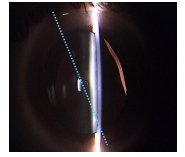
Vaultの術後変化



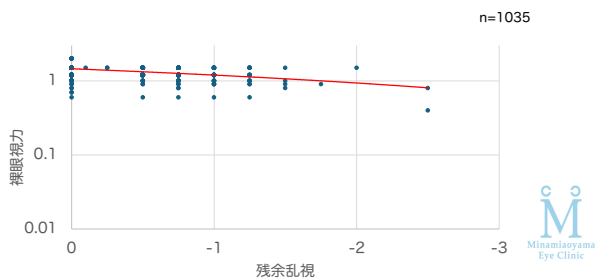
vaultは経過とともに下がってくる B Li, et al. Ophthalmol Ther, 12:251-261, 2023

軸ずれ

- トーリックレンズの回転により矯正効果が損なわれる
1°の軸ずれで約3%乱視矯正効果が減弱
術中の軸合わせ不良
毛様溝の形状・虹彩裏面の囊胞の存在
- 位置修正
サイドポートから前房内へ粘弾性物質を入れ、
マニピュレーターで軸合わせ
サイドポートから灌流液を流し粘弾性物質を排出
(灌流液のみでの位置修正も可能)
- 予防には縦固定が有効か



残余乱視と裸眼視力 (3M)



度数ずれ

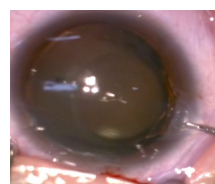
- 屈折の変化や慣れもあるため、1ヶ月以上経過をみてから評価
必要なら調整を検討
- 術前検査が重要であるが、手術による惹起乱視なども影響
- 調整方法としては
 - レンズの入替 (ずれた分を初回のデータを用いて補正)
 - LASIKなどのレーザー手術によるタッチアップ
- ICLの度数が0.5D刻みであり精度には限界があることの理解も必要

TASS(Toxic anterior segment syndrome)

- 無菌性眼内炎
前眼部炎症 (フィブリン形成、前房蓄膿、毛様充血、角膜浮腫など)
- 術翌日~4, 5日に発症することが多い
- 疼痛は軽度で霧視、羞明がある
- 感染性眼内炎と類似し鑑別が難しいため、
初期治療には ステロイド、非ステロイド剤の抗炎症治療と
広域をカバーする抗菌剤投与を行う
- ステロイドの結膜下注射、内服、前房洗浄が有効なことも

レンズ摘出

- レンズのサイズや度数が合わなかった場合は入替
- 白内障手術が必要になった場合は摘出して白内障手術
- 眼内での癒着は起こらないため、時間が経っても摘出可能



- ① サイドポートと 3.0 mm の主創口を作製
- ② 粘弾性物質で角膜内皮保護、前房内空間の保持
ICLと水晶体の間に隙間を作る
支持部を1か所虹彩上に脱臼させてもいい
- ③ レンズ支持部をなるべく大きくしっかりと把持して
引っ張り出す
一部が出たら、もう1本のレンズ鑷子で全体を持ち
直し、引き出すと破損が少ない