

第72回日本臨床眼科学会 ランチョンセミナー17

CATALYSの優位性を検証する

【日時】2018年10月12日(金) 12:35～13:35 【会場】第3会場 東京国際フォーラム Bブロック5F ホールB5(1) 【共催】第72回日本臨床眼科学会/エイエムオー・ジャパン株式会社



座長

木下 茂先生
(京都府立医科大学)

座長

永原 国宏先生
(聖母眼科医院)

患者さんのQOV向上のために、眼科手術に求められるハードルが以前にも増して高くなってきました。この観点から採用される先進的な眼科手術機器は、手術の安全性の向上と術後の視機能改善に大きく貢献するのみならず、術者の精神的負担も大きく減らすことが可能になってきています。FLACS (Femtosecond Laser-assisted Cataract Surgery) は、この典型的な例として患者さんと術者に大きなメリットをもたらしていると考えられます。

そこで西先生には、CATALYSを早期に導入した立場から、多焦点IOL挿入例や有用性を感じたFLACS症例についてお話いただきます。本セミナーが「FLACS導入を検討している」「FLACSに興味を持っている」という先生方のお役に立てば幸いです。



演者 西 悠太郎先生 (西眼科病院)

CATALYSを用いた
応用編

白内障手術におけるCATALYSの有用性

西眼科病院 西 悠太郎先生

再現性の高い精確な白内障手術を実現するためのFLACS

FLACSの基本と当院での活用状況

本邦でのフェムトセカンドレーザー白内障手術（FLACS）等のロボット技術は、急速に広がりを見せている。当院では2013年のCATALYS導入以来、多焦点眼内レンズ（IOL）挿入例を中心に使用してきた。FLACSは、フェムトセカンドレーザーによる精確な前囊切開をはじめ、水晶体核分割・細分化により超音波積算値を低減させるだけでなく、超音波パワーを全く使わないゼロフェイコを達成する可能性もある。

当院では手術室と1枚の可動式カーテンを隔てた、手術前室にCATALYSを設置している（図1）。ベッド上の患者さんの眼をサクシジョンリングで固定し、OCTで撮ったデータをもとにレーザー照射を行う。レーザーにより前囊切開、水晶体核の分割・細分化が終わった後、消毒を行い、奥の手術室で水晶体の乳化吸引を行う。

図1 当院のCATALYS設置環境



CATALYSのサクシジョンリングは、リキッドオプティクスインターフェースと呼ばれる（図2）。角膜面にはBSSを介する非接触型レンズのため、角膜が圧平されず、レーザー照射を正確かつスムーズに行える。非接触型のため眼圧上昇の心配も少ない。

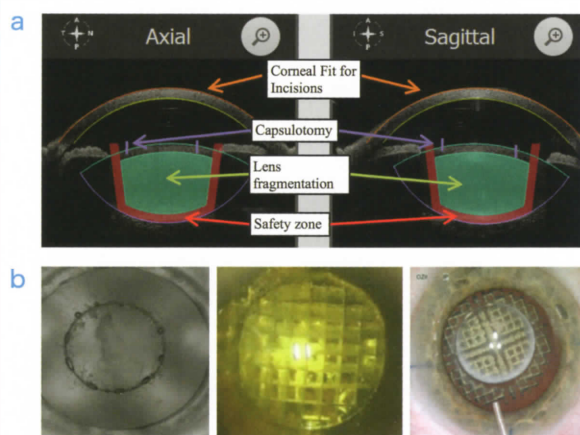
図2 CATALYSのサクシジョンリング



当院では主に前囊切開と水晶体核分割・細分化にCATALYSを用いている。360°フルボリュームのOCT撮影の結果が自動的にグラフィック

インターフェースに表示される。角膜、水晶体、瞳孔と角膜輪部を確認し、オーバーレイされた照射イメージに対しセーフティゾーンをチェックした上でフットペダルを踏みレーザー照射を行う（図3a）。FLACSによる前囊切開は約1秒、水晶体核分割・細分化は30秒ほどでスムーズに完了する（図3b）。

図3 OCT撮影結果とレーザー照射手順



当院では、2009年から二重焦点IOLを373眼、2013年からは三重焦点IOL（国内未承認）を145眼、2017年からは、EDoF IOLを17眼に挿入してきた（図4）。計535眼の多焦点IOL挿入眼のうち約半数の280眼でFLACSを用いており、重要な手術機器となっている。

図4 当院の多焦点IOL症例

2009～	・回折型二重焦点IOL	
	IOL-A	248 眼
	テクニス マルチフォーカル	125 眼
2013～	・回折型三重焦点IOL	
	IOL-B	145 眼
2017～	・EDoF (Extended Depth of Focus)	
	シンフォニー	13 眼
	IOL-C	4 眼

FLACSは約50%（計535 眼中280 眼）、平均年齢66±8歳（20～88歳）

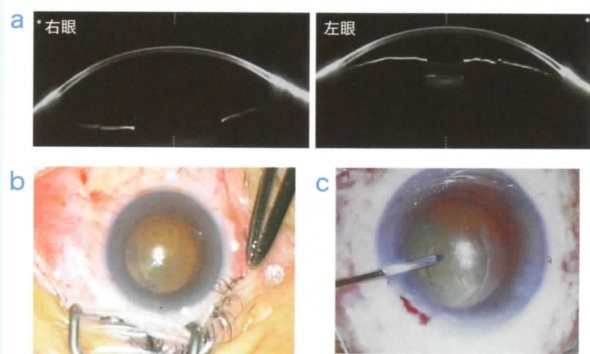
チン小帯脆弱例におけるCATALYS

CATALYSでは、チン小帯脆弱例でも正確なレーザー照射ができるという報告が多い。

図5は当院で施術した、約360°にわたり断裂している極端なチン小

帯脆弱例である。前眼部解析装置画像では、右眼はチン小帯が脆弱なため前房が非常に深く、水晶体が虹彩の下に沈んでいる(図5a)。FLACS施行時には、患者さんにベッドに寝てもらうため、水晶体はさらに落下することになる。このような重症例でもレーザーによる前囊切開はスムーズに照射可能であった。レーザー照射後も少し眼を動かすだけでも振盪しているのがわかる(図5b)。この症例では、核落下しないように慎重に照射した前囊を確認し摘出することが可能であった(図5c)。

図5 極端なチン小帯脆弱例



ゼロフェイコという概念

Dickらが提唱したゼロフェイコは、超音波パワーを用いず、FLACSと吸引のみで水晶体を完全除去し、手術侵襲や後囊破損等の合併症が減らせるというものである。当院でも数年前より、通常200~300mmHgのI/A吸引圧を600mmHgに変え、ゼロフェイコを試みている。当院の280例のうち62例ではI/Aのみのゼロフェイコで行っており、核硬度+4まで可能であった。

そこで、強いI/A吸引圧設定600mmHGによるゼロフェイコの成績を報告する。FLACSで前囊切開と水晶体核分割細分化を行い、FLACS後に超音波パワーを用いないゼロフェイコ群、超音波パワー用いるFLACS群、マニュアル手術のコントロール群の3群各15眼(図6a)に対し、I/A時間の測定、超音波パワーの目安となるEPT(Effective Phaco Time)値の比較、フレア値、角膜厚の変化の比較を行った。

その結果、I/A時間平均値は、ゼロフェイコ群の核硬度+2~+3の8眼では、吸引圧200~300mmHgでは約3分で、吸引圧を600mmHgに上げると1分42秒でゼロフェイコが可能であった(図6b)。また核硬度+4の7眼では、吸引圧を600mmHgに上げ2分58秒でゼロフェイコが完了した。核硬度+4でも吸引のみで完全除去が可能であった。

EPT値においては、FLACS群がコントロール群に比べて有意に低かった(図6c)。FLACS群で使用した超音波パワーが少なかったことになる。

術前と術翌日の角膜の厚みの変化においては、ゼロフェイコ群が最

図6 ゼロフェイコの実績

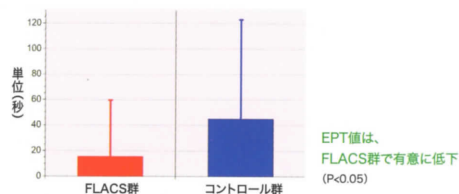
a 方法

- ゼロフェイコ群 FLACSでI/Aのみで白内障除去した群15眼
- FLACS群 FLACSでPEAを用いた群15眼
- コントロール群 通常のコントロール群15眼

b ゼロフェイコ群の結果

I/A時間平均値 (ゼロフェイコ群) (P<0.05)		核除去に要する時間は短縮 N+4でもI/Aのみで完全除去が可能
吸引圧 600mmHg	吸引圧 200-300mmHg	
8眼 N+2-3 : 1分 42秒	2分 59秒	
7眼 N+4 : 2分 58秒	4分 14秒	

c EPT値



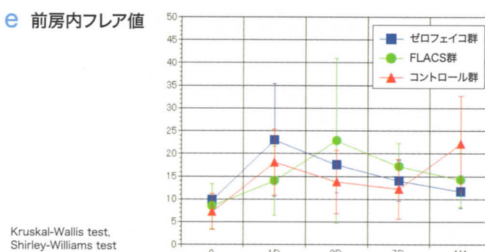
d 角膜厚

	術前	術後: Day1	角膜厚増加率
ゼロフェイコ群:	526±53μm	550±61μm	4.4±2.8%
FLACS群:	560±50μm	610±83μm	8.5±5.7%
コントロール群:	534±38μm	652±90μm	22±16%

(P<0.05)

角膜厚増加率は、ゼロフェイコ群が最小値を示した

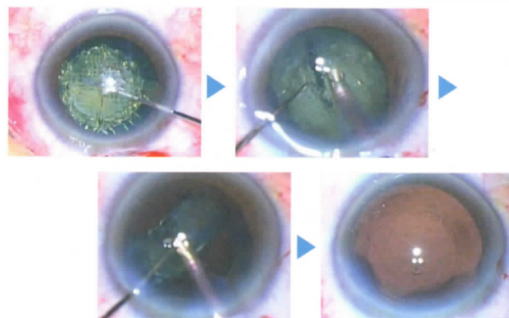
e 前房内フレア値



小値を示した(図6d)。有意差を認め、角膜侵襲はゼロフェイコ群が最も小さいと考えられる。術後炎症を示すフレア値については、術翌日、1ヵ月まで3群の間で有意差はなかった(図6e)。

ゼロフェイコの操作手順について紹介する(図7)。レーザーによる前囊切開、サイコロ目状の水晶体核細分化後、超音波パワーを一切用いず吸引のみで核と皮質を吸引する。核硬度+3までであればスムーズな吸引が可能だが、核硬度+4では吸引のみでは少し時間がかかってしまうことがある。さらに硬くなると吸引だけでは難しくなるため、核硬度+5

図7 ゼロフェイコの操作手順



など硬い症例では吸引を基本としながらも、低パワーのフェイコを必要に応じて使用するのが現実的であると考える。

FLACSの有用性と注意点

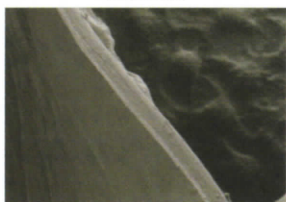
FLACSによる前囊切開後の組織像は、マニュアルによる前囊切開後の組織像に比べて少し粗い(図8)。この結果からマニュアルによる前囊切開の方が強度の面で優れているという報告があるが、逆の報告もあり、議論の余地がある。Abellらの報告によると後囊破損率はFLACS群で0.43%と良好な結果であるが、ベテランマニュアル群ではそれを上回る0.18%となっている。

図8 前囊切開後の組織像

フェムトセカンドレーザーによる
前囊切開後



マニュアルによる
前囊切開後



当院では成熟白内障、褐色白内障、多少の膨隆白内障においてはFLACSを用いて施術している。図9aは通常の成熟白内障であり、囊の中心に真円の前囊切開が行えた。白内障を放置し極端に膨隆している症例では(図9b)、一部前囊切開ができないことがあるが、慎重に手術を継続することで安全に施術が可能である。膨隆白内障の程度には議論の余地があり、多くの臨床情報を積み上げるによりさらに安全性は増すと考えられる。

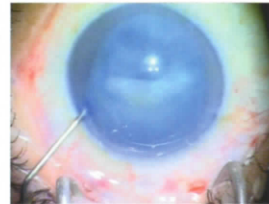
FLACSでは、通常の白内障手術に比べて皮質除去を行いにくいという印象を持つことがある。マニュアルの手術では、前囊切開部分からヒラヒラと皮質が出てくるが、FLACSではレーザーで鋭角に断ち切っており、切開の外側に残存皮質が集中する傾向がある(図10)。さらには皮

図9 成熟白内障と膨隆白内障例

a 成熟白内障

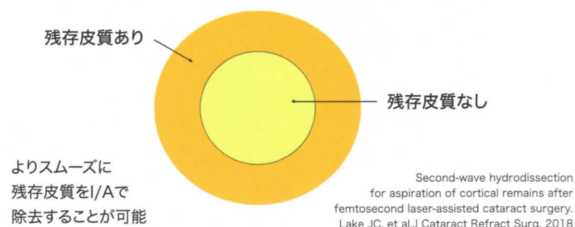


b 膨隆白内障



質が前囊にこびりついている状態になるが、慣れれば大きな問題にはならない。当院では皮質がとりにくい場合はバイマニュアルを用い、皮質除去を行っている。さらにハイドロダイセクションを2回行うことで、スムーズに残存皮質をI/A吸引で除去できるというLakeらの報告もある。

図10 FLACSにおける皮質除去



FLACSは利便性が高い技術であり、現時点で核硬度+4までは水晶体核の分割細分化が可能である。核硬度+5でもレーザー前囊切開は安定して行える。将来展望として核硬度+5でも安定して水晶体核の分割細分化が行え、最小限の超音波パワーで施術できるようになることを期待したい。

販売名: カタリス プリジジョン レーザー 医療機器承認番号: 22700BZX00201000
販売名: テクニス シンフォニー VB 医療機器承認番号: 22900BZX00005000
販売名: テクニス マルチフォーカル ワンピース 医療機器承認番号: 22300BZX00277000