

眼科診療エクレール

Ophthalmic Examination
and Treatment

〔シリーズ監修〕 相原 一 ● 東京大学名誉教授

〔シリーズ編集〕 園田康平 ● 九州大学教授

辻川明孝 ● 京都大学教授

堀 裕一 ● 東邦大学教授

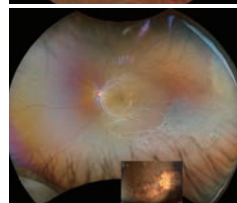
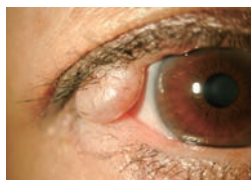
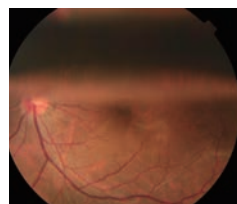
〔編集〕

相原 一 ● 東京大学名誉教授

9

最新 / 眼科低侵襲手術 レベルアップ

— 患者満足度を高めつつ患者負担を軽減する —



シリーズ刊行にあたって

近年の電子機器やデジタル化、IT の進歩に伴い、医療技術も格段に進歩しつつあり、画像解析、遺伝子解析、創薬、ビッグデータの活用と AI、医療デバイスと医療機器などにおいて、飛躍的な発展が見られている。眼科領域においても、光学的な計測技術の進歩と組織のデジタル画像化により、従来は我々が測れず、見えなかった世界までが、今や見えるようになってきた。また、眼という臓器の小ささと感覚器であることから、これまではハードルが高く困難だった少ない試料からの病理診断や遺伝子診断技術が向上したことは大きな進歩である。これらに分子生物学的手法が相まって、新たな診断と治療が可能となってきた。

しかし、眼科学は領域が広く、診断と治療は多岐にわたるため、全てを網羅しながら知識をアップデートしていくのは、現実的に難しい。けれども、忙しい日常診療においても疑問は多く生じるのであり、最新のエビデンスとサイエンスに基づく確実な情報を、患者に還元していくことが常に求められる。

そこで、最新の医学情報—すなわちガイドラインに基づいた眼科日常臨床を支える具体的な知識と最新技術を整理して、エキスパートの執筆陣が読者に提供することにより、眼科学の進歩の成果を、実地医家の先生方が的確に迅速に患者に還元して診療できるようになることを目的として、この『眼科診療エクレール』シリーズを企画した。

本シリーズでは、ガイドラインはもちろんエキスパートのオピニオンを随所に盛り込み、実際の症例を呈示し、視覚的にわかりやすいように多数のイラストや写真、フローチャートを用いて解説いただいた。オープンアクセスが可能な文献は、二次元コードから直ちに参照できるようにした。さらに Advice や Topics などの興味深いコラムをちりばめ、外来診療に必須のマニュアルとして、手元において利用しやすい構成となっている。

「エクレール」とは、フランス語で雷、稲妻、閃光の意味である。外来診療の中で、本シリーズを手にとってぱっと開いて、情報が光となって目に飛び込んで、良かったと思っていただけるような—読者の臨床を支えられる情報を提供できることを願っている。そして、我々の医療技術で患者の光を維持し回復できて、少しでも日常生活を助ける光になれば、監修者・編集者一同この上ないよろこびである。

シリーズ監修 相原 一

シリーズ編集 園田康平

辻川明孝

堀 裕一

序

医学的侵襲とは、生体に対して何らかの刺激を与えることで変化をもたらす外力や刺激である。手術や医療処置のように外部から体を直接的に傷つける行為はもとより、様々な検査、薬剤投与、炎症、感染といった内部から発生する生体変化や、痛みや恐怖・不安などの精神的な因子も含まれる。眼科においても、患者負担が少ない検査や治療、すなわち診療の低侵襲化が進んでおり、日帰り手術が可能な術式も増えた。その結果、長期入院が激減したことで術後入院によるフレイルも軽減でき、高齢の患者にとってもたいへん良いことである。

しかし、いくら低侵襲化が進んだとはいえ、視機能の回復・維持という結果を伴わなければ、患者の十分な満足は得られない。特に現在の長寿社会においては、術後の短期的な結果だけではなく、長い生涯にわたって可能な限り視機能を維持し、合併症や再手術を含めた治療が軽減できるような、長期的な目標も必要である。

シリーズ第9巻となる本書では、主要7分野の低侵襲手術を取り上げ、各分野の専門家に編集協力を仰ぎ、各分野のエキスパートの先生方にご執筆をお願いした。基本的な低侵襲術式を紹介するだけでなく、さらなる視機能の維持と回復を目指し、周期および術後の合併症や再手術を減らすことも考慮した内容構成とした。手術の適応や手技に留まらず、有効性や安全性、将来性や医療経済にも触れていただき、白内障手術であれば「適切な IOL 選択」や「適切な術後抗感染薬使用」など、手術結果をできるだけ良好にして患者満足度を上げることで再手術を回避する「広い意味での低侵襲化」まで含めてご執筆いただいた。

眼科手術は日々進化しており、既に低侵襲化されて完成度が高いと思われていた術式でも、より高みを目指した技術の開発・革新がなされていることを、本書によってご理解いただけるであろう。ぜひ最新の技術をご参考にしていただき、低侵襲診療が広く普及して、その恩恵が患者に還元されるとともに、さらに新しい技術を開発する一助となれば、編集者一同望外の喜びである。

最後に、ご執筆者の先生方に感謝申し上げるのはもちろんのこと、編集協力者として各専門分野を担当していただいた6名の先生方—宮井尊史先生(角膜)、神谷和孝先生(屈折矯正)、宮田和典先生(白内障)、上田高志先生(網膜硝子体)、鈴木茂伸先生(眼窩・眼腫瘍)、木村亜紀子先生(斜視)に、深く感謝申しあげる。

2025 年 9 月

担当編集 相原 一

目 次

Chapter 1 角膜

1.1 治療的レーザー角膜切除術（PTK）	福岡秀記	2
1.2 円錐角膜手術（1）角膜クロスリンク（CXL）	神谷和孝	8
1.3 円錐角膜手術（2）角膜内リング（ICRS）	小島隆司	13
1.4 パーツ移植（1）ALK・DALK（前部・深部層状角膜移植）	家室 怜, 大家義則	17
1.5 パーツ移植（2）LT（輪部幹細胞移植）	富田大輔	24
1.6 パーツ移植（3）DSAEK（デスメ膜剝離角膜内皮移植）	宮井尊史	30
1.7 パーツ移植（4）DMEK（デスメ膜角膜内皮移植）	横川英明, 清水俊輝	36
1.8 羊膜移植術（AMT）	原田一宏, 平山雅敏	41
1.9 再生医療—角膜内皮細胞注入療法	北澤耕司	45

Chapter 2 屈折矯正

2.1 角膜屈折矯正手術（1）SMILE®・SMILE® pro（KLEx）	吉田陽子	54
2.2 角膜屈折矯正手術（2）LASIK	稗田 牧	63
2.3 有水晶体眼内レンズ（ICL）手術（1） ホールテクノロジーによる低侵襲化	神谷和孝	68
2.4 有水晶体眼内レンズ（ICL）手術（2） デジタルデバイスによる低侵襲化	大内雅之	75

Chapter 3 白内障

3.1 術前・周術期の低侵襲化（1）適切な IOL 選択	佐々木 允, 佐々木 洋	84
3.2 術前・周術期の低侵襲化（2）適切な IOL 度数決定	後藤 聡	90
3.3 術前・周術期の低侵襲化（3）適切な周術期抗菌薬使用	子島良平	96
3.4 術前・周術期の低侵襲化（4）適切な周術期抗炎症薬使用—糖尿病やぶどう膜炎合併例		

.....	寺田裕紀子	101
3.5 術中の低侵襲化（1）手術機器（超音波乳化吸引術）.....	鈴木久晴	106
3.6 術中の低侵襲化（2）デジタルデバイス	大内雅之	112
3.7 術中の低侵襲化（3）CCC —前囊切開技術の進化と自動化デバイスの臨床的意義	秦 誠一郎	119
3.8 術中の低侵襲化（4）FLACS	小島隆司	124
3.9 術中の低侵襲化（5）術後の光学的副症状軽減	柴 琢也	130
3.10 高難易度手術や合併症の低侵襲化（1）核硬度 5	永田万由美	134
3.11 高難易度手術や合併症の低侵襲化（2）強度近視眼 —低眼圧白内障手術.....	永本敏之	141
3.12 高難易度手術や合併症の低侵襲化（3）小眼球，小角膜	永原 幸	146
3.13 高難易度手術や合併症の低侵襲化（4）瞳孔異常	森 洋斉	152
3.14 高難易度手術や合併症の低侵襲化（5）チン小帯断裂眼	早田光孝	157
TOPICS spiral 法	161	
ADVICE CTR の摘出	162	
3.15 高難易度手術や合併症の低侵襲化（6）IOL 脱臼・交換.....	山根 真	163

Chapter 4 緑内障

4.1 選択的レーザー線維柱帯形成術（SLT）.....	杉本宏一郎	168
4.2 レーザー周辺虹彩切開術（LPI）.....	内藤知子	172
4.3 流出路再建（1）iStent Inject® W	小野岳志，結城賢弥	175
4.4 流出路再建（2）谷戸氏 ab interno マイクロフックトラベクトミー	谷戸正樹	183
4.5 流出路再建（3）Kahook Dual Blade（KDB）.....	千原智之	188
4.6 流出路再建（4）Hydrus™ 緑内障マイクロステント	庄司拓平	194
4.7 流出路再建（5）suture trabeculotomy	芝 大介	198
TOPICS 「MIGS」という用語についての考察	202	

4.8	濾過手術 (1) PreserFlo™ MicroShunt (PMS)	坂田 礼	203
	TOPICS XEN (ab interno 濾過手術)		210
4.9	濾過手術 (2) 濾過胞再建		
	一スリット下ニードル法と極小切開濾過胞再建術	相原 一	211
4.10	毛様体光凝固 (1) CPC 眼外法	根本穂高	218
	ADVICE 筆者の考える治療のコツ		223
4.11	毛様体光凝固 (2) 内視鏡的毛様体光凝固 (ECP)	谷戸正樹	224
4.12	プレート付きインプラント	石田恭子	228

Chapter 5 網膜硝子体

5.1	網膜硝子体手術 (低侵襲硝子体手術: MIVS)	井上 真	238
5.2	網膜閾値下レーザー治療	三浦央子	244
5.3	気体網膜復位術 (PnR)	秋山邦彦	250
5.4	未熟児網膜症 (ROP) —網膜光凝固術 vs. 抗 VEGF 療法	福島正樹, 日下俊次	258

Chapter 6 眼窩・眼腫瘍

6.1	眼窩骨折整復術	今川幸宏	264
6.2	涙道手術 (涙嚢鼻腔吻合術—鼻内法, 涙道内視鏡下手術)	宮崎千歌	269
6.3	眼窩腫瘍へのアプローチ	尾山徳秀	274
6.4	結膜腫瘍	田邊美香	282
6.5	眼瞼腫瘍	後藤 浩	289
6.6	網膜腫瘍	鈴木茂伸	296

Chapter 7 斜視

7.1	短縮術—plication	木村友剛	302
------------	---------------	------	-----

7.2	後転術—小切開法	木村亜紀子	305
7.3	調節糸法—術中調整も含めて	彦谷明子	308
7.4	筋移動術（1）西田法	望月嘉人	313
7.5	筋移動術（2）double-under muscle transposition	長谷部 聡	316
7.6	斜筋手術（1）下斜筋切除，後転，前方移動	矢ヶ崎悌司	319
7.7	斜筋手術（2）下斜筋前方鼻側移動術	古森美和	325
	TOPICS 下斜筋減弱術の術式の違いと回旋矯正効果		328
7.8	回旋斜視—下直筋鼻側移動術	林 孝雄	330
	索引		335

1.9 再生医療—角膜内皮細胞注入療法

角膜内皮細胞は角膜の最内層に位置し、ポンプ機能と弱いバリア機能により角膜の透明性維持に不可欠な役割を果たしている。内皮細胞は生後ほとんど増殖せず、加齢や外傷、手術侵襲などにより減少すると、残存細胞による代償機能にも限界があり、一定の細胞密度以下になると角膜実質および上皮下に浮腫が形成され、水疱性角膜症 (bullous keratopathy) となり視力が低下する。従来の全層角膜移植 (PKP) から、現在では障害された角膜内皮層のみを置換する、より低侵襲手術であるデスメ膜剥離角膜内皮移植術 (DSAEK) やデスメ膜角膜内皮移植術 (DMEK) などのパーツ移植へと治療は進化してきた (図 1)。2023 年には、日本発の再生医療等製品である「ビズノバ® (Vyznova®)」が承認され、培養ヒト角膜内皮細胞を用いた細胞注入療法が臨床で使用可能となった。本節では、ビズノバ®を用いた治療法の原理・適応・手技・治療成績について解説する。

■ ビズノバ®とは

ビズノバ® (一般名：ネルテペンドセル) は、日本で開発・製造された再生医療等製品であり、水疱性角膜症に対して新たに承認された培養ヒト角膜内皮細胞注入療法である¹⁾。本製品は、従来の角膜移植と異なり、移植片を用いず、細胞懸濁液として機能性をもつ角膜内皮細胞を前房内に注入することで、患者自身の角膜後面に新たな内皮細胞層を再構築するというアプローチを採用している。ビズノバ®の主成分は、健康なドナー角膜から分離・採取されたヒト角膜内皮細胞を Rhoキナーゼ (ROCK) 阻害薬 (Y-27632) を含む培地中で培養・成熟分化させたものである。製品は、培養ヒト角膜内皮細胞約 100 万個を含む 300 μ L の細胞懸濁液 (角膜内皮細胞剤) と、前房灌流に用いる

文献 1

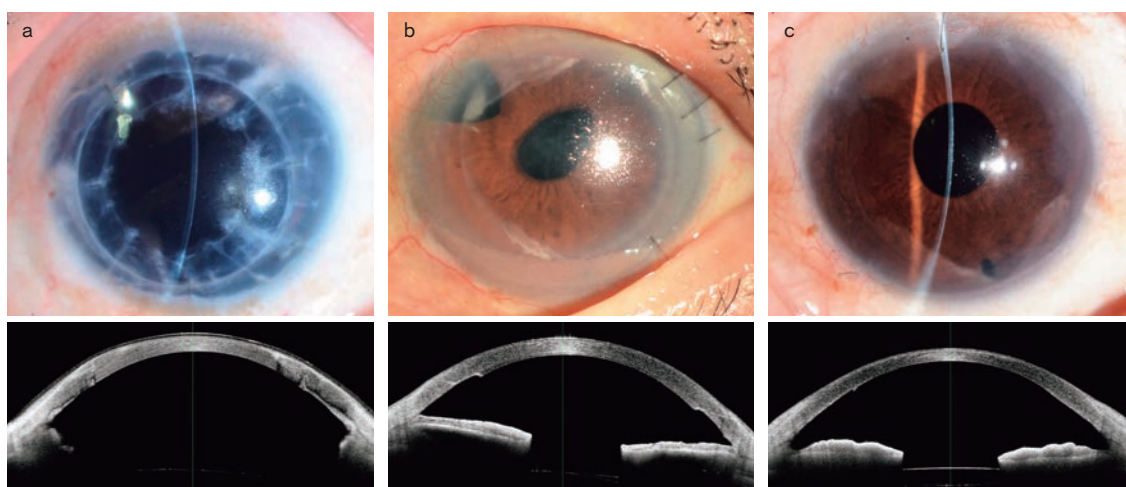


図 1 角膜移植治療の変遷

従来の全層角膜移植 (PKP, a) から、現在では障害された角膜内皮層のみを置換する、より低侵襲手術である DSAEK (b) や DMEK (c) などのパーツ移植へと治療は進化してきた。

2.3 有水晶体眼内レンズ (ICL) 手術 (1) ホールテクノロジーによる低侵襲化

文献 1



日本国内では LASIK 手術需要は大幅に減退しており、代わって後房型有水晶体眼内レンズ (Implantable Collamer Lens : ICL ; Visian® ICL™, STAAR Surgical 社) が台頭している^{1,2)}。他の屈折矯正手術と比較しても、唯一、本手術だけが傑出して増加しており、現在のマーケットを席巻している。もともと優れた医療テクノロジーであったが、レンズ自体が著明に進化しただけでなく、社会全体としての認知度が徐々に高まったことも重なって、国内における屈折矯正手術の主役となっている³⁾。

■ ホールテクノロジーによる低侵襲化

手術における低侵襲化という観点からは、ホールテクノロジー導入の寄与が大きい。従来 ICL の問題点として、術後白内障の発症や瞳孔ブロックの予防を目的とした術前レーザー虹彩切開や術中周辺虹彩切除の必要性があげられていた。これらの問題を解決することを目的として、Shimizu らはレンズ中央部に直径 0.36 mm の貫通孔を作製した貫通孔付き有水晶体眼内レンズ (Hole ICL ; KS-Aquaport™, STAAR Surgical 社) を開発した (図 1)⁴⁾。それ以降、術後眼圧上昇や白内障などの合併症リスクは大幅に軽減⁵⁾、眼球光学特性も従来 ICL と臨床的にほぼ同等であることが報告されている (図 2, 3)^{6,7)}。ただし、遠視矯正 ICL では貫通孔がないため、術前レーザー虹彩切開や術中周辺虹彩切除が必要である。

文献 4



文献 5



文献 6



文献 7



文献 8



文献 9

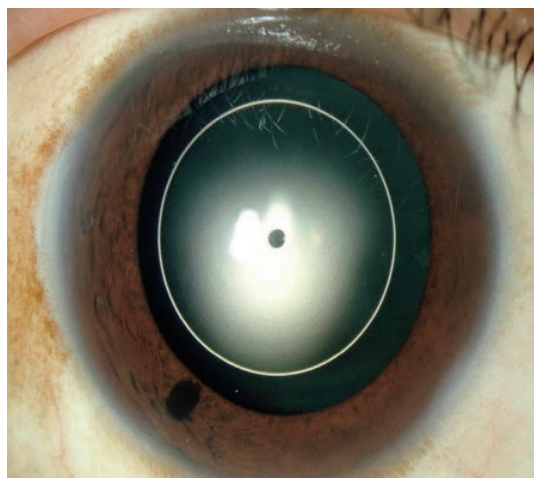


図 1 貫通孔付き有水晶体眼内レンズ (Hole ICL)

術前虹彩切開の不要化・白内障の発症抑制を目的として開発され、中央部に直径 0.36 mm の貫通孔を有する。
(文献 4 より)



図5 3D Heads-up Surgery System (3DHUS)
NGENUITY™ 3D ビジュアルシステム (Alcon 社) を使用した白内障手術の実際

■ 3D Heads-up Surgery System (3DHUS)

次に紹介するデジタルデバイスは、3D Heads-up Surgery System (3DHUS) である。現在国内では、Carl Zeiss Meditec 社の ARTEVO 850 と Alcon 社の NGENUITY (NGENUITY™ 3D ビジュアルシステム) (図5) が使われている。これはもともと、眼内の水流環境も操作自体も比較的ゆっくりで、時に視認性の補助を要しかつ長時間手術になりがちな硝子体手術をターゲットに開発されたと想像できるが、ここ数年で、白内障術者にも普及してきた。このシステムの利点は大きく、自由度と映像面、そして情報面の3つに集約され、特に前二者が手術の洗練化→低侵襲化につながる。

■ 3DHUS が白内障手術手技に与える影響

本システムでは、当然のように顕微鏡鏡筒を覗く必要がないため、顕微鏡手術と比べて術者の姿勢に大きな自由度が生まれる。これは、従来から言われている首や背中への負担¹⁾軽減だけでなく、手術手技上の大きなアドバンテージがある。

まず、手術操作の基本として、すべての内眼操作では、眼内に刺入した器具は、創口を支点に動かす。つまり、器具先端と器具後端は点対称な動きにならなければならない。

皮質吸引時を例にあげると、術者から見て左側の皮質を取るとき (図6a) と、右側の皮質を取るとき (図6b) では、手を置く位置、脇の角度 (開き加減)、背中への向きが異なる。また、核分割時など、器具を深く刺入しなければならないときも同様である。これができなければ器具が動くたびに創口に余計な負荷がかかってしまう。また初心者になりがちな例として、水晶体の深い部分に器具先端をあてがいたいときは、器具の後端は持ち上げなければならない (図7a) が、器具を下方に平行移動してしまうと、創口や角膜変形、ひいては眼内視認性の低下を招いてしまう (図7b)。このように、特に白内障手術においては、顕微鏡には映らない、手・手首・腕・上体の動きが、実はもっと大きく重要であるが、術者の顔が顕微鏡の接眼レンズに固定されない3DHUSでは、上半身下半身の動きがフリーになるため、極めて滑らかで、創口、眼球に負荷の少ない

文献 1



表 1 ニードル法と切開による濾過胞再建術の比較

ステップ		切開による濾過胞再建術	手術室でのニードル法	スリット下ニードル法
術前説明・同意		必須	必須	必須
手術室確保の必要性		手術室で行うことが必要	施設ごとに異なる	不要
当日実施の可否		手術室、スタッフなどの状況による	手術室、スタッフなどの状況による	即時実施可能
実施までの待機時間		長い（数時間～数日）	長い（数時間～数日）	短い
手術までの患者準備		術前全身検査や手術室での処置という精神的負担と、施設により着替えなども必要	手術室での処置という精神的負担と、施設により着替えなども必要	不要
付き添い		通常必要	通常必要	僚眼の視機能により要考慮
術前	麻酔	点眼およびテノン嚢下麻酔	点眼状況によりテノン嚢下麻酔	点眼麻酔
	消毒と消毒セットの必要性	必要	施設により異なる 実施による患者苦痛あり	不要
	器具準備	開瞼器、綿棒、ナイフ、剪刀、縫合セット	開瞼器、綿棒、針（ナイフ）、必要に応じて縫合セット	開瞼器、綿棒、針（ナイフ）、必要に応じて縫合セット
安全性	術野安定性	仰臥位なので頭部は動きにくい	仰臥位なので頭部は動きにくい	顔の位置がずれることによる懸念あり
	操作性	通常の手術と同様な体位なので慣れている	通常の手術と同様な体位なので慣れている	肘台の使用、あるいは肘を浮かせて正面で操作するため慣れが必要
	視認性	細隙灯顕微鏡よりも詳細な血管走行や解剖学的な組織構造が見えにくい	細隙灯顕微鏡よりも詳細な血管走行や解剖学的な組織構造が見えにくい	拡大率解像度が高く、ディフューザーとスリット光を使い分けられるため、詳細な組織構造が見えやすい
	リークの確認	手術中はやや難	フルオレセインで確認可能だがフィルターがないと見えにくい	フルオレセインで確認が容易

表 2 スリット下ニードル法の利点

- ①癒着が始まったら日にちを延期することなく直ぐ行うことが瘢痕抑制に重要。手術室など施行に時間がかかると億劫になってタイミングを逸するので、外来でスリット下で行うのがベスト
- ②スリット下で行うほうが細かい解剖がよく見える
- ③額がバーに確実に着いた状態で開瞼器をかけてキシロカイン綿棒で結膜浸潤麻酔をして、のけぞらなければバーより前方に顔が出ることはないので安心して行える
- ④ベッドに寝せて行うより、スリット下で行うほうが患者は緊張しない
→基本術後に糸切りなどで触られるのに慣れていれば、ほとんどの患者がスリット下で行うことができる
- ⑤刺入点からのリークは、確実にフルオレセインで確認できる
- ⑥前房の深さや出血なども直ぐ確認できるので安心
- ⑦処置後の眼圧測定を直ちに実施できる

■ ニードル法の術式、術前観察のポイントと適応症例

同一創からの線維柱帯切除術後の濾過胞再建術の術式は針を用いたニードル法、ナイフを用いた極小切開あるいは拡張切開濾過胞再建術となる。術式と適応を表 3 に示す。ニードル法と極小切開が低侵襲であり、またスリット下でニードリングすれば、より低侵襲である。

図 1 に、線維柱帯切除術後の房水流出機能不全状態の分類と手技をフローチャートで示す。眼圧上昇の原因を探るために、濾過胞の周囲の結膜の伸展性、隅角鏡で強角膜切開部位の位置と開放の有無を確認した後、濾過胞の有無、濾過胞の形状を見極めるこ

表 1 各種アプローチの適応表

	耳上側	耳下側	鼻上側	鼻下側	耳側	鼻側	球後
球結膜眼窩アプローチ (必要時に外眥切開併用)	○	○	○	○	○	○	○
Infratarsal transconjunctival アプローチ		○		○	○		○
外眥切開眼窩アプローチ (必要時に上下結膜切開併用)	○	○			○		○
Swinging eyelid アプローチ		○		○	○		○
経涙丘アプローチ			○	○		○	○
重瞼切開眼窩アプローチ (耳側～中央切開)	○						○
重瞼切開眼窩アプローチ (鼻側～中央切開)			○				○

球結膜眼窩アプローチは広範囲に使用できるが、眼窩中央部以降に関しては術野が狭く、適応になりにくい。

の伸展が比較的良好であり、若年者やアジア人は伸展が悪く、炎症反応が強く出て、瘢痕形成しやすい、など人種の違いにも注意が必要である。

1. 球結膜眼窩アプローチ

若年者やアジア人では眼瞼伸展が困難なため、外眥切開を行うことで眼瞼の開瞼が容易になり、術野の確保に役立つ (図 5)。また、不用意な牽引を防ぐことができ、結膜の不用意な損傷や涙小管の損傷を防ぐこともできる。術中に、外直筋を一時的に付着部から外してアプローチすることで術野が広がる。結膜を扇状に切開することで術野を広げ、外眼筋 2 筋を牽引する。内側結膜切開では角膜輪部から 3 mm 以上、下側では 8 mm 離れた位置で行うことでテノン (Tenon) 囊の強固な付着部位を避けることができる。

2. Infratarsal transconjunctival アプローチ

1971 年に Tenzel と Miller が眼窩壁骨折に対して発表した方法である³⁾。Swinging eyelid アプローチで行われる眼窩脂肪の切開をしないという点で低侵襲であり、皮膚切開はしない。若年者やアジア人では、外眥切開を行い、経結膜で下眼瞼の瞼板下縁において結膜および下眼瞼牽引筋腱膜を切離する (図 6a)。その後、眼輪筋と眼窩隔膜間を

文献 3

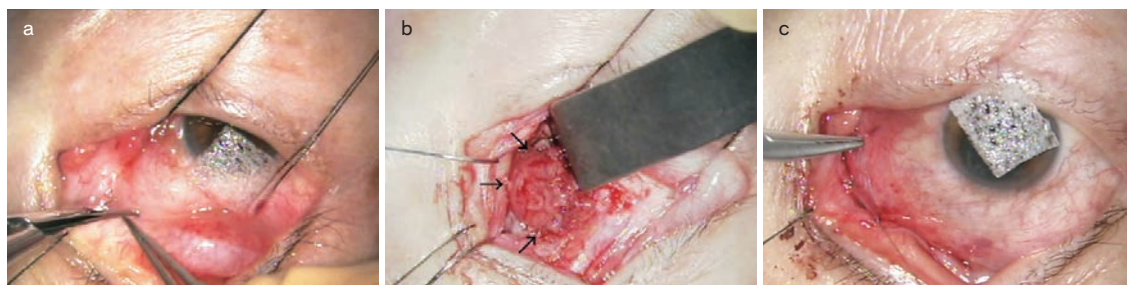


図 5 球結膜眼窩アプローチ

a: 右鼻上側眼窩内へ結膜切開でアプローチする。
b: 腫瘍表面 (矢印) を確認する。その後、切除・摘出した。
c: 結膜を縫合して終了である。

7.5 筋移動術 (2) double-under muscle transposition

Hummelsheim 筋移動術は、眼外筋収縮力低下による斜視矯正法として 1907 年に報告された¹⁾。上下直筋の耳側半分を切離し、麻痺した外直筋 (lateral rectus muscle : LR) 付着部に縫着する方法で、平均 42Δ の矯正効果が得られる。この術式をもとに、合併症リスクを抑えつつ矯正効果向上を目指した数々の変法が提案された²⁾。西田法は筋の切除や分割を伴わず、比較的簡便で低侵襲なため海外でも普及しているが、内直筋 (medial rectus muscle : MR) 後転併用でも効果は 50 ~ 62Δ にとどまる³⁾。他に麻痺筋後方への補強縫合 (posterior fixation suture) や移動筋の短縮術などもあるが、60Δ を超える麻痺性斜視に対して十分な効果は得られていない (図 1)。

筆者らは「double-under muscle transposition (DUMT, 図 2)」を考案し、多様な麻痺性斜視に対し施行したところ、強い矯正効果が得ることができた⁴⁾。DUMT は低侵襲を主目的としなが、筋移動術は比較的侵襲が強いため、複数回の手術は困難である。低侵襲手術を繰り返すより、初回で強力な矯正を期待できる DUMT を選択することが、結果的には侵襲を抑えることにつながると考えている。

■ 適応と有効性・安全性

筆者らは、WEBINO (wall-eyed bilateral internuclear ophthalmoplegia) 症候群、内直筋断裂、外転神経麻痺、共同性斜視の前後転術後など、多彩な斜視に対し DUMT を実施し、その有効性と安全性を報告した⁴⁾。

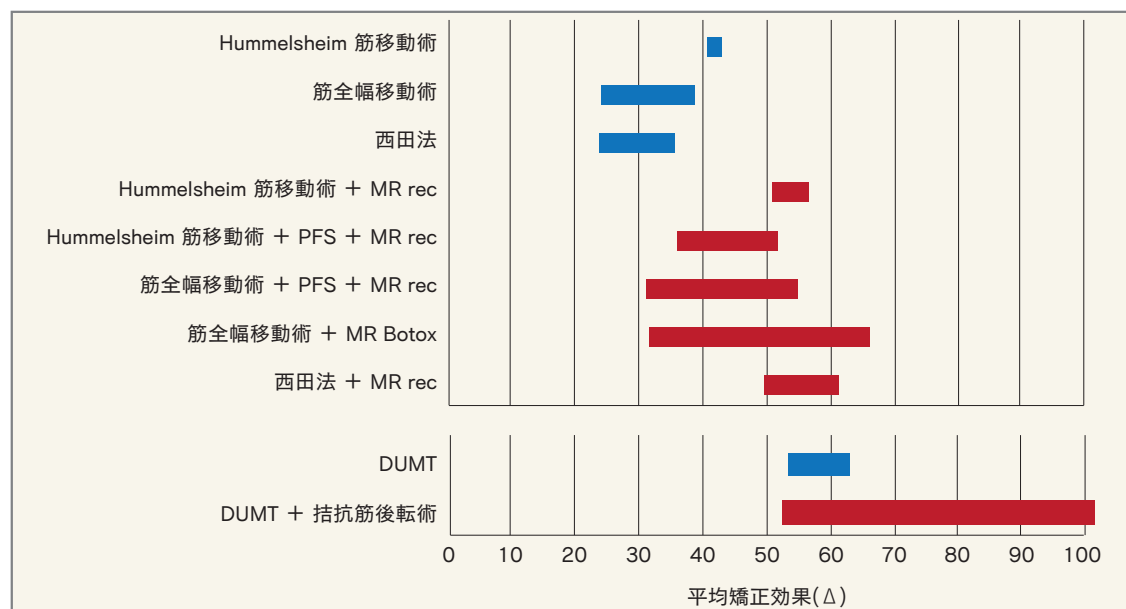


図 1 各種筋移動術の矯正効果の比較

PFS : posterior fixation suture DUMT : double-under muscle transposition
MR rec : 内直筋後転術 MR Botox : 内直筋へのボトックス注射