

201024238A

厚生労働科学研究費補助金(難治性疾患克服研究事業)

先天白内障の原因究明と診断基準の創生

平成22年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 東 範 行

平成23年(2011年) 3月

厚生労働科学研究費補助金(難治性疾患克服研究事業)

先天白内障の原因究明と診断基準の創生

平成22年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 東 範 行

平成23年(2011年) 3月

目 次

I. 総括研究報告書

先天白内障の原因究明と診断基準の創生 東 範行 国立成育医療研究センター 眼科	1
--	---

II. 分担研究報告書

1. 先天白内障に対する眼内レンズ手術に関する研究 永本 敏之 杏林大学医学部眼科	12
2. 先天白内障の手術に関する研究 黒坂 大次郎 岩手医科大学眼科学講座	16
3. 先天白内障の診断基準の作成に向けた症例検討 石橋 達朗 九州大学大学院医学研究院眼科学分野	18
4. 小角膜を伴う先天白内障の早期手術の予後に関わる因子の検討 東 範行 国立成育医療研究センター眼科	19
5. 眼球発達を考慮した小児の IOL 手術時期に関する研究 不二門 尚 大阪大学大学院医学系研究科	23
6. 滞留型粘弾性物質の使用による白内障手術の検討 大鹿 哲郎 筑波大学大学院人間総合科学研究科	25
7. 先天白内障の早期発見に関する研究 佐藤 美保 浜松医科大学眼科	27
8. 先天白内障の手術前検査としての VEP の有用性に関する研究 近藤 峰生 名古屋大学大学院医学系研究科感覚器障害制御学	29

III. 研究成果の刊行に関する一覧表	32
---------------------	----

IV. 研究成果の刊行物、別刷

先天白内障の原因究明と診断基準の創生

研究代表者 東 範行 国立成育医療研究センター眼科医長

研究要旨：先天白内障手術について多施設アンケート調査を行った。形態覚遮断弱視のために予後不良と予想される症例でも、手術の進歩に伴って安全性が向上したため手術適応がある。手術方法としては輪部から3mm以下の小切開でアプローチし、連続円形切開で前囊切開を行い、水晶体内容を除去後に、連続円形切開または硝子体カッターにて後囊切除を行い、さらに硝子体カッターにて前部硝子体切除を行って後発白内障の予防に努め、切開創は10-0ナイロンまたは10-0バイクリルで縫合する術式が現在の趨勢であると考えられた。ただし後発白内障に対するYAGレーザーが可能と考えられる6または8歳以降は、後囊切除および前部硝子体切除をしないと意見が多かった。眼内レンズに関しては、2歳以上はすでに一般的適応となっており、さらに低年齢化する傾向にある。またアクリルレンズを嚢内に固定する方法が趨勢である。治療の臨界期に関しては、片眼性が生後6週、両眼性が生後10～14週という意見が趨勢であると考えられた。

先天白内障術後の人工的無水晶体眼に対する眼内レンズ2次移植の実態調査のアンケート調査を行った。34施設より回答を得たが、手術を行っている施設は13施設に過ぎず、その適応は、コンタクトレンズトラブルや患者の希望が主体であった。全施設に対する手術適応では、眼鏡装用に問題がなければ手術は行わない施設が過半数を占め、術式として眼内レンズ毛様溝縫着は、適応でないとする施設が大半を占めた。本邦では、眼内レンズ2次移植には慎重な姿勢である。

先天白内障は、軽症例では小児期に眼科を受診しない場合も多いため、全体像が把握できず、診断基準の作成が遅れている。遺伝形式、混濁の性状、視力、全身疾患の有無などを中心にデータを収集し、本疾患の病態を究明し診断基準の作成を目指した。

小角膜を伴う両眼先天性白内障に対して、生後12週間以前に行った早期手術の結果を検討した。術後合併症で最も多かったのは緑内障で、41%に発症し、そのうち78%は小角膜の他に眼異常があり、虹彩低形成、他に硝子体血管異常/第一次硝子体過形成遺残がリスクファクターであった。44%は線維柱帯切開術を行い、56%は眼圧下をもつ眼に、非常に早期に白内障手術を行うと、緑内障と角膜混濁を起こし、きわめて予後不良なので、生後8週より後に白内障手術を行うことが好ましい。最終的な視力結果は、73%の患者で0.1以上の両眼視力を得、55%は0.5以上であった。

水晶体嚢の大きさの発達に伴う変化を、摘出眼で検討した報告によると、水晶体嚢の大きさは、平均すると生直後で7mm、2歳で9mm、5歳で9.5mm、16歳で10mmと、生後2歳までに急速に増大し、その後緩徐に増大する。水晶体嚢の大きさは、成人に比べて90%の大きさまでの発達が2歳時に得られる。成人と同じサイズのIOLを2歳未満の小児に嚢内に挿入する場合、機械的に歪が生じる可能性がある。大阪大学で小児にIOLを挿入した17例、23眼で術後合併症を検討した結果、一時的な眼圧上昇を2眼に認めた他は、眼合併症を認めなかった。2歳以降に行うIOL手術は、慎重に行えば大きな問題はないことが示唆された。

先天白内障の手術療法において確実に前囊切開を行うため、ヒーロンVとディスコビスクを用いた白内障手術の臨床成績を比較した。ディスコビスクは眼内滞留能が高く角膜内皮保護効果に優れる一方で、前房形成維持能が高く、眼内レンズ挿入後の吸引除去が容易であった。

先天白内障の早期発見法を検討した。

自覚的検査が困難な小児の視機能を予測する手段として、光刺激に対する視覚誘発電位を記録した。3名に対して術前に検査を施行し、2名は自然睡眠下で、1名はトリクロールシロップによる麻酔下で記録を行って、3名全員から信頼ある反応が記録された。術後視機能を予測する検査として有用である。

A. 研究目的

先天白内障は小児の重篤な視力発達障害（弱視）を起こす疾患である。視力の発育期に白内障が生ずると良好な視覚刺激が得られず弱視になるので早期発見・治療が必要である。原因は十分に明らかにされていないが、ひとたび水晶体が混濁したなら不可逆性であり、手術でこれを除去するしか治療の方法がない。本研究において日本全国の主要な治療機関と連携し、診断と機能評価および治療の適応の決定に用いる基盤的資料を収集する。この研究を行うことにより、我が国における本疾患の病態が明らかになり、適切な診断・治療に向けた礎となり、視覚障害児の視力向上と QOL の改善に大きく貢献することができる。

先天白内障は早期に発見し、水晶体混濁を除去し適切な視力訓練を行えば、有用な視力が期待できる疾患である。しかしながら、就学前は眼科の検診が行われないために発見されないものが多い。早期に発見する診断方法の開発および普及は急務である。本疫学調査を実施することにより、先天白内障の疫学的データを集積し、社会に啓蒙活動を行うことは極めて重要である。早期発見・早期治療がこの疾患のカギであることを鑑みれば、極めて速やかに行われるべき課題である。また、診断のみならず、統一的・画一的な治療プロトコルが確立できれば、さらに飛躍的な予後改善が見込まれる。従来は弱視となることを覚悟していた疾患において、健常人と変わらない視力を獲得させる診断・治療プロトコルの普及は社会的にきわめて重要である。

本研究を遂行することで、先天白内障の早期発見・早期治療および治療法の画一化が図れば、成人と異なって視覚発達期で可塑性をもつ小児では、飛躍的な成果を期待できる。小児の重症視覚障害において、残存視力を向上させ、早期に社会参加を可能とすることは、少子時代の医療、福祉問題の解決に大きく寄与する。

B. 研究方法

1) 先天白内障に対する眼内レンズ手術に関する調査研究

全国の大学病院の眼科教授ならびに主な小児病院の眼科部長に先天白内障に対する手術についての考え方に関するアンケートの調査協力を依頼した。調査項目は、①視力予後不良と予想される症例の手術適応、②第一選択の術式（アプローチ、切開創の大きさ、前嚢切開の方法、後嚢切除の有無と方法、前部硝子体切除の有無と方法、切開創の縫合糸の種類、年齢による手術方法の違

い）、③眼内レンズ（適応年齢、眼内レンズの材質、固定方法）、④治療の臨界期（片眼性と両眼性）である。

（倫理面への配慮）

今回の調査では個人名を明らかにすることはなく、特別な検査や治療法を依頼することもなく、その施設における手術方針の調査であるため倫理的な問題はないと考えられる。

2) 先天白内障の眼内レンズの2次移植手術に関する調査研究

アンケート用紙は、本邦において先天白内障手術を行っている主要な施設49施設に送付し、眼内レンズの2次移植の経験の有無、実際の症例の年齢、適応基準などにつき回答を求めた。なお、このアンケートは、小児白内障手術の手術成績の調査とともに行われた。

3) 先天白内障の診断基準の作成に向けた症例検討

本年度、当科及び関連病院において先天白内障と診断、加療した7例14眼において、前向きかつ後ろ向きに検討した。その内2例4眼は、以前当科もしくは他院で白内障手術施行後の眼内レンズ挿入目的であった。5例10眼は眼内レンズ挿入を併用した手術を施行した。

（倫理面への配慮）

患者は加療前後のdataの取り扱いについて詳細な説明を受けた後、文書にて同意した。未成年の場合保護者の同意を文書で得た。

4) 小角膜を伴う先天白内障の早期手術の予後に関わる因子の検討

対象：1990～2003年に国立成育医療研究センターで、生後12週間目以内に手術を行った小角膜を伴う両眼先天性白内障のため11例（男児7例、女児4例）22眼を検討した。手術時の角膜径は、7.0～9.0mmまでであった。

術式：全て、20-G手術システムを使用して、輪部アプローチによって、水晶体切除術と前部硝子体切除を行った（MVS XIIまたはAccurus Surgicalシステム；Alcon）。最も重篤な小角膜の1例（患者11）では、25-Gシステムを用いた。手術時の患者の平均年齢は、 7.7 ± 3.3 週（範囲；2～12週）であった。無水晶体眼に対しては、手術後に眼鏡またはコンタクトレンズで矯正した。

眼検査：術後合併症と視力発達は、各2～3か月で評価した。弱視が追跡調査期間で検出された場合、パートタイムの遮蔽療法を適用した。視力は、5mでランドルト環または描画を用いた標準視力票で測定した。眼圧は、GoldmannあるいはPerkins圧平眼圧測定を用いたが、乳児期～小児期では、全身麻酔下でPerkins圧平眼圧計を用いて測定した。眼圧が21mmHgを上回っていれば

ば緑内障と診断し、視神経乳頭陥凹も参考にした。平均追跡期間は、 115 ± 58 か月（範囲；40～99 か月）であった。

（倫理面への配慮）

小児の手術と検査に関しては、個人情報の保護に十分な配慮を施して、検討を行った。

5) 眼球発達を考慮した小児のIOL手術時期に関する研究

文献学的考察：小児の眼球発達に関する過去の文献をもとに、小児のIOL手術時期について検討を加えた。

小児のIOL手術自験例に関する合併症の検討：1993年から2004年に、大阪大学医学部眼科で行った小児のIOL手術に関して、手術時年齢、術後合併症に関して検討を加えた。

（倫理面への配慮）

小児のIOL手術をした自験例に関しては、プライバシーの保護に十分な配慮を施して、検討を行った。

6) 滞留型粘弾性物質の使用による白内障手術の検討

白内障患者323名323眼において、超音波水晶体乳化吸引術を行い、ディスコビスク（157眼）あるいはヒーロンV（166眼）を用いて眼内レンズを挿入した。術中に、前囊切開時の前房安定性、眼内レンズ挿入時の前房安定性、核操作時の粘弾性物質残存量、注入の容易さ、前囊切開の容易さ、手術中の透明性、除去の容易さについて、術者が3段階で判定した。眼圧、角膜厚、角膜内皮細胞数を術後90日まで測定した。

（倫理面への配慮）

研究は倫理委員会の承認を得て、ヘルシンキ宣言に則って行われた。患者は研究の内容について詳細な説明を受けた後、文書にて同意した。

7) 先天白内障の早期発見に関する研究

浜松医科大学および遠州総合病院における1ヶ月、3ヶ月の乳児健診において、小児科医による眼科健診を行った。

ORT-Y(ナイツ社)をもちいて、眼底からの反射の見方を指導した。通常おこなっている健診業務のなかに眼科健診を導入した。1ヶ月児、3ヶ月児に対して、眼底反射をみることを行い、検査可能率を求めた

（倫理面への配慮）

健診は通常の小児科健診と同時に熟練した小児科医が行うため児に不利益が及ぶことはない。えられた結果は個々のデータを用いるのではなく、実施可能か否かについてのみ情報収集した。また、健診で異常が疑われた場合には、偽陽性による児および児の家族の負担を軽減させる目的で、視能訓練士による再検査を行うこととした。

8) 先天白内障の手術前検査としてのVEPの有用性に関する研究

対象：先天白内障の術前検査としてVEPが有用であると考えられた小児3名を対象とした。3名は、生後2か月の女兒、生後4か月歳の男児（先天風疹症候群で両眼の小眼球）、10か月の男児（ダウン症候群）であった。検査に関しては施行前に十分な説明が行われ、書面と同意による同意を得た後に行った。2名は自然睡眠下で記録を行い、1名はトリクロールシロップ（1ml/kg）による麻酔下で記録を行った。

方法：刺激には、キセノンを用いた（日本光電、KC-001A）。刺激の強度は20 Jに設定し、被検者の眼前20cmより刺激を行った。関電極は後頭結節（inion）より上方（Nasionまでの距離の10%）に設置した。不関電極は額に、接地電極は耳につけた。50-100回程度の刺激を加算平均した。

（倫理面への配慮）

今回の検査・研究にあたっては、その内容と必要性を十分に患者の両親に説明し、書面と口頭の両方による同意を得て行った。

C. 研究結果および考察

1) 先天白内障に対する眼内レンズ手術に関する調査研究

34施設からアンケート調査への回答を得た。ただしこのうち5施設では実際の手術症例数が0であった。また5年間に10例以上の手術症例があったのは、13施設（大学病院7施設、子ども病院6施設）に限られていた。

まず第1の質問である「形態覚遮断弱視のために視力予後不良（予想0.1以下）と思われる症例の手術適応について」の回答では、「手術適応なし」としたのはわずか5施設で、いずれも5年間の手術症例数が6例以下の施設であった。

次に第一選択として考える手術方法に関する質問であるが、まず「どこからアプローチするか」という質問に対して、「毛様体」と回答したのはわずか4施設で、このうち3施設は「2または3歳以降は輪部」という回答であった。30/34施設、88.2%は「輪部」と回答していた。また2～3歳以降とすれば33/34施設97.1%が「輪部」を選択していた。

「切開創の大きさ」に関しては、「3.0 mm以下（サイドポートのみとする考え方を含む）」と回答したのが33/34施設、97.1%であった。「前囊切開の方法」については、「連続円形切開」が良いとの回答が、29/34施設、85.3%であった。「後囊切開の有無と方法」については、「しない」と回答したのはわずか1施設で、方法は「連続円形切開」または「硝子体カッターによる切除」としたのが、32/33施設、97.0%であった。「前部硝子体切除の

有無と方法」については、「しない」と回答したのはわずか4施設で、方法は「硝子体カッター (20, 23, 25G)」が30/30施設、100%で、硝子体カッターの中でも25Gが18/30施設、60.0%で最も多かった。「切開創の縫合」に関しては「10-0ナイロン」または「10-0バイクリル」と回答したのが、32/34施設、94.1%であった。「年齢による手術方法の違い」に関しては、無回答が多かった (22/34施設) が、回答があった12施設中、「違いなし」が2施設、「後発白内障に対するYAGレーザーが可能と考えられる6または8歳以降は、後嚢切除および前部硝子体切除をしない」と回答したのが5/10施設、50.0%と多かった。また「2~3歳未満は経毛様体的水晶体切除術で、それ以降は輪部アプローチ」という回答が3施設、「1.5または2歳未満では前嚢も硝子体カッターで切除し、それ以降は連続円形前嚢切開」という回答が2施設、「1歳未満は眼内レンズを嚢内に挿入してから経毛様体的に後嚢切除と前部硝子体切除を25G硝子体カッターで行う」という回答が1施設 (「8歳以降は後嚢切除および前部硝子体切除をしない」と重複) であった。

次に眼内レンズについての質問であるが、「適応年齢」に関する回答では、「分からない」と回答したのが1施設、「2歳以上」としたのが14施設、これに「全例」と回答した8施設、「6か月以上」と回答した1施設、「1歳以上」と回答した3施設、「1.5歳以上」と回答した2施設を加えると、2歳以上を適応としているのは28/33施設、84.8%であった。その他の回答は「3歳以上」3施設、「5歳以上」1施設、「6歳以上」1施設であった。眼内レンズの材質に関しては、「分からない」という回答が3施設、「アクリル」が28施設、これに「アクリルまたはポリメチルメタクリレート (PMMA)」の2施設を加えると、30/31施設、96.8%が「アクリル」が良いと考えているという結果であった。また眼内レンズの固定法については、「分からない」という回答が1施設で、29/33施設、87.9%が「嚢内固定」が良いとの回答であった。2施設はposterior optic capture、残り2施設は嚢内固定またはposterior optic captureという回答であった。この2施設も嚢内固定支持に加えると93.9%が嚢内固定を支持しているという結果であった。

最後に治療の臨界期 (生直後からの完全白内障の症例で、手術や術後の屈折矯正が適切に行われたとして、良好な視機能が期待しうる手術時期のタイムリミット) についての回答は、かなりばらつきがあった。「分からない」と回答したのは9施設。片眼性完全白内障の臨界期については、「生後6週」が7/25施設、28.0%、「生後8週」も7/25施設、28.0%であった。20症例以上の手術症例があった9施設中4施設 (44.4%) が「生後6週」と回答

しており、「生後8週」はわずか1施設 (11.1%) で、他の4施設は生後6週よりも早期とする回答であった。両眼性完全白内障の臨界期については、「生後12週」が7/25施設、28.0%で最も多く、20症例以上の9施設でも「生後12週」が最も多く、3/9施設 (33.3%)、それより早期が4施設、後期が2施設であった。

先天白内障手術に対する考え方についてのアンケート調査の結果から、現在日本において主流となっている手術方針を窺うことができる。まず先天白内障による形態覚遮断弱視のために視力予後不良と考えられる症例の手術適応についてであるが、85.3%と大半の施設において手術適応があると考えていた。このような症例においても手術をしなければ視力の改善は見込めないことから、手術が安全に行えると見込まれば手術適応がある。以前は手術による合併症発生の危険などから手術適応としない施設も多かった。今回の調査で、手術適応とする施設が非常に多かったことは、近年の手術機器・方法の進歩に伴って、比較的 safely に手術が行えるようになり、合併症発生率が低下したことが大きく影響していると思われる。

次に手術術式についてであるが、以前は経毛様体水晶体切除術が推奨された時期もあったが、今回の調査では88.2%が輪部からのアプローチを選択しており、症例を2~3歳以降とした場合は、97.1%が輪部からのアプローチを選択していた。これも手術機械・器具ならびに術式の改良に伴って輪部からでも安全に手術が行えるようになったことが大きく影響していると思われるが、さらに眼内レンズ挿入を考慮した場合に毛様体よりも輪部からのアプローチが望ましいことが強く影響していると思われる。切開創の大きさに関しては、3.0 mm以下の小切開が望ましいと考えている施設が97.1%と、圧倒的に多く、成人の手術において小切開化が進行しており、小児においても同じ流れにあると思われる。前嚢切開については連続円形切開の圧倒的な有用性が成人において示されており、今回の調査においても85.3%が連続円形切開を支持していた。成人においては後嚢切除は不要であるが、小児においては術合併症である後発白内障の発生を予防するために後嚢切除ならびに前部硝子体切除が非常に有効であることがすでに示されている。今回の調査では後嚢切除は97.1%、前部硝子体切除は88.2%の施設で施行されており、その方法は後嚢切除が連続円形切開または硝子体カッターによる切除が97.0%で、前部硝子体切除は100%が硝子体カッター (主に25G) によって行われていた。成人の手術では自己閉鎖創を作成し無縫合で手術を終えることが

多いが、小児においては自己閉鎖創を作成しても自己閉鎖しないことが多く、縫合が必要である。その縫合糸の種類に関しては、10-0ナイロンまたは10-0バイクリルと回答したのが94.1%で主流であった。年齢による術式の違いに関しては、無回答が多かったため明言はできないが、手術症例数の多い施設からは後発白内障に対するYAGレーザーが可能と考えられる6または8歳以降は、後囊切除および前部硝子体切除をしないという、手術侵襲を最小限にするための理にかなった方針が多く示された。2~3歳未満に対して未だに経毛様体水晶体切除を行っているという2, 3の子ども病院からの回答があったが、少数意見と考えられる。また1歳未満においても眼内レンズを挿入している施設からは、生後間もない乳児の水晶体嚢は非常に小さく、後囊切除と前部硝子体切除を行ってから眼内レンズを嚢内に固定しようとすると、硝子体内に脱臼しやすく嚢内固定が非常に難しいため、米国のWilson MEらが推奨している方法で、眼内レンズを水晶体嚢内に挿入してから経毛様体的に後囊切除と前部硝子体切除を行っているという回答があり、もし1歳未満に眼内レンズを挿入する場合には理に合っている方法と考えられた。

眼内レンズにの適応年齢に関しては、84.8%の施設においては2歳以上で眼内レンズを挿入しており、このうち50%の施設では2歳未満でも挿入、約30%では全例に挿入していた。手術機器、手術方法、眼内レンズの進歩に伴って小児においても眼内レンズ挿入手術の安全性が高まってきており、欧米においてもその適応年齢はどんどん低年齢化しており、日本においてもその傾向が強いことを示した調査結果と考えられる。また眼内レンズの種類に関して、約15年前まではハードレンズであるPMMAが成人においても主流であったが、挿入のために比較的大きな切開を必要とするため、現在はインジェクターを用いて折り畳んで入れることにより非常に小さな切開からの挿入が可能となったソフトレンズが主流であり、その中でも非常に良好な臨床成績が報告されているアクリルが主流である。近年小児においても欧米からアクリルレンズの良好な成績が次々と報告され、主流となっているが、今回の調査においても96.8%の施設ですでにアクリルが使用されており、日本においてもアクリルが主流となったと言える結果であった。また眼内レンズの固定方法に関しても成人において嚢内固定の圧倒的な優位性がすでに示されているが、今回の調査でも87.9%の施設が嚢内固定を支持していた。小児においては、前部硝子体切除をせずに後発白内障を予防する方法として、カナダから報告された後囊切開に

眼内レンズ光学部をCaptureさせる固定法が一時期注目を浴びたが、長期的には後発白内障が出現することが報告され、欧米でも現在は主流とはなっていない。今回の調査においても12.1%の施設でしか用いられていなかった。

最後の調査項目である「臨界期」に関しては統一の見解は得られなかった。世界的に見ても統一見解は得られていないが、片眼性症例の臨界期に関してはBirch EEらが報告した臨床研究結果に基づいて生後6週とする意見が大勢を占めている。今回の調査においても手術症例数の多い施設に限ってみれば、生後6週とする意見が多かった。両眼性に関しては、明確な時期を示せるような臨床研究がなく、世界的にも2~4か月(10~14週)の中にあるだろうというところまでしか意見がまとまっていない。今回の調査においても生後10~14週という意見が多かった。

2) 先天白内障の眼内レンズの2次移植手術に関する調査研究

全49施設中35施設(71.4%)より回答を得た。

「設問1. 先天白内障術後の無水晶体眼に対し眼内レンズ2次挿入の経験がありますか」に対し、あるとの回答は、13施設(37.1%)であった。このあると回答した施設に行った「2. 眼内レンズ2次挿入を行った時期は(複数選択可)A. 乳幼児期 B. 6歳以上12歳未満 C. 12歳以上」に対し、Aは3施設(23.1%)、Bは6施設(46.2%)、Cは7施設(53.8%)であった。また、その手術の適応を尋ねた「3. 眼内レンズ2次挿入を行った適応は(複数選択可)A. 白内障術後のコンタクトレンズ矯正がうまくできないため、視機能発達を目的に B. コンタクトレンズ装用は可能であるがトラブルのため C. 患者の希望 D. その他()」に対し、Aは4施設(30.8%)、Bは4施設(30.8%)、Cは7施設(53.8%)Dは2施設(15.4%)で、その内容は、視機能向上、後発白内障手術の際に合わせて行った。

すべての施設に対し手術適応に対する考えを尋ねた「4-1. 適応について(複数選択可)A. 片眼性でコンタクトレンズ矯正がうまくできなければ、乳幼児期でも手術を行う B. 片眼両眼ともコンタクトレンズトラブルや眼鏡装用に問題がなければ基本的には手術は行わない C. 片眼両眼ともコンタクトレンズトラブルや眼鏡装用に問題がなくても希望があれば手術を行う(歳以上)D. 片眼両眼ともコンタクトレンズトラブルや眼鏡装用に問題があれば、一定の年齢以上ならば手術を行う(歳以上)」については、Aは3施設(8.6%)、Bは21施設(60%)、Cは9施設(25.7%:年齢は2-18歳以上 中央値6歳以上)Dは5施設(14.3%:年齢は3-20歳以上 中央値10歳以上)であった。「4-2 術式についての考えを教えてください A. 嚢内固定ができない場合には、挿入を

断念する B. 原則として囊外固定で行う。C. 囊内固定を基本とするが無理であれば、囊外固定にする。D. 毛様溝縫着をしなければならなくても2次挿入を行う。」については、A は 2 施設 (5.7%)、B は 11 施設 (31.4%)、C は 18 施設 (51.4%) D は 4 施設 (11.4%) であった。

眼内レンズの2次挿入について自由意見を求めたものに対しては、積極的に行うとする意見は1施設のみで、8施設は、慎重な適応と縫着への懸念を記していた。

乳幼児期の先天白内障初回手術の際に眼内レンズを挿入すると後発白内障などが増加し、術後合併症が増加することが懸念され、その適応が議論されている。もし眼内レンズの2次移植が安全に行われるのであれば、初回手術に眼内レンズを挿入しなくとも必要時に挿入することが可能になると思われる。しかしながら、眼内レンズの2次移植の経験があるのは、13 施設 37.1%で、しかも6歳未満に挿入した経験のある施設は3施設に過ぎなかった。このことは、2次移植が本邦では慎重に行われていることを反映している。

さらに全施設を対象とした手術適応において、コンタクトレンズや眼鏡で問題がなければ手術を行わない施設が60%と過半を占め、コンタクトレンズなどのトラブル時におもに行われていることが分かる。手術術式については、囊内固定を第1とするものが過半を占めるが、囊外固定をするものも3割あった。縫着に対しては、4施設のみが適応とし、うち実際に手術経験がある施設は2施設に過ぎなかった。前後嚢を切除することが多い先天白内障例において、2次移植、とりわけ縫着を必要とする場合に多くの施設が慎重になっていることが分かった。

3) 先天白内障の診断基準の作成に向けた症例検討

白内障手術時年齢は、2~5歳5例 (1例は3歳時白内障手術、7歳時眼内レンズ挿入)、7歳1例 (39歳時眼内レンズ挿入)、69歳1例であった。4例8眼は1家系 (祖母、母、娘二人) であり、常染色体優性遺伝が示唆された。他の3例は孤発症例であり、1例はDown症候群、1例は心室中隔欠損症を伴っていた。混濁の性状については、2例4眼が核白内障、4例8眼が皮質前極部の白内障、1例は30年前の手術であり不明であった。術後視力は弱視を有する1例のみ不良であるが、他の症例は矯正0.8~1.0まで改善、維持できた。

先天白内障の診断自体は細隙灯顕微鏡検査により比較的容易である。診断基準は現在のところ、原発性か続発性 (他の疾患を合併) で分類する事が可能であるのみである。遺伝形式は当該年度外の症例を考慮しても常染色体優性遺伝が多いようである。診断基準の作成の意義は手術適応の有

無 (治療基準の作成) と連動させる事であると考えている。早期発見のための啓蒙活動においても診断基準が必要であるだろう。当科で手術した3歳前後の症例はいずれも眼内レンズ挿入術を併用し、術後視力は良好である。原発性、続発性にかかわらず、早期に発見できた視力不良が懸念される症例では、眼内レンズ挿入術を併用した手術が最良であると考えている。遺伝形式、混濁の性状、術後視力には一定の傾向は認めなかった。手術適応の有無の基準を作成するのは非常に困難であり、現時点では今後の症例数の蓄積を待たざるをえないため、多施設共同研究を行う必要がある、と考えている。

4) 小角膜を伴う先天白内障の早期手術の予後に関わる因子の検討

手術前の所見と手術結果：手術時の角膜径は、4眼が9.0mm、2眼が8.5mm、14眼が8.0mm、2眼が7.5mm以下で、最小は7.0mmであった。白内障の形態は、12眼が核型、8眼が完全型、2眼が膜様であった。いずれも両眼で白内障の型に形態的較差はなかった。眼底は、水晶体混濁のために、透見不能であった。手術前に確認された眼異常は、3眼で虹彩形成不全を10眼で水晶体血管膜遺残であった。水晶体血管膜遺残の1例では、片眼において瞳孔閉鎖を生じた。散瞳薬による瞳孔の反応 (散瞳) は、全ての眼で不完全だった。

7眼は、水晶体を周辺部まで切除するために、瞳孔形成を要した。術前の超音波検査では検出できなかったが、術後の眼底検査で1例は両眼の網膜ジストロフィ、1例は両眼の小さい網膜ひだ、1例は片眼の網膜周辺部変性が確認された。全身異常は4例 (36%) に合併しており、それぞれSmith-Lemli-Opitz 症候群、Hallermann-Streiff 症候群、発育遅延と嚢胞腎であった。

手術後合併症が6人の患者の11の眼 (50%) で起こる間、手術時の合併症は、少しの眼でも起こらなかった。

術後合併症：最も多かったのは緑内障で、9眼 (41%) に発症した。緑内障を生じた9眼は、すべて出生後8週前に白内障手術を受けていた。白内障手術を生後8週以前に行なった14眼での術後緑内障の発生率は、全体の41%より高かった (64%)。

緑内障を生じた眼と起こらなかった眼の間では、白内障の手術年齢に有意差がみられた (Welch t-test; $P=0.0014$)。緑内障を発症した9眼の角膜径は7.5~8.5mmで、9.0mmの角膜径をもつ眼では発症しなかった。

緑内障を生じた9眼のうち7眼では、小角膜の他に眼異常があり (78%)、虹彩低形成、他に硝子体血管異常/第一次硝子体過形成遺残や網膜ジス

トロフィであった。隅角検査では、白内障手術創部の部分的な前癒着を除いて、全ての眼で開放隅角であった。白内障手術から緑内障発症までの期間は1ヵ月から8年にまで及び、2例では白内障術後2ヵ月で発症した(44%)。高度の角膜混濁を起こした緑内障は、重度の弱視になった。硝子体血管異常/第一次過形成遺残は、これら4眼中3眼に存在していた。

4眼(44%)では線維柱帯切開術を行い、5眼(56%)は眼圧下降薬がコントロールできた。最終的には、全例で眼圧のコントロールが可能であった。しかし、角膜混濁は3例6眼(67%)で、恒常的に残存した。

他の手術後合併症としては、1例2眼(9%)で滲出性網膜剥離、続発性の膜形成、裂孔原性網膜剥離と網膜裂孔が各々1眼(4.5%)起こった。滲出性網膜剥離は、Hallermann-Streiff症候群患者の両眼において、水晶体切除術の5ヵ月後に発症し、ぶどう膜の流出路障害流によると考えられた。片眼の網膜剥離は自然消退したが、他眼は強膜層切除による排出路作成手術を要した。散瞳不良のため、残留した水晶体上皮細胞の増殖によって術後2ヵ月にわたって続発性の膜形成が起こった症例では、膜を除去するために2回の手術を要した。Smith-Lemli-Opitz症候群症候群(精神発達遅滞と自傷行為)の症例は、3歳で裂孔原性網膜剥離を冷凍凝固とバックリングで治療し、7歳で周辺部網膜変性内の円孔に光凝固を行った。

最終的な矯正視力の結果として、最終検査の患者年齢は、3~16歳(平均10歳)であった。1例(患者3)以外は、潜伏性あるいは明らかな眼振を示した。片眼の視力結果は、9眼(41%)で0.8~0.4(20/25~20/50)、5眼(23%)で0.2~0.1(20/100~20/200)、8眼(36%)で0.1(2/200)未満であった。

両眼解放視力は、潜伏眼振のある片眼の視力より良いことが多いが、6例(55%)で1.0~0.5(20/20~20/40)、2例(18%)で0.2~0.1(20/100~20/200)、3例(27%)は0.1(20/200)未満であった。視力不良なのは8眼あり、2例4眼は白内障手術後に持続的角膜混濁と2ヵ月後に緑内障を発症して、重度の弱視となった。他の3眼も緑内障と弱視を呈し、1眼は網膜ひだと滲出性網膜剥離が起こった。この術後無水晶体緑内障を発症した9眼のうち7眼(78%)は視力が0.02以下と不良であった。しかし、眼圧は全ての眼でコントロールされていた。

今回の検討では、手術中の合併症はまったくなかったが、術後の合併症は50%の眼で起こった。そのうち、緑内障は、最も頻繁な手術後合併症であり、その発症率は9年7か月の平均追跡期間で41%であった。先天性白内障の手術後に起こる緑内障の発症率は、過去の報告では0~32%であるが、より長い

追跡調査期間が長いほど増加する。最近の大きな臨床統計でも、近年の洗練された術式をもってしても、無水晶体緑内障を防ぐことはないことが示されている。緑内障を合併しやすいリスクファクターとしては、小角膜、早期の手術、白内障の型、水晶体の残余組織、他の眼異常などが挙げられる。

本研究で緑内障の有無を検討すると(表3)、小角膜を伴い生後8週以内で先天白内障の手術を行った場合は、14眼のうち64%と高率に緑内障を起こすことが明らかであった。緑内障を起こした9眼のうち7眼(78%)は、術前から虹彩形成不全と硝子体血管異常/第一次過形成遺残を含む眼異常を伴っていた。白内障手術と緑内障発症の間隔は、眼異常を合併する方が合併しない方より短かった。硝子体血管異常/第一次過形成遺残のある3眼では、緑内障は白内障手術後の2ヵ月以内で発現して、視力予後は非常に悪かった。隅角検査では、どの緑内障眼も開放隅角で、小角膜による線維柱帯やシュレム管などの前眼部形成異常があることが示唆された。硝子体血管異常/第一次過形成遺残と虹彩形成不全は、前眼部の發育不全の一環である。特に小角膜と硝子体血管異常/第一次過形成遺残が合併している眼にきわめて早期に白内障手術を行うと、術後炎症によって緑内障が引き起こされる可能性がある。

我々の検討では、全ての眼で虹彩の形成不全(散瞳不良)を伴っており、術中に虹彩形成がpupilloplastyが32%において必要だった。このような眼で、残存した水晶体皮質は、術後緑内障の発症のリスクファクターとなる可能性がある。網膜剥離や続発性の膜形成のような重篤な手術後合併症の発生率は、最新の水晶手術術式の発達によって減少している。これらの合併症を避けるために、我々は輪部アプローチによって手術を行ったが、散瞳不良によって続発性の膜形成が起こり、再手術を要したものもあった。

最終的な視力結果は、手術後に緑内障を発症しない方が良好であった。

全体としては、73%の患者で0.1以上の両眼視力を得、55%は0.5以上であった。これらの良好な視力結果は、重篤な遮断弱視を予防する早期手術、術後の視能矯正と手術中あるいは術後の合併症予防に依る。

しかし、小角膜と他の眼異常(特に硝子体血管異常/第一次過形成遺残)をもつ眼に、非常に早期に白内障手術を行うと、緑内障と角膜混濁を起こし、きわめて予後不良になる可能性がある。小角膜と硝子体血管異常/第一次過形成遺残をもつ眼で、外科的処置に起因する著しい炎症を避けるためには、生後8週より後に白内障手術を行うことが好ましいと考える。

我々の研究は、術後早期に緑内障が起こらなければ、早期手術によって小角膜を伴う両眼先天白内障でも良好な視力予後が得られることを示した。重度の弱視を予防するため、全身麻酔下の定期検査と術後緑内障の十分な管理が重要である。

5) 眼球発達を考慮した小児のIOL手術時期に関する研究

文献学的考察：水晶体囊の大きさの発達に伴う変化を、摘出眼で検討した報告 (Wilson ME. J Cat Refract Surg. 1994) によると、水晶体囊の大きさ (水晶体の直径+1mmで計算) は、平均すると生直後で7mm, 2歳時に9mm, 5歳で9.5mm, 16歳で10mmと、生後2歳までに急速に増大し、その後緩徐に増大する。つまり、水晶体囊の大きさは、成人に比べて90%の大きさまでの発達が、2歳時に得られるということであった。

小児のIOL手術自験例に関する合併症の検討：小児にIOLを挿入した症例は、17例、23眼の内訳は、超音波乳化吸引術+IOL挿入術：13眼、経毛様体水晶体摘出術+IOL挿入術：5眼、IOL 2次挿入術5眼であった。手術時年齢は、2歳5月～11歳4月(平均4歳9月)。経過観察1年～18年6月(平均7年10ヶ月)であった。

挿入したIOLは、Menicon 3 piece (長さ13.5mm, 光学径6.5mm) 4眼、Santen 3 piece (長さ13.0mm, 光学径6.5mm) 2眼、Acrisof (Alcon) 3 piece (長さ13.0mm, 光学径6.0mm) 7眼、Acrisof (Alcon) 1 piece (長さ13.0mm, 光学径6.0mm) 10眼であった。

最終視力 (矯正) は0.1未満：3眼、0.1～0.4：2眼、0.5～0.9：5眼、1.0以上13眼であった。

屈折度は変化なしから-11.5D近視化したものまであり、平均-3.2Dの近視化であった。

術中合併症はなかった。術後に、一時的な眼圧上昇を2眼に認めたが、他には、眼合併症を認めなかった。

成人と同じサイズのIOLを2歳未満の小児に囊内に挿入する場合、機械的に歪が生じる可能性がある。2歳以降に行うIOL手術は、慎重に行えば大きな問題はないことが示唆された。

6) 滞留型粘弾性物質の使用による白内障手術の検討

前囊切開中の前房安定性 ($p=0.0008$, Cochran-Mantel-Haenszel test), 眼内レンズ挿入時の前房安定性 ($p=0.0055$), 核操作時の粘弾性物質残存量 ($p=0.0009$), 注入の容易さ ($p<0.0001$), 前囊切開の容易さ ($p<0.0001$), 手術中の透明性

($p<0.0001$), 除去の容易さ ($p<0.0001$) の全ての項目で、ディスコビスクが有意に良好な評価となった。粘弾性物質の除去時間はディスコビスクで 29.6 ± 13.4 秒, ヒーロンVで 36.2 ± 17.5 秒と、有意差を認めた ($p=0.0002$, unpaired t-test). 角膜内皮

細胞減少率はディスコビスクで $1.8 \pm 8.7\%$, ヒーロンVで $3.8 \pm 8.3\%$ と、有意な差がみられた ($p=0.0358$). 眼圧と角膜厚には群間の差はなかった。

ディスコビスクはヒアルロン酸ナトリウムとコンドロイチン酸エステルナトリウムの配合剤で、ビスコートと比較すると、ヒアルロン酸ナトリウムの分子量が大きく、含有量が少ないということになる。これにより、眼内滞留能が高く角膜内皮保護能に優れるという分散型の利点はそのままで、前房形成維持能が高く、眼内レンズ挿入後の吸引除去が容易であるという凝集型の利点も有することになる。

今回の研究によって、粘弾性物質を適正に使用すれば、前囊切開を確実に行うことができ、また眼内レンズの挿入およびその後の吸引除去も容易になることが明らかとなった。

7) 先天白内障の早期発見に関する研究

2010年12月から2011年1月の間に、1ヶ月児131名、2ヶ月以上10ヶ月未満児18名に対して健診を行った。担当した医師は、10名で延べ38名が参加したことになる。

1ヶ月健診を受診した131名のうち、健診で正常な眼底反射を認めたのは、122名(93.1%)で9名(6.9%)では確認が不可能だった。不可能な理由は睡眠中で眼をあけない者(4名)、泣いてできなかった者(5名)であった。2ヶ月以上10ヶ月未満の18名は全員で健診が可能で、眼底反射を認めた。

本研究での問題点は、1) 正常と判断された児が本当に正常か、2) 異常と判断された児が本当に異常か、の2点である。偽陽性、偽陰性の可能性を考えると、本来ならば全例に対して眼科医によるチェックが必要であるが、1ヶ月で受診した乳児を再度4ヶ月で健診することで、精度を確認する予定である。実際には、150名の児を健診したにもかかわらず、1例も異常を疑わせる児がいなかった。これは、先天白内障発生頻度3-6例/100001人とすればやむを得ない結果である。

特筆すべき点は1ヶ月児であっても93%で検査が可能であったことである。また、眼底反射による眼科健診を加えることで、乳児健診の時間が延長するのは1-2分以内であり、健診の効率にたいしては問題がないと考えられる。

8) 先天白内障の手術前検査としてのVEPの有用性に関する研究

症例1: 症例1は生後2か月の女児であり、生後1か月の時点で両眼の白色瞳孔に母親が気づき眼科を受診した。両眼に強い白内障がみられ、眼底は透見不能であった。母親も先天白内障で1歳の時点で両眼の水晶体摘出術を受けている。この患児の生後2か月の時点におけるflash VEPの波形を

図2に示す。両眼とも左右差なく再現性のあるVEP波形が得られている。振幅は25-30 micro Vであり、N3の潜時は両眼とも130ms付近にみられた。手術は8か月の時点で施行（水晶体切除+前部硝子体切除）され、術後経過は順調で、1歳1か月の時点で視力は、右（0.1 x CL）、左（0.1 x CL）である。

症例2: 症例2は 先天風疹症候群の4か月の男児である。小眼球も伴っており、両眼の中央部に特に強い白内障がみられた。

生後4か月の時点でflash VEPを記録した。トリクロールシロップによる麻酔下で記録を行った。両眼ともに光刺激により後頭葉よりVEP反応が得られ、左右差はなかった。両眼とも90 ms付近で陰性波がみられ、その振幅の大きさは20-30 micro Vであった。手術は生後8か月の時点で行われた（水晶体切除+前部硝子体切除）。術後経過は順調であり、生後12か月（術後4か月）の時点における視力は、右（0.01 x CL）、左（0.03 x CL）であった。CLの度数は+30である。

症例3: 症例3は生後10か月のダウン症候群の男児である。追試がないことと両眼の白色瞳孔を主訴に来院した。合併症として、動脈管開存症があり、その手術のために白内障の手術が遅れた。

生後14か月の時点で記録したflash VEPの波形を図3に示す。自然睡眠下で記録ができた。約120 ms付近に両眼から左右差のない陽性波が記録された。85 ms付近には陰性波がみられた。振幅は25-35 micro V程度であった。

白内障手術は生後14 か月の時点で施行された（水晶体切除+前部硝子体切除）。術後1年の時点でPL法により、右眼視力0.08、左眼0.06の視力が得られている。

今回我々は、3名の先天白内障の小児からflash VEPを記録し、3名全てから良好なVEP反応を得ることができた。これにより、網膜に達した光刺激は視神経を介して後頭葉に達しており、手術の適応があることが確認された。

しかしながら今回用いた、光刺激によるflash VEPでは術後の具体的な視力までを予測するのは不可能であり、光覚以上であることは確認できても、それ以上の視機能予測は実際難しい。

また、網膜電図（ERG）などと比較すると、flash VEPの波形にはかなりの個人差があることが知られている。今回も3名のflash VEPの波形は大きく異なっていた。図5にISCEVによるflash VEPの代表波形を示したが、実際にこのような典型波形となることは稀である。このばらつき大きさも定量的な判定を行う際には今後問題となると考えられた。

D. 結論

形態覚遮断弱視のために予後不良と予想される症例でも、先天白内障に対する手術の進歩に伴って安全性が向上し手術適応がある。手術方法としては輪部から3 mm以下の小切開でアプローチし、連続円形切開で前囊切開を行い、水晶体内容を除去後に、連続円形切開または硝子体カッターにて後囊切除を行い、さらに硝子体カッターにて前部硝子体切除を行って後発白内障の予防に努め、切開創は10-0ナイロンまたは10-0バイクリルで縫合する術式が現在の趨勢であると考えられた。ただし後発白内障に対するYAGレーザーが可能と考えられる6または8歳以降は、後囊切除および前部硝子体切除をしないとの意見が多かった。眼内レンズに関しては、2歳以上はすでに一般的適応となっており、さらに低年齢化する傾向にある。またアクリルレンズを囊内に固定する方法が趨勢である。治療の臨界期に関しては、片眼性が生後6週、両眼性が生後10~14週という意見が趨勢であると考えられた。

本邦においては、眼内レンズの2次移植は、一部例外はあるものの積極的には行われておらず、その適応もコンタクトレンズトラブルなどがある場合が主であり、術式として眼内レンズ縫着はほとんど行われていないと思われた。

治療が必要な白内障の診断基準作成を念頭に今後も研究を継続する予定である。

小角膜を伴う先天性白内障では、術後に緑内が41%に発症し、そのうち78%は、小角膜の他に眼異常があった。虹彩低形成、硝子体血管異常/第一次硝子体過形成遺残がリスクファクターであった。最終的には全例で眼圧のコントロールが可能であったが、小角膜と他の眼異常（特に硝子体血管異常/第一次過形成遺残）をもつ眼では、生後8週より後に白内障手術を行うことが好ましい。最終的な視力結果は、手術後に緑内障を発症しない方が良好で、73%の患者で0.1以上の両眼視力を得、55%は0.5以上であった。全身麻酔下での定期検査と術後緑内障の十分な管理が、良好な予後に寄与する。

小児のIOL手術は、水晶体囊の大きさの発達を考慮すると、2歳以降に行うことがよいと考えられる。

ディスコビスクは眼内滞留能が高く角膜内皮保護効果に優れる一方で、前房形成維持能が高く、眼内レンズ挿入後の吸引除去が容易であった。粘弾性物質を適切に使用することにより、前囊切開や眼内レンズ挿入が確実に行えるようになる。

小児科医による乳児健診に眼科健診を導入することは、先天白内障の早期発見に役立つ可能性がある。

自覚的視機能検査が困難な小児に対する先天

白内障の術後の視機能を予測する手段の1つとして、flash VEPは有用な検査の1つであると考えられた。

E. 健康危険情報

なし

F. 研究発表

論文発表

1. 永本敏之：嚢内固定された眼内レンズの摘出（総説）. 臨床眼科 64(11、増刊号):148 - 149, 2010.
2. 永本敏之：術中トラブル時の嚢内固定と嚢外固定（総説）. 臨床眼科 64(11、増刊号):216 - 220, 2010.
3. 永本敏之：白内障手術機器の進歩 1) アルコン社（総説）. 臨床眼科 64(11、増刊号):256 - 263, 2010.
4. Dateki S, Kosaka K, Hasegawa K, Tanaka H, Azuma N, Yokoya S, Muroya K, Adachi M, Tajima T, Motomura K, Kinoshita E, Moriuchi H, Fukami M, Ogata T. Heterozygous OTX2 mutations are associated with variable pituitary phenotype. *J Clin Endocrinol Metab* 95: 756-764, 2010.
5. Yokoi T, Yokoi T, Kobayashi Y, Nishina S, Azuma N. Risk factors for recurrent fibrovascular proliferation in aggressive posterior retinopathy of prematurity after early vitreous surgery. *Am J Ophthalmol* 150: 10-15, 2010.
6. Wu J, Kubota J, Hirayama J, Nagai Y, Nishina S, Yokoi T, Asaoka Y, Seo J, Shimizu N, Kajiho H, Watanabe T, Azuma N, Katada T, Nishina H. p38 mitogen-activated protein kinase controls a switch between cardiomyocyte and neuronal commitment of murine embryonic stem cells by activating MEF2C-dependent BMP2 transcription. *Stem Cells Dev* In press, 2010.
7. Ito M, Yokoi T, Sugita S, Shinohara N, Nishina S, Azuma N. Endogenous Candida chorioretinitis in a healthy infant. *Jpn J Ophthalmol* In press, 2010.
8. Fujinami K, Yokoi T, Hiraoka M, Nishina S, Azuma N. Neovascularization in child following laser pinter-induced macular injury. *Jpn J Ophthalmol* In press, 2010.
9. Shoji K, Ito N, Ito Y, Inoue N, Adachi S, Fujimaru T, Nakamura T, Nishina S, Azuma N, Saitoh A. Is a 6-week course of ganciclovir therapy effective for chorioretinitis in infants with congenital cytomegalovirus infection? *J Pediatr* In press, 2010.
10. Kobayashi Y, Yokoi T, Yokoi T, Hiraoka H, Nishina S, Azuma N. Fluorescein staining of the vitreous during vitrectomy for retinopathy of prematurity. *Retina* In press, 2010.
11. Nishida K, Kamei M, Kondo M, Sakaguchi H, Suzuki M, Fujikado T, Tano Y. Efficacy of suprachoroidal-transretinal stimulation in a rabbit model of retinal degeneration. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2010 ;51:2263-8.
12. Morimoto T, Miyoshi T, Sawai H, Fujikado T. Optimal parameters of transcorneal electrical stimulation (TES) to be neuroprotective of axotomized RGCs in adult rats. *Exp Eye Res*. 2010;90:285-91
13. Fujikado T, Morimoto T, Shimojyo H. Development of anisometropia in patients after surgery for esotropia. *Jpn J Ophthalmol* 2010;54:589-93.
14. Murakami Y, Kusaka S, Hayashi N, Soga K, Fujikado T. Wavefront analysis and ultrastructural findings in an eye with posterior lentiglobus. *J AAPOS* 2010;14:530-1
15. Mihashi T, Okawa Y, Miyoshi T, Kitaguchi Y, Hirohara Y, Fujikado T Comparison of retinal reflectance changes elicited by transcorneal electrical retinal stimulation to that by optic chiasma stimulation in cats. *Jpn J Ophthalmol* in press
16. Oshika T, Bissen-Miyajima H, Fujita Y, Hayashi K, Mano T, Miyata K, Sugita T, Taira Y: Prospective randomized comparison of DisCoVisc and Healon5 in phacoemulsification and intraocular lens implantation. *Eye* 2010;24:1376-1381.
17. Sugai S, Yoshitomi F, Oshika T: Transconjunctival single-plane sclerocorneal incision versus clear corneal incision in cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2010;36:1503-1507.
18. Choi JW, Yamashita M, Sakakibara J, Kaji Y, Oshika T, Wicker RB: Combined micro and macro additive manufacturing of a swirling flow coaxial phacoemulsifier sleeve using internal micro-vanes. *Biomedical Microdevices* 2010;12:875-886.
19. Fukuda S, Kawana K, Yasuno Y, Oshika T: Repeatability and reproducibility of anterior ocular biometric measurements with 2-dimensional and 3-dimensional optical coherence tomography. *J Cataract Refract Surg* 2010;36:1867-1873.
20. 白山真理子, Wang Li, Koch DD, 大鹿哲郎：角膜屈折矯正手術後の白内障眼における眼内レンズ度数計算方法. *眼科手術* 2010;23:221-227.
21. 佐藤正樹, 大鹿哲郎：2009年日本眼内レンズ屈折手術学会会員アンケート. *IOL&RS* 2010;24:462-485.
22. Kondo H, Saito K, Urano M, Sagara Y, Uchio E, Kondo M. A case of Fukuyama congenital muscular dystrophy associated with negative electroretinograms. *Jpn J Ophthalmol*.

- 2010;54:622-624.
23. Omori Y, Chaya T, Katoh K, Kajimura N, Sato S, Muraoka K, Ueno S, Koyasu T, Kondo M, Furukawa T. Negative regulation of ciliary length by ciliary male germ cell-associated kinase (Mak) is required for retinal photoreceptor survival. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2010;107:22671-22676.
24. Kondo M, Mokuno K, Uemura A, Kachi S, Nakamura M, Kondo A, Terasaki H. Paraneoplastic retinopathy associated with retroperitoneal liposarcoma. *Clin Ophthalmol.* 2010;4:243-245.
25. Nakamura M, Sanuki R, Yasuma TR, Onishi A, Nishiguchi KM, Koike C, Kadowaki M, Kondo M, Miyake Y, Furukawa T. TRPM1 mutations are associated with the complete form of congenital stationary night blindness. *Mol Vis.* 2010 12;16: 425-37.
26. Koike C, Obara T, Uriu Y, Numata T, Sanuki R, Miyata K, Koyasu T, Ueno S, Funabiki K, Tani A, Ueda H, Kondo M, Mori Y, Tachibana M, Furukawa T. TRPM1 is a component of the retinal ON bipolar cell transduction channel in the mGluR6 cascade. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2010;107:332-337.
27. 近藤峰生. 網膜・視神経疾患動物モデルの網膜電図解析. *日眼会誌.* 2010;114: 248-278.

G. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他

先天白内障に対する眼内レンズ手術に関する研究

研究分担者 永本 敏之 杏林大学医学部眼科教授

研究要旨：先天白内障手術についての考え方に関する多施設アンケート調査を行い、34 施設から回答を得た。その結果に基づいて、現在の日本における先天白内障手術に対する考え方として次の結論を得た。形態覚遮断弱視のために予後不良と予想される症例でも、先天白内障に対する手術の進歩に伴って安全性が向上したため手術適応がある。手術方法としては輪部から 3 mm 以下の小切開でアプローチし、連続円形切開で前嚢切開を行い、水晶体内容を除去後に、連続円形切開または硝子体カッターにて後嚢切除を行い、さらに硝子体カッターにて前部硝子体切除を行って後発白内障の予防に努め、切開創は 10-0 ナイロンまたは 10-0 バイクリルで縫合する術式が現在の趨勢であると考えられた。ただし後発白内障に対する YAG レーザーが可能と考えられる 6 または 8 歳以降は、後嚢切除および前部硝子体切除をしないと意見が多かった。眼内レンズに関しては、2 歳以上はすでに一般的適応となっており、さらに低年齢化する傾向にある。またアクリルレンズを嚢内に固定する方法が趨勢である。治療の臨界期に関しては、片眼性が生後 6 週、両眼性が生後 10～14 週という意見が趨勢であると考えられた。

A. 研究目的

先天白内障の治療には手術は不可欠であるが、近年小児においても眼内レンズ挿入が導入されつつある。

本研究においては多施設における先天白内障に対する眼内レンズ手術についての考え方の実状をアンケート調査することにより、その趨勢を見出すことを目的とする。

B. 研究方法

全国の大学病院の眼科教授ならびに主な小児病院の眼科部長に先天白内障に対する手術についての考え方に関するアンケートの調査協力を依頼した。調査項目は、①視力予後不良と予想される症例の手術適応、②第一選択の術式（アプローチ、切開創の大きさ、前嚢切開の方法、後嚢切除の有無と方法、前部硝子体切除の有無と方法、切開創の縫合糸の種類、年齢による手術方法の違い）、③眼内レンズ（適応年齢、眼内レンズの材質、固定方法）、④治療の臨界期（片眼性と両眼性）である。

（倫理面への配慮）

今回の調査では個人名を明らかにすることはなく、特別な検査や治療法を依頼することもなく、その施設における手術方針の調査であるため倫理的な問題はないと考えられる。

C. 研究結果

34施設からアンケート調査への回答を得た。ただしこのうち5施設では実際の手術症例数が0で

あった。また5年間に10例以上の手術症例があったのは、13施設（大学病院7施設、子ども病院6施設）に限られていた。

まず第1の質問である「形態覚遮断弱視のために視力予後不良（予想0.1以下）と思われる症例の手術適応について」の回答では、「手術適応なし」としたのはわずか5施設で、いずれも5年間の手術症例数が6例以下の施設であった。

次に第一選択として考える手術方法に関する質問であるが、まず「どこからアプローチするか」という質問に対して、「毛様体」と回答したのはわずか4施設で、このうち3施設は「2または3歳以降は輪部」という回答であった。30/34施設、88.2%は「輪部」と回答していた。また2～3歳以降とすれば33/34施設97.1%が「輪部」を選択していた。「切開創の大きさ」に関しては、「3.0 mm以下（サイドポートのみとする考え方を含む）」と回答したのは33/34施設、97.1%であった。「前嚢切開の方法」については、「連続円形切開」が良いとの回答が、29/34施設、85.3%であった。「後嚢切開の有無と方法」については、「しない」と回答したのはわずか1施設で、方法は「連続円形切開」または「硝子体カッターによる切除」としたのが、32/33施設、97.0%であった。「前部硝子体切除の有無と方法」については、「しない」と回答したのはわずか4施設で、方法は「硝子体カッター（20, 23, 25G）」が30/30施設、100%で、硝子体カッターの中でも25Gが18/30施設、60.0%で最も多かった。「切開創の縫合」に関しては「10-0ナイロン」または「10-0バイクリル」と回答したのが、32/34

施設、94.1%であった。「年齢による手術方法の違い」に関しては、無回答が多かった(22/34施設)が、回答があった12施設中、「違いなし」が2施設、「後発白内障に対するYAGレーザーが可能と考えられる6または8歳以降は、後嚢切除および前部硝子体切除をしない」と回答したのが5/10施設、50.0%と多かった。また「2~3歳未満は経毛様体的水晶体切除術で、それ以降は輪部アプローチ」という回答が3施設、「1.5または2歳未満では前嚢も硝子体カッターで切除し、それ以降は連続円形前嚢切開」という回答が2施設、「1歳未満は眼内レンズを嚢内に挿入してから経毛様体的に後嚢切除と前部硝子体切除を25G硝子体カッターで行う」という回答が1施設(「8歳以降は後嚢切除および前部硝子体切除をしない」と重複)であった。

次に眼内レンズについての質問であるが、「適応年齢」に関する回答では、「分からない」と回答したのが1施設、「2歳以上」としたのが14施設、これに「全例」と回答した8施設、「6か月以上」と回答した1施設、「1歳以上」と回答した3施設、「1.5歳以上」と回答した2施設を加えると、2歳以上を適応としているのは28/33施設、84.8%であった。その他の回答は「3歳以上」3施設、「5歳以上」1施設、「6歳以上」1施設であった。眼内レンズの材質に関しては、「分からない」という回答が3施設、「アクリル」が28施設、これに「アクリルまたはポリメチルメタクリレート(PMMA)」の2施設を加えると、30/31施設、96.8%が「アクリル」が良いと考えているという結果であった。また眼内レンズの固定法については、「分からない」という回答が1施設で、29/33施設、87.9%が「嚢内固定」が良いとの回答であった。2施設はposterior optic capture、残り2施設は嚢内固定またはposterior optic captureという回答であった。この2施設も嚢内固定支持に加えると93.9%が嚢内固定を支持しているという結果であった。

最後に治療の臨界期(生直後からの完全白内障の症例で、手術や術後の屈折矯正が適切に行われたとして、良好な視機能が期待しうる手術時期のタイムリミット)についての回答は、かなりばらつきがあった。「分からない」と回答したのは9施設。片眼性完全白内障の臨界期については、「生後6週」が7/25施設、28.0%、「生後8週」も7/25施設、28.0%であった。20症例以上の手術症例があった9施設中4施設(44.4%)が「生後6週」と回答しており、「生後8週」はわずか1施設(11.1%)で、他の4施設は生後6週よりも早期とする回答であった。両眼性完全白内障の臨界期については、「生後12週」が7/25施設、28.0%で最も多く、20症例以上の9施設でも「生後12週」が最も多く、3/9施設(33.3%)、それより早期が4施設、後期が2施設で

あった。

D. 考察

先天白内障手術に対する考え方についてのアンケート調査の結果から、現在日本において主流となっている手術方針を窺うことができる。まず先天白内障による形態覚遮断弱視のために視力予後不良と考えられる症例の手術適応についてであるが、85.3%と大半の施設において手術適応があると考えていた。このような症例においても手術をしなければ視力の改善は見込めないことから、手術が安全に行えると見込まれば手術適応がある。以前は手術による合併症発生の危険などから手術適応としない施設も多かった。今回の調査で、手術適応とする施設が非常に多かったことは、近年の手術機器・方法の進歩に伴って、比較的安全に手術が行えるようになり、合併症発生率が低下したことが大きく影響していると思われる。

次に手術術式についてであるが、以前は経毛様体水晶体切除術が推奨された時期もあったが、今回の調査では88.2%が輪部からのアプローチを選択しており、症例を2~3歳以降とした場合は、97.1%が輪部からのアプローチを選択していた。これも手術機械・器具ならびに術式の改良に伴って輪部からでも安全に手術が行えるようになったことが大きく影響していると思われるが、さらに眼内レンズ挿入を考慮した場合に毛様体よりも輪部からのアプローチが望ましいことが強く影響していると思われる。切開創の大きさに関しては、3.0 mm以下の小切開が望ましいと考えている施設が97.1%と、圧倒的に多く、成人の手術において小切開化が進行しており、小児においても同じ流れにあると思われる。前嚢切開については連続円形切開の圧倒的な有用性が成人において示されており、今回の調査においても85.3%が連続円形切開を支持していた。成人においては後嚢切除は不要であるが、小児においては術合併症である後発白内障の発生を予防するために後嚢切除ならびに前部硝子体切除が非常に有効であることがすでに示されている。今回の調査では後嚢切除は97.1%、前部硝子体切除は88.2%の施設で施行されており、その方法は後嚢切除が連続円形切開または硝子体カッターによる切除が97.0%で、前部硝子体切除は100%が硝子体カッター(主に25G)によって行われていた。成人の手術では自己閉鎖創を作成し無縫合で手術を終えることが多いが、小児においては自己閉鎖創を作成しても自己閉鎖しないことが多く、縫合が必要である。その縫合糸の種類に関しては、10-0ナイロンまたは10-0バイクリルと回答したのが94.1%で主流で

あった。年齢による術式の違いに関しては、無回答が多かったため明言はできないが、手術症例数の多い施設からは後発白内障に対するYAGレーザーが可能と考えられる6または8歳以降は、後囊切除および前部硝子体切除をしないという、手術侵襲を最小限にするための理にかなった方針が多く示された。2~3歳未満に対して未だに経毛様体水晶体切除を行っているという2, 3の子ども病院からの回答があったが、少数意見と考えられる。また1歳未満においても眼内レンズを挿入している施設からは、生後間もない乳児の水晶体嚢は非常に小さく、後囊切除と前部硝子体切除を行ってから眼内レンズを嚢内に固定しようとする、硝子体内に脱臼しやすく嚢内固定が非常に難しいため、米国のWilson MEらが推奨している方法で、眼内レンズを水晶体嚢内に挿入してから経毛様体的に後囊切除と前部硝子体切除を行っているという回答があり、もし1歳未満に眼内レンズを挿入する場合には理に適っている方法と考えられた。

眼内レンズへの適応年齢に関しては、84.8%の施設においては2歳以上で眼内レンズを挿入しており、このうち50%の施設では2歳未満でも挿入、約30%では全例に挿入していた。手術機器、手術方法、眼内レンズの進歩に伴って小児においても眼内レンズ挿入手術の安全性が高まってきており、欧米においてもその適応年齢はどんどん低年齢化しており、日本においてもその傾向が強いことを示した調査結果と考えられる。また眼内レンズの種類に関して、約15年前まではハードレンズであるPMMAが成人においても主流であったが、挿入のために比較的大きな切開を必要とするため、現在はインジェクターを用いて折り畳んで入れることにより非常に小さな切開からの挿入が可能となったソフトレンズが主流であり、その中でも非常に良好な臨床成績が報告されているアクリルが主流である。近年小児においても欧米からアクリルレンズの良好な成績が次々と報告され、主流となっているが、今回の調査においても96.8%の施設ですでにアクリルが使用されており、日本においてもアクリルが主流となったと言える結果であった。また眼内レンズの固定方法に関しても成人において嚢内固定の圧倒的な優位性がすでに示されているが、今回の調査でも87.9%の施設が嚢内固定を支持していた。小児においては、前部硝子体切除をせずに後発白内障を予防する方法として、カナダから報告された後囊切開に眼内レンズ光学部をCaptureさせる固定法が一時期注目を浴びたが、長期的には後発白内障が出現することが報告され、欧米でも現在は主流とはなっていない。今回の調査においても12.1%の施設

でしか用いられていなかった。

最後の調査項目である「臨界期」に関しては統一の見解は得られなかった。世界的に見ても統一見解は得られていないが、片眼性症例の臨界期に関してはBirch EEらが報告した臨床研究結果に基づいて生後6週とする意見が大勢を占めている。今回の調査においても手術症例数の多い施設に限ってみれば、生後6週とする意見が多かった。両眼性に関しては、明確な時期を示せるような臨床研究がなく、世界的にも2~4か月（10~14週）の中にあるだろうというところまでしか意見がまとまっていない。今回の調査においても生後10~14週という意見が多かった。

E. 結論

形態覚遮断弱視のために予後不良と予想される症例でも、先天白内障に対する手術の進歩に伴って安全性が向上し手術適応がある。手術方法としては輪部から3 mm以下の小切開でアプローチし、連続円形切開で前囊切開を行い、水晶体内容を除去後に、連続円形切開または硝子体カッターにて後囊切除を行い、さらに硝子体カッターにて前部硝子体切除を行って後発白内障の予防に努め、切開創は10-0ナイロンまたは10-0バキルルで縫合する術式が現在の趨勢であると考えられた。ただし後発白内障に対するYAGレーザーが可能と考えられる6または8歳以降は、後囊切除および前部硝子体切除をしないとの意見が多かった。眼内レンズに関しては、2歳以上はすでに一般的適応となっており、さらに低年齢化する傾向にある。またアクリルレンズを嚢内に固定する方法が趨勢である。治療の臨界期に関しては、片眼性が生後6週、両眼性が生後10~14週という意見が趨勢であると考えられた。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表

28. 永本敏之：嚢内固定された眼内レンズの摘出（総説）. 臨床眼科 64(11, 増刊号):148 - 149, 2010.
29. 永本敏之：術中トラブル時の嚢内固定と嚢外固定（総説）. 臨床眼科 64(11, 増刊号):216 - 220, 2010.
30. 永本敏之：白内障手術機器の進歩 1) アルコン社（総説）. 臨床眼科 64(11, 増刊号):256 - 263, 2010.

2. 学会発表

1. 永本敏之：先天・発達白内障を診たら（教育

- セミナー). 第 114 回日本眼科学会総会サブ
 スペシャルティサンデー「白内障診療の落とし穴」, 名古屋, 平成 22 年 4 月 15 日~18 日
2. 永本敏之: どこまで難症例が安全にできるようになったのか? - 小瞳孔、硬い核、小児の白内障 (シンポジウム「開業医のための白内障アップデート」). 第 43 回日本眼科講演会, 東京, 平成 22 年 5 月 29 日.
 3. 永本敏之: JSCRS 学会主導による指導医養成 (教育セミナー「白内障手術教育を考える」). 第 49 回日本白内障学会総会・第 25 回日本眼内レンズ屈折手術学会総会, 大阪, 平成 22 年 6 月 25~27 日.
 4. 永本敏之: 調節性 IOL の展望 (シンポジウム「屈折矯正のための白内障手術」). 第 49 回日本白内障学会総会・第 25 回日本眼内レンズ屈折手術学会総会, 大阪, 平成 22 年 6 月 25~27 日.
 5. 永本敏之: 細隙灯での水晶体の診方と注意点 (教育セミナー「白内障診療のコツ」). 第 49 回日本白内障学会総会・第 25 回日本眼内レンズ屈折手術学会総会, 大阪, 平成 22 年 6 月 25~27 日.
 6. 永本敏之: 水晶体疾患の診断. 平成 22 年度東京都眼科医会卒後研修会, 東京, 平成 22 年 7 月 24 日.
 7. 永本敏之: ここまで来た先天白内障治療 (特別講演). 第 16 回大阪眼科手術シンポジウム, 大阪, 平成 22 年 10 月 23 日.
 8. 永本敏之: 若年者の外傷性白内障手術のポイント (シンポジウム「若年者の白内障・IOL 手術のポイント」). 第 64 回日本臨床眼科学会, 神戸, 平成 22 年 11 月 11~14 日.
 9. 永本敏之: iSert Micro 251 と創口負荷・自己閉鎖 (ランチョンセミナー). 第 64 回日本臨床眼科学会, 神戸, 平成 22 年 11 月 11~14 日.
 10. 永本敏之: 外傷性白内障 (インストラクションコース「難症例の白内障手術」). 第 64 回日本臨床眼科学会, 神戸, 平成 22 年 11 月 11~14 日.
 11. 永本敏之: 浅前房、IMS (教育セミナー「難症例に対する白内障手術」). 第 34 回日本眼科手術学会総会, 大阪, 平成 23 年 1 月 28~30 日.
 12. 永本敏之: 調節性 IOL の展望 (特別講演). 第 5 回東北眼科フォーラム, 仙台, 平成 23 年 3 月 5 日.
- H. 知的財産権の出願・登録状況
 (予定を含む。)
1. 特許取得
なし
 2. 実用新案登録
なし
 3. その他

先天白内障の手術に関する研究

研究分担者 黒坂 大次郎 岩手医科大学眼科学講座教授

研究要旨:先天白内障術後の人工的無水晶体眼に対する眼内レンズ2次移植の実態を調査する目的で、主要な49施設にアンケート調査を行った。34施設より回答を得たが、実際に手術を行っている施設は13施設に過ぎず、その適応は、コンタクトレンズトラブルや患者の希望が主体であった。全施設に対する手術適応では、眼鏡装用に問題がなければ手術は行わない施設が過半数を占め、術式として眼内レンズ毛様溝縫着は、適応でないとする施設が大半を占めた。本邦では、眼内レンズ2次移植には、慎重な姿勢であることが分かった。

A. 研究目的

先天白内障にとって眼内レンズ挿入を行えるかどうかは、手術適応を決めるうえでの重要な要素となる。しかしながら乳幼児期に眼内レンズ挿入を行うと合併症が増加するという報告もあり、眼内レンズ挿入を何歳から行うべきかについては議論の分かれるところである。通常眼内レンズ挿入は、白内障手術時に同時に行うことが多いが、眼合併症眼などでは、2次的に移植することが行われている。小児に対しても初回手術では、眼内レンズを挿入せず、成長を待って2次移植を行う方法が考えられ、実際海外では2次移植の報告がある。しかしながら本邦における先天白内障眼に対する2次移植の実態はほとんど不明である。

そこで今回は、本邦において先天白内障手術を行っている主要な施設に対し、先天白内障術後眼に対する眼内レンズ2次移植の実態の調査、並びに、先天白内障手術を行っている医師に対し、2次移植をどのように考えているのかのアンケート調査を行った。

B. 研究方法

アンケート用紙は、本邦において先天白内障手術を行っている主要な施設49施設に送付し、眼内レンズの2次移植の経験の有無、実際の症例の年齢、適応基準などにつき回答を求めた。なお、このアンケートは、小児白内障手術の手術成績の調査とともに行われた。

C. 研究結果

全49施設中35施設(71.4%)より回答を得た。

「設問1. 先天白内障術後の無水晶体眼に対し眼内レンズ2次挿入の経験がありますか」に対し、あるとの回答は、13施設(37.1%)であった。このあると回答した施設に行った「2. 眼内レンズ2次挿入を行った時期は(複数選択可)A. 乳幼児期 B. 6歳以上12歳未満 C. 12歳以上」に対し、Aは3施設(23.1%)、Bは6施設(46.2%)、Cは7施設(53.8%)

であった。また、その手術の適応を尋ねた「3. 眼内レンズ2次挿入を行った適応は(複数選択可)A. 白内障術後のコンタクトレンズ矯正がうまくできないため、視機能発達を目的に B. コンタクトレンズ装用は可能であるがトラブルのため C. 患者の希望 D. そのほか()」に対し、Aは4施設(30.8%)、Bは4施設(30.8%)、Cは7施設(53.8%)Dは2施設(15.4%)で、その内容は、視機能向上、後発白内障手術の際に合わせて行ったであった。

すべての施設に対し手術適応に対する考えを尋ねた「4-1. 適応について(複数選択可)A. 片眼性でコンタクトレンズ矯正がうまくできなければ、乳幼児期でも手術を行う B. 片眼両眼ともコンタクトレンズトラブルや眼鏡装用に問題がなければ基本的には手術は行わない C. 片眼両眼ともコンタクトレンズトラブルや眼鏡装用に問題がなくても希望があれば手術を行う(歳以上)D. 片眼両眼ともコンタクトレンズトラブルや眼鏡装用に問題があれば、一定の年齢以上ならば手術を行う(歳以上)」については、Aは3施設(8.6%)、Bは21施設(60%)、Cは9施設(25.7%:年齢は2-18歳以上 中央値6歳以上)Dは5施設(14.3%:年齢は3-20歳以上 中央値10歳以上)であった。「4-2 術式についての考えを教えてください A. 嚢内固定ができない場合には、挿入を断念する B. 原則として嚢外固定で行う。C. 嚢内固定を基本とするが無理であれば、嚢外固定にする。D. 毛様溝縫着をしなければならなくても2次挿入を行う。」については、Aは2施設(5.7%)、Bは11施設(31.4%)、Cは18施設(51.4%)Dは4施設(11.4%)であった。

眼内レンズの2次挿入について自由意見を求めたものに対しては、積極的に行うとする意見は1施設のみで、8施設は、慎重な適応と縫着への懸念を記していた。

D. 考察

乳幼児期の先天白内障初回手術の際に眼内レンズ

を挿入すると後発白内障などが増加し、術後合併症が増加することが懸念され、その適応が議論されている。もし眼内レンズの2次移植が安全に行われるのであれば、初回手術に眼内レンズを挿入しなくとも必要時に挿入することが可能になると思われる。しかしながら、眼内レンズの2次移植の経験があるのは、13施設37.1%で、しかも6歳未満に挿入した経験のある施設は3施設に過ぎなかった。このことは、2次移植が本邦では慎重に行われていることを反映している。

さらに全施設を対象とした手術適応において、コンタクトレンズや眼鏡で問題がなければ手術を行わない施設が60%と過半を占め、コンタクトレンズなどのトラブル時におもに行われていることが分かる。手術術式については、嚢内固定を第1とするものが過半を占めるが、嚢外固定をするものも3割あった。縫着に対しては、4施設のみが適応とし、うち実際に手術経験がある施設は2施設に過ぎなかった。前後嚢を切除することが多い先天白内障例において、2次移植、とりわけ縫着を必要とする場合に多くの施設が慎重に

なっていることが分かった。

E. 結論

本邦においては、眼内レンズの2次移植は、一部例外はあるものの積極的には行われておらず、その適応もコンタクトレンズトラブルなどがある場合が主であり、術式として眼内レンズ縫着はほとんど行われていないと思われた。

F. 健康危険情報

該当する危険なし

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし