

小児の眼鏡処方に関する手引き

小児眼鏡処方手引き作成委員会[†]

緒 言

屈折矯正は眼科の基本である。なかでも小児における屈折矯正は、単に生活視力を向上させるという以上に重要な意義を持つ。

第一に、小児の正常な視力発達のために屈折矯正は重要である。屈折異常が放置されることによって、視力の発達が妨げられることがある。第二に、視力は学習に大きく影響する。視力障害が学習の妨げや集中力の低下につながることは珍しくない。第三に、社会的・行動的な影響が考えられる。視力の問題は子供の社会的な相互作用やスポーツなどの身体活動にも影響を及ぼす可能性がある。第四に、早期に屈折異常を発見し対応することで、他の潜在的な眼科異常を発見することができる。

一方で、小児の屈折検査・矯正は、成人に比べて難しく、さまざまな知識と経験が要求される。まず小児は、自分の視覚障害を正確に伝えられず、また症状がないことが少なくない。健診での発見や、周囲の大人による日常生活での気づきが重要である。

検査・診察の可否は、小児の機嫌の良し悪しや、集中力に左右される。成人のようにいつでも同じ検査・測定を高い再現性で行うことはできない。器質的疾患を有する場合、斜視や弱視がある場合、さらには全身疾患や神

経発達症(発達障害)が併存するような児では、特別な配慮が必要となる。

屈折検査では必ず調節麻痺薬が使用され、また検影法が必要になる場面もある。待ち時間や検査に時間がかかり、児の集中力がなくなると、検査が続けられないこともある。

小児の眼は成長し、屈折度数は変化する。その変化に応じて眼鏡を適宜再作製する必要がある。また、成長に合わせて眼鏡フレームも変えていく。なにより、小児はレンズを傷つけたりフレームを変形させたりすることが非常に多く、眼鏡の状態に周囲が気を配ってはいけな

い。小児における眼鏡処方にはこのように多くの手間と労力がかかり、知識も必要とされるが、これまでにその理論と実践を解説したマニュアルは存在しなかった。今回、日本眼科学会と関連学会/協会は共同で、18歳までの小児を対象とした眼鏡処方の手引きを作成した。この時期の小児においては、初回の眼鏡作製はもちろん、再作製にあたっては眼科で検査を受けるべきである。本手引きが臨床の場で活用され、小児眼科診療の一助となることを願う。

■医療は本来医師の裁量に基づいて行われるものであり、医師は個々の症例に最も適した診断と治療を行うべきである。日本眼科学会は、本手引きをもとに行われた医療行為により生じた法律上のいかなる問題に対しても、その責任を負うものではない。

†：小児眼鏡処方手引き作成委員会

委員長：大鹿 哲郎(筑波大学医学医療系眼科)
委員：東 範行(東京医科歯科大学難治疾患研究所)
石子 智士(森山病院)
大野 京子(東京医科歯科大学眼科学教室)
佐藤 美保(浜松医科大学眼科学教室)
南雲 幹(井上眼科病院)
三橋 俊文(帝京大学医療技術学部視能矯正学科)

転載問合せ先：〒101-8346 東京都千代田区神田猿樂町 2-4-11-402 公益財団法人日本眼科学会

E-mail：jos2@po.nichigan.or.jp

利益相反：大鹿哲郎(カテゴリーF：参天製薬，日本アルコン，トプコン，カテゴリーI：ロジック・アンド・デザイン，カテゴリーP)，東 範行(カテゴリーP)，石子智士(カテゴリーP)，大野京子(カテゴリーF：参天製薬，千寿製薬，ノバルティスファーマ，カテゴリーC：参天製薬，CooperVision，トプコン)，三橋俊文(カテゴリーF：ニコン・エシロール)

執筆者一覧(五十音順)

東 範行(東京医科歯科大学難治疾患研究所)
新井千賀子(杏林アイセンター)
五十嵐多恵(東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科医歯学専攻認知行動医学講座眼科学分野)
石井 祐子(井上眼科病院)
石子 智士(森山病院)
稲垣理佐子(浜松医科大学医学部附属病院眼科)
井上 賢治(井上眼科病院)
井上 俊洋(熊本大学大学院生命科学研究部眼科学講座)
大鹿 哲郎(筑波大学医学医療系眼科)
岡 真由美(川崎医療福祉大学保健医療学部視能療法学科)
柏井真理子(柏井眼科医院)
鎌田さや花(京都府立医科大学眼科学教室)
加茂 純子(甲府共立病院眼科)
川守田拓志(北里大学医療衛生学部視覚機能療法学専攻)
木内 良明(広島大学大学院医系科学研究科視覚病態学)
木村亜紀子(兵庫医科大学眼科学講座)
日下 俊次(近畿大学医学部眼科学教室)
黒坂大次郎(岩手医科大学眼科学教室)
後関 利明(国際医療福祉大学熱海病院眼科)
近藤 寛之(産業医科大学眼科学教室)
近藤 峰生(三重大学大学院医学系研究科眼科学)
佐藤 美保(浜松医科大学眼科学教室)
杉山 能子(金沢大学医学部眼科学教室)
外園 千恵(京都府立医科大学眼科学教室)
高橋 広(北九州市立総合療育センター眼科)
鶴岡三恵子(井上眼科病院)
寺崎 浩子(名古屋大学未来社会創造機構)
富田 香(平和眼科)
南雲 幹(井上眼科病院)
新井田孝裕(国際医療福祉大学保健医療学部視能療法学科)
仁科 幸子(国立成育医療研究センター眼科)
根岸 貴志(順天堂大学医学部眼科学講座)
長谷部 聡(川崎医科大学眼科学2教室)
林 孝雄(帝京大学医療技術学部視能矯正学科)
張替 涼子(新潟大学医歯学総合病院眼科)
平岡 孝浩(筑波大学医学医療系眼科)
不二門 尚(大阪大学大学院生命機能研究科特別研究推進講座)
森 隆史(福島県立医科大学眼科学講座)
森本 壮(大阪大学大学院医学系研究科視覚機能形成学)
矢ヶ崎悌司(眼科やがさき医院)
八子 恵子(北福島医療センター眼科)
横山 連(大阪市立総合医療センター眼科)
若山 曉美(近畿大学病院眼科)

第1章 総論

I 小児への眼鏡処方への適応

1. 弱視や斜視のある小児への眼鏡

弱視や斜視のある小児への眼鏡処方は、きわめて重要な治療の基本である。視機能の発達途上で起こる弱視や斜視は、早期に発見して治療を行わないと、恒久的な視力不良や両眼視機能障害を来す。弱視の小児への眼鏡は網膜中心窩に焦点を合わせて鮮明な像を視覚中枢へ伝達する治療用、斜視の小児への眼鏡は正位を保ちやすくして両眼視機能の発達を促す治療用であり、調節麻痺薬を用いた精密屈折検査による遠視、乱視、不同視の完全矯正が原則である。視覚刺激に対する感受性期間内の早期に適切な眼鏡を処方して常用を指示すること、小児に適した眼鏡フレームを紹介すること、眼鏡作製後のチェックを行い、成長に応じた変化に対応すること、公的補助の情報提供をすること、保護者、保育園、幼稚園、認定こども園、小学校の理解と協力を得ることが、小児が良好な視機能を獲得するために不可欠である。就学前の小児における弱視、斜視の有病率は、いずれも約2%と推定されており、日常診療において治療用眼鏡処方への占める役割は大きい。

2. 屈折異常に対する眼鏡

斜視や弱視がない、矯正視力が良好な屈折異常のみの子でも、健全な視機能の発達のためには、両眼視、輻湊、調節などを考慮した適切な眼鏡処方が必要である。眼鏡装用の経験がない幼児や小児は、眼鏡装用によって遠くが良く見えること、本の文字が楽に見えることを知らず、眼鏡の必要性を訴えることはまれである。眼科医は、患児の年齢や生活環境を考慮し、屈折異常の種類と程度に応じて、眼鏡装用の必要性を指導していく必要がある。

一方で、不適切な眼鏡処方は、両眼視、輻湊、調節などを悪化させ、眼の不定愁訴や眼精疲労、屈折異常の悪化の原因となり得る。例えば小児の近視に過矯正眼鏡を処方すると、常に過剰な調節努力が負荷されるだけでな

く、近視の進行を促進させる恐れがある。また調節努力により調節性輻湊が生じ近見の内斜視が生じると、複視、眼精疲労、調節不全の原因となる。乳幼児や小児では、適した眼鏡フレームの選択や、処方後の指導も重要であり、小児期の屈折異常は、高度な眼科的知識を持つ眼科医の判断によって管理されることが望ましい。

3. 器質的疾患への眼鏡

多くは屈折矯正のために眼鏡を処方するが、中等度～強度遠視、強度近視の場合は弱視治療の対象となることがある。また、先天白内障では、形態覚遮断弱視の治療として手術を行うとともに、屈折矯正や訓練を行う。黄斑や視神経の異常の有無により、屈折矯正や弱視治療の効果が異なるので、詳しい検査と診断が必要である。羞明が強い場合は遮光眼鏡を、低視力の場合は弱視用眼鏡などの補助具を処方する。

II 小児の視力、両眼視の発達、屈折の変化

1. 視力の発達

視力は成長とともに発達し、出生直後の視力は光覚弁、生後3か月で0.05、1歳で0.2～0.3、2歳で0.4、3歳で1.0程度に到達する。しかし、視力は自覚的検査であることから乳幼児での測定は難しく、視力検査の可能率は3歳0か月で約73%、3歳6か月で約95%、4歳で100%となる。一般的な検査で視力1.0が得られるのは、健常児で平均4歳後半である¹⁾(図1-II-1)。他覚的な測定方法(縮視力)では、もっと早く潜在的な視力の向上がみられ、生後12か月で0.1、生後24か月で0.3、生後36か月1.0前後に相当する視力発達がみられる²⁾(図1-II-2)。いずれにしても、1～2歳頃にかけて視力の発達が最も顕著である。

2. 両眼視機能の発達

両眼視機能とは、左右眼の視覚が脳の視覚中枢で同時に認識される感覚(両眼単一視)であり、両眼視機能の種類には同時視、融像、立体視がある。両眼視が発達するためには、顕性の斜視がなく正常網膜対応であること、

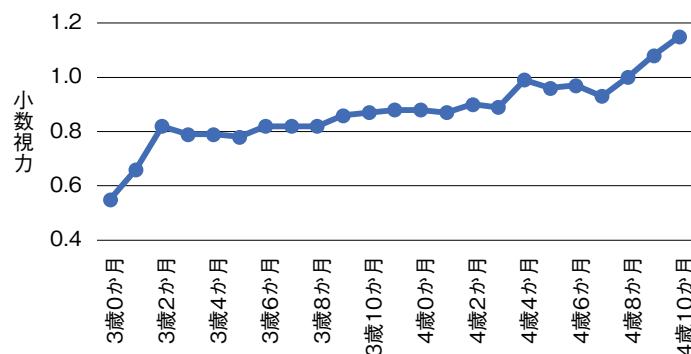


図 1-II-1 保育園における3～4歳児の視力検査結果。

(文献1より許可を得て転載のうえ改変)

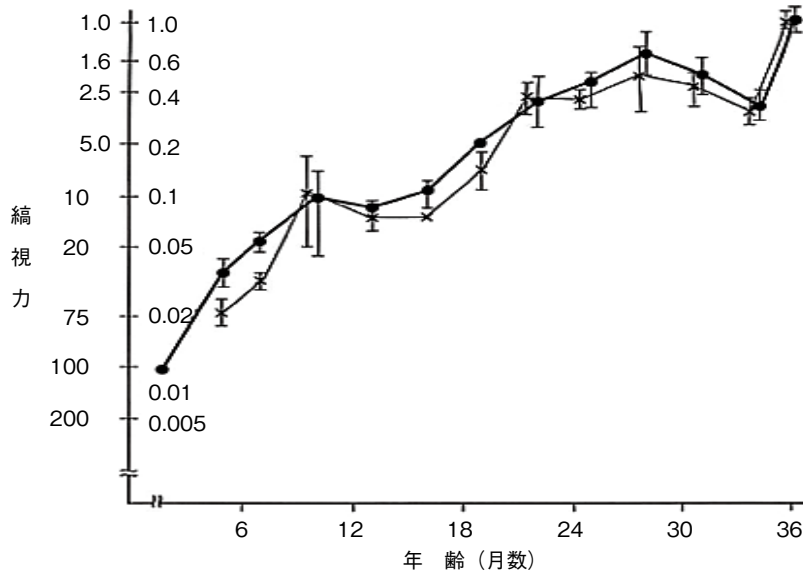


図 1-II-2 選択視法(PL法)で測定した視力の成長曲線。
 縦軸の左側は視角(分), 右側は小数視力. ●: 両眼, ×: 片眼.
 (文献2より許可を得て転載のうえ改変)

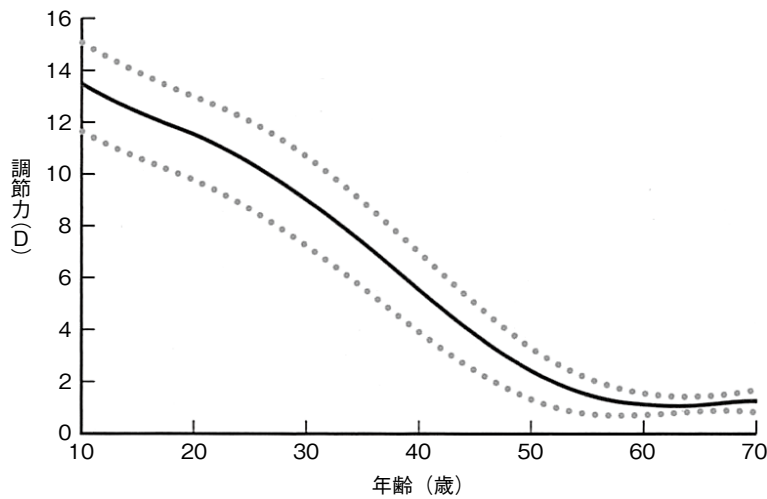


図 1-II-3 調節力の経年変化。
 —: 平均値, ...: 最小値・最大値。
 (文献5より許可を得て転載のうえ改変)

視力の左右差や不等像視がないこと, 視覚中枢に両眼視細胞が存在することが条件であり, 視力, 調節, 輻湊運動, 網膜中心窩, 視路・視覚中枢の発達が必要である。

眼位は生後4か月頃までに正位となり, 輻湊も良好となる。視覚誘発電位(visual evoked potential: VEP)など他覚的な検討で, 同時視は出生時から存在するが, 融像は生後8~20週にかけて発達し, 同時期に輻湊も発達することが分かっている。立体視は生後3~4か月頃から発達する³⁾。生後6~8か月に周辺融像から中心窩融像へ, 生後8~18か月に大まかな立体視から精密立体視へと急速に発達し, 生後4か月で600秒, 1歳で100秒に到達, 5歳までに60秒以下の精密立体視が完成する。

3. 屈折力の変化と調節の発達

生直後は眼軸長が短いことからわずかに遠視傾向にあり, 幅の広い分布を示すが, その後, 正視を中心に幅の狭い正分布に変化する。このことを正視化といい, 生理的な適応反応と考えられている。

調節の発達は, 動的検影法(dynamic retinoscopy)によって測定する。視標の距離変化に対する調節反応は生後2か月頃には認められ, 4か月頃に正確になる。しかし, 各種の調節視標に対して成人同様の反応が獲得されるのは生後10か月頃である⁴⁾。なお, 10代には12~14Dの調節力を有すが, 40代までに5Dまでほぼ直線的に減衰する⁵⁾(図1-II-3)。

文 献

- 1) 神田孝子, 山口直子, 川瀬芳克: 保育園における 3, 4 歳児の視力検査. 眼臨 87 : 288-295, 1993.
- 2) 山本 節, 金川美枝子, 奥田斗志: 眼疾患のある乳幼児における Preferential looking 視力. 日眼会誌 88 : 885-890, 1984.
- 3) Birch E, Petrig B: FLP and VEP measures of fusion, stereopsis and stereoacuity in normal infants. Vision Res 36 : 1321-1327, 1996.
- 4) Currie DC, Manny RE: The development of accommodation. Vision Res 37 : 1525-1533, 1997.
- 5) 川守田拓志: 調節の生理. 大鹿哲郎(編). 眼科学 第 3 版. 文光堂, 東京, 849-853, 2020.

Ⅲ 小児眼鏡処方 of 基本的検査

1. 検査の流れ(表 1-Ⅲ-1)

- ① 診察室では, まず頭位異常の有無を確認してから, 自然頭位で近見立体視検査, 眼位検査を行う. 次に頭位をまっすぐにして, 眼位検査に入る. 大まかな眼位を知るため, 遮閉・遮閉除去試験, 交代遮閉試験を行い, 内斜視, 外斜視, 上下斜視の合併(交代性上斜位など)の有無を確認する. 眼球運動は, まずは, 水平方向と上下方向へのむき運動(両眼開放下で行う)で確認し, 眼球運動制限が疑わしい場合は, ひき運動(片眼遮閉で行う)で確認する.
- ② 細隙灯顕微鏡検査は, 据え置き型の細隙灯顕微鏡検査で行うが, 乳幼児や着席できない場合は手持ち式細隙灯顕微鏡を用いる. 睫毛, 結膜, 角膜, 虹彩, 水晶体を観察する. 睫毛乱生や眼瞼内反症では, 表

層角膜炎を疑って生体染色を行う. 頻度の高い疾患であるアレルギー性結膜炎では, 結膜や角膜混濁の有無をチェックする. 隅角や虹彩の前眼部形成異常, 虹彩癒着を含む形態異常は散瞳後には分かりづらくなるため, 散瞳前に確認しておく.

- ③ 調節麻痺薬を用いた屈折検査を行う. 用いる調節麻痺薬は眼位と年齢で選択する. 内斜視がなければ, 一般的にシクロペントラート塩酸塩を用いた調節麻痺下屈折検査を行い, 内斜視の場合にはアトロピン硫酸塩点眼を用いる. アトロピン硫酸塩点眼は劇薬であり, 散瞳と調節麻痺作用が2~3週間持続することから, むやみに使用するべきではないが, 乱視軸が正確に検出されることから, 強度乱視の場合もアトロピン硫酸塩点眼を用いるとよい. 調節麻痺後はまずオートレフラクトメータで他覚的屈折度の測定, 可能であれば視力検査も施行する. 内斜視がなく, 過去の調節麻痺下での屈折値が近視であった10歳以降の児で, 自覚的検査が信頼できる場合は, 雲霧法で視力検査を行い, 調節麻痺薬を必ずしも用いる必要はない.
- ④ 診察室では検影法を用いて屈折度を測定し, 細隙灯顕微鏡検査で散瞳後の中間透光体の精査を行い, 細隙灯顕微鏡あるいは倒像鏡を用いて眼底検査を行う.

2. 診断に必要な特殊検査

視力不良の原因が不明な場合, 角膜形状解析や, 光干渉断層計(optical coherence tomography : OCT)で黄斑を撮影すると診断に役立つことがある. また視力不良や夜盲の診断には, 網膜電図, VFPを行う. 瞳孔不同や眼筋麻痺, 眼球運動異常, 視神経乳頭形成異常などがあり中枢性病変が疑われる場合には, 小児科があり, 頭部磁気共鳴画像法(magnetic resonance imaging : MRI)が行える施設へ早急に紹介する.

3. 眼鏡処方に必要な眼科検査(図 1-Ⅲ-1)

眼球には異常がないか, 異常があっても眼鏡装用により視力向上や視反応の改善が期待される場合には眼鏡を処方する. 斜視の合併がなく, 遠見, 近見ともに左右眼の裸眼視力が1.0以上であれば眼鏡装用は要しないことが多い. しかし, 調節麻痺下での屈折値が中等度以上の遠

表 1-Ⅲ-1 眼科一般検査の流れ

検査室	1. 視力検査(オートレフラクトメータ)
診察室	2. 眼位・眼球運動検査
診察室	3. 細隙灯顕微鏡による前眼部の観察
検査室	4. 調節麻痺薬を用いた屈折検査
診察室	5. 細隙灯顕微鏡・倒像鏡を用いた中間透光体・眼底検査

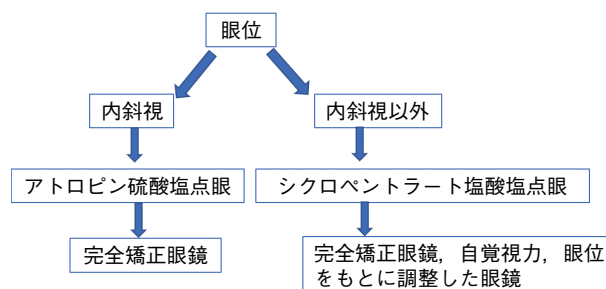


図 1-Ⅲ-1 眼鏡処方の手順.

注) 眼鏡の必要性は個々の患者の状態と医師の判断によるため, ここに示したのは参考である.

視や乱視の場合、遠見近見とも裸眼視力が1.0以上であつても眼鏡を処方したほうがよい。

- ① 内斜視の場合はアトロピン硫酸塩点眼を用い、遠視があれば完全矯正眼鏡を処方する。
- ② 内斜視以外では、シクロペントラート塩酸塩点眼による屈折検査を行い、基本は完全矯正だが、屈折度を調整する場合を下記に示した。
 - i. 不同視弱視：健眼が裸眼あるいは矯正で1.0以上の場合、完全矯正して健眼の視力が低下すると眼鏡装用を嫌がることもあるため、調節麻痺後の屈折度を不同視差を保ち低矯正にしながら調整する。
 - ii. 調節麻痺時の屈折度数が+3.0 D以上の遠視であっても、遠見および近見の裸眼視力が良好な場合：学童期には放置せず、遠見視力が下がらない屈折度数で眼鏡処方する。
 - iii. 弱視以外：調節麻痺後の屈折度と最初の視力検査を参考に眼鏡処方する。

IV 小児の視力検査

1. 乳幼児(0~2歳)の視力検査

乳幼児の視力は新生児期から発達し、生後3か月で0.05、1歳で0.2~0.3、2歳で0.4と発達していく。この成長期に適切な視環境を整えることが必要で、疾患が疑われる場合は、応答ができない乳幼児でも視力検査を行い早期に治療につなげる。

1) 生後1か月半~3か月

固視は生後1か月半から、追視は生後2か月頃から可能となる。固視の状態や追視は、興味を引くおもちゃや検査員の顔を動かして確認する。次に、おもちゃなどの視標を固視させ、片眼ずつ遮閉を行い、顔を背けたり、手で払いのけたりしないか嫌悪反応を観察する。もし、左眼と右眼で嫌がり方に差があれば、遮閉をして嫌がらないほうの眼の視力不良が疑われる。

2) 生後3か月以降

選択視法(preferential looking法: PL法)ができるようになる。臨床ではTellerアキュイティカード(Teller acuity card: TAC)が一般的である。これは乳児の縞模様を見る特性を利用した検査で、明室で検査ができ簡便である。乳児の前に無地の灰色視標と白と黒の縞模様の視標を提示し、視線や顔の向きで縞模様が認識できたと判断する。縞模様は大きい縞から1オクターブごとに細かい縞へと構成されている。細かい縞の視標をどこまで視認できるかを観察する。検査距離は38 cm, 55 cm, 84 cmからなり、距離と縞視標の大きさにより視力値が決定される。

他覚的な検査のVFPは、図形や光などの視覚刺激に対する後頭葉視中枢での活動電位を記録するものである。フラッシュ刺激とパターン刺激があるが、乳幼児はパターン視標を固視できないため、光で刺激するフラッシュ刺

激を用いる。刺激により得られた波形の左右差を比較する。

3) 2歳前後

2歳前後になると、森実式ドットカードによる視力検査ができるようになる。これは、ウサギやクマの顔の中に描かれてある目を指し示してもらい近見の視力検査である。動物の目はそれぞれ大きさと位置が異なり、目の大きさにより視力値が示されている。目が描かれていないカードと目があるカードの2枚を提示し、どちらに動物の目があるのかを選ばせることでも判断できる。検査距離は30 cmで行う。

この頃になると、遠見の視力測定では絵視標での検査ができるようになる。魚、船、車、飛行機などの絵を提示し、それが何であるのかを答えさせる。言葉で表現できないようであれば、すべての視標が描かれたボードを見せ、視標と同じものを指し示してもらう。絵視標では、Landolt環視力より2段階程度ほど良好な結果となる。成長するに従ってLandolt環検査ができるようになるが、Landolt環視力が絵視力よりも低下していても、視力検査の種類の違いが要因の一つであることを認識しておく必要がある。

2. 3歳~就学前の視力検査

1) Landolt環での検査

3歳頃からLandolt環での視力検査が可能となる。自覚的な応答を必要とするため、事前に検査への理解度を確認することが重要である。

Landolt環を使った検査を初めて受ける児に対しては、十分にオリエンテーションを行う。児に練習用のLandolt環を持たせ、検査者の持つLandolt環と同じ向きに合わせることができるか確認をする。また、小児の注意力は遠見よりも近見で持続しやすい。そのため、まず近見から検査を試し、可能であれば遠見で行うとよい。

2) 字づまり視力と字ひとつ視力

小児視覚の特徴に読み分け困難がある。読み分け困難は、字づまり視力が字ひとつ視力よりも低下する現象で、8歳の終わり頃まで認められる。したがって、幼児では字ひとつ視標を用い、最大限の視力を引き出す。

3) 検査の方法

標準視標であるLandolt環の視力表を用い、視標コントラストは90%以上とする。視標輝度は80~320 cd/m²とし、なかでも200 cd/m²が推奨されている。室内照明は50 lx以上とし、かつ視標輝度を上回らないようにする。紙の視標を用いる場合、視標面の照度は500~1,000 lxとする。

検査距離は通常、5 mに設定する。測定は一眼を遮閉して行う。Landolt環の切れ目を答えるよう指示し、かろうじて判別できる最小のサイズを求める。判定は、提示した列の視標数の過半数の正答とする。視力が0.1未満の場合には、字ひとつ視標0.1を用いて、判別できる距離x(m)

を求めて計算する(視力 $=0.1 \times x/5$)。

小児では、応答の信頼性を判断するため、視線の方向や表情、検眼枠の隙間から覗いていないかなどを観察する。乳児から幼児では、視力値に左右差がないか評価することが重要である。

4) 近見視力検査

小児では、近見視力検査から得られる情報が多い。近見視力検査には、近見用字ひとつ視力表や近見視力検査表を用いる。近見裸眼視力が遠見裸眼視力より不良な場合や、遠見時より近見時の屈折矯正に強い遠視度数が必要とされる場合には、遠視が隠れていることを疑って調節麻痺下屈折検査を再度行う。また、強度の遠視、長時間の近業、Down 症候群など、小児でも調節不全を伴うことがある。調節麻痺薬を投与する前に近見視力を測定することが必要である。

小児白内障術後の無水晶体眼や眼内レンズ(intraocular lens : IOL)挿入眼では、遠見視力だけでなく近見視力を測定する。就学前では特に近見視力を重視し、就学後は近見、遠見ともに見えるように調整する。

3. 学童期以降の視力検査

1) 検査方法

Landolt 環での視力検査を行う。7~8歳以上であれば読み分け困難の影響は少ないため字づまり視力表を用い、あらかじめ測定した他覚的屈折値(オートレフ値)を参考にしてレンズ交換法で自覚的屈折検査を行う(「第1章のV 小児の屈折検査の5. 学童期以降の屈折検査」を参照)。

視力測定が初めての場合には、視力が良いと推測されるほうの眼から測定する。測定中に目を細めてしまうと焦点深度が深くなり、屈折異常の種類にかかわらず視力が良く出てしまうことがあるため、測定前には目を細めないように事前に説明する。測定時は答えの速さ、目を細めていないか、飽きていないかなど児の様子をしっかりと観察し、視力に左右差がないか確認する。片眼の遮閉は通常、検眼枠の遮閉板で行うが、視力が非常に悪い眼を測定する場合には絆創膏式の遮閉具などを用い、視力の良いほうの眼で覗かないように注意する。

2) 両眼開放視力検査

潜伏眼振のために、片眼を遮閉することで眼振が増悪して、本来の視力より低下する場合には、両眼開放のうえ、自由頭位で視力検査を行うことで日常生活での視力を評価する。学校健診での片眼視力の結果が悪くても、両眼開放視力が良好で、それぞれの眼に強い屈折異常がない場合には、健診結果にその旨を記載する。

逆に、両眼開放での遠見視力が片眼ずつの視力より低下し、凹レンズの加入が必要になる場合がある。これは間欠性外斜視にみられる「斜位近視」という現象で、斜位を保つために輻湊性調節が過剰にかかって近視化するのである。「両眼で見ようとすると見づらくなる」と訴え

る場合には、眼位をチェックして間欠性外斜視がないか確認する。

3) 心因性視覚障害

学童期に多い心因性視覚障害は、器質的疾患を否定し、かつ特徴的な検査所見から判断する。視力測定中に心因性視覚障害が疑われる場合には、凸レンズの上に凹レンズを加え中和していくレンズ打消し法を用いて検査を行う。レンズ打消し法に反応して良好な視力が出れば心因性視覚障害の可能性が高い。遠見での視力が不良でも近見視力が良好な場合もある。正確な屈折値の評価は調節麻痺下で行う。患児が本当に視力低下に困っていることを理解し、検査中の患児の様子を観察し、適宜声をかけながら緊張をやわらげ話しやすい雰囲気をつくる。

4. 視力検査ができない場合(初めての検査、神経発達症(発達障害)など)、検査の工夫・留意点

1) 視力検査に慣れていない年少児

小児は、遠見視力検査より近見視力検査のほうが集中しやすく、早い時期から良好な視力値になることが多い。視力検査に慣れていない場合や、十分に集中が持続できず他覚的屈折検査後に視力検査ができない児では、近見視力検査が有用である。遠見視力が不良でも近見視力が良好でなおかつ左右差がない場合には、成長に伴って、あるいは近視側への屈折矯正によって、遠見矯正視力の改善が期待できる。逆に近見視力が遠見視力より不良な場合や、凸レンズで矯正される場合には遠視性屈折異常を疑い、調節麻痺下屈折検査を行い眼鏡処方に進む。

2) 神経発達症(発達障害)児の視力検査

発達障害は生まれつきの脳機能障害であり、知的能力障害(知的障害)、自閉スペクトラム症を中心とする広汎性発達障害、注意欠如・多動症(attention deficit hyperactivity disorder : ADHD)、限局性学習症(学習障害)、チック症、吃音などがある。視力検査ではそれぞれの発達障害児の持つ特性をよく理解し、屈折異常や弱視を見逃さず、眼科で正しく評価し適切に対処することが大切となる。

3) 検査の留意点・工夫

眼科受診時の行動の特性もさまざまではあるが、年齢に相応した自覚的な応答が難しい場合には、その児に合わせた検査を試みる。Landolt 環を用いた視力検査が難しい場合には、絵視標を利用した絵合わせを行う。

自閉スペクトラム症の特性として、口頭の説明だけでは「どんな検査を行うのか」想像ができにくく理解が難しいことがある。その場合にはこれから実施する検査を順番どおりに書いた絵カードなどを用い、視覚的な情報を示しながら説明を行うと検査の見通しや終わりをイメージしてもらいやすく効果的である。また、同じ手順へのこだわりが強いことがあるので、検査は毎回同じ順序で、同じ検査員が担当することが望ましい。ADHDでは、特に集中力を持続することが難しいため、注意がそ

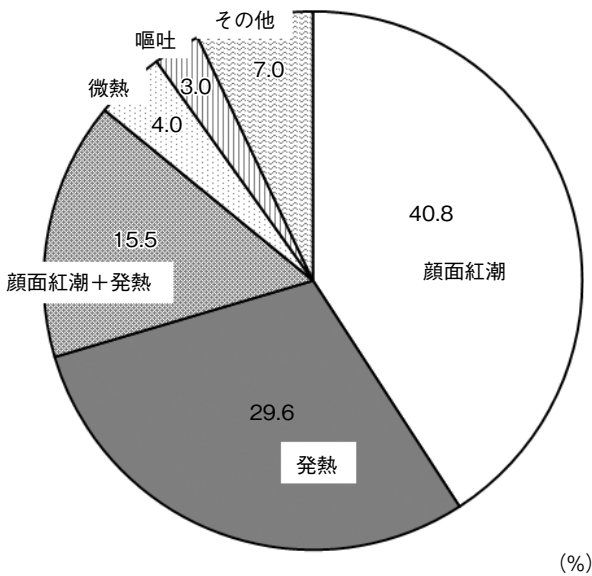


図 1-V-1 アトロピン硫酸塩による副作用症状。
(文献2から許可を得て転載のうえ改変)

れないように検査室はシンプルで落ち着いた環境となるよう工夫する。どうしても自覚的な検査が難しい場合は、調節麻痺下での他覚的屈折値から判断して眼鏡の必要性を検討する。

V 小児の屈折検査

1. 調節麻痺薬の使い方

小児は調節力が非常に強く、本来遠視があっても近視化していることがあるため、眼鏡処方の際には、調節麻痺薬を点眼して本来の屈折度数を知る必要がある。

調節麻痺薬は、副交感神経を麻痺させて毛様体の輪状筋(Müller筋)の緊張を弱め、調節で肥厚した水晶体を薄くさせる作用がある。主に、調節麻痺作用の弱いものからトロピカミド、シクロペントラート塩酸塩、アトロピン硫酸塩の3種類がある。また、点眼により瞳孔括約筋も麻痺するため散瞳する。

まず、小児(主に小学生以下)の屈折異常を疑った場合は、屈折の状態を確実に知るためにシクロペントラート塩酸塩を用いる。両眼に1滴ずつ点眼し、5分後にもう1滴ずつ点眼する。45分後には調節麻痺効果が現れるので、その時点で屈折検査を行う。効果は約24時間(散瞳効果は72時間)持続する。

シクロペントラート塩酸塩での屈折検査で屈折異常が判明し、後天内斜視や遠視などによる弱視で眼鏡処方が必要と判断した場合は、より強い調節麻痺作用を持つアトロピン硫酸塩を用いる。家庭で毎日両眼に1~3回、5日間点眼してもらい、再診時に屈折検査を行い、その屈折度をもとに眼鏡度数を決定する。効果は約2週間持続する。なお、副作用を避けるために、低年齢の小児には濃度を薄めて処方する施設もある。

眼鏡装用児の成長に伴う屈折度数の変化を定期的のみ

るときには、シクロペントラート塩酸塩を用いるが、眼鏡再処方の際には、必要に応じてアトロピン硫酸塩も用いる。

トロピカミドは、交感神経刺激薬であるフェニレフリン塩酸塩を含有したものと含有していないものの2種類が販売されている。アトロピン硫酸塩やシクロペントラート塩酸塩に比べて調節麻痺作用が弱いので、トロピカミドは中学生以上の小児や青年などの成長に伴う屈折度数の変化をみるときや、調節が介入して無処置下での屈折検査の値が信用できない場合などに用いる。両眼に1滴ずつ点眼し、効果が最大となる20~30分後に屈折検査を行う。近視のぼやけと羞明の自覚は4~5時間持続する。フェニレフリン塩酸塩を含有していないトロピカミドは、主に偽近視の治療に用いられる。

2. 調節麻痺薬の副作用

日本弱視斜視学会の多施設共同研究として実施した「調節麻痺薬の使用に関する施設基準および副作用に関する調査」¹⁾では、アトロピン硫酸塩は86.2%、シクロペントラート塩酸塩は96.6%と、多くの施設で使用されていた。また、アトロピン硫酸塩では84.5%、シクロペントラート塩酸塩では55.2%の施設が、副作用を経験していた。

この研究結果を踏まえ、調節麻痺薬の副作用に関する多施設前向き研究を実施した²⁾。以下にその結果を示す。

1) アトロピン硫酸塩

本剤の副作用として、発熱や顔面紅潮などがあり、発現率は1.7~5.5%とさまざまな報告がある³⁾。本研究での副作用の発現率は8.8%で、濃度別では1%では12.5%、0.5%は4.9%、0.25%では7.5%と、1%で最も高かった。症状は顔面紅潮が40.8%(顔面紅潮+発熱と合わせると56.3%)と最多で、発熱が29.6%(顔面紅潮+発熱と合わせると45.1%)であった(図1-V-1)。

症状は点眼開始3日以内(81.1%)に発現していた。また7、9月が副作用の発現率が高く、過去の報告と一致しており³⁾、抗コリン作用による発汗抑制によって体温が上昇しやすいことが原因ではないかと考えられた。年齢との関係では1歳以下では19.2%と、他の年齢よりも副作用発現率が高かった。

2) シクロペントラート塩酸塩

本剤の副作用として、眠気、幻視や運動失調などが報告されている。本研究での副作用の発現率は1.2%で、症状は眠気が37.0%と最も高く、充血が14.8%であった(図1-V-2)。また年齢別では1歳以下が5.4%と他の年齢よりも高かった。なお副作用は一過性で重篤なものは少ないものの、頻度はこれより高いとの本邦からの報告がある⁴⁾。

小児の屈折検査では視覚発達を妨げる因子になる屈折異常の有無を正確に判断する必要があり、調節麻痺薬の使用は不可欠である。調節麻痺薬の使用にあたっては、使用目的や引き起こされる症状、副作用について十分な

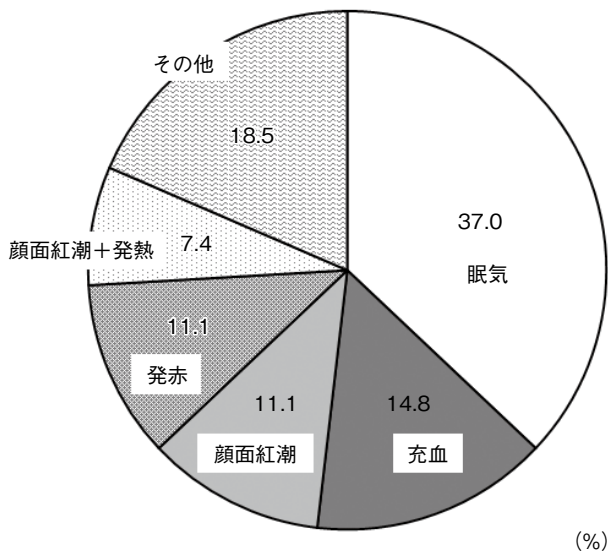


図 1-V-2 シクロペントラート塩酸塩による副作用症状.

(文献2から許可を得て転載のうえ改変)

説明を行い実施する必要がある。

3. 乳幼児の屈折検査

自覚的屈折検査が難しい乳幼児の屈折検査では、他覚的検査が主体となる。動的検査法は屈折異常を大まかにスクリーニングするうえで有用である⁵⁾。例えば30 cmの検査距離で、検影器と乳幼児が興味を持ちそうなおもちゃ(調節視標)を検影器となるべく同軸になるように持ち、視標を注視するよう促しながら、眼底からの反射光の動きを観察する(前置レンズは不要)。開散光を用いて検査したとき、反射光が逆行すれば-3.0 Dより強い近視があり、同行すれば調節不全または眼鏡矯正が必要な遠視がある。反射光が観察されない場合は、強い屈折異常を疑う。経線方向を変えてスキャンすることで乱視を、両眼同時にスキャンすることで不同視を評価できる。

屈折異常の定量評価は、静的検査法(static retinoscopy)やオートレフラクトメータで行う。静的検査法では、遠方の視標を注視させ、視線を遮らない角度で、50 cmの距離から、眼底からの反射光の動きを観察する。両眼に+2.0 Dの前置レンズを置いて(雲霧をかける)、眼底からの反射光が中和すれば正視である。同行や逆行がみられれば屈折異常があり、中和が得られる前置レンズの度数をもとに屈折度数を求める〔屈折度数(D)=中和に必要な前置レンズ(D)-2〕。スキャンの方向を変えて乱視を評価する。

オートレフラクトメータ検査では、乳幼児の頭部を顎台に乗せることは困難であるため、手持ち式の装置が用いられる。いずれの場合も、検査中に自発的調節反応が働きやすく、近視の過大評価や遠視の過小評価の原因となる。このため診療上、正確な屈折度数が必要と思われる場合は、迷わず調節麻痺薬を使用すべきである⁶⁾。またオートレフラクトメータ検査では、眼瞼や睫毛による

瞳孔領の遮閉や注視方向のずれにより、大きな測定誤差が生じる場合がある。検査法を併用して、測定結果の妥当性を確認することが望ましい。

4. 3歳~就学前の屈折検査

基本は上述の「乳幼児の屈折検査」と同様である。この年代になると、Landolt環を用いた視力検査が可能になる。「視力が出にくい」または「視力の左右差がある」ことで、屈折異常(または屈折矯正の妥当性)をスクリーニングできる。検査協力が得られるようになり、据え置き型のオートレフラクトメータを使用できる。これとともに高次収差、角膜曲率半径や眼軸長など、屈折関連の生体パラメータの測定も可能になる。

離れた距離から両眼同時測定が可能な遠隔光学系を備えるオートレフラクトメータも市販されており、3歳児健診など屈折異常のスクリーニングで採用されている。

5. 学童期以降の屈折検査

学童期以降は、以下に示す自覚的屈折検査が可能になり、成長につれて検査精度は向上する。自覚的屈折検査は調節麻痺下で実施できるが、散瞳により球面収差の影響が加わるため、直径3~4 mmの人工瞳孔を装着させて検査する。またいずれの自覚的屈折検査も、矯正視力が不良であると精度が低下することに注意する。

球面度数を求めるレンズ交換法の手順を示す。

- ① オートレフラクトメータで得られた乱視を円柱レンズで矯正したうえで、予想される球面度数より約1~2 Dプラス寄りの球面レンズを検眼枠にセットする(僚眼は遮閉)。
- ② 5 m 視力表のLandolt環を見せ、0.25~0.5 Dステップでマイナス度数を上げ(またはプラス度数を下げ)ていく。視標は次第に明瞭になり、最高視力(通常1.0~2.0)に達する。この度数を超えてマイナス度数を上げ(またはプラス度数を下げ)ても、調節力が網膜後方への焦点ずれを代償するため、しばらくは良好な視力が保たれる(表1-V-1)。
- ③ 視標が最も明瞭に見える最も弱い凹レンズ(または最も強い凸レンズ)を球面度数とし、併用した円柱レンズの度数をあわせて屈折度数とする。同じ手順(表1-V-1)で、赤緑視標(図1-V-3A)を用いてレンズ交換法を行うこともできる(赤緑試験または二色テスト)。色収差を利用した検査で、長波長ほど焦点が後ろに結ばれる性質を利用している。

長時間の近見作業後や遠視では緊張性調節(tonic accommodation)が持続する⁷⁾⁸⁾。このため、近視の過大評価や遠視の過小評価が起こりやすい。これを避けるには、長時間の雲霧または調節麻痺薬が必要になる。

自覚的検査で円柱度数と軸角度を求めるには、5 m 視力表にある乱視表(図1-V-3B)を用いる。僚眼遮閉し、オートレフラクトメータ検査から得られた値を参考に、最小錯乱円を網膜前方に置くような球面レンズを検眼枠

表 1-V-1 自覚的屈折検査による調節力の影響の例

A 近視

球面レンズの度数	視力	赤緑試験	矯正の状態
-4.0 D	0.7	赤>緑	低矯正
-4.5 D	1.0	赤>緑	低矯正
-5.0 D	1.5	赤=緑	完全矯正
-5.5 D	1.5	赤=緑	過矯正
-6.0 D	1.0	赤<緑	過矯正

B 遠視

球面レンズの度数	視力	赤緑試験	矯正の状態
+4.5 D	0.4	赤>緑	過矯正
+4.0 D	0.7	赤>緑	過矯正
+3.5 D	1.2	赤=緑	完全矯正
+3.0 D	1.2	赤=緑	低矯正
+2.5 D	1.2	赤=緑	低矯正

近視(A), 遠視(B)いずれも, 最良視力が得られる, または赤緑試験で2つの視標が同程度のコントラストで見える球面レンズ度数は, 調節力に応じて一定の幅がある. 乱視が矯正されている場合, 最もプラス寄りの球面レンズ度数が屈折度数(完全矯正)である.

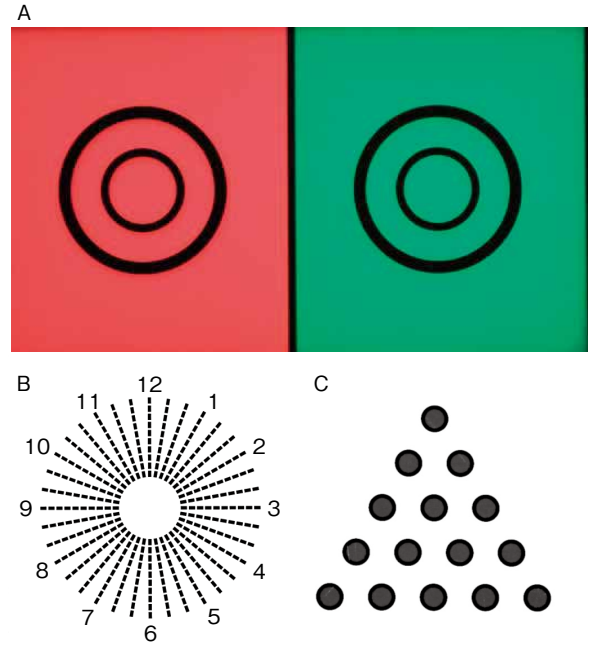


図 1-V-3 自覚的視力検査に用いられる視標の例. A: 赤緑視標, B: 乱視表, C: クロスシリンダー用視標.

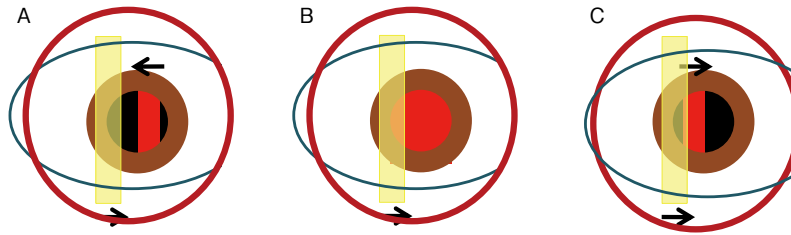


図 1-V-4 検影法によるオーバーレフラクション(開散光による)の例.

検査すべき眼鏡に+2.0 D レンズ(えんじ色の円)を重ね, 遠方視標を注視させて 50 cm の検査距離で検影法を行う.

眼底反射光が逆行(A)すれば近視低矯正または遠視過矯正, 中和(B)すれば完全矯正(または調節力で代償された近視過矯正または遠視低矯正), 同行(C)すれば近視過矯正または遠視低矯正がある.

にセットし(乱視強度により異なるが, 一般的には1~2Dだけ近視を低矯正または遠視を過矯正とし), 方向によって線の見え方に差があるかを尋ねる. 差がみられれば, ぼけが最も強い経線方向に軸を置いて(乱視軸), 乱視表が全方向で均等に見えるような円柱レンズ(凹レンズ)の度数を求める(乱視度数). 屈折度数を求めるには, さらに球面度数の調整を行う.

Jackson クロスシリンダーは, 主に乱視矯正の確認に用いられる⁹⁾. 乱視がない, または完全矯正されていれば, 適当な球面レンズにより眼内の光束を網膜上の一点に結像できる. ここでクロスシリンダーを眼前に置くと, 最小錯乱円を網膜上に持つ Sturm のコノイドが形成され, 視標(図1-V-3C)はわずかにぼける. 柄を軸としてクロスシリンダーをフリップさせると, 前・後焦点は90° 方向を変えるが, 乱視がなければ最小錯乱円の直径は変化しないため, ぼけ方に変化はみられない. 乱視があれば, フリップとともに合成乱視量が変動するため, 視標のぼ

け方が変化する. クロスシリンダーの柄の角度を変えて検査を行い, ぼけ方に変化がなければ(残余)乱視はないと判断できる.

小児期には, 屈折度数はしばしば成長とともに変化する. 屈折矯正の妥当性は, 定期的に確認すべきである. この目的で, 検影法によるオーバーレフラクションは有用な他覚的屈折検査である(図1-V-4). 確認を要する眼鏡を装着させ, 遠方の視標を注視させる. 両眼に+2.0 D の前置レンズを置いて(雲霧をかける), 視線を遮らない角度で, 50 cm の距離から, 眼底反射光の動きを観察する. 開散光を用いた検影法の場合, 逆行すれば近視の低矯正か遠視の過矯正がある. 同行すればその逆である.

文 献

- 1) 若山曉美, 仁科幸子, 三木淳司, 内海 隆, 菅澤 淳, 林 孝雄, 他: 調節麻痺薬の使用に関する施設基準および副作用に関する調査. 多施設共同研究.

- 日眼会誌 121 : 529-534, 2017.
- 2) **Wakayama A, Nishina S, Miki A, Utsumi T, Sugawara J, Hayashi T, et al** : Incidence of side effects of topical atropine sulfate and cyclopentolate hydrochloride for cycloplegia in Japanese children : a multicenter study. *Jpn J Ophthalmol* 62 : 531-536, 2018.
 - 3) 外山恵里, 関 ゆかり, 高橋里佳, 梅原郁美, 若山 曉美, 七部 史, 他 : 小児に対するアトロピン硫酸塩点眼薬による副作用の発現率と症状. *日視能訓練士協誌* 43 : 213-218, 2014.
 - 4) **Imai T, Hasebe S, Furuse T, Morisawa S, Hasebe K, Nagata Y, et al** : Adverse reactions to 1% cyclopentolate eye drops in children : an analysis using logistic regression models. *Ophthalmic Physiol Opt* 41 : 424-430, 2021.
 - 5) **Guyton DL, O'Connor GM** : Dynamic retinoscopy. *Curr Opin Ophthalmol* 2 : 78-80, 1991.
 - 6) **Zadnik K, Mutti DO, Adams AJ** : The repeatability of measurement of the ocular components. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 33 : 2325-2333, 1992.
 - 7) **Rosenfield M, Ciuffreda KJ, Hung GK, Gilmartin B** : Tonic accommodation : a review. I. Basic aspects. *Ophthalmic Physiol Opt* 13 : 266-284, 1993.
 - 8) **Rosenfield M, Ciuffreda KJ, Hung GK, Gilmartin B** : Tonic accommodation : a review. II. Accommodative adaptation and clinical aspects. *Ophthalmic Physiol Opt* 14 : 265-277, 1994.
 - 9) **Del Priore LV, Guyton DL** : The Jackson cross cylinder. A reappraisal. *Ophthalmology* 93 : 1461-1465, 1986.

弱視等治療用眼鏡作製指示書

氏名 : _____ 年齢 : _____ 歳 (男・女)

住所 : _____

I. 種類 (○で囲む) : 眼鏡
 コンタクトレンズ (ハード・ソフト)

II. 度数および用法

1. 眼鏡

	S (球面)	C (円柱)	A (軸)	近用加入度数	PD (瞳孔間距離)	用法
右	+7.00				52	<u>遠用・近用</u>
左	+7.00					遠近両用

2. コンタクトレンズ

右	左	用法
		遠用・近用・遠近両用

III. 備考 (眼鏡を必要とする理由)

1. 疾患名 弱視
 上記疾患のために矯正眼鏡を必要とする。
 大人用の小さいフレームではなく、幼児・小児専用の顔の形に適合した調整 (フィッティング) のできる、かけ心地のよいしっかりとしたフレームをお願いします。
 購入後のアフターフォローもよろしくをお願いします。

2. 治療を必要とする症状および患者の検査結果
 右眼視力 : 0.6 (0.7)
 左眼視力 : 0.3 (0.7)

20〇〇年 〇月 〇日

医療機関 _____

医師名 _____ 印 _____

図 1-VI-1 弱視等治療用眼鏡等作製指示書の例.

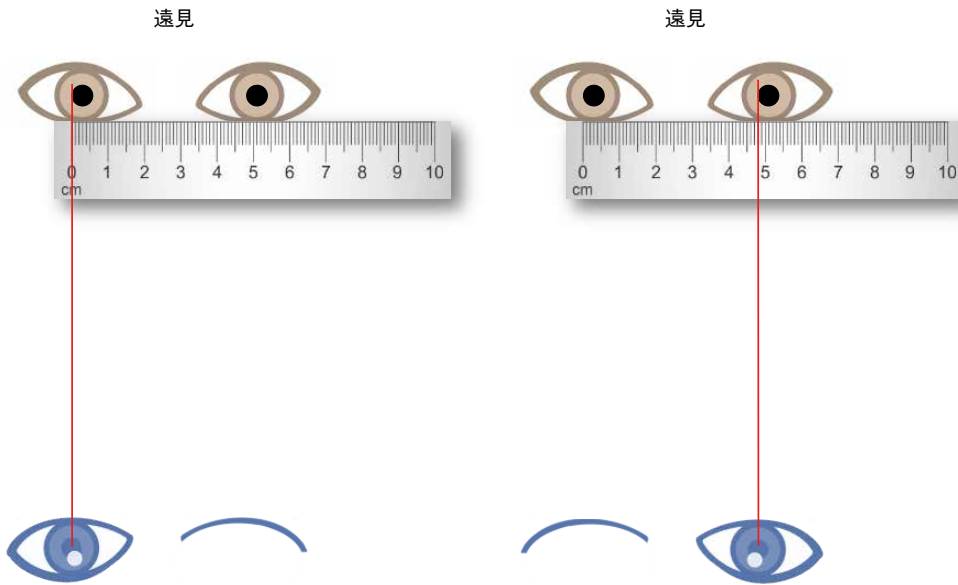


図 1-VI-2 遠見瞳孔間距離 (PD) の計測法.

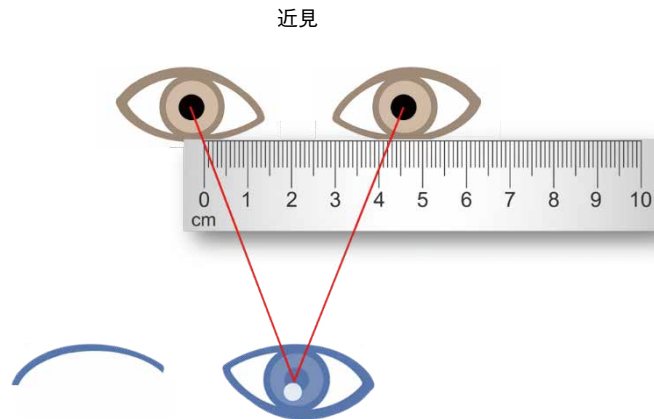


図 1-VI-3 近見 PD の計測法.

VI 眼鏡処方箋の書き方

小児の眼鏡処方箋の例を示す¹⁾。

1. 弱視・斜視の治療用眼鏡 (図 1-VI-1) (詳細は「第1章のIX 小児の眼鏡に対する公的補助」を参照)
2. 瞳孔間距離 (pupillary distance : PD) の測り方

小児の PD と眼鏡の光学中心間距離 (optical center distance : OCD) の不一致は、プリズム効果によるみかけの斜位を発生させ、収差によりレンズの結像性能を低下させる。レンズパワーが大きい場合には影響が大きくなる。これらは、小児の正常な視覚の発達に影響を及ぼす可能性があり、PD の正確な計測が求められる。計測の方法として、メジャーによる方法と瞳孔間距離計で計測する方法があるが、ここではメジャーによる方法のみ記載する。

遠見 PD の計測に関しては、座位にて患者に遠方 5 m にある固視標を固視させる (図 1-VI-2)。メジャーの読み取りで視差が生じないように患者の右眼を計測するときに、検者は右眼を閉じて左眼でメジャーを読み取り、患者の

左眼を計測するときには検者は左眼を閉じて右眼で読み取る。瞳孔中心は特定しにくいことも多く、瞳孔縁 (または角膜輪部) で判定するとよい。具体例では右眼の耳側瞳孔縁にメジャーの 0 の目盛りを合わせ、左眼の鼻側瞳孔縁の数字を読み取る。顔が非対称の場合や、より厳密に PD を計測する際には、顔の正中線鼻根部から右眼と左眼それぞれの瞳孔中心までの距離をハーフ PD として計測する。鼻根部の特定については、シールやテープを使用するとよい。斜視がある場合は、右眼の瞳孔縁位置を決める際に左眼を遮閉板か手でカバーし、左眼の瞳孔縁位置を決める際には右眼をカバーしたうえで読み取る。

近見 PD に関しては、角膜頂点に近く、下眼瞼位置でメジャーを保持し、検者の優位眼 (あるいは固視眼) を患者の真正面約 30 cm に位置させる (図 1-VI-3)。患者には検者の眼か固視標、あるいはペンライトを固視させ、検者は観察する眼で左右眼の PD 目盛りをそれぞれ読み取る。

注意点として検者の頭やメジャーが患者の視線を遮ら

眼鏡処方箋						〇〇年〇〇月〇〇日			
						様 年齢 歳 性別			
	球面(D)	円柱(D)	軸度(°)	加入度(D)	プリズム	瞳孔距離(mm)			
						遠用		近用	
右	-1.50	-0.50	180			54			
左	-1.25								

種類: 遠用

使用方法: 常用

備考:
大人用の小さいフレームではなく、幼児・小児専用の顔の形に適合した調整(フィッティング)のできる、かけ心地のよいしっかりしたフレームでお願いします。フィッティングや購入後のアフターフォローもよろしくお願ひ申し上げます。

頂点間距離: 12 mm

〒123-4567 〇〇県〇〇市〇〇町
〇〇病院 眼科
電話: 〇〇〇-〇〇〇〇

本処方箋の有効期限: 30 日

医師 _____ 印

図 1-VI-4 屈折矯正眼鏡の処方箋の例.

ないようにする。小児は注意散漫になりやすく、視線や頭位、体が動きやすいため、検者の髪や所持品、部屋にある目立つものなど、注意を引くものがないかを確認して、必要であれば除外する。検者はメジャーを明視し、読み取りの誤差がでないよう屈折矯正を行う。累進屈折力眼鏡の場合、インセット量はレンズにより決まっているため、特別な指定がなければ近用PDの記載は不要である。また小児では成長とともにPDが大きくなるため、定期的にPDを確認する必要がある。

3. 屈折矯正眼鏡(図1-VI-4)

近視眼鏡の処方箋の例を示す。備考欄に成人用の小さい眼鏡フレームではなく、幼児・小児専用の顔の形に適合した調整(フィッティング)のできる、かけ心地のよいしっかりしたフレームで作製するように記載する。また、小児は動きが激しく眼鏡の扱いも丁寧ではないことが多いので、購入後もフィッティングや装用に問題が起きたときにはその都度できる限り対処してもらえよう記載する。

4. 特殊眼鏡

1) 二重焦点眼鏡(図1-VI-5)

左右のレンズに加入する度数と、遠見・近見のPDを記載する。

2) 累進屈折力眼鏡(図1-VI-6)

小児の眼鏡は、成人の眼鏡よりフレームが小さく、天

地径(上下径)が短い。したがって、累進屈折レンズの遠用部と近用部の視野を確保するために、累進帯長が短いデザインがよい。小児の累進屈折力眼鏡に対応できる眼鏡店に依頼する。

また、成人に対する処方では、正面視でレンズのfitting pointと瞳孔中心を一致させるが、下方ずれが多い小児では、modified fitting protocol(fitting pointを瞳孔中心より2~3mm上方にずらす)を指示したうえで、遠くが見えにくいときは、顎を引いてみるように指示するのもよい。

3) 組み込みプリズム眼鏡(図1-VI-7)

外斜視に対する組み込みプリズム眼鏡の処方箋の例を示す。内斜視の場合は基底上方、上斜視は基底下方、下斜視は基底上方となる。

4) Fresnel膜プリズム眼鏡(図1-VI-8)

矯正する角度が大きい場合は、組み込みプリズム眼鏡では対応できないので眼鏡レンズにFresnel膜プリズムを貼る。

5) 遮光眼鏡(図1-VI-9)

トライアルで用いた銘柄、レンズカラーなどを詳細に記載する。

6) 遮光眼鏡(オーバーグラス)(図1-VI-10)

常用している眼鏡の上から装用する。フレーム、フレームサイズも指定する。

眼鏡処方箋						〇〇年〇〇月〇〇日			
様 年齢 歳 性別									
	球面(D)	円柱(D)	軸度(°)	加入度(D)	プリズム	瞳孔距離(mm)			
						遠用		近用	
右	-1.50	-0.50	180	+3.00		54		53	
左	-1.25			+3.00					

種類: 二重点眼鏡
 使用方法: 常用
 備考: 大人用の小さいフレームではなく、幼児・小児専用の顔の形に適合した調整(フィッティング)のできる、かけ心地のよいしっかりしたフレームでお願いします。フィッティングや購入後のアフターフォローもよろしく願い申し上げます。
 頂点間距離: 12 mm

〒123-4567 〇〇県〇〇市〇〇町
 〇〇病院 眼科
 電話: 〇〇〇-〇〇〇〇

本処方箋の有効期限: 30 日 医師 _____ 印

図 1-VI-5 二重点眼鏡の処方箋の例.

眼鏡処方箋						〇〇年〇〇月〇〇日			
様 年齢 歳 性別									
	球面(D)	円柱(D)	軸度(°)	加入度(D)	プリズム	瞳孔距離(mm)			
						遠用		近用	
右	-1.50	-0.50	180	+3.00		54			
左	-1.25			+3.00					

種類: 累進屈折力眼鏡(遠近両用)
 使用方法: 常用
 備考: 大人用の小さいフレームではなく、幼児・小児専用の顔の形に適合した調整(フィッティング)のできる、かけ心地のよいしっかりしたフレームでお願いします。フィッティングや購入後のアフターフォローもよろしく願い申し上げます。
 頂点間距離: 12 mm

〒123-4567 〇〇県〇〇市〇〇町
 〇〇病院 眼科
 電話: 〇〇〇-〇〇〇〇

本処方箋の有効期限: 30 日 医師 _____ 印

図 1-VI-6 累進屈折力眼鏡の処方箋の例.

眼鏡処方箋						〇〇年〇〇月〇〇日			
						様 年齢 歳 性別			
	球面(D)	円柱(D)	軸度(°)	加入度(D)	プリズム	瞳孔距離(mm)			
						遠用		近用	
右	-1.50	-0.50	180		5 Δ BI	56			
左	-1.25				5 Δ BI				

種類: 遠用
 使用方法: 常用
 備考: 組み込みプリズムをお願いします。右眼に5Δ基底内方、左眼に5Δ基底内方です。

頂点間距離: 12 mm

〒123-4567 〇〇県〇〇市〇〇町
 〇〇病院 眼科
 電話: 〇〇〇-〇〇〇〇

本処方箋の有効期限: 30 日 医師 印

図 1-VI-7 組み込みプリズム眼鏡の処方箋の例.

眼鏡処方箋						〇〇年〇〇月〇〇日			
						様 年齢 歳 性別			
	球面(D)	円柱(D)	軸度(°)	加入度(D)	プリズム	瞳孔距離(mm)			
						遠用		近用	
右	-1.50	-0.50	180		15 Δ BI	56			
左	-1.25								

種類: 遠用
 使用方法: 常用
 備考: 右眼のレンズに18Δ基底内方でフレネル膜プリズムを貼り付けお願いいたします。

頂点間距離: 12 mm

〒123-4567 〇〇県〇〇市〇〇町
 〇〇病院 眼科
 電話: 〇〇〇-〇〇〇〇

本処方箋の有効期限: 30 日 医師 印

図 1-VI-8 Fresnel 膜プリズム眼鏡の処方箋の例.

眼鏡処方箋						〇〇年〇〇月〇〇日			
						様 年齢 歳 性別			
	球面(D)	円柱(D)	軸度(°)	加入度(D)	プリズム	瞳孔距離(mm)			
						遠用		近用	
右	-1.50	-0.50	180			56			
左	-1.25								

種類: 遠用、遮光眼鏡
 使用方法: 常用
 備考: 東海光学 CCP400、レンズカラー:FR

頂点間距離: 12 mm

〒123-4567 〇〇県〇〇市〇〇町
 〇〇病院 眼科
 電話: 〇〇〇-〇〇〇〇

本処方箋の有効期限: 30 日 医師 印

図 1-VI-9 遮光眼鏡の処方箋の例.

眼鏡処方箋						〇〇年〇〇月〇〇日			
						様 年齢 8 歳 性別			
	球面(D)	円柱(D)	軸度(°)	加入度(D)	プリズム	瞳孔距離(mm)			
						遠用		近用	
右									
左									

種類: 遮光眼鏡(オーバーグラス)
 使用方法: 常用
 備考: 東海光学 CCP400、レンズカラー:FR
 フレーム: Viewnal by STG
 フレームサイズ: Type K

頂点間距離: 12 mm

〒123-4567 〇〇県〇〇市〇〇町
 〇〇病院 眼科
 電話: 〇〇〇-〇〇〇〇

本処方箋の有効期限: 30 日 医師 印

図 1-VI-10 遮光眼鏡(オーバーグラス)の処方箋の例.

文 献

- 1) 松本富美子：松本富美子，他(編)：視能学エキスパート 光学・眼鏡 第2版. 医学書院，東京，306-307，2023.

Ⅶ 小児の眼鏡レンズとフレーム選択

1. レンズ選択

小児の眼鏡レンズ選択のポイントをあげる.

- ・弱視や斜視の症例では，遠視，乱視の強度な例，左右眼の度数差が大きい例などがある．レンズが重くなるのを避けるため，屈折率の高い材質を用いた薄型のレンズを選択したり，レンズの径を小さくしたりするなどして重量を軽くする必要がある．
- ・フレームからレンズのエッジがはみ出していると，転倒した際に顔に傷をつけることがある．特に近視の場合は下耳側が厚くなるので注意する．
- ・小児は眼鏡の扱いが乱暴で，レンズに傷がつきやすい．傷のつきにくいコーティングをしたレンズを使用すると，ある程度傷の防止になる．

レンズの手入れ・取り扱いについて，本人，家族に下記を指導する．

- ・タオルや衣類で汚れを拭くなど，不適切な取り扱いをすると表面のコーティングが剥がれることがある．
- ・日中の車内など高温になるところに置くことは，コーティング剥がれの原因となる．
- ・レンズを下向きに置くと，レンズの頂点が擦れて傷になる．

2. フレーム選択

小児用眼鏡フレームには，成人の場合とは異なる注意が必要である．

- ① 小児期の眼鏡は，視機能発達のための重要な光学的治

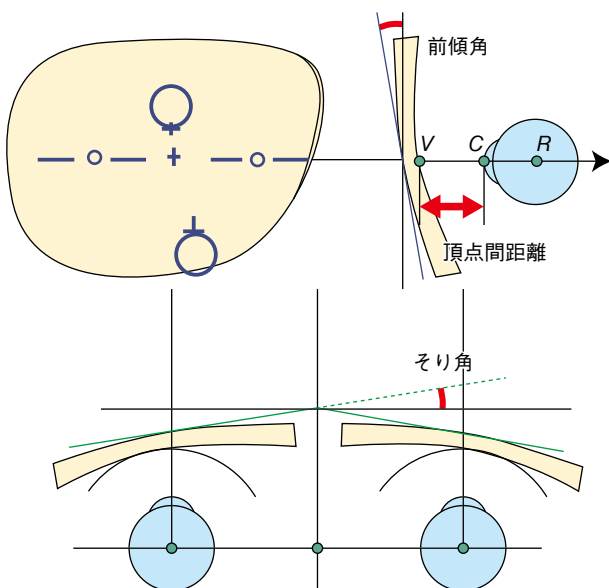


図 1-VII-1 装用パラメータの1例.

療用具なので，光学的矯正を適切に行うために眼前に安定して保持されることが必要である．一般に，頂点間距離12 mm，前傾角 10° が推奨されている(図1-VII-1).

- ② 小児では，PDは狭く，鼻根部が低く，耳介も低い位置にあることが多い．頭の形も歪んでいたり，顔が非対称であったり，耳介までの長さも左右で異なることも少なくない．そのため，各パーツの交換や調整が可能なものとし，フィッティングで顔の形状に適切に合わせる必要がある．
- ③ 上方視の機会の多い小児では，上方の視野が十分確保できるフレームが求められる．

これらの条件に対応するため，以下のような点がポイントとなる．

- ・適切なレンズ位置で安定して装用するために，テンプルの先の形状を2段曲がりとするか，巻きつる式にし(図1-VII-2)，左右のテンプルの長さを変えられるなど，小児の頭の形状に応じて調整可能なものを選ぶとよい．
- ・鼻パッドは，適正なレンズ位置で見るためのポイントとなる部分である．鼻パッドの左右の間隔が広がってしまうと，眼鏡レンズと眼の頂点間距離が短くなり，鼻眼鏡にもなりやすい．このため左右がつながった一体型とするなど，顔の形状に最適な鼻パッドを選ぶ必要がある(図1-VII-3)．眼科受診時に鼻パッドが広がって鼻眼鏡になっている場合は，形状や素材の異なる鼻パッドへの交換も含めてかけ具合の調整を指導することも必要である．
- ・両眼ともレンズ度数が強い，もしくは左右の度数が異なることが多いため，重さのあるレンズを支えられる丈夫なフレームである必要がある．
- ・小児は活動が活発で転倒も多く，また眼鏡の取扱いに慣れていないため日常のかけ外しで歪みが生じやすい．そのため外力で容易に変形しにくい形状・素材であることが必要である．材質は基本的には丈夫で鼻パッドが安定しているプラスチックフレームがよいが，近年は金属フレームで丈夫なものも多い(図1-VII-3)．
- ・成長期のため短期間にサイズが変化するので，ある程度，調整が可能であることが望ましい．
- ・小児は顔幅に対してPDが小さいため，智(テンプレートとリムがつながる部分，ヨロイともいう)を長くしたデザインのものもある(図1-VII-4)．

3. 特殊なフレーム

1) 乳児用ヘッドバンド付き眼鏡フレーム

0~1歳児に対応するために，ヘッドバンド付きの眼鏡フレームが販売されている．

2) 耳介異常への対応

1)と同じように，耳に乗せるのではなく，後頭部や頭



図 1-VII-2 テンプルの先の形状。
左：2段曲がりテンブル，右：巻きつる式。



図 1-VII-3 金属フレーム+ツインパッド式の鼻パッド。
左右がブリッジでつながっており，クリングスがつぶれた場合もブリッジ部分が鼻根部に乗るため，比較的鼻眼鏡になりにくいとされている。

頂部にヘッドバンドを回し，帽子を被るように装着できる小児用のフレームもある。

3) 肢体不自由などで寝た姿勢が多い子への対応

通常フレームで大丈夫なこともあるが，テンブルが顔に当たって装着が困難な場合は，弾力性のある柔らかいテンブルのフレームや，テンブルを使用しない装用方法もある。

4) 難聴で補聴器，神経発達症(発達障害)の聴覚過敏でノイズキャンセリングヘッドホンなどを常時つけている場合

補聴器やヘッドホンの形状もさまざまあるが，原則は補聴器などの装着の妨げにならないよう眼鏡のフィッティングで調整を行う。テンブルが太いと調整が難しいこともあるので，フレームを選択する段階からアドバイスを受けるとよい。



図 1-VII-4 顔の形状に合わせた適切なフレームの選択.



図 1-VIII-1 装用状態の確認.

左上：正面から確認して、鼻パッドが両方の鼻根部に乗っているか、瞳孔中心がフレームの中央やや上鼻側にあるかみる。

中央：横から観察して、頂点間距離、前傾角とテンプルエンドの沿い具合をみる。

右上：上から見て前額面と眼鏡のフレームが平行になっているか、テンプルの食い込みなどをみる。

5) Down 症候群用の眼鏡フレーム

Down 症候群の小児は、鼻の位置や高さが通常と異なり、左右で耳の高さが異なる場合がある。近年、調整が可能なテンプルなどを導入し、良いフィッティングが得られる Down 症候群用の特殊なフレームが販売されている。

4. 保護眼鏡

1) 自傷行為防止・ヘッドギア用の眼鏡

自傷行為のある小児がかけるゴーグルタイプの保護眼鏡が販売されている。また、転倒時の頭部打撲防止のためにヘッドギアをしている小児がかけられる眼鏡として、ヘッドギアの厚み分、テンプルが広がるようにカスタマイズされたフレームの眼鏡もある。

2) スポーツ用のゴーグルタイプの眼鏡

野球、サッカー、ソフトボール、バスケットボール、バレーボールなどの球技を本格的に行う場合は、スポーツ用ゴーグルタイプの眼鏡が推奨される。フレームおよ

びレンズに耐久性の高いポリカーボネートを使って破損の危険性を低下させ、鼻パッドの接触面積を増やして接触したときの衝撃を緩和する構造になっている。片眼が失明している症例では、健眼を保護する目的で使用することもある。

VIII 眼鏡作製後のチェック

1. レンズ中心とフィッティング

眼鏡による光学的治療効果を得るためには適切な位置へのフィッティングが重要である(図 1-VIII-1)。適切なフィッティングとは、瞳孔中心がフレームの中央やや上鼻側に位置し、頂点間距離 12 mm、前傾角 10° 程度に調整された状態である。レンズの上方 10~20% の位置で見ている状態は不適切である。眼鏡ができあがってきたとき、受診時にチェックするポイントは、①顔を正面から見て、レンズの位置・水平の傾きは適切か、鼻パッドが

両方の鼻根部に乗っているか、②顔の側面から耳介の後ろを見て、テンプルの長さ、耳への当たり具合が適切か、③顔の上方から見て、頂点間距離は適切か、前額面とフレームが平行か、などである。かけ外しが乱暴なためにフレームが歪むこともあるので、片手で外したりしないなど、適切な取り扱いの指導も大切である。

2. 眼鏡交換時期

小児期は成長に伴って屈折度が変化するため、年1回は調節麻痺下での屈折値を確認し、変化に合わせて適切なタイミングで眼鏡を再処方する。小児は成長するに従い頭部も大きくなるためフレームのサイズも適切なサイズに交換する。また、小児は眼鏡の扱いが乱雑であるため、フレームが曲がってしまったり眼鏡レンズに多数の傷がついたり(特に遠視用のレンズ)、レンズの汚れを拭く際に強く擦ってしまいレンズ表面のコーティングが剥がれてしまうことも少なくない。本人や保護者に正しい取り扱いを説明し、受診時にはフィッティングはもちろん、フレームやレンズの状態を必ず確認し、フレームの変形やレンズの傷がひどく新作しなくてはならない程度であれば、小児弱視等治療用眼鏡に関する療養費の補助期間(第1章のIX 小児の眼鏡に対する公的補助)を参照)も考慮に入れて再処方する。

IX 小児の眼鏡に対する公的補助(弱視等治療用眼鏡, 視覚障害者)

1. 弱視等治療用眼鏡の療養給付

小児弱視等の治療用眼鏡等に係る療養費の支給は、2006年4月1日から適用となった。小児の弱視、斜視、および先天白内障術後の屈折矯正の治療用として使う眼鏡およびコンタクトレンズ(以下、治療用眼鏡等)の作製費用が健康保険の適用となり、申請により療養費として償還払いで、患者に給付される。

給付対象年齢は9歳未満で、給付の更新条件は前回適用から5歳未満は1年以上、5歳以上は2年以上経過していることである。アイパッチ[®]などの遮閉具やFresnel膜プリズムは対象外である。給付対象の購入価格の上限は、眼鏡が $36,700 \times 1.06 = 38,902$ 円、コンタクトレンズ(1枚)が $15,400 \times 1.06 = 16,324$ 円で、実際に給付される額の上限は7割であり、眼鏡は $38,902 \times 0.7 = 27,231$ 円、コンタクトレンズ(1枚) $16,324 \times 0.7 = 11,426$ 円である。つまり、3割は自己負担となっている。しかし、各市町村で3割の自己負担分に対してさらに補助を行っている場合もある。また、未就学児には8割給付される保険組合もある。

申請に必要なもののうち、患者が用意するものは、①療養費支給申請書(加入している保険者の窓口などにある)、②購入した治療用眼鏡等の領収書、③口座番号と印鑑で、医療機関が用意するものは、①弱視等治療用眼鏡等作製指示書、②患者の検査結果であるが、眼鏡処方箋を兼ね①②を同じ用紙に記載することも多い。①②は

眼科医が記載し、無償交付する。国保・社保に提出したレセプト上の病名と、弱視等治療用眼鏡等作製指示書に書かれた病名を一致させる必要がある。

眼科医の「治療用眼鏡等」の作製指示書および患者の検査結果については、特に決められた型のものではなく、一般的に使用されている眼科医が発行する処方箋に検査結果(「治療用眼鏡等」装用後の視力等)を記入したのもでもよいとされているが、日本眼科学会/日本眼科医会は「弱視等治療用眼鏡等作製指示書」の書式を作成している(第1章のVI 眼鏡処方箋の書き方)を参照)。

2. 視覚障害児・知的障害児と眼鏡

視覚障害児や知的障害児においても、眼鏡装用の適応自体は一般の小児と変わりはない。ただし、眼鏡処方の際にそれぞれ特有の問題点がある。

1) 視覚障害児

次にあげる疾患は日常よく遭遇するものである。黄斑低形成、視神経低形成、眼皮皮膚白皮症、無虹彩症、眼底コロボーマ、視細胞の変性疾患、小眼球、病的近視、小児白内障、小児緑内障、乳児眼振症候群。矯正視力が0.3未満の低視力の場合でも眼鏡矯正による効果は期待できるので、眼鏡の適応があれば積極的に処方する。

視覚障害児には、著しい羞明を来す者が少なくない。また網膜保護のために遮光眼鏡が必要な疾患もある。疾患の特性や本人の自覚応答をみながら、遮光眼鏡(またはカラーレンズ、サングラスなど)の使用を勧める。身体障害者手帳を取得し、ある一定の条件を満たせば公的補助が受けられる(第2章のVI ロービジョンの4. 補装具費支給制度)を参照)。

2) 知的障害児

知的障害児で問題となるのは、自覚的な視力測定の困難さである。知的障害の程度によって、まったく検査不能な症例から、正常の視力発達よりは遅れているが何とか検査可能な場合、6歳を超えても一定の視力(例えば0.6)以上の反応が確認できない場合など、さまざまなケースがある。屈折異常を認め眼鏡矯正の適応があるのに、視力測定ができないからといって、処方を先延ばしにするのは適切ではない。

自覚的検査ができない場合、TACを使うことが多いが、乳児に比べて反応がはっきりしないので、結果の判定は少し難しい。ただし、ある程度の形態覚があるかどうかの目安にはなる。

絵視標は知的障害児の視力も測定できるし、液晶スクリーンを利用した視力測定装置に組み込まれていることが多いので、利用しやすい。ただしLandolt環に比べて2段階程度良好な結果になることが多いので、他の視標の結果と比較するのは難しい。また、かなや数字の視標は特に自閉スペクトラム症を合併している児でしっかりした反応が得られやすいことがある。

知的障害児の遠見視力は、3歳半を超えても5mでは

反応が悪いことが多いので、2.5 mで測定して値を換算するとよい。初めから2.5 m用に作られた視力表があれば、それを利用するほうがよい。

自覚的検査の信頼性が低い場合は、他覚的屈折検査の結果で眼鏡を処方する。この場合、眼鏡を自発的に装用しようとするかどうかで、眼鏡の有効性を判定せざるを得ない場合もある。本人が眼鏡をかけたがるのであれば、弱視治療には有効と考えてよい。眼鏡をずらして、フレームの外から覗くようになると、度数を再調整する必要がある。

手持ちレフラクトメータや検影法でも嫌がって屈折検査ができない場合は、保護者の同意を得てから身体抑制したうえで開眼器を使って検査する。身体抑制する場合は、嘔吐により気道閉塞を起こすリスクを減らすために1時間前からは飲食を控えてもらう。それでも暴れて検査できないときは、鎮静薬を使用する。鎮静薬や催眠薬を投与する場合は、全身状態を確認した後に行う。まれに呼吸抑制などの重篤な合併症を起こす場合もあるので、緊急時に備えて対応できる体制を整えておく必要がある。小児科医との連携が重要となる。

3. 光過敏(感覚過敏)、羞明のある児への眼鏡

光過敏のために、読書や学業に支障を来す児もいる。また視覚障害のある児の中には羞明を感じている児も多い。

羞明の軽減には、遮光眼鏡やサングラスなどのカラー

レンズがある。遮光眼鏡は羞明の原因である短波長をカットし、それ以外の光を多く透過する特徴を持つ。身体障害者手帳を取得し、ある一定の条件を満たせば公的補助が受けられる。9歳未満であれば小児弱視等の治療用眼鏡等で申請すると療養費の給付が受けられる。

症状を自ら訴えることができない年齢では、行動観察や疾患の特徴から判断する。暗所では動き回り活発になったり、眼鏡を装用したりすることで眼を開けられるような仕草があればトライアルレンズで試すとよい。

遮光眼鏡の処方にあたっては天候や時間帯に左右されるため、屋外、屋内の使用したい場所で装用テストを行い、可能であれば貸し出しをする。遮光眼鏡の適応は自覚的な応答によるが、羞明の訴えない小児では装用前後の眼の開け方の違いや、行動の変化を観察する。羞明の軽減には濃い色が効果的だが、暗くなりすぎたり、外見的に目立ちすぎたりすることもあるため、本人の心理的負担を考慮に入れて薄い色を選択することもある。

小児は暗所や明所で眼鏡のかけ替えが手軽にできない。暗所時と明所時で違った色のレンズが適応となる場合は、調光レンズ(調光機能付き遮光レンズ)を検討する。

身体障害者手帳の対象でなかったり、弱視がなく光過敏のみを訴えたりする場合は、サングラスなどのカラーレンズを試してもよい。カラーレンズの装用によって羞明が軽減し、効果がみられるようであれば遮光眼鏡に限定せずに使用するのもよい。

第2章 各 論

I 弱 視

1. 弱視の原因と分類

「弱視」という用語は、社会的・教育的弱視(low vision)と機能的・医学的弱視(amblyopia)の二つの意味で使い分けられている。前者は「生活に支障を来す視機能障害(原因の種類は問わない)」であり、後者は「斜視・屈折異常・形態覚遮断が原因となる小児期の視力の発達障害」である。ここでは後者の機能的・医学的弱視の「弱視」について説明する。

弱視の原因は①形態覚遮断、②屈折異常、③斜視に大別される。弱視をさらに原因別に細かく分類すると、形態覚遮断弱視(form vision deprivation amblyopia)、屈折異常弱視(ametropic amblyopia)、不同視弱視(anisometric amblyopia)、経線弱視(meridional amblyopia)、斜視弱視(strabismic amblyopia)、微小斜視弱視(microtropic amblyopia)に分けられる。両眼視のためには左右の眼で見ているイメージを脳で統合する必要があるが、その際に左右眼に競合が起きる。網膜上に投影される画像が鮮明でなかったり異なる画像であったりする場合には、強い競合が起きる(retinal rivalry)。両眼弱視よりも片眼弱視のほうが頻度は多いが、その原因としては、左右眼間の競合に敗れた眼が弱視化することが多いことや、片眼弱視のほうが両眼弱視よりも治療に抵抗性があるためと考えられる。

弱視は脳の機能発達異常が原因として考えられているため、眼科で取り扱う疾患にもかかわらず、眼球には明らかな異常は認められない。このため、弱視と診断する前に、眼球に器質的異常を認めない心因性視覚障害や詐病、眼底に異常所見の乏しい網膜・視神経疾患を除外する必要がある。ただし、眼球に弱視の原因となる疾患を認める弱視もある。例えば、小児白内障では、術前にみられる視力不良の一部分は水晶体混濁そのものの影響である可能性があり、弱視の原因である水晶体混濁を手術によって除去した後も視力低下が認められる場合、この残存する視力低下の部分が形態覚遮断弱視によるものと考えられる。

弱視眼では視力が不良である。しかし、小児の視力は発達段階にあること、また視力検査は本人の自覚応答による検査であることから、弱視と診断する一律の視力の基準は決め難い。視力検査が困難な低年齢の乳幼児においては、固視状態や健眼を遮閉した際の嫌悪反応から弱視の存在が推測される場合もある。

弱視は小児期に適切な治療を行うと改善が期待できる。何歳まで治療の効果が認められるかについては明確にされていないが、低年齢ほど弱視の治療効果が大きいこと

が示されている。

2. 弱視のスクリーニングと診断

1) 3歳までの乳幼児健診

保健師の問診と小児科医(健診医)の診察によって視覚異常の有無をチェックする。1か月児健診は出生した医療機関で実施され、市区町村では3~4か月児、9~10か月児、1歳6か月児を対象として健診が実施されている。問診には家族歴の聴取も含まれ、網膜芽細胞腫、若年性の白内障、緑内障、網膜剥離の家族歴があれば生後1か月までの眼科受診が推奨される。身体診察マニュアル¹⁾では、視覚異常に関し、視診(瞳孔反応、異常徴候の検出)、左右眼の固視・追視検査、眼位検査(角膜反射法、遮閉試験)を必須項目としており、検影器によるred reflex法は推奨項目である。要精密検査判定となった児に対しては、速やかに眼科受診を勧告する。

眼科へ受診した乳幼児に対しては、初めに詳細な問診を行い、視診によって外眼部や全身の所見をとり、年齢相当の発達レベルかどうか確認する。ペンライトや興味を引く視標を使って眼位検査、固視・追視検査を行い、左右眼に差がないか観察する。片眼を隠したときだけ嫌がるしぐさ(嫌悪反応)がみられる場合や、片眼だけが常に斜視で固視できない場合には、重症眼疾患がある可能性が高い。眼球運動検査(むき運動、ひき運動)を行い、眼振や異常眼球運動の有無をみる。また非散瞳下で検影法を行うと、眼疾患による視覚刺激の遮断や強度屈折異常の有無を簡便に検出できる。乳幼児の視力は固視の持続、選択視法(preferential looking法:PL法)やTellerアキュイティカード(Teller acuity card:TAC)などを用いた行動観察によって測定する。前眼部は散瞳前と散瞳後に、眼底は十分な散瞳後にできるだけ周辺まで観察する。精密屈折検査には調節麻痺薬を用いた他覚的屈折検査が不可欠である。1歳未満でも内斜視を伴う遠視、+6.0Dを超える強度遠視がある場合は、眼鏡による屈折矯正の対象となる。診察結果を保護者へ分かりやすく説明し、治療の緊急度やフォローアップの必要性について理解を得ることが重要である。

2) 3歳児健診

3歳児健康診査は、市町村が「満三歳を超え満四歳に達しない幼児」に対して行わなければならないと母子保健法に定められた法定健診である。視覚に関しては、外見や普段の生活からは気づかれにくい弱視や眼疾患を発見し、事後処置により早期治療を開始することが目的である。視覚健診は、一次検査(家庭での検査)、二次検査(健診会場での検査)、眼科精密検査(眼科医療機関での検査)の3段階で行われる。2021年に日本眼科医会は、3歳児健診における視覚検査マニュアルを発刊した²⁾。

(1) 一次検査

アンケート方式による問診票の記入と片眼ずつの視力検査を各家庭で行う。視力検査は、2.5 mの距離で視力0.5に相当するLandolt環を用いて、左右眼それぞれの視力を保護者が検査する。

(2) 二次検査

医師の診察を受け、視診にて異常所見のある児、斜視のある児、眼球運動異常のある児は、精密検査受診勧告となる。また、問診票に一つでも該当項目があった場合、および左右いずれかでも視力が0.5に満たなかった場合には、医師の総合判断により精密検査受診勧告が行われる。家庭でのアンケートと視力検査による二次検査では、弱視の見逃しが多いのが問題で屈折検査の導入が望ましい。2022年度から屈折検査導入に国が補助金を出すことが決まったことから、二次検査に屈折検査を導入する自治体が増加している。

(3) 眼科精密検査

通知文を受け取った保護者は、児を眼科医療機関に受診させ精密検査を受けさせる。自治体は眼科医療機関から精密検査結果報告書を回収し、受診状況と受診結果を確認する。

視覚健診の時期については、視力検査の可能率と視力の発達を考慮して、3歳6か月にLandolt環単独視標で行うことが推奨されているが、健診が実施される月齢は自治体によって異なり、また視力検査に絵視標が用いられる地域もある。二次検査の内容にも差異があり、健診会場で視力再検査、屈折検査などが実施される自治体や、視能訓練士が参画している自治体もある。一部の自治体では個別健診として、小児科医院や病院の小児科外来で実施されている。

(4) 事後処置・精密検査のポイント

3歳児健診の眼科精密検査のために受診した児への事後処置で大切な点は、器質的疾患を鑑別することと、適切な治療用眼鏡の処方を行うことである。眼科医は精密検査結果報告書に診断名、診察所見および総合判定(異常なし・経過観察・要治療・高度専門病院紹介・その他)を記入し自治体に送付する。健診の目的である早期発見と早期治療を配慮し、神経発達症(発達障害)などの理由で検査が困難な児は遅滞なく小児眼科を専門とする医師へ紹介する。

3) 幼稚園・保育所・認定こども園健診³⁾

学校保健安全法で規定されている就学時健診では、就学前の幼児全員が「視力検査」や「眼の疾病および異常の有無」の検査を受けることができる。弱視をはじめとする早期発見・早期治療すべき眼疾患が未治療のまま就学時健診で発見されることも散見される。

学校保健安全法は、幼児、児童、生徒または学生を含むため、幼稚園でも原則、「視力検査」や「眼の疾病および異常の有無」の検査をすべきものである。同様に保育

所・認定こども園はそれぞれ「児童福祉法」および「就学前の子どもの関する教育、保育等の総合的な提供の推進に関する法律」で幼児の健康診断は学校保健安全法に規定する健康診断に準じて行わなければならないと規定されている。なお、園でのスクリーニングとしての視力検査は、教諭や保育士が実施可能である。

日本眼科医会調べ(2020年11月)では、視力検査実施率は幼稚園59.5%、保育所30.5%、認定こども園47.2%にとどまっており、また眼科医による眼科健診は幼稚園35.3%、保育所9.6%、認定こども園20.8%であり、乳幼児の眼の健康管理はまだ不十分な状態である。日本眼科医会は2019年10月に「園医のための眼科健診マニュアル」を作成し、啓発に努めている³⁾。

3. 弱視治療の眼鏡処方

1) 視力が測定できない場合の眼鏡処方

視力検査ができない乳幼児や神経発達症(発達障害)児では、他覚的屈折検査に基づいて眼鏡を処方する。器質的疾患の有無を精密検査で除外することが重要である。眼鏡使用を開始する基準については厳密な科学的根拠はないため、これまで蓄積されたデータをもとに、屈折度数だけでなく年齢、眼位、視反応などを総合して判断することになる。内斜視がある場合には、調節麻痺下屈折度数が1歳未満では+1.50 D以上、1歳以上では+1.0 D以上の遠視に対しては完全矯正を行う。

先天白内障の術後無水晶体眼をはじめ、何らかの器質的疾患を伴う強度の屈折異常には、弱視化が予想されるため、できるだけ早期から眼鏡装用を開始する。偽水晶体眼や無水晶体眼では調節力がないことを考慮して、測定された屈折値に+2.0~+3.0 Dを加入する。

斜視や器質的疾患がない場合、1歳未満は成長とともに正視化に向かうこと、遠視の完全矯正は正視化を妨げる危険があること、眼鏡装用が困難であることを考慮し、+6.0 D以内の遠視は視反応や内斜視の出現などを注意深く観察しながら、装用の必要な時期と処方する度数を決定する。目を細めたり見づらそうにしたりするなどの症状が出現したり、TACや絵視力などの簡易検査で年齢相応の視力がない場合、視力に左右差がある場合には、弱視を疑って眼鏡を処方する。3歳未満の中等度遠視(+3.0~+6.0 D未満)で斜視や弱視が明らかでない場合でも、その後に斜視や弱視を発症することがあるため、注意深く経過観察をして斜視や弱視が疑われたら速やかに眼鏡装用を開始することが必要である。

3歳以降では視力の発達状況と屈折度数を総合して判断する。

米国眼科学会による屈折矯正のガイドライン⁴⁾から、3歳未満の斜視のない乳幼児への基準を示す(表2-I-1)。

日本弱視斜視学会、日本小児眼科学会、日本視能訓練士協会ではスポットビジョンスクリーナーによる精密検査推奨基準値を暫定的に設けている(表2-I-2)。

表 2-I-1 乳幼児の屈折矯正のガイドライン

		1歳未満	1~2歳	2~3歳未満
両眼性	近視	≤ -5.00 D*	≤ -4.00 D	≤ -3.00 D
	遠視(斜視なし)	≥ +6.00 D	≥ +5.00 D	≥ +4.50 D
	乱視	≥ 3.00 D	≥ 2.50 D	≥ 2.00 D
不同視 (斜視なし**)	近視	4.00 D 以上	3.00 D 以上	3.00 D 以上
	遠視	2.50 D 以上	2.00 D 以上	1.50 D 以上
	乱視	2.50 D 以上	2.00 D 以上	2.00 D 以上

* : ≤ -5.00 D は、-5.00 D かそれより強い近視である。

** : 斜視がある場合は、基準よりも軽度の不同視差で処方を検討する。

(文献4より抜粋して引用)

表 2-I-2 スポットビジョンスクリーナーによる精密検査推奨基準値
(学会基準値)

年齢(月齢)	遠視(等価球面值)	不同視	乱視	近視(等価球面值)
6~12 未満	スケールオーバー	5.00 D	スケールオーバー	スケールオーバー
12~36 未満	+3.00 D	1.50 D	3.00 D	-5.00 D
36~72	+2.50 D	1.50 D	2.00 D	-2.00 D

注) スケールオーバーは等価球面度数で±7.50 D を超える場合である。

児が装置のほうをしっかりと見ているにもかかわらず測定できない場合や、斜視が検出された場合には、どの年齢であっても精密検査を行う必要がある。なお、上記の基準は等価球面度数を用いていることから、乱視が強いと遠視が少なめに計測されることに注意が必要である。

2) 弱視治療の眼鏡処方

(1) 屈折異常と弱視

弱視の原因となる屈折異常には遠視が多い。小児においては強い調節力のために遠視が潜伏しやすく、遠視の低矯正を避けるために、小児の弱視の診断および眼鏡処方の際には必ず調節麻痺下での屈折検査を行うべきである。調節麻痺薬としてはアトロピン硫酸塩またはシクロペントラート塩酸塩を用いるのがよい。これらの調節麻痺薬の使用方法及び副作用は「第1章のV 小児の屈折検査の1. 調節麻痺薬の使い方」を参照のこと。

屈折矯正を十分に行うために、潜在する遠視を含めた遠視寄りの眼鏡度数で眼鏡処方を行うことが望ましい。眼鏡処方の際の処方度数に生理的トーンスを考慮して減じるかどうかについてはコンセンサスが得られていない。視力や眼位の経過をみながら、眼鏡処方後に必要に応じて眼鏡度数の微調整を行っていくことが望ましい。

不同視弱視・斜視弱視・不同視弱視と斜視弱視の混合弱視において、屈折矯正単独の治療でも視力が改善することが示されている。したがって、屈折異常のある中等度以下の弱視に対してはまず眼鏡処方を行い、視力改善が悪い場合に健眼遮閉などの追加治療を行う。

屈折異常を伴う弱視に対して眼鏡処方を行う際には、不同視と屈折異常の絶対値の両方を考慮する必要がある。

る。弱い屈折異常の場合は、近視より遠視のほうが眼鏡装用が必要となる。また、視力が測定できる年齢の幼児であれば、最高視力値も眼鏡装用を行うかどうかの判断の際に参考にする。

弱視治療は低年齢で行うほど効果が大きいことが示されているが、発見時すでに高年齢である症例においても屈折矯正は一定の効果を持つと考えられている。一般に考えられている弱視治療の臨界期(8歳程度)を越えている場合でも、一度は眼鏡処方を行うのがよい。9歳未満の弱視患者に対しては眼鏡作製費用の一部が健康保険から支給される(詳細は「第1章のIX 小児の眼鏡に対する公的補助(弱視等治療用眼鏡、視覚障害者)の1. 弱視等治療用眼鏡の療養給付」を参照)。

不同視弱視で健眼の裸眼視力が良好な場合には、眼鏡装用を嫌がったり、眼鏡のフィッティングが不良でも本人が気づかない場合が多いので注意が必要である。

(2) 不等像視への対応

小児の不同視弱視は軸性不同視が多く、不同視差が大きくても不等像視を訴えることは少なく、眼鏡による完全矯正が可能である。小児の不同視弱視では不等像視によって眼鏡が装用できない場合はまれであり、コンタクトレンズ装用ができるまで待つ必要はない。

(3) 弱視治療の終了時期

小児期の遠視においては屈折値の経年変化が大きいため、弱視治療中は眼鏡フレームやレンズの交換に合わせて、年に1回程度は調節麻痺下での屈折検査を行うのが望ましい。

正しいコンタクトレンズ装用と管理を行うことが可能

で、コンタクトレンズによる眼合併症の危険が少ないと考えられる症例では、ある程度の年齢になれば、眼鏡からコンタクトレンズによる矯正に移行することも可能である。

統一された弱視の治癒基準はないが、弱視眼の単眼視力のみでなく、読み分け困難の有無・両眼開放視力・両眼視機能なども評価のうえ、治癒の判定をする必要がある。日常的な両眼開放下では弱視眼に対する抑制が残存することがあり、単眼視の状態と同様に弱視眼が使われているとは限らない。また、弱視眼の視力が1.0に到達しても、眼鏡装用を中止すると弱視が再発する可能性もあるため、その後も視力の確認は必要である。弱視の臨界期内では、弱視の原因となるような屈折異常が存在する限り、屈折矯正を続ける必要があることは、患児やその家族に伝えておく必要がある。

4. 処方後の指導・チェック項目

1) 処方後の指導

斜視や弱視治療のための眼鏡は、装用の開始後すぐにははっきりと見えるようになるわけではない。初めて眼鏡を装用させる場合、顔や耳に触れる不快感や違和感が原因で装用が難しいことも少なくない。患児や保護者には「視力が発達する大切な時期に治療として適切な眼鏡を装用することが最も大切であること」を繰り返し丁寧に説明し、眼鏡装用の必要性や大切さを理解してもらう。どうしても装用を嫌がる場合には、短い時間から少しずつ慣らしていくように説明する。眼鏡を装用する必要性は患児や保護者への説明はもちろんのこと、患児と接する周囲の方々、保育士、幼稚園および小学校の教諭にも理解と協力を促すことが大切である。日本眼科学会と関連学会は合同で以下の声明を出しているため、ご利用いただきたい。

幼稚園、保育所、認定こども園の皆様へ～弱視や斜視の子どもの眼鏡装用等に関するお願い～(https://www.jasa-web.jp/wp/wp-content/uploads/alce658b77aa10a120d56f5697b0b673.pdf)

2) 処方後のチェック項目

(1) コンプライアンスの確認と矯正視力が向上しているか

斜視・弱視治療はコンプライアンスに大きく影響されるため「眼鏡を終日装用しているか」、「眼鏡装用の必要性を理解しているか」などを確認する。きちんと眼鏡を装用していても視力の向上がみられない場合には、器質的疾患や両眼視機能異常を見逃していないかなど、その原因を再度調べる必要がある。

(2) 両眼視機能が改善しているか

両眼視機能検査は、抑制の有無の確認、治療の効果判定のために不可欠である。眼位・眼球運動・輻湊・固視の持続能力などを確認するほか、視力の向上、眼位の矯正とともに立体視検査などで「両眼視機能の向上が認めら

れているか」、「斜視がある場合には抑制はないか」、「両眼視機能が獲得されているか」などを検査し評価する。不同視弱視と微小斜視弱視の合併が疑われる症例では鑑別のための検査を行う必要がある。

上記について観察しながら経過を追うが、視力の左右差が大きい場合やどちらかの眼の視力の改善が不良な場合には、追加治療として健眼ペナリゼーションや健眼遮閉などの追加治療を行う。

(3) 眼鏡に関すること

- ・処方箋どおりの度数や瞳孔間距離(pupillary distance: PD)で作製されているか。
- ・レンズの光学中心が瞳孔中心と合っているか。
- ・適切なフィッティングかどうか。フィッティングに問題があるとかげ心地が悪く、装用を嫌がるため、期待した治療効果が得られない。「フィッティングは良好か」、「フレームがきつくないか」、「鼻パッドが鼻根部にきちんと当たっているか」、「耳が圧迫されていないか」など、受診時には必ず確認する(詳細は「第1章のⅧ 眼鏡作製後のチェックの1. レンズ中心とフィッティング」を参照)。
- ・二重焦点レンズや累進屈折力レンズの場合はうまくそれぞれの焦点を使っているか。
- ・小児の眼鏡の扱いは乱暴であるため、フレームが広がったり、曲がったりしていないか、レンズに傷や汚れ、コーティングの剥がれがないかも確認する。小児の眼鏡作製にはフレーム調整など技術のある眼鏡店と連携する必要がある。

文 献

- 1) 国立研究開発法人国立成育医療研究センター:「乳幼児健康診査身体診察マニュアル」. https://www.ncchd.go.jp/center/activity/kokoro_jigyō/manual.pdf (Accessed 2024年7月25日).
- 2) 公益社団法人日本眼科医会:「3歳児健診における視覚検査マニュアル～屈折検査の導入に向けて～」. https://www.gankaikai.or.jp/school-health/2021_sansaijimanual.pdf (Accessed 2024年7月25日).
- 3) 公益社団法人日本眼科医会:「園医のための眼科健診マニュアル」. https://www.gankaikai.or.jp/school-health/20191015_eni_manual.pdf (Accessed 2024年7月25日).
- 4) Hutchinson AK, Morse CL, Hercinovic A, Cruz OA, Sprunger DT, Repka MX, et al; American Academy of Ophthalmology Preferred Practice Pattern Pediatric Ophthalmology/Strabismus Panel: Pediatric eye evaluations preferred practice pattern. *Ophthalmology* 130: P222–P270, 2023.

表 2-II-1 主な小児の斜視

乳児内斜視
後天内斜視
間欠性外斜視
恒常性外斜視
交代性上斜位
麻痺性斜視
感覚性斜視
斜視特殊型

II 斜 視

1. 斜視の種類と診断

小児にみられる主な斜視には表2-II-1に示すようなものがある。

- ① 乳児内斜視は、概ね生後6か月以内にみられ始める内斜視で、斜視角が 30Δ 以上と大きく、交代性上斜位や潜伏眼振などを伴うことが多い。また、両眼視機能も不良で、弱視を伴うこともある。
- ② 後天内斜視は、一般的には生後6か月以降にみられ始めるものをいう。遠視が強いために明視をしようとして調節することにより、それに連動して輻湊し内斜視となる、いわゆる調節性内斜視が多い。そのほかには、近見で内斜視になることが多い、近見輻湊(近接性輻湊)が過剰でみられる非調節性輻湊過多型内斜視や、タブレット端末を長時間見ることによって近年増加している(亜)急性後天共同性内斜視などがある。
- ③ 間欠性外斜視は、外斜視のときと斜位のときとがみられる斜視で、幼児期に始まることが多いが、早ければ1歳未満で始まることもある。眼位が良好なときもあるので、視力や両眼視機能は良好である。
- ④ 恒常性外斜視は、常に外斜視となっているもので、間欠性外斜視から移行する例もある。乳幼児期の早期に発症した場合は、両眼視機能が不良になることがある。
- ⑤ 交代性上斜位は、一眼を遮閉すると遮閉された眼が上転し、遮閉を他眼に移すと上転していたその眼が下降して、逆に遮閉された他眼が上転するという、交互に上転する斜視である。両眼視機能は不良なことが多い。日常では、遮閉しなくても非固視眼が上転することもある。
- ⑥ 麻痺性斜視には、神経原性麻痺性斜視として動眼神経麻痺、上斜筋麻痺、外転神経麻痺があり、神経筋接合部の障害による斜視として重症筋無力症がある。
 - i. 動眼神経麻痺は、眼瞼下垂と内転、下転、上転障害がみられる。

- ii. 上斜筋麻痺は、小児の場合は主に先天上斜筋麻痺で、下転筋である上斜筋の働きが弱いため患眼が上転し、上下複視を避けようとして健眼側に頭を傾げる斜頸がみられ、患眼側に傾げると患眼が上転する所見、いわゆる頭部傾斜試験陽性が特徴である。
- iii. 外転神経麻痺は、外直筋が麻痺するため、外転制限と第1眼位での内斜視がみられる。
- iv. 重症筋無力症は、眼瞼下垂と眼球運動障害が特徴で、眼位は外斜視であることが多い。朝よりも夕方に症状が悪化する、いわゆる日内変動がみられる。

- ⑦ 感覚性斜視は、片眼または両眼の器質的疾患が原因でみられる視力不良性の斜視で、乳児期には内斜視になることが多く、その後は内斜視と外斜視が半々で、5~6歳以降になると外斜視が多くなる。
- ⑧ 斜視特殊型の主なものには、Duane 症候群、Brown 症候群、外眼筋線維症などがある。
 - i. Duane 症候群は、先天性の眼球運動障害で、患眼の外転制限があるI型、内転制限があるII型、内・外転制限があるIII型の3型があり、すべての型に共通するのは、患眼の内転時瞼裂狭小と眼球後退である。
 - ii. Brown 症候群は、上斜筋腱鞘症候群ともいわれ、滑車の中で上斜筋腱の動きが制限されるため、患眼の内上転障害が特徴である。先天性と後天性がある。
 - iii. 外眼筋線維症は、眼瞼下垂と下転位での固定が特徴で、片眼性も両眼性もある。両眼性の場合には、顎上げの頭位異常がみられる。Bell 現象は陰性である。

正常の両眼視機能は、生後6か月頃から芽生え始め、6歳くらいまでに完成するとされるが、その間に斜視があると両眼視機能の発達が阻害されてしまう。手術で眼位を矯正する方法以外に、プリズム眼鏡で眼位を矯正して両眼視機能を発達させることもある。

スマートフォンやタブレット端末の長時間の使用によって、後天内斜視が発症した症例が報告されており、適切な屈折矯正をした状態での情報通信技術(information and communication technology: ICT)機器の使用が望ましい。

2. 内斜視への眼鏡処方

乳幼児の屈折異常は、遠視または遠視性乱視であることがほとんどであり、このような屈折異常によって惹起される調節反応により内方偏位(調節性輻湊)が生じる。その代表的な内斜視が調節性内斜視である。

調節性内斜視の屈折異常の程度は平均+3.5~+4.0Dの遠視、遠視性乱視であり、必ず0.5~1%アトロピン硫酸塩点眼を用いて調節麻痺下屈折検査を行って眼鏡を処方する。1%シクロペントラート塩酸塩点眼による調節麻痺

効果は、アトロピン硫酸塩点眼と比較して $-0.50\sim+1.50$ D程度、平均 $+0.45$ D弱いため、調節性輻湊対調節比 (accommodative convergence/accommodation ratio : AC/A 比)が正常($4\pm 2\Delta/D$)の場合でも、測定した屈折度で眼鏡を処方すると最大 9Δ の内斜視角が残存する可能性に留意する。調節性内斜視では、通常遠視性乱視の矯正と異なり 0.50 D程度の乱視も完全矯正したほうがよい(調節麻痺薬の副作用については「第1章のV 小児の屈折検査の2. 調節麻痺薬の副作用」を参照)。

調節性内斜視は、①完全矯正眼鏡の装用によって近見も遠見も正位あるいは 10Δ 未満の内斜偏位に眼位コントロールが可能な屈折性調節性内斜視、②完全矯正眼鏡の装用によって遠見の眼位をコントロールできるものの、高AC/A比のために近見時に内斜視が残存する非屈折性調節性内斜視、③完全矯正眼鏡の装用によっても近見、遠見ともに 10Δ 以上の内斜視が残存する部分調節性内斜視の3タイプに分類される。②の非屈折性調節性内斜視に対しては、調節麻痺下屈折度に $+2.0\sim 3.0$ D程度付加した二重焦点レンズ眼鏡を処方する。

調節性内斜視の遠視度数は7歳頃まで増加することもあるため、部分調節性内斜視と診断する前に眼鏡が低矯正となっていないか、必ず調節麻痺下屈折検査を繰り返し行って屈折値を確認し、 $+1.5$ D程度の軽度の遠視であっても眼鏡を処方する。眼鏡を装用しても残存する内斜視に対しては、プリズムを用いる光学的治療や内直筋後転術などの手術治療を追加する。しかし、手術後も完全矯正眼鏡の装用を継続する。

乳児内斜視、急性内斜視、基礎型内斜視、周期内斜視などのすべての内斜視に対しても、完全屈折矯正の眼鏡を処方して、調節反応による内方偏位を除去して斜視角を測定する。

3. 外斜視への眼鏡処方

外斜視への眼鏡処方は、眼鏡処方を行う屈折異常によって異なる。

1) 遠視を伴う外斜視への眼鏡処方

遠視または遠視性乱視によって調節性輻湊が惹起されて斜視角は小さくなり、未屈折矯正のほうが眼位コントロールの良いことがある。このような場合、弱視がなく裸眼視力が遠見、近見ともに良好な場合には眼鏡は処方しないで経過を観察する。しかし、眼位コントロールが不良となり手術が必要となった場合には、調節麻痺下屈折検査を行ったうえで完全矯正をして、調節性輻湊を除去した斜視角を測定して手術量定を行う。

2) 近視を伴う外斜視への眼鏡処方

内斜視症例に比べて、外斜視症例の屈折異常は近視であることがはるかに多い。近視の未矯正状態では、遠点を越えた遠方視においては調節性輻湊がほとんど惹起されず、外方偏位が悪化する。近見眼位が遠見眼位より 10Δ 以上大きい輻湊不全型外斜視を示している症例で

も、完全矯正して眼位を再測定すると調節性輻湊が誘発されて基礎型外斜視となる症例もあるので、眼位測定および眼位コントロールの判定は必ず近視を完全矯正して行う。ただし、外来で初めて完全矯正してもその効果はすぐに発揮されるわけではないので、完全矯正の眼鏡処方を行い、数か月反応をみることも考慮する。

近視の未矯正、低矯正状態では、遠方は焦点が合っていないために融像性輻湊が誘発されにくく、間欠性外斜視では遠見眼位のみが顕性斜視となっている症例が少なくない。遠視の裸眼視力が比較的良好で、学業を含め日常生活に支障がない場合でも間欠性外斜視の眼鏡処方は完全矯正で行い、眼鏡も常用させたほうが眼位コントロールは良好となる。

間欠性外斜視の中には、完全矯正眼鏡装用時の片眼ずつの視力値は良好であるのに、両眼視の際に近視化が生じて両眼開放視力の低下を訴える例がある。この遠見視力の低下は、外方偏位の状態から調節性輻湊によって眼位を正位にすることで近視化するためであり、このような状態を斜位近視という。他覚的には両眼視時の縮瞳が認められる。斜位近視は、調節力が不足する年齢になって発症することが多く、小児の斜位近視に遭遇することは少ない。プリズム眼鏡の装用によって眼位を矯正することもあるが、根本治療は手術である。

3) 不同視を伴う外斜視への眼鏡処方

不同視症例のなかには、近見時と遠見時で固視眼が交代している症例がある。成人ではモノビジョンを目指すことがあるが、小児の間欠性外斜視の場合は両眼視機能は発揮できないため、間欠性外斜視が顕性化して眼位コントロールが不良となる。眼位を斜位に維持するためには両眼の調節域を同等にし、調節性輻湊、融像性輻湊が惹起されるように完全矯正眼鏡を処方したほうがよい。

4. 二重焦点レンズ眼鏡

「2. 内斜視への眼鏡処方」で解説したように、完全矯正眼鏡の装用下でも高AC/A比によって近見時に内斜視が残存する非屈折性調節性内斜視に対しては、二重焦点レンズ眼鏡を処方する。二重焦点レンズはレンズ表面に境目があり、遠見時は遠用部、近見時は近用部を通して見る眼鏡レンズである。成人に処方する通常二重焦点レンズは、近用として横径 $25\sim 28$ mmの小玉が組み込まれているが、近見用レンズ面積が小さいため小児が自ら小玉部分を通して近見することは難しい。そのため、小児に対しては、遠見用と近見用に水平に半分の割合に分割したエグゼクティブタイプの二重焦点レンズを処方する。

フィッティングの位置は、正面視の位置で瞳孔下縁と分割線が一致するようにする。眼鏡が下方にずれるいわゆる鼻眼鏡になると、近用部による近見眼位の矯正はできなくなるため、安定した装用のためには、処方後には診察ごとにフィッティングの位置を確認し、眼鏡フレー

ムのテンプレ長，モダン(耳あて部分)の曲げ，鼻パッドなどの調整をこまめに行う。近年では，境目のない累進屈折力レンズを処方することも少なくない。このレンズでも鼻眼鏡になると期待した矯正効果は得られない。累進帯が狭いレンズを選択し，鼻眼鏡にならないように正しくフィットした装用を維持する。

5. プリズム眼鏡

斜視治療の目的は，眼位の矯正と両眼視の獲得である。小児期は両眼視の発達時期なので，眼位を矯正しなければ両眼視，特に立体視の発達は不良となる。眼位矯正には，手術による観血的治療と，光を一定方向に曲げる作用のあるプリズムレンズを装用して両眼視線を平行にする光学的治療がある。プリズム療法は，斜視そのものを治す治療法ではないため，その後手術療法が必要となるが，術前に両眼視の獲得，保護を目的として処方する。

プリズム療法には，プリズムを眼鏡レンズに加入して作製する組み込みプリズムレンズを使用する治療と，従来の光学レンズが持つ曲面を一連の同心円状の溝に置き換えたFresnelレンズの理論を応用したFresnel膜プリズムを眼鏡レンズの内面に貼って使用する治療がある。組み込みプリズムレンズに加入できるプリズム量は 10Δ が限界であり，大きな斜視角には対応できない。大角度の斜視に対しては $1\sim 40\Delta$ の16段階のプリズム度数を選択できるFresnel膜プリズムを処方する。Fresnel膜プリズムは，ポリ塩化ビニールで製造されているため解像度が低く， $10\sim 15\Delta$ 以上のFresnel膜プリズムを装用すると視力，コントラスト感度が低下することが欠点である。しかし，組み込みプリズムレンズは高額なため，斜視角の変動が予想される場合にはFresnel膜プリズムを斜視角の変動に対応してこまめに処方し直す。

III 器質的疾患

1. 外眼部疾患

外眼部は，開眼・閉眼運動により眼球を保護し角膜を潤すなど視機能に影響する役割を担っている。外眼部の組織は，眼球と接する構造物として，摩擦や圧迫によって眼球形態，特に角膜形状に影響して種々の程度の屈折異常を来す。

1) 頭蓋顔面形成異常

頭蓋骨早期癒合症では眼球突出と内眼角解離，第1・2鰓弓異常症候群では眼瞼裂斜下や眼瞼欠損，デルモイドなどの外眼部異常を伴う。輪部デルモイドでは角膜乱視による不同視弱視/屈折異常弱視を来すため，眼鏡装用での屈折矯正による弱視予防または治療が必要である。第1・2鰓弓異常症候群のGoldenhar症候群は，輪部デルモイドに耳介の異常を伴うため，治療眼鏡装用では特殊なテンプレの使用と，眼鏡店での定期的なフィッティング調整が必要となる。小顎症を特徴とするPierre-Robin症

候群では強度近視の合併が知られており，屈折検査とその矯正が重要である。

2) 眼瞼疾患

先天性眼瞼下垂では，顎上げ頭位や眉毛の挙上によって，視軸の閉塞を来さないことが多く，形態覚と両眼視は保たれ，形態覚遮断弱視となることは少ないとされているが，斜視や弱視の要因となる屈折異常の有病率が一般集団よりも高いことが知られており，斜視や屈折異常に起因した弱視を発症する可能性がある。したがって，早期からの屈折評価を行い治療用眼鏡の装用を考えなければいけない。また，手術後に角膜形状とともに乱視が変化することにも留意が必要である。

睫毛内反では睫毛の角膜への接触により，角膜乱視が形成される。手術を要する例だけでなく軽症例で経過観察を行う際にも，角膜上皮障害や混濁の所見のみならず，乱視や不同視の変化にも注意を払い，必要かつ適切な時期に屈折矯正を行うべきである。

3) 結膜疾患

春季カタルに伴う眼瞼結膜の乳頭増殖は接触によって角膜上皮障害を来し視機能に影響する。コンタクトレンズ装用者の低年齢化で小児でも巨大乳頭結膜炎の発生をみることがある。コンタクトレンズ管理を行う場合は，必ず度数の合った眼鏡を作製して携帯させることが重要である。

2. 前眼部疾患

小児の前眼部疾患には，前眼部形成異常や遺伝性の角膜ジストロフィ，感染や外傷後の角膜混濁など，さまざまなものがある。いずれも弱視治療の観点から，屈折矯正が重要になる。視機能発達期に存在する角膜混濁は，軽度でも弱視のリスクがある。片眼例や左右差がある例では，健眼遮閉も併用する。角膜不正乱視に対しては，眼鏡よりもハードコンタクトレンズを装用するほうが光学的に良好であり，視機能発達を得られる場合がある。角膜混濁がある場合は片眼であっても羞明を来すことがあり，必要に応じて遮光眼鏡を選定する。

1) 角膜混濁，角膜乱視を来す疾患

小児期に角膜混濁や角膜乱視を来す疾患として，輪部デルモイド，前眼部形成異常，遺伝性の角膜ジストロフィなどがある。また後天性では角結膜の感染症後や眼外傷後の角膜混濁，角膜带状変性などがある。角膜ヘルペスやマイボーム腺炎角膜上皮症でも角膜混濁を生じる。流行性角結膜炎後には，後遺症として多発性角膜上皮浸潤や細菌感染を合併して生じる角膜混濁を伴うことがあり，弱視の原因になり得るため，特に乳幼児期に流行性角結膜炎に罹患した際は注意して観察する。角膜穿孔などの外傷後は不正乱視を生じるため，可能な限り角膜形状解析を行ったうえで，適切な屈折矯正が必要である。

輪部デルモイドは角膜輪部に発生する先天性の良性腫瘍で，強い角膜乱視を伴うことが多く，屈折異常弱視/不

同視弱視に注意して屈折矯正を行う。手術によっても乱視軽減は期待できず、視力が向上するわけではない。先に弱視治療を開始し、術後管理がしやすくなる頃(5~6歳以降)に整容的な目的で腫瘍切除+層状角膜移植術を行う。

前眼部形成異常は、前部ぶどう腫、強膜化角膜、Peters異常などの総称で、いずれも出生時からみられる。なかでも頻度の高いPeters異常は、両眼性が約7割で、角膜混濁、虹彩と角膜後面の癒着を認める。成長とともに角膜混濁は軽減していくことが多いが、最終的な視力は混濁の程度によりさまざまである。強度の屈折異常を伴う場合が多く、角膜混濁の強い例では屈折度数の測定は困難であるが、視機能発達を促す目的で、可能な限り屈折矯正を行う。

2) 円錐角膜

角膜実質の菲薄化および角膜の前方突出を来し、進行性に角膜不正乱視を生じる両眼性疾患で、思春期に発症し、30~40代まで進行する。小児、知的障害児、神経発達症(発達障害)児では自覚症状を訴えにくく、進行して急性浮腫を来して診断に至る例がある。特にDown症候群では合併頻度が高い。若年者やアトピー性皮膚炎を合併する例では進行が速いため注意する。眼を擦ることが進行に影響するため、眼および眼瞼皮膚のアレルギーマネジメントを行う。初期は眼鏡やソフトコンタクトレンズでも屈折矯正が可能であるが、進行するとハードコンタクトレンズでないと矯正視力が得られにくくなる。進行予防も期待し、装用可能例ではハードコンタクトレンズを装用する。角膜形状解析は診断に有用で、進行の経過観察やコンタクトレンズ処方にも役立つ。

3. 中間透光体疾患

1) 瞳孔異常

無虹彩症: 2/3は常染色体顕性遺伝(優性遺伝)で発症する虹彩低形成であり、虹彩が部分的に、または全部が欠損している。眼振・斜視・黄斑低形成を伴うことがある。羞明を訴える場合には、虹彩付きソフトコンタクトレンズやカラーコンタクトレンズが使用されることがあるが、角膜上皮異常を伴う場合もあり注意が必要である。

多瞳孔: 瞳孔が複数認められるもので、多くのものは虹彩コロボーマなどに伴うものが多い。

小瞳孔: 先天的に瞳孔径が2mm以下のまれな常染色体顕性遺伝(優性遺伝)疾患である。瞳孔散大筋の部分的または完全な欠損により小瞳孔を来す。散瞳薬にはあまり反応しない。乱視と近視を伴うことが多い。緑内障を併発しやすい。

2) 白内障

生直後に白内障がある場合を先天白内障(狭義)、その後、乳幼児期に発症するものを発達白内障とする。学童期発症のものも含めて小児白内障とすることもある。水晶体が混濁した状態で、遺伝・全身疾患・眼疾患・感染・薬剤性などさまざまな原因が報告されている。白内

障の混濁程度・左右差によって視機能障害が異なり、瞳孔中心>周辺、前囊近く>後囊近く、密>粗(点状)、左右差のあるものが視機能に与える影響が大きい。

視機能が発達し始める時期(臨界期)は、眼からの情報を大脳が受け取るためのシナプスが形成され始める時期にあたる。この臨界期に明確な左右差があると患眼からの情報を受け取らず、健眼からの情報のみを受け取るようにシナプスが構成される。強い混濁のある片眼性白内障が出生時からあると、白内障眼とはシナプスを十分に形成せず、視機能が発達せず、形態覚遮断弱視を形成する。この弱視は強固なもので、一度形成されてしまうと白内障手術を行い網膜像が改善され、さらに健眼遮断などを行っても、弱視眼の視機能を十分に発達させることはできない。

両眼性白内障の場合には、左右差は出ないが、両眼からの情報が不良のため十分な視機能発達が阻害される。

この臨界期は、片眼性で生後6週、両眼性で生後10週とされており、形態覚遮断弱視を防ぐためには、この時期前の白内障手術が必要になる。また、適切な時期に手術を行っても、十分な屈折矯正が行われなかった場合や後発白内障が生じた場合などには、その程度に応じて形態覚遮断弱視を形成してしまう。

一方、生直後は透明水晶体でその後徐々に混濁してきた発達白内障の場合、白内障が視機能に影響を与えるまでは、視機能が発達してきているため、その後適切に管理されれば、手術によって混濁前までの視機能に回復させ、その後の発達へとつなげることができる場合が多い。経過観察中に混濁が増強し、発達途中の視機能を減弱させてしまう程度になると、両眼性の場合には眼振が出現することがある。

手術は、水晶体吸引術を行い、学童期前では後発白内障予防で後囊中央部・前部硝子体切除を行って、患眼の状態および術者の判断により眼内レンズ(intraocular lens: IOL)を挿入する。学童期以降で後発白内障が生じた場合には、Nd:YAGレーザーによる後囊切開術を行う。

3) 無水晶体眼・IOL 挿入眼

通常のオートレフラクトメータでの検査ができるまでは、手持ち式のものをを用いるか、検影法での屈折検査となる。3歳くらいまでは近見狙いの処方を行う。4~5歳以降は遠方の視力も必要となるため、遠近両用の眼鏡を処方する。また、両眼例で左右差がある場合や片眼例では、発達白内障例で術直後から良好な視力が得られた場合以外では、原則として遮断訓練が必要になる。

眼鏡は、頭部にバンドを回して固定するタイプのものもあり、0歳児から装用が可能である。遠視度数がかなり強い場合、外見上の問題や拡大効果による視野の狭さ、びくつき箱現象などの欠点があるが、管理が容易なのが最大の利点である。一方、コンタクトレンズによる屈折矯正では、これらの欠点がないものの、保護者によるコ

ンタクトレンズの脱着管理、紛失、角膜上皮障害など管理上の負担が大きいのが欠点である。両眼例ではどちらでも可能であるが、片眼例では左右屈折に大きな差があるため、コンタクトレンズでの屈折矯正を行う。乳幼児期には眼軸長の変化、および屈折の変化が速いので、眼鏡・コンタクトレンズとも数か月おきに屈折検査を行い、必要に応じて度数を変えていく必要がある。

無水晶体眼で、コンタクトレンズ管理が難しい場合や保護者の希望がある場合には、IOL二次挿入を検討する。

IOL挿入眼では、無水晶体眼と同様に屈折検査を行って、必要に応じて眼鏡やコンタクトレンズを装着させる。術直後に正視にするよりも、その後の眼軸長の伸び(近視化)を考慮に入れてIOL度数を設定していることが多い。その場合には術直後には遠視になっているので、その程度に応じて眼鏡の装着を検討する。

4) 水晶体位置異常

Zinn小帯異常などにより水晶体の位置が偏位している状態で、Marfan症候群など全身疾患に伴うものなどがある。水晶体が偏位してくると不正乱視がその程度に応じて強くなる。さらに偏位が強くなり瞳孔縁に水晶体のない部分が出てくると、水晶体を通過した光による像と通過しない光による像が同時に見えてくる場合がある。また、このとき無水晶体眼に準じてコンタクトレンズを処方し、水晶体を通過しない光による像を結ばせたほうが、視力が良好な場合がある。

4. 網膜硝子体疾患

1) 近視を合併する疾患

未熟児網膜症の光凝固治療後〔抗血管内皮増殖因子(vascular endothelial growth factor: VEGF)薬治療後は軽微〕、家族性滲出性硝子体網膜症、Stickler症候群やEhlers-Danlos症候群のようなコラーゲン異常、コロボーマや乳頭周囲ぶどう腫などの視神経形成異常などで強度の近視が起こる¹⁾。先天性あるいは乳幼児期に起こる眼球壁や網膜硝子体異常に起因し、進行することが多い。強度の近視が存在する場合は屈折性の弱視を起こしうるので、屈折矯正を検討する。

2) 黄斑の状態

黄斑の状態を把握することは、屈折矯正や弱視治療の予後判定に重要である。軽度の黄斑低形成や先天網膜分離症は判別が難しいこともあり、光干渉断層計(optical coherence tomography: OCT)が診断に有用である。網膜壁や視神経乳頭形成異常(コロボーマ、朝顔症候群など)では、黄斑が存在すれば、ある程度の視力が得られることが多い。乳児では固視や追視反応、嫌悪反応、縮視力検査などで視機能を検討し、視反応があつて屈折異常を伴えば、屈折矯正を行う。

3) 網膜硝子体手術

輪状締結で近視化が起こる。シリコンオイル注入では遠視化が起こり、オイル抜去までの間は眼鏡で矯正す

ることもある。また、水晶体切除を併用した場合、眼鏡着用、コンタクトレンズ着用、IOL挿入を含めて屈折矯正を行う。

4) その他

- ・コロボーマでは、検影法のときに陥凹内を測定して強度近視値となりやすいが、白色反射(陥凹内)でなくオレンジ色(陥凹外)の反射を用いる。
- ・検影法においては、Coats病、網膜芽細胞腫(癥痕も含む)などの反射にも注意する。
- ・先天網膜分離症は遠視症例が多い。
- ・杆体一色覚(全色盲)や錐体ジストロフィ、眼皮膚白皮症では、屈折異常に加えて羞明の症状が強いため、遮光眼鏡の処方が有用である。
- ・先天停在性夜盲では近視や乱視を伴うことが多く、適切な屈折矯正が必要である。小学校高学年までに徐々に矯正視力が向上することも期待できる。

5. 緑内障

乳幼児は組織が柔らかいので、高眼圧によって角膜径が拡大し、眼軸長も伸長する。4歳以降では、高眼圧による眼球形状の変化は生じにくい。眼軸長が伸びて近視化するが、眼軸長の割に近視度数が軽いことが多い。角膜径の増大に伴って角膜が扁平化して屈折力が低下することで近視化が軽減されている、という説が有力である。しかしながら、片眼性の小児緑内障の患児において、患側の角膜径は大きいものの、角膜曲率半径に左右差がない例にも遭遇する。角膜も強膜も眼球の外膜に違いないが、構造が異なり、同じ圧力を受けても強膜と角膜の反応が異なるのかもしれない。屈折検査を行うとともに、前眼部OCTや光干渉式眼軸長測定装置によって前眼部の形状を調べることが重要である。

6. 眼球の形態異常

1) 眼球拡大

「5. 緑内障」を参照。

2) 小眼球

角膜曲率・水晶体の位置によるが、多くは強い遠視になるので、屈折異常弱視として屈折矯正と訓練を行う。真性小眼球の場合は先天的に強膜が厚く、網膜が余剰になって黄斑にひだ形成され(成長とともに消失)、視力が得られないことがある。

3) 眼球の変形

コロボーマ、視神経乳頭形成異常などでは、屈折が変化するとともに、黄斑の偏位や形成異常を伴うことがある。

7. 全身疾患

眼の状態は「第2章のⅢ 器質的疾患」の他項に記載されているが、以下は全身疾患から見つかることがある。

1) 角膜の異常

Peters異常：先天性心疾患、口唇口蓋裂、耳の異常。
Axenfeld-Rieger症候群：歯牙異常、顔面形成異常、感

音難聴, 循環器異常.

円錐角膜: アトピー性皮膚炎, Down 症候群, Ehlers-Danlos 症候群, Crouzon 病, Marfan 症候群, Turner 症候群.

2) 中間透光体の異常

無虹彩症: 虹彩異常のみならず, 角膜混濁, 黄斑低形成, 視神経低形成, 時には精神発達異常を伴う.

先天白内障: 染色体異常を含む多発形成異常, 代謝異常, 風疹などの胎内感染症.

水晶体脱臼: Marfan 症候群, ホモシスチン尿症, Marchesani 症候群, 外傷.

3) 眼球壁の異常

コラーゲン異常: Stickler 症候群を代表とする II 型コラーゲン症, Ehlers-Danlos 症候群 (V 型, III 型コラーゲン異常) では眼球壁, 硝子体の異常によって強度近視になることが多い.

8. 神経発達症(発達障害) {第1章のIV 小児の視力検査の4. 視力検査ができない場合〔初めての検査, 神経発達症(発達障害)など〕, 検査の工夫・留意点も参照}

神経発達症(狭義)には大きく注意欠如・多動症(attention deficit hyperactivity disorder: ADHD), 自閉スペクトラム症, 限局性学習症の3つが含まれる. これらの合併例も多い. また限局性学習症以外は知的障害との合併も多くみられる.

知的障害児では屈折異常の頻度が高い. また神経発達症と診断されている児の中に, 強い屈折異常を認めることがある. 弱視治療中に神経発達症がはっきりしてくる児もいる.

眼鏡処方基準は定型発達児と変わらない.

1) 環境設定

ADHD の児は, 気が散りやすく勝手な行動が目立つ. このため, まず検査室の環境を整備し, できるだけシンプルに整えることが大事である. 子ども向けのおもちゃなどは目に入るところに置かないようにする. 区切られた空間で落ち着いて視力検査ができる状態が望ましい. この環境はすべての児に有効であり, 検査成功への早道である.

聴覚過敏のため他の児の泣き声を極端に嫌がる児もいる. 静かな環境が必要な場合は個別に検査時間を設定したり, 音の聞こえない場所へ誘導する.

また場慣れや人慣れが難しく, 大泣きとなってしまう場合は, 無理をせず慣れるために何度か来院してもらうことも大事である.

2) 屈折検査

調節麻痺下屈折検査は必須である.

手持ちレフラクトメータや検影法でも嫌がって屈折検査ができない場合は, 身体抑制したうえで開眼器を使って検査することもあるが, できれば避けたほうがよい.

自閉スペクトラム症の児はフラッシュバックを起こしやすく, 開眼器などを使うと次からの検査がまったくできなくなってしまうからである.

紙の筒や万華鏡などを覗く練習を家庭でもらうと, オートレフラクトメータによる測定がしやすくなる.

フォトスクリーナーは, 距離をとって検査できるため成功することが多いが, 乱視が強く表示されることもあり, その度数で眼鏡は処方できない. ただし, 調節麻痺下のフォトスクリーナーの値で屈折異常がみられない場合は, 眼鏡装用は必要ないと判断できる.

3) 視力検査

知的障害児・神経発達症児で問題となるのは, 自覚的な視力測定の困難さである.

自覚的検査ができない場合は TAC を使うことが多いが, 乳児に比べて反応がはっきりせず, 結果判定は難しい.

自覚的検査ができる場合, 絵視標は液晶スクリーンを利用した視力測定装置に組み込まれていることが多いので, 利用しやすい. ただし Landolt 環に比べて2段階程度良好な結果になることが多いので, 他の視標の結果と比較するのは難しい. かなや数字の視標は特に自閉スペクトラム症の児で反応が得られやすいことがある.

知的障害児では遠見の注視が難しいため, 2.5 m で測定して値を換算するとよい. 初めから 2.5 m 用に作られた視力表があれば, それを利用するほうがよい.

視力検査の際, 言葉かけは少なく, シンプルにするほうが指示が伝わりやすい.

4) 眼鏡装用

神経発達症の児ではしばしば首から上の触覚過敏(触覚防衛反応)がみられ, このため見えやすいかどうかにかかわらず, 眼鏡装用を嫌がることが多い. 眼鏡フレームが当たる鼻根部や耳介の後ろなどを, 入浴時などに楽しい雰囲気の中でマッサージしてもらうと過敏状態が減り効果がある.

知的障害児・神経発達症児では, 眼鏡を投げたり壊してしまうことがある. ほとんどの場合, 言語での意思表示が困難な状態の児で, 自分の不満を眼鏡にぶつけたり, あるいは大人の注意喚起をしたいために眼鏡を投げしてしまう. このような場合は, なぜ投げたり壊したりしたのかの要因をしっかりとつかむ必要がある. 児の気持ちを受け止めたうえで対処方法を検討するが, 眼科だけでの対応が困難な場合は, 心理発達の専門家(臨床発達心理士など)に相談するとよい.

眼鏡をずらして, フレームの外から覗くようになると, 度数を再調整する必要がある.

文 献

- 1) Ghoraba HH, Ludwig CA, Moshfeghi DM: Biometric variations in high myopia associated with

表 2-IV-1 乳幼児期の近視、乱視、近視性および乱視性不同視に対する眼鏡処方開始の基準(米国眼科学会³⁾)

年齢	1歳未満	1~2歳未満	2~3歳未満	3~4歳未満
近視	≤ -5.00 D*	≤ -4.00 D	≤ -3.00 D	≤ -2.50 D
乱視	≥ 3.00 D	≥ 2.50 D	≥ 2.00 D	≥ 1.50 D
近視性不同視	4.00 D 以上	3.00 D 以上	3.00 D 以上	2.50 D 以上
乱視性不同視	2.50 D 以上	2.00 D 以上	2.00 D 以上	1.50 D 以上

* : ≤ -5.00 D は、-5.00 D かそれより強い近視である

表 2-IV-2 文部科学省の視力判定区分

判定区分	視力	症状
A	1.0 以上	後ろの席から黒板の文字が良く見える
B	0.7~0.9	後ろの席から黒板の文字がほとんど見える
C	0.3~0.6	後ろの席では黒板の文字が見えにくい
D	0.3 未満	前の席でも黒板の文字が十分見えない

different underlying ocular and genetic conditions. Ophthalmol Sci 3 : 100236, 2022.

IV 屈折異常(弱視・斜視を伴わない場合)

1. 近 視

1) 近視の定義

国際近視研究所(International Myopia Institute : IMI)によれば、成人の近視は、等価球面屈折値が-0.5 D かそれより強い近視と定義される¹⁾。小児も同様に、必要に応じて調節麻痺を行った際に、等価球面屈折値が-0.5 D かそれより強い近視と定義される。さらに小児期の近視が発症する前段階からの近視抑制介入の必要性から、IMIは「ベースラインの屈折値、年齢、その他の定量化できる危険因子から、予防的介入に値する、将来の近視発症の可能性が十分にある子どもの眼の屈折状態」を前近視(pre-myopia)として、等価球面屈折値で-0.5~+0.75 Dの範囲と定義した。

近視の程度に関しては、日本近視学会、日本小児眼科学会、日本視能訓練士協会が提唱した下記の程度分類がある²⁾。

- 弱度近視： -0.5 D 以上 -3.0 D 未満の近視
- 中等度近視： -3.0 D 以上 -6.0 D 未満の近視
- 強度近視： -6.0 D 以上の近視

しかし小児期の近視は進行するため、6歳で-2.0 D やそれを超える近視は、成人になる頃には強度に至ると予想される。このため6歳で-2.0 D の近視は、小児にとっては十分に強度と考えられ、成人とは異なる基準の作成が必要である。

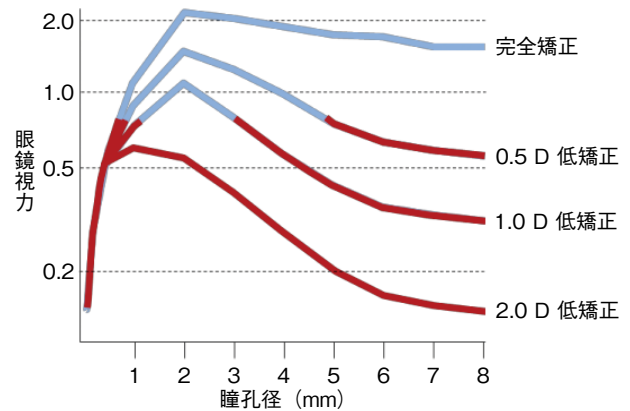


図 2-IV-1 瞳孔径と眼鏡視力の関係。

1.0 D の近視低矯正(または未矯正の近視)では、明所では視力 1.0 が得られるが、暗所では 0.5 を下回る。

(文献 5 より許可を得て転載のうえ改変)

2) 近視に対する眼鏡処方の適応

乳幼児や小児に近視眼鏡を処方する時期や処方度数に関しては、2017年米国眼科学会が提唱した基準(表2-IV-1)³⁾や、2011年にLeatが提唱したガイドラインがある⁴⁾。しかしこれらの目安は、専門家らの意見や経験に基づくものであり、いずれも科学的根拠は乏しい。

眼鏡を処方(度数変更)するかどうかの判断は文部科学省の視力判定区分(表2-IV-2)も参考になる。教室の後ろの席で黒板が見えにくくなる0.7を下回れば、眼鏡処方(または再処方)を考えるべきである。さらに日常生活における障害の程度や目を細めるなどの代償行為の有無などを考慮し、患児や保護者との話し合いの中で判断すべきである。

未矯正や低矯正の近視があるとき、瞳孔径が視力に影響する⁵⁾(図2-IV-1)。例えば-1.0 D の近視(近視低矯正)では、明所では視力1.0が得られるが、瞳孔が大きくなる暗所では0.5を下回る。つまり検査室で測定される眼鏡視力が常に保証されるわけではない。明所暗所を問わず最良の視機能を期待するなら、-1.0 D より弱い近視であっても眼鏡矯正すべきである。

3) 処方上の注意点

近視眼鏡は、一部の例外(後述)を除き、原則的に完全矯正とする。完全矯正眼鏡は最も正視に近い屈折状態

あり、最良の視覚パフォーマンスが期待できるからである。ただし、近視の完全矯正によって近見内斜位を示す一部の症例では、完全矯正眼鏡を処方すると、調節不全、複視、眼精疲労を来す可能性がある。このような症例では、低矯正眼鏡または累進屈折力眼鏡の処方を考慮する。

(1) 近視の過大評価

小児は豊富な調節力を持つため、屈折検査では自発的調節や順応性の調節反応が介入しやすく、近視はしばしば過大評価される。その結果、意図せず過矯正眼鏡が処方されることは少なくない。近視の過矯正は調節力で代償され、良好な眼鏡視力が得られることが多い。しかし調節必要量が増大し、同時に近見時の内斜位により眼精疲労が生じること、調節ラグの増大によって近視進行が加速されることも懸念される。患児の年齢に応じて、複数の自覚的・他覚的屈折検査(「第1章のV 小児の屈折検査」を参照)を実施し、近視度数が過大評価されていないことを確かめることが大切である。

(2) 併存する乱視

原則的には、円柱度数、軸とも完全矯正する。小児では成人と異なり、経線不等像視に対する感覚的な順応力が強く、完全矯正できることが多い。

(3) 強度近視の矯正

近視眼鏡の凹レンズは、中心からずれるとPrenticeの法則に対応するプリズム効果が生じ、両眼視がしづらくなる。このため強度近視の眼鏡フレームは、大きな丸いフレームよりも、小型の楕円のフレームのほうが適している。PDがずれていても同様にプリズム効果が生じるが、凹レンズではPDの指定を狭くするとbase out(基底外方)効果、広くするとbase in(基底内方)効果が生じる。また近視眼鏡の凹レンズでは、頂点間距離を12 mmより短くすると過矯正に、長くすると低矯正になる。強度近視では、これらのフィッティングの悪化による影響を受けやすいため注意が必要である。また処方の際には、レンズは高屈折率レンズ(屈折率1.60~1.74)を選択し、眼鏡店で薄く作製してもらうことも重要である。

眼鏡では頂点間距離が12 mmあるため、近視を矯正する凹レンズでは像の縮小効果を生じる。一方で、コンタクトレンズでは頂点間距離が0であるため、縮小効果はほとんどない。このため強度近視では、コンタクトレンズによる矯正のほうが、より良好な矯正視力が得られやすい。しかし眼鏡には、安全性や経済性、確実な乱視矯正が行えるなどの利点もある。近年では、超高屈折率レンズ(屈折率1.76)や、周辺視におけるパワー誤差や非点収差を軽減する両面非球面レンズ(≥ -20.0 D)が普及し、強度であっても眼鏡を処方しやすくなっている。

(4) 近視性の不同視の矯正

1.5以上の近視性不同視がある場合は、両眼視機能を考えて、完全矯正に近い眼鏡処方が望ましい⁶⁾。小児の軸性不同視の場合、中枢神経系の適応能力が高いため、3~4

Dの不同視でも眼鏡による完全矯正が可能である。検査時の装用テストで違和感がなければ、眼鏡レンズによる不等像視が問題にならない場合も多い。不同視差が4 Dを超える場合は、年長児であればコンタクトレンズを勧めめる。

一方、屈折性の不同視(片眼の無水晶体眼など)で、眼鏡装用による不等像視が両眼単一視(または融像)の限界(4~7%)を超える場合、コンタクトレンズによる矯正が必要になる⁶⁾。複雑な病態を示す不同視症例では、コンタクトレンズによる矯正も含めて、個々の症例で不等像視を測定しながら、最適な屈折矯正方法を検討する必要がある。

4) 処方後と再作製の注意点

近視眼鏡処方後は、作製された眼鏡が過矯正ではないことを確認することが重要である。所持眼鏡のレンズ度数を計測するだけでなく、所持眼鏡を装着させた状態で、両眼開放下の検影法によるオーバーレフラクションを行う⁷⁾。近視眼鏡を使用する学童では、1年間に平均-0.7 Dの近視進行がみられ、なかには-1.5 Dを超える症例もまれではないため、比較的頻回に再作製が必要となることがある。定期検査では、眼鏡視力を計測するだけでなく、所持眼鏡を装着させた状態で、同様に検影法によるオーバーレフラクションを行い、低矯正の程度を確認しながら再作製を指導する。

眼鏡所持を拒み、中程度から強度近視になって装用を開始する症例や、幼児期からの強度近視では、成長と就学に配慮しながら、低矯正から段階的に適正な矯正へと再作製する必要がある。小児では、頭部の成長に伴いフィッティングが不良となるだけでなく、フレームを变形させたり、レンズに傷をつけたりすることが多い。定期的な状態を確認して、眼鏡店で調整するように指導することも重要である。

2. 遠 視

1) 遠視の定義

毛様(体)筋がリラックス(弛緩)した状態(遠方視時)で、眼に平行光線が入ったとき、網膜の後方に焦点を結ぶ眼の屈折状態で、凸レンズにより矯正される。小児の遠視の多くは、眼軸長が先天的に短いことに起因する。+2.0 D以下が弱度遠視、+2.25~+5.0 Dが中等度遠視、+5.25 D以上が強度遠視とされる。

遠視は機能的に、潜伏遠視と顕性遠視とに分けられる。潜伏遠視は調節によって完全に代償されるため、通常の屈折検査では検出されず、調節麻痺下の屈折検査でのみ検出される。顕性遠視は調節麻痺薬の点眼なしに検出される遠視で、調節努力により良好な視力が得られる随意遠視と、調節努力をしても良好な視力が得られない絶対遠視に分類される。強度遠視では、偽乳頭浮腫と呼ばれる視神経乳頭辺縁のぼやけを伴う場合がある。

2) 遠視に対する眼鏡処方

小児の遠視は、フォトレフラクション法による屈折検査装置(スポットビジョンスクリーナー、ビジョンスクリーナー-S12など)でスクリーニングされて、屈折異常の疑いとして紹介されるケースが増えている。遠視度数は、調節麻痺薬の点眼後に、オートレフラクトメータまたは検影法で他覚的な屈折値を求め、その後、自覚的な屈折検査で決定される。小児の遠視で調節性内斜視や弱視を伴う場合は、完全矯正が必要となる。

裸眼視力が良好で、斜視がない遠視でも、近視で調節の持続力が続かず、学習障害を来す可能性があるため、ある程度以上の遠視は矯正する必要がある。一般に、調節麻痺時の屈折値が+3.0 D以上の場合、眼鏡処方の適応となる。その場合、眼鏡装用のコンプライアンスを上げるため(遠見視力を落とさないため)、調節麻痺時の屈折値から1 D程度低矯正とした眼鏡処方を行う。

3. 乱 視

1) 乱視の定義

眼の屈折力が、縦方向と横方向で異なり、凹レンズまたは凸レンズを使っても、眼に入った光線が一点に焦点を結ばない眼の屈折状態を乱視という。乱視は角膜あるいは水晶体のひずみにより起こり、円柱レンズで矯正できる正乱視と、円柱レンズで矯正できない不正乱視がある。通常、乱視とは正乱視のことをいう。

正乱視ではカーブの強い軸(強主経線)とカーブの弱い軸(弱主経線)が直交する。平行光線が入射すると、それぞれの経線方向で異なる屈折が起こり、これらは2つの異なる線として結像する。これらを前焦線、後焦線という。前焦線と後焦線の中央に全光束が最も接近する位置があり、これを最小錯乱円という。乱視眼ではこの最小錯乱円で物を見ている。強主経線の方向が垂直の場合を直乱視、水平の場合を倒乱視という。小児では通常、軽度の直乱視があるが、強い乱視は弱視の原因になるので、早期に乱視の軸と度数を測定し、矯正する必要がある。

2) 乱視に対する眼鏡処方

就学時までの児童においては、1.5 D以上の正乱視があれば眼鏡による屈折矯正の適応となるとされる。円柱レンズによる完全矯正が原則だが、視野の歪曲などから、初回の眼鏡処方では装用に耐えうる円柱レンズ度はおよそ3~4 Dが限界である。完全矯正ができない場合には、装用に耐えられるまで円柱レンズ度を弱め、弱めた円柱レンズ度の1/2にあたる度数を球面レンズ度に加える方法をとる。小児の角膜不正乱視でハードコンタクトレンズが装用できない場合(輪部デルモイドなど)や水晶体不正乱視(水晶体亜脱臼など)は、眼鏡で矯正できる範囲の乱視成分に対して眼鏡処方を行う。

文 献

- 1) Flitcroft DI, He M, Jonas JB, Jong M, Naidoo K,

Ohno-Matsui K, et al : IMI - defining and classifying myopia : a proposed set of standards for clinical and epidemiologic studies. Invest Ophthalmol Vis Sci 60 : M20-M30, 2019.

- 2) 大野京子 : 総説-近視の分類. 日本近視学会, 日本小児眼科学会, 日本視能訓練士協会(編) : 小児の近視. 三輪書店, 東京, 259, 2019.
- 3) Hutchinson AK, Morse CL, Hercinovic A, Cruz OA, Sprunger DT, Repka MX, et al : American Academy of Ophthalmology Preferred Practice Pattern Pediatric Ophthalmology/Strabismus Panel : Pediatric eye evaluations preferred practice pattern. Ophthalmology 130 : P222-P270, 2023.
- 4) Leat SJ : To prescribe or not to prescribe? Guidelines for spectacle prescribing in infants and children. Clin Exp Optom 94 : 514-527, 2011.
- 5) Atchison DA, Charman WN, Woods RL : Subjective depth-of-focus of the eye. Optom Vis Sci 74 : 511-520, 1997.
- 6) 不二門 尚 : とくに注意したい病態の眼鏡処方 不同視を伴う近視. あたらしい眼科 39 : 293-299, 2022.
- 7) 長谷部 聡 : 学童への眼鏡処方のタイミングと処方の留意点. あたらしい眼科 40 : 467-473, 2023.

V 調節障害

調節障害とは、年相応の調節力の低下に比べてさらに調節力が低下または過剰に作用する状態であり、近見視力の低下やぼやけ、頭痛、眼精疲労などの症状を来し、重症例では遠見視力の低下や光過敏を来す。成人では長時間の近業作業、外傷、糖尿病、薬物などが原因であるが、小児の場合はストレスなどによる心因性や、スマートフォンや電子ゲームなどを過度に行うことなどが原因で生じることが多い。特に学校健診では遠見視力のみ測定されており、調節不全が見逃されていることがあるので、近見視力検査が重要である。また、Down 症候群や神経発達症(発達障害)では調節不全を伴うことがある。知的障害のために近見視力検査ができない場合には、動的検影法が有効である。

1. 調節障害の分類

- ① 調節不全(accommodative insufficiency) : 調節力が年齢相当よりも低下している状態で、老視による正常な調節機能の低下とは異なる。調節障害の中で最も多い。近見時でのぼやけ、眼精疲労、頭痛、複視など近業作業に関連した症状を呈し、長期にわたって続く。
- ② 調節衰弱(ill-sustained accommodation) : 正常な調節の振幅が時間の経過とともに悪化することを特徴とする。最初に正常な調節力を持っていたとしても、近業作業の持続により調節力が減弱する。調節不全の初期段階ともいわれる。

- ③ 調節運動(accommodative infacility)：調節の始動(infacility)の障害で、調節力はあるが、調節刺激と弛緩の両方において、調節反応がゆっくりと変化するのが特徴である。症状は調節不全と同じであるが、近くから遠く、または遠くから近くを見るときに断続的にぼやけて見える。
- ④ 調節麻痺(paralysis of accommodation)：片眼または両眼の調節が麻痺している状態で、いかなる調節刺激にも反応しない。感染症、外傷、中毒、毒性、糖尿病などの器質的な疾患や、交感神経刺激薬などの薬剤に関連していることが多い。
- ⑤ 調節けいれん(spasm of accommodation)：調節刺激を超えて調節反応が起こっている状態で、過剰調節(近視化)、輻湊過多、極度の縮瞳を伴うことがある。近見や遠見でのぼやけ、近視化、頭痛、眼精疲労などを引き起こす。

調節けいれんは、調節過剰と同義に使われることがあるが、調節過剰は、調節けいれんより穏やかな状態である。調節けいれんは心因性的の場合も多い。

2. 診 断

問診(近見障害の有無など)、視力検査(遠見・近見)、屈折検査、調節検査などによって診断する。

3. 調節障害の診断に必要な検査

上記①～④では近見視力の測定を行う。④については瞳孔の散大や縮瞳のため瞳孔の麻痺がみられる。そのほか、自覚的調節検査として、石原式近点計や両眼開放式定屈折近点計D'ACOMO(ワック)、アコモドポリレコーダ(興和)などがあり、調節力の低下がみられる。他覚的調節検査としてアコモドメータ機能搭載の自動屈折検査装置(ARK-1, ニデック)などで調節力の低下がみられる。そのほか、動的検影法で眼底の反射の揺らぎがみられる。

調節けいれんでは近見だけでなく遠見視力の低下もみられることが多い。屈折検査では過度の近視化や、測定中の屈折値変動が生じる。次にトリック法を用いた視力検査を行う。調節けいれんでは矯正レンズの度数にかかわらず矯正できない場合が多く、特に心因性では矯正レンズの度数と視力が一致しない場合が多い。斜視の有無の確認が必要で、開散麻痺を伴う内斜視や外斜視による斜位近視の有無についても確認する。瞳孔不同の有無や対光反射も確認する。

調節麻痺薬を用いた屈折検査を行い、点眼前後の屈折値の変化について確認し、その屈折値をもとに矯正視力検査を行う。調節けいれんでは調節麻痺検査によって近視度数が大幅に減少し、矯正視力が改善する場合も多い。

以上の検査で調節けいれんの診断は可能であるが、アコモドポリレコーダやアコモドメータ機能搭載の自動屈折検査装置などを用いて調節力の検査を行う。

確定診断の前に、器質的眼疾患を除外する必要がある。前眼部、中間透光体、眼底検査や可能であれば網膜

電図や頭部画像検査を行い、視力低下の原因となる器質的な眼疾患がないことを確認することも重要である。

4. 眼鏡処方およびその他の治療

原疾患があれば原疾患の治療を行う。屈折異常が未矯正の場合は眼鏡処方を行う。調節不全の小児に対しては、読書をするうえで適当な度数の近見眼鏡を処方する。輻湊不全を合併し、近見時に複視を訴える場合は、プリズムを組み込んだ近用眼鏡を処方する。

調節けいれんに対する薬物治療として、調節麻痺薬〔トロピカミド(ミドリンM[®], 参天製薬)点眼など〕やビタミンB製剤の内服などがある。近業作業の軽減など作業環境の改善も行う。

心因性的調節けいれんに対する治療として、眼鏡装用や、より強力な調節麻痺作用のあるアトロピン硫酸塩を用いる場合があるが、必ずしも効果があるとは限らない。精神的ストレスの要因を取り除くことも重要であるが、患児本人や保護者が思い当たらないことや答えないこともあり、眼科のみでは対応できず、小児科や精神科にコンサルテーションが必要な場合もある。

VI ロービジョン

1. ロービジョン児への眼鏡処方の意義と重要性

ロービジョン児は、器質的疾患に加えて屈折異常を伴うことが多い。「器質的疾患による視機能障害だから」と屈折検査や屈折矯正が行われていない事例が散見されるが、器質的疾患があればなおさら視覚感受性期においては屈折矯正によって網膜にクリアな映像を結像させ、視覚を最大限に発達させることは重要な意味を持つ。眼球後極部に網膜構造が存在し、調節麻痺下で顕性の屈折異常がある場合には、なるべく早い時期から眼鏡による矯正を開始したい。

ロービジョン児においては、眼鏡矯正のみでは成長発達のために十分な視力を得られないことも多い。このため発達段階とニーズに応じた適切な視覚補助具、拡大鏡や拡大読書器、ICTを用いたデジタルデバイスを選定し、使用法を指導するといったロービジョンケアを合わせて行う必要がある。視覚補助具を併用する際に適切な屈折矯正が行われていないと、補助具の効果が大きく損なわれてしまう。

小児は成長につれて就学、進学、就労というライフステージの変化があり、それに伴ってロービジョン児の視覚的ニーズは変化する。学齢や精神発達、原疾患の進行状況などを加味しつつニーズを見極め、適切な眼鏡や補助具を提案・処方する必要がある。

2. ロービジョン児用の眼鏡の種類

下記の眼鏡はいずれも補装具費支給制度の対象であり公費で助成される(4.補装具費支給制度を参照)。



図 2-VI-1 弱視用眼鏡。

左：前かけ式弱視用眼鏡，右：焦点調整式弱視用眼鏡(単眼鏡)。

(左はエッセンバッハ光学ジャパンのホームページ，右は Vixen のホームページより許可を得て転載)



図 2-VI-2 遮光眼鏡(東海光学)。

左：眼鏡型，中央・右：オーバーグラスタイプ。



図 2-VI-3 サイドシールド付きのフレーム(SS サイズ，名古屋眼鏡)。

1) 眼鏡(屈折矯正用)

2) 弱視用眼鏡(図 2-VI-1)

- ・前かけ式弱視用眼鏡：軽量の拡大鏡を眼鏡に装着したものを指す。網膜像の拡大効果が得られる。
- ・焦点調整式弱視用眼鏡：「単眼鏡」と呼ばれる手のひらサイズの望遠鏡を指し，焦点調整によってさまざまな視距離で使用できるため，焦点調整式と称される。

3) 遮光眼鏡(図 2-VI-2, 2-VI-3)

ロービジョン児においては著しい羞明を来すことが少ない。遮光眼鏡は，羞明の軽減を目的として短波長光を主体に各波長をさまざまな程度でカットするフィルターレンズを用いた眼鏡を指す。眼球に入射する光量の制御と波長の選択により，ロービジョン児の羞明や，神経発達症(発達障害)のある児にしばしばみられる光過敏症などの症状を軽減させる。視界のコントラストを高くしてくっきりと見やすくさせる効果もある。

遮光眼鏡の外観はサングラスと同様のカラーレンズである。透過波長によってレンズの色調や濃さの異なる多数のレンズがあり，羞明や見え方に対する効果はレンズによって異なる。その効果も児によって異なるため，処方の際はしっかりとトライアルを行い，自覚症状の改善が実感できるレンズを選択する。度付き加工が可能なので眼鏡型として処方できるほか，状況に合わせて眼鏡の上に装着するオーバーグラスタイプもある(図 2-VI-2)。

レンズ周囲からの光の入射を減少させるサイドシールド付きのフレームも効果的である(図 2-VI-3)。

3. ロービジョン児への眼鏡処方の実際

1) 乳幼児期

処方手順は器質的疾患を持たない小児への眼鏡処方と同じである。調節麻痺下の屈折検査を行い，原則として完全矯正を行う。無水晶体眼，IOL 挿入眼などの調節力を持たない児に対しては，乳幼児期の日常生活での視体験を考慮して近方重視の処方を行う。幼児期の小児は見えにくさを自覚して訴えることがないため，日常生活や保育園，幼稚園などにおける遊びの状況，羞明の有無などについて具体的な例をあげながら保護者などへの聞き取りを行い，ニーズを見極めて，それに応じた処方を行う必要がある。

眼皮膚白皮症，杆体一色覚など乳幼児期から顕著な羞明がある児には，早期から遮光眼鏡の処方を行って羞明による苦痛を軽減し，楽しく視体験を積めるようにすることを目指す。この時期の眼鏡フレームの選択肢は少な

いが、羞明がある場合は可能な範囲で不透明素材フレームやサイドシールドのあるフレーム(図2-VI-3)を選択すると、眼球への入射光量を減らすことができる。乳幼児期における遮光眼鏡のトライアル時の効果判定は、羞明のために目を細めたり瞬目を繰り返したりする様子が遮光眼鏡の装用によって改善するか否かで判断する。

2) 就学準備期～学童期

家庭での日常生活はもちろん、学校での集団生活、学齢に応じた学習に対応できることを目標に眼鏡処方を行う。学校生活には黒板の読み取り、読書、文字の書写、多人数での移動や遊び、体育など多様な要素があるため屈折検査、視力検査だけでなく年齢と必要性に応じて視野検査、読書検査(学習に適した文字サイズを決めるための検査)、コントラスト感度検査などを行い、その結果を総合的に判断しながら児のニーズに応じた眼鏡、視覚補助具を検討する。

IOL挿入眼や無水晶体眼などの調節力がない児童や、視力の低下をカバーするために近接視して近業を行う必要があるロービジョン児に対しては、視距離を考慮した眼鏡処方〔累進屈折力、二重焦点、近用眼鏡(ハイプラス眼鏡)など〕を検討する。

ハイプラス眼鏡は遠視完全矯正度数にさらに+3～+5D程度を加入して処方する近用眼鏡である。加入度に応じた視距離に近接して使用することで網膜像を拡大することができる。小児は一般に調節力が強いいため近見用の眼鏡は不要のことも多いが、長時間近接視して近業を行うロービジョン児で眼精疲労などの問題がある場合には有用である。遠用眼鏡に拡大鏡を併用する方法と比較すると、両手がフリーになる利点もある。近見時には視距離に応じた輻湊努力が必要となるため、処方時には複視や眼精疲労の有無を確認する。近見時に優位眼で単眼視している児はハイプラス眼鏡の良い適応となる。

かけめがね式の弱視用眼鏡は、眼鏡枠の優位眼側に軽量の拡大鏡を装着したものであり、目的に合わせて近用・遠用の処方を行う(兼用タイプもある)。弱視用眼鏡は像が拡大されるため距離感の変化があり、視野も狭いため歩行時には装用できない。着席で使用することが前提となる。

近年、global and innovation gateway for all(GIGA)スクール構想により、すべての児童生徒が学校においてタブレット端末など、広い画面を持つICT機器を使って学習を行っている。ロービジョン児もこれらの機器による遠方・近方の目標物の撮影と拡大、文字のコントラスト調整機能や白黒反転機能などの有用な機能を活用できるようになった。このため眼鏡に拡大機能を持たせる必要性は少なくなる傾向にあるが、学童の置かれている状況は千差万別であり、ICT機器のメリットを活用できていない事例もあるため、児童の就学事情に合わせた判断が必要である。

焦点調整式弱視用眼鏡(単眼鏡)は手のひらサイズの望遠鏡であり、黒板を見る、通学時に駅の表示を見る、体育館やグラウンドなど広い場所での対象物の鑑賞など主として遠方の像を拡大するために用いられる。倍率は2倍弱～10倍程度まであり、視機能やニーズに応じて選択するが、倍率が高いほど見たいものを視野に入れることが難しくなり手振れの影響も受けやすくなるため使用の難易度が高くなる。したがって、不必要に高い倍率を処方することは避けるよう心がける。学童では4～8倍程度の倍率を処方することが多い。単眼鏡を処方する前には保持姿勢、焦点の調整方法、視対象の捉え方などの訓練を行い、しっかり使えることを確認したうえで処方する必要がある。

羞明が強い児には遮光眼鏡(図2-VI-2)を処方する。この年代ではトライアル時にレンズの効果を自分で判断して表現できるため、レンズカラーの選択は容易である。トライアル時に確認するポイントは、羞明が軽くなっているか、装用前より見えにくくなっていないか、信号の色が判別できるかである。遮光眼鏡のレンズによっては信号の色が判断しにくくなってしまっているものがあるが、そうした場合は、信号の判別を優先してセカンドベストのレンズを処方することもあり得る。また、晴天の日用とそれ以外の日用、または屋外用と屋内用に濃さや色の異なる二つの遮光眼鏡の使い分けが必要な事例もある。レンズフレームは細い金属フレームより太めの不透明のフレームのほうが入射光量を減らすことができるため望ましい。枠なしのフレームは避けたほうがよい。羞明が強い場合はサイドシールド付のフレーム(図2-VI-3)やオーバークラスタイプの遮光眼鏡が効果的である(図2-VI-2)。学童期以上になると、周囲の目が気になり遮光眼鏡の装用に抵抗感を持つ児もでてくるため、処方の際には心理面にも考慮し本人が受け入れるまで待つことが必要となることもある。

3) 中学生以上

屈折矯正の方法については成人に準じる。視機能および成長と進学により変化するニーズに応じた眼鏡と視覚補助具を処方するという方向性は、学童期と同じである。

4. 補装具費支給制度

「補装具」とは「失われた身体機能を補完・代替する用具」であり、障害者総合支援法に基づいて、品目ごとに最大で定められた上限価格の9割程度が支給される。「視覚障害」により身体障害者手帳を取得済みの小児、および指定難病など(障害者総合支援法の対象疾患)であって、かつ視機能低下のある小児に対して眼鏡は補装具として認められている(表2-VI-1)。上限価格を上回る分は自己負担となる。制度の実施主体は市町村であるため、市町村により制度の運用や支給の可否判断は異なることがある。世帯の所得によっては自己負担額が減免されたり、制度の対象外(全額自己負担)となったりすることがあるため

表 2-VI-1 補装具(眼鏡)の購入上限額一覧

種目	名称	上限価格(円)	耐用年数	
眼鏡	矯正用 ^{*1*} ^{*2*} ^{*3*}	6 D 未満	16,900	4
		6 D 以上 10 D 未満	20,200	
		10 D 以上 20 D 未満	24,000	
		20 D 以上	24,000	
	遮光用 ^{*1*}	前かけ式	22,400	
		かけめがね式	31,200	
	弱視用	かけめがね式	38,200	
焦点調整式(単眼鏡)		18,600		
コンタクトレンズ	レンズ1枚	13,000	2	

*1: レンズ2枚1組と眼鏡フレームを含む。

*2: 乱視入りの場合は4,350円増し。

*3: 遮光用レンズを使用する場合の上限価格は一律31,200円。

第15次改正, 2024年3月29日 ことば家庭庁・厚生労働省告示第6号より眼鏡部分を抜粋・一部改変。

眼鏡の種類別の解説は「第2章のIV ロービジョンの2. ロービジョン児用の眼鏡の種類」を参照。

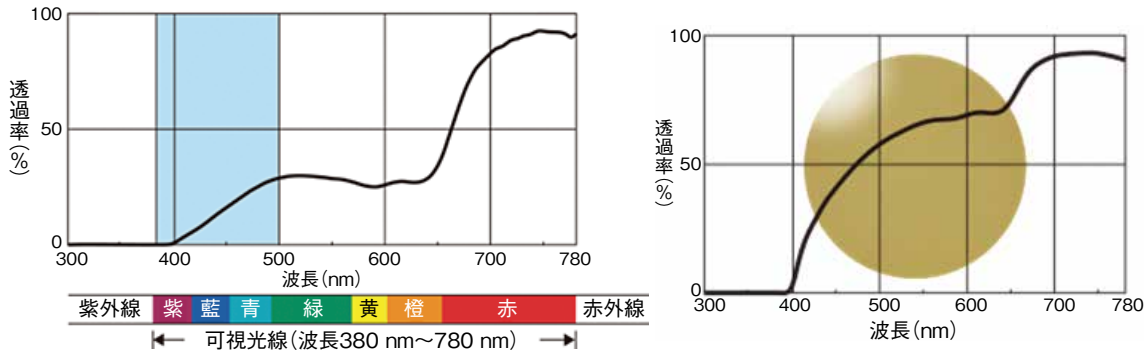


図 2-VI-4 遮光眼鏡用レンズの分光透過率曲線の例。

(HOYA のホームページより許可を得て転載)

表 2-VI-2 補装具(眼鏡)修理価格

修理部位	価格(円)	
フレーム交換	8,300	
矯正用レンズ交換 (レンズ1枚あたり)	6 D 未満	4,900
	6 D 以上 10 D 未満	6,450
	10 D 以上	8,400
	遮光矯正用レンズ	11,500
※乱視矯正を含む場合, 片眼・両眼にかかわらず4,350円増し		
遮光用レンズ(度数なし)交換 (レンズ1枚あたり)	11,500	

第15次改正, 2024年3月29日 ことば家庭庁・厚生労働省告示第6号より眼鏡部分を抜粋・一部改変。

申請に際しては自治体に確認が必要である。

視覚障害児および指定難病などの小児の補装具としての眼鏡処方では通常の屈折矯正用眼鏡のほか、羞明に対する遮光眼鏡が多い。補装具として認められる遮光眼鏡は、レンズメーカーより分光透過率曲線が公表されているレンズを使用したものに限り定められている(図2-

VI-4)。

制度上、眼鏡の支給は原則として1個とされ、眼鏡の耐用年数は4年と定められているため、次に公費が支給されるのは前回の申請から4年以降である。ただし「屋内用」と「屋外用」など、用途の異なる眼鏡が必要な場合は、意見書と処方箋に用途や必要性を明記することで2個まで補装具費の支給を受けることができる。眼鏡の破損や、手術による屈折状況の変化など医学的に明確に度数の変更が必要な場合には、修理費が支給される(表2-VI-2)。また、病状の変化や成長などにより、使用中の補装具の耐用年数内にさらに新規の眼鏡が必要となった場合には、厚生労働省から自治体に対しては柔軟な対応を求める指導が行われているため、支給が認められる可能性がある(可否は自治体の判断となる)。

指定難病などの小児では、身体障害者手帳を取得していなくても、眼鏡を補装具として申請することができる。ただし、視機能は視覚障害に相当する程度であることが要件とされているので、意見書にその旨を記載する

必要がある。視機能が検査できない小児の場合も、眼所見から視覚障害相当の視機能と推測される場合には、その旨を記載する。

補装具費の助成申請は、眼鏡作製に先立ち、医師による処方箋と「補装具費支給意見書」(自治体指定の書式)、および眼鏡店の見積書(眼鏡作製前に発行してもらう)を自治体に提出し、自治体の支給決定が出てから眼鏡を作製する。「弱視等治療用眼鏡の療養給付」とは異なり、補装具費は眼鏡購入後に申請しても認められないことに留

意する必要がある。

意見書を記載できるのは「15条(身体障害者福祉法)指定医」と「視覚障害者用補装具適合判定医師研修会修了医」であり、指定難病などに該当する児の場合は「難病指定医」も可である(特に制限がない自治体もある)。

9歳未満の小児への医療保険による「弱視等治療用眼鏡の療養給付」は視覚障害児、指定難病などに該当する児にも適用されるので、必要に応じて補装具費の支給と使い分けることができる。