

第68回日本小児保健協会学術集会 教育講演

乳幼児健診～関連領域のスクリーニングを考える～

乳幼児期における視覚スクリーニングの重要性

仁 科 幸 子 (国立成育医療研究センター小児外科系専門診療部眼科)

I. 小児の視覚の特性

小児の視覚中枢は発達途上で、視覚刺激に対する感受性が高い。したがって、乳幼児期に発症する眼疾患や斜視、強度屈折異常は弱視を起しやすく、さらに両眼視機能（立体視）の発達を阻害する。眼鏡をかけても見えないのが“弱視”であり、感受性期間内の早期に原因を発見して治療を行わないと、生涯にわたる視覚障害を来す。小児の眼疾患が難治性と言われる理由の一つは、手術や治療そのものが難しいことであるが、もう一つは、弱視となってしまうと疾患は治っても視力が出ないということである。視覚スクリーニングの重要性はまさに、高度の弱視となる前に異常を見つけ、予後向上に寄与することである。

新生児の視力はおおよそ0.01～0.02、生後2か月頃から急速に発達し、2歳までに乳幼児の他覚的視力検査法である選択視 preferential looking (PL) 法で0.3以上、3歳6か月頃には、ランドルト環を用いた自覚的な視力検査で0.5以上の視力となる（表1）。視力が成熟して成人と同じレベルに達するのは8～9歳である。視力が正常に発達するためには、①適切な視覚刺激があること、②正常な眼位（斜視がなく両眼の視線が合致している状態）と屈折（網膜の中心窩にピントが合っている状態）を維持していること、③眼疾患がないこと、④視神経から中枢に異常がないことの4つが必須条件である。

左右眼の視力とともに、屈折、調節、輻湊、眼球運動が発達し、視覚中枢の両眼視機能（立体視）が生後3か月から急速に発達する。立体視は3歳までに100秒（sec. of arc）に達し、5歳で完成する。

表1 視力の発達と検査法

【乳幼児】	【視力】	【他覚的検査】
1 か月	0.01 ～ 0.02	PL (preferential looking)
6 か月	0.04 ～ 0.1	↓
1 歳	0.1 ～ 0.2	
2 ～ 3 歳	0.3 ～ 1.0	
【3歳以降】	【視力】	【自覚的検査】
3 歳	0.5	ランドルト環単独視標
4 ～ 5 歳	1.0	↓
8 ～ 9 歳	1.0	
		ランドルト環並列視標

II. 乳幼児健診における視覚スクリーニング

1. 0歳から見つけたい眼疾患

小児の視覚障害の原因の半数以上は先天眼疾患であり、約85%は0歳で発生している¹⁾。先天白内障、先天緑内障、先天眼底疾患（家族性滲出性硝子体網膜症、胎生血管系遺残、色素失調症による網膜症など）、網膜芽細胞腫は、頻度は1～2万人に1～3人と少ないが、視覚の感受性がピークとなる0～2歳に起こる重症眼疾患であり、発見が遅れると予後不良となる。

先天白内障は手術によって治療できる代表的疾患で、両眼性は生後10～12週以内、片眼性は生後6週以内に手術を行って、速やかに屈折矯正（眼鏡・コンタクトレンズ装着）と弱視訓練を開始することが望まれる。視覚刺激の遮断が続くと、両眼性では眼振（感覚欠陥型）・異常眼球運動、片眼性では斜視が起こり、予後不良となる。先天緑内障は、早急な手術治療を行わないと、角膜混濁や視神経障害が起こり重篤な視力障害を来す。先天眼底疾患の中には血管増殖が急速に進行して網膜剥離となり失明する疾患があり、早期の眼底検査と光凝固治療・網膜硝子体手術が視力予後を左右する。

2. 乳幼児健診の課題

主に小児科医による問診と診察が行われるが、自治体によって実施時期や方法に差があり、先天白内障をはじめとする重症眼疾患の検出には時期、方法とも十分とは言えない。

2018年3月、乳幼児健診における身体診察の標準化を目指したマニュアルが作成され、本年3月に改変版が作成された²⁾。視覚異常を検出するために必須の診察項目、所見の取り方、判定と対応をマニュアル化しており、全国に普及して早期発見に役立つことが期待される。マニュアルに沿って、3歳までの乳幼児に対する診察のポイントを説明したい。

3. 目に関する問診

乳幼児の視覚異常を検出するために、保護者へ目に関する問診を行い、気になる症状を詳しく聴取することが非常に重要である。小児期や若年期の白内障、緑内障、網膜剥離、網膜芽細胞腫の家族歴は、新生児期から必ず聴取し、生後1か月頃までに眼科を受診するように勧告する。

表2 眼疾患を疑う異常所見

異常所見	眼疾患
白色瞳孔	網膜芽細胞腫、網膜硝子体疾患、網膜剥離、硝子体出血、眼内炎
羞明・流涙・充血	先天緑内障、前眼部形成不全、睫毛内反、眼内炎
角膜混濁	先天緑内障、分娩時外傷、角膜ヘルモイド、前眼部形成不全
眼球・角膜の左右差	先天緑内障（大きい）、小眼球・小角膜（小さい）
眼瞼の異常	眼瞼下垂、動眼神経麻痺、眼瞼欠損、小眼球
瞳孔の形の異常	先天無虹彩、前眼部形成不全、瞳孔膜遺残
瞳孔領白濁	先天白内障

4. 診察のポイント

ペンライトを使用して瞳孔反応を診る。そして外眼部や前眼部をよく観察して、眼疾患を疑う異常所見（表2）がないか注意深く観察する。

Red reflex 法（図1）は新生児期から施行可能で、先天白内障など重症眼疾患の疑いのある児を簡便に検出できる。検影器（図1a, b）を使用して眼底からの反射（徹照）を瞳孔から観察する。両眼から同じ大きさの黄橙色の明るい反射が観察できれば正常である。左右眼いずれかでも正常な反射が観察できない場合は、早急に眼科精密検査が必要である（図1c）。暗室で実施した方が瞳孔径が大きくなり観察しやすいが、半暗室や明室でも検査可能である。

生後2か月以降の乳幼児に対しては、ペンライトや興味を引く視標を使用して固視と追視を観察する。片眼性の疾患は良い方の目で見ているため異常に気づきにくい。必ず片眼ずつ交互に手指で隠して、左右の固視・追視に違いがないか観察する。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、片眼の斜視で斜視眼では固視できない場合には、重症眼疾患が疑われるため、早急に眼科受診を勧めてほしい。

眼位検査は乳幼児期を通じて重要なスクリーニング検査である。ペンライトを両眼にあてて角膜からの反射を観察する（角膜反射法）。左右眼ともに瞳孔の中心に反射光が観察されれば正位（顕性斜視なし）、反射光が瞳孔中心からずれていれば内、外、上、下斜視が疑われる。次に、片眼ずつ遮閉して他眼の動きを観察する。他眼の位置ずれが起これば斜視と判定できる（遮閉試験）（図2）。次に、ペンライトや興味をひくおもちゃを使用して、左右、上下、斜めの9方向での両眼の眼球運動（むき運動）と輻湊を観察する。次に片眼ずつ遮閉して単眼の眼球運動（ひき運動）を観察し、眼球運動障害、眼振や異常眼球運動の有無を診る。

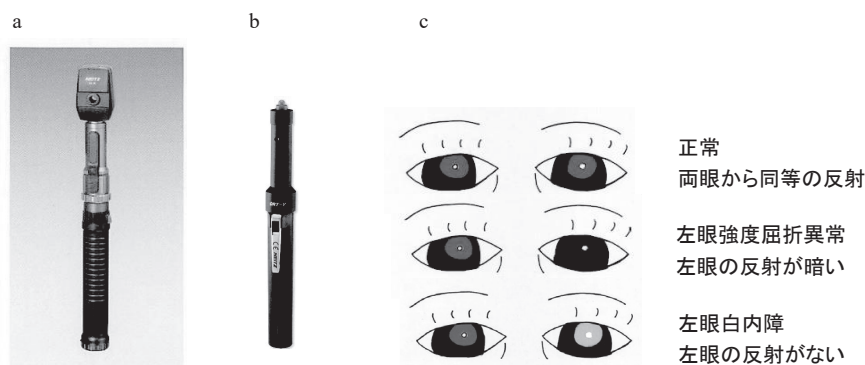


図1 Red reflex 法

a. レチノスコープ, b. ポケレチライト, c. 検査所見（身体診察マニュアルから抜粋）

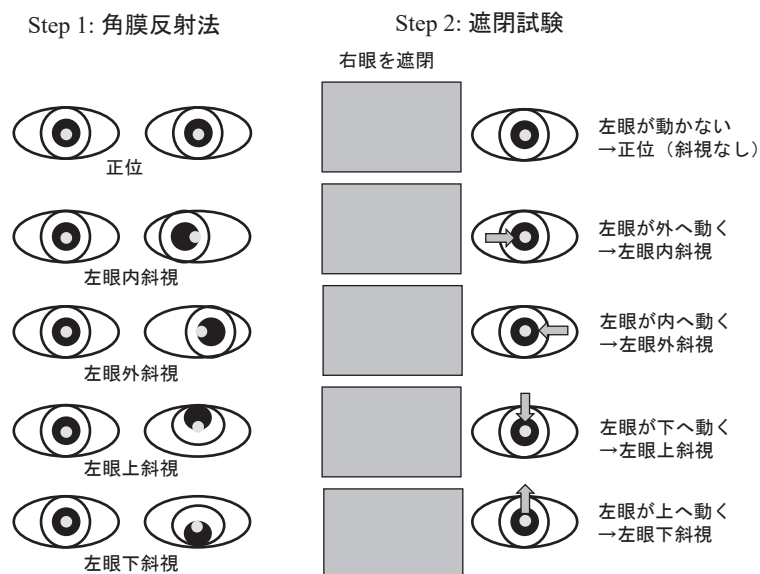


図2 眼位検査（左眼斜視の検出）（身体診察マニュアルから抜粋）

表3 乳幼児の視覚スクリーニング法

視覚スクリーニング法	新生児 0～1か月	乳児期 2～11か月	幼児期 1～2歳
①問診・家族歴の聴取	○	○	○
②瞳孔反応	○	○	○
③外眼部・前眼部の視診	○	○	○
④Red reflex法	○	○	○
⑤固視・追視検査	—	○	○
⑥眼位検査・眼球運動検査	—	○	○
⑦フォトスクリーナー(器械)	—	△6か月～	○

乳幼児期の視覚スクリーニングの方法をまとめて表3に示す³⁾。

5. 乳幼児期の斜視は要注意

正常な乳児では生後4か月で約85%、生後6か月になると95%以上が正位となる。一過性の内斜視をみることもあるが、生後2か月以降に大角度の内斜視がある場合には自然軽快はない。生後2～3か月頃から立体視が急速に発達するが、この時期に顕性化してくるのが乳児内斜視である。未治療のまま3か月以上放置すると立体視の獲得が困難となる。乳児期に斜視を検出したら“赤ちゃんは寄り目になることがあるので少し様子をみましょう”と指示せずに、重症眼疾患や乳児内斜視を念頭に置いて“一度眼科で精密検査を受けましょう”と勧告すべきである。

一方、日本人の乳幼児は、内眼角贅皮のために内側の白目（強膜）が隠れて、見かけ上の内斜視（仮性内

斜視）を呈することがある。眼位検査を行えば、真の斜視かどうか判別できる。

6. 手持ち自動判定機能付きフォトスクリーナー装置, Spot™ Vision Screener⁴⁾

米国では乳幼児の眼科健診に器械を用いたスクリーニングの併用を推奨している。Spot™ Vision Screener（スポットビジョンスクリーナー, SVS）は、新しいフォトスクリーナー装置として2015年9月から日本でも発売され、健診の場や小児科にも急速に広まった。

本装置は、簡単に持ち運びできる手持ちの検査装置で、生後6か月の乳児から使用可能である。検査距離1mにて両眼同時に屈折、眼位、瞳孔径、瞳孔間距離を測定し、弱視の危険因子となる屈折異常（遠視、乱視、近視、不同視）や斜視を簡便に検出することができる。小児の両眼を捉えると数秒以内に測定が完了し、すぐに検査結果と要精密検査の自動判定が表示される（図3）。従来の検査装置に比べて操作が簡便で迅速に測定できること、聴覚障害や全身疾患のある小児でも検査成功率が高いこと、調節麻痺剤を使わなくとも正確に屈折スクリーニングができることが特徴である。

3～5歳の年長児では健診に併用すると精度の向上に結び付く。一方、3歳未満の低年齢児では、SVSの精度や有用性は検証されていない。特に屈折異常が検出された場合、乱視、不同視、近視は偽陽性が多く、



図3 手持ち自動判定機能付きフォトスクリーナー装置, Spot™ Vision Screener (ウェルチ・アレン・ジャパン株式会社)
a. 検査装置, b. 検査結果

要精密判定となっても早急な治療を要さないことが多い。低年齢児でも両眼でのスクリーニングが完了しない場合、斜視が検出された場合には、重症眼疾患や全身疾患が潜んでいる可能性があり、早急に眼科で精密検査を受ける必要がある。SVSによる斜視の検出は、鋭敏度94.7%、特異度92.9%といずれも高率であり⁵⁾、斜視と偽斜視の鑑別に有用である。日本弱視斜視学会・日本小児眼科学会は、SVSによるスクリーニングを実施している小児科と精密検査を行う眼科の連携を図るため、2018年7月に小児科医向けSVS運用マニュアルを作成した⁶⁾。

Ⅲ. 3歳児健診における視覚検査

3歳児健診の対象となる眼科疾患は、斜視と不同視(屈折の左右差)、高度の屈折異常(遠視や乱視)が原因となって、網膜中心窩への焦点ボケや左右眼の競合が起こり、視覚中枢へのシナプス形成が阻害されて起こるタイプの弱視である。弱視の有病率は約2%であり、小児や若年者の視力障害の原因として頻度が高い。大部分の弱視は3歳児健診で早期に検出されれば、矯正眼鏡の常用と健眼遮閉治療によって就学までに治癒することができるが、感受性期間(～8歳)を過ぎると十分な治療効果が上がらない。

3歳児健診における視覚検査は法令で定められており、アンケート(問診)と視力検査が必須項目である。一次検査は家庭でのアンケート記入と視力検査、二次検査は保健センターでのアンケート記入項目の確認と二次問診、家庭での視力検査結果の確認と再検査、医

師の診察である。要精密検査と判断された場合に、眼科を受診することとなるが、弱視の見逃しが問題となっている。二次検査に屈折検査を併用すると精度向上に有用である⁷⁾。日本眼科医会は、本年7月に、「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～」⁸⁾を発刊し、全国へ普及を図っている。3歳児健診に関わる健診医、保健師の方々には、是非、本マニュアルを参考に、屈折検査の導入と運用を積極的に進めていただきたい。

文 献

- 1) 柿澤敏文. 全国視覚特別支援学校児童生徒の視覚障害原因等に関する調査研究—2015年調査—. 筑波大学人間系障害科学域, 2016: 1-19.
- 2) 標準的な乳幼児健診に関する調査検討委員会. “改訂版乳幼児健康診査身体診察マニュアル. 2021.3.” https://www.ncchd.go.jp/center/activity/kokoro_jigyo/shinsatsu_manual.pdf
- 3) Committee on Practice and Ambulatory Medicine, Section on Ophthalmology, American Association of Certified Orthoptists, American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus, American Academy of Ophthalmology: Visual system assessment in infants, children, and young adults by pediatricians. Pediatrics 2016; 137: 1-3.
- 4) 仁科幸子. 乳幼児の新しい視覚スクリーニング—簡便で正確な検査装置の導入—. 日本医師会雑誌 2018; 147(8): 1628-1629.

- 5) 萬束恭子, 仁科幸子, 他. 斜視を伴う小児に対する Spot Vision Screener の使用経験. 日視会誌 2017 ; 46 : 167-174.
- 6) 日本弱視斜視学会・日本小児眼科学会. “小児科医向け Spot Vision Screener 運用マニュアル Ver.12018.7.”
<https://www.jasa-web.jp/c-news/1489>
<http://www.japo-web.jp/pdf/svs.pdf>
- 7) 林 思音, 仁科幸子, 他. 三歳児眼科健診における 屈折検査の有用性: システマティックレビュー. 眼臨紀 2019 ; 12 (5) : 373-377.
- 8) 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～2021.7.”
https://www.gankaikai.or.jp/school-health/2021_sansaijimanual.pdf