

図 5 3D 映像の見え方・副症状と輻湊および融像。

A : 各種 3D 映像の見え方・副症状と輻湊。輻湊近点 10 cm 以下を輻湊正常として A, C 群を輻湊不全 C (-), 正常 C (+) のサブグループに区分した。A 群 C (-) n=23, A 群 C (+) n=76, C 群 C (-) n=11, C 群 C (+) n=21。□ : 立体的に見えない, ■ : 症状あり。* : p=0.0455。

B : 各種 3D 映像の見え方・副症状と融像。大型弱視鏡 10° 以上またはプリズム負荷にて 20Δ 以上を融像幅正常として, A, C 群を融像幅が狭い FA (-), 正常 FA (+) のサブグループに区分した。A 群 FA (-) n=27, A 群 FA (+) n=57, C 群 FA (-) n=16, C 群 FA (+) n=10。□ : 立体的に見えない, ■ : 症状あり。

以下のサブグループに区分し検討した(図 4B)。A 群では 200" 以下で立体的に見えない比率が低下する傾向にあった。C 群では Fly(-) で立体的に見えない比率が高く, Fly(+) および 200" 以下では副症状が高率であった。

2) 輻湊

輻湊近点 10 cm 以下を輻湊正常として A, C 群を輻湊不全 C (-), 正常 C (+) のサブグループに区分し検討し

た(図 5A)。3D 映像が立体的に見えない比率を小児 A 群のサブグループ C (-) : C (+) 間で比較すると, 映画 27.3% : 18.6%, アトラクション 14.2% : 4.2%, テレビ 66.7% : 33.3%, ゲーム 28.6% : 20.0% といずれも C (-) で高い傾向にあった。成人 C 群のサブグループ C (-) : C (+) 間で比較すると, 映画は 100.0% : 10.0% と C (-) で有意に高率であり (p<0.05), アトラクシ

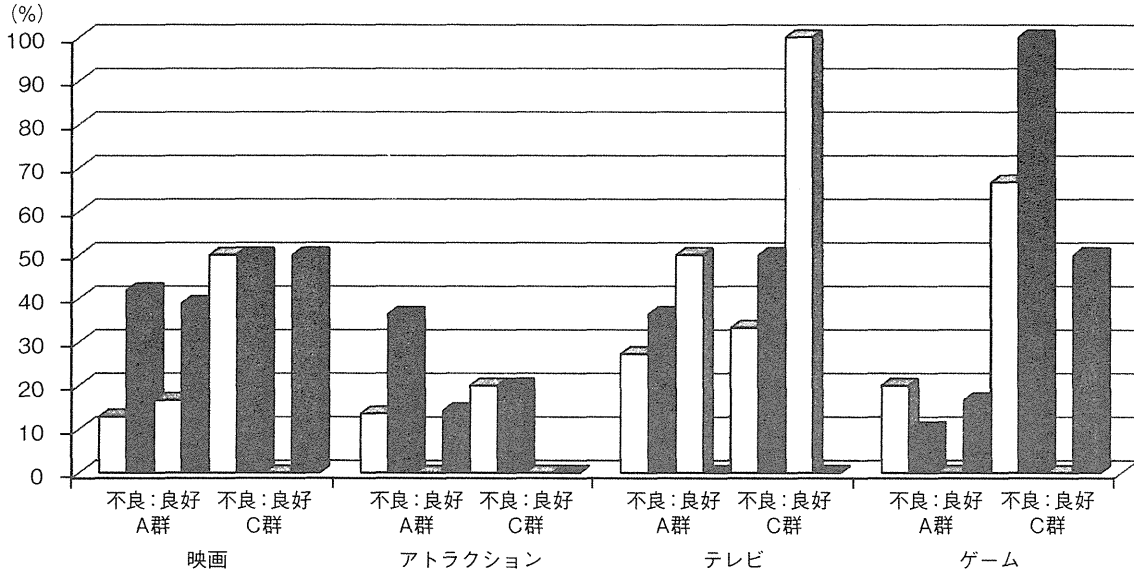


図 6 間欠性外斜視における 3D 映像の見え方・副症状.

A, C 群の間欠性外斜視を, 遠見および近見斜視角 +10~-20Δ, 上下 5Δ 未満, 輻湊正常, 弱視既往のない良好群と不良群に区分した. A 群不良 n=61, A 群良好 n=27, C 群不良 n=12, C 群良好 n=3. □: 立体的に見えない, ■: 症状あり.

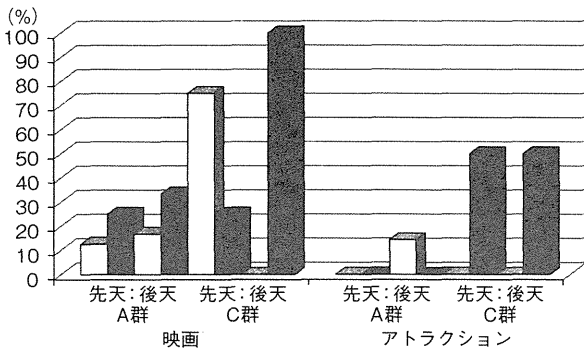


図 7 内斜視における 3D 映像の見え方・副症状.

A, C 群の内斜視を, 生後 6 か月未満に発症した先天内斜視群と 6 か月以降に発症した後天内斜視群に区分した. A 群先天 n=14, A 群後天 n=24, C 群先天 n=7, C 群後天 n=5. □: 立体的に見えない, ■: 症状あり.

ン 100.0% : 0.0%, ゲーム 33.3% : 14.3% でも C(-) で高い傾向にあった.

副症状は C(-) と C(+) に差はなかった.

3) 融像

大型弱視鏡にて 10° 以上またはプリズム負荷にて 20Δ 以上を融像幅正常として, A, C 群を融像幅が狭い FA(-), 正常 FA(+) のサブグループに区分し検討した(図 5B). 3D 映像が立体的に見えない比率を小児 A 群のサブグループ FA(-) : FA(+) 間で比較すると, 映画 25.0% : 15.8%, テレビ 100.0% : 33.3%, ゲーム 66.7% : 0.0% で FA(-) で高い傾向にあった. 成人 C 群のサブグループ FA(-) : FA(+) 間で比較すると, 映画 28.6% : 0.0%, アトラクション 25.0% : 0.0%, テレビ

66.7% : 33.3% は FA(-) で高い傾向にあった.

副症状は C 群に多く, 映画 85.7% : 60.0%, アトラクション 50.0% : 0.0%, ゲーム 75.0% : 33.3% は FA(-) で症状が多かった.

4) 間欠性外斜視

A, C 群の疾患背景として最多であった間欠性外斜視(手術治療後の例を含む)を取り上げ, 遠見および近見斜視角 +10~-20Δ, 上下 5Δ 未満, 輻湊正常, 弱視既往のない良好群と不良群に区分し検討した(図 6). 3D 映像が立体的に見えない比率を小児 A 群のサブグループ, 不良 : 良好群にて比較すると, アトラクション 13.6% : 0.0%, ゲーム 20.0% : 0.0% では不良群のみ見えない例があり, 映画 12.9% : 16.7%, テレビ 27.3% : 50.0% では良好群に見えない比率が高いが有意差はなかった. 成人 C 群のサブグループ, 不良 : 良好群にて比較すると, 映画 50.0% : 0.0%, アトラクション 20.0% : 0.0%, ゲーム 66.7% : 0.0% では不良群にのみ見えない例があった.

副症状は A, C 群とも映画は同等, アトラクション, テレビでは不良群に多く, ゲームでは C 群の不良群に 100% と高率にみられた. 副症状のうち, 斜視の変化を来した例が全体で A, C 群計 6 例にみられたが, すべて間欠性外斜視の不良群であった.

5) 内斜視

両眼視機能不良例の多い疾患背景として内斜視を取り上げ, 生後 6 か月未満に発症した先天内斜視群と 6 か月以降に発症した後天内斜視群のサブグループに区分し, 例数の得られた映画, アトラクション視聴について検討した(図 7). アトラクションは A 群後天群の 1 例 14.3%

表 3 乳児内斜視早期手術例における 3D 映像の見え方と副症状

症例	年齢	手術年齢	眼位	両眼視検査	3D 映像が立体的に見えたか(+)(-) 副症状
1	36 歳	1 歳	12A 内斜位(遠見) 12A 外斜位(近見)	立体視 800" 融像(-)	テレビ(+), ゲーム(+)
2	9 歳	1 歳 5 か月	6A 内斜位	立体視(-) 融像 20°	映画(+), テレビ(+) 目の疲れ(+)
3	7 歳	1 歳 5 か月	10A 上斜位	立体視(-) 融像 22°	アトラクション(+)
4	10 歳	1 歳 5 か月	16A 内斜位斜視	立体視(-) 融像 9°	アトラクション(+)
5	13 歳	1 歳 7 か月	10A 上斜位	立体視(-) 融像 8°	映画(+), アトラクション(+)
6	14 歳	1 歳 7 か月	35A 外斜視 輻湊不全	立体視(-) 融像(-)	テレビ(-) 目の疲れ(+)
7	20 歳	2 歳 6 か月	4A 外斜位	立体視(-) 融像 6°	映画(+) 目の疲れ(+)
8	11 歳	2 歳 10 か月	6A 内斜位	立体視(-) 融像(-)	映画(+)

手術時期は 1 歳以上 3 歳未満. n=8.

を除き全例で立体的に見えていた。映画が立体的に見えない比率は C 群先天群にて 75% と高いが, A 群では先天群 12.5%, 後天群 16.7% と差がなく, 先天群でも立体的に見えている例が多かった。

副症状は C 群に多く, 映画が立体的に見えている後天群で 100% に認めた。

両眼視機能の獲得が困難である乳児(先天)内斜視のうち, 比較的早期(3 歳未満)に手術を実施し, 手術時期, 両眼視機能検査結果を詳細に調査できた 8 例を取り上げ, 3D 映像の見え方と副症状を検討した(表 3)。近見立体視検査にて 800" の立体視を検出できた症例 1(手術年齢 1 歳)を除き立体視獲得例はなく, 融像を 5 例に検出した。しかし 35A 外斜視の症例 6 を除くと眼位が比較的良好で, 検査で立体視(-)の例でも各種 3D 映像が立体的に見えた。副症状として目の疲れを 37.5% に認めた。

6) 弱視

弱視既往は A 群 40 例, C 群 5 例あり, うち治癒例(矯正視力 0.9 以上)は A 群 27 例(67.5%), C 群 2 例(40%)であった。A 群は屈折異常弱視 15 例, 不同視弱視 13 例, 斜視弱視 9 例, 器質弱視 3 例, 矯正視力 0.2~1.5, C 群は不同視弱視 3 例, 斜視弱視 2 例, 矯正視力 0.5~1.5 であった。A 群で立体的に見えない比率は映画 20%, アトラクション 17%, テレビ 33%, ゲーム 30%, C 群では映画, アトラクション, ゲームともに 0% であったが, 副症状は映画, ゲームで 100% と高率であった。斜視の有無, 弱視のタイプ, 視力によってサブグループに区分し比較したが差はなかった。

7) 恒常性斜視

調査時において遠見, 近見眼位ともに恒常性斜視(外,

内, 上下)を示した例は A 群 26 例(16%), C 群 10 例(25%)で, Fly(+)が A 群に 5 例, C 群に 1 例みられた。A 群で立体的に見えない比率は映画 20%, アトラクション 22%, テレビ 60%, ゲーム 50%, C 群では映画 25%, テレビ 50%, アトラクションとゲームは 0% で, 恒常性斜視であっても立体的に見える例がかなり多かった。

IV 考 按

本研究では, 弱視斜視専門施設に受診した患者および保護者を対象として, 自由意志に基づくアンケート調査を実施したが, 短期間(2011 年 3 月~7 月)の調査にもかかわらず多くの回答が得られ, 3D 映像の視聴に対する患者家族の関心の高さを反映しているものと思われる。今回の調査研究によって, 我が国における弱視斜視患者や小児における 3D 視聴の実態を把握することができた。

各種 3D 映像の見え方は, 弱視斜視群で, 映画, ゲームに比べてアトラクションでは立体的に見える比率が高く, テレビでは見えない比率が高かった。3D 映像方式は, アトラクションでは偏光眼鏡方式が主流であるが, 映画では液晶シャッター方式, 偏光眼鏡方式, テレビでは液晶シャッター方式, 3D 眼鏡を使用しないレンチキュラー方式があり, ゲームはレンチキュラー方式である¹²⁾。立体的に見えるかどうかは, 3D 映像方式の違いや 3D 映像の両眼視差, 同側性(引っ込み映像)か交差性(飛び出し映像)か, 画面サイズ, 視距離, 背景照度が影響していると考えられる。アトラクションが立体的に見えやすい理由として, 視差の大きい交差性の 3D 映像であること, 色形の明瞭な大きな映像であること, 大画面に提示されて遠距離から視聴するため位置や動きが捉えやすい

ことなどが挙げられる。大画面の 3D 映像を立体的に認識するための周辺部網膜の立体視検査や動的立体視検査では、Titmus stereo test で Fly(-) の例でも立体視(+)となる例がある^{3)~5)}。霊長類の両眼視に関わる外側膝状体・視中枢の発達経路には、形態覚(形・色)に関与する P 細胞系(parvocellular)と動態覚(位置・方向・動き)に関与する M 細胞系(magnocellular)の経路があり、中心窩融像による精密な立体視には P 細胞系、周辺融像による大まかな立体視には M 細胞系が関与すると考えられている⁶⁾⁷⁾。3D 映像視聴の適性・条件を判断するためには、M 細胞系経路の両眼視も念頭に置き、種々の立体視検査を行う必要がある。

副症状は C 群(成人・弱視斜視)で高率にみられ、特にゲーム、映画に多く、内訳は目の疲れが最も多かった。ゲームは画面サイズが小さく近距離であるため調節・輻湊による眼精疲労を来しやすいこと、レンチキュラー方式のため立体視できる位置に制限があり映像の解像度が低いこと、映画は視聴時間が長く調節と輻湊の不一致が続くこと、液晶シャッター方式ではちらつきが出ることなどが副症状の多い原因と考えられる^{8)~10)}。3D 映像が立体的に見えないが症状のある例は、映画では少数であるが、テレビでは弱視斜視 A、C 群、ゲームでは C 群と B 群(小児・正常)に比較的多かった。テレビやゲームによる副症状の出現は、近距離で画面サイズが小さく解像度が低い点など 3D 以外の要因が関与している可能性があり、弱視斜視群はその影響も受けやすいのではないと思われる。一方、映画では、立体視 Fly(-)群よりも Fly(+)群のほうが副症状が多く、3D 映像を長時間立体的に見続けていることが副症状を高率に引き起こす主因と考えられる。副症状の比率に関しては、3D 映像の種類や弱視斜視の有無にかかわらず、視聴時間が増すにつれて増加すると推測される。

また、弱視斜視群では、いずれの 3D 映像でも副作用として複視を 3~9%、ゲーム以外では斜視の変化を 2~6% に認めたことは注意すべき点である。1986 年の立体映画であるが、視聴後に急性内斜視を発症し手術治療を要した 4 歳 11 か月男児の報告がある¹¹⁾。今回、斜視の変化を認めた例は小児、成人ともにすべて間欠性外斜視で、内斜視の悪化した例はなかった。しかし、成人に比して小児では、弱視斜視群であっても副症状を自覚せずに視聴しており、生体・視機能に影響が出ていても気づかない可能性がある。一般に瞳孔間距離が短いと同じ視差でも奥行きが強調されるため、調節・輻湊への影響も大きいと思われる¹⁾。小児は立体視の発達途上にあり、調節性内斜視では 7 歳頃まで感受性期が続くため¹²⁾、3D 視聴の可否、条件について成人以上に注意を要すると考えられる³⁾⁴⁾。また最近、成人でも、2010 年の 3D 映画(液晶シャッター方式)によって複視、内斜視を来した 58 歳男性の報告がある¹³⁾。この症例は右眼がもともと弱視の

うえ、右眼円錐角膜、左眼眼内レンズ挿入眼、両眼糖尿病網膜症があり、両眼視機能は大まかな立体視と周辺融像のみで、融像幅の狭い例であった。今回の調査でも、成人の弱視既往例では、3D 映像が立体的に見えるが副症状が高率にみられるという結果が出ている。成人であっても、特に弱視や斜視の既往がある場合には、3D 視聴に関し注意が必要である。

3D 映像による生体影響と安全性に関し、国際標準化機構(international organization for standardization : ISO)による合意文書が 2005 年に発行された¹⁴⁾。また 3D コンソーシアム(3D 映像関係の国内業界団体)による 3DC 安全ガイドライン改訂版が 2010 年に発表されており¹⁵⁾、3D 映画の両眼視差は 1°以下が目安となっている。今後はさらに、視聴者の年齢、両眼視機能や視覚特性に基づいた 3D 映像に対する適性、視聴条件を検討すべきと思われる。

3D 映像機器の家庭内普及率は、2011 年の調査時点においてテレビ、ゲーム機ともに低い。弱視斜視の小児群でゲーム機普及率が 7.8% とやや高いのは、3D 映像に対する関心の表れかもしれない。

3D 映像に関する不利益の経験として不快感・眼精疲労が多く、弱視斜視の成人群で約 25% と高率であったほか、正常の小児・成人群にも 10% に認めた。したがって、弱視斜視のない正常群にも 3D 映像の不適合者が約 1 割は存在している可能性がある。視力・眼位・両眼視機能検査のみでは適性の判断はできない。調節・輻湊要因の関与が大きいと考えられ¹⁶⁾、正常成人においても 3D 視聴による屈折、調節、瞳孔、眼位の変化に個人差があることが報告されている^{17)~19)}。弱視斜視群の中には、3D が見えないために学校や職場で不利益を経験した例が少数だが認められた。今後、授業や職場に急速に 3D 映像が普及すると立体視できないことがハンディキャップとなる懸念がある。

小児群の保護者は、子どもの 3D 映像視聴に対し、視力や斜視が悪化しないか心配と返答した比率が高く、子どもの視機能に対する悪影響を心配して 3D 視聴を控えさせている実態も明らかとなった。アンケート調査時における 3D 視聴経験の有無をみると、弱視斜視群では視聴経験ありの比率が低く、特に小児では、正常群に比して有意に低率であった($p=0.018$)。3D 映像の視聴に関する自由意見の記載においても、弱視斜視群に不安の訴えが最も多かった。一方、全体の 60% は特筆すべき意見がなく、3D 映像が立体的に見えるなら見せたい、3D 映像を楽しみたい、快適に視聴できるようにしたいなど 3D 映像に対する関心や肯定的な意見も目立つ。より良い 3D 映像コンテンツの開発や視聴条件、安全性の検証によって、3D 映像を積極的に取り入れて活用しようとする人が増えると思われる。

3D 映像の見え方・副症状と患者の医学的背景との関

連性について検討を加えたが、今回は後ろ向き調査であるため、診療に汎用されている近見立体視検査などに限定された。Titmus stereo test にて Fly (視角 10° 視差 3,000") が (-) であった弱視斜視群では、小児において近距離で視聴する 3D ゲームが立体的に見えない比率が有意に高く、成人では 3D 映画が立体的に見えない比率が高い傾向となった。各種 3D 映像ともに Fly (-) では Fly (+) (3,000" 以下) の群よりも立体的に見えない例が多いが、アトラクションでは Fly (-) でも約 8 割以上は立体的に見えており、小児では映画も 7 割以上が立体的に見えた。したがって、Fly (-) であっても 3D 映像コンテンツの種類や提示法によっては立体的に見えることが示された。一方、3D による副症状は、例数の多い映画では Fly (+) の群にむしろ高率であった。弱視斜視患者では、立体的に見えるが快適に視聴できない可能性があることを念頭に置かねばならない。近見立体視検査のみならず、種々の詳細な両眼視機能検査、輻湊検査、調節検査を行って、各種 3D 映像に対する適性を判断する必要がある。輻湊、融像に関しては検査施行例が少なく、各種 3D 映像ごとの検討には大部分で統計学的な有意差は得られなかった。しかし、各種 3D 映像とも輻湊不全の群では立体に見えない例が多く、特に成人では映画に有意差を認めた。また、融像幅の狭い群では立体的に見えない例が多く、副症状も多い。輻湊、融像機能と 3D 視聴の適性に関し、さらなる検討が必要である。

弱視斜視患者のうち多数を占める間欠性外斜視では、遠見・近見斜視角 20Δ 以上、5Δ 以上の上下斜視、輻湊不全、弱視既往という不良要因があると、3D が立体的に見えない例がある。小児では予想に反し、映画やテレビで、これらの要因のない良好群のほうに見えない例がみられた。手術治療後の症例も含まれており、他覚的斜視角測定のみでの判断では不十分であることが示唆される。また不良群では高率に副症状を生じており、外斜視では、立体的に見えても、眼精疲労や斜視の悪化などの問題が起こりやすいのではないかと考えられる²⁰⁾。

一方、調査時に恒常性斜視であっても 3D 映像が立体的に見える例がかなり多かったことは興味深い。斜視のタイプや治療歴による差がないかどうか詳細な検討が必要である。

内斜視に関する今回の検討では、先天(乳児)内斜視でもアトラクションは立体的に見えており、映画でも立体的に見えている小児例が多かった。乳児内斜視のうち早期(1歳以上3歳未満)に手術を施行した例を検討すると、近見立体視検査では1例を除き立体視(-)であったが、各種 3D 映像が立体的に見えた例が多かった。近年、乳児内斜視においても、超早期手術(生後6か月以内)によって、一部の症例では大まかな立体視のみならず精密立体視を獲得しうることが示唆され²¹⁾²²⁾、超早期手術の適否と術前術後管理、屈折矯正・プリズムなど、非観血

的治療を含む超早期治療の予後が注目されている。今後も、さまざまな弱視斜視患者に対し、保有両眼視機能を最大限に発達させる治療を開発することが、3D 映像の普及する現在において重要な課題である。

本研究は平成 23 年度日本弱視斜視学会の多施設研究費を受けて遂行されたものであり、ご協力をいただきました先生方に心より感謝いたします。

利益相反：利益相反公表基準に該当なし

文 献

- 1) 江本正喜：3D 映像装置と再現空間歪み。日本の眼科 81：1410-1413, 2010.
- 2) 半田知也：3D 映像の現状と生体安全性。日本の眼科 82：1044-1048, 2011.
- 3) 不二門 尚：3D 映像と両眼視。日本の眼科 81：1414-1418, 2010.
- 4) 不二門 尚：3D と両眼視機能—発達期の小児を中心に—。日本の眼科 82：1050-1056, 2011.
- 5) Fujikado T, Hosohata J, Ohmi G, Tano Y：A clinical evaluation of stereopsis required to see 3-D images. Ergonomics 39：1315-1320, 1996.
- 6) Hubel DH, Livingstone MS：Segregation of form, color, and stereopsis in primate area 18. J Neurosci 7：3378-3415, 1987.
- 7) Kontsevich LL, Tyler CW：Relative contributions of sustained and transient pathways to human stereoprocessing. Vision Res 40：3245-3255, 2000.
- 8) Hoffman DM, Girshick AR, Akeley K, Banks MS：Vergence-accommodation conflicts hinder visual performance and cause visual fatigue. J Vis 8：1-30, 2008.
- 9) 岩崎常人：3D 映像と眼精疲労。日本の眼科 81：1420-1424, 2010.
- 10) 原 直人：IT 環境におけるビジュアルストレスと 3D 映像が及ぼす近見反応への影響—映像により引き起こされた臨床自験例を中心に予防策を考える—。日本の眼科 82：1058-1063, 2011.
- 11) 筑田昌一, 村井保一：立体映画を見て顕性になった内斜視の一例。日視能訓練士協誌 16：69-72, 1988.
- 12) Fawcett SL, Wang YZ, Birch EE：The critical period for susceptibility of human stereopsis. Invest Ophthalmol Vis Sci 46：521-525, 2005.
- 13) 橋本篤文, 矢野 隆, 藤原和子, 相澤大輔, 石川均：3D 映画鑑賞後、内斜視を発症した 1 例。あたらしい眼科 28：1361-1363, 2011.
- 14) ISO/IWA 3:2005：Image safety—Reducing the incidence of undesirable biomedical effects caused by visual image sequences, 2005.
- 15) 3D コンソーシアム安全ガイドライン部会：3DC 安全ガイドライン。3D コンソーシアム, 2010.
- 16) Wee SW, Moon NJ, Lee WK, Jeon S：Ophthalmological factors influencing visual asthenopia as a

- result of viewing 3D displays. *Br J Ophthalmol* 96 : 1391-1394, 2012.
- 17) 細島 淳, 近江源次郎, 不二門 尚 : 3D 映像における融像性輻湊の限界. *眼臨* 12 : 1534-1538, 1996.
 - 18) 細島 淳, 近江源次郎, 不二門 尚, 安東孝久, 星野美保, 金谷経一 : 2D-3D 変換による立体映像の瞳孔・屈折に与える影響. *視覚の科学* 17 : 139-143, 1997.
 - 19) 細島 淳, 近江源次郎, 不二門 尚, 安東孝久, 小山田健二, 金谷経一 : 3D 映像の瞳孔に与える影響 : 眼位との関係. *あたらしい眼科* 14 : 947-952, 1997.
 - 20) Kim SH, Suh YW, Song JS, Park JH, Kim YY, Huh K, et al : Clinical research on the ophthalmic factors affecting 3D asthenopia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 49 : 248-253, 2012.
 - 21) Wright KW, Edelman PM, McVey JH, Terry AP, Lin M : High-grade stereo acuity after early surgery for congenital esotropia. *Arch Ophthalmol* 112 : 913-919, 1994.
 - 22) Ing MR : Outcome study of surgical alignment before six month of age for congenital esotropia. *Ophthalmology* 102 : 2041-2045, 1995.
-

巻 頭 言

小児眼科の最近の話題

Recent Topics of Pediatric Ophthalmology

昨年 11 月, American Academy of Ophthalmology (AAO) 総会に参加し Pediatric Ophthalmology 2012 (Sub-specialty Day) を聴講したが, 国による考え方の違いを痛感した。症例提示のセッションで, 「眼振, 強度遠視を認め, 眼底に網膜変性所見のある生後 6 か月の乳児に対し, 初めに実施すべき検査は何か?」という問いが出されたが, 網膜電図 (ERG), MRI よりも先に, Leber 先天黒内障 (LCA) に対する遺伝学的検査を行うというのが現在, 米国ではスタンダードであり, 9 つの原因遺伝子の変異を解析すると 3~4 か月以内に高率に確定診断ができるという。周知のごとく, *RPE65* 遺伝子変異による LCA に対して英国や米国で遺伝子治療が開始され, 2008 年から相次いで良好な成果が報告されている^{1)~4)}。これを受けて米国では Project 3000 (米国の LCA 患者約 3,000 人全員のスクリーニングをめざすプロジェクト) が立ち上げられた。勿論, 小児に遺伝子診断を行うには, 家族に対する専門的な遺伝カウンセリングが不可欠であるが, 現在 LCA 以外に Usher 症候群, Stargardt 病, コロイデミアなどに対する遺伝子治療の臨床試験も各地で開始され, さまざまな遺伝性眼疾患に対する遺伝学的検査が AAO によって推奨されている⁵⁾⁶⁾。本邦でも網羅的な遺伝子解析の取り組みが始まっているが⁷⁾, 人種差があるため欧米の成果を容易に導入できるとはいえないし, 遺伝子治療への道のりもまだ遠いと思う。しかし, 本邦における研究成果をもとに⁸⁾⁹⁾, 小児期に発症する難治性遺伝性疾患に対し, 遺伝医療を実施するための技術と体制をつくっていくことが課題である。

一方, 小児眼疾患に対する近年のさまざまな診断・治療技術の進歩には目覚ましいものがある。治療法としては, 小眼球などの合併症を伴う先天白内障の安全な早期手術, 未熟児網膜症の抗血管内皮増殖因子 (VEGF) 治療¹⁰⁾ や早期硝子体手術¹¹⁾, 網膜芽細胞腫の全身化学療法やメルファラン選択的眼動注¹²⁾ による保存療法などが挙げられる。これらによって, 従来は重篤な視覚障害に至っていた患児が有用な視力を得られるようになった恩恵は大きい。診断, 治療適応決定, 予後判定のための技術も長足の進歩を遂げている。特に接触型広画角デジタル眼底

カメラ RetCam[®] の導入は, ベッドサイドにて仰臥位で簡便に, 周辺部にいたるまでの広範囲の眼底撮影記録・フルオレセイン蛍光眼底造影 (FA) が行えるため, ほとんどすべての眼底疾患で, きわめて有用な検査になっている。未熟児網膜症の治療予後の向上のためには, 病型と病期・進行性を早期に的確に診断することが重要であるが, RetCam[®]・FA は早期診断および治療効果の判定や telemedicine に非常に有用な手段となった^{13)~15)}。網膜芽細胞腫の保存治療の効果や再発の有無についても, これまで以上に慎重な経過観察が必要となり, RetCam[®]・FA に加え, 眼底自発蛍光 (AF) が用いられている¹⁶⁾¹⁷⁾。

種々の光干渉断層計 (OCT), ERG を用いた後眼部疾患の形態・機能検査は, 未熟児や乳幼児にも導入され, 新たな知見が得られるようになった。特に, 手持ち式の光干渉断層計 (hand-held spectral domain OCT) は, RetCam[®] と同様, ベッドサイドで鎮静せずに施行可能であるため, 未熟児網膜症の進行過程に起こる網膜前線維血管増殖, 硝子体牽引, 網膜分離, 揺さぶられっ子症候群 (shaken baby syndrome) に特徴的な網膜前出血, 多層性の網膜分離, 後部硝子体分離, 黄斑剝離などを検出する有用な手段となった¹⁸⁾¹⁹⁾。さらに未熟児に対する OCT によってヒトの網膜中心窩の発達過程における形態学的変化が捉えられるようになったことは興味深い²⁰⁾。最近では, 硝子体ポケットの発達も swept source OCT によって観察できるようになった²¹⁾。微細な画像解析や機能検査が加わることによって, 先天異常に起因するさまざまな難病の病態解明と治療に役立つと思われる。また, 今後, 難治性後眼部疾患に対して抗 VEGF 薬²²⁾ などの薬物治療, 遺伝子治療, iPS 細胞移植など新しい治療の可能性が期待されるが, その際に小児の個々の疾患の病態を早期に診断し, 治療効果と安全性⁴⁾²³⁾ を評価する手段として精密な形態・機能検査が求められる。

ところで, 画期的な診断・治療技術が開発されたとしても, 視覚の感受性期間における患児がその恩恵を十分に享受して良好な視機能を獲得するためには, いかに疾患を早期に発見して適切に対処するかが第一の課題であることに変わりはない。小児眼疾患に特有の弱視の病態

巻頭言に関する論文

外斜視と内斜視の患者数比の長期変化…………… 427

の研究は、1963年 Hubel, Wiesel の実験的研究を契機として急速に発展した。本邦でも1960年代から弱視・斜視、小児眼科学が急速に発展・普及し、国立小児病院や大阪市立小児保健センターをはじめとする小児病院が創設された。創生期の先生方の活躍と推進力により、世界に先駆けて未熟児網膜症の管理、3歳児健診における弱視スクリーニングなどの成果を挙げ、小児眼疾患における早期発見・治療の重要性が検証されている。

杵田らは今月号の日眼会誌の報告において²⁴⁾、3つの小児病院における30年以上の新患数を分析し、外斜視/内斜視(患者数比)の増大を捉えた。この結果が真に日本人における近視・外斜視の増加、遠視・内斜視の減少を示すものかどうかは断定できないが、さまざまな小児眼疾患の発病率に経年的な変化がみられるのか、遺伝要因や環境要因が関与するのか非常に興味深い。手術治療を受けた小児斜視患者の20年間の推移を調べた最近の米国の報告では²⁵⁾、やはり外斜視の比率が増加し、乳児内斜視は一定であるが全体として内斜視の比率は減少している。その要因として、外斜視に対し積極的に手術治療が行われ、乳児内斜視以外の内斜視に対しては非観血的治療が奏功しているのではないかと考察している。同様に、杵田らの論文の背景として、より早期に子どもの外斜視に気づき、手術治療を希望して小児病院へ受診させる両親が増加していることも事実ではないかと思われる。

斜視以外の小児眼疾患に関しても、自験例ではあるが、先天白内障や早発型発達緑内障は、前眼部を注意深く見れば眼科医でなくとも異常が分かり、10年前と比較して早期に発見され専門機関へ受診している²⁶⁾。しかし、網膜芽細胞腫や眼底疾患は依然として発見・受診時期が遅い現状である。1970年から5年ごとに実施されている全国視覚特別支援学校の調査によると²⁷⁾、小児の視覚障害の原因として近年、未熟児網膜症の比率が増加しているが、依然として先天素因の比率が50%以上であり0歳代の発症が9割弱を占める。その内訳として、早期治療の奏功する水晶体疾患などの比率が減り、網脈絡膜疾患が50%以上を占めている。網脈絡膜疾患には難治性疾患が多いが、発見の遅れが重症化の一因とも思われる。英国の取り組みをみると、新生児期、生後6~8週のスクリーニング検査が先天白内障の早期発見に成果を挙げている²⁸⁾。さらに先天性疾患の発生状況について National Congenital Anomaly System による調査が開始されているが、眼疾患の検出には眼科医の関与が不可欠であることが示されている²⁹⁾³⁰⁾。我々も今後、小児科医、産科医と連携して小児眼疾患の早期発見・予防・治療、そして長期的な疫学研究に寄与する必要性を感じる。

文 献

1) Bainbridge JW, Smith AJ, Barker SS, Robbie S,

- Henderson R, Balaggan K, et al : Effect of gene therapy on visual function in Leber's congenital amaurosis. *N Engl J Med* 358 : 2231-2239, 2008.
- 2) Maguire AM, Simonelli F, Pierce EA, Pugh EN Jr, Mingozzi F, Bennicelli J, et al : Safety and efficacy of gene transfer for Leber's congenital amaurosis. *N Engl J Med* 358 : 2240-2248, 2008.
- 3) Hauswirth WW, Aleman TS, Kaushal S, Cideciyan AV, Schwartz SB, Wang L, et al : Treatment of leber congenital amaurosis due to *RPE65* mutations by ocular subretinal injection of adeno-associated virus gene vector : short-term results of a phase I trial. *Hum Gene Ther* 19 : 979-990, 2008.
- 4) Jacobson SG, Cideciyan AV, Ratnakaram R, Heon E, Schwartz SB, Roman AJ, et al : Gene therapy for leber congenital amaurosis caused by *RPE65* mutations : safety and efficacy in 15 children and adults followed up to 3 years. *Arch Ophthalmol* 130 : 9-24, 2012.
- 5) Stone EM, Aldave AJ, Drack AV, MacCumber MW, Sheffield VC, Traboulsi E, et al : Recommendations for genetic testing of inherited eye diseases. Report of the American Academy of Ophthalmology task force on genetic testing. *Ophthalmology* 119 : 2408-2410, 2012.
- 6) Drack AV, Lambert SR, Stone EM : From the laboratory to the clinic : molecular genetic testing in pediatric ophthalmology. *Am J Ophthalmol* 149 : 10-17, 2010.
- 7) 荻野 颯, 大石明生, 牧山由希子, 中川聡子, 栗本雅史, 大谷篤史, 他 : マイクロアレイを用いた網膜変性疾患の網羅的遺伝子スクリーニング. *日眼会誌* 117 : 12-18, 2013.
- 8) Hosono K, Ishigami C, Takahashi M, Park DH, Hirami Y, Nakanishi H, et al : Two novel mutations in the *EYS* gene are possible major causes of autosomal recessive retinitis pigmentosa in the Japanese population. *PLoS One* 7 : e31036, 2012.
- 9) Iwanami M, Oshikawa M, Nishida T, Nakadomari S, Kato S : High prevalence of mutations in the *EYS* gene in the Japanese patients with autosomal recessive retinitis pigmentosa. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 53 : 1033-1040, 2012.
- 10) Kusaka S, Shima C, Wada K, Arahori H, Shimojyo H, Sato T, et al : Efficacy of intravitreal injection of bevacizumab for severe retinopathy of prematurity : a pilot study. *Br J Ophthalmol* 92 : 1450-1455, 2008.
- 11) Azuma N, Ito M, Yokoi T, Nakayama Y, Nishina S : Visual outcomes after early vitreous surgery for aggressive posterior retinopathy of prematurity. *JAMA Ophthalmol* 2013(in press).
- 12) Suzuki S, Yamane T, Mohri M, Kaneko A : Selective ophthalmic arterial injection therapy for intraocular retinoblastoma : the long-term prognosis. *Ophthalmology* 118 : 2081-2087, 2011.
- 13) Yokoi T, Hiraoka M, Miyamoto M, Yokoi T,

- Kobayashi Y, Nishina S, et al : Vascular abnormalities in aggressive posterior retinopathy of prematurity detected by fluorescein angiography. *Ophthalmology* 116 : 1377-1382, 2009.
- 14) Nishina S, Yokoi T, Yokoi T, Kobayashi Y, Hiraoka M, Azuma N : Effect of early vitreous surgery for aggressive posterior retinopathy of prematurity by fundus fluorescein angiography. *Ophthalmology* 116 : 2442-2447, 2009.
 - 15) Chiang MF, Wang L, Busuioc M, Du YE, Chan P, Kane SA, et al : Telemedicine retinopathy of prematurity diagnosis : accuracy, reliability, and image quality. *Arch Ophthalmol* 125 : 1531-1538, 2007.
 - 16) Shields CL, Palamar M, Sharma P, Ramasubramanian A, Leahey A, Meadows AT, et al : Retinoblastoma regression patterns following chemoreduction and adjuvant therapy in 557 tumors. *Arch Ophthalmol* 127 : 282-290, 2009.
 - 17) Ramasubramanian A, Shields CL, Mellen PL, Haji S, Harmon SA, Vemuganti GK, et al : Autofluorescence of treated retinoblastoma. *J AAPOS* 15 : 167-172, 2011.
 - 18) Chavala SH, Fausiu S, Maldonado R, Wallace DK, Freedman SF, Toth CA : Insights into advanced retinopathy of prematurity using handheld spectral domain optical coherence tomography imaging. *Ophthalmology* 116 : 2448-2456, 2009.
 - 19) Muni RH, Kohly RP, Sohn EH, Lee TC : Handheld spectral domain optical coherence tomography finding in shaken baby syndrome. *Retina* 30 : S45-50, 2010.
 - 20) Maldonado RS, O'Connell RV, Sarin N, Freedman SF, Wallace DK, Cotton CM, et al : Dynamics of human foveal development after premature birth. *Ophthalmology* 118 : 2315-2325, 2011.
 - 21) Yokoi T, Toriyama N, Yamane T, Nakayama Y, Nishina S, Azuma N : Development of a premacular vitreous pocket. *JAMA Ophthalmol* 2013 (in press).
 - 22) Mintz-Hittner HA, Kennedy KA, Chuang AZ : BEAT-ROP Cooperative Group : Efficacy of intravitreal bevacizumab for stage 3+ retinopathy of prematurity. *N Engl J Med* 364 : 603-615, 2011.
 - 23) Sato T, Wada K, Arahori H, Kuno N, Imoto K, Iwahashi-Shima C, et al : Serum concentrations of bevacizumab (avastin) and vascular endothelial growth factor in infants with retinopathy of prematurity. *Am J Ophthalmol* 153 : 327-333, 2012.
 - 24) 畠田亨二, 横山 連, 羅 錦營, 湖崎 克 : 外斜視と内斜視の患者数比の長期変化. *日眼会誌* 117 : 427-432, 2013.
 - 25) Weakley DR, Dabes EA, Birch E : Trends in surgical correction of strabismus : A 20-year experience, 1990-2009. *J AAPOS* 15 : 219-223, 2011.
 - 26) 仁科幸子, 横井 匡, 横井多恵, 小林百合, 野田英一郎, 東 範行 : 乳幼児眼疾患の発見・受診経路と初診時期. *眼臨紀* 3 : 172-177, 2010.
 - 27) 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の実態とその推移. 全国視覚特別支援学校及び小・中学校弱視特別支援学級児童生徒の視覚障害原因等に関する調査研究—2010年調査—報告書. 1-18, 2012.
 - 28) Rahi JS, Dezateux C on behalf the British Congenital Cataract Interest Group : National cross sectional study of detection of congenital and infantile cataract in the United Kingdom : role of childhood screening and surveillance. *BMJ* 318 : 362-365, 1999.
 - 29) Rahi JS, Botting B, and The British Congenital Cataract Interest Group : Ascertainment of children with congenital cataract through the National Congenital Anomaly System in England and Wales. *Br J Ophthalmol* 85 : 1049-1051, 2001.
 - 30) Shah SP, Botting B, Talor A, Abou-Rayyah Y, Rahi J, Gilbert CE : Congenital eye anomaly surveillance in England and Wales. How effective is the national system? *Eye (Lond)* 25 : 1247-1249, 2011.

仁科 幸子 国立成育医療研究センター眼科

Sachiko Nishina, M. D., Ph. D. *Division of Ophthalmology, National Center for Child Health and Development*

就学前のロービジョンケア

Preschool Low Vision Care

伊藤里美* 仁科幸子*

はじめに

視覚障害の原因は成人の疾患が大多数を占め、先天疾患は全体の約1割にも満たない¹⁾。視覚障害児の数の少なさから、しばしば成人のロービジョンケアと混同されることがあるが、発達の途上にある小児のロービジョンケアには成人とは異なる特徴がある²⁾。

小児の視覚障害の約9割は1歳未満で発症する³⁾。したがって、乳幼児期から就学前までに適切なロービジョンケアを開始することが重要な課題である。ロービジョンケアを開始するにあたり、保護者の理解と協力が不可欠であることから、原因疾患の診断や治療と並行し、できるだけ早期に視覚障害の程度を評価して、保護者に対する十分な説明と継続的なケアを行う必要がある⁴⁾。全身合併症の有無や、発達状況について、他科や療育施設

と連携することも大切である。乳幼児期には療育相談や情報提供が主体となるが、発達段階に応じて種々の補助具を選定し、学習環境を整備する。このように、年齢・発達に伴いニーズが変化する点や療育・教育機関など連携先も成人とは大きく異なる。

本稿では、就学前の小児のロービジョンケアの特徴、および視覚特別支援学校との連携を中心に述べる。

I 就学前のロービジョンケアの特徴

1. 原因疾患

視覚障害の原因疾患は、先天異常が最も多く、ついで、未熟児網膜症、ジストロフィ、皮質盲、網膜芽細胞腫である。先天異常の内訳は、家族性滲出性硝子体網膜症、小眼球、先天白内障、視神経形成異常など多彩であ

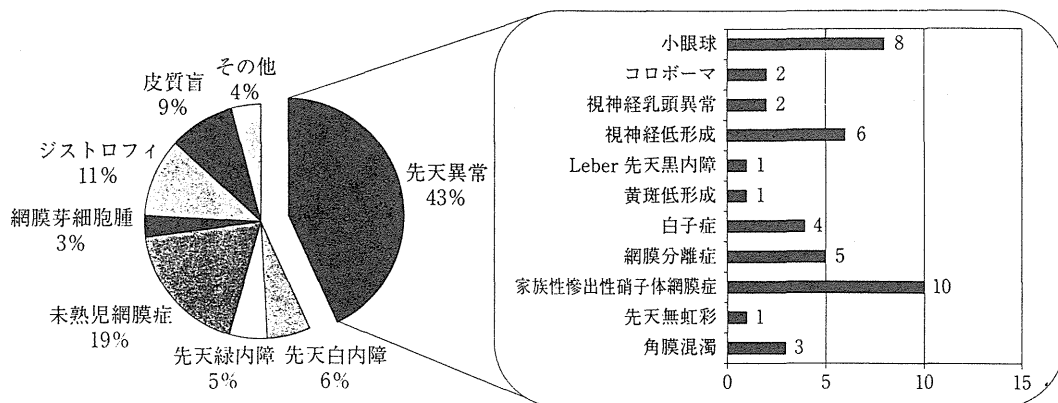


図1 原因疾患 (比率) (文献2より)

* Satomi Ito & Sachiko Nishina : 国立成育医療研究センター眼科

〔別刷請求先〕 伊藤里美 : 〒157-0074 東京都世田谷区大蔵2丁目10-1 国立成育医療研究センター眼科

る(図1)²⁾。先天あるいは出生直後に発症する先天疾患では、重症度が個々に異なって多彩な病像を呈し、視覚障害に他の障害が重複することが多い²⁾。また近年では、400~500gの超未熟児の救命率が向上したため、重症未熟児網膜症による視覚障害の比率が増加し、重篤な視覚障害に中枢神経系、呼吸循環器系、聴覚系、発達遅滞などの障害を合併した重複障害児が増加する傾向にある。

2. 視機能の早期評価

乳幼児期に種々の視力検査を行うことによって、視力の評価だけではなく、児の応答を通して発達の状況も評価できる。しかし低年齢、低視力の視覚障害児では、正



図2 縞視力検査表 (LEA Grating Paddles, Good Lite 社製)

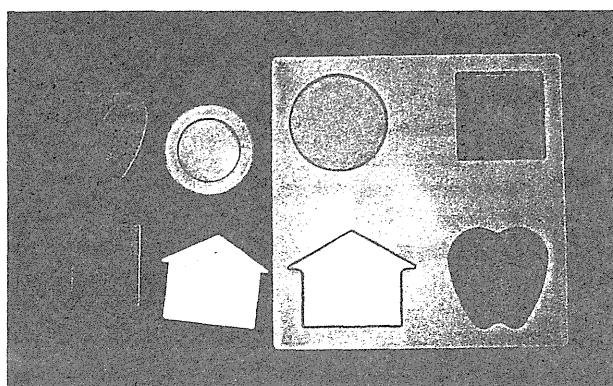


図3 視覚認知検査表 (LEA Symbol 3-D Puzzle Set, Good Lite 社製)

確な評価はむずかしい²⁾。通常の視力検査がむずかしい児には、簡便な縞視力検査(図2)、近見視力検査、視覚認知検査(図3)、視覚誘発電位などを用いて保有視力を評価する。それでも視力の測定がむずかしい重症・重複障害児の場合は、体位や方向を工夫して、ペンライトや色彩のはっきりした視標を用いて視反応(固視・追視)をよく観察する。

視覚障害児は器質疾患に加えて強い屈折異常を伴うことが多い⁴⁾。視力の評価と同時に、調節麻痺剤を用いた精密屈折検査を行い、乳幼児期から屈折矯正を開始することが保有視力を伸ばすために重要である。

視野障害の定量的な評価を就学前に行うことはむずかしい。しかし、視力が比較的良好であっても、視野狭窄を伴う網膜色素変性症や脳神経疾患では、文字や図形の認識がむずかしく、周囲の状況を把握することが困難なため、日常・社会生活に支障をきたしやすい。視野狭窄、羞明、明暗順応障害をきたす疾患では“視力は良好だが見えにくい状態”について、シミュレーション眼鏡などを用い、保護者に十分に説明しなければならない。

小児では、少なくとも就学前に、原因疾患と保有視機能を的確に診断・評価することが重要となるため、必要に応じて網膜電位図、光干渉断層計、周辺部までの詳細な眼底・蛍光眼底検査などを全身麻酔下で実施している

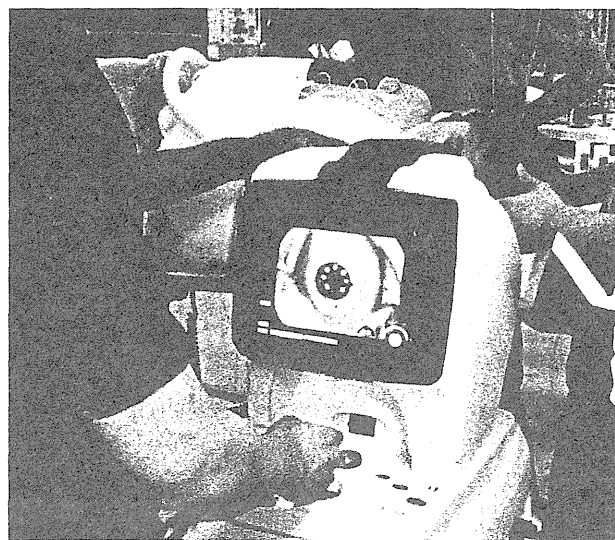


図4 全身麻酔下検査
側臥位にて光干渉断層計検査を実施。

(図4).

病状が固定すれば、成人と同様に身体障害者手帳の申請を行う。乳幼児用視力検査でも申請は可能だが、発達によって視機能に変化する可能性があるため、低年齢の場合には1~3年で再認定を要する。

3. ニーズの把握

視経験の少ない視覚障害児自身は、“見えにくさ”を認識することも表現することもできないので、ニーズの把握は非常に困難である⁵⁾。乳幼児期は保有視機能を評価して発達を促すこと、保護者に対し療育相談や情報提供を行い支援を行うことがロービジョンケアの主体となる。年齢や発達段階によってニーズが変化するので、保護者から情報を得て継続したケアを行わなければならない。

視覚障害児の養育に関する問題点として、乳幼児期では、基本的な生活習慣(食事、生活リズム)や発達に関する悩み、保護者としての不安などがあげられる^{6,7)}。特に、重複障害児では、日常生活や視機能評価に関する相談が多く、このような場合は、療育センターなどで運動機能訓練をはじめとする全身ケアを受けながら視覚ケアを含めたハビリテーションを促す。幼児期には教育や就学に関する相談や補助具に関する相談が多い²⁾(図5)。就学については居住地の教育機関と連携をとり、定期的に余裕をもって相談を進めることが大切である。

4. 補助具

0~2歳の乳児期では、補助具の処方例はほとんどないが、3歳以降になると疾患によって遮光眼鏡(図6)を処方するケースが出てくる。就学前になると視機能に応じて拡大鏡(図7)、単眼鏡(図8)、拡大読書器などの補助具の導入が必要となる。補助具は導入時期が遅れると、羞恥心のため補助具を使いたがらない、見ようとする意欲の低下、などの理由から使用が困難となる傾向がある⁵⁾。本人が補助具の使用を躊躇するような場合でも、保護者が補助具のメリットを知ることにより、児にその使用を促すことができる。補助具の選定の際には、コントラスト視力表(図9)や読書チャートを用いた検査結果が参考になる。また、使用時の視環境が大きく影響す

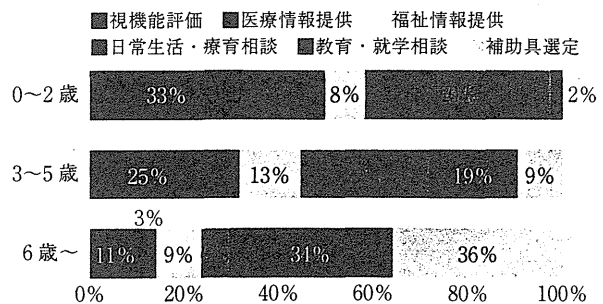


図5 年齢別のロービジョンケアの内容(比率)(文献2より)

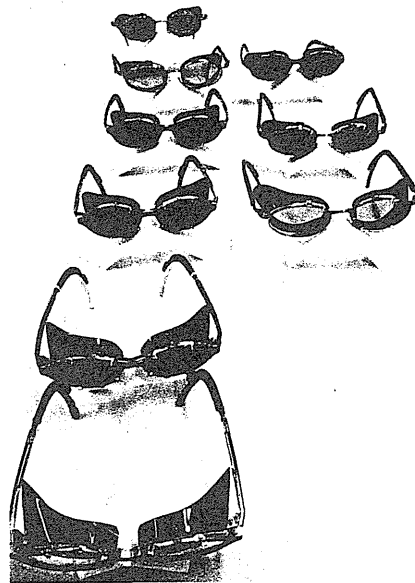


図6 遮光眼鏡

小児用のサイドシールド付きフレームも販売されている。

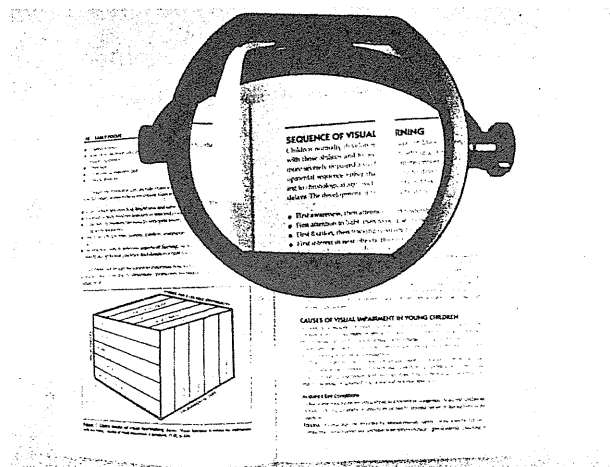


図7 拡大鏡

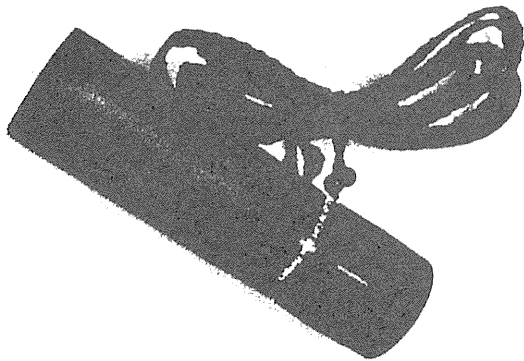


図8 単眼鏡

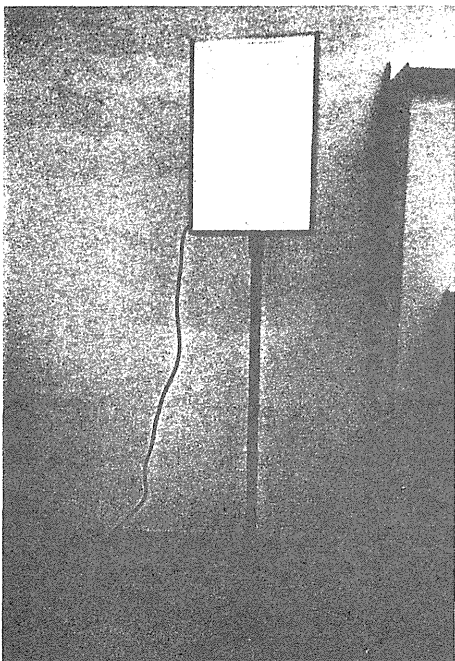


図9 コントラスト視力表 (Trans Lucent Contrast Test, Precision Vision 社製)

るので、学校や保護者と相談して選定する必要がある。視覚障害が児童の学習に与える影響は大きい⁴⁾ため、補助具の使用訓練だけでなく、視環境を整え、学習しやすくする配慮をすることが重要である。

II 視覚特別支援学校(盲学校)^{注1)}との連携

1. 視覚特別支援学校の取り組み

視覚特別支援学校の開設形態は地方や学校によって差

があるが、各都道府県に1校以上設置されている。原則として、学校教育法における就学基準^{注2)}を参考に教育や特別支援の適否が判断されるが、現在は保護者の希望を取り入れて在籍校や支援の形態を事前に相談できるようになった。視覚特別支援学校は従来の教育機関としての役割だけではなく、保護者、役所、保健所、視覚障害児の受け入れ施設などからの問い合わせ、訪問指導にも対応し、地域の特別支援教育のセンターとしての役割も担っている。

^{注1)} 平成19年4月から、学校教育法等の改正に伴い、従来の盲学校は、「視覚特別支援学校」に変わった。しかし実際には、通称として「盲学校」という名称を用いることが主流である。

^{注2)} 平成14年に改正された学校教育法における就学基準では、盲学校の対象者は、「両眼の視力がおおむね0.3未満のもの又は視力以外の視機能障害が高度のもののうち、拡大鏡等の使用によっても通常の文字、図形等の視覚による認識が不可能又は著しく困難な程度のもので、弱視特別支援学級の対象は、「拡大鏡の使用によっても通常の文字、図形等の視覚による認識が困難な程度のもので」と定義されている。(身体障害者手帳の判定が困難な場合や該当しない場合でも、学校教育法の就学基準を基に視覚特別教育を受けることができる。)

年齢ごとの視覚障害児に対する就学前の早期の視覚特別支援学校の取り組みを表1に示す。

近年では、乳児期からの育児相談が多く、保護者の要望により、0歳児から2歳児を対象とした育児学級を開設する視覚特別支援学校もある。育児学級は、教員とともに保護者が育児について考え、視覚障害に関する情報交換、交流の場となり、日常生活に根ざした早期からの支援が行われている。

幼稚園では、具体的に、保護者に対しては、視覚障害児との関わり方として、日常の場面では、児にわかるような方法で、物を認識させ動作と言葉を結びつけるように話すことの重要性を、遊びの場面では、大人が一方向的に働きかけるのではなく、児の主体的な活動を促すよう、また、児からの働きかけに適切に答えていくことの重要性を伝えている。さらに、児の発達や興味を探り、音を楽しむ遊び、体を動かす遊び、触れて楽しむ遊びなど、いろいろな遊びを提供している。児に対しては、さまざまな体験活動を通して物の触り方や見分け方が上手

表1 年齢ごとの視覚特別支援学校(盲学校)の取り組み

年 齢	対 応
0～2歳(一部の学校で開設)	育児相談, 視覚障害に関する情報交換, 交流の場としての育児学級
3～5歳(幼稚部)	視覚障害児への関わり方, 障害の受け止め方についての保護者へのサポート 遊びやさまざまな体験活動を通しての物の触り方や見分け方の指導 保護者と視覚障害児との包括支援のため, 基本的に親子での参加 地域の保育機関への就園相談(地域の保育機関と掛け持ちで在籍することが多い)
4歳頃～(就学相談)	学校選び 拡大鏡や単眼鏡, 拡大読書器などの補助具の導入 高額な補助具の購入に際しての社会保障・福祉制度の情報提供 重複障害児の学校選び(どの障害を主体に考えるべきか)

にできるように援助している。3歳を過ぎると、地域の保育機関への就園相談、4歳頃からは就学相談も始めている。就学相談の一環として、拡大鏡やルーペなどの補助具の導入を開始し、社会保障制度についての情報提供なども随時行われる。重複障害児では、どの障害を主体に考えて学校を選ぶべきか保護者も判断に苦しむことがあるが、仮に視覚特別支援学校以外の学校が選択され、視覚的な配慮が十分できない場合は、視覚特別支援学校からのコーディネーターによる訪問指導がある。視覚特別支援学校に幼稚部の標榜がなくても、必要に応じて相談を受け付けており、教員が家庭に訪問する形式や、電話やメールによる相談も可能なことがある。

近年、医学や補助具の進歩により、視覚活用が可能な視覚障害児が増加し、就学に際し、点字教育のみならず、墨字教育を併用した教育への要望が高まっている。弱視学級への在籍や、地域の学校に在籍しながら、視覚特別支援学校もしくは弱視学級への通級という措置も増加している。視覚特別支援学校や弱視学級への通学が困難な場合は、視覚特別支援学校から、保護者、担任などに対する訪問指導を行うこともある。

2. 視覚特別支援学校との連携

乳幼児期から就学前までのロービジョンケアには、医療機関からの療育・教育機関との連携、特に地域の視覚特別支援学校幼稚部との連携体制が不可欠である。患児の医学的背景や視覚障害の状況を正確に伝え、個々の患

児に適したケアを早期に開始することが課題となる。

おわりに

重症眼疾患の診断・治療後、家族は眼科的な問題だけではなく、視覚障害を持つ子どもの発達、就学、学習、進路など将来について憂慮していることが多い。急性期の治療後、保有視機能の発達を促すとともに、視覚障害が発達を妨げないように、できるだけ早い段階で療育環境を整え、継続した支援をしていくことが重要である。

文 献

- 1) 中江公裕, 増田寛次郎, 妹尾 正ほか: わが国における視覚障害の現状. 厚生労働科学研究費補助金難治性疾患克服研究事業, 網脈絡膜・視神経萎縮に関する研究. 平成17年度総括分担研究報告書, p263-267, 2006
- 2) 伊藤-清水里美: 国立成育医療センターにおける小児ロービジョンケアの特徴. 眼臨紀 3: 346-352, 2010
- 3) 柿澤敏文: 全国視覚特別支援学校及び小・中学校弱視特別支援学級児童生徒の視覚障害原因等に関する調査研究—2010年調査報告書, 2010
- 4) 湖崎 克: ロービジョン児教育のさきがけ. 眼臨 97: 198-202, 2003
- 5) 小松美保, 大瀧亜季, 飯塚和彦ほか: 小児のロービジョンケアの要点. 眼紀 48: 750-753, 1997
- 6) 仁科幸子, 新井千賀子, 富田 香ほか: 未熟児網膜症および眼先天異常による視覚障害児の療育に関する問題点. 眼臨 94: 529-534, 2000
- 7) 久保田伸枝: 視覚障害児の指導と教育. 眼臨 90: 192-196, 1996

先天性股関節脱臼の診断のポイントと予防 ～歩行開始後に診断されたり、治療に難渋しないために～



信濃医療福祉センター 理事長 あさがい 朝貝 よしみ 芳美

問 先天性股関節脱臼(以下、先天股脱)の発生は少なくなりましたが現状はどうですか？

答 1970年頃からの予防啓発と少子化などにより発生数は減少し、発生頻度もここ40年間で0.1~0.3%と1/10程度に激減しましたが、消滅した疾患ではありません。

問 先天股脱健診の現状と問題点は何ですか？

答 1972年、石田勝正氏は、下肢を生下時より伸展させることなく、自然のままの肢位で扱うことを徹底させ、発症を著しく減少させることに成功しました。また、山田順亮氏も同様の成果を得、予防活動は全国に広まり、少子化やオムツ指導の徹底により先天股脱は減少しましたが、残念なことに予防活動も次第に注目度が薄れてきました。また、「オムツを厚く当て、股関節が開いた状態にする」という間違っただ指導が一部でなされました。下肢の自然な動きを妨げないことが原則で、オムツを厚くする必要はありません。

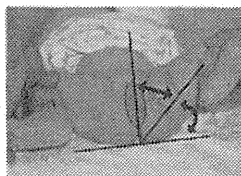
近年、疾患の減少とともに地域の健診体制は脆弱化し、歩行開始後に診断され治療に難渋する例が全国的にみられるようになり、深刻な問題となっています。日本小児整形外科学会が最近実施した全国の先天股脱を扱っている施設に対するアンケート調査でも、1年間に受診した未整復の先天股脱例のうち1歳以後初めて診断された例は15%をこえることがわかりました(詳細は日本整形外科学会誌に掲載される予定)。

先天股脱は臨床所見とともにX線像や超音波断層像により診断が可能ですが、通常の乳児股関節健診は一次健診でもあり放射線被曝をできるだけ避けるため、特徴的な身体所見などによりスクリーニングしています。

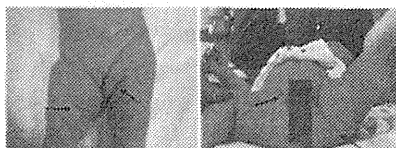
先天股脱例の減少により先天股脱健診を実施しなくなった地域や、健診を実施してもこの疾患の認識が薄れ、乳児健診時に保護者からの相談があっても「様子を見ましょう」という対応で診断が遅れる例もみられます。また、先天股脱を疑って近医整形外科に紹介しても、一般の整形外科医では日常扱わない疾患となってしまうっており、整形外科医に対する先天股脱診断の研修も必要となっています。

残念ながら、歴史は繰り返すと言われるように40年前の歩行開始後に診断される状態に戻っている傾向がみられ、健診体制の再構築は重要な課題となっています。

図1 乳児股関節健診推奨項目



①股関節開排制限(開排角度)
開排制限の見方:股関節を90度屈曲して開く
開排70度以下(または床から20度以上)が陽性
※特に向き癖の反対側の開排制限や左右差に注意



②大腿皮膚溝または鼠径皮膚溝の非対称

・大腿皮膚溝の位置
・数の左右差
・鼠径皮膚溝の深さ
・長さの左右差
に注意

問 健診でのチェックポイントは何ですか？

答 以下の①~⑤です(図1)。

①股関節開排制限

股関節開排制限のある下肢の90%以上は、向き癖の反対側の下肢にみられます。向き癖は、生後3か月頃までは多くの赤ちゃんに見られ、顔の向きと反対側の下肢が立膝状態になり、股関節の開排制限がみられることがあります(図2)。この股関節開排制限と開いた角度の左右差に注意が必要です。この状態は生後1か月でもみられ、早期からの扱い方、抱き方指導で脱臼になるのを防げる可能性もあります。

②大腿皮膚溝または鼠径皮膚溝の左右差

股関節が正常であっても皮膚溝に左右差のある例もみられます。股関節開排制限と鼠径皮膚溝の左右差は関連がみられます。

③家族歴:血縁者に股関節疾患

遺伝に関して家系内発生約25%、同胞発生約5%とされています。

④女兒

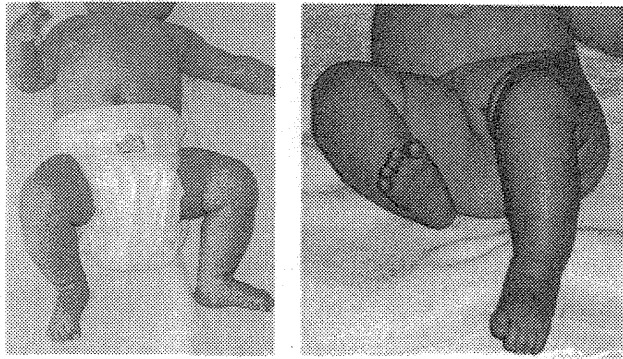
先天股脱例は女兒に多く、男女比は1:5~9です。

⑤骨盤位分娩(帝王切開時の胎位を含む)

胎内で膝が伸展位となっている率が高く、脱臼になりやすいとされています。

日本整形外科学会は健診推奨項目を作成し、二次検診へは(1)「股関節開排制限」があれば紹介する。または(2)「大腿皮膚溝または鼠径皮膚溝の左右差」、「家族歴」、「女兒」、「骨盤位分娩」のうち2つ以上あれば紹介することを推奨しています。また、問診、身体所見のみで乳児股関節異常をもれなくスクリーニングすることはできないため、健診医の判断や保護者の精査希望にも配慮する必要があります。

図2 向き癖と反対側の股関節開排制限



好ましい姿勢:
両脚をM字型に曲げて開き、
よく動かしている

右への向き癖の児:
左脚が立て膝~内倒れになり、
左股関節開排制限がみられる

問 発生予防は可能ですか？

答 寒い地域・寒い時期に生まれた赤ちゃんに脱臼が比較的多いのは、寒い衣服で下肢を伸展位でくみ、下肢の動きを妨げることが原因とされています。1972年 Michelsson は、膝を伸ばした状態にしておくで股関節が脱臼することを動物実験で証明しました。また、新生児期には超音波検査で脱臼を認めなかったのに、生後3か月になって脱臼していた例も経験しており、先天性と診断名がつけられていますが、実は後天性で、予防が可能な疾患といえます。

赤ちゃんのO脚予防と称して、下肢を伸展位に固定した時代もありましたが、間違っただ対応であり、最近は見られなくなりました。また、スリングは膝が伸展しないように使用する必要があります。

おくるみ「おひなまき」に関しては、「足の形は赤ちゃんの自由しておく」、「おひなまきにゆるみが出たらゆるみを取るようにもう一度結びなおす」、「きつめにしっかりまくことがコツ」と解説されていますが、「ミノムシのようにくるむ」と表現されるなど、間違っただ巻き方をすれば股関節脱臼を誘発しかねないため十分な注意が必要と考えています。

コアラ抱っこは「カンガルーケアの時からは危険」、「赤ちゃんの酸素飽和度が下がる」と解説されているマニティーハンドブックがあります。先天股脱臼の観点からは縦抱きの「コアラ抱っこ」が推奨されており、混乱がみられます。

生後からのオムツの扱い方指導について、現場でどのような指導がなされているか是非ご確認いただきたくお願い申し上げます。

問 先天股脱臼の診断はどうするのですか？

答 先天股脱臼は臨床所見などによりスクリーニングし、疑わしきはX線撮影により診断するのが一般的です。臨床所見のみによるスクリーニングでは少数ではありますが見逃し例を避けることができません。近年、

放射線被曝のない超音波断層像により正確な診断が可能となり、全国数か所で一次健診から乳児股関節超音波検査が実施され成果が上がっており、全国各地で実施されることが望まれます。日本整形外科超音波学会では医師の研修を目的に乳児股関節エコーセミナーを毎年開催し、超音波診断の普及に努めています。診断はレントゲンや超音波画像診断により、脱臼、亜脱臼、臼蓋形成不全に分類されます。

問 先天股脱臼の治療はどうするのですか？

答 治療に関して脱臼、亜脱臼は、生後3か月頃リーメンビューゲル(RB)を装着します。生後1~2か月で診断された場合は、早期にRBを装着したほうが治りやすいという意見もありますが、早期の装着は大腿骨壊死を生ずる危険があるため、一般的にはオムツの扱い方指導を実施し、生後3か月頃になってRB治療を開始します。臼蓋形成不全に関しては特に治療を必要としませんが、股関節開排制限のある場合は、オムツの扱い方指導をする必要があります。指導は生後6か月頃まで継続するのが一般的です。脱臼でも大腿骨頭が上方に偏移している高度脱臼例では、RBなどで無理に整復すると大腿骨の壊死を生ずる危険があり、下肢牽引で大腿骨頭を引き下げてから整復することもあり、また診断が遅れてRBでは治療困難の年長例にも下肢の牽引が行われることがあります。難治例では牽引や徒手整復などの保存的治療で整復できない場合に手術治療が実施されます。先天股脱臼が減少したことにより、一般の整形外科医がこの疾患を診断・治療する機会が激減してしまいました。そのため小児整形外科を専門とする整形外科医が診断治療することになり、特に治療に難渋する例は、地域の子供病院など子供を専門とする病院に紹介される例が多くなっています。

おわりに

多くの先天股脱臼は、生まれてすぐからのオムツ指導や扱い方で予防や脱臼の増悪を防げる疾患です。また、生後3か月頃の健診によるスクリーニングで早期診断・早期治療ができれば多くの例で手術治療の必要はなく、RB装着などの治療により治すことができます。先天股脱臼は過去の疾患ではありません、診断が遅れ1歳を過ぎ歩行開始してから診断される例が近年増えています。歩行開始してからの治療は難渋し、手術をしても満足できる結果が得られない場合もあります。

是非、先天股脱臼予防と生後3か月頃の健診に我々が作成したパンフレットをご活用いただきたくお願い申し上げます。

パンフレットは日本小児整形外科学会 HP <http://www.jpoa.org/>の公開資料からどなたでもダウンロード可能です。

