

(別紙1)

総括研究報告書

課題番号：30-23

課題名：小児の視機能に対する ICT の影響に関する研究

主任研究者名 仁科 幸子 (所属施設) 国立成育医療研究センター
(所属・職名) 感覚器・形態外科部 眼科・医長
視覚科学研究室

(研究成果の要約) 小児をとりまく環境に急速に普及している ICT 機器 (Information and Communication Technology) が、刺激に対する感受性の高い小児の視機能にどのような影響を与えているかを明らかとするため本研究を行った。実態を調べるため全国調査 (一次調査) を実施したところ、ICT 機器に関連すると思われる急性後天共同性内斜視を 42.6% の医師が経験していた。当センターに受診した斜視・複視・眼精疲労症状のある小児患者と保護者に ICT 機器使用状況に関するアンケート調査を実施、13 歳以上で ICT 機器の使用頻度が多いこと、斜視の悪化は 6 歳以下及び 12 歳以下に多いことが示された。ICT 機器使用に関連した斜視・視機能障害の診断と病態解明のため、各種検査を取り入れ、さらに乳幼児期から施行可能な両眼開放下視覚スクリーニング機器の有用性を検討した。ICT 関連の小児斜視に対して使用制限、プリズム治療、手術治療の効果を検討、低年齢児では手術治療を要する可能性が高いことが示唆された。更に詳細な研究を進め、ICT 機器の過剰使用による斜視や視機能障害に対し、早期診断と治療のプロトコールを作成することが課題である。

1. 研究目的

近年、小児をとりまく環境にもスマートフォン、携帯ゲーム、タブレット端末などが急速に普及している。これら ICT 機器 (Information and Communication Technology) は、様々な分野に有効に活用できるが、小児の情緒、知的・社会的発達や睡眠、自律神経、運動機能に与える弊害が危惧されており、ゲーム障害 (Gaming disorder)、ネット依存症などの疾病概念が認識されるようになった。一方、小児の視機能は発達途上で、刺激に対する感受性が高いことが特徴であるが、ICT 機器使用がどのような影響を与えるかは明らかでない。しかし ICT 機器の近距離の長時間使用は屈折・調節・輻湊に異常きたし、斜視・調節障害・眼球運動障害などを起こす契機となると考えられる。

本研究の目的は、第一に ICT を誘因として発症した斜視患者に関して全国の主要施設と連携して実態調査を行うことである。斜視・視機能障害のタイプと ICT の影響について詳細に解析し、ICT 機器の適正な使用基準を作成することが課題である。第二に ICT 機器による斜視や視機能障害の病態を

解明し、診断及び光学的・薬物・手術治療について研究することである。ICT に関連した視機能障害の早期診断と治療のプロトコールを作成することが課題である。

小児期に斜視を発症すると、生涯にわたる両眼視機能 (立体視) 障害をきたし、社会的不利益と QOL の低下を招く。当センターは様々な疾患背景をもつ小児患者が集まる拠点であり、全国の弱視斜視及び小児眼科専門施設と連携をとって研究を推進する基盤がある。本研究は、ICT を推進する近未来の社会において、患児の生涯の QOL 向上に関与し、成育医療に貢献できると考える。

2. 研究組織

研究者	所属施設
仁科 幸子	国立成育医療研究センター
吉田 朋世	国立成育医療研究センター
三井田千春	国立成育医療研究センター
佐藤 美保	浜松医科大学

3. 研究成果

本年度の研究は、1) ICT を誘因とする急性内斜視に対する全国調査、2) 当センターに受診した小児斜視患者に対する ICT 機器

使用の詳細に関する実態調査、3) ICT 機器過剰使用に起因すると思われる小児斜視患者の診断・治療経過の検討、4) ICT 機器に関連した斜視・視機能障害に対するさまざまな視機能検査の遂行、乳児期より施行可能な新たな視覚スクリーニング機器の有効性を評価し、下記の成果を挙げた。

1) 全国調査

全国の日本小児眼科学会、日本弱視斜視学会に所属する医師 1083 人に急性後天性共同性内斜視 (AACE) とデジタルデバイス (DD) 使用に関するアンケートを送付。2018 年 1 月～12 月に発症年齢 5～35 歳の AACE を経験したか、DD が発症に関連すると思う症例があったか、AACE への検査・治療法、多施設研究 (前向き調査) への参加意思について、選択肢式で回答を依頼した。

371 人の医師より回答があり (回収率 34.2%)、AACE 患者を経験した医師は 158 人 (42.6%) で、DD の使用が AACE の発症に関連すると思う症例があったと回答したのは 122 人あり、高率であった。使用の中止 (または使用時間の短縮) によって症状が改善したものが 37 名存在することは無視できない数値であった。

本調査 (一次調査) 結果から、DD の過剰使用が AACE の誘因となる可能性があり、今後その患者背景やリスク因子等の検討を要すると考えられた。2019 年度は多施設で前向き研究 (二次調査) を実施する予定である。

2) 小児斜視患者の ICT 使用に関する実態調査

2017 年 3 月～2019 年 1 月の間に当センターを受診した小児患者のうち、斜視・複視・眼精疲労などの眼科的症状の悪化があった 74 例 (男児 34 例、女児 40 例) を対象とし、年齢、斜視のタイプ、最近の悪化した症状、最近行っている長時間の近業、ICT 機器の使用状況 (使用機器の種類、使用開始年齢、使用時間・頻度、使用時の態勢、ICT 機器の管理、ICT 使用による自覚症状の有無) に関するアンケートを行い、その関連について検討を行った。

年齢は 2～18 歳で、斜視のタイプは内斜視 29 例、外斜視 45 例であった。また、斜視の初発症例が 40 例、再発・増悪症例が 34 例であった。これらの症例を、6 歳以下 (A 群)

21 例、7～12 歳 (B 群) 27 例、13 歳以上 (C 群) 26 例に分類し、それぞれのアンケート内容について比較検討を行った。

A, B, C 群とも ICT 機器の利用が多く、A 群ではタブレットが最多、B 群・C 群ではスマホが最多となった。ICT 機器の 1 日の平均使用時間は A 群で 1.5 (±0.9) 時間、B 群で 1.4 (±1.1) 時間、C 群で 3.1 (±2.2) 時間と、C 群で最も長かった。1 週間の使用頻度、1 日の最大使用時間、夜間の平均使用時間とも C 群が多かった。また年齢が上がるにつれて臥位や 30cm 以下の使用距離で利用している症例が多かった。C 群では保護者が管理できていない症例が多かった。

ICT 機器使用後の症状の有無については、低年齢の群に斜視症状の悪化が多く見られた。使用時間については、斜視症状の悪化を認めた群は平均 5 時間と悪化を認めなかった群の平均 3.5 時間と比べ長かった。ICT 機器の長時間使用は眼位に影響があると考えられた。とくに低年齢の小児において、ICT 機器の長時間の使用は斜視症状の悪化につながる可能性があり、使用について十分留意する必要があると考えられた。

3) ICT 機器に起因する小児斜視患者の診断と治療

当センターに受診した小児斜視患者のうち、ICT 機器の使用を契機に斜視を発症あるいは増悪したと思われる 7 例を対象とし、さまざまな視機能検査を施行した。眼位、両眼視機能、ICT 機器の使用状況と治療経過について検討した。

症例の内訳は急性内斜視 2 例、後天内斜視増悪 2 例、内斜視術後再発 2 例、外斜視術後複視が 1 例、年齢は 6～17 歳であった。いずれの症例も毎日 3～4 時間以上、ICT 機器を使用しており、ICT 機器の過剰使用以外に明らかな誘因を認めなかった。治療は全例に ICT 機器使用を制限させたが、手術を要した例が 3 例、プリズム治療が 2 例あり、両眼視機能は全例で改善、5 例で斜視・複視が軽快した。

ICT 機器の過剰使用により斜視の発症や増悪をきたす可能性があり、小児ではひとたび斜視が発症・悪化すると、使用制限のみで軽快せずに手術治療を要する例が多いと思われた (図 1)。したがって ICT の使用法に十分注意が必要と考えられた。



図1 4歳6か月(術前)
右眼 25△内斜視、両+5.00Dの眼鏡
手術治療を要した

更に詳細な研究を進め、ICT 機器の過剰使用による斜視や視機能障害に対し、早期診断と治療のプロトコールを作成することが課題である。

4) 乳幼児に対する新たな視覚スクリーニング機器の検討

小児の視機能に対する ICT 機器の影響、ICT に関連した斜視や視機能障害の診断や病態解明のために、乳幼児期から施行可能な両眼開放下視覚スクリーニング機器 Spot Vision Screener (SVS) の有用性を検討した。

SVS は生後 6 か月から施行可能で、検査距離 1 m、測定時間数秒で両眼同時に屈折、眼位、瞳孔径、瞳孔間距離を測定することが可能である (図)。

当センターに受診した 6～47 か月の低年齢児 157 例に検査を行った結果、両眼同時測定可能であった例が 114 例 72.6%であり、測定が不可能であった症例は重篤な全身疾患のある例や眼器質疾患をもつ例であった。SVS による斜視検出は感度が 92.9%、特異度は 98.8%であった。したがって SVS は、自覚的検査のできない乳幼児において、ICT 機器による調節、輻湊の変化、それに伴う眼位変化を検出するために役立つと考えられた。



図 2 : SVS での検査、5 か月男児

4. 研究内容の倫理面への配慮

本研究で施行されている検査や治療は、すでに健康保険法で承認されている医療行為のみである。個々の症例の情報を集積する場合「人を対象とする医学研究に関する倫理指針」に準じて研究を遂行する。プライバシーの保護には十分配慮し、個人情報は各研究施設内に留まり、研究者は匿名化された情報のみを扱う。成果の公表にあたり、匿名化された情報により個人情報保護に努める。

研究を実施する前に下記の課題について機関内倫理委員会にて審査を受け、承認を得た。

1) ICT 機器と斜視に関するアンケート調査

(国立成育医療研究センター, 平成 29 年 3 月 21 日, 受付番号 1397)

2) 両眼開放屈折検査装置を用いた乳幼児の弱視危険因子の検出精度の検討 (国立成育医療研究センター, 平成 29 年 8 月 28 日, 受付番号 1557)