

令和元年6月18日現在

機関番号：32622

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K11427

研究課題名(和文) 発達障害児の窒息予防のための食事支援プログラムの開発

研究課題名(英文) Development of a dietary support program for the prevention of asphyxia in children with mental retardation

研究代表者

内海 明美 (UTSUMI, AKEMI)

昭和大学・歯学部・講師

研究者番号：40365713

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：

本研究の目的は、発達障害児における窒息事故発生を防止するために、咀嚼運動と嚥下先行期との関連性を明らかにし、効果的な食事支援プログラムを開発するための指標を検索することである。

窒息に限らず発達障害児の食事支援には、歯年齢の把握、これまでの食事経験を踏まえた食環境設定および食事の提供方法の工夫が重要である。口腔機能のスクリーニング方法としてぶくぶくうがいとは有効であることが示唆された。また、健康小児においても、食事における「時間」の設定は、食環境設定において重要な要素であり、窒息事故の誘因とならないように配慮すべき項目であることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の結果より発達障害の有無に関わらず、子どもが安全に個々の咀嚼機能を発揮するためには、口腔環境、食事環境、これまでの食事経験などを十分に把握することが重要であり、このことが窒息事故という生命に直結する事故を予防する一助となる可能性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：

The purpose of this study was to clarify the relationship between chewing function and the anticipatory phase and to search for indicators to develop an effective diet support program in order to prevent the occurrence of asphyxiation in children with developmental disorders.

In order to support the eating of children with developmental disorders as well as asphyxiation, it is necessary to grasp the dental age, set up the dietary environment based on previous eating experiences, and devise a method of providing meals, and as a screening of oral function was suggested to be effective. Moreover, even in healthy children, it was suggested that the setting of "time" in the eating is an important element in the setting of the eating environment and should be considered as a factor that does not cause asphyxiation.

研究分野：口腔保健学

キーワード：発達障害 窒息事故予防 食行動分析

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(1) 窒息による不慮の事故死は1万人を超えている。小児においても、1～4歳児において、窒息が直接死因となったものの割合は2割弱を占めており、窒息対策は高齢者のみならず、小児においても重要な課題といえる。平成25年6月には発達障害児が給食中に食物による窒息で死亡する事故が発生しており、早急な対策が必要な現状にある。

(2) 自閉スペクトラム児(ASD児)では、食物処理の問題として詰め込み、丸のみといういわゆる先行期の問題を呈することが多いことが報告されている。一方、発達障害児ではいわゆる重度の摂食嚥下機能障害を呈する児は少ないが、感覚偏倚に起因する咀嚼運動の特異性はしばしば臨床の場で遭遇する。しかしながら、どの程度の頻度で食物処理や食行動の問題で生じるのか、咀嚼運動との関連性を検討した報告はみられない。

(3) 我々の研究グループは3次元動作解析システムを用いた研究において、最大咀嚼距離は、乳歯咬合状態や食品の形状によって、低年齢群と高年齢群で関連する食生活・食行動の特徴に違いがみられることを報告している。発達障害児の場合、定型発達児よりも食品の特性が食行動を左右する要因となる可能性があると考えられる。

2. 研究の目的

発達障害児における窒息事故発生を防止するために、咀嚼運動と嚥下先行期との関連性を明らかにし、効果的な食事支援プログラムを開発するための指標を検索すること。

3. 研究の方法

食行動分析の方法として視線追尾システム、前頭部脳血流測定、咀嚼運動の方法として表面筋電図を採用し、幼児における測定方法の検討を行った。併せて食行動に関するアンケート調査の質問用紙の検討を行った。

4. 研究成果

(1) はじめに食物認知(先行期)の解析システムの構築を行った。窒息を起こす要因の中で、食物の認知やペースコントロールは重要であるが、認知をつかさどる視覚的情報入力には自閉症児では、健康者と比較すると特異的であることが知られている。そこで、食事時の視線追尾による行動計測を行うため、今年度はアイトラッカーを用いた測定条件の検討を行った。食事中の一定時間の視線追尾を行うためには、食器・食具等の配膳位置と視線観察および前腕～上肢のすべての部位がアイトラッカーのカメラの撮影範囲に含まなくてはならない。特に配膳位置の被験者との水平・垂直的角度を厳密に設定しないと視線追尾が連続的に行われなことが判明した。そのため、モバイルデバイススタンドを用いて、食事観察に特化した測定条件を構築した。アイトラッカーは通常のカメラの設置方法ではなく、反転位にさせることで、食事時のテーブル面にある食物や食器の注視点を追尾することが可能となったが、上肢の運動によるカメラへの被りが大きく、連続した摂食時の視線追尾を行うことは困難であった。定量解析は難しいため、一部定性的な解析の資料として用いるという結論に至った。

(2) 先行期の脳活動指標として、ウェアラブル光トポグラフィー装置による前頭部脳血流測定を採用し検討を行った。光トポグラフィーを用いた脳血流測定は安静状態の血流は問題なく測定できるが、食事時には頭部の前後方向の動きが生じてしまい、アーチファクトが発生するため、フィルタリング処理の条件設定を検討した。しかしながら、一連の食事動作全体に有効なフィルタリングは決定することができなかつたため、一連の食事動作の検討ではなく、特定の食材、食器、食具の統一条件下で脳血流量の変化を測定し、一部アイトラッカーによる視線追尾を参考資料として、同期させるという解析方法の提案に至った。

(3) 咀嚼機能(口腔期)の評価には無線表面筋電計を用いるが、筋電計標準の電極では、幼児の咀嚼筋(顔面皮膚)に貼付するには大きすぎるため、電極のサイズおよび貼付位置の検討を行った。被験者への負担を考慮すると、両側咬筋の2部位または片側の咬筋および顎二腹筋の2部位の2電極の貼付までが幼児の測定では限界であることが判明した。

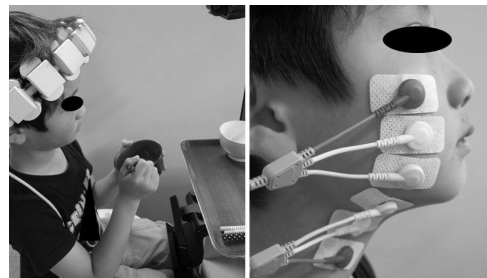


図1 解析施行中の写真と電極貼付部位

(4) アイトラッカー、光トポグラフィーおよび無線表面筋電計での測定環境を図1に示す。アイトラッカーは呈示刺激を注視する(モニター画面を視聴するなど)という課題では注視時間の分析ができるが、食事動作中の視線追尾は限界があり、一般的な外部観察カメラを用いて正面または側方からの観察で注視方向を推察する定性分析が妥当であると思われた。一般的に摂食機能評価において、外部観察評価は幼児における機能評価に有効な手段であることから、分析に支障はないと思われた。

ウェアラブル光トポグラフィーについては、短時間の静止姿勢での評価は可能であったが、食事動作中となると体動によるアーチファクトが発生し、特定の動作条件を規定しても、成人

のような安定したデータを得ることは困難であった。

(5) 健康小児の食行動の実態として、某区5歳児健診受診者の食事に関するアンケートおよび口腔機能評価として採用しているぶくぶくうがいの実態について検討を行った。対象1161名中159名(13.9%)の保護者が、食事時間がかかると回答し、1食60分と回答した者が最も多かった。(図2)しかしながら実際に咀嚼機能に明らかな障害を認める児は0名であり、60分かかると回答した者のほぼ全員が、家庭では時間がかかるが幼稚園や保育園といった場面では短い時間内で食事ができている、とのことであった。これは家庭と園といった食事環境の違いが、食行動に大きく影響を及ぼすことを示している。また食事時間「15分」「20分」を「食事時間がかかる」と認識している保護者がいることも明らかとなった。つまり時間に対する認識は立場や環境等によって差がある可能性を示しているといえる。つまり、窒息事故を引き起こす要因に時間的な要素は大きいと考えられ、それぞれの子どものおかれた環境に応じて、食事時間を設定しなければ、無理強いや逆に遊び食べを増長し、そのことが事故の誘因となりうることに留意する必要性が示唆された。

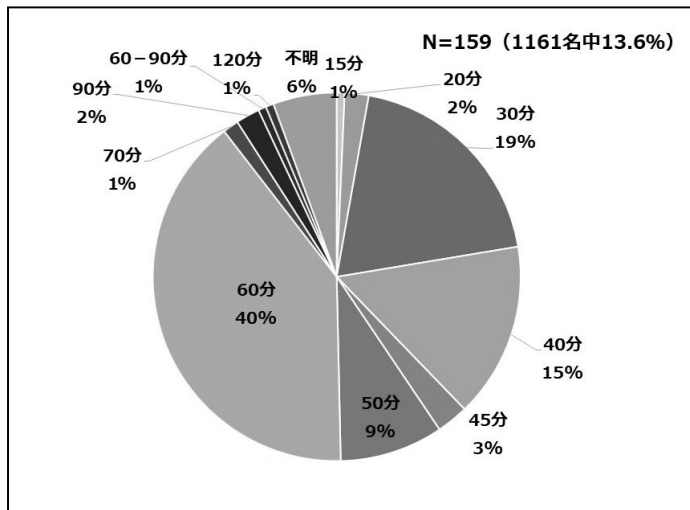


図2 「食事時間がかかる」の回答した者の食事時間の内訳

我々はこれまでにブクブクうがいの可否が発達面との関連性があるか検証を行ってきたが、今回うがいテストの判定基準を変更し、「左右非対称にぶくぶくできるが頭部も一緒に動いてしまう」をカットオフ値にした場合に最も χ^2 値が大きくなることが明らかとなった。(図3)

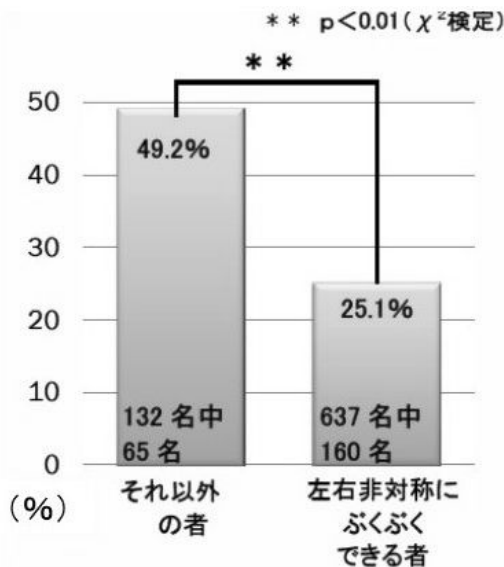


図3 ぶくぶくテストにおける要支援者の割合

(6) 当初予定した大規模アンケート調査は、最終的に施設協力の許可が得られなかったため、事例の個別分析により、食行動に問題を抱える児の発生要因について分析を行った。健康小児においても、食事に関するトラブルにより、摂食相談に訪れる事例がある。これらの事例での食事動作の動画分析の結果、食事の際に注視時間が長くなるのは、自分が苦手とする食材が呈示された時であり、食物そのものを注目し、食具や食器には注意が向かない様子が見られた。食事時間の延長や咀嚼回数が極端に長い健康小児の事例では、いずれも過去に何らかの食品を詰まらせそうになった経験があった。逆に発達障害児で丸のみ(極端に咀嚼時間が短い)傾向のある事例では、乳歯列完成が遅いなど生活年齢と歯年齢の乖離や前歯咬断が苦手などの口腔の接触過敏を呈するものや偏食により食経験そのものの乏しさが背景に認められた。

以上のことから、窒息に限らず発達障害児の食事支援のためには、歯年齢の把握、これまでの食事経験を踏まえた食環境設定および食事の提供方法の工夫が必要であり、口腔機能のスクリーニングとしてぶくぶくうがいは有効であることが示唆された。また、健康小児においても、食事における「時間」の設定は、食環境設定において重要な要素であり、窒息事故の誘因とならないように配慮すべき項目であることが示唆された。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計3件)

Ogawa A, Ishizaki A, Asami T, Kwon H, Fujii K, Kasama K, Tanaka A, Hironaka S, : Effectiveness of Mouth Rinsing Function test for Evaluating the Oral Function of children, Pediatric Dental Journal, 27(3), 85-93, 2017. (査読有)

高橋摩理,高橋真朗,弘中祥司,内海明美,大岡貴史: 幼児の食事に関する問題の検討 自閉症スペクトラム障害児と保育園児の比較, 小児歯科学雑誌, 55(1), 11-17-2017.(査読有)
Akemi Utsumi, Yoshitaka Nakamura, Akiko Ishizaki, Kayo Nomura, Megumu Igawa, Kaori Miwa, Natsumi Sonoda, Kayoko Kaneko, Yoshiharu Mukai, Shouji Hironaka: Design of safe foods that induce mastication in very young children. Pediatric Dental Journal, 25(3), 55-63, 2015.(査読有)

〔学会発表〕(計11件)

Utsumi Akemi, Takahashi Mari, Kubota Kazumi, Ishizaki Akiko, Hironaka Shouji: Two cases of patients with 22q11.2 deletion syndrome who came mastication problems, 24th International Association for Disability and Oral Health Congress, 2018.

内海明美,岩内めぐみ,石崎晶子,高橋摩理,石川健太郎,弘中祥司: 摂食困難の改善に至った Noonan 症候群の一例, 第 24 回日本摂食嚥下リハビリテーション学会学術大会, 2018.

高橋摩理,富田かをり,内海明美,矢澤正人,関谷紗央里,五十嵐由美子,宮内 恵,平川知恵,島村あみ,弘中祥司: 食べ方個別相談を利用した乳幼児と保護者の実態調査, 第 65 回日本小児保健協会学術集会, 2018.

富田かをり,高橋摩理,内海明美,矢澤正人,関谷紗央里,五十嵐由美子,宮内 恵,平川知恵,島村あみ,弘中祥司: 2 歳児の哺乳習慣と食行動の関連, 第 65 回日本小児保健協会学術集会, 2018.

浅見拓哉,内海明美,船津敬弘,弘中祥司: PURA 遺伝子変異に伴う摂食嚥下障害の 1 症例, 第 34 回日本障害者歯科学会総会および学術大会, 2017.

T Asami, A Ishizaki, A Ogawa, H Kwon, K Murakami, A Tanaka, S Hironaka: Basic research of pediatric dysphagia - Identifications of factors associated with tongue pressures during childhood. 7th ESSD Congress, 2017.

A Utsumi, M Yoda, H Kinouchi, T Michikawa, A Ishizaki, S Hironaka: A study of oral health compliance and malnutrition by dysphagic patients who died in hospital. 7th ESSD Congress, 2017.

弘中祥司: 食べる機能の発達と不全, 第 23 回日本摂食嚥下リハビリテーション学会(招待講演), 2017.

高橋摩理,富田かをり,内海明美,矢澤正人,関谷紗央里,五十嵐由美子,宮内 恵,平川知恵,島村あみ,弘中祥司: 1 歳児歯科健診受診の有無による 2 歳児の口腔習慣の変化, 第 64 回日本小児保健協会学術集会, 2017.

内海明美,弘中祥司: 5 歳児健診における口腔機能評価の試み, 日本自閉症スペクトラム学会第 15 回研究大会, 2016 年 8 月 27 日~28 日, 東京.

鈴木純子,高木明子,内海明美,石崎晶子,村上浩史,弘中祥司,田中敦子: 5 歳児健診における口腔機能評価の取組みと発達障害の関連性について(第 2 報), 第 75 回日本公衆衛生学会総会, 2016 年 10 月 26 日~28 日, 大阪.

〔図書〕(計1件),

内海明美: 歯学生のための摂食嚥下リハビリテーション, 230-235, 2019, 医歯薬出版.

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

〔その他〕

ホームページ等

昭和大学学術業績リポジトリ <https://meta.lilitory.showa-u.ac.jp/>

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名: 高橋 摩理

ローマ字氏名: TAKAHASHI MARI

所属研究機関名: 昭和大学

部局名: 歯学部

職名: 兼任講師

研究者番号(8桁): 20445597

研究分担者氏名: 園田 菜摘

ローマ字氏名: SONODA NATSUMI

所属研究機関名: 横浜国立大学

部局名: 教育学部

職名: 教授

研究者番号(8桁): 00332544

研究分担者氏名：石崎 晶子
ローマ字氏名：ISHIZAKI AKIKO
所属研究機関名：昭和大学
部局名：歯学部
職名：講師
研究者番号（8桁）：00710386

研究分担者氏名：弘中 祥司
ローマ字氏名：HIRONAKA SHOUJI
所属研究機関名：昭和大学
部局名：歯学部
職名：教授
研究者番号（8桁）：20333619

(2)研究協力者

研究協力者氏名：小川 綾野
ローマ字氏名：OGAWA AYANO
研究協力者氏名：刑部 月
ローマ字氏名：OSAKABE LUNA
研究協力者氏名：浅見 拓哉
ローマ字氏名：ASAMI TAKUYA
研究協力者氏名：岩内 めぐみ
ローマ字氏名：IWAUCHI MEGUMI
研究協力者氏名：鈴木 純子
ローマ字氏名：SUZUKI JUNKO

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。