

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 27 日現在

機関番号：32413

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24500608

研究課題名(和文)食品性状の変化に対する捕食動態の適応的変化の解明

研究課題名(英文)Effects of Food Texture on Lip Pressure and Strains of the Spoon upon Self-Ingestion

研究代表者

神作 一実(Kamisaku, Hitomi)

文京学院大学・保健医療技術学部・教授

研究者番号：90515818

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円

研究成果の概要(和文)：対象は、健常成人、成人知的障害者、2歳児で、スプーンのボール部に圧力センサー6個、柄に歪みセンサーをつけたスプーンを用いて、捕食の時の口唇圧スプーンの歪みを測定した。食品は水、かぼちゃピューレ、トロミドリンク2mlである。自食した際の口唇圧積分値・口唇圧持続時間・口唇圧最大値、下唇接触積分値・下唇接触持続時間・下唇接触最大値、曲げ積分値・曲げ持続時間・曲げ最大値について解析を行った。その結果、成人知的障害者で捕食動作の巧緻性が低い場合および未発達な段階の場合では、食物の物性変化は口唇圧を変化させるよりも、上肢の操作を変化させていることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：Subjects were normal adults, intellectual disability adults, 2 year-old toddlers. Seven small lip pressure sensors and a strain sensor were placed at the bowl and the junction between bowl and handle of the spoon, respectively. 2ml of thick water, squash puree, water placed on spoon. Measurement parameters were the lip pressure, the strain at lower lip contact and the bending strain at withdrawal of spoon. In normal adults, lip pressure of water was lower than puree and thick water. The bending strain Process did not result in a difference. Adult with intellectual disabilities, for different texture of food, lip pressure and control of upper extremity has changed. In addition, in children, in the puree, injection action was change by pressing a spoon to upper lip was observed. According to result, injection action of adult with intellectual disabilities and 2year-old toddler change the operation of the upper limb to adjust of food texture.

研究分野：摂食嚥下リハビリテーション

キーワード：リハビリテーション 摂食嚥下 捕食 食品物性

1. 研究開始当初の背景

摂食・嚥下障害の一部は、食物の処理や食塊形成不十分など、認知期や準備期に原因を認めることがある。認知期から準備期の移行を担う捕食機能は、食物の物性検知と舌尖部への食物の移送に不可欠な機能である。捕食機能に関わる要素としては、口唇機能、スプーンボール部分の形状、上肢の操作機能が直接的に関連してくると考えられるが、食品に口唇を密着させることが必要であることから、食品の性状が影響をすることが考えられる。先行研究では、口唇圧・スプーンの形状・上肢の操作性について検討されているが、食品の性状との関連については検討されていないのが現状である。上記の研究結果より、健常成人と知的障害者の摂食機能には差があり、成人知的障害者では、上肢機能不全と口唇機能不全の両方が認められることが明らかになっている。一方、捕食は食具の形状と食物の性状に合わせて行う必要があり、食品の性状の影響を合わせて検討する必要があると考えられる。

2. 研究の目的

- (1)「自食時の捕食機能」を構成している要因の解明：食物形態が変化することで、口唇圧や食具の操作がどのように変化するかを解明
- (2)「自食時の捕食機能不全」をもたらす要因を解明：成人知的障害者と健常成人における食物形態の変化に対する適応の解明
- (3)定型的発達像を示す乳幼児の自食時の捕食機能獲得プロセスの解明：定型的発達像を示す乳幼児の自食時の捕食機能獲得プロセスを解明することにより、知的障害を有する乳幼児の自食獲得を支援する際に重点的に発達支援を行うことが必要なポイントを明らかにする。

3. 研究の方法

【対象】

研究対象は、以下の通りである。

- (1)「自食時の捕食機能」を構成している要因の解明については、健常成人を対象とする。
 - (2)「自食時の捕食機能不全」をもたらす要因を解明については、成人知的障害者を対象とする。
 - (3)自食時の捕食機能獲得プロセスの解明については、発達途上の小児を対象とする。
- いずれも、十分なインフォームドコンセントを行い、同意を得たものを対象とする。

【実験システム】

(1)実験システム

実験システム：スプーンのボアに圧力センサー6個、柄に歪みセンサーをつけたスプーンを用いて、捕食の時の口唇圧および上肢運動と口唇によるスプーンに発生する歪みを測定する。

実験システム：被験食品の性状を測定する。(クリープメータを使用する)

(2)被験食品の選定

クリープメータを使用し、摂食嚥下機能が未熟な状態であっても安全かつ附着性に差がある食品を選定する。

【実験方法】

同意の得られた対象者に対し、実験用スプーンを用いて、2または3種類の食品を自食するように指示した。被験食品は、シリンジを利用して2cc計量し、スプーンの中央部に乗せた。なお、健常成人を対象とした実験では、被験食品を水、かぼちゃピューレ(以下ピューレ)、トロミドリンク(以下とろみとする)を使用した。成人知的障害者および小児では、水をスプーン上に保持することが困難であり、被験食品はピューレととろみの2種類とした。被験食品を実験用スプーンにて自食した際の捕食時口唇圧(以下、口唇圧とする)については口唇圧積分値・口唇圧持続時間・口唇圧最大値、捕食時にスプーンが下唇に接触する際に生じるスプーンの歪み(以下、下唇接触とする)については下唇接触積分値・下唇接触持続時間・下唇接触最大値(絶対値)、捕食中のスプーンの保持および引き抜きの際に得られるスプーンの歪み(以下、曲げとする)については、曲げ積分値・曲げ持続時間・曲げ最大値について解析を行った。

4. 研究成果

(1)健常成人を対象とした実験

下唇接触積分値、圧力センサー7つの積分値合計について、いずれもかぼちゃピューレと水では水が、とろみと水でも水が有意に低かった。曲げ積分値については、有意な差は認められなかった。

この結果から、ピューレやとろみに比較して水の捕食では口唇圧が低く、スプーンの下唇への接触は軽微であり、健常成人は、食品によって捕食動態を変化させていることが示された。一方、曲げ積分値では有意差が認められず、食品による捕食動態の変化は、捕食プロセスのうち、口唇でスプーンを支え、上唇で取り込むプロセスに生じ、スプーン引き抜くプロセスには差が生じないことが示唆された。

(2)成人知的障害者を対象とした実験

2名の成人知的障害者を対象として実験を行った。症例によって、被験食品の性状が変化した際の捕食動態の変化が異なり、共通のパターンは見いだすことができなかった。健常成人との比較においては、以下の結果が得られた。症例1：ペースト摂取時は、健常成人の値よりも下唇接触持続時間が有意に短く、曲げ持続時間と積分値は有意に大きかった。圧センサーのうち4つで口唇圧積分値および圧センサー7つの積分値合計で健常成人の値よりも有意に低かった。とろみ摂取時は、

健常成人の値よりも下唇接触持続時間が有意に短く、また、曲げの持続時間と積分値は有意に大きかった。圧センサーのうち4つの口唇圧積分値は健常成人の値よりも有意に低かったが、圧センサー7つの積分値合計では有意差を認めなかった。

症例2：ペースト摂取時には、下唇接触持続時間および積分値は健常成人よりも有意に低く、曲げの持続時間および積分値は有意に高かった。圧センサーのうち3つの口唇圧積分値は健常成人の値よりも有意に低かったが、圧センサー7つの積分値合計では有意差を認めなかった。とろみ摂取時では、健常成人の値よりも下唇接触の持続時間が有意に短く、また、曲げの持続時間と積分値は健常成人の値よりも有意に大きかった。圧センサーのうち5つの口唇圧積分値および圧力センサー7つの積分値合計で健常成人の値よりも有意に低かった。

これらのことから、今回の対象では、口唇圧そのものの変化に加えて、上肢操作により口唇との接触方法に変化が生じることが示唆された。

(3) 小児を対象とした実験

本研究では、健常な2歳児4名を対象として実験を行った。

ペーストでは5つ、とろみでは6つの圧力センサーで、健常成人の値が有意に高かった。また、ペースト捕食時の曲げ積分値はより小児が、とろみ捕食時の下唇接触積分値ではより健常成人が有意に高かった。

また、小児では、付着性の高いペーストは、上唇にスプーンを押しつけて捕食する傾向が示唆され、健常成人の下唇にてスプーンを安定させて捕食を行うのとは異なった対応を示すことが明らかになった。

(4) まとめ

健常成人と成人知的障害者および発達途上の小児の結果に比較すると、捕食機能を構成する要素の中で、何が要因として優位かが明らかとなった。

成人知的障害者では、共通の要因を明らかにすることはできなかったが、被験食品の性状が変化した場合の捕食動態の変化は、健常成人とは異なり、結果として口唇圧は変化するものの、その主な要因が上肢でスプーンのボウル部を押しつけることによるものであると考えられた。

発達途上の小児では、より流動性が高いとろみであっても、健常成人のようにスプーンを安定させて捕食を行う傾向が少なかった。付着性の高いペーストは、上唇にスプーンを押しつけて捕食する傾向が示唆された。発達途上の小児では、被験食品の物性が変化した場合、口唇閉鎖による口唇圧を変化させるよりも上肢の操作を変化させて対応することが示唆された。

以上のことから、成人知的障害者で捕食動作の巧緻性が低い場合および未発達な段階の

場合では、食物の物性が変化下祭には、口唇圧を変化させるよりも、上肢の操作を変化させていることが示唆された。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 3件)

古田常人、宮寺亮輔、中俣修、山崎敦、神作一実、咀嚼状況・姿勢の違いに伴う嚥下運動、胸郭運動への波及分析、文京学院大学総合研究所紀要第16号第1巻、p107-114 査読有り、2016

神作一実、向井美恵、弘中祥司、スプーン形状と自食時の捕食動態の関連、日摂食嚥下リハ誌 19:41-51、査読有り、2015

神作一実他、小児看護 摂食・嚥下機能障害のある小児への発達支援 医療・教育・福祉の連携、姿勢発達と摂食、へるす出版、36号9巻、p1192-1201 2013

〔学会発表〕(計 3件)

神作一実、食品性状の変化に対する捕食動態の適応的变化-成人知的障害者2症例の分析、日本作業療法学会、2016年9月9日(予定) 口イトン札幌等(北海道札幌市)

神作一実、食品性状の変化に対する捕食動態の適応的变化、健常成人と2歳児の比較、日本摂食嚥下リハビリテーション学会学術大会、2016年9月23日(予定)、朱鷺メッセ新潟コンベンションセンター(新潟県新潟市)

神作一実、土井剛文、石原遼也、石毛さゆり、食品性状の変化に対する捕食動態の適応的变化、日本摂食嚥下リハビリテーション学会学術大会、2015年9月12日、国立京都国際会館(京都府京都市)

〔図書〕(計 3件)

神作一実他、メジカルビュー社 作業療法学 ゴールドマスターテキスト 改訂第2版 発達障害作業療法学 2015 p2-28 p167-180 p277-278

神作一実他、医歯薬出版 小児の摂食・嚥下リハビリテーション 第2版 2014 p51-55、p148-154

神作一実他、日本作業療法士協会 作業療法マニュアル55 摂食・嚥下障害と作業療法 「食べる」ということ 「摂食・嚥下」の基礎知識 2013 p6-8、p9-13、p16-17

〔産業財産権〕

出願状況（計 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況（計 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

神作 一実 (KAMISAKU, Hitomi) 文京学院大
学・保健医療技術学部・教授

研究者番号：90515818

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

向井 美恵 (MUKAI, Yoshiharu) 朝日大学・
歯学部・教授

研究者番号：50110721

内海 明美 (UTSUMI, Akemi) 昭和大学・歯学
部・講師

研究者番号：40365713

大岡 貴史 (OHOKA, Takashi) 明海大学・歯
学部・准教授

研究者番号：30453632