

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 26 日現在

機関番号：32413

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21500488

研究課題名（和文） 自食時の捕食機能に関与している口唇および上肢機能の解明

研究課題名（英文） The effect of different sizes of the spoon to the food capturing function

研究代表者

神作 一実 (Kamisaku Hitomi)

文京学院大学・保健医療技術学部作業療法学科・教授

研究者番号：90515818

研究成果の概要（和文）：

本研究では、自食時において、スプーンの形状が捕食機能に及ぼす影響を明らかにすることを目的に研究を行った。

実験機材として、3 種類の大きさの異なるスプーンを準備し、スプーンの柄にひずみ計を取り付け、上肢操作と唇の接触によって発生するスプーンの歪みを計測した。また、ボウル中央部には圧力センサを取り付け、捕食時の口唇圧を測定した。

本研究の対象は、健常成人、成人知的障害者、発達期の子ども（1 歳から 5 歳）である。

健常成人では、スプーンが深いものでは口唇圧の持続時間が長くなることが示された。スプーンのボウル部が長いものでは、スプーンを引き抜く際に生じるスプーンの曲げの持続時間が長くなることが示された。これらの結果から、健常成人は、口唇および上肢の操作によって捕食時の口唇と食具の適合を高めていることが示唆された。

成人知的障害者を対象とした研究では、それぞれのスプーンの計測結果ばかりではなく、1 回ごとの試行についても計測結果から一定のパターンが見いだせなかった。成人知的障害者のスプーン操作は、一定の協調的な運動パターンではなく、上肢操作・口唇圧いずれも不規則なパターンが観察された。

発達期の子どもを対象とした実験では、スプーンによる自食時の上肢操作および口唇圧が発達的にどのように変化するかについて研究を行った。口唇圧およびスプーンの口唇接触や引き抜く際のスプーンの曲げに関する多くの項目で 5 歳児はそれより小さい子どもとは差が認められた。口と手の協調運動は 5 歳児で質的に変化することが示唆された。

研究成果の概要（英文）：

The purpose of this study was to evaluate the effect of different sizes of the spoon to the food capturing function.

Strain gauge is fitted to the handle of the spoon. It measured the distortion of the spoon by contact of the lips and the operation of the hand.

Pressure sensor is fitted to the center of the spoon's bowl. It measured pressure with lips of foods capturing.

Subject of this study was a healthy adult, adults with mentally disabilities and children

(1-year-old to 5-years-old).

From the results, spoon with deep bowl makes longer duration of lip pressure. Spoon with long bowl makes long duration of spoon distortion.

Healthy adults control the fit of equipment and food capturing by operation of the upper limb and lip's control.

The pattern of pressure with lips of foods capturing were irregular in mentally handicapped adult. And also distortion of the spoon by contact of the lips and the operation of the hand patterns were irregular, too.

Result shows that spoon operation of adult with mental disabilities persons don't have coordinated movement pattern.

In a study of children, the purpose of this study was to evaluate the developmental process of food capturing function and operating patterns in spoon operation. In result, 5-year-old child and it was smaller than the difference in the number of items. Coordinated movement of the mouth and hand to change qualitatively in the five-year-olds became clear.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
21年度	3,300,000	990,000	4,290,000
22年度	200,000	60,000	260,000
23年度	200,000	60,000	260,000
年度			
年度			
総計	3,700,000	1,110,000	4,810,000

研究分野：摂食・嚥下リハビリテーション

科研費の分科・細目：1303

キーワード：リハビリテーション、摂食・嚥下リハビリテーション、捕食、発達障害

1. 研究開始当初の背景

嚥下障害の一部は、食物の処理や食塊形成不十分など、口腔期に原因を認めることがある。口腔期の機能は、食物の物性検知と舌尖部への食物の移送に不可欠な捕食が大きな役割を果たしている。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。先行研究では、これらは別々に研究対象として検討されてきているが、これらの3つの要素が統合された自食時の捕食機能については検討がなされていない。また、近年、知的障害者の摂食機能の問題が定性的に明らかになりつつある。そこで、口唇圧や食具の操作を定量的に分析し、それぞれの関連について明らかにしたい。これにより、口唇機能、上肢機

能にどのようにアプローチするか、食具の形状をどのように工夫することで自食時の捕食機能を高めることが可能かを解明することができる。と考える。

2. 研究の目的

捕食機能に関わる要因を解明し、誤嚥防止と捕食機能改善の中心的課題を明らかにする。また、捕食機能不全のまま自食を行っている、発達障害児・者への適切な支援方法を明らかにする。

3. 研究の方法

(1)対象:対象は、健常成人47名(男性10名、女性37名平均年齢20.5歳±0.82)、成人知的障害者3名(男性2名、女性1名、平均年

年齢 24.0 歳±2.0)、定型発達児 16 名 (1 歳～5 歳) である。実験に際しては、本人、保護者 (成人知的障害者および定型発達児) に対して十分な説明の後、文書で同意を得た。

(2)実験システム

3 種類のスプーンを用いて実験を行った。それぞれの幅/長さ/深さは以下の通りである。スプーン a:28/43/4mm、スプーン b:28/34/6mm、スプーン c:28/34/4mm である。スプーンのボウル中央部に圧力センサ(PS-2KC 共和電業社製)を取り付けた。また、スプーンのボウルと柄の移行部に歪みゲージを取り付け、これらの出力データを National Instruments 社製 DIAdem で解析した。実験は、シリンジにてプリンを 4cc 計量し、圧力センサ上にて、被検者に自食するように指示した。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)、捕食時の口唇圧 (以下、口唇圧とする)、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、スプーン曲げとする) について分析を行った。

4. 研究成果

(1)健常成人

①3 種類のスプーンによる差について

1)結果

下唇接触成分の積分値、下唇接触成分の持続時間、下唇接触成分の起始点から下唇接触成分の最大値までの時間は、スプーンの形態による有意な差は認められなかった。口唇圧積分値、口唇圧最大値までの時間については、有意差は認められなかった。しかし、口唇圧成分の持続時間 (以下、口唇圧持続時間とする) は有意差が認められた。スプーン曲げ波形の積分値についてはスプーンによる有意な差を認めたが、スプーン曲げ成分の持続時間、スプーン曲げ成分の起始点からスプーン曲げ成分の最大値までの時間については有意な差は認められなかった。多重比較の結果、口唇圧持続時間はスプーン b-c 間に、スプーン曲げ積分はスプーン a-c 間で有意差を認めた (図 1、図 2)。

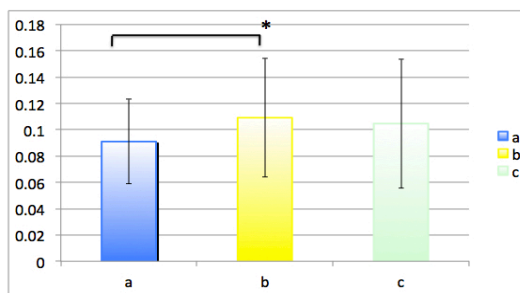


図1 口唇圧持続時間

* P<0.05

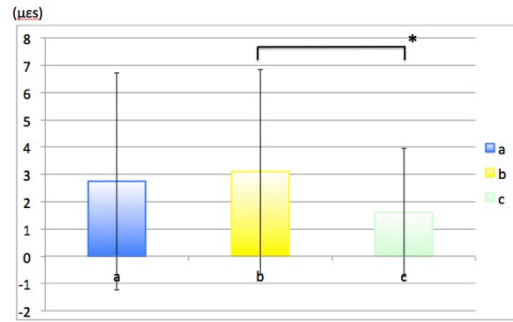


図2 スプーン曲げ積分値

* P<0.05

2)考察

スプーン b は、ボウル部分が深いいため、捕食時には口唇中央部を突き出すようにスプーンのボウル部に接する必要がある。スプーンの深さに対応するために上唇からの圧力が加わる時間が長くなり、その結果として口唇圧持続時間が延長したと考えられる。また、スプーン a はボウル部が長く、捕食時に上下唇にはさまれ、引き抜くまでの長さが長く、結果的にスプーン曲げ積分の値に有意差が生じたと考えられた。今回の結果から、健常成人は食具の形状変化に対して、口唇および上肢の操作によって捕食時の口唇と食具の適合を高めていることが示唆された。

②健常成人の自食時の捕食パターンについて

1) 結果

口唇圧の積分値は平均 0.58kPs (標準偏差 0.46)、下唇との接触時のスプーンの歪みの積分値は平均 4.40 μεs (標準偏差 6.27)、捕食時に口唇がボウル部分を上下唇で挟んでいる間のスプーンの歪みの積分値は平均 1.65 μεs(標準偏差 2.61)であった。各項目の有意な男女差は認められなかった。また、計測波形の経時変化より、スプーンと下唇が接触した際の歪み波形の後、口唇がボウルをはさむことによって得られた波形が出現した。その間に口唇圧の最大値が出現することが示された (図 3)。

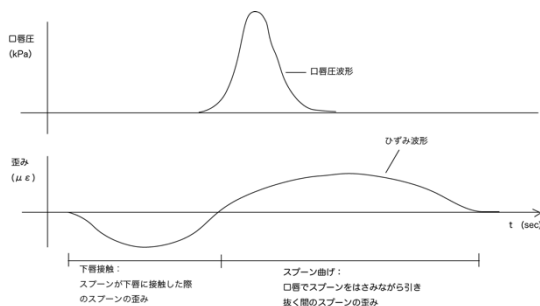


図3 健常成人で観察された典型的な波形

2)考察

本研究では対象者の年齢幅が狭いにもかかわらず、捕食時に計測されたデータはばらつきが大きく、捕食機能は個人差が大きいことが示唆された。しかし、計測波形の経時変化から、健常成人の捕食では、下唇にボウル部が触れ、上下唇でスプーンをはさみながら上唇による食品の取り込みが行われていることが明らかとなり、臨床経験を裏付ける結果が示された。

(2)成人知的障害者

①結果

下唇接触積分値、下唇接触持続時間、口唇圧積分値、口唇圧持続時間、スプーン曲げ積分値、スプーン曲げ持続時間について、統計的な有意差は認められなかった。

②考察

今回の結果では、成人知的障害者の自食においては、捕食時の口唇運動および上肢動作いずれもばらつきが大きかった（図4、図5）。これは、スプーンや食品量に変化が無くても協調的な運動パターンが出現しづらいことを示していると考えられた。このことは、環境に適応した運動学習が成立しづらく自動化されたパターンによる、効率のよい方法での捕食が難しいと考えられた。また、得られたグラフパターンから、主に口唇運動に起因する口唇圧の波形が不安定なものと、主に上肢操作に起因する下唇摂食・スプーン曲げの波形が不安定なものが認められた。捕食機能は手と口の協調運動によるものであるが、本実験システムを利用することにより、捕食機能不全が主に口唇機能によるものか上肢機能によるものかの判別が可能となることが示唆された。

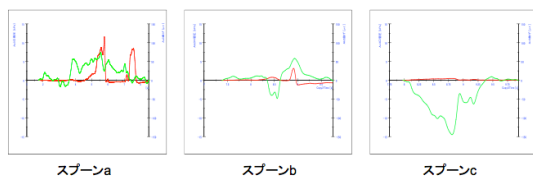


図4 同一対象者結果一例

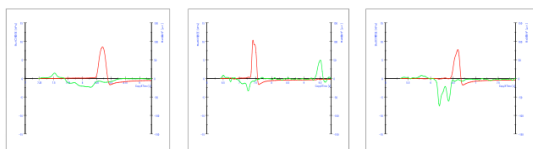


図5 同一対象者・同一スプーンでの結果(例)

(2)定型発達児

①結果

下唇接触持続時間では2～4歳と5歳群間で（図6）、下唇接触ピーク時間では2～4歳と5歳群で（図7）、下唇接触積分値では2～3歳と5歳群で有意差が認められた（図8）。口唇圧積分値および口唇圧最大値では1～4歳と5歳群間で有意差を認めた（図9、図10）。

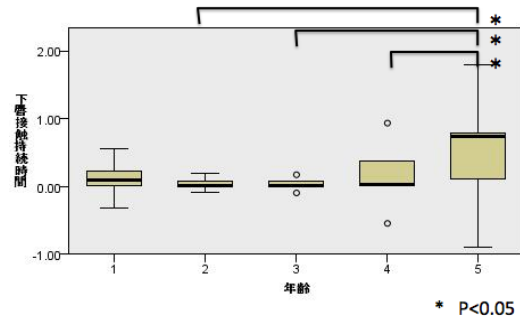


図6 下唇接触持続時間

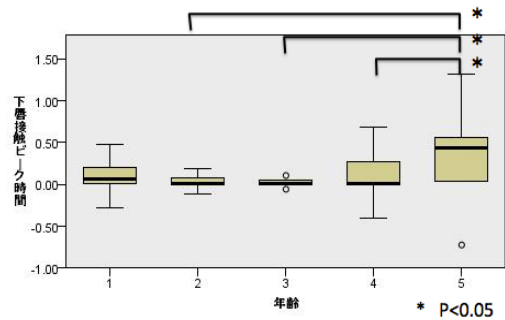


図7 下唇接触ピーク時間

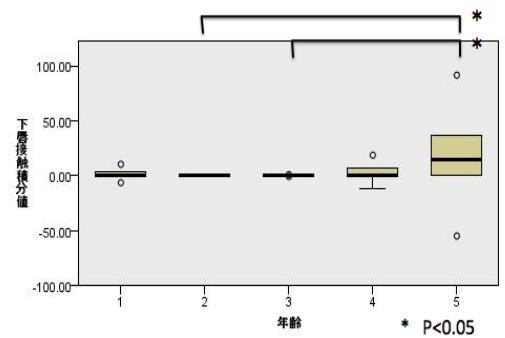


図8 下唇接触積分値

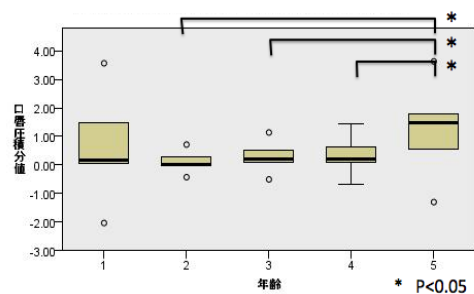


図9 口唇圧積分値

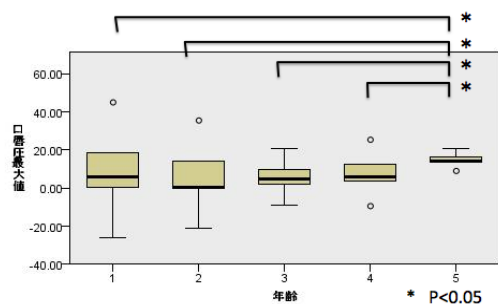


図10 口唇圧最大値

研究者番号：50110721
(2010年度・2011年度は連携研究者)

②考察

口唇圧積分値および口唇圧最大値が他の年齢群に比較して5歳群で有意に高いことから、自食時の捕食機能は5歳群で質的に変化することが推測された。また、下唇接触のピークまでの時間は2～4歳群に対して5歳群は有意に長いことや下唇接触持続時間が5歳群が有意に長いことから、自食時の口唇圧産出のためには、下唇がスプーンを安定的に保持することが一要因であることが推測された。

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)

[学会発表] (計3件)

①神作一実、向井美恵、健常成人の自食時における捕食動態について、第16回日本摂食・嚥下リハビリテーション学会、2010年9月、新潟

②神作一実、向井美恵、健常成人における自食時の捕食動態とスプーンの形状の関連について、第27回日本障害者歯科学、2010年10月、東京

③神作一実、向井美恵、成人知的障害者における自食時の捕食動態とスプーンの形状について、第28回日本障害者歯科学会、福岡

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・作業療法学科・教授
研究者番号：90515818

(2) 研究分担者

向井 美恵 (Mukai Yoshiharu)
昭和大学歯学部・スペシャルニーズ口腔医学講座・口腔衛生学部門・教授