

## □原著論文□

摂食嚥下障害患者の口腔内残留と口腔機能の関連  
—舌による食塊の移送に着目をして—小野 琢也<sup>1</sup> 爲数 哲司<sup>2</sup>

## 抄 録

目的：誤嚥や窒息に影響を及ぼすとされる食物の口腔内残留の発生要因について、舌による食塊の移送に着目してゼリーの口腔内残留と口腔機能の関連を検証した。

方法：対象者は脳血管障害によって摂食嚥下障害を呈している男性21名、女性24名。課題はゼリーの口腔内残留評価と、口腔機能評価として舌の突出-後退、舌の左右運動、/pa/、/ta/、/ka/、/pataka/の交互反復、最大舌圧。分析方法は口腔内残留の有無に分類してのMann-WhitneyのU検定、従属変数を口腔内残留の有無とした多重ロジスティック回帰分析、残留部位に分類してのSteel-Dwass検定を用い口腔機能の比較を行った。

結果：ゼリーの口腔内残留の有無と最大舌圧、舌の突出-後退、/ta/、/ka/、/pataka/の交互反復にて有意差を認めた。口腔内残留部位と/ka/の交互反復にて有意差を認めた。

結論：ゼリーの口腔内残留と舌の筋力、運動速度、巧緻性が関連を認め、特に舌の筋力と舌の前後方向への運動速度が大きく影響を及ぼすことが示唆された。また、舌の移送動作のみに限局すると残留部位との関連から舌後方が口腔内残留に影響を及ぼすことが示唆された。

キーワード：摂食嚥下障害、口腔内残留、口腔機能

## I. はじめに

## 1. 研究背景

摂食嚥下障害は誤嚥性肺炎を引き起こすことが知られており、誤嚥性肺炎を含む肺炎は日本人の死亡原因の上位となる<sup>1)</sup>等、社会的な問題となっている。誤嚥の原因として園田<sup>2)</sup>は摂食嚥下障害の患者にとって食物の口腔内残留は嚥下後の誤嚥、窒息に影響を及ぼすと述べている。谷本<sup>3)</sup>は口腔内残留の要因について、舌運動のスムーズさと舌の挙上力の不良にて、舌を口蓋に押し付けることができずに生じる口蓋と舌の間の空間の関与が大きいと述べている。向井ら<sup>4)</sup>は健常若年者、健常高齢者、摂食嚥下障害者を対象として、口腔内残留と関連を認めた要因にパーキンソン症候群や脳血管障害の有無、年齢、摂食嚥下障害の有無、反復唾液嚥下テストでの嚥下回数があつたと報告

している。しかし、口腔内残留と口腔機能の関連を報告した先行研究は多くはない。青木ら<sup>5)</sup>は嚥下障害患者を対象として、最大舌圧と嚥下造影検査所見での口腔内残留、食塊形成、食塊移送、喉頭蓋谷残留は相関関係にあつたと報告をしている。しかし、嚥下造影検査を用いての研究のため、口腔内残留量の詳細評価は実施できていない。また、櫻庭<sup>6)</sup>は舌運動の要素が運動速度など多岐にわたると報告しており、筋力の舌圧以外の口腔機能の検証はされておらず、口腔内残留と口腔機能の関連についての研究は十分とはいえない現状にある。

## 2. 本研究の目的

本研究の目的は口腔内残留の要因を明らかにすることである。本研究では脳血管障害によって摂食嚥下障

受付日：2020年5月8日 受理日：2020年9月8日

<sup>1</sup> 国際医療福祉大学大学院 医療福祉学研究科 保健医療学専攻 言語聴覚分野 博士課程

Division of Speech and Hearing Sciences, Doctoral Program in Health and Welfare Sciences, Graduate School of Health and Welfare Sciences, International University of Health and Welfare

18S3013@g.iuhw.ac.jp

<sup>2</sup> 国際医療福祉大学 福岡保健医療学部 言語聴覚学科

Department of Speech and Hearing Sciences, School of Health Sciences at Okawa, International University of Health and Welfare

害を呈した症例を対象に、口腔内残留の要因の一つである舌による食塊の移送に着目をして、口腔内残留の有無と口腔機能の関連について検証を行う。

## II. 方法

### 1. 対象

対象者は、2017年4月から2018年12月までA病院回復期病棟に入院した脳血管障害によって摂食嚥下障害を呈している症例とした。症例の詳細な選定条件は次の通りとした。対象者の脳血管障害による損傷部位はすべてテント上であり、嚥下機能として姿勢90度でゼリーの摂食が可能な摂食・嚥下能力グレード<sup>7)</sup>Ⅲ-7、Ⅲ-8の症例とした。摂食・嚥下能力グレードは摂食・嚥下能力の評価として10段階にグレード化したものである。グレードⅢ-7は嚥下食で3食とも経口摂取であり、グレードⅢ-8は特別に嚥下しにくい食品を除き3食経口摂取となっている。次に、指示理解が可能な症例として、基準をMini-Mental-State Examinationの「口頭指示」の項目にて2/3点以上、かつRaven's Colored Progressive Matricesにて年齢平均の標準偏差内の症例とした。また、歯牙、義歯、口腔内衛生に大きな問題を認めない症例として、基準を摂食が可能な状態であれば可とした。以上の条件をすべて満たす症例を対象とした。

除外基準は次の通りとした。食塊の移送の大きな制限となりえる重度の顔面麻痺について、西尾<sup>8)</sup>の標準ディサースリア検査の発声発語器官検査を用いた。発声発語器官検査は4個の大項目と1~13個の小項目で構成されている。小項目の評価点は0~3までの4段階尺度で評価をして、評価点0が最重度な障害を示し、評価点3が正常を示す。除外基準を大項目の口腔構音機能の運動範囲より、小項目の口唇の閉鎖、口唇を引く、口唇の突出の評価点が1点以下、筋力より小項目の口唇の閉鎖の評価点が1点以下のものとした。次に、舌による食塊の移送の大きな制限となりえる重度の舌麻痺について、標準ディサースリア検査の発声発語器官検査を用いた。大項目の口腔構音機能の運動範囲より、小項目の舌の突出、舌の右移動、舌の左移

動、前舌の挙上、奥舌の挙上、筋力より舌の突出、舌面の挙上の評価点が1点以下のものとした。また、食塊の移送の制限となりえる口腔内の感覚低下として、具体的な基準を表在感覚検査<sup>9)</sup>の触覚の項目を参考に実施し、1項目以上低下を認めたものとした。実施方法は柔らかな綿棒を用い、できるだけ軽く触れる。患者には触れたらすぐに「はい」と答えてもらう。舌麻痺の感覚低下の確認として舌尖・舌面を触れての評価を行い、顔面麻痺の感覚低下の確認として左右の頬粘膜・硬口蓋・口底を触れての評価を行う。さらに、舌による食塊の移送以外の口腔内残留の要因となりえる鼻咽腔閉鎖機能不全として、具体的な基準を標準ディサースリア検査の発声発語器官検査を用いて確認した。大項目の鼻咽腔閉鎖機能から小項目のブローイング時の鼻漏出と/a/発声時の鼻漏出の評価点が1点以下のものを除外とした。今回は口腔期障害についての検証を行うため、明らかな咽頭期障害を認める症例は除外とし、具体的な基準は食事場面評価にて頻回な咳嗽、持続的な動脈血酸素飽和度の低下を認めたものとした。

評価を適切に実施することが可能で、データを収集できた症例は45名であった。症例45名の概要は表1に示した。

### 2. 課題

#### 1) 口腔内残留評価

##### (1) 口腔内残留評価条件

評価環境は食後1時間以上を経過、胃の満腹感や空腹感や口渇状態がないことを確認した上で実施した。評価姿勢は背もたれのついた椅子、姿勢90度の車椅子を使用した。検査食品は舌による食塊の移送に着目するため、咀嚼、食塊形成の影響の少ないエンゲリードアップルゼリー（株式会社大塚製薬工場）を使用した。これは嚥下困難者用食品許可基準Iにあたり、硬さは一定速度で圧縮したときの抵抗(N/m<sup>2</sup>) $2.5 \times 10^3 \sim 1 \times 10^4$ 、付着性(J/m<sup>3</sup>)は $4 \times 10^2$ 以下、凝集性(J/m<sup>3</sup>)は0.2~0.6となっている。食品温度は15℃程度に設定した。その他の使用物品は、ゼリーを摂取する

表1 症例の概要

症例数	45名
平均年齢	76.1歳 (SD6.49 61~88歳) 75歳以上：25名 75歳未満：20名
性別	男性：21名 女性：24名
摂食・嚥下能力グレード	Ⅲ -7：3名 Ⅲ -8：42名
食事形態の形状	コード4 (嚥下調整食4) 相当：14名 コード3 (嚥下調整食3) 相当：24名 コード2 (嚥下調整食2) 相当：7名
水分トロミの形状	段階1 薄いトロミ相当：15名 段階2 中間のトロミ相当：22名 段階3 濃いトロミ相当：8名
食事動作	自立：43名 介助：2名
義歯	必要なし or 使用中：27名 必要だが義歯なし：18名
口唇の閉鎖の運動範囲	低下無し (評価点3)：30名 若干の低下有り (評価点2)：15名
口唇を引くの運動範囲	低下無し (評価点3)：24名 若干の低下有り (評価点2)：21名
口唇の突出の運動範囲	低下無し (評価点3)：29名 若干の低下有り (評価点2)：16名
口唇の閉鎖の筋力	低下無し (評価点3)：30名 若干の低下有り (評価点2)：15名
舌の突出の運動範囲	低下無し (評価点3)：27名 若干の低下有り (評価点2)：18名
ブローイング時の鼻漏出	低下無し (評価点3)：30名 若干の低下有り (評価点2)：15名
/a/ 発声時の鼻漏出	低下無し (評価点3)：29名 若干の低下有り (評価点2)：16名

ための長さ17cm (面の長さ5.5cm, 面の幅3.5cm)のスプーン. 口腔内残留物を回収するための長さ15cmのスポンジブラシ. 回収した口腔内残留物を計量するための0.1gから測定可能な電子計量器である.

摂取方法は言語聴覚士による介助動作にて実施した. 口腔内の残留物は意識せず, 被験者の普段通りの嚥下回数を意識するように声掛けを行った. 口腔内残留物評価の予備実験にて健常者でも自発的な複数回嚥下を認めたため, 嚥下回数はある程度の個人差があると考へて被験者の普段通りの嚥下回数にて評価を行うため, 自発的な複数回嚥下は可能として丸飲みは禁止とした.

(2) 口腔内残留物評価手順

口腔内残留物評価実施前に口腔内に残留物がないことを確認した後, 藤島ら<sup>10)</sup>を参考に摂取量を定めた5g

のゼリーをスプーンにて, 舌背前部へ一度に全量運んだ. 嚥下反射は言語聴覚士による視診での喉頭挙上を基準とし, 嚥下反射を確認した. 嚥下反射後に口腔内を観察し, ゼリーが残留している口腔内の部位を確認した. 口腔内残留物を言語聴覚士の介助にてスポンジブラシで回収し, スポンジブラシで回収したゼリーを電子計量器にて測定し, 口腔内残留量 (g) とした. 測定回数は3回実施し, 最も残留を多く認めたものを個人の口腔内残留量とした.

事前に実施した予備実験では健常者 (20歳代:5名, 30歳代:5名, 40歳代:5名, 50歳代:5名, 60歳代:5名) を対象にした. 口腔内残留物については0~0.5g未満の口腔内残留量を認め, 0.5g以上の口腔内残留物は認めなかった.

口腔内残留物の部位の名称については谷本<sup>3)</sup>, 苺

安<sup>11)</sup>, 出雲ら<sup>12)</sup>を参考に使用した。予備実験の結果を参考に、ゼリー5gを摂取して0.5g以上の口腔内残留を認めた症例を口腔内残留ありと判定する設定とした。

2) 口腔機能評価

(1) 運動速度

舌の突出-後退, 舌の左右運動, /pa/の交互反復, /ta/の交互反復, /ka/の交互反復を約5秒間実施し, 5秒間単位の平均反復回数を算出した。それぞれ2回ずつ測定を行い, 5秒間単位の平均反復回数が多い結果を採用した。

(2) 巧緻性動作

/pataka/の交互反復を約5秒間実施し, 5秒間単位の平均反復回数を算出した。それぞれ2回ずつ測定を行い, 5秒間単位の平均反復回数が多い結果を採用した。

(3) 筋力

最大舌圧値の測定として, JMS 舌圧測定器(株式会社ジェイエムエス, TPM-01)と舌圧プローブ(株式会社ジェイエムエス)を使用した。1, 2回予備練習を行った後, 3回実施して近似した2回の平均値を算出した。

3. 統計学的解析

対象者を口腔内残留評価での口腔内残留の有無により口腔内残留あり群と口腔内残留なし群の2群に分類

し, 2群間で口腔機能評価の比較を行った。2群間の比較にはMann-WhitneyのU検定を用いた。また, 従属変数を口腔内残留の有無とし, 独立変数を口腔機能として多重ロジスティック回帰分析を行った。さらに, 多重ロジスティック回帰分析で有意差を認めた連続変数は, ROC曲線からYouden Indexを用いてカットオフ値を算出した。口腔内残留部位によっても分類を行い, 各群間にて口腔機能評価の比較を行った。舌の移送動作に限局するため, 舌面の残留, 舌面以外の残留, 残留無しの3群に分類して, 口腔機能の比較をSteel-Dwass検定を用いて行った。

解析ソフトはSPSS Statistics 17.0 for Windowsを使用し, 各検定の有意水準は5%未満とした。

4. 倫理的配慮

本研究を遂行するにあたり, 事前に本研究の主旨を口頭と文書で本人に説明し, 同意を得た。本研究は, 国際医療福祉大学倫理審査委員会およびA病院の倫理審査委員会にて承認を得て行った。

III. 結果

1. 口腔内残留評価

口腔内残留を認めた症例は45名中, 20名であった。0.5gの残留を認めた者は12名, 1gの残留を認めた者は8名であった。口腔内残留量の平均は0.2gであった。

表2 口腔機能評価の詳細結果

	最小値	最大値	平均値	標準偏差
最大舌圧 (kPa)	14.8	30.7	22.1	4.4
舌の突出-後退 (回/5秒)	13.1	21.4	17.3	2.5
舌の左右移動 (回/5秒)	10.2	20.2	14.6	2.3
/pa/の交互反復 (回/5秒)	17.5	23.5	21.0	1.9
/ta/の交互反復 (回/5秒)	15.5	25.8	21.1	2.9
/ka/の交互反復 (回/5秒)	13.7	23.7	20.1	2.7
/pataka/の交互反復 (回/5秒)	11.5	19.9	17.4	2.4

表3 口腔内残留の有無と口腔機能の検定結果

評価項目	残留あり群 (n=20名) 中央値	残留なし群 (n=25名) 中央値	p値
最大舌圧 (kPa)	18.6 (IQR7.3)	23.8 (IQR5.3)	p=0.004**
舌の突出-後退 (回/5秒)	14.8 (IQR1.2)	18.2 (IQR5.4)	p=0.002**
舌の左右移動 (回/5秒)	13.2 (IQR2.3)	15.8 (IQR2.2)	p=0.134
/pa/の交互反復 (回/5秒)	21 (IQR3.7)	22.3 (IQR1.6)	p=0.488
/ta/の交互反復 (回/5秒)	19.5 (IQR4.4)	23.8 (IQR2.7)	p=0.008**
/ka/の交互反復 (回/5秒)	19 (IQR4.2)	22.2 (IQR1.4)	p=0.005
/pataka/の反復 (回/5秒)	17.1 (IQR3.9)	19.2 (IQR0.8)	p=0.007**

Mann-WhitneyのU検定.

\*p<0.05, \*\*p<0.01.

口腔内残留部位の詳細内容について表3に示した。口腔内残留を認めた20名のうち、舌面への残留は11名、口腔前庭への残留は7名、頬粘膜上への残留は2名であった。舌の区分と名称については耳鼻咽喉科と音声学では異なった内容となっており、本研究では耳鼻咽喉科での舌の区分と名称を使用した。また、舌面は舌背(dorsum)とも呼ばれているが、本研究では舌面と表記した。

## 2. 口腔機能評価

表2に口腔機能評価の詳細結果を示した。最大舌圧は平均22.1±4.4kPaであった。舌の突出-後退は平均17.3±2.5回/5秒であった。舌の左右移動は平均14.6±2.3回/5秒であった。/pa/の交互反復は平均21.0±1.9回/5秒であった。/ta/の交互反復は平均21.1±2.9回/5秒であった。/ka/の交互反復は平均20.1±2.7回/5秒であった。/pataka/の交互反復は平均17.4±2.4回/5秒であった。

## 3. 口腔内残留の有無と口腔機能の検定結果

口腔内残留の有無と口腔機能の検定結果について表3に示した。口腔内残留の有無と、筋力である最大舌圧、

運動速度である舌の突出-後退と/ta/の交互反復と/ka/の交互反復、巧緻性動作である/pataka/の交互反復にて有意差を認めた(p<0.01)。

4. 多重ロジスティック回帰分析の検定結果とROC曲線による口腔内残留の有無についてのカットオフ値  
従属変数を口腔内残留の有無とし独立変数を口腔機能とした多重ロジスティック回帰分析の検定結果を表4に示した。モデルカイ二乗検定の結果は有意であり(p<0.01)、最大舌圧[p=0.022, オッズ比1.299(95%CI: 1.039-1.623)]および舌の突出-後退[p=0.021, オッズ比1.869(95%CI: 1.098-3.180)]が独立変数として得られた。Hosmer・Lemeshow検定の結果はp=0.868と良好であり、判別率中率は84.4%であった。

また、ROC曲線による口腔内残留の有無に関してのカットオフ値は図1より最大舌圧は20.95kPa(ROC曲線下面積0.834, 感度80%, 特異度70%, 95%CI 0.719-0.949, p=0.000)となった。舌の突出-後退は16.0回/5秒(ROC曲線下面積0.820, 感度72%, 特異度90%, 95%CI 0.695-0.945, p=0.000)となった。

表4 口腔内残留の有無による多重ロジスティック回帰分析

	偏回帰係数	p 値	オッズ比	オッズ比の95% 信頼区間	
				下限	上限
最大舌圧	0.261	0.022	1.299	1.039	1.623
舌の突出-後退	0.625	0.021	1.869	1.098	3.180
定数	-15.503	0.001			

モデルカイ二乗検定  $p < 0.01$ .  
判別的中率 84.4%.

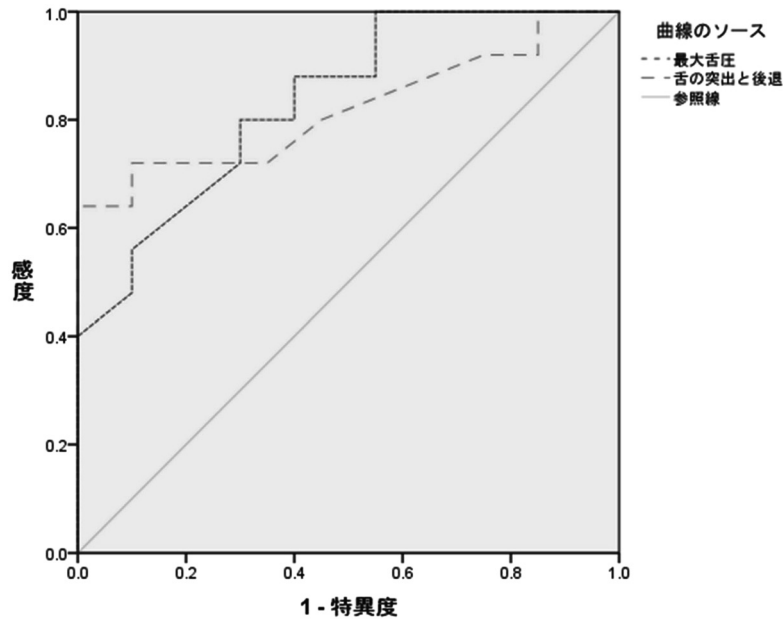


図1 ROC 曲線による口腔内残留の有無についてのカットオフ値

5. 口腔内残留部位と口腔機能の検定結果

舌の移送動作に限局するため、口腔内残留部位を口腔内残留なし群、舌面の口腔内残留あり群、舌面以外の口腔内残留あり群（口腔前庭、頬粘膜上）の3群に分けて口腔機能評価、Steel-Dwass 検定による多重比較検定を行った。口腔内残留部位別の口腔機能評価の結果を表5に示した。

筋力である最大舌圧の平均値は口腔内残留なし群が舌面の口腔内残留あり群より 6.4 kPa 高く、舌面以外の口腔内残留あり群より 5.2 kPa 高い数値であったが、各群にて有意差を認めなかった。運動速度である舌の突出-後退の平均値については口腔内残留なし群が舌面の口腔内残留あり群より 3.7 回/5 秒、舌面以外の口腔内残留あり群より 2.6 回/5 秒高い数値であったが、検定では各群にて有意差を認めなかった。同じく運動

速度である /ta/ の交互反復の平均値については口腔内残留なし群が舌面の口腔内残留あり群より 6.0 回/5 秒、舌面以外の口腔内残留あり群より 1.6 回/5 秒高い数値であったが、検定では各群にて有意差を認めなかった。しかし、/ka/ の交互反復の平均値については口腔内残留なし群が舌面の口腔内残留あり群より 5.5 回/5 秒高く有意差を認め ( $p < 0.01$ )、舌面の口腔内残留あり群が舌面以外の口腔内残留あり群より 4.1 回/5 秒低く有意差を認めた ( $p < 0.01$ )。巧緻性動作である /pataka/ の交互反復の平均値については口腔内残留なし群と舌面以外の口腔内残留あり群は舌面の口腔内残留あり群より 4.6 回/5 秒、舌面以外の口腔内残留あり群より 1.0 回/5 秒高い数値であったが、各群にて有意差を認めなかった。

表5 口腔内残留部位別での口腔機能評価の結果

評価項目	残留なし群 (n=25名) 中央値	舌面の残留 あり群 (n=11名) 中央値	舌面以外の 残留あり群 (n=9名) 中央値
最大舌圧 (kPa)	23.8 (IQR5.3)	17.4 (IQR5.2)	18.6 (IQR7.2)
舌の突出-後退 (回/5秒)	18.2 (IQR5.4)	14.5 (IQR1.0)	15.6 (IQR1.1)
/ta/の交互反復 (回/5秒)	23.8 (IQR2.7)	17.8 (IQR1.4)	22.2 (IQR0.9)
/ka/の交互反復 (回/5秒)	22.2 ** (IQR1.4)	16.7 ** (IQR2.6)	20.8 (IQR1.1)
/pataka/の反復 (回/5秒)	19.2 (IQR0.8)	14.4 (IQR2.9)	18.2 (IQR0.8)

Steel-Dwass 検定.

\*\*p<0.01.

#### IV. 考察

##### 1. 口腔機能評価の先行研究との比較

筋力である最大舌圧については津賀<sup>13)</sup>が作成した健常者と対象に作成した基準値と比較して、各年代別の標準偏差内だったものは16名で標準偏差外だったものは29名であった。また、中東ら<sup>14)</sup>の在宅の健常者、病院入院患者、施設入所者を対象とした先行研究との比較では、脳血管障害の症例を対象とした本研究よりも先行研究の方が2.4kPa高い数値となった。本研究の対象者は脳血管障害の症例であり、表1の症例の概要に記載したとおり標準ディサースリア検査の舌の突出の運動範囲は低下無し(評価点3)が27名、若干の低下有り(評価点2)が18名と多くの症例は舌麻痺を呈していた。よって軽度でも舌麻痺を呈すと筋力である最大舌圧は健常者、病院入院患者、施設入所者よりも低下する可能性が示唆された。

運動速度である舌の突出-後退と舌の左右移動については、西尾<sup>8)</sup>の標準ディサースリア検査での健常者老年群を対象とした先行研究との比較にて、健常者老年群よりも本研究の対象者の方が舌の突出-後退で1.9回/5秒、舌の左右移動で3.6回/5秒高い結果となった。同じく運動速度である/pa/、/ta/、/ka/の交互反復については、健常者老年群の方が/pa/が7.7回/5秒、/ta/が7.2回/5秒、/ka/が6.8回/5秒高い結果となった。軽度の舌麻痺であれば健側が代償し運動速度の低下を

抑えた可能性がある。しかし、単音節の交互反復は構音に関与する多くの器官を精緻に連動させなければならないため、軽度の麻痺でも影響が大きいことが推察された。

##### 2. 口腔内残留の有無と口腔機能の関連について

口腔内残留と /ta/ の交互反復が有意差を認めたことに関して、荻安<sup>11)</sup>は舌の前方で尖った部分は舌尖あるいは舌尖 (tip) と呼ばれ、嚥下時の送り込みではじめに持ち上がる部分で子音 /t/, /d/, /r/ の構音時に上顎、歯茎から硬口蓋に接触する場所でもあると述べている。このことから /ta/ の構音時に舌が口蓋前部に接触して、運動速度による舌圧と同様に舌の運動の基点 (アンカー) の形成が口腔内残留の要因の1つである食塊の移送に影響をすることが示唆された。次に口腔内残留と /ka/ の交互反復が有意差を認めたことに関しては、荻安<sup>11)</sup>は口腔内での舌の後方部分は奥舌面と呼ばれ、嚥下時に口腔と咽頭を遮断すべく持ち上がり、子音 /k/, /g/, /ŋ/ の構音時には軟口蓋に接触し、/ka/ は奥舌の挙上を要求すると述べている。よって奥舌の挙上が口腔内残留の要因の1つである食塊の移送に影響をすることが示唆された。次に口腔内残留と /pataka/ の交互反復が有意差を認めたことに関して、武内ら<sup>15)</sup>は舌、口唇、軟口蓋などの運動の速度や巧緻性についてオーラルディアドコキネシスを用いて評

価することができる」と述べている。原ら<sup>16)</sup>は/pataka/での口唇、舌の連続的な動きは準備期と口腔期に近い動態を示すことより、摂食嚥下障害にて単音節よりも強い関連性を示すと述べている。以上より、舌の運動の速度や巧緻性が食塊の移送に影響を及ぼす可能性が示唆された。

さらに、従属変数を口腔内残留の有無とし独立変数を口腔機能とした多重ロジスティック回帰分析において、最大舌圧と舌の突出-後退が独立変数として得られた。Robbins<sup>17)</sup>は、嚥下時に舌尖部が口蓋床に接触してアンカーを形成することで、食塊の送り込みや嚥下圧の向上に関与していると報告している。よって、筋力による舌の運動の基点(アンカー)の形成が食塊の移送に大きく影響を及ぼす可能性が示唆された。舌の突出-後退について、Horiら<sup>18)</sup>は口蓋正中部3カ所の舌圧は前方から後方に向かって時間差をもって発生すると報告している。西尾<sup>8)</sup>は舌の突出-後退動作は舌の前後方向への反復運動速度を評価することができる」と報告しており、舌の左右移動よりも食塊の移送動作により近い舌の前後方向への運動速度が食塊の移送に大きく影響を及ぼす可能性が示唆された。

ROC曲線による口腔内残留の有無に関して最大舌圧のカットオフ値は津賀<sup>13)</sup>の作成した最大舌圧の基準による70歳以上高齢者の平均値よりも約11kPa低い結果となり、中東ら<sup>14)</sup>の在宅の健常者と病院入院患者と施設入所者を対象とした研究よりも健常高齢者で約8kPa、入院・入所者で約3kPa低い結果となった。舌の突出-後退のカットオフ値は中東ら<sup>14)</sup>の在宅の健常高齢者と西尾<sup>8)</sup>の標準ディサースリア検査での健常者老年群(60歳以上)の両者よりも1.0回/5秒高い結果となった。最大舌圧のカットオフ値が津賀<sup>12)</sup>の70歳以上高齢者と中東ら<sup>14)</sup>の在宅の健常者と病院入院患者と施設入所者よりも低い結果となったことについて、本研究対象者の年齢平均が76.1(SD6.5)歳と高齢であること、脳血管障害を呈しており西尾<sup>8)</sup>の標準ディサースリア検査でも舌の運動麻痺を示す評価項目の一つである舌の運動範囲の成績で若干の低下有りとの判定を45名中18名が示したことが影響した

と考えられる。また、津賀<sup>13)</sup>の最大舌圧の基準値よりもカットオフ値が低かったことにより、口腔内残留を生じさせないためには基準値程度の最大舌圧にて舌の運動の基点(アンカー)の形成が必要となる可能性が示唆された。舌の突出-後退のカットオフ値が中東ら<sup>13)</sup>の在宅の健常高齢者と西尾<sup>8)</sup>の標準ディサースリア検査での健常者老年群(60歳以上)の両者とほぼ同様の結果となったことより、口腔内残留を生じさせないためには平均値を明らかに超える舌の突出-後退にて舌の前後方向への運動速度が必要となる可能性が示唆された。さらに本研究でのカットオフ値と平均値を比較すると最大舌圧よりも舌の突出-後退の方が平均値を上回る機能が必要であるという結果となった。

### 3. 口腔内残留部位と口腔機能の関連について

口腔内残留物は舌面と口腔前庭への残留が大半であった。向井ら<sup>19)</sup>は健常成人群、健常高齢者群、摂食嚥下機能不全の高齢者群を対象とした先行研究でもゼリーを使用した口腔内残留評価で、摂食嚥下機能不全の高齢者群は舌背部への口腔内残留が多い傾向にあると報告している。口腔前庭への残留が多かった要因について、谷本<sup>3)</sup>はゼリーやペースト状のものでは舌を口蓋との間に押しつけて押しつぶし咀嚼が行われて咀嚼により形成された食塊は舌背部にのせられて舌の前縁や外側は口蓋または歯とともに食塊が外にこぼれないように閉鎖をすると述べている。長谷<sup>20)</sup>は押しつぶし段階では舌の巧緻性が形成されると述べており、舌の巧緻性が口腔前庭への残留を及ぼす可能性が示唆された。また、谷本<sup>3)</sup>は頬粘膜(頬筋など)の緊張が悪いと歯と頬の間(口腔前庭)に食べ物がはさまったまま残留すると述べている。本研究の対象者は症例の概要を示した表2より、対象者の大半は軽度から中等度の顔面麻痺を呈していた。このことから口唇と頬の運動範囲、筋力が口腔前庭への口腔内残留と関連が示唆された。

次に、口腔内残留部位と口腔機能の検定により、舌面への残留と/ka/の交互反復が有意差を認めたことに



ついて述べる。健康成人の嚥下時舌圧の平均値について植原<sup>21)</sup>は嚥下後期で口蓋中央部、後方部、前方部の順に小さくなる傾向を示したと報告している。このことより、奥舌の挙上動作による筋力についての重要性がうかがえた。また、Tamineら<sup>22)</sup>は健康高齢者の嚥下時舌圧は若年者と比較して前方部の舌圧最大値が低く後方部の舌圧最大値が高かったと報告しており、本研究の対象者の平均年齢は77.6歳と後期高齢者であったことから高齢者における嚥下後期のタイミングでの舌後方部の筋力の重要性がうかがえた。

#### 4. 本研究の限界

本研究の限界として、口腔内残留評価の検査食品として嚥下困難者用食品許可基準Ⅰのゼリーを使用していることから、口腔内に残留しにくい可能性があった。また、先行研究では食品の食事形態によって口腔機能が異なることが報告されており、本研究ではゼリーのみを使用した際の口腔機能の結果と限定をしなければならぬ。そして、本研究では口腔の形態評価は行っていない。そのため、対象者の中に高口蓋の対象者が存在した可能性があり、口蓋の高さについて考慮すべき点があった。さらに、口腔機能評価の舌圧測定が随意的に舌で口蓋皺壁に押しつぶさせる手法のみの対応であり、嚥下時に複数部位の測定を行う詳細評価ではないことも言及しなければならない。

#### V. 結論

本研究では脳血管障害によって摂食嚥下障害を呈した症例を対象に、舌による食塊の移送に着目をして口腔内残留の有無と口腔機能の関連について検証を行った。口腔内残留の有無と口腔機能の最大舌圧、舌の突出-後退、/ta/の交互反復、/ka/の交互反復、/pataka/の交互反復にそれぞれ有意な関係性が認められた。特に大きく影響を及ぼす可能性が示唆されたものは最大舌圧と舌の突出-後退であり、舌の運動の基点（アンカー）の形成と舌の前後方向への運動速度が食塊の移送へ大きく影響を及ぼす可能性が示唆された。

さらに、口腔内残留を残留部位で分けて口腔機能と

比較すると、舌面への残留と /ka/ の交互反復に有意な関係性が認められた。舌面への残留の要因として、舌の前方部よりも後方部となる奥舌の挙上の影響を及ぼす可能性が示唆された。

#### 謝辞

本研究の趣旨を御理解くださり、快く協力してくださいました研究対象者の皆様に深く御礼申し上げます。また、本研究のデータ採集、データの使用を御快諾してくださいましたA病院の皆様に深く御礼申し上げます。

本研究は報告すべき利益相反はない。

#### 文献

- 1) 厚生労働省. 2017. 平成28年(2016)人口動態統計(確定数)の概況. [https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei16/dl/11\\_h7.pdf](https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei16/dl/11_h7.pdf) 2020.4.5
- 2) 園田隆紹. 要介護高齢者における誤嚥・窒息事故予防としての咀嚼機能維持の重要性について. 日本口腔インプラント学会誌 2015; 28(4): 469-470
- 3) 谷本啓二. 日本嚥下障害臨床研究会(編). 嚥下障害の臨床リハビリテーションの考え方と実際. 第2版. 東京: 医歯薬出版, 2008: 23-33
- 4) 向井美恵(分担責任者), 才藤栄一(主任研究者). 口腔期障害に対する食物形態効果 段階的フードテスト. 長寿科学総合研究事業「摂食嚥下障害の治療・対応に関する統合的研究」. 平成12年度研究報告書 2001; 7-16
- 5) 青木佑介, 田喜久夫. 嚥下障害患者における舌圧と摂食嚥下機能の関連. 日本摂食嚥下リハビリテーション学会誌 2014; 18(3): 239-248
- 6) 櫻庭ゆかり. 舌の低負荷筋力トレーニングの舌筋力, 運動速度および巧緻性に対する効果に関する研究. 宮城: 博士論文. 東北大学. 2014; 41: 1-3
- 7) 藤島一郎. 脳卒中の摂食・嚥下障害. 第2版. 東京: 医歯薬出版, 1998: 19-46, 55-86
- 8) 西尾正輝. 標準ディサースリア検査(AMSD). 東京: インテルナ出版, 2004: 28-51, 98-106, 109-116
- 9) 田崎義昭, 斎藤佳雄. ベッドサイドの神経の診かた. 第17版. 東京: 南山堂, 2010: 95-103
- 10) 藤島一郎. 摂食機能障害に対する栄養調理の対応. 平成8年度厚生省・健康政策調査事業「個人の摂取能力に応じた『味わい』のある食事内容・指導等に関する研究」報告書 1997; 72-74
- 11) 荻安誠. 日本嚥下障害臨床研究会(編). 嚥下障害の臨床リハビリテーションの考え方と実際. 第2版. 東京: 医歯薬出版, 2008: 4-5
- 12) 出雲俊之, 大関悟, 岡田憲彦ら. 頬粘膜癌・口底癌取扱い指針. ワーキング・グループ案(第1版). 日本口腔腫瘍学会誌 2008; 20(2): 25-117
- 13) 津賀一弘. 簡易型舌圧測定装置を用いる最大舌圧の測定『顎口腔機能の評価』. 日本顎口腔機能学会雑誌 2010; 41-44

- 14) 中東教江, 山縣誉志江, 栢下淳ら. 高齢者の舌圧が握力および食形態に及ぼす影響. 日本栄養士会雑誌 2015; 58(4): 289-293
- 15) 武内和弘, 小澤由嗣, 長谷川純ら. 嚥下障害または構音障害を有する患者における最大舌圧測定の有用性—新たに開発した舌圧測定器を用いて—. 日本摂食嚥下リハビリテーション学会誌 2012; 16(2): 165-174
- 16) 原修一, 三浦宏子, 山崎きよ子ら. 養護老人ホーム入所高齢者におけるオーラルディアドコキネシスとADLとの関連性. 日本老年医学会雑誌 2012; 49(3): 330-335
- 17) Robbins J. The effects of lingual exercise in stroke patients with dysphagia. Arch. Phys. Med. Rehabil. 2007; 88(2): 150-158
- 18) Hori K, Tamine K, Barbezat C, et al. Influence of chin-down posture on tongue pressure during dry swallow and bolus swallows in healthy subjects. Dysphagia 2011; 26(3): 238-245
- 19) 向井美恵. 摂食嚥下障害の治療・対応に関する総合的研究 非VF系評価法(フードテスト)の基準化(厚生省S). 摂食嚥下障害の治療・対応に関する総合的研究 平成11年度 2000; 43-50
- 20) 長谷剛志. 食行動の発達と減退からみた口腔機能の変化—摂食嚥下障害のメカニズムを考える—. 日本食生活学会誌 2015; 25(4): 231-235
- 21) 榎原絵理. 試作舌圧測定システムを用いた嚥下時口蓋部舌圧の評価. 九州歯科学会雑誌 2004; 58(1): 8-14
- 22) Tamine K, Ono T, Hori K, et al. Age-related changes in tongue pressure during swallowing. J. Dent. Res. 2010; 89(10): 1097-1101

## Relationship between oral residue and oral function in patients with dysphagia —With focus on the movement of food bolus by the tongue—

Takuya ONO and Tetsushi TAMEKAZU

### Abstract

**Purpose:** The purpose of this study was to examine the relationship between oral residue of jelly and oral function focusing on the movement of food bolus by the tongue, to identify the factors that cause food residue in the oral cavity that is said to be associated with aspiration and asphyxia.

**Methods:** The subjects were 21 men and 24 women with dysphagia due to cerebrovascular disease. The tasks were the assessment of jelly residue in the oral cavity and the assessment of oral function such as tongue protrusion and retraction, left and right tongue movement, alternate repetition of syllables, /pa/, /ta/, /ka/ and /pataka/, and maximum tongue pressure. We compared oral function using Mann-Whitney's *U* test with groups with and without oral residue, multiple logistic regression analysis with presence of oral residue as dependent variables, and Steel-Dwass test with different positions of residue.

**Results:** A significant difference was observed between the groups with and without jelly residue in the oral cavity in terms of the maximum tongue pressure, tongue protrusion-retraction, and alternate repetition of /ta/, /ka/, and /pataka/. A significant difference was observed between the groups with different positions of residue in the oral cavity in terms of the alternate repetition of /ka/.

**Conclusion:** The results suggest that jelly residue in the oral cavity is associated with tongue muscle strength, movement speed, and dexterity, and in particular, tongue muscle strength and the movement speed of the tongue in the anteroposterior direction are significantly associated with residue. Furthermore, when we focus only on the transfer operation of the tongue, it was indicated that the rear part of the tongue is associated with food residue in the oral cavity considering the residue position.

**Keywords** : dysphagia, oral residue, oral function