

# 摂食・嚥下リハビリテーションにおける診断支援としての 舌機能検査法ガイドライン

1. 序文	2
2. 咀嚼・嚥下における舌のはたらきとその評価法	3
3. ガイドラインの作成方法	8
4. ガイドライン作成組織	16
5. CQ ならびに解説	18
CQ1 嚥下造影検査 (VF) は、咀嚼・嚥下における舌運動の評価に有用であるか？	18
CQ2 超音波診断法 (US) は、咀嚼・嚥下における舌運動の評価に有用であるか？	20
CQ3 嚥下内視鏡検査 (VE) は、咀嚼・嚥下における食塊形成・搬送の評価に有用であるか？	22
CQ4-1 最大舌圧測定は、舌機能の低下の検出に有用であるか？	24
CQ4-2 最大舌圧測定は、リハビリテーション効果の評価に有用であるか？	26
CQ5 咀嚼・嚥下時舌圧測定は、舌運動の評価に有用であるか？	28
CQ6-1 フードテストは、咀嚼・嚥下における食塊形成・搬送の評価に有用であるか？	30
CQ6-2 フードテストは、リハビリテーション効果の評価に有用であるか？	32
6. 構造化抄録	34
CQ1 嚥下造影検査 (VF) は、咀嚼・嚥下における舌運動の評価に有用であるか？	34
CQ2 超音波診断法 (US) は、咀嚼・嚥下における舌運動の評価に有用であるか？	52
CQ3 嚥下内視鏡検査 (VE) は、咀嚼・嚥下における食塊形成・搬送の評価に有用であるか？	72
CQ4-1 最大舌圧測定は、舌機能の低下の検出に有用であるか？	83
CQ4-2 最大舌圧測定は、リハビリテーション効果の評価に有用であるか？	83
CQ5 咀嚼・嚥下時舌圧測定は、舌運動の評価に有用であるか？	92
CQ6-1 フードテストは、咀嚼・嚥下における食塊形成・搬送の評価に有用であるか？	126
CQ6-2 フードテストは、リハビリテーション効果の評価に有用であるか？	126
7. AGREE 評価	132

## 1. 序文

舌は咀嚼・嚥下・構音の各口腔機能において、他の口腔器官や咽頭器官と協調しながら運動することによって重要な役割を担っている。摂食・嚥下障害患者においては、舌運動障害による嚥下準備期・口腔期の障害がひいては咽頭期にも影響を及ぼすことが知られており、これらの問題に対する歯科的アプローチとして舌接触補助床の効果が注目され、平成 22 年度より保険医療に収載されることとなった。しかしながら、舌接触補助床とそれに付随する摂食機能療法を適切に応用するために必要な舌運動に関する知識は体系的に整理されているとは言えず、機能的な舌運動を客観的に評価する方法はこれまで主として医科施設における検査機器である嚥下造影検査法や超音波診断法を用いたイメージングに限られている。したがって、今後歯科医師が積極的に摂食・嚥下リハビリテーションに参画するだけでなく、摂食・嚥下リハビリテーションそのものを効率化するためには、チェアサイドやベッドサイドにおいて舌機能を簡便かつ定量的に評価しうる検査法の確立が急がれる。

そこで、日本老年歯科医学会は、平成 22-23 年度日本歯科医学会プロジェクト研究費「**摂食・嚥下リハビリテーションにおける診断支援としての舌機能検査法の確立に関するプロジェクト研究 (i) 摂食・嚥下リハビリテーションにおける診断支援としての舌機能検査法の確立)**」の支援を受け、摂食・嚥下リハビリテーションの診断支援に有用な舌機能検査法を確立し実用化するための基礎となるガイドラインの作成、最新の舌機能検査機器の効果の検証、それらを用いた多施設研究を企画し、学会内で組織されたワーキンググループが平成 22 年 9 月より本格的な準備作業に入った。まず、クリニカルクエスション (CQ) の抽出、内外の膨大な文献情報の収集と選別を行い、選択した文献の構造化抄録を作成した。次に、各文献のエビデンスレベルと検査法の有用度を評価し、研究デザイン、エビデンスの非直接性、結果の非一貫性、結果の不精確さ、バイアスなどを考慮した上で、各 CQ におけるエビデンスの質を決定した。さらに、①高いまたは中等度のエビデンスの有無、②利益と害・負担のバランス、③価値観や好み、④資源の影響の 4 項目を考慮した上で、ワーキンググループの合議に基づいて各 CQ における推奨度を決定し、ガイドライン (案) とした。

こうして作成されたガイドライン (案) は、本学会における内部評価と検査法ガイドラインとしての完成度を公平に評価するための「ガイドラインの研究・評価用チェックリスト「**Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation (AGREE) Instrument**」による評価を行った。そして、日本摂食・嚥下リハビリテーション学会による外部評価を受けて一部修正を加えた後、最終版として公開に至った。

平成 25 年 9 月

一般社団法人・日本老年歯科医学会  
理事長 森戸光彦  
ワーキンググループ代表 櫻井 薫

## 2. 咀嚼・嚥下における舌のはたらきとその検査法

舌は、下顎の中央部にあって、その高い可動性により、咀嚼・嚥下において最も重要なはたらきを担う器官である。舌の可動性は、舌自体の形態を変える内舌筋と舌の位置を変える外舌筋によって成り立っており、これらの筋群は舌下神経の支配を受けている。固形物を咀嚼する際、舌はまず前歯で咬断した食片を臼歯部に搬送し、歯列咬合面に載せる。咀嚼が開始されると、開口～閉口～咬合の咀嚼周期ごとに、舌は舌背中央部に槌状の凹面を作って食片を包み込み（準備相）、一側の歯列咬合面に移動させ（ねじれ相）、ねじれた状態で舌背を歯列舌側面に押し付けることによって咬断・粉碎された食片が口腔底に落下するのを防ぐ（保持相）など、巧妙で多彩な動きを、口唇、頬、下顎と協調しながら行う。この一連の過程で十分に細分化され唾液と混和された食片は、舌と口蓋との間に凝集して食塊を形成し、さらにその一部は舌の前後運動と口蓋への押し付けによって生じる圧によって口峽を越えて中咽頭へ送り込まれ嚥下反射を待つ。反射により制御される咽頭期嚥下に際しては、舌は適量の食塊を陥凹した舌背と口蓋との間に包み込み、舌尖の強い押し付けと後方への動きで食塊を咽頭方向へ送り込み、さらに食塊が逆流することなくスムーズに咽頭を通過して食道に送り込まれるように、口蓋との接触を維持しつつ咽頭後壁の隆起と協調した舌根部の後方移動により中咽頭腔を狭窄させる。食物の経口摂取において営まれる咀嚼から嚥下に至るこれらの舌の動きは、随意的・反射的に制御され、食物の量や物性に応じて巧妙に調節される。

舌運動障害には、先天的には脳性まひなどによる発達障害、後天的には口腔がん術後などの器質的障害と脳卒中や神経疾患による機能的障害があり、嚥下の準備期、口腔期、咽頭期のいずれにおいても大きな影響を及ぼす。摂食・嚥下リハビリテーションにおいて舌機能低下を代償・賦活化するアプローチが用いられる機会は少なくないが、効率的なリハビリテーションを行うためには、上記のように複雑かつ多岐にわたる舌運動がどのように損なわれているかを的確に把握し、それに合ったアプローチを選択することが必要である。本ガイドラインでは、まず対象とした6種類の舌運動検査法について概説する。ただし、ガイドライン利用者においては、舌機能の臨床的評価法としては、視診・触診等の診査が基本であり、機器や食品を用いた検査は、あくまで各症例の原疾患、全身状態とともにこれら基本的診査の結果を踏まえ、臨床的必要性に応じて実施されるべきものであるということに十分留意されたい。

### 1. 嚥下造影検査（VF）

摂食・嚥下障害の精査を目的として、造影剤を添加した検査食を摂食している患者の透視画像を、側方あるいは前方よりX線透視装置によりビデオ記録する方法である。準備期/口腔期における食塊形成、食塊移送、咽頭期における嚥下誘発、食道期における食塊食道通過まで一連の運動動態の観察が可能である。このため、食塊移送不全、鼻咽腔閉鎖不全、嚥下誘発遅延、誤嚥、咽頭残留など外見上では困難な病態評価が可能である。今日までにVFに代わる摂食・嚥下障害検査が確立されておらず、現在でもゴールドスタンダードとされている（これは、すべての症例にVFが適用されるべきであるという意味ではない）。検査時に留意すべき点は、被曝量、経口摂取の上では非日常的な検査環境、造影しにくい唾液等分泌物の存在などが挙げられる。なお、VFは病態評価のみならず、症状改善のために該当するリハビリテーション手技やポジショニングを試行し、その有効性を判断することも目

的の一つとされている。



図. VF 検査時の様子(左)と画像の一例(右)

## 2. 超音波画像診断装置を用いた舌運動の評価方法

超音波画像診断装置を用いた舌運動の評価は、安定した画像の描出が重要である。そのためには、対象者のオトガイ部から頭部両側へバネ状の連結部を設置し、嚥下時の下顎の動きに合わせて超音波の探触子が皮膚接触面から離れないように安定した設置台付き探触子固定装置を用いる方法が望ましい。また、描出させる位置、姿勢（垂直座位）に基準を設けることで比較検討が可能となる。嚥下時舌運動を描出する場合、Mモード上で波形を描出し、①陥凹形成波形の出現率、②安静位から最大陥凹した深さである「陥凹深度」（陥凹開始時～最深陥凹点）、③安静位から陥凹形成し、再び安静位に戻るまでの時間である「陥凹時間」（陥凹開始時～口蓋接触時）、④陥凹形成を終了し、口蓋に接触してから離れるまでの時間である「口蓋接触時間」（口蓋接触開始時～口蓋接触終了時）、⑤嚥下の開始から終了までに舌運動が描出された時間である「総舌運動時間」（陥凹開始時～安静時）などについての評価が可能である。

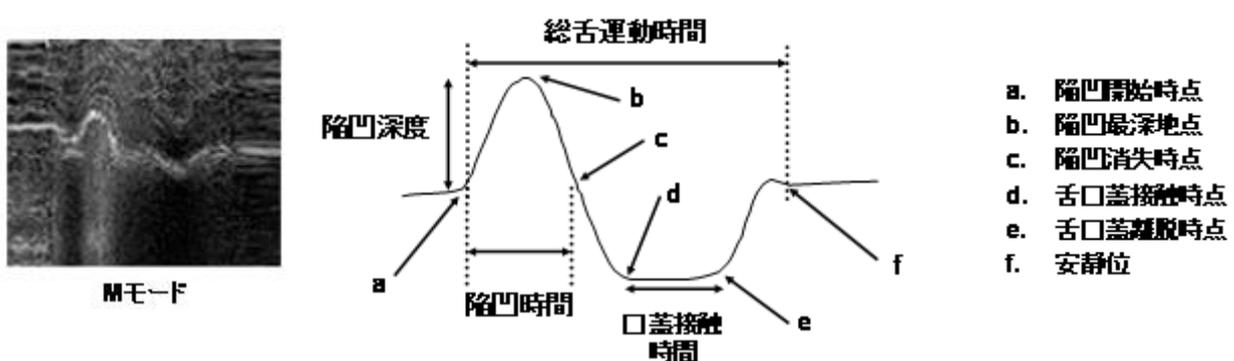


図. 超音波描出画像のダイヤグラム

## 3. 嚥下内視鏡検査 (VE)

鼻腔に挿入可能な軟性内視鏡装置により咽頭を直接観察する摂食・嚥下機能検査法である。装置自体はハンディーであることから、特別な検査室が必要なく患者の居室等へ装置を持参した上で評価が

可能である。また、咽頭を直接観察することから造影剤が必要なく、日常摂取している食物をそのまま検査食として使用できる。検査目的は、咽頭期の機能的異常の評価に限らず、器質的異常の評価、代償的方法、リハビリテーション手技の効果確認、患者・家族・スタッフへの教育指導など多岐にわたる。口腔内を直接観察することは不可能であるが、咽頭へ移送された食塊の様子から舌や口腔の機能の推測が可能となる。内視鏡が鼻腔を通過する際には患者は違和感がある点、認知症などにより検査に協力が得られない場合がある点に留意する必要がある。咽頭へ移送される食塊、嚥下誘発のタイミング、咽頭残留は直視可能であるが、嚥下時は食塊通過と咽頭収縮により何も見えなくなる（ホワイトアウト）ことから、誤嚥を直接観察することができない。嚥下後の発声、咳嗽指示により気道からの誤嚥物喀出有無を注意深く観察することが大切である。



図. VE 検査時の様子(左)と画像の一例(右)

#### 4. 最大舌圧測定法

ディスプレイのバルーン状口腔内用プローブを口蓋前部と舌で随意的に最大の力で押しつぶさせ、プローブ内部の圧力変化を最大舌圧として測定する。国内で漸く医療器具として承認された機器（JMS 舌圧測定器）があり、他の舌機能評価法と比較して装置全体の重量、検査の安全性・簡便性、感染対策に優れており、大規模疫学的な調査、研究にも使用される一方、医療・介護施設における症例の口腔機能の客観的評価、治療介入の客観的評価に資する研究も行われている。結果が単純な数値

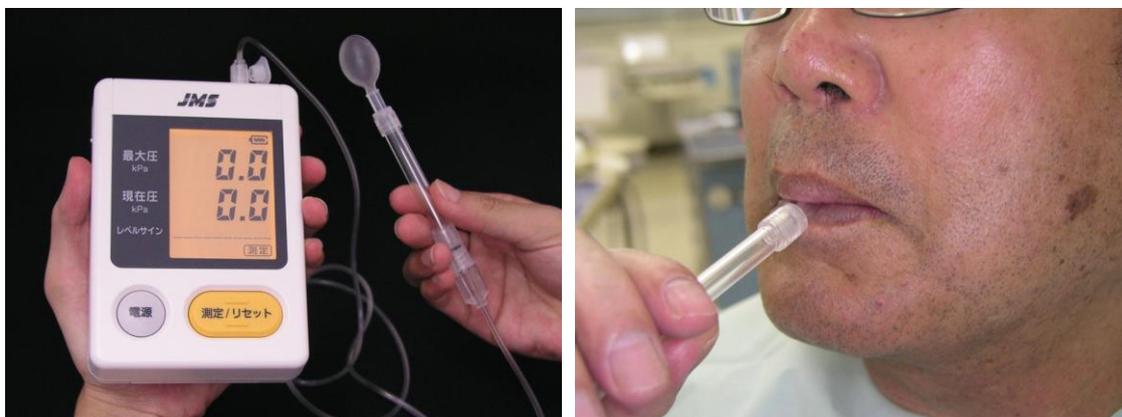


図. JMS 舌圧測定器（左）と最大舌圧測定時の様子（右）

として即時に現れることにより、被験者にも結果をフィードバックすることが可能で、各種口腔機能向上訓練の際には患者や指導者の動機づけに利用できる。一方、完全な閉口・咬合状態での測定は無歯顎を除いて不可能で、食品嚥下時の生理的な舌と口蓋の接触圧を測定することはできない。以上より、本法は口腔機能の簡便な負荷試験といえる。

## 5. 咀嚼・嚥下時舌圧測定法

出来る限り生理的な咀嚼・嚥下時の舌圧を測定する試みとして、わが国では圧力センサを埋め込んだ口蓋床型装置が試みられてきたが、製作過程が煩雑でありコストが高いため臨床応用には適していなかった。北米ではバルーン型舌圧計（IOPI）をくわえた状態での嚥下時舌圧測定も行われていたが、その後空気を封入したバルブを3個配置したものを口蓋正中部に貼付する方法が行われるようになった。わが国では、それにやや遅れて硬口蓋5か所の感圧点を備えた極薄型の舌圧センサシートが開発され、各部位における舌圧の発現・消失順序、持続時間、最大値、積分値などから、咀嚼・嚥下時舌圧産生の定量的な評価が可能となった。現在この機器はまだ市販されていないが、臨床研究において、嚥下障害患者における異常な舌圧パターンの検出やリハビリテーション手技（PAPや代償的手技）の効果検証などにおいて有用な生体情報を提供する可能性が示されている。

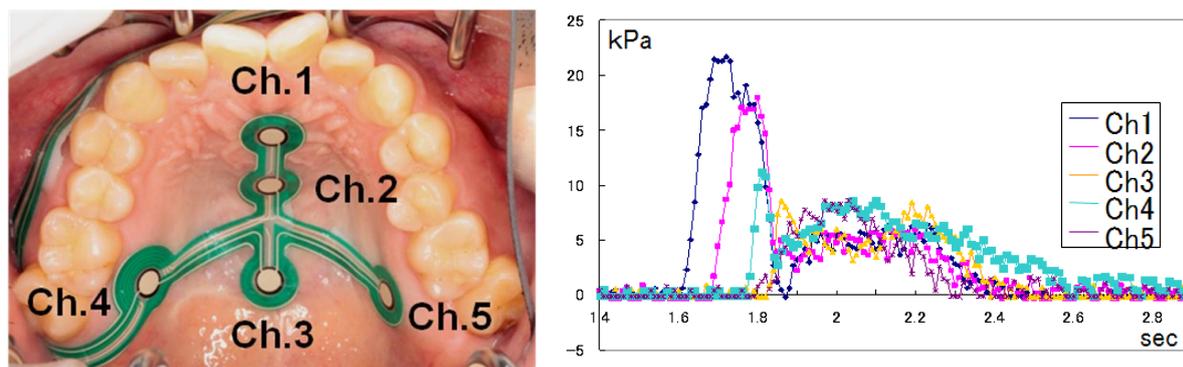


図. 口腔内に貼付したセンサシート(左)と健常者の水嚥下時波形例(右)

## 6. フードテスト (food test)

フードテストは、食物を用いて、摂食・嚥下機能を評価する方法の総称であり、食物テストとも呼ばれる。被験食品としては、プリン<sup>1,2)</sup>、ゼリー<sup>3)</sup>、ピューレ状の食品などが用いられ、プリン、全粥、液状食品を段階的に用いる場合もある<sup>4,5)</sup>。舌機能低下を含めた摂食・嚥下機能を簡便に評価できるスクリーニングテストとして、摂食・嚥下リハビリテーションにおいて広く用いられている。

舌機能低下は老化によっても生じうるが、予備力低下の範囲と考えられ、多くの場合は、脳梗塞、パーキンソン病、ALS、舌腫瘍などの疾患を原因とする。これらを原因として、運動障害性または器質性に、舌の運動範囲制限や舌運動機能そのものが障害された結果、口腔内における食塊形成能力と咽頭への食塊送り込み能力が低下する。フードテストは、半固形状の食品を嚥下させることで、これらの舌機能低下を定性的に評価することが可能な検査である。一般にプリンを用いたフードテストが広く用いられているため、本ガイドラインにおいてもその方法を記載する。

評価前の声質および呼吸音をあらかじめ聴取しておく。茶さじ一杯（約 3-4g）のプリンを舌背前部

に置き、嚥下を指示する。嚥下後、2回空嚥下を行わせる。口腔内を診察し、嚥下とムセの有無、口腔内の残留部位と量、声質や呼吸の変化によって、下記の評価基準に従って評価する。評価基準が4点以上であれば最大2施行繰り返し、最低点を評点とする。口腔内の残留を評価する場合には舌背と口蓋を中心に観察すると良い。咽頭期嚥下障害患者にとっては、水分と比較してプリンなど半固形状食品の方が容易であることも多いが、不顕性誤嚥は検知できないことに注意する。また、歯の欠損、義歯、口腔乾燥などの口腔内要因に加えて、意識レベル、姿勢、認知機能などの全身的要因によっても、結果が影響されることに注意する必要があるため、検査に際しては口腔だけでなく全身状態に対する配慮が求められる。

評価基準<sup>6)</sup>：

- 1点：嚥下なし、むせる and/or 呼吸切迫
- 2点：嚥下あり、呼吸切迫
- 3点：嚥下あり、呼吸良好、むせる and/or 湿性嗝声、and/or 口腔内残留中等度
- 4点：嚥下あり、呼吸良好、むせない、口腔内残留ほぼなし
- 5点：4に加え、反復嚥下が30秒以内に2回可能



図. ALSによる舌の攣縮（舌筋の繊維束が痙攣性に収縮し、動きが悪くなること）とフードテストにおける嚥下後のプリンの残留

出典)

- 1) 才藤栄一. 平成11年度長寿科学総合研究事業報告書. 2000:1-17.
- 2) 向井美恵. 非VF系評価法（フードテスト）の基準化. 平成11年度長寿科学総合研究事業報告書（摂食・嚥下障害の治療・対応に関する統合的研究）. 2000:43-50.
- 3) Takahata H, Tsutsumi K, Baba H, Nagata I, Yonekura M. Early intervention to promote oral feeding in patients with intracerebral hemorrhage: a retrospective cohort study. BMC Neurol. 2011; 11: 6.
- 4) 石田瞭, 向井美恵: 嚥下障害の診断 Update 新しい検査法Ⅱ段階的フードテスト. 臨床リハ. 2002; 11: 802-824.
- 5) 弘中祥司, 向井美恵: 機能評価の重要性と簡単にできるスクリーニング. 植松宏監修, セミナーわかる! 摂食・嚥下リハビリテーション1巻評価法と対処法. 医歯薬出版, 東京, 56-70, 2005.
- 6) 戸原玄, 才藤栄一, 馬場尊, 小野木啓子, 植松宏. Videofluorography を用いない摂食・嚥下障害評価フローチャート. 日本摂食・嚥下リハ会誌. 2002; 6: 196-206.

### 3. ガイドライン作成方法

#### 1) 目的および目標

摂食嚥下障害、咀嚼障害などに代表される口腔機能の低下が ADL と QOL の低下に大きく影響を及ぼすことが知られており、なかでも介護予防においては口腔機能の維持、特に舌の運動能力が注目されている。しかし、現在に至るまで標準化された舌機能の評価方法は確立されておらず、患者の絶対的および相対的な評価、リハビリテーションの効果判定、治療目標の設定が不十分であることは否めない。本ガイドラインは、口腔機能において主要な役割を担っている舌の機能評価法として、定性的、定量的な検査方法を提示することにより、摂食・嚥下障害のリハビリテーションにおける臨床的判断に活用されることを目標とする。

#### 2) 利用者

摂食・嚥下障害に対する治療経験を有する歯科医師を主たる対象としているが、摂食・嚥下障害のリハビリテーションに関わる各職種（医師、歯科医師、看護師、言語聴覚士、歯科衛生士、理学療法士、作業療法士など）が舌機能を検討する際に参考にすることも想定している。

#### 3) 対象

発達障害、脳卒中、神経筋疾患、頭頸部癌術後、廃用症候群などによる摂食・嚥下障害患者などに代表される舌の運動障害を有する患者とする。ただし、咽頭期に重度の障害を有する患者に対して検査を行う場合には、十分な注意が必要である。

#### 4) Clinical Question (CQ) の抽出と文献調査

まず、日本老年歯科医学会から推薦された舌機能評価の経験を豊富に有する施設の代表者からなるワーキンググループによる会議を開催し、文献をもとに現在、国内外で行われている舌機能評価の検査方法について検討を行った。その結果、一般臨床において応用しうる 6 つの検査方法を各々の検査目的とともに吟味し、平成 22 年 9 月 3 日、平成 23 年 6 月 16 日の 2 回にわたる会議において Clinical Question (CQ) の抽出をおこなった。

文献調査については、1991 年 1 月から 2011 年 1 月までに発表され医学中央雑誌に掲載された和文論文と MEDLINE に掲載された英文論文について検索し、さらにハンドサーチも含めて収集した文献を吟味し、最終的に英文 79 編、和文 73 編、合計 152 編を採用した。以下に、各 CQ で使用した検索式と、除外基準を示す。

CQ1 嚥下造影検査(VF)は、咀嚼・嚥下における舌運動の評価に有用であるか？

<PubMed>

("cineradiography"[MeSH Terms] OR "cineradiography"[All Fields] OR "videofluorography"[All Fields]) AND ("tongue"[MeSH Terms] OR "tongue"[All Fields]) : Hit41 編

<医中誌>

#1 ((舌/TH or 舌/AL) and (嚥下/TH or 嚥下/AL) and (X線透視検査/TH or X線透視検査/AL)) and (DT=1991:2011 PT=会議録除く) : Hit 79 編

#2 ((舌/TH or 舌/AL) and (嚥下/TH or 嚥下/AL) and 嚥下造影/AL) and (DT=1991:2011 PT=会議録除く) : Hit 89 編

#1 or #2 : Hit 132 編

【除外基準】

- ・舌機能があくまで補助的な評価対象とされているもの
- ・臨床的見地により舌機能評価が抽象的すぎるもの
- ・構音機能評価であるもの
- ・解説、総説であるもの

英文 28 編、和文 117 編を除外

【ハンドサーチ】

英文 1 編を追加

【最終採用】

英文 14 編、和文 15 編、合計 29 編

CQ2 超音波診断法(US)は、咀嚼・嚥下における舌運動の評価に有用であるか？

<PubMed>

"Tongue/ultrasonography"[Mesh] AND (("1991/01/01"[PDAT] : "2011/01/31"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms] AND English[lang]) AND (("1991/01/01"[PDAT] : "2011/01/31"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms] AND English[lang]) : Hit 81 編

<医中誌>

舌圧、超音波/AL) and ( PT=原著論文,解説,総説,図説,Q&A,講義,会議録除く) : Hit3 編

舌運動、超音波、嚥下/AL) and ( PT=原著論文,解説,総説,図説,Q&A,講義,会議録除く) : Hit26 編

舌、超音波、嚥下/AL) and (PT=原著論文,解説,総説,図説,Q&A,講義,会議録除く) : Hit10 編

【除外基準】

- ・言語・構音機能に関する文献
- ・矯正歯科的内容の文献
- ・義歯・補綴装置の影響に焦点を当てた文献
- ・英語・日本語以外の言語による文献

英文 68 編、和文 24 編を除外

【ハンドサーチ】

英文 5 件を追加

【最終採用】

英文 18 編、和文 15 編、合計 33 編

CQ3 嚥下内視鏡検査(VE)は、咀嚼・嚥下における食塊形成・搬送の評価に有用であるか？

<PubMed>

("endoscopy"[MeSH Terms] OR "endoscopy"[All Fields]) AND ("tongue"[MeSH Terms] OR "tongue"[All Fields]) AND ("swallows"[MeSH Terms] OR "swallows"[All Fields] OR "swallow"[All Fields]) AND (("1991/01/01"[PDAT] : "2011/01/31"[PDAT]) AND English[lang]) : Hit7 編

<医中誌>

#1((内視鏡/TH or 内視鏡/AL) and (舌/TH or 舌/AL) and (嚥下/TH or 嚥下/AL)) and (DT=1991:2010 PT=原著論文,会議録除く) : Hit 63 編

#2((内視鏡/TH or 内視鏡/AL) and (摂食・嚥下/TH or 摂食・嚥下/AL)) and (DT=1991:2010 PT=原著論文,会議録除く) : Hit 154 編

#1 or #2 : Hit 208 編

【除外基準】

- ・解説、総説であるもの
  - ・食塊形成、搬送に言及していないもの
- 英文 5 編、和文 198 編を除外

【ハンドサーチ】

英文 6 編を追加

【最終採用】

英文 8 編、和文 10 編、合計 18 編

CQ4-1 最大舌圧測定は、舌機能の低下の検出に有用であるか？

CQ4-2 最大舌圧測定は、リハビリテーション効果の評価に有用であるか？

<PubMed>

検索式, (("tongue"[MeSH Terms] OR "tongue"[All Fields]) OR ("tongue"[MeSH Terms] OR "tongue"[All Fields] OR "lingual"[All Fields])) AND (("pressure"[MeSH Terms] OR "pressure"[All Fields]) OR force[All Fields]) AND (("Measurement ( Mahwah N J)"[Journal] OR "measurement"[All Fields]) OR ("evaluation studies"[Publication Type] OR "evaluation studies as topic"[MeSH Terms] OR "evaluation"[All Fields])) AND English[lang] : Hit257 編

<医中誌>

#1 (最大舌圧/AL and (摂食/TH or 摂食/AL)) and (PT=会議録除く)

#2 (最大舌圧/AL and (嚥下/TH or 嚥下/AL)) and (PT=会議録除く)

#3 #1 or #2 : Hit14 編

#4 (最大舌圧/AL and (嚥下障害/TH or 嚥下障害/AL)) and (PT=会議録除く)

#5 #3 or #4 : Hit14 編

【除外基準】

- ・被験者または患者に対して最大舌圧の測定が行われていないもの
- ・測定結果の統計分析結果が示されていないもの
- ・現在入手可能なプローブ以外のカスタムメイドの方法で圧力測定が行われたもの

- ・カスタムメイドの方法で圧力測定が行われたもの
- ・本ガイドラインで定義した最大舌圧に相当する測定が行われなかったもの
- ・嚥下時の舌圧測定のみであるもの
- ・矯正治療に関するもの

英文 248 編, 和文 8 編を除外

【ハンドサーチ】

追加なし

【最終採用】

英文 9 編, 和文 6 編, 合計 15 編

#### CQ5 咀嚼・嚥下時舌圧測定は、舌運動の評価に有用であるか？

<PubMed>

(tongue[MeSH Terms] AND pressure[MeSH Terms]) AND (swallowing[MeSH Terms] OR mastication[MeSH Terms] OR dysphagia[MeSH Terms] ) NOT ("orthodontics"[MeSH Terms] OR "orthodontics"[All Fields]) AND (("1991/01/01"[PDAT] : "2011/01/31"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms] AND English[lang]) : Hit44 編

<医中誌>

舌圧/AL and (嚥下/TH or 嚥下/AL or 咀嚼/TH or 咀嚼/AL) and (DT=1991:2011 and PT=原著論文) not (矯正精神医学/TH or 矯正/AL) : Hit39 編

【除外基準】

- ・嚥下時や咀嚼時の舌圧測定を行っていないもの
- ・マンOMETRYを用いて中咽頭部の嚥下圧を測定しているもの
- ・結果に関する統計的検討がされていないもの

英文 19 編, 和文 20 編を除外

【ハンドサーチ】

英文 4 編を追加

【最終採用】

英文 29 編, 和文 19 編, 合計 48 編

#### CQ6-1 フードテストは咀嚼・嚥下における食塊形成・搬送の評価に有用であるか？

<PubMed>

"food test"[All Fields] AND ("deglutition"[MeSH Terms] OR "deglutition"[All Fields] OR "swallowing"[All Fields]) AND English[lang] : Hit 1 編

<医中誌>

((フードテスト/AL) and (PT=原著論文)) or ((食物テスト/AL) and (PT=原著論文)) and (((嚥下/TH or 嚥下/AL) and (PT=原著論文,総説,会議録除く)) or (((リハビリテーション/TH or リハビリテーション/AL) and (PT=原著論文))) : Hit 21 編

【除外基準】

- ・フードテストに関する方法の記載がないもの
- ・結果に関する統計的検討がされていないもの
- ・食塊形成・搬送との関連性について検討されていないもの

和文 18 編を除外

【ハンドサーチ】

和文 1 編を追加

【最終採用】

英文 1、和文 4 編、合計 5 編

## CG6-2 フードテストは、リハビリテーション効果の評価に有用であるか？

<PubMed>

"food test"[All Fields] AND ("deglutition"[MeSH Terms] OR "deglutition"[All Fields] OR "swallowing"[All Fields]) AND English[lang]:Hit 1 編

<医中誌>

((((フードテスト/AL) and (PT=原著論文)) or ((食物テスト/AL) and (PT=原著論文))) and (((嚥下/TH or 嚥下/AL)) and (PT=原著論文,総説,会議録除く)) or (((リハビリテーション/TH or リハビリテーション/AL)) and (PT=原著論文))) : Hit 21 編

【除外基準】

- ・フードテストに関する方法の記載がないもの
- ・結果に関する統計的検討がされていないもの
- ・リハビリテーションの効果について検討されていないもの

和文 14 編を除外

【ハンドサーチ】

和文 1 編を追加

【最終採用】

英文 1、和文 8 編、合計 9 編

## 5) ガイドラインの作成と評価

日本老年歯科医学会のワーキンググループが中心になり診療ガイドラインを作成した。日本老年歯科医学会の教育・ガイドライン委員会、摂食・嚥下リハビリテーション委員会が内部評価を行った後、日本摂食・嚥下リハビリテーション学会に外部評価を委託した。

## 6) 推奨の強さ (Grade) の決定

本ガイドライン作成にあたっては、国際的に標準的な方法とされている EBM の手順に則って作成することを基本的方針とした。しかし診断領域のガイドラインについては、アウトカムの評価が難しく、広く準拠されている診療ガイドラインのような作成指標が十分には確立されていない。そのため、本ガイドラインワーキンググループにおいて診療ガイドライン作成のための GRADE システムや画像検査法の有用度決定法等を参考に検討した結果、以下のプロセスを経て推奨度を決定することとした。

## (1) エビデンスの質の評価

①各文献のエビデンスレベルの決定：各 CQ において収集した文献のエビデンスレベルを、文献ごとに下記に示す基準により決定した。

**エビデンスレベル**

I：システマティックレビュー／メタアナリシスによる

II：1つ以上のランダム化比較試験による

III：非ランダム化比較試験による

IVa：分析疫学的研究（コホート研究）による

IVb：分析疫学的研究（症例対照研究、横断研究、前後比較研究）ならびに分析的基礎研究による

V：記述的研究（症例報告やケース・シリーズ）による

VI：患者データに基づかない、専門委員会や専門家個人の意見による

②各文献の検査方法の実証レベルの決定：各 CQ において収集した文献の検査方法の実証レベルを、文献ごとに下記に示す検査方法の有用度（E1～E5）により決定した。

有用度	定義	本ガイドラインにおける例
E1 技術的な有用度 Technical efficacy	機能の変化を表すことができる	検査方法に関する研究報告。主に健常者を対象とした報告
E2 診断に関する有用度 Diagnostic efficacy	機能の正常と異常を検出できる。疾患の診断において当該検査が有用である。	患者を対象に、各検査のパラメータを用いた診断が、舌機能低下または食塊形成・搬送能力低下の検出に有用であった報告
E3 治療方針の決定に関する有用度 Therapeutic efficacy	治療方針の決定において検査が有用であった患者の数、割合を示すことができる。	各機能検査の結果と、治療方針、治療効果の指標との有意な関係を検討した研究報告
E4 患者予後に関する有用度 Patient outcome efficacy	検査を行わなかった場合に比べて行った患者の方が疾患の改善率が高い。検査により疾患の罹患が予防できる。	各機能検査実施の有無が、舌機能低下または食塊形成・搬送能力の予後を左右する。また、検査により嚥性肺炎の発症率、誤嚥性肺炎による死亡率を少なくできるなどの比較研究報告。
E5 社会的/経済的な有用度 Societal efficacy	投資効果分析、費用有効性分析	医療経済などに関する有用性を検討した研究報告

参考文献：Fryback DG, Thornbury JR. The efficacy of diagnostic imaging. Medical Decision Making. 11(2):88-94, 1991.

③エビデンスの質の決定：各 CQ において収集された文献に対し、研究デザイン、検査方法の実証

レベル、エビデンスの非直接性、結果の非一貫性、結果の不精確さ、バイアスなどを考慮し、最終的なアウトカムとして各々の **CQ** に対する全体的なエビデンスの質を以下の表に示す基準により決定した。

高い	適切に実施された <b>RCTs</b> から得られた高い診断精度を有するパラメータに関する一貫性のあるエビデンス 注釈) 今後の研究によって効果または精度の推定値に対する確信が変わる可能性は非常に低い。推定効果の変更はほとんどない
中	重要な限界（一貫性のない結果、方法論的欠陥、非直接的エビデンス、または不精確な結果）のある <b>RCTs</b> 、またはバイアスのない複数の観察研究から得られた機能異常の検出に有用なパラメータに関する強いエビデンス 解釈) 今後の研究によって効果または精度の推定値に対する確信に重要な影響がおよぶ可能性があり、その推定値が変わる可能性がある。推定効果の変更の可能性はあるかもしれない
低い	複数の観察研究、または重大な欠陥もしくは非直接的なエビデンスを含む <b>RCTs</b> から得られた、少なくとも1つの機能異常の検出に有用なパラメータに関するエビデンス 解釈) 今後の研究によって、効果または精度の推定値に対する確信に重要な影響がおよぶ可能性が非常に高く、推定値が変わる可能性がある。推定効果の変更の可能性はある
非常に低い	非系統的な臨床観察、または非常に非直接的なエビデンスからえられた、少なくとも1つの重要な機能異常の検出に有用なパラメータに関するエビデンス 解釈) 効果または精度のあらゆる推定値が非常に不確実である。推定効果は非常に不確か

## (2) 推奨度の決定

推奨度の決定にあたっては、(1) で得られたアウトカムに基づく①高いまたは中等度のエビデンスの有無を中心に、②利益と害・負担のバランス、③価値観や好み、④資源の影響の3項目を加えた合計4項目を考慮した。ワーキンググループの作業としては、(1) のアウトカムに関して複数回の相互チェックと修正を行った後、平成24年10月5日、6日に行われた会議において討論し、「行うことを推奨する（強い推奨）」、「推奨してもよい（弱い推奨）」、「行わない方がよい（弱い非推奨）」、「行わないことを推奨する（強い非推奨）」、「判定不能」の5つの表現を用いて推奨度を決定した。

## 7) 利益相反

本ガイドラインの作成過程においては、舌機能検査法という専門性に鑑みて各検査法のエキスパートがワーキンググループに参加し、各 **CQ** の文献検索ならびに推奨文の原案を作成した。その中には担当検査法の検査機器開発研究に関与し、企業から研究費の助成や企業後援の学会講演において謝礼を受けた実績のある者も含まれる。そのためワーキンググループ内では、すべての推奨文の校正作業ならびに最終的な推奨度の決定をワーキンググループ全体の合議によって行い、個人の考えに偏ることを排除した。

## 8) ガイドラインの公開

本ガイドラインは、広く医療関係者ならびに一般市民に公開するために、日本老年歯科医学会のホームページから公開するだけでなく、日本歯科医学会ガイドラインライブラリならびに医療情報サービス（Minds）への掲載を申請する予定である。

## 9) 更新

本ガイドラインは、文献のエビデンスレベルに基づく一次推奨度に加えて、専門家の意見を勘案した最終推奨度を決定したものである。近い将来さらに、新しい研究成果が得られたら、3～4年を目処に更新する予定である。

## 4. ガイドライン作成組織

### 一般社団法人日本老年歯科医学会

理事長 森戸光彦	鶴見大学歯学部（高齢者歯科）	教授
ワーキンググループ		
代表者 櫻井 薫	東京歯科大学（補綴歯科）	教授
石田 瞭	東京歯科大学（摂食嚥下リハ）	准教授
市川哲雄	徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部（補綴歯科）	教授
小野高裕	大阪大学大学院歯学研究科（補綴歯科）	准教授
菊谷 武	日本歯科大学大学院（摂食嚥下リハ）	教授
杉山哲也	東京歯科大学（摂食嚥下リハ）	講師
鈴木哲也	東京医科歯科大学（補綴歯科）	教授
須田牧夫	日本歯科大学附属病院（摂食嚥下リハ）	講師
津賀一弘	広島大学大学院医歯薬保健学研究院（補綴歯科）	准教授
永尾 寛	徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部（補綴歯科）	准教授
中島純子	防衛医科大学校（口腔外科）	講師
古屋純一	岩手医科大学歯学部（補綴歯科）	准教授
堀 一浩	新潟大学大学院医歯学総合研究科（摂食嚥下リハ）	准教授

### 構造化抄録作成協力施設ならびに協力者

田村文誉	日本歯科大学	口腔リハビリテーション多摩クリニック
西脇恵子	日本歯科大学	口腔リハビリテーション多摩クリニック
岡山浩美	日本歯科大学附属病院	口腔リハビリテーションセンター
高橋賢晃	日本歯科大学	口腔リハビリテーション多摩クリニック
戸原 雄	日本歯科大学	口腔リハビリテーション多摩クリニック
佐々木力丸	日本歯科大学	口腔リハビリテーション多摩クリニック
田代晴基	日本歯科大学	口腔リハビリテーション多摩クリニック
保母妃美子	日本歯科大学	口腔リハビリテーション多摩クリニック
川瀬順子	日本歯科大学附属病院	口腔リハビリテーションセンター
元開早絵	日本歯科大学	大学院生命歯学研究科臨床口腔機能学
手島千春	日本歯科大学	大学院生命歯学研究科臨床口腔機能学
大久保真衣	東京歯科大学	摂食・嚥下リハビリテーション・地域歯科診療支援科
大平真理子	東京歯科大学	クラウンブリッジ補綴学講座
原 睦月	東京歯科大学	解剖学講座
田峰謙一	大阪大学大学院歯学研究科	顎口腔機能再建学講座
近藤重悟	大阪大学大学院歯学研究科	顎口腔機能再建学講座
近藤 里	大阪大学大学院歯学研究科	顎口腔機能再建学講座
藤原茂弘	大阪大学大学院歯学研究科	顎口腔機能再建学講座

皆木祥伴	大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座
徳田佳嗣	大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座
本釜聖子	徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部口腔顎顔面補綴学分野
本田 剛	徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部口腔顎顔面補綴学分野

## ガイドライン内部評価

日本老年歯科医学会社会保険・ガイドライン委員会

委員長 佐藤裕二	昭和大学歯学部（高齢者歯科）	教授
浅野倉栄	浅野歯科医院	院長
池邊一典	大阪大学大学院歯学研究科（補綴歯科）	講師
石川茂樹	石川歯科医院	院長
今村嘉宣	今村歯科医院	院長
北川 昇	昭和大学歯学部（高齢者歯科）	准教授
羽村 章	日本歯科大学（高齢者歯科）	教授
細野 純	畑野歯科医院	院長

## ガイドライン外部評価

日本摂食・嚥下リハビリテーション学会医療検討委員会

委員長 藤島一郎	浜松市リハビリテーション病院	医師
勝又明敏	朝日大学歯科放射線学	歯科医師
小山珠美	東名厚木病院	看護師
高橋浩二	昭和大学歯学部口腔リハビリテーション科	歯科医師
武原 格	東京都リハビリテーション病院	医師
二藤隆春	東京大学医学部耳鼻咽喉科学教室	医師
弘中祥司	昭和大学歯学部口腔衛生学教室	歯科医師
藤原百合	聖隷クリストファー大学	言語聴覚士
山本弘子	都立府中療育センター	言語聴覚士

日本歯科医学会ライブラリー収載部会

## 5. CQ ならびに解説

### CQ1: 嚥下造影検査(VF)は、咀嚼・嚥下における舌運動の評価に有効であるか？

【推奨度/エビデンスの質】 推奨してもよい/低いエビデンスの質

#### 【推奨文】

摂食・嚥下障害の画像検査には、被験者の負担が最小限で、内部の運動評価が可能な VF が従来から多く実施されている。摂食・嚥下機能の総合的画像評価としては VF よりも優れた検査法は存在せず、舌運動の直接観察のほか、食塊形成時間、食塊移送時間など妥当性の高い時間的評価が可能である。一方、準備期や口腔期における舌運動評価に関する研究論文から得られた本検査の有用度は、E2 診断に関する有用度のレベルであり、エビデンスの質は低い。さらに、レントゲン被曝、造影剤の必要性、検査環境が検査室に限られる点などを考慮して弱い推奨度とした。

#### 【背景と目的】

VF は摂食・嚥下障害の評価に際し、臨床家から Gold Standard と評される画像検査手技である。1980 年代には既に VF に関わるマニュアルなども出版され、誤嚥評価を含め摂食・嚥下機能を全体的に見る上で VF より優れた手技は現在までに確立されていない。舌運動については、VF では側方あるいは前方からの二次元画像による評価であるが、検査機器の精度向上に加え、分析法の向上により更に有用性が高まることが期待される。

#### 【概説】

本 CQ に対して採用した文献は 29 編であり、症例報告が 4 編<sup>3), 9), 17), 28)</sup>、症例集積が 2 編<sup>1), 4)</sup>、基礎研究が 9 編<sup>2), 5), 6), 14), 15), 21), 22), 25), 26)</sup>、前後比較研究が 4 編<sup>13), 16), 18), 20)</sup>、横断研究が 3 編<sup>7), 8), 24)</sup>、症例対照研究が 7 編<sup>10), 11), 12), 19), 23), 27), 29)</sup>であった。研究のタイプでみると 3 つに分けられ、1 つ目は健康者を対象とした舌運動解析が 10 編<sup>2,5,10,14,15,20,21,22,25,26)</sup>であった。2 つ目は疾患別の舌運動評価で、神経変性疾患 6 編<sup>7,8,11,12,24,27)</sup>、口腔がん 5 編<sup>1,4,17,18,28)</sup>、脳血管障害 1 編<sup>9)</sup>、その他の疾患 4 編<sup>16,19,23,29)</sup>であった。3 つ目は訓練等の介入効果に関わるものが 3 編<sup>3,6,13)</sup>であった。VF は食塊の存在部位が可視化された検査であるので、誤嚥の判定は極めて優れている。一方、舌運動評価に対しては、顎骨や歯など複数の部位が重複していることもあり、舌を明示し難いのが実情である。しかし、舌背面、顎、舌骨にマーカーを置き、固形食摂取時と発音時における水平的、垂直的運動解析により、舌前方部、後方で運動が異なるとした報告<sup>2)</sup>や、健康高齢者において義歯未装着者の舌先端部が嚥下時に非常に複雑な運動を呈しているとの報告<sup>10)</sup>などをみると、描出手技の工夫、X 線機器画像精度向上がうかがえ、今後 VF による舌運動解析の簡便化が期待される。VF による舌運動解析は健康者のみならず、摂食・嚥下障害患者にも適用されている。特に神経変性疾患や口腔がんに対する研究が多く、他の機器では観察が困難な筋委縮、拘縮や切除部位に対する評価も多くみられる。少数であるが、開咬や口蓋裂患者に対する舌機能の評価にかかわる報告もある<sup>19,23,29)</sup>。摂食・嚥下リハビリによる介入効

果を検証した報告もあり<sup>3,6,13)</sup>、また PAP と絡めて VF により評価されたものもある<sup>6,9)</sup>。このように、VF は画像上で容易に舌運動が評価できるものの、被曝と造影剤の使用を伴うため、その必要性を十分考慮し安全性への配慮を踏まえた上で実施されるべきである。

【参考：推奨度決定にかかわる要因】

要 因	判定	説 明
高いまたは中等度のエビデンスがある	<input type="checkbox"/> はい <input checked="" type="checkbox"/> いいえ	嚥下造影検査は誤嚥や舌運動の評価が可能なゴールドスタンダードであるが、論文としてのエビデンスには欠ける。
利益と害・負担のバランス (望ましい帰結が望ましくない帰結を上回る)	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ	レントゲン被曝、造影剤の必要性、検査環境が検査室に限られるなどのリスクを懸念する意見があるが、摂食・嚥下機能全体から舌運動の評価が可能である点を考慮すると、検査実施による利益が上回る。
価値観や好みの影響を受けない	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ	レントゲン被曝や軟組織の描出に限界はあるが、痛みを伴わず、患者の協力を得やすいことから、確実性が大きい。
資源の影響 (消費される資源は、期待される利益に見合う)	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ	機器導入コストは高いが、医療保険適用であるので患者負担は小さく、医療収入が期待できる。

## CQ2: 超音波診断法(US)は、咀嚼・嚥下における舌運動の評価に有用であるか？

【推奨度/エビデンスの質】 推奨してもよい/低いエビデンスの質

### 【推奨文】

超音波画像診断は、舌運動を視覚的に定量化でき、且つ人体に無侵襲で簡便に評価できる検査法である。多くの疾患や年代の対象者への研究報告がなされていることからみても、咀嚼・嚥下患者への有効な評価法として推奨される。ただし摂食・嚥下時の舌運動を定量的に計測するためには、探触子の固定が重要であり、現在に至るまで抽出部位の基準化、探触子の角度の規格化する試みがなされている。また、計測精度の向上には頭部固定式探触子ホルダーの開発、クッションを介在させた計測方法の開発も考案されているが、国際的に統一された計測方法は確立されていない。咀嚼・嚥下に関する超音波検査の有用度は、E2 診断精度に関する有用度のレベル（疾患群において正常と異常を検出できる）であり、定性評価、定量評価ともに多くの報告がある。しかし測定精度の統一化が不確定な場合があり、エビデンスの質は低い。本検査は、ベッドサイドで簡便に行え、人体に無侵襲であり、舌運動を定性的、定量的に評価できるという利点があるが、測定条件の規格化が一般化されておらず定量評価の正確さが今後の課題であるため、弱い推奨度とした。また、嚥下造影検査以上の情報は得られないとされており、評価結果の精度を上げるためには、他の検査法との同時解析が望ましい。

### 【背景と目的】

咀嚼・嚥下機能において舌は非常に重要な役割を占めており、摂食・嚥下障害患者に対する舌運動評価は不可欠である。しかしながら、いまだ研究段階では多くの報告があるものの、臨床応用に汎用されているとは言い難い。そこで、摂食・嚥下障害患者への超音波画像診断の有効性を明らかにすることを目的とした。

### 【概説】

最も多いのは摂食・嚥下障害のない高齢者を含むボランティアの健常者を対象にした基礎研究<sup>1-4,6-9,11-13,15,17-21,24-27</sup>である。摂食・嚥下時の舌機能を反映するパラメータとしては、超音波B、Mモードを用い嚥下時の舌運動、舌運動の速度、持続時間や移動距離の計測、舌背部の形状の変化などが用いられている。超音波画像診断を単独で用いた研究が多いが、嚥下造影検査と同期させた研究では、喉頭の挙上距離、挙上時のタイミングについて検討がなされ、タイミングは嚥下造影検査とほぼ同等であった。また嚥下造影検査と超音波画像診断との比較では、喉頭の挙上距離と持続時間との間に有意な関連がみられている<sup>2)</sup>。義歯、PAP の効果について評価した研究では、前後比較研究が4編<sup>16,23,29,30</sup>、基礎研究が3編<sup>17,24,29</sup>ある。義歯を用いた前後比較研究では、義歯未装着時の嚥下時における舌の陥凹深度が義歯装着時と比較して有意に増加していた<sup>16)</sup>。

一方、口腔、中咽頭癌術後患者の超音波断層画像は、健常人ほど明確ではなかった<sup>28)</sup>。特に舌亜全摘など切除範囲の広い症例において、術後創部の癒痕形成などによるエコー値の均一化等により不明瞭になったと報告されている<sup>28)</sup>。舌癌術後患者におけるPAP装着の効果判定に超音波診断を用いた報告<sup>28)</sup>では、PAP装着により、舌と口蓋の接触時間と嚥下時舌総運動時間が有意に短縮したことから、

PAP は嚥下時間の短縮に効果があることが示された<sup>29)</sup>。この他に、脳性麻痺やダウン症等の乳幼児に関する研究<sup>30-33)</sup>があり、例数の少ない症例報告もあるが、多くは対象者数を集積した症例対象研究であった。摂食・嚥下障害の評価において超音波診断を利用した研究は多いが、探触子の固定や画像の描出方法などに課題がある報告も認められる。よって、超音波診断は単独で用いるよりも、他の診断機器との同時解析を行うことで、より精度高く摂食・嚥下機能の評価に用いられると考えられる。

【参考：推奨度決定にかかわる要因】

要 因	判定	説 明
高いまたは中等度のエビデンスがある	<input type="checkbox"/> はい <input checked="" type="checkbox"/> いいえ	エビデンスの質は高くないが、E2「診断に関する有用度レベル」の論文が多くあり、摂食・嚥下過程の準備期から口腔期の舌運動評価を定量的・定性的に行うことができる。
利益と害・負担のバランス (望ましい帰結が望ましくない帰結を上回る)	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ	舌の動きを視覚的に評価できるが、嚥下造影検査と比較すると、画像の鮮明度や熟練した術者が行う必要がある点では、劣る。しかし被曝がなく人体に無侵襲でベッドサイドで検査が行え、特別な試験食を用意する必要がない点で、検査法として有用である。
価値観や好みの影響を受けない	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ	患者の顎下部や頬の皮膚面に探触子を接触させるだけで検査でき、患者にとって無侵襲である。正確な評価を行える点では、嚥下造影検査が第一選択となる可能性が大きい。被曝がない点で超音波検査は有利である。
資源の影響 (消費される資源は、期待される利益に見合う)	<input type="checkbox"/> はい <input checked="" type="checkbox"/> いいえ	現在、保険診療で超音波検査は嚥下評価として算定できないため、検査者側はサービスとして行わざるを得ない状況にある。機器導入費用はやや高価であるが、ランニングコストは他の精密機器と比較すると低く、検査準備に要する手間や時間は少ない。

### CQ3: 嚥下内視鏡検査(VE)は、咀嚼・嚥下における食塊形成・搬送の評価に有用であるか？

【推奨度/エビデンスの質】 推奨してもよい/低いエビデンスの質

#### 【推奨文】

嚥下内視鏡検査(VE)は人体への侵襲が少なく、且つ簡便に評価できる検査法であり、摂食・嚥下障害患者への有効な評価法として推奨される。VFとの大きな違いは、準備期の動きをとらえることが困難のために摂食・嚥下機能の一連の流れを評価できないことであり、咀嚼・嚥下における食塊形成、搬送の評価に関して、これまでの研究論文から得られた本検査の有用度はほとんどがE2診断に関する有用度のレベルである。また、機能異常に関する定量的な指標の報告はほとんど認められず、その機能異常の診断基準は不確定であるといえる。さらにVEは口腔機能を直接観察しているわけではなく、舌根部の運動や咽頭に送り出された食塊の様子から口腔機能を推測しなければならないため、評価はある程度熟練した検者が行う必要がある。しかしながら、本検査は比較的簡便で検査の場所を選ばず、食塊形成、搬送の状態が視覚的に観察できる点が評価されて日本摂食・嚥下リハビリテーション学会では検査の標準的手順が策定されるに至っている。以上の点を総合的に勘案し、VEは咽頭機能の検査の際に、咀嚼・嚥下における食塊形成、搬送の機能を推測できる検査として弱い推奨度とした。

#### 【背景と目的】

VEはVFに並ぶ摂食・嚥下障害の画像検査であり、レントゲン被曝が無いこと、ポータブルであること、直接観察できること等の利便性から、昨今その使用頻度はめざましく増大している。一方、観察領域はほぼ咽頭部に限定され、嚥下誘発時には画面が見えなくなる(ホワイトアウト)ことから、食塊形成・搬送や誤嚥の評価には工夫の余地があった。今回はこのうち準備期から口腔期の評価である食塊形成、搬送の評価について有効であるか検証することを目的とする。

#### 【概説】

VEを用いて食塊形成を評価した報告は4編あり、健常有歯顎者の咀嚼・嚥下時の食塊をVEにて直接観察した報告<sup>1,4,10</sup>と、ストローで牛乳を吸引した時の誤嚥の評価を嚥下困難患者と健常者を用いて評価した報告<sup>18</sup>があった。またVEと外部観察とを組み合わせる咀嚼時の舌運動機能を適切に評価できる可能性を示唆した報告<sup>6</sup>があったが、多くはVFや超音波、嚥下圧検査などと組み合わせる嚥下の評価を行った報告<sup>8,9,11,12</sup>であり、さらに神経筋疾患の乳幼児における嚥下評価としてVEやその他の評価法について述べている総説<sup>14</sup>もあるが、VEと食塊形成や搬送との関係は希薄なものであった。また様々な疾患に対する治療に関する1例報告<sup>2,3,7</sup>や癌治療や喉頭の外科的処置後の摂食・嚥下機能をVEにて評価したものが認められた<sup>5,13,15,17</sup>。健常者を用いて温度の異なる液体の嚥下を、VEを用いて評価した報告<sup>16</sup>もあった。

VE単独で有用性ありとの報告は少なかったが、他の検査法と併用しているものや、症例の治療効果判定に多用されており、習熟した検者が咽頭機能を見る際に、併せて口腔機能を推測することは可能であるといえよう。またVE施行に際しては、他職種との連携に十分に配慮して行うべきである。

## 【参考：推奨度決定にかかわる要因】

要 因	判定	説 明
高いまたは中等度のエビデンスがある	<input type="checkbox"/> はい <input checked="" type="checkbox"/> いいえ	ビデオ内視鏡検査は咀嚼・嚥下における食塊形成、搬送の評価手技として多用されるが、論文としてのエビデンスには欠ける。
利益と害・負担のバランス (望ましい帰結が望ましくない帰結を上回る)	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ	鼻腔ならびに咽頭通過に伴う痛みや粘膜損傷などのリスクを懸念する意見があるが、咀嚼・嚥下における食塊形成、搬送の評価が可能である点を考慮すると、検査実施による利益が上回る。
価値観や好みの影響を受けない	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ	鼻腔違和感はあるが、ポータブルであり患者環境の影響を受けないことから、検査を施行できる確実性が大きい。ただし、認知症患者ではしばしば拒否され、咽頭反射が強い患者や検者の技術が稚拙で痛みが伴った場合、適切な評価が困難となる可能性がある。
資源の影響 (消費される資源は、期待される利益に見合う)	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ	機器導入コストはやや高いが、医療保険適用であるので患者負担は小さく、医療収入が期待できる。

## CQ4-1:最大舌圧測定は、舌機能の低下の検出に有用であるか？

【推奨度/エビデンスの質】 推奨してもよい/低いエビデンスの質

### 【推奨文】

高齢者や摂食・嚥下障害患者においては舌機能の低下につながる最大舌圧の低下が示されており、測定に必要な費用や副作用が少ないことを考慮すると、行うことを考慮してもよいと推奨される。また、他の咀嚼・嚥下機能評価法と合わせて測定した研究報告で、VF によるバリウムパンの口腔内残留スコアや咽頭残留スコア、舌運動範囲、食事時のむせの評価と関連があったとの報告もあり、従来の機能評価を補完するものとして推奨してもよいと考えられる。これまでの研究論文から得られる本検査の有用度について、嚥下障害者を含む高齢患者集団やパーキンソン病患者集団における研究で E2 診断精度に関する有用度のレベル（疾患群において正常と異常を検出できる）の報告も認められ、質は低いもののいくつかのエビデンスがあると言える。ただし、多様な病因・病態を示す摂食・嚥下障害と最大舌圧の関係については、現在明らかにされつつあるところである。また、測定に際しては被験者の覚醒・認知レベルの影響を受け、指示の入らない患者には用いられない可能性がある。

### 【背景と目的】

舌機能が低下すると、食塊の嚥下に必要な圧力を産生できなくなるために、嚥下障害が生じる。最大舌圧測定は、舌が口蓋前方部で随意的に産生する圧力を測定するもので、これにより舌機能を一部定量評価することが可能となり、舌機能の低下の検出が見込まれる。さらに、摂食・嚥下障害の症例では、VF などの画像検査やフードテストなどの簡易臨床検査により機能評価されているが、咀嚼・嚥下に発揮できる力の大きさは測定されていないので、最大舌圧測定の併用はこの領域の診断情報を追加する意義を有すると考えられる。これまでの報告では最大舌圧測定は従来の画像検査や簡易臨床検査とも関連することが示されており、摂食・嚥下障害の診断にも有用性が見込まれる。

### 【概説】

加齢に伴う舌機能の低下について、48-91 歳の高齢者 20 名を若年群と高齢群に分類した基礎研究 (IVb) で、最大舌圧は加齢により減少したとの報告<sup>1)</sup>、20-79 歳の健常者 90 名の基礎研究 (IV b) では、20-39 歳のグループと 60-79 歳のグループの間に最大舌圧の差があったとの報告<sup>2)</sup>があるほか、さらに咬合状態を考慮して、天然歯列による臼歯部の咬合が維持されている 60-83 歳の健常高齢者 137 名の基礎研究 (IV b) で最大舌圧は加齢とともに低下する傾向が認められた報告<sup>3)</sup>、65-88 歳の高齢者 268 名を咬合支持のアイヒナー分類により 2 群 (A-B3:A 群、B4-C:B 群) に分けた基礎研究 (IV b) では、最大舌圧は A 群 ( $P < 0.01$ )、B 群 ( $P < 0.05$ ) とともに年代差が認められ、特に B 群では最大舌圧が咀嚼能力の予測因子となったとの報告<sup>4)</sup>や、健常有歯顎者 843 名による基礎研究 (IV b) において、加齢による最大舌圧の低下が報告されている<sup>5)</sup>など、加齢に伴う舌機能の検出に最大舌圧測定が有効であることはいくつかの低いエビデンスがあるといつてよい。

一方、65 歳以上の要介護高齢者 61 名の横断研究 (IV b) において、食事形態および HDS-R と最大舌圧の間に関連性を認めたとの報告<sup>6)</sup>、高齢者 145 名による横断研究 (IV b) において、身体活動、

BMI、MMSE、咬合支持、舌運動範囲、最大舌圧、嚥下に関する問題点の観察を行ったところ、最大舌圧と舌運動範囲、食事中のむせの有無との間に関連があったとの報告<sup>7)</sup>、また高齢者14名における横断研究(IV b)では最大舌圧が口腔残留スコアを減少させる予測因子であったとの報告<sup>8)</sup>があり、高齢者の摂食・嚥下障害にかかわる舌機能低下の検出にも最大舌圧測定が有用であることを示すエビデンスが低いながらもあるといえる。

さらに94名の神経筋疾患と脳梗塞患者の嚥下造影検査と最大舌圧の横断研究(IV b)では、筋強直性ジストロフィーの最大舌圧が最も低く、かつ口腔通過時間と有意な相関関係があったとの報告<sup>9)</sup>、56-83歳のパーキンソン病の患者30名による横断研究(IV b)では、最大舌圧は、軽度・中等度群が重症群より高かったとの報告<sup>10)</sup>、また、3名の経過の長い嚥下障害に対してリハビリテーションを行った記述的研究(ケース・シリーズ)(V)では、3例中2例ではリハビリ開始時には最大舌圧が標準値よりも低下していたとの報告<sup>11)</sup>があり、実際の摂食・嚥下リハビリテーションの臨床における診断支援としての最大舌圧測定の有用性が示されている。

【参考：推奨度決定にかかわる要因】

要 因	判定	説 明
高いまたは中等度のエビデンスがある	<input type="checkbox"/> はい <input checked="" type="checkbox"/> いいえ	エビデンスの質は高くはないが、大規模集団を用いた最大舌圧の標準値が確立されている。
利益と害・負担のバランス (望ましい帰結が望ましくない帰結を上回る)	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ	安全かつ簡便な検査であることから、スクリーニングへの利用など実施することで得られる効果の方が大きい。
価値観や好みの影響を受けない	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ	測定は簡便で、患者への負担もほとんどない。ただし、覚醒・認知レベルの影響を受け、指示の入らない患者には用いられない可能性がある。
資源の影響 (消費される資源は、期待される利益に見合う)	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ	保険医療の適用ではないが、医療機器(JMS舌圧測定器の定価：15万円)ならびに消耗品(ディスプレイのプローブの定価：500円など)は比較的安価である。

## CQ4-2: 最大舌圧測定は、リハビリテーション効果の評価に有用であるか？

【推奨度/エビデンスの質】 推奨してもよい/低いエビデンスの質

### 【推奨文】

摂食・嚥下障害のリハビリテーションを行った患者について、その最大舌圧の経過を観察した報告があり、舌の体積の増加やVFによる機能評価の改善と同様に最大舌圧も改善する場合があることが少数例ながら示されている。これらの研究論文から得られた本検査の有用度はE1 技術的な有用度のレベル（機能の変化を表すことができる）と低いが、最大舌圧測定に必要な費用は比較的少なく、放射線被曝や検査時の誤嚥などの副作用も少ないため、リハビリテーションの効果の一部を簡便に解りやすく患者にフィードバックし動機づけに役立てる手段として最大舌圧測定を行うことが推奨される。しかし、摂食・嚥下障害の原因は多様であるので、最大舌圧測定のみで摂食・嚥下機能の回復を判定することはできない。また、測定に際しては被験者の覚醒・認知レベルの影響を受ける可能性がある。

### 【背景と目的】

摂食・嚥下障害を改善する目的でリハビリテーションが行われる。舌と口蓋の接触が不良で嚥下に必要な圧力が産生できない場合には、リハビリテーションにより嚥下に必要な圧力を回復して嚥下が改善する。最大舌圧測定は、舌が口蓋前方で随意的に産生する圧力を測定するもので、舌による圧力産生能力へのリハビリテーション効果を検出し評価する指標としての有用性が見込まれる。

### 【概説】

記述的研究（症例報告）（V）で舌部分切除症例における補綴治療と機能訓練を行ったところ、治療義歯装着時には最大舌圧が同年代健常者の平均値より低い値を示したが、最終義歯装着時には平均値を上回るまで回復し、構音機能も回復したとの報告<sup>12)</sup>、3名の口腔癌患者の手術後に舌圧を用いたリハビリテーションを行ったところ、3名とも食生活の改善が認められ、うち1名では最大舌圧が10週間で4.6 kPaから20.0 kPaへと改善したとの報告<sup>13)</sup>があるほか、前後比較研究（IV b）で高齢者10名において舌圧を用いた8週間の舌運動プログラムを行ったところ、最大舌圧は、4週後、6週後に有意に増加し、嚥下舌圧も増加し、舌の体積が平均5.1%増加したとの報告がある<sup>14)</sup>。

また、記述的研究（ケース・シリーズ）（V）では、3名の経過の長い嚥下障害に対してリハビリテーションで最大舌圧が増加し、VFによる機能評価も改善したとの報告がある<sup>11)</sup>。

さらに、前後比較研究（IV b）で介護老人福祉施設に入居する要介護高齢者への歯科衛生士と介護職員による週1回の機能的口腔ケアの介入により6か月後に最大舌圧が有意に増加し、摂取食物形態の改善に寄与したとの報告もある<sup>15)</sup>。

以上、現在までの報告数は少ないものの、リハビリテーション効果を最大舌圧で確認しつつ、併用した他の臨床検査や画像診断による評価でも改善に至った報告がなされており、リハビリテーション効果の評価における最大舌圧測定の有用性を示すエビデンスが少ないながらあると考えられる。

## 【参考：推奨度決定にかかわる要因】

要 因	判定	説 明
高いまたは中等度のエビデンスがある	<input type="checkbox"/> はい <input checked="" type="checkbox"/> いいえ	エビデンスの数は少ないが、最大舌圧は摂食・嚥下リハビリテーションの効果の評価に用いられている。
利益と害・負担のバランス (望ましい帰結が望ましくない帰結を上回る)	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ	比較的安かつ簡便な検査であることから、リハビリテーションの動機づけなどに利用できる。
価値観や好みの影響を受けない	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ	測定は簡便で、患者への負担もほとんどない。ただし、覚醒・認知レベルの影響を受け、指示の入らない患者には用いられない可能性がある。
資源の影響 (消費される資源は、期待される利益に見合う)	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ	保険医療の適用ではないが、医療機器 (JMS 舌圧測定器の定価：15 万円) ならびに消耗品 (ディスプレイのプローブの定価：500 円など) は比較的安価である。

## CQ5: 咀嚼・嚥下時舌圧測定は、舌運動の評価に有用であるか？

【推奨度/エビデンスの質】 推奨してもよい/中等度のエビデンスの質

### 【推奨文】

咀嚼・嚥下時における舌圧を測定する方法としては、口蓋床<sup>8,10,17,19,22,33-35,38-40,42,43,45,48</sup>、上顎義歯<sup>31,44,46,47</sup>、舌接触補助床 (PAP)<sup>32,36,41</sup>に圧力センサを埋め込むまたは貼り付ける方法、空気を封入したバルブ型センサを口腔に挿入<sup>3,15,18,25-28,35</sup>あるいは口蓋に貼付<sup>1,6,9,12,14,16,21</sup>する方法、薄いシート状のセンサ<sup>2,5,7,11,13,20,37</sup>を口蓋に貼付する方法を用いる方法などがある。これまでに、健常者を対象とした実験から咀嚼・嚥下時の舌-口蓋接触様相を表現する定量的パラメータが抽出されており、適切な方法を用いれば、咀嚼・嚥下時の舌と口蓋との接触様相について客観的な定量評価が可能であること(技術的な有用度)が示されている。また、測定から得られたパラメータといくつかの疾患における嚥下障害との関連性が報告されており、脳卒中急性期における嚥下障害予測の感度・特異度が実用的レベルにあること(診断精度に関する有用度)が報告されている。以上より、検査法としてのエビデンスの質は中等度であると思われる。しかしながら、現在市販されている検査機器が限られており、検査機器を自作する場合には製作時間がかかる。また、検査には習熟を必要とし、複数機器間における検査値の標準化等の課題がある。以上のことを総合的に判断して、弱い推奨度とした。

### 【背景と目的】

咀嚼・嚥下・構音において、舌は口蓋と接触することによって重要な機能的役割を担っていることが知られている。この接触状況を定量的に評価することは、咀嚼・嚥下・構音の生理学的機序を解明する上で役立つだけでなく、嚥下障害の病態生理の解明や舌に対するリハビリテーション効果を客観的に評価する上で有用であると考えられる。

### 【概説】

種々の機器を用いた咀嚼・嚥下時の舌-口蓋接触様相に関する研究は、健常者を対象に咀嚼・嚥下時の舌圧発現パターンと種々の条件下による変化を検索した基礎研究と患者を対象とした分析疫学的研究あるいは症例報告に大別される。健常者における基本的な咀嚼・嚥下時の舌圧発現様相は、硬口蓋部や舌根部において記録され、各部位における舌圧の発現順序、持続時間、最大値などの定量的パラメータを用いて表現され、これらのパラメータに対する年齢<sup>6,7,15,25-27,30,47</sup>、食塊の量<sup>26,28</sup>、物性<sup>9,13,15,37,38,42</sup>、味<sup>14</sup>、義歯の装着や床形態<sup>33,35,45,47</sup>、咬合高径や咬合支持<sup>31,44,46</sup>の影響が報告されている。

有病者を対象とした横断的研究としては、脳卒中急性期<sup>2,5</sup>ならびに慢性期<sup>20</sup>、眼咽頭筋型筋ジストロフィー<sup>3</sup>、頭頸部癌患者<sup>12</sup>を対象とした横断研究があり、健常者と比較した場合の硬口蓋各部位における舌圧の低下<sup>3,12</sup>、舌圧と嚥下時間との関係、各部位の接触順序や波形の異常の出現率と嚥下障害との関係が分析されている。特に脳卒中急性期の場合、異常波形を指標とした場合感度<sup>63-87%</sup>、特異度<sup>71-91%</sup><sup>5</sup>、麻痺側における舌圧の低下をした場合、感度<sup>71.4%</sup>、特異度<sup>72.3%</sup><sup>20</sup>で、それぞれ嚥下障害が予測できることなどが報告されている。脳卒中急性期に関しては、横断研究ではあるが、

規格化された嚥下障害の臨床診断結果に対する嚥下時舌圧における異常所見の敏感度・特異度を分析したもので、嚥下時舌圧測定 of 診断的意義を示唆するものとなっている<sup>2,5)</sup>。

また、健常者を対象にした舌運動訓練による嚥下時舌圧の増強効果<sup>1,2)</sup>、努力嚥下<sup>6)</sup>や顎引き嚥下<sup>4)</sup>などの代償嚥下法や体幹角度<sup>4)</sup>の嚥下時舌圧への影響、脳幹出血<sup>32)</sup>や脳挫傷<sup>36)</sup>、中咽頭癌患者<sup>4)</sup>に対する舌接触補助装置 (PAP) の効果の症例報告など、リハビリテーション効果の客観的評価に関する報告が見られる。

【参考：推奨度決定にかかわる要因】

要 因	判定	説 明
高いまたは中等度のエビデンスがある	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ	嚥下時舌圧測定に関しては E2 診断精度の有用度のレベルの論文があり、舌圧の低下や波形の乱れが臨床的に評価された嚥下障害と強く関連するというエビデンスが得られている。
利益と害・負担のバランス (望ましい帰結が望ましくない帰結を上回る)	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ	センサを口腔内に挿入あるいは貼付するが侵襲性・為外性はなく、舌と口蓋との接触様相について定量的な診断が可能。
価値観や好み of 影響を受けない	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ	カスタムメイドの検査機器は製作に多大な手間を要するが、既製のセンサを口腔内に挿入・貼付する場合は簡便であり、鼻腔に挿入される VE に較べて患者に与える負担は非常に少ないが、認知症患者には用いられない可能性がある。
資源 of 影響 (消費される資源は、期待される利益に見合う)	<input type="checkbox"/> はい <input checked="" type="checkbox"/> いいえ	VF、VE、US と比較して設備のコストは低い。しかし、保険医療の適用ではなく、現在市販されている検査機器が限られており、検査機器を自作する場合には製作時間がかかるという問題点がある。

## CQ6-1: フードテストは、咀嚼・嚥下における食塊形成・搬送の評価に有用であるか？

【推奨度/エビデンスの質】 推奨してもよい/低いエビデンスの質

### 【推奨文】

フードテストは、摂食・嚥下障害のスクリーニングテストとして有効との報告がある。このテストは比較的簡便に行える検査であり、食品を用いるため準備期・口腔期の機能評価として試みることが推奨される。咀嚼・嚥下における食塊形成・搬送の評価に関して、これまでの研究論文から得られた本検査の有用度は、E2 診断に関する有用度のレベルであるが、フードテストが口腔期の食塊形成・搬送機能を直接評価できるという報告はほとんど認められないため、エビデンスの質は低い。本検査は簡便に行うことができ、すでに広く応用されているが、単独での診断・評価基準が確立されていないため、弱い推奨度とした。したがって、臨床評価に応用するには、フードテストのみで評価するのではなく、複数の検査法を併用することが推奨される。また、食品を用いた検査であり不顕性誤嚥により肺炎を発症するリスクがあるなど、全身に対する配慮を念頭に置いて行うべきである。

### 【背景と目的】

摂食・嚥下障害の検査法は、嚥下造影検査（VF）がゴールドスタンダードとされているが、設備や検査環境、X線被曝などの患者の負担を考慮すると、簡便に行えるスクリーニングテストが必要と思われる。咽頭期のスクリーニングテストとして反復唾液嚥下テスト（RSST）や改訂水飲みテスト（MWST）などの方法がある。しかし、食物を口へ取り込み、取り込んだ食物を咀嚼し、嚥下可能な食塊を形成し、食塊を口腔から咽頭へ送り込む、準備期と口腔期のスクリーニングテストも摂食・嚥下障害を評価する上で必要不可欠である。

食物処理時の所見と、嚥下後の口腔内残留状態を評価するフードテストは、この準備期と口腔期、とくに食塊形成から咽頭への搬送の評価に有効ではないかと考えられる。

### 【概説】

このCQに対して採用した文献数は5編<sup>1,5)</sup>であり、すべて分析疫学的研究（症例対照研究・横断研究・コホート研究）であった。フードテストによって食塊形成・搬送を直接評価、検討した文献は認められなかったが、フードテストの有効性について述べられている。しかし、文献によって、フードテストの方法、用いる食品の種類や量、評価項目が異なっているため、注意が必要である。また、エビデンスレベルが高いものは少ない。

摂食・嚥下障害患者を抽出することを目的としてフードテストを実施した文献が多かった<sup>1,4,5)</sup>。フードテストの有効性は、VEおよびVFを至適基準とした場合の感度67%、特異度83%<sup>1)</sup>、VFを至適基準とした場合の感度100%、特異度82%<sup>4)</sup>や感度72%、特異度62%<sup>5)</sup>と十分な感度と特異度を有していた。ただし、フードテストだけで評価するのではなく、RSSTやWSTなど咽頭期のスクリーニングテストを併用し、総合的に評価することが必要であると述べられている。

また、下顎位が安定しているか否かによって、フードテストによる口腔内残留に差があるという報告がある<sup>3)</sup>。つまり、嚥下時のみならず、舌による食塊形成と搬送においても下顎の固定が重要である。

その他、口腔乾燥などの口腔内環境だけでなく、意識レベル、姿勢、認知機能などの全身的要因が検査結果に影響を及ぼす可能性もある。フードテストで食塊形成・搬送を評価する際には、口腔だけでなく全身状態が評価に与える影響を十分に考慮した上で、検査を実施することが必要である。

【参考：推奨度決定にかかわる要因】

要 因	判定	説 明
高いまたは中等度のエビデンスがある	<input type="checkbox"/> はい <input checked="" type="checkbox"/> いいえ	エビデンスの質は低く、また数も十分でない。
利益と害・負担のバランス (望ましい帰結が望ましくない帰結を上回る)	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ	比較的安全に行うことができる。
価値観や好みの影響を受けない	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ	検査自体は口腔内に投与された食物を嚥下するだけであり、しかも普段摂取している食品を用いることが多いため、患者にとって比較的受け入れやすい検査である。
資源の影響 (消費される資源は、期待される利益に見合う)	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ	特別な設備を必要とせず、簡便に行うことができる。

## CQ6-2: フードテストは、リハビリテーション効果の評価に有用であるか？

【推奨度/エビデンスの質】 推奨してもよい/低いエビデンスの質

### 【推奨文】

フードテストは簡便に行うことができ、口腔期の舌機能を含めた摂食・嚥下障害の簡易機能評価として、横断調査等で広く用いられている。また、嚥下造影検査（VF）や嚥下内視鏡検査（VE）を至適基準とした場合、誤嚥や嚥下障害を検知する感度と特異度に優れており、摂食・嚥下障害の臨床的重症度との相関も高い。本検査による摂食・嚥下障害に対するリハビリテーションの効果の評価について、これまでの研究論文から得られた有用度は、E2 診断に関する有用度のレベルである。しかし、本検査によってリハビリテーション効果の評価が可能であるかを直接検討した報告は少ないため、エビデンスの質は低い。本検査は簡便に行うことができ、すでに広く応用されているが、単独での診断・評価基準が確立されていないため、弱い推奨度とした。したがって、臨床評価に应用するには、フードテストのみで評価するのではなく、複数の検査法を併用することが推奨される。また、食品を用いた検査であり不顕性誤嚥により肺炎を発症するリスクがあるなど、全身に対する配慮を念頭に置いて行うべきである。

### 【背景と目的】

摂食・嚥下障害患者に対するリハビリテーション効果の評価は、嚥下造影検査（VF）や嚥下内視鏡検査（VE）によって精査する場合が多い。しかし、これらの検査を実施できる施設は限定されているため、安全かつ簡便にリハビリテーションの効果の評価できる方法が必要である。フードテストは、プリンなどの半固形状食品を用いるため、咽頭期障害患者にとっては水分よりも容易な課題であり、重症例をのぞけば比較的安全に行うことができる。また、食品の口腔内残留をあわせて評価することで、口腔期の舌機能を含めた摂食・嚥下機能評価を行うことができる。摂食・嚥下障害患者は口腔期障害を有することが多く、フードテストを用いて患者の摂食・嚥下機能を簡便に評価し、リハビリテーションの効果を判断することで、摂食・嚥下リハビリテーションを的確に行うことができる。

### 【概説】

本 CQ に対して採用した文献は 9 編<sup>1-9)</sup>であり、すべて分析疫学的研究であった。フードテストによる摂食・嚥下機能評価の有用性に関する研究は 3 編<sup>1,4,5)</sup>、フードテストを用いてリハビリテーションの効果を検討した研究は 3 編<sup>6-8)</sup>認められ、その他はフードテストを用いた横断調査であった。フードテストの有用性については、誤嚥または嚥下障害を検知する感度と特異度に優れるという報告があり、VF および VE を至適基準とした場合の感度 67%、特異度 83%<sup>1)</sup>、VF を至適基準とした場合の感度 72%、特異度 62%<sup>5)</sup>と、リハビリテーションの効果を評価する上で十分な感度と特異度をフードテストは有していた。また、水飲みテストなどのその他の簡易検査法と組み合わせることで、感度と特異度が上昇するという報告<sup>4,5)</sup>も認められ、複数の評価法を組み合わせる重要性が示されている。フードテストによる摂食・嚥下リハビリテーション効果の評価については、摂食・嚥下障害が改善した群ではフードテストの値の有意な改善が認められた<sup>7)</sup>、脳卒中急性期における摂食・嚥下機能の経時的観

察において、摂食・嚥下障害の臨床的重症度と高い相関関係が認められた<sup>8)</sup>、病院と施設における横断調査で、摂食・嚥下障害の臨床的重症度と高い相関が認められた<sup>9)</sup>、という報告があり、摂食・嚥下機能の改善をフードテストによって評価できることが示されている。しかし、文献によって、フードテストの方法、用いる食品の種類や量、評価項目が異なっているため、注意が必要である。また、エビデンスレベルが高いものは少なく、さらにフードテストは、歯、義歯、咬合支持などの口腔内の状況に影響されること<sup>2,3,6)</sup>が明らかになっている。その他、口腔乾燥などの口腔内環境だけでなく、意識レベル、姿勢、認知機能などの全身的要因が検査結果に影響を及ぼす可能性もある。以上より、摂食・嚥下リハビリテーションによる効果の評価するためには、フードテストを行うことを考慮してもよいと考えられるが、フードテスト単一で評価するのではなく、口腔内の診察も含め、複数の評価法を組み合わせる行うことが求められる。また、フードテストで食塊形成・搬送を評価する際には、口腔だけでなく全身状態が評価に与える影響を十分に考慮した上で、検査を実施することが必要である。

【参考：推奨度決定にかかわる要因】

要 因	判定	説 明
高いまたは中等度のエビデンスがある	<input type="checkbox"/> はい <input checked="" type="checkbox"/> いいえ	エビデンスの質は低く、また数も十分でない。
利益と害・負担のバランス (望ましい帰結が望ましくない帰結を上回る)	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ	比較的安全に行うことができる。
価値観や好みの影響を受けない	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ	検査自体は口腔内に投与された食物を嚥下するだけであり、しかも普段摂取している食品を用いることが多いため、患者にとって比較的受け入れやすい検査である。
資源の影響 (消費される資源は、期待される利益に見合う)	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ	特別な設備を必要とせず、簡便に行うことができる。

## 6. 構造化抄録

### CQ1: 嚥下造影検査(VF)は、咀嚼・嚥下における舌運動の評価に有効であるか？

1

「タイトル」 A Longitudinal study of functional outcomes after surgical resection and microvascular reconstruction for oral cancer: tongue mobility and swallowing function

「著者名」 Brown L, Rieger JM, Harris J, Seikaly H.

「雑誌名, 巻, 頁」 J Oral Maxillofac Surg. 2010;68(11):2690-700.

「エビデンスレベル」 V

「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)

「目的」 舌がん患者の手術有無による摂食・嚥下機能への影響を継時的に調査する。

「研究デザイン」 症例集積

「研究施設」 Department of Speech Pathology and Audiology, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada

「対象患者」 舌がん切除患者 15 名、鼻咽頭がん患者 14 名

「介入」 なし

「評価項目」 舌手術と舌手術なしの患者の嚥下の状態を比較し、舌尖と歯槽堤の接触、舌と口蓋の接触、舌根部と咽頭後壁の接触などや嚥下時の舌の可動性などの舌運動動態を評価。

「結果」

水の嚥下に関して、舌の運動動態のスコアは術前と比べて術後 1 ヶ月では違いが認められたが、最終的にはベースラインに戻った。

「結論」

舌の再建術後は舌の動きに異常が認められるが、概ね 12 か月以内に問題が解決する。

2

「タイトル」 Kinematic linkage of the tongue, jaw, and hyoid during eating and speech

「著者名」 Matsuo K, Palmer JB.

「雑誌名, 巻, 頁」 Arch Oral Biol. 2010;55(4):325-31

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「目的」 摂食・嚥下時と発音時における舌、顎、舌骨の動きの関連性について検討する。

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Johns Hopkins University School of Medicine Department of Special Care Dentistry, Matsumoto Dental College

「対象患者」 健康成人 16 名

「介 入」なし

「評価項目」固形物摂取時と発声時の舌と舌骨の動きの違いをみる。顎、舌骨、舌背面の前方と後方にマーカーを置いた上で、固形食（3種類）摂取時と発音時におけるVFを側方から施行し、その水平的、垂直的運動を解析する。

「結 果」

舌前方部は顎の動きと関係があったが、舌後方は舌骨の影響が大きかった。

「結 論」

摂取時と発声時、顎と舌骨の動きが、舌前方部と後方部の動きに影響を与える。

### 3

「タイトル」前舌保持嚥下法の訓練効果について 訓練前後に嚥下造影画像の解析を試みた症例

「著者名」木村幸, 巨島文子, 植田秀貴, 今田智美, 倉智雅子

「雑誌名, 巻, 頁」耳鼻と臨床. 2010 ; 56, 2 : S202-206

「エビデンスレベル」V

「検査の有用度の階層分類」E2（診断に関する有用度）

「目 的」摂食・嚥下障害の問題の一つが嚥下圧生成不全の患者に対して前舌保持嚥下法のみを実施したところ、症状改善が見られたため、症例報告を行う。

「研究デザイン」症例報告

「研究施設」京都第一赤十字病院 リハビリテーション科

「対象患者」咽頭期に舌根部と咽頭壁の接触不全により嚥下圧生成不全を呈する患者1名

「介 入」前舌保持嚥下法を3ヵ月間施行。

「評価項目」訓練前後に嚥下造影検査を実施し、咽頭期における舌根部と咽頭壁の運動幅を測定

「結 果」

前舌保持嚥下法によって、咽頭後壁隆起の増大と舌根部までの距離の減少により舌根部と咽頭後壁の間隙減少が認められた。また舌根部と咽頭壁の接触不全が軽減し、自覚的評価も改善した。

「結 論」

前舌保持嚥下法は、咽頭壁のみならず舌根部の後退運動を増大させる可能性が示唆された。

### 4

「タイトル」進行舌癌根治手術症例の術後会話機能および嚥下機能に関する検討

「著者名」青井典明, 片岡真吾, 淵脇貴史, 木村光宏, 合田薫, 川内秀之

「雑誌名, 巻, 頁」口腔・咽頭科.2010;23:73-81

「エビデンスレベル」V

「検査の有用度の階層分類」E2（診断に関する有用度）

「目 的」1995年以降加療した進行舌癌根治手術症例25例について、術後会話機能および嚥下機能の検討を行う。

「研究デザイン」症例集積

「研究施設」島根大学 医学部耳鼻咽喉科

「対象患者」進行舌癌根治手術症例 25 例

「介入」術後経口摂取ができなかった症例に対しては嚥下改善のための手術。

「評価項目」25 症例を舌切除範囲に基づいて 8 群に分類し、頭頸部がん取扱い規約に準じた会話機能評価を行い、藤本らの MTF スコアに準じて嚥下機能を評価した。

「結果」

舌尖部に切除断端が及んだ症例では有意に会話機能が低下した。舌根部の切除範囲の拡大とともに嚥下機能が低下し、舌根を 50%以上切除すると年齢と関係なく術後経管栄養から離脱できない症例があった。これらの症例に嚥下造影検査と嚥下内視鏡検査による診断を行い、輪状咽頭筋切断術あるいは喉頭挙上術を行うことにより、嚥下障害の改善を認めた。

「結論」

術後の嚥下機能障害に対する適切な診断と、外科的治療を含めた治療方針の選択が重要であることが示唆された。また舌根を 50%以上切除する症例において、一期的な喉頭挙上術および輪状咽頭筋切断術の併用が重要であることが示唆された。

## 5

「タイトル」孤発的咽頭嚥下における舌骨運動

「著者名」金森大輔 加賀谷斉, 横山通夫, 才藤栄一, 尾崎研一郎, 岡田澄子, 馬場尊

「雑誌名, 巻, 頁」日本摂食・嚥下リハビリテーション学会雑誌.2009;13:192-196

「エビデンスレベル」IVb

「検査の有用度の階層分類」E1 (技術的な有用度)

「目的」咽頭期嚥下運動において、系列的な舌の食塊移送運動を伴うもの CPS(consecutive pharyngeal swallow)と、伴わないもの IPS(isolated pharyngeal swallow)の両者の舌骨運動軌跡を比較する。

「研究デザイン」基礎研究

「研究施設」藤田保健衛生大学 医学部リハビリテーション医学 I 講座

「対象患者」健康成人 53 名

「介入」なし

「評価項目」バリウム含有コンビーフ 4g と液体 5ml の混合物を摂取させた際の咀嚼嚥下について、嚥下造影を 2 試行した。記録された映像から各試行の 1 嚥下目と 2 嚥下目を CPS と IPS に分け、それぞれの舌骨運動の解析を行った。水平、上下方向の最大移動距離、嚥下反射後舌骨が上前方へ移動し停止した位置までの距離と要した時間を計測した。

「結果」

IPS は CPS に比し水平、上下方向での最大移動距離、嚥下反射後舌骨が前上方へ移動し停止した位置までの距離と要した時間がいずれも有意に小さかった。

「結論」

IPS は小さく、速く行われる咽頭期嚥下運動であり、通常の嚥下でも生じている気道防御的な嚥下運動と推測された。

## 6

「タイトル」舌接触補助床装着が咽頭期嚥下に及ぼす影響 健常者における検討

「著者名」中島純子, 唐帆健浩, 佐藤泰則

「雑誌名, 巻, 頁」日摂食嚥下リハ会誌. 2010 ; 14 : 244-250

「エビデンスレベル」IVb

「検査の有用度の階層分類」E1 (技術的な有用度)

「目的」PAPを模した口蓋の前方部を肥厚させた実験用口蓋床を装着し、咽頭期嚥下に及ぼす効果を嚥下造影検査および嚥下圧検査(Manofluorography)により定量的に評価し、代用嚥下訓練方法としての可能性を検討すること。

「研究デザイン」基礎研究

「研究施設」防衛医科大学校 歯科口腔外科

「対象患者」健常者 5名

「介入」PAP様の口蓋床の装着

「評価項目」嚥下造影検査と嚥下圧測定を同期させる Manofluorography を施行し、基礎床あるいは PAP 様の実験用口蓋床を装着して 50%バリウムゼリー約 3g を嚥下した時の舌尖部、舌根部および下咽頭部の嚥下圧波形の最大値、嚥下圧波形の持続時間、咽頭部の食塊通過速度、舌根と咽頭後壁接触時間、咽頭閉鎖時間を解析した。

「結果」

PAP 装着により舌根部嚥下圧は有意に上昇し、食塊の舌根部通過速度は上昇する傾向を認め、アンカー機能を強調した嚥下方法と同様の効果を認めた。

「結論」

舌の器質的変化を伴わない舌根の後方運動の低下により食塊の咽頭への駆出力が低下している症例にも、口蓋前方部に豊隆を付与した口蓋床の装着により、嚥下機能の改善が期待できる可能性が示唆された。

## 7

「タイトル」孤発性脊髄小脳変性症の病型による嚥下造影所見の比較

「著者名」今井教仁, 杉下周平, 野崎園子, 馬木良文

「雑誌名, 巻, 頁」鳥取臨床科学研究会誌 2010 ; 2 : 51-62

「エビデンスレベル」IVb

「検査の有用度の階層分類」E2 (診断に関する有用度)

「目的」脊髄小脳変性症の病型による摂食・嚥下障害の病態の違いについて検討する。

「研究デザイン」横断研究

「研究施設」芦屋市立芦屋病院 リハビリテーション科

「対象患者」晩発性小脳皮質萎縮症(LCCA)3例(57歳~81歳)、オリブ橋小脳萎縮症(MSA-C)3例(54歳~54歳)、線条体黒質変性症(MSA-P)3例(57歳~75歳)

「介入」なし

「評価項目」ビデオ嚥下造影検査(VF)における定性的評価として、口腔内保持不良、口腔内残留、喉頭侵入および誤嚥、咽頭残留の有無を評価し、定量的評価として、時相解析の口腔移送時間、嚥下反射開始時間、咽頭通過時間、舌骨挙上時間と嚥下時の舌骨移動距離を測定した。

「結果」

定性的評価では MSA-P において口腔内保持不良、咽頭残留、喉頭侵入および誤嚥が最もよくみられた。定量的評価では LCCA、MSA-C、MSA-P の順に嚥下反射開始時間、咽頭通過時間が延長し、MSA-P では口腔移送時間が最も延長していた。舌骨移動距離では LCCA、MSA-C、MSA-P の順に前方移動距離が短縮していた。少数例ではあるが、脊髄小脳変性症重症度がほぼ同程度でも病型によって嚥下動態の重症度が異なり、3 病型の中では MAS-P が最も重症で、LCCA が嚥下障害の軽度な病型であることが客観的評価により示された。

「結論」

病態の特徴として、嚥下惹起時間が延長し、舌骨の前方移動が短縮していることが食塊の咽頭残留を引き起こすと考えられた。

## 8

「タイトル」パーキンソン病患者の流涎と摂食・嚥下障害の関係

「著者名」梅本丈二, 北嶋哲郎, 坪井義夫, 喜久田利弘

「雑誌名, 巻, 頁」老年歯科医学, 2009 ; 24 : 306-310

「エビデンスレベル」IVb

「検査の有用度の階層分類」E2 (診断に関する有用度)

「目的」パーキンソン病患者の流涎と摂食・嚥下障害との関係性を評価する。

「研究デザイン」横断研究

「研究施設」福岡大学 医学部歯科口腔外科学講座

「対象患者」パーキンソン病患者 16 名

「介入」なし

「評価項目」問診から流涎の重症度を 5 段階にスコア化し、側面 VF 画像から口腔咽頭通過時間、舌運動速度、下顎運動速度を解析し、さらに口腔期の嚥下障害を 37 点満点でスコア化。

「結果」

流涎スコアと口腔咽頭通過時間間に有意な相関関係を認めた。また、口腔期嚥下障害スコアと口腔咽頭通過時間、舌運動速度と口腔咽頭通過時間の間には有意な相関関係が認められた。

「結論」

パーキンソン病患者の流涎は、舌などの動作緩慢による唾液の送り込み障害が一因となっている可能性が示唆された。

## 9

「タイトル」脳血管障害による摂食・嚥下障害患者に対して舌接触補助床を用いた一症例

「著者名」中山洸利, 戸原玄, 寺本浩平, 中川量晴, 半田直美, 植田耕一郎

「雑誌名, 巻, 頁」老年歯科医学. 2009 ; 23 : 404-411

「エビデンスレベル」 V

「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)

「目的」脳血管障害患者に対し、PAP が咽頭期障害の改善に寄与するか検討する。

「研究デザイン」症例報告

「研究施設」日本大学 歯学部摂食機能療法学講座

「対象患者」脳幹部脳梗塞患者 1 名

「介入」PAP 様の口蓋床装着

「評価項目」口腔通過時間、咽頭通過時間、舌根-咽頭後壁接触時間、喉頭閉鎖時間、咽頭部残留量、食道入口部での嚥下圧

「結果」

口腔通過時間、咽頭閉鎖時間の短縮、舌根-咽頭後壁接触時間および喉頭閉鎖時間の延長、食道入口部での嚥下圧変化、嚥下時の咽頭残留の減少が認められた。

「結論」

PAP により舌と口蓋の接触を補助することで、口腔期のみならず咽頭期に影響を及ぼすことが示唆された。

10

「タイトル」Effects of tooth loss and denture wear on tongue-tip motion in elderly dentulous and edentulous people

「著者名」Yoshikawa M, Yoshida M, Nagasaki T, Tanimoto K, Tsuga K, Akagawa Y.

「雑誌名, 巻, 頁」J Oral Rehabil.2008;35:882-8

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)

「目的」高齢な有歯顎者/無歯顎者において、歯や義歯の有無が舌先端部の運動に及ぼす影響について検討する。

「研究デザイン」症例対照研究

「研究施設」Graduate School of Biomedical Sciences, Hiroshima University, Hiroshima, Japan

「対象患者」健康有歯顎若年者 14 人 高齢有歯顎者 12 人 高齢無歯顎者 13 人 (義歯あり)

「介入」なし

「評価項目」歯牙の有無と義歯の有無が舌先端部に及ぼす影響をみるために、バリウム水を飲水し、嚥下時の舌先端部側方運動動態を評価。

「結果」

義歯未装着の高齢無歯顎者に hyperactive (活動型) が多く、若年者、高齢有歯顎者と義歯装着の高齢無歯顎者は hyperactive (活動型) が少なかった。

「結論」

舌先端部が hyperactive (活動型) タイプは嚥下時に非常に複雑な運動を行っており、口蓋に舌先端部を固定せずに不安定な状態にさせていると考える。

11

「タイトル」当科におけるパーキンソン病の嚥下機能についての検討

「著者名」山野貴史, 樋口仁美, 村上健, 深浦順一, 梅崎俊郎, 中川尚志, 坪井義夫, 梅本丈二

「雑誌名, 巻, 頁」耳鼻と臨床. 2008 ; 54 : 140-145

「エビデンスレベル」IVb

「検査の有用度の階層分類」E2 (診断に関する有用度)

「目的」パーキンソン病患者の嚥下造影検査を通じて、口腔期、咽頭期の嚥下動態について検討を行う。

「研究デザイン」症例対照研究

「研究施設」福岡大学 医学部耳鼻咽喉科学教室

「対象患者」パーキンソン病患者 16 名、パーキンソン病未罹患者 12 名

「介入」なし

「評価項目」舌運動パターン異常、早期咽頭流入、喉頭侵入、喉頭挙上遅延時間の延長、喉頭蓋谷の残留、梨状窩の残留

「結果」

重症度および罹病期間に相関して、舌の運動障害と早期咽頭流入が生じており、食塊の送り込みが障害されていた。罹病期間が長くなると梨状窩の造影剤の残留と喉頭侵入の割合が増加した。

「結論」

パーキンソン病における嚥下障害は、舌運動パターンの障害から口腔内保持の低下と舌運動障害による食塊の送り込みの障害が起こり口腔期と咽頭期のタイミングのずれが生じるとい、いわゆる随意運動の異常と不随意運動によるものが主体と考えられる。さらに加齢などの要因による運動出力の低下を認める症例が誤嚥を引き起こすものと推測された。

12

「タイトル」筋萎縮性側索硬化症例における舌萎縮と嚥下時の食塊移送との関係

「著者名」谷口裕重, 大瀧祥子, 梶井友佳, 山田好秋, 井上誠

「雑誌名, 巻, 頁」日本顎口腔機能学会雑誌. 2008 ; 15 : 30-37

「エビデンスレベル」IVb

「検査の有用度の階層分類」E2 (診断に関する有用度)

「目的」筋萎縮性側索硬化症(ALS)患者の主症状のひとつである舌萎縮に注目し、嚥下造影検査(VF)を用いて嚥下時の食塊動態を調べることにより、舌萎縮の進行が嚥下機能に及ぼす影響を検討する。

「研究デザイン」症例対照研究

「研究施設」新潟大学 大学院医歯学総合研究科摂食・嚥下リハビリテーション学分野

「対象患者」ALS 患者 19 名、健常高齢成人 11 名

「介入」なし

「評価項目」誤嚥の有無、誤嚥・喉頭侵入のタイプ、嚥下後の咽頭内食塊残留量、舌骨挙上を嚥下開始の指標とした食塊移送時刻、食塊通過時間を測定。

「結果」

ALS 患者の中で誤嚥がみられたすべての症例において舌萎縮像が観察された。ALS 患者の舌萎縮無群に対して、舌萎縮有群では嚥下後の咽頭内残留量が多かった。誤嚥が認められなかった ALS 患者の舌萎縮有群と舌萎縮無群、さらに対照群を合わせた 3 群間で食塊動態を比較したところ、舌萎縮有群ではクリアランスタイム、食道入口部通過時間が有意に延長し、また嚥下反射開始前に食塊先端が咽頭最下端部に到達していた。

「結論」

ALS 患者において舌萎縮がみられた場合、嚥下関連運動機能の低下とともに咽頭内残留量が増加しさらに液体の咽頭内停滞時間が延長するために食塊の誤嚥もしくは喉頭侵入を起こす可能性が高いことが示された。

13

「タイトル」嚥下障害例における摂食時姿勢と食物形態の違いによる口腔通過時間の検討 安全性および患者の自立度アップを目指して

「著者名」畑裕香, 清水隆雄, 藤岡誠二

「雑誌名, 巻, 頁」日摂食嚥下リハ会誌. 2008 ; 12 : 118-123

「エビデンスレベル」IVb

「検査の有用度の階層分類」E2 (診断に関する有用度)

「目的」食物形態および摂食時姿勢の違いによる食物の口腔通過時間に与える影響から、嚥下障害例における安全性および ADL を考慮した摂食訓練について検討する。

「研究デザイン」前後比較研究

「研究施設」辻外科病院 リハビリテーション部

「対象患者」嚥下障害患者 29 例 (男性 16 例、女性 13 例、平均年齢 73 歳)

「介入」なし

「評価項目」スライスゼリー、全粥、トロミ付き水の 3 種類の食物を模擬食物として、30-45 度と 60-90 度の摂食時姿勢で摂食した時の口腔通過時間を VF にて測定し、比較検討した。

「結果」

口腔通過時間は摂食時姿勢が(1)30-45 度ではゼリー 4.6±4.8 秒、粥 8.3±8.1 秒、トロミ付き水 2.2±2.1 秒、(2)60-90 度ではゼリー 6.9±7.0 秒、粥 7.0±6.6 秒、トロミ付き水 3.1±2.7 秒であり、摂食時姿勢に関わらずトロミ付き水はゼラチンゼリー、全粥よりも短かった。ゼリーの送り込みについては姿勢 60-90 度よりも 30-45 度で速く、摂食時姿勢の違いにより送り込みに明らかな違いが認められた。

「結論」

ゼリーを用いた訓練は直接的嚥下訓練の導入期に使用することが多く、この時期は誤嚥などの危険が高いため、姿勢は 30-45 度で行う方が良いと考えられる。一方、トロミ付き水や全粥を用いて訓練を行なう場合には咽頭期に重大な障害が無ければ、60-90 度の摂食時姿勢を

取り方が望ましいと考えられる。

14

「タイトル」 Chewing and food consistency: effects on bolus transport and swallow initiation

「著者名」 Saitoh E, Shibata S, Matsuo K, Baba M, Fujii W, Palmer JB.

「雑誌名, 巻, 頁」 Dysphagia. 2007; 22:100-7

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「目的」 咀嚼と食形態が食塊形成と嚥下誘発に影響するかを検討する。

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 藤田保健衛生大学リハビリテーション学講座

「対象患者」 健康成人 15 名 (平均 30 歳)

「介入」 なし

「評価項目」 嚥下造影検査にて食品が口腔を通過する時間を測定。

「結果」

咀嚼と食形態は食塊移送と嚥下誘発の関係を変化させた。これは重力に大きく依存する傾向にあるが、喉頭蓋谷への移送については、むしろ舌-口蓋接触に依存した。咀嚼自体はその舌-口蓋接触による効果を減弱させ、咽頭への早期流入リスクを高めるように見えた。

「結論」

二相性食品 (液体+固体) は誤嚥リスクを高める。

15

「タイトル」 Oral behavior from food intake until terminal swallow

「著者名」 Okada A, Honma M, Nomura S, Yamada Y.

「雑誌名, 巻, 頁」 Physiol Behav. 2007; 90:172-9

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「目的」 捕食から嚥下までの動態を VF で解析する。

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 新潟大学大学院

「対象患者」 健康成人 5 人 (平均年齢 21 歳)

「介入」 なし

「評価項目」 直径 1 mm のマーカーを前歯に取り付けて開閉口運動を測定しながら、バリウム含有の棒状の寿司飯を自由に咀嚼、嚥下するまでの動態を解析した。

「結果」

VF による解析から、1) 舌運動は捕食された食物の認識に重要、2) 舌による食物の押しつぶしは物性の認識の上で重要、3) ステージ 1 輸送は物性認識に重要、4) 人間の自由嚥下においては、最低 2 回の嚥下を必要とする、5) 準備期の経過時間は食物量に依存される

が、少量ではかえって長時間を要する。これは指示嚥下の様相とは異なる。

「結 論」

自由咀嚼および嚥下における舌や食物の動態が VF で確認できた。

16

「タイトル」舌背斜面を不随意滑落する食塊の動態に関する VF 画像的検討

「著者名」飯田幸弘, 勝又明敏, 藤下昌巳

「雑誌名, 巻, 頁」日摂食嚥下リハ会誌. 2005; 9: 255-264

「エビデンスレベル」IVb

「検査の有用度の階層分類」E2 (診断に関する有用度)

「目 的」飲食物の粘度により食塊の流れる速度を変えれば、誤嚥が抑制可能とされている。姿勢調節は、代償法の一つとして誤嚥防止および咽頭の状態改善のために用いられる。そこで、食塊の粘度と被検者頭部の前後方向への傾斜が、咽頭に流入する食塊の速度に与える影響を VF 画像から検討することを目的とした。

「研究デザイン」前後比較研究

「研究施設」朝日大学歯学部附属病院

「対象患者」VF 検査を施行した 133 件中、21 件 (男性 14 名、女性 7 名)

「介 入」なし

「評価項目」食塊が舌背斜面 (中咽頭前壁) を滑落する速度および舌背斜面の傾斜、VF 試料および造影剤加模擬食品の粘度測定。

「結 果」

液体試料 (粘度 1000mPa・S 以下) の舌背斜面滑落速度は平均  $155 \pm 78$ mm/sec、粘度の高い試料 (粘度 1000mPa・S 以上) の速度は平均  $42 \pm 31$ mm/s であった。粘度の高い試料では、舌背斜面の傾斜による滑落速度の変化を認めた。しかし、液体試料では、舌背斜面の傾斜を変化させることの滑落速度への影響は認められなかった。

「結 論」

飲食物に粘性を付与することは、舌咽頭の能動輸送に関連せずに舌背を伝って咽頭に流入する飲食物の速度を抑制する上で効果が高いと思われた。また、以前報告したモデルによるシミュレーション実験と近似していたため、この改良により、嚥下障害患者の咽頭における試料の速度を予測できる可能性が示された。

17

「タイトル」舌・口腔底再建術後の舌接触補助床の使用経験

「著者名」永田智子, 木佐俊郎, 卜部晋平

「雑誌名, 巻, 頁」島根医学. 2005 ; 25 : 29-33

「エビデンスレベル」V

「検査の有用度の階層分類」E2 (診断に関する有用度)

「目 的」舌がん術後患者に PAP を早期適用した経験を考察する。

「研究デザイン」 症例報告

「研究施設」 島根県立中央病院 リハビリテーション科

「対象患者」 舌癌患者 1 名

「介入」 舌がん術後の PAP の早期装着

「評価項目」 舌の前後左右方向への動きなどの舌運動、食塊移送時間、口腔期、咽頭期、代償法、姿勢、構音、発話明瞭度、MFT スコア

「結果」

リハビリテーション科初診時、舌可動性は左舌根部の残存舌に依存し、右への動きはほとんど喪失していた。挺舌は門歯手前 1cm までで前方への動きと挙上性はわずかであった。頸部超音波検査にて舌蠕動運動の消失を確認した。ビデオ嚥下造影検査では、食塊の咽頭への送出は下顎を突き上げる姿勢で代償していた。舌尖を含む広範な舌欠損により、嚥下は食塊形成と移送にかかわる準備期・口腔期障害を主体とし、軽度咽頭期障害を合併していると診断した。構音は舌運動障害による構音障害と診断した。再建舌と硬口蓋との接触を補う PAP の装着訓練にて、摂食時間、嚥下時姿勢、発話明瞭度、構音の歪みが改善した。補綴物装着下に早期訓練を開始したことで摂食及び構音に速やかな改善が得られ、訓練開始後比較的短時間でゴール達成が可能となった。

「結論」

PAP を早期に作成・装着し構音・嚥下訓練を行ったことにより、速やかに摂食時間の短縮と摂食姿勢の改善、発話明瞭度と構音の歪みに改善が得られた。舌・口腔底再建術後の口腔期運動障害に対し、機能的・能力的障害に対する代償的な手段として補綴的治療とリハビリ療法を早期から併用したことが、短期間での機能改善につながったと示唆された。

18

「タイトル」 原発巣切除後に頸部郭清を施行した舌癌症例における造影 X 線透視検査による嚥下機能評価 — 舌部分切除前・後および頸部郭清術後 —

「著者名」 大重日出男, 下郷和雄, 大岩伊知郎, 梅村昌宏, 藤原成祥, 荒木一将, 有地榮一郎, 後藤真一

「雑誌名, 巻, 頁」 日本口腔腫瘍学会誌. 2005 ; 17 : 115-123

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)

「目的」 舌癌 stage I、II 症例で、術前、舌部分切除後、および頸部郭清後の VF を比較し、嚥下機能がどのように変化するかを観察する。

「研究デザイン」 前後比較研究

「研究施設」 名古屋第一赤十字病院口腔外科

「対象患者」 9 症例 (男性 6 例、女性 6 例、44~72 歳、平均 63.7 歳)

「介入」 なし

「評価項目」 術前、舌部分切除後、および頸部郭清後に水性試料 (70%硫酸バリウム溶液) および粘性試料 (水性試料に増粘剤 12g を添加し 30 秒攪拌したもの) 各 5g を 2~3 回ずつ嚥下さ

せ、口腔移動時間、咽頭通過時間、舌骨移動時間を計測した。

「結果」

定性的評価では、頸部郭清後には喉頭蓋谷、梨状陥凹への試料の残留、試料の咽頭通過時の左右差が認められた症例が増加した。定量的評価では、術前、舌部分切除後、頸部郭清後における各パラメータ間で明らかな有意差は認められなかった。

「結論」

頸部郭清は嚥下機能に影響を及ぼす可能性はあるものの、誤嚥を引き起こす絶対因子ではないことが示唆された。

19

「タイトル」Relationship between maxillofacial morphology and deglutitive tongue movement in patients with anterior open bite

「著者名」Fujiki T, Inoue M, Miyawaki S, Nagasaki T, Tanimoto K, Takano-Yamamoto T.

「雑誌名, 巻, 頁」Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2004;125:160-7

「エビデンスレベル」IVb

「検査の有用度の階層分類」E2 (診断に関する有用度)

「目的」開咬の患者における顎顔面形態と嚥下時における舌運動との関係を、頭部 X 線規格撮影ならびに X 線映画撮影で分析した。

「研究デザイン」症例対照研究

「研究施設」岡山大学歯学部附属病院

「対象患者」開咬の女性患者 10 名ならびに健康成人女性 10 名

「介入」なし

「評価項目」舌と口蓋による接触面の長さ、舌中央ならびに後方での舌背と口蓋間の距離

「結果」

開咬の患者では、下顎平面角、下顎枝の高さ、または嚥下時における舌と口蓋による接触面の長さ、舌背と口蓋間の距離との間に有意な相関があった。さらに、下顎平面角、gonial アングル、また嚥下時における下顎と舌-口蓋間の接触の変化にこれらの患者で有意な相関もあった。健康群では、これらのような相関関係を認めなかった。

「結論」

前歯部開咬患者は嚥下に際し、特有の舌の動きがそれらの形態学的特徴と密接に関係があることを示唆している。

20

「タイトル」高齢者における総義歯装置と嚥下機能の関連 —Videofluorography による検討—

「著者名」服部史子

「雑誌名, 巻, 頁」口腔病学会雑誌. 2004; 71: 102-111

「エビデンスレベル」IVb

「検査の有用度の階層分類」E2 (診断に関する有用度)

「目的」 健常高齢者において、総義歯の装着が口腔、咽頭期の嚥下障害機能に与える影響について検討するため、義歯装着、非装着下での液体およびペーストの命令嚥下を VF 下にて観察し、嚥下の口腔期から咽頭期にかけての関連期間の時間的ならびに位置的变化について検討した。

「研究デザイン」 前後比較研究

「研究施設」 東京医科歯科大学歯学部附属病院高齢者歯科外来

「対象患者」 無歯顎の上下総義歯装着高齢者 9 名（男性 4 名、女性 5 名）

「介入」 なし

「評価項目」 舌尖の位置、舌骨、喉頭、オトガイ、咽頭後壁収縮量、上食道括約筋開大量

「結果」

義歯装着時と比べ、義歯非装着時には、口腔期が開始された後、舌は上下歯槽間にて下口唇と接し、舌骨、喉頭の挙上量が増加した。口腔期開始から舌骨挙上までの時間は、義歯非装着時に有意に短縮したが、各器官の挙上もしくは収縮のタイミングは、義歯装着の有無および被験物の違いによる影響を受けなかった。

「結論」

義歯装着の有無が咀嚼機能のみならず嚥下時の口腔・咽頭機能に影響を及ぼしていることがわかった。

## 21

「タイトル」 A postero-anterior videofluorographic study of the intra-oral management of food in man

「著者名」 Mioche L, Hiemae KM, Palmer JB.

「雑誌名, 巻, 頁」 Arch Oral Biol. 2002;47(4):267-80

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E1（技術的な有用度）

「目的」 VF による前後方向の観察によって咀嚼時の特性を観察する。

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 Syracuse University

「対象患者」 健康成人 9 名、平均年齢 23.5 歳

「介入」 なし

「評価項目」 7g の 4 種の食物（バナナ、ビスケット、柔らか肉、かたい肉）を摂食した時の a)咀嚼の側性（片側か両側か）、b)側性の変更、c)処理過程での頬と舌の参加程度、d)食物物性による影響

「結果」

処理中には、食べ物はリズムカルに舌が頬側に食べ物を移動させる（サイクルの 41%）パターンと、頬が舌側方向にそれを返す（サイクルの 28%）の組み合わせにより、咬合面上に保持された。処理中により多く咀嚼を要するものは、平衡側シフトされる場合があり、あるいは反対側の前庭部分に分離シフトされ一時的に格納される場合がある。その後、正中線状に

移動され嚥下に至る。

「結論」

内外方向また垂直の顎運動の特徴的パターンは処理動作の側性の変更と食塊移送サイクルに関係しているように見えるが、依然、十分に確立されていない。

22

「タイトル」 Deglutitive movement of the tongue under local anesthesia

「著者名」 Fujiki T, Takano-Yamamoto T, Tanimoto K, Sinovic JN, Miyawaki S, Yamashiro T.

「雑誌名, 巻, 頁」 Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol. 2001;280:G1070-5.

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)

「目的」 舌からの知覚入力がかみ下時舌運動に影響するかどうか調査した。

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 岡山大学歯学部

「対象患者」 健康成人 14 名。うち 7 名は舌表面を局所麻酔 (表面グループ)、他の 7 名は舌神経ブロック (ブロックグループ)

「介入」 なし

「評価項目」 麻酔前後の次の各ステージ間の時間: Stage 1 舌尖が上顎前歯あるいは口蓋粘膜に接触、Stage 2 舌背が軟口蓋から離れるとき、Stage 3 後下方へ食塊を移送、Stage 4 食道入口部への食塊移送、Stage 5 最後方部での食塊移送、Stage 6 食道入口部での食塊通過

「結果」

両グループにおいて麻酔後は舌と口蓋による接触面の長さが短くなり、食塊移送が遅れていた。ブロックグループでは嚥下時の舌尖が後退していた。

「結論」

麻酔による舌運動の鈍化は食塊移送を遅らせ、嚥下時の舌尖位は舌感覚あるいは下歯槽神経支配領域の欠落により影響をうけることが示唆された。

23

「タイトル」 A cineradiographic study of deglutitive tongue movement and nasopharyngeal closure in patients with anterior open bite

「著者名」 Fujiki T, Takano-Yamamoto T, Noguchi H, Yamashiro T, Guan G, Tanimoto K.

「雑誌名, 巻, 頁」 Angle Orthod. 2000;70:284-9.

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)

「目的」 前歯部開咬患者の嚥下時舌運動と鼻咽頭閉鎖の状態を調査するため、X 線映画により舌尖の移動および舌背面の運動を分析した。

「研究デザイン」 症例対照研究

「研究施設」 岡山大学歯学部

「対象患者」女性の前歯部開咬群 10 名、女性の健康成人群 10 名

「介入」なし

「評価項目」舌の位置、舌の動きと時間を分析

「結果」

嚥下時の舌尖位は、コントロール群に比べて開咬群がより突出した。ボータスの先端が食道入口部に到着した後、舌背後方部の動きはコントロール群に比べて開咬群のほうが遅かった。鼻咽腔閉鎖はコントロール群に比べて開咬群のほうが早かった。

「結論」

開咬群は、嚥下時の舌の動き、軟口蓋の運動と咽頭収縮筋の筋活動の代償協調を有することが示唆された。

## 24

「タイトル」神経疾患の予防・診断・治療に関する臨床研究 筋萎縮性側索硬化症患者の摂食・嚥下障害 経時的变化の検討

「著者名」野崎園子, 疋田太刀夫, 国富厚宏, 斎藤利雄, 松村剛, 神野進

「雑誌名, 巻, 頁」厚生省精神・神経疾患研究委託費による研究報告集. 平成 12 年度 ; : 492.

「エビデンスレベル」IVb

「検査の有用度の階層分類」E2 (診断に関する有用度)

「目的」ALS 患者の嚥下造影(VF)の所見、臨床的嚥下機能重症度、呼吸機能の経時的变化について検討した。

「研究デザイン」横断研究

「研究施設」国立療養所刀根山病院

「対象患者」ALS 患者 7 名(平均 68.3±77 歳)

「介入」なし

「評価項目」口唇閉鎖、舌挙上、舌送り、鼻咽腔閉鎖、嚥下反射前咽頭流入、喉頭蓋谷残留、梨状窩残留、喉頭蓋反転、誤嚥について評価した。VF 画像の臨床的重症度は ALS Functional Rating Scale の嚥下機能の項目 (FRSsw) を使用した。死亡または呼吸管理開始時点を転帰とし、VF から転帰までの期間、%努力肺活量 (%FVC) と VF 所見・FRSsw との関連を検討した。

「結果」

VF 所見では、経過において舌挙上不全、舌送り不良 (口腔期障害) が喉頭蓋谷残留・梨状窩残留や喉頭蓋反転不全 (咽頭期障害) により有意に進行する例と、咽頭期障害が口腔期障害により有意に進行する例があった。

「結論」

ALS 患者の VF 所見の経過において、舌挙上不全・舌送り不良(口腔期障害)が喉頭蓋谷残留・梨状窩残留や喉頭蓋反転不全(咽頭期障害)より優位に進行する例と咽頭期障害が口腔期障害より優位に進行する症例があった。また、摂食・嚥下障害は呼吸不全と並行して進行する傾向があり、対策上重要と考えた

25

「タイトル」 Food Transport and Bolus Formation during Complete Feeding Sequences on Foods of Different Initial Consistency

「著者名」 Hiimae KM, Palmer JB

「雑誌名, 巻, 頁」 Dysphagia. 1999; 14:31-42

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「目的」健康成人において、硬さの違う食品摂取時の食塊形成と移送の状態を VF にて観察する。

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 Syracuse University

「対象患者」健康成人 10 名、20 - 30 歳

「介入」なし

「評価項目」食塊移送時間

「結果」

総口腔咽頭貯留時間は食品の初期の硬さによって異なったが、硬い食品でも 8-10 秒であった。

「結論」

食塊形成と嚥下の新しいモデルが提案された。

26

「タイトル」 Bolus Aggregation in the Oropharynx Does Not Depend on Gravity

「著者名」 Palmer JB.

「雑誌名, 巻, 頁」 Arch Phys Med Rehabil. 1998 Jun;79(6):691-6.

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「目的」嚥下前の中咽頭への食塊凝集が重力に依存しているかどうかを究明する。

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 Johns Hopkins University and Good Samaritan Hospital

「対象患者」健康成人 5 名、23 - 32 歳 (平均 25 歳)

「介入」なし

「評価項目」口腔内の食塊形成時間、喉頭蓋谷での食塊凝集時間、咽頭嚥下時間

「結果」

咀嚼された固形食品の口腔から中咽頭への移送 (ステージ II トランスポート) は、頭位や最初の食品の硬さに関わらず、一般に嚥下開始数秒前に始まった。喉頭蓋谷 (喉頭蓋と舌の間) への食塊の凝集は、咽頭嚥下開始前  $1.7 \pm 2.5$  秒に始まった。ステージ II トランスポートは舌と口蓋の接触によって駆動される。

「結論」

咀嚼された固形食の口腔から咽頭への移送は、舌と口蓋の接触によって積極的に駆動され、重力には依存しない。食塊は、嚥下の前に数秒間喉頭蓋谷で蓄積する可能性がある。

27

「タイトル」 Videofluorographic Study of Swallowing in Parkinson's Disease

「著者名」 Nagaya M, Kachi T, Yamada T, Igata A

「雑誌名, 巻, 頁」 Dysphagia, 1998; 13: 95-100

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断精度に関する有用度)

「目的」 パーキンソン病患者の嚥下障害の正常を観察する。

「研究デザイン」 症例対照研究

「研究施設」 国立療養所中部病院リハビリテーション科

「対象患者」 摂食・嚥下障害を有するパーキンソン病患者 16 名、コントロールとして健康若年者 8 名と高齢者 7 名

「介入」 なし

「評価項目」 ステージ移送時間、咽頭通過時間、上部食道括約筋 (UES) 開口時間、総嚥下時間

「結果」

13 名のパーキンソン病患者では梨状窩や喉頭蓋谷への食物残留や喉頭挙上の遅延などの咽頭期の異常を認めた。そのうち 10 名の患者では口腔期にも異常を認め、9 名では誤嚥も認められた。誤嚥の有無に関わらず、口腔移送時間はコントロールより長かった。パーキンソン病患者では、ステージ移送時間、咽頭通過時間、上部食道括約筋 (UES) 開口時間および総嚥下時間は、若年対照群よりも長かったが高齢対照群より長くはなかった。

「結論」

パーキンソン病患者は様々な嚥下の異常を示すが、病状が悪化するまでは、咽頭期の嚥下に関しては加齢変化の範囲に留まる可能性がある。

28

「タイトル」 Swallowing recovery following anterior tongue and floor of mouth surgery.

「著者名」 Hamlet S, Jones L, Patterson R, Michou G, Cislo C.

「雑誌名, 巻, 頁」 Head & Neck. 1991 Jul-Aug;13(4):334-9..

「エビデンスレベル」 V : 記述的研究 (症例報告やケース・シリーズ) による

「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断精度に関する有用度)

「目的」 舌前方部と口腔底手術後の嚥下機能回復について検討を行った。

「研究デザイン」 症例報告

「研究施設」 Department of Otolaryngology, Wayne State University, Detroit, Michigan 48201.

「対象患者」 舌がん患者、健康成人

「介入」 なし

「評価項目」 舌による移送開始から終了までの時間、舌骨最前方位到達までの時間

## 「結 果」

術後でかつ放射線治療前の段階では、舌による移送運動と舌骨の動きは正常より低下していたが、これらの特徴は放射線治療後には正常範囲に回復した。

## 「結 論」

舌がん術後の放射線療法は、摂食・嚥下機能の回復を妨げることが無かった。

## 29

「タイトル」 Tongue posture in cleft palate patients with a pharyngeal flap.

「著者名」 Ren YF, Isberg A, Henningsson G, Larson O.

「雑誌名, 巻, 頁」 Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg. 1992;26(3):307-12.

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断精度に関する有用度)

「目 的」嚥下造影検査により口蓋裂患者の上咽頭領域における舌位の不全症状について検討した。

「研究デザイン」 症例対照研究

「研究施設」 Karolinska Institutet

「対象患者」 口蓋裂または咽腔閉鎖不全患者 15 例と対照者 10 例

「介 入」 咽頭形成術

「評価項目」 舌と軟口蓋の接触

## 「結 果」

咽頭形成術前には舌と軟口蓋の接触の程度は対照群と変わらなかったが、手術後は 15 例中 13 例で舌と軟口蓋接触しなかった。

## 「結 論」

後下方への舌の位置の変化は、小児の咽頭形成術後に起きる下顔面 1/3 の後下方への成長の一因になっている可能性がある。前上顎骨周囲の舌と口唇のバランスの欠如は、口蓋裂患者の咽頭形成術後に報告されている上顎後退症を引き起こす要因のひとつかもしれない。

## CQ2 : 超音波検査 (US) は、咀嚼・嚥下における舌運動の評価に有用であるか？

1

「タイトル」 B-mode and M-mode Ultrasonography of Tongue Movements during Swallowing.

「著者名」 Galén S, Jost-Brinkmann PG

「雑誌名, 巻, 頁」 J Orofac Orthop. 2010 Mar;71(2):125-35. Epub 2010 Apr 1.

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「目的」 超音波検査の B モードと M モードを用いた嚥下時の舌の動きの評価を行うこと。

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 不明

「対象患者」 11 名の健康ボランティア

「介入」 なし

「評価項目」 B モードと M モードを用いた、超音波検査嚥下時の舌の動き

「結果」

B モードにおいては個人間の比較が難しく、また特徴的な画像が得られなかった。M モードにおいては再現性があり、食塊の嚥下時間や舌運動の速度を測定することができた。

「結論」

超音波検査の B モードを用いての、質的な違いは検出することができなかった。M モードは直接的な嚥下の区別が難しく、適切ではなかった。

2

「タイトル」 A swallowing evaluation with simultaneous videoendoscopy, ultrasonography and videofluorography in healthy controls

「著者名」 Komori M, Hyodo M, Gyo K.

「雑誌名, 巻, 頁」 ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec. 2008;70(6):393-8. Epub 2008 Nov 4

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 : E1 (技術的な有用度)

「目的」 ベットサイドで行う嚥下機能の評価の方法についての調査を行うこと。

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 Takanoko Hospital

「対象患者」 25 歳～31 歳の健常者 8 名

「介入」 なし

「評価項目」 15ml のバリウムを飲み、嚥下内視鏡検査 (VE)、超音波検査 (US) と嚥下造影検査 (VF) を同時に撮影し、通過時間とバリウムの状態を評価。

「結果」

喉頭の高さは VF と US で確認できた。咽頭部は VE では確認できなかった。VF と US によって算出されたタイミングはほぼ同等であった。また喉頭部の距離と持続時間においても有意な

関連がみられた。

「結 論」

USを用いることによってVFと同様に効率的に嚥下評価が行えることが示された。ベッドサイドでの評価にも有用である。

3

「タイトル」 Effect of bolus size on chewing, swallowing, oral soft tissue and tongue movement

「著者名」 Blissett A, Prinz JF, Wulfert F, Taylor AJ, Hort J.

「雑誌名, 巻, 頁」 Journal of Oral Rehabilitation 2007 34; 572-582

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」: E1 (技術的な有用度)

「目 的」 3Darticulograph と超音波を用いた方法で咀嚼、嚥下、口腔粘膜、舌運動における食塊の大きさの影響について調査すること。

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 the Wageningen Centre for Food Sciences in the Netherlands

「対象患者」 6名の健常者

「介 入」 なし

「評価項目」 咀嚼、嚥下、口腔粘膜、舌の運動 (開口量、速度)

「結 果」

菓子の量が増えることにより、食べ終わるまでの舌の動きが明らかに増加する。顎運動は舌の動きと関連がある。すべてのサンプルについて、舌運動での減少と同様に、顎運動での動きでは大きくあけると減少を示した。

「結 論」

消費した菓子の数より咀嚼の始まりとその間において舌運動の指数の違いがなく、食塊のサイズの変化より食塊の物理的性質の変化で舌運動に影響があることが示唆された。

4

「タイトル」 Investigation of Tongue Movements during Swallowing with M-Mode Ultrasonography

「著者名」 Peng CL, Miethke RR, Pong SJ, Lin CT

「雑誌名, 巻, 頁」 J Orofac Orthop 2007;68:17-25

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」: E2 (診断に関する有用度)

「目 的」 Mモード超音波システムと緩衝装置が組み合わさったコンピューターによる嚥下時舌運動の評価を行うこと。

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 記載なし

「対象患者」 55名 (智歯周囲炎や口唇口蓋裂、顎顔面奇形などの口腔または顎顔面の手術既往を除外)

「介 入」なし

「評価項目」嚥下時の舌運動パターンおよび持続時間

「結 果」

M モード超音波システムと緩衝装置が組み合わさったコンピューターによる嚥下時舌運動の評価を行った。個人に適合して再生されたことに対して、嚥下時の舌運動の持続時間、振幅、パターンは個人で異なった。

「結 論」

侵襲性なく M モード超音波検査で舌運動の有効な情報を与える。従ってこれは歯科矯正における舌機能の診断や調査に役立つツールである。

## 5

「タイトル」 Spatiotemporal visualization of the tongue surface using ultrasound and Kriging (SURFACES).

「著者名」 Parthasarathy V, Stone M, Prince JL.

「雑誌名, 巻, 頁」 Clin Linguist Phon. 2005 Sep-Nov;19(6-7):529-44.

「エビデンスレベル」 VI

「検査の有用度の階層分類」: E1 (技術的な有用度)

「目 的」 人の舌表面の動きを分析することにより、発音や嚥下時の貴重な情報を提供すること。

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 Dept of Electrical and Computer Engineering, Johns Hopkins University, Baltimore, MD 21218, USA.

「対象患者」 健康成人 1 名

「介 入」なし

「評価項目」 Kriging (改訂リニア回帰法) による発音時と嚥下時の舌外形

「結 果」

Kriging を行うことにより、舌外形を視覚化し時系列上で定量的に比較できることが、1612 個の舌外形によって確認された。

「結 論」

超音波診断装置を用いて舌の外形描出を行う際に、Kriging 処理は有用である。

## 6

「タイトル」 Analysing normal and partial glossectomee tongues using ultrasound.

「著者名」 Bressmann T, Uy C, Irish JC

「雑誌名, 巻, 頁」 Clin Linguist Phon. 2005 Jan-Feb;19(1):35-52.

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」: E1 (技術的な有用度)

「目 的」 舌の形を決定づける舌に存在するパラメータの識別を目的とした。

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 Graduate Department of Speech-Language Pathology, University of Toronto, Toronto, Canada. tim.bressmann@utoronto.ca

「対象患者」 20 歳～31 歳の健康成人 10 名（男性 4 名、女性 6 名）および 3 名の舌切除術後患者

「介 入」 なし

「評価項目」 3 次元超音波診断装置で舌表面の 33 個の計測点の動きを解析

「結 果」

主たる構成成分の分析は、舌の 3 要素の生理的妥当性を支持した。

「結 論」

このモデルは、舌の突出・引き込みにおける舌根部の測定点によって、舌尖や舌側縁の位置や高さを制御している部分を明らかにする。

## 7

「タイトル」 Dentofacial morphology and tongue function during swallowing

「著者名」 Cheng CF, Peng CL, Chiou HY, Tsai CY

「雑誌名, 巻, 頁」 Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2002 Nov; 122(5):41-9

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」: E1 (技術的な有用度)

「目 的」 嚥下時の舌の動きと顔面の形態との関係を超音波診断装置 (US) とセファログラムを使って計測すること。

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 Taipei Medical University, Taiwan

「対象患者」 112 名の健常者 (男性 74 名、女性 38 名、20-26 歳、平均年齢 22 歳)

「介 入」 なし

「評価項目」 嚥下時の舌の運動速度、振幅、嚥下に要する時間 (US で評価; cushion-scanning 法を使用)、顔面側面の形態の計測 (セファログラムで評価)。

「結 果」

嚥下運動の 1 サイクルに起こる舌の総運動時間は 1.4 秒から 3.6 秒 (平均 2.5 秒) であり、舌の総振幅は 12.0mm から 44.6mm (平均 29.0mm) と個人間で多様性が見られた。嚥下時の舌の運動と顔面の形態とでは、特に後半期で振幅に関連があった。前上方および前方の顔面の高さ、下顎切歯および臼歯の長さ、overjet などに有意な関連があった。また、速度や総時間は、搬送期においてのみ関連があった。さらに、口腔期と最後の期においては、顔面の形態と嚥下運動の振幅の間には相関は見られなかった。

「結 論」

舌の動きと顔面の形態的な要素の関連を明らかにするには、cushion-scanning 法を用いて US で評価する手段が有効である。

## 8

「タイトル」 Ultrasonographic measurement of tonguemovement during swallowing

「著者名」 Peng CL, Jost-Brinkmann PG, Miethke RR, Lin CT

「雑誌名, 巻, 頁」 J Ultrasound Med. 2000 : 19(1) : 15-20

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 : E1 (技術的な有用度)

「目的」 cushion-scanning 法を用いて健常成人の嚥下運動中の舌の動きを検討すること。

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 Taipei Medical College, Taipei, Taiwan

「対象患者」 55 名の健常成人

「介入」 なし

「評価項目」 舌の運動速度、舌の運動距離 (超音波診断装置 ; Cushion-scanning 法の使用)。

「結果」

対象者の平均を計測すると舌の運動速度は 2.43 秒、舌の運動距離は 24.06 mm で速さは 10.34 mm/s であった。

「結論」

舌の運動の解析には今回開発した cushion-scanning テクニックは有効である。

## 9

「タイトル」 The cushion scanning technique: a method of dynamic tongue sonography and its comparison with the transducer-skin coupling scanning technique during swallowing.

「著者名」 Peng CL, Jost-Brinkmann PG, Miethke RR.

「雑誌名, 巻, 頁」 Acad Radiol. 1996 Mar;3(3):239-44.

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 : E1 (技術的な有用度)

「目的」 嚥下超音波検査の際に発生する一般的な困難を解決するクッションスキヤニングテクニク (CST) について説明すること。

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 Graduate Institute of Oral Rehabilitation, Taipei Medical College, Taiwan.

「対象患者」 22.6 歳~30.8 歳の健常者 5 名 (男性 2 名, 女性 3 名)

「介入」 なし

「評価項目」 3~5ml の水嚥下時と、空嚥下時における舌中央部の 3 ポイント (①運動開始時, ②運動最終時, ③最大拳上時) の動きについて、クッションスキヤニングテクニク (CST) と従来法を比較した。

「結果」

手持ちのプローブで得られた画像は、嚥下中にプローブが動き不安定であると発見された。その結果、スキヤニング断面が変わってしまう。これとは対照的に、プローブと被験者の頭は、CST 試験の間、一定の位置にあった。オトガイ筋の明らかな圧迫はなかった。

「結論」

CST は、手持ちのプローブと皮膚の接触でのスキヤン技法よりも、嚥下パターンのよりよい個

人内再現性、より規格化、客観的な超音波検査を可能にする。

10

「タイトル」 A head and transducer support system for making ultrasound images of tongue/jaw movement.

「著者名」 Stone M, Davis EP.

「雑誌名, 巻, 頁」 J Acoust Soc Am. 1995 Dec;98(6):3107-12.

「エビデンスレベル」 VI

「検査の有用度の階層分類」: E1 (技術的な有用度)

「目的」 装置は頭部を固定すること、また、発話の邪魔にならないようにプローブを顎下の既知の位置で固定できるか検討すること。

「研究デザイン」 レビュー

「研究施設」 Department of Electrical and Computer Engineering, Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland 21218, USA.

「対象患者」 記載なし

「介入」 なし

「評価項目」 頭部と超音波プローブの位置関係

「結果」

超音波装置は臨床用に考案されており、プローブは手持ちで、それは舌のデータ採取の際に、顎下に固定し留めておくことは不可能である。

「結論」

装置は頭部を固定すること、また、発話の邪魔にならないようにプローブを顎下の既知の位置で固定することが必要である。HATS システムが考案され、構築され、および、(1) 頭部の固定、(2) 超音波プローブの頭部との関係の既知の位置によって適切に改良された。

11

「タイトル」 Ultrasonographic images of tongue movement during mastication.

「著者名」 Imai A, Tanaka M, Tatsuta M, Kawazoe T.

「雑誌名, 巻, 頁」 J Osaka Dent Univ. 1995 Oct;29(2):61-9.

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」: E1 (技術的な有用度)

「目的」 咀嚼時の舌の上下運動のリアルタイム超音波画像を連続で得る。

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 Graduate School of Dentistry (Prosthodontics), Osaka Dental University.

「対象患者」 健常者 6 名 (平均 28.7 歳)

「介入」 なし

「評価項目」 下顎第一大臼歯間の舌の上下運動

「結果」

接触子はピーナッツ、ご飯、クラッカー、煮た魚のペースト、ニンジンの漬物、プリン、バナナの咀嚼運動中の舌背面の良質な画像を生み出した。

「結 論」

小さく、軽い接触子は、手動のスキャナーの位置づけなしで録画画像を捉えることを可能にする。舌の食物移動、唾液との混ぜ合わせ、不適當な小片の選別、食塊形成の補助の連続的な画像が示された。舌の上下運動は、仕分け（選別）と食塊形成の 2 相あった。

12

「タイトル」 Ultrasonic assessment of the anatomy and function of the tongue

「著者名」 Maniere-Ezvan A, Duval JM, Darnault P.

「雑誌名, 巻, 頁」 Surg Radiol Anat(1993)15:55-61

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」: E1 (技術的な有用度)

「目 的」 舌と口底の解剖を述べ、安静時の舌位を定義し、嚥下の運動を定義すること。

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 1.UFR d7Odontologie de Rennes 2.Labororie d'Anatomie, Service d'Echographie

「対象患者」 30 名の健常者

「介 入」 なし

「評価項目」 ①解剖学的研究; 矢状断および前額断における舌と口腔底の解剖 ②嚥下時の動的研究; 運動時の舌背面画像

「結 果」

US で舌筋の安静時の解剖を観察することは十分に可能であった。また、水を摂取している場合の舌運動を観察したところ、舌を矢状断で前方、中央、後方、前頭断で中央、右、左とそれぞれ 1/3 に分けることで観察することが容易になった。嚥下時、矢状断では前方→中央、若しくは前方+中央が口蓋に押し上げられるパターンが多く、全体が拳上するパターンはないことが観察された。前頭断では舌の全体 (参加者の 2/3) 若しくは中央のみが拳上する (参加者の 1/3) パターンが多いと観察された。

「結 論」

US を使用し、舌の運動を検査することは有用であることが示された。また、このデモにより、摂食は一つのパターンの運動ではなく、様々なパターンの運動よりなることが示された。

13

「タイトル」 Sonographic evaluation of physiologic bolus volume in oral swallowing.

「著者名」 Fanucci A, Cerro P, Fannuci E

「雑誌名, 巻, 頁」 Am J Physiol Imaging. 1992 Apr-Jun;7(2):73-6

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」: E1 (技術的な有用度)

「目 的」 超音波を用いて、嚥下運動の初期である口腔期の舌表面に置かれた食塊の形状を定義する

こと。また、水を嚥下させることで1回の嚥下で処理される食塊のサイズを観察すること。

「研究デザイン」基礎研究

「研究施設」Cattedra di Radiologia Generale e Special Odontostomatologica

「対象患者」22名の健常成人

「介入」なし

「評価項目」嚥下時の生理学的な平均の食塊の大きさを評価した。5, 10, 15, 20ccの水を摂取させた時の舌と口蓋との間容積。

「結果」

一口の量が増加すると食塊の容積は増加していった。平均的な大きさは7ccだった。

「結論」

精査、解析するための標準的な方法についてはまた詳しく調べなければならない。

14

「タイトル」Ultrasound observation of tongue motor behavior

「著者名」Hirai T, Tanaka O, Koshino H, Yajima T.

「雑誌名, 巻, 頁」J Prosthet Dent. 1991 Jun;65(6):840-4

「エビデンスレベル」IVb

「検査の有用度の階層分類」: E2 (診断に関する有用度)

「目的」舌運動の加齢による変化を評価すること。

「研究デザイン」症例対照研究

「研究施設」Higashi-Nippon-Gakuen University, School of Dentistry

「対象患者」13名の健康成人、8名の高齢者

「介入」なし

「評価項目」舌をメトロノームのリズム(60、92、120回/分)に合わせて上下させたときの運動。運動距離、情報移動の速度、下方移動の速度、切歯乳頭と舌の接触時間、舌と舌小帯の接触時間をそれぞれの群の平均値で比較した。

「結果」

1) このシステムは舌の表面を描出するのに有用であった。2) 高齢者群の方が運動リズムにばらつきがみられた。3) 高齢者群は運動速度が徐々に落ちる結果になった。4) 高齢者群において音声と口蓋、小体に触れるタイムラグが大きく、その種類も様々であった。

「結論」

舌の運動機能の加齢変化がおこることが示された。

15

「タイトル」水平的顎間関係の変化が水嚥下時の舌運動に与える影響 前方変位時における影響

「著者名」関口五郎

「雑誌名, 巻, 頁」障害者歯科 25(1):18-30:2004

「エビデンスレベル」IVb

「検査の有用度の階層分類」：E1（技術的な有用度）

「目的」ヒトにおける水平的顎間関係の変化が舌運動、および筋活動様相に与える影響について検討を行った。

「研究デザイン」基礎研究

「研究施設」不明

「対象患者」8名の健康成人男性

「介入」なし

「評価項目」超音波画像診断法により生体に非侵襲的に舌背面の矢状断運動解析を行い、同時に筋電図測定法により咬筋、側頭筋、および舌骨上筋群の筋活動様相を測定した。

「結果」

下顎の前方移動によって舌は何らかの運動の制限を受け、運動巧緻性への影響を及ぼすものと考えられた。

「結論」

摂食・嚥下機能を十分に発揮させるためには、舌位に考慮した適切な咬合関係の回復の重要性が示唆された。

## 16

「タイトル」無歯顎患者における垂直的顎位の変化が嚥下時舌運動に及ぼす影響 超音波前額断撮影法による検討

「著者名」田村文誉, 鈴木司郎, 向井美恵

「雑誌名, 巻, 頁」摂食・嚥下リハ学会雑誌 (7) 2:134-142;2003

「エビデンスレベル」IVb

「検査の有用度の階層分類」E2（診断に関する有用度）

「目的」無歯顎者を対象に補綴装置によって与えられる垂直的顎位の変化が嚥下時舌運動に及ぼす影響について明らかにし、摂食・嚥下障害者に対する穂鉄装置の垂直的顎決定の指標を得ること。

「研究デザイン」前後比較研究

「研究施設」アラバマ大学歯学部歯科病院

「対象患者」9名の無歯顎者

「介入」上下顎義歯の装着/未装着

「評価項目」「臼歯部が上下顎義歯を装着した際の咬合高径と同じ高さ(N)」、「上顎装置装着時(R)」、

「装置未装着時(No)」の各垂直的顎位において嚥下時舌運動動態を超音波診断装置にて測定

「結果」

嚥下時の陥凹深度の平均値はNとRで差がみられなかったが、NoではNと比較し有意に増加していた。

「結論」

無歯顎者が装置を用いずに舌が固定源のない状態においては、舌を大きく動かすことによって嚥下のための代償作業を行っていることが推察され、「上顎のみ装着」であっても垂直的顎間距離が保たれることで舌の動きが容易になり、嚥下動作の補助になるものと考えられた。

17

「タイトル」口蓋部舌圧測定による舌運動評価 口蓋床の厚みが嚥下時舌運動に与える影響  
「著者名」萬屋陽, 田村文誉, 向井美恵  
「雑誌名, 巻, 頁」摂食・嚥下リハ学会雑誌 (6)2:207-217;2002  
「エビデンスレベル」IVb  
「検査の有用度の階層分類」: E1 (技術的な有用度)  
「目的」口蓋部の厚みの変化が嚥下時舌運動に及ぼす影響を解明することを目的とした。  
「研究デザイン」基礎研究  
「研究施設」昭和大学 歯学部口腔衛生学教室  
「対象患者」10名の成人男性  
「介入」2種類の口蓋床装着  
「評価項目」2種類の異なった厚みの口蓋床を装着して被験食品を嚥下した時の嚥下時最大舌圧、嚥下時舌口蓋接触時間、圧力積を圧センサで測定した。その際、US を用いて舌背正中部の食塊形成時の舌運動波形を確認しながら行った。  
「結果」

嚥下時最大舌圧は、厚みが増すことにより、前方部で小さくなる傾向を示した。後方部では前方部と逆に大きくなる傾向を示した。嚥下時舌口蓋接触時間は、厚みが増すことにより、前方部で短くなる傾向を示した。後方部では前方部と逆に長くなる傾向を示した。圧力積は、口蓋床の厚みが増すことにより、前方部において小さくなる傾向を示した。後方部では、前方部と逆に大きくなる傾向を示した。

「結論」

圧センサ付き口蓋床と超音波エコーの M/B モードによる同一時間軸における測定システムにより、捕食から嚥下に至るまでの各部位における舌圧値及び舌圧発現順序の精度の高い解析が可能となった。

18

「タイトル」嚥下時における舌尖固定部の変化が舌運動に及ぼす影響 超音波診断装置と筋電図による検討  
「著者名」鈴木崇之, 齋島弘之, 向井美恵, 五十嵐清治  
「雑誌名, 巻, 頁」小児歯科学雑誌(40)1: 155-165;2002  
「エビデンスレベル」IVb  
「検査の有用度の階層分類」: E1 (技術的な有用度)  
「目的」健康成人 15 名に対して舌尖の位置を規定し、嚥下時の舌運動に及ぼす影響をについて検討すること。  
「研究デザイン」基礎研究  
「研究施設」不明  
「対象患者」15名の成人

「介 入」異なる 3 種類の舌尖の位置を規定し、嚥下を行わせた。舌尖の位置は以下の通り；①正常位（舌尖の位置は切歯乳頭部）、②上下前歯間に舌尖を挟んだ状態（th[θ]の発音時の位置）、③上唇赤唇移行部に固定

「評価項目」嚥下時の舌背面陥凹の程度と舌骨上筋群と咬筋の筋活動量を比較検討することにより、舌尖の位置が嚥下時舌運動に及ぼす影響について検討した。

「結 果」

舌尖の前方変位に伴って、舌の陥凹形成が浅く、かつ広くなる傾向が認められた。舌を前方に突出させるに伴い、舌骨上筋群の筋活動量が増加する傾向が認められた。

「結 論」

舌を前方突出させると、通常時には認められない嚥下時舌運動および筋活動様相を生じることが示唆された。

## 19

「タイトル」体幹の角度変化が嚥下時舌の運動動態に及ぼす影響について 超音波前額断面における解析

「著者名」野本たかと

「雑誌名，巻，頁」日大口腔科学.2000; (26)3:259-278

「エビデンスレベル」IVb

「検査の有用度の階層分類」E1（技術的な有用度）

「目 的」2 種類の被検食品を用いて体幹角度を変化させた時の嚥下時舌運動動態を測定し、検討すること。

「研究デザイン」基礎研究

「研究施設」日本大学松戸歯学部 障害者歯科学教室

「対象患者」16 名の成人

「介 入」基準位、60 度位、30 度位の 3 通りの姿勢変化

「評価項目」超音波断層装置による、体幹角度を変化させた時の嚥下時の舌の陥凹深度、陥凹幅径、陥凹時間、陥凹形成速度、陥凹消失速度、口蓋接触時間

「結 果」

体幹の後傾により、水では陥凹深度で 10 名、陥凹幅径で 9 名に、ヨーグルトではそれぞれ 6 名、7 名に有意な増加を認めた。陥凹時間は水では 8 名に有意な増加を認めたが、ヨーグルトでは認めなかった。陥凹形成速度は、水で有意な増加を示したのは 7 名であったが、ヨーグルトでは 1 名であった。陥凹消失速度では有意な変化はなかった。口蓋接触時間は、水では 6 名に有意な減少を認め、ヨーグルトでは減少や増加を認めた。基準位に比較して 30 度位で有意な舌の運動動態変化を示す傾向を認め、食品ではヨーグルトに比べ水で有意な変化が多かった。

「結 論」

本研究の結果は、体幹の角度が嚥下時の舌運動動態に変化をもたらすことを示しており、要介護高齢者や重度障害児（者）など摂食時の姿勢に配慮を要するものに対する食物形態や介助方法の重要性を示唆している。

## 20

「タイトル」 頸部の後屈が嚥下時舌運動動態に及ぼす影響 超音波前額断面における解析

「著者名」 野本たかと, 大塚義顕, 向井美恵, 妻鹿純一

「雑誌名, 巻, 頁」 障害者歯科(22)2:139-146:2001

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「目的」 体幹角度、頸部角度を変化させた時の嚥下時舌運動動態を測定し検討する。

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 不明

「対象患者」 16名の成人

「介入」 垂直位、60度位、30度位での体幹位における頸部後屈(頸部基準位及び頸部後屈位)

「評価項目」 舌の陥凹深度、舌の陥凹幅径、舌の陥凹時間

「結果」

頸部の後屈が嚥下時の舌運動動態に変化をもたらすことが示された。体幹を後傾するほど頸部後屈による舌運動動態の変化は顕著に認められた。

「結論」

摂食時の姿勢に配慮を要する要介護高齢者や重度障害児(者)では、食事介助の際に頸部の角度にも配慮を要することが示された。

## 21

「タイトル」 各種食品咀嚼時における舌運動観察に関する超音波画像の応用

「著者名」 今井敦子, 川添堯彬, 田中昌博, 宮本 満, 龍田光弘, 関 良太

「雑誌名, 巻, 頁」 日本補綴歯科学会雑誌. 1996 ; 40 : 338-346

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「目的」 超音波検査法により咀嚼時の舌の上下運動を観察すること。

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 大阪歯科大学

「対象患者」 6名の成人男性健常有歯顎者

「介入」 なし

「評価項目」 超音波診断装置を用いた下顎タッピング時、食物咀嚼時の舌運動軌跡(ポイント平均値、標準偏差、変動係数)。

「結果」

タッピング時とピーナッツ咀嚼時について変動係数に有意な差がみられた ( $p<0.01$ )。食品選別相と食塊形成相の2相にわけることができた。すべてのパラメータの変動係数において食品選別相より食塊形成相において有意に小さかった( $p<0.05$ )。

「結論」

咀嚼時における舌運動は大きく 2 相にわけることができた。安静時状態ならびに嚥下後の舌の位置は、個人内においてほぼ一定の値を示すことがわかった。食塊形成が成されやすく、食品テクスチャーにおける硬さ、凝集性、ガム性、付着性が高く、脆さの低い食物では、小さく、ゆっくりで安定した舌運動を観察した。

## 22

「タイトル」 嚥下の姿勢による影響と評価について

「著者名」 小越千代子、斎藤宏

「雑誌名, 巻, 頁」 作業療法. 1995 ; 14 : 216-223

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)

「目的」 超音波断層撮影法を用いて姿勢と嚥下機能の関係を検討すること

「研究デザイン」 症例対照研究

「研究施設」 記載なし

「対象患者」 正常成人女子 4 名および脳性麻痺と診断された四肢麻痺児 4 名

「介入」 なし

「評価項目」 水分嚥下過程における舌運動および舌と軟口蓋の位置関係

「結果」

正常成人群は、姿勢に関係なく、舌は食塊を口蓋に押しつけるようにしながら蠕動運動様の波動運動によって食塊を咽頭へと移送していた。重力方向がより後方に傾くような姿勢では、舌の波動運動の振幅が減少すると同時に、準備期に当たると思われる早期から舌後部の挙上が観察された。また頸伸展位では、舌根部が下方に引かれ回復期において軟口蓋との距離が大きくなる傾向があった。脳性麻痺群は、誤嚥ありとされた児の舌運動の波動は他に比較して著しく平坦であった。四肢麻痺児症例において波動運動が停滞し、更に逆流が数回認められた。

「結論」

正常成人では姿勢の変化によって舌の動態に影響が出ることがわかった。脳性麻痺児群では誤嚥ありとされる症例において 1) 一口の水を何度も嚥下する、2) 舌骨挙上の静止時間が一定していない、3) 舌の波動運動の振幅が極めて少ない特徴が観察された。更に混合型四肢麻痺児では、波動が停滞し、舌根部において逆流するような運動が観察された。以上のように超音波断層撮影は、口腔期における特に舌の運動の評価に有効である。

## 23

「タイトル」 増粘食品の嚥下障害への影響 超音波検査法による舌運動の検討

「著者名」 宍倉潤子、大塚義顕、尾本和彦、向井美恵、金子芳洋

「雑誌名, 巻, 頁」 障害者歯科. 1994 ; 15 : 27-36

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)

「目的」 増粘食品使用の有無が嚥下時の舌運動に及ぼす影響を、超音波検査法を用いて客観的に観

察すること。

「研究デザイン」 前後比較研究

「研究施設」 国立療養所千葉東病院

「対象患者」 3名の障害児

「介入」 なし

「評価項目」 超音波エコー像での舌運動の観察、捕食から嚥下までに要した時間と舌が口蓋に押しつけられる動きの回数

「結果」

1) 水分含有量の少ない食物や顆粒状の食物の嚥下時には、舌の蠕動運動は大きくて滑らかさを欠く繰り返し運動であった。また、嚥下後には、舌背や舌根部に食物の残留が多かった。2) 増粘食品を添加した場合には、舌の蠕動運動は小さくなり連続した運動となった。3) 舌の押し付け不全型の症例において、嚥下の口腔相における舌を口蓋に押し付ける回数は、増粘食品を添加すると少なくなり時間も短くなった。4) 食物を口に貯める症例で、水分含有量の少ない食物や顆粒状の食物では、嚥下運動の中断がみられた。5) 逆嚥下の症例では、嚥下の口腔相における舌を口蓋に押し付ける回数は、増粘食品を添加すると少なくなったが時間には変化がなかった。

「結論」

口腔期における食物の処理について増粘食品を添加した方が舌の動きを中心にスムーズな嚥下運動を営めることがみられた。

24

「タイトル」 Effect of wearing a palatal plate on swallowing function

「著者名」 Toyoshita Y, Koshino H, Hirai T, Matsumi T.

「雑誌名, 巻, 頁」 Journal of Prosthodontic Research. 2009 ; 53 : 172-175

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 : E1 (技術的な有用度)

「目的」 口蓋床装着時の嚥下機能の影響を究明することである。

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 記載なし

「対象患者」 10名の健常者

「介入」 厚さの異なる口蓋床

「評価項目」 舌の動き、嚥下音、舌表面の位置

「結果」

嚥下指標は口蓋床装置を装着しなかった場合が最も低く、2.8mmの装置を装着した場合が最も高値であった。舌接触時間は口蓋床装置を装着しなかった場合が最も長く、2.8mmの装置を装着した場合が最も短かった。

「結論」

口蓋床の厚さは嚥下機能と関係がある嚥下指標および舌接触時間に影響を及ぼすことが示唆さ

れた。

## 25

「タイトル」 Evaluation of Swallowing Function Using Ultrasound Diagnostic Methods

「著者名」 Matsumi T, Koshino H, Hirai T, Yokoyama Y, Ikeda Y.

「雑誌名, 巻, 頁」 Prosthodontic Research & Practice. 2005 ; 4 : 1-8

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「目的」 嚥下機能を客観的に評価するための方法を開発すること。

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 記載なし

「対象患者」 10名の健常者 (平均年齢 28.6 歳)

「介入」 なし

「評価項目」 食物嚥下中の舌の動き (超音波 M モードでの舌測定点の位置 -  $T_0$ : ベースライン (安静時)、 $T_1$ : 陥凹最下点、 $T_2$ : 舌拳上開始点、 $T_3$ : 舌最大拳上点、 $T_4$ : 舌下降開始点、 $T_5$ : ベースライン復帰点 (安静位復帰点)) および嚥下音 (デジタイザーによる音声波 -  $S_1$ : 舌拳上時の嚥下音開始時点、 $S_2$ : 舌下降開始時の嚥下音開始時点)

「結果」

$Tt_4$  ( $T_0$  から  $T_4$  までの時間) と  $St_1$  ( $T_0$  から  $S_1$  までの時間) 間、 $Tt_4$  と  $St_2$  間には有意な相関性がみられた。 $St_1$  ( $T_0$  から  $S_1$  までの時間) は常に  $Tt_4$  ( $T_0$  から  $T_4$  までの時間) に先行し、VF 画像において  $S_1$  は喉頭蓋が閉じる時点に一致し、 $T_4$  は食物の最後尾が食道に到達する時点と一致した。

「結論」

超音波診断装置とデジタイザーの同時測定による舌の嚥下運動解析は、嚥下診断に有用であることが示唆された。

## 26

「タイトル」 三次元超音波画像診断装置を用いた食塊保持時における舌形態の観察 描出方法の検討 および食塊量の変化に伴う舌形態における対応

「著者名」 村田尚道, 齋島弘之, 向井美恵

「雑誌名, 巻, 頁」 日摂食嚥下リハ会誌. 2004 ; 8 : 26-38

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「目的」 舌の立体的な特徴を検討するために、三次元構築の可能な超音波画像診断装置による描出方法の検討と、規格化しやすい水分保持時の舌形態の描出を行い、食塊保持時の舌背面形態を明らかにすることによって、舌の運動障害や麻痺による機能不全による摂食・嚥下障害を解明することを目的とする。

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」昭和大学歯学部口腔衛生学教室

「対象患者」6名の健常者

「介入」なし

「評価項目」舌背上のマーカーを基準として、左右および後方の舌と口蓋の接触部位と陥凹深度の三方向の計測。

「結果」

舌形態を描出する際の設定した条件を、回転半径 20cm、回転速度  $1.60^\circ /s$ 、周波数 6.0MHz で、移動させた場合が最も歪みが少なかった。舌背上のマーカーを基準として、左右および後方の舌と口蓋の接触部位と陥凹深度の三方向に距離の計測を行うことによって舌背面形態およびその変化を客観的に捉えられた。食塊量の変化に対しては、舌背面形態を立体的に変化させることにより対応している被験者が多かった。

「結論」

本法は、舌の形態異常や機能障害の客観的な評価・診断に有用と考える。

## 27

「タイトル」 Ultrasonographic images of tongue movement during mastication.

「著者名」 Imai A, Tanaka M, Tatsuta M, Kawazoe T.

「雑誌名, 巻, 頁」 J Osaka Dent Univ. 1995 ; 29 : 61-9

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「目的」 連続した超音波画像を用いての咀嚼時の舌の上下運動を観察すること。

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 記載なし

「対象患者」 6名の健常者

「介入」 なし

「評価項目」 咀嚼中における舌背の上下的な動態

「結果」

咀嚼の進行に伴い舌動態を食品選別相および食塊形成相の 2 相に大別できた。安静時および嚥下後、舌背の位置は個人内でほぼ一定であった。また、咀嚼中の最上点、最下点共に個人内でほぼ一定であった。

「結論」

安静時の舌の位置は各対象者で 1SD 以内であった。これはプローブによる実験が変化しないことを示唆した。タッピング時と咀嚼時のトレースの比較により、M モード画像は舌の上下の動きを意味することが結論づけられた。

## 28

「タイトル」 嚥下口腔期 客観的治療評価

「著者名」 南 豊彦

「雑誌名, 巻, 頁」口腔・咽頭科. 1997 ; 9 : 363-371  
「エビデンスレベル」 IVb  
「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)  
「目的」嚥下口腔期の障害の評価として口腔、咽頭などの管腔内の状態を把握すること、食物の移送について観察すること、軟部組織など内部構造の状態を把握すること。  
「研究デザイン」症例対照研究  
「研究施設」記載なし  
「対象患者」正常者 8 名、舌口腔・中咽頭腫瘍術後患者 40 名 (舌口腔腫瘍 29 名、中咽頭側壁型腫瘍 11 名)  
「介入」なし  
「評価項目」X 線透視法：食物移送、誤嚥、鼻咽腔への逆流 超音波断層法：舌背の形状、発音時の可動性、舌骨上筋群の状態、舌骨の移動性、bolus の嚥下  
「結果」  
口腔内の食物の状態,口腔期から咽頭期にいたる嚥下動態を観察するにはX線透視法が最も有用であった.超音波断層法は舌背と舌骨上筋群や舌骨のそれぞれの運動性と相互関係を観察するのに適していると思われた.超高速 MRI は現時点では嚥下の経時的観察には適していないと思われた.  
「結論」  
嚥下口腔期の障害の評価にはこれらの検査法を組み合わせる検討することが好ましいと思われた.

29

「タイトル」 Effects of a palatal augmentation prosthesis on lingual function in postoperative patients with oral cancer: coronal section analysis by ultrasonography.  
「著者名」 Okayama H, Tamura F, Kikutani T, Kayanaka H, Katagiri H, Nishiwaki K  
「雑誌名, 巻, 頁」 Odontology. 2008 Jul;96(1):26-31. Epub 2008 Jul 27.  
「エビデンスレベル」 IVb  
「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)  
「目的」口腔癌の手術後の患者に PAP を装着し、超音波画像診断を用い摂食時の PAP の効果を評価し、PAP の有効性を解明すること。  
「研究デザイン」前後比較研究  
「研究施設」 The Nippon Dental University Hospital  
「対象患者」口腔癌術後の患者 7 名  
「介入」PAP の装着  
「評価項目」口腔内装置未装着時と装着時の嚥下時の舌中央の運動、RSST  
「結果」  
舌の口蓋接触の平均の持続時間は、PAP 装着時の方が未装着時に比べ短かった。舌運動の平均の総持続時間は、PAP 装着時の方が未装着時に比べ長かった。RSST は PAP 装着時と未装着

時でばらつきがみられた。

「結 論」

口腔癌患者における口腔内装置の装着は嚥下時の舌運動の補助に有効であることが示された。

30

「タイトル」 Frenulotomy for breastfeeding infants with ankyloglossia: effect on milk removal and sucking mechanism as imaged by ultrasound.

「著者名」 Geddes DT, Langton DB, Gollow I, Jacobs LA, Hartmann PE, Simmer K.

「雑誌名, 巻, 頁」 Pediatrics. 2008 Jul;122(1):e188-94. Epub 2008 Jun 23.

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)

「目 的」 舌小帯短縮症をもつ乳幼児の哺乳について超音波検査を用い、舌小帯切除術後の離乳と哺乳の影響について調査を行うこと。

「研究デザイン」 前後比較研究

「研究施設」 King Edward Memorial Hospital

「対象患者」 舌小帯短縮症である乳幼児

「介 入」 舌小帯切除術

「評価項目」 ミルクの移送、痛み、LATCH スコア (乳首の捕らえ方、嚥下の聞取り、乳首のタイプ、快適さ、保持)、哺乳時の舌の動き

「結 果」

すべての乳児で舌小帯切除後にミルクの摂取、移送率、LATCH スコア、痛みに関して改善がみられた。ミルク摂取時に乳首の先端を圧縮して摂取する者と、乳首の付け根を圧縮する者がみられた。

「結 論」

超音波検査によって舌小帯短縮症乳児の嚥下困難の原因が2パターン明らかになった。舌小帯切除術によって嚥下困難の改善がみられた。

31

「タイトル」 Development of sucking behavior in infants with Down's syndrome.

「著者名」 Mizuno K, Ueda A

「雑誌名, 巻, 頁」 Acta Paediatr : 2001Dec ; 90(12) : 1384-8

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)

「目 的」 ダウン症候群患児の Sucking 行動の発達を検討する

「研究デザイン」 症例対照研究

「研究施設」 Chiba Children's Hospital, Chiba, Japan

「対象患者」 14名の Down 症候群患者および健常児

「介 入」 なし

「評価項目」哺乳時の口腔内の圧力、Sucking の頻度、持続時間、US で示される Sucking 時の舌の動きのパターン

「結 果」

Sucking 圧および頻度は 1 か月に比べて 4, 8, 12 ヶ月で有意に増加した。持続時間は全期にわたり有意差はなかった。US で舌の動きのパターンを検討したところダウン症候群の 1 歳児と正常児とは Sucking 時の舌の動きが異なることが明らかとなった。

「結 論」

ダウン症の Sucking の障害は口腔周囲筋、口唇、咀嚼筋の低緊張だけでなく舌のスムーズな動きの障害にも起因する。Sucking 行動の発達を圧や US で評価することは有用である。

### 32

「タイトル」 Ultrasound assessment of swallowing in malnourished disabled children

「著者名」 Yang WT, Loveday EJ, Metreweli C, Sullivan PB.

「雑誌名, 巻, 頁」 The British Journal of Radiology, 1997; 70: 992-994

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)

「目 的」神経学的疾患を伴う摂食・嚥下障害児における舌超音波診断のスコアリングシステムを評価すること。

「研究デザイン」症例対照研究

「研究施設」 Prince of Wales Hospital, Shatin Hong Kong

「対象患者」神経系疾患 (脳性まひ 25 名含む) 31 名およびコントロール 27 名

「介 入」なし

「評価項目」安静時と液体とピューレの嚥下時の舌構造、舌運動、舌骨の動き

「結 果」

神経系疾患のある小児は、コントロールに比べて、口腔の運動機能が悪く、嚥下の口腔相、咽頭相のスコアも有意に低かった。

「結 論」

種々の要素を評価する超音波のスコアリングシステムは、神経系疾患小児の摂食嚥下能力が有意に異なることを発見した。

### 33

「タイトル」 Swallowing/ventilation interactions during oral swallow in normal children and children with cerebral palsy.

「著者名」 Casas MJ, Kenny DJ, McPherson KA.

「雑誌名, 巻, 頁」 Dysphagia. 1994 Winter;9(1):40-6.

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)

「目 的」脳性麻痺児と健常児の嚥下時間、嚥下間隔の比較

「研究デザイン」 症例対照研究

「研究施設」 Feeding Disorders Research Unit, Hugh MacMillan Rehabilitation Centre, Toronto, Ontario, Canada.

「対象患者」 健常児 20 名（男児 10 名、女児 10 名）、脳性麻痺児：20 名（男児 9 名、女児 11 名）

「介入」 なし

「評価項目」 口腔内の超音波画像と表面筋電図（EMG）を同期させ咀嚼筋と舌骨下筋、呼吸器インダクタンスプレチスモグラフ（RIP）を観察した。

「結果」

脳性麻痺児は健常児より 5ml、75ml の水分で食塊のまとめに時間を必要とする。換気準備相、嚥下後のベースライン安静時換気パターンへの回復、および嚥下の終了までの合計時間は、5 ml および 75 ml で脳性麻痺児が長かった。

「結論」

脳性麻痺児は、多量の液体よりも通常の液体、少量の液体が簡単で、固形の食塊はより簡単である。少量の飲み物よりも多くの量の飲み物でより多くの時間がかかった。

### CQ3:嚥下内視鏡検査(VE)は、咀嚼・嚥下における食塊形成・搬送の評価に有効であるか？

1

「タイトル」ビデオ内視鏡を用いた咀嚼の食塊形成機能評価

「著者名」阿部里紗子、古屋純一

「雑誌名，巻，頁」岩手医科大学歯学雑誌．2010；35：135-145

「エビデンスレベル」IVb

「検査の有用度の階層分類」E1（技術的な有用度）

「目的」咀嚼・嚥下の一連の運動中に、ビデオ内視鏡を用いて食塊を直接観察し、咀嚼機能を食塊形成の点から評価する。

「研究デザイン」横断研究

「研究施設」岩手医科大学 歯学部歯科補綴学講座有床義歯補綴学分野

「対象患者」健常有歯顎者 10 名（男性 5 名、女性 5 名）、平均年齢 27.1±1.7 歳

「介入」なし

「評価項目」ビデオ内視鏡によって咀嚼・嚥下時の食塊を直接観察し、粉碎度、集合度、混和度を定性的に評価。飲み込みを VAS 値で評価。

「結果」

米飯およびいろいろ摂食時において、集合度は咀嚼回数との相関は認めず常に高い値を示し、粉碎度と混和度は咀嚼回数の増加に伴って高い値を示し、有意な高い正の相関が認められた ( $p<0.01$ )。嚥下の容易さの VAS 値と、咀嚼回数、粉碎度、混和度との間に有意な正の相関が認められた ( $p<0.05$ )。

「結論」

咽頭期の嚥下機能評価に限定されていたビデオ内視鏡が咀嚼機能評価にも十分に適用可能であることが明らかになった。

2

「タイトル」嚥下内視鏡検査を用いた食塊形成能の評価と摂食機能療法

「著者名」飯田良平、菅武雄、森戸光彦

「雑誌名，巻，頁」日本医用歯科機器学会誌．2010；15：41-43

「エビデンスレベル」V

「検査の有用度の階層分類」E2（診断に関する有用度）

「目的」療養型病院入院中の患者に対する訪問歯科診療において、嚥下内視鏡検査装置などを用いて摂食・嚥下機能評価を行い、スタッフとともに摂食機能療法を実施した症例を報告する。

「研究デザイン」症例報告

「研究施設」療養型病院

「対象患者」63 歳男性 1 名

「介入」摂食機能療法の実施

「評価項目」ビデオ内視鏡によって咀嚼・嚥下時の食塊を直接観察し、咽頭残留、喉頭侵入、誤嚥

の有無を評価。

「結果」

初回の評価結果からゼリーによる直接訓練を開始し、上肢の機能向上や食形態の調整なども行うことにより、介入開始から約4ヵ月で3食経口摂取の自立が可能となり、老人保健施設へ転院させることができた。

「結論」

ポータブルの嚥下内視鏡検査装置などの機器は歯科訪問診療において有用である。

### 3

「タイトル」 開口不能となった進行性化骨性筋炎患者1例の摂食・嚥下機能評価

「著者名」 梅本丈二, 古谷博和, 北嶋哲郎, 酒井光明, 喜久田利弘

「雑誌名, 巻, 頁」 老年歯科医学. 2010; 25 巻: 327-332

「エビデンスレベル」 V

「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)

「目的」 開口不能となった進行性化骨性筋炎 (FOP) 患者の摂食・嚥下機能について報告すること。

「研究デザイン」 症例報告

「研究施設」 大牟田病院神経内科

「対象患者」 進行性化骨性筋炎患者1名 (59歳)

「介入」 なし

「評価項目」 咽頭残留

「結果」

VE時に煎餅の小片が喉頭蓋側縁部に約2分間停滞し、複数回嚥下や嚥下促通手技によっても通過しなかった。

「結論」

FOP症例の舌筋や咽頭・喉頭筋には障害が生じないとの報告があるが、本症例では嚥下関与筋群の障害が示唆された。

### 4

「タイトル」 内視鏡を用いた嚥下直前の食塊の観察 咀嚼回数が食塊に与える影響

「著者名」 深津ひかり, 野原幹司, 佐々生康宏, 尾島麻希, 小谷泰子, 阪井丘芳

「雑誌名, 巻, 頁」 日摂食嚥下リハ会誌. 2010;14 巻:27-32

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「目的」 食塊形成は、嚥下のプロセスにおいて非常に重要である。これまでに行われてきた口腔・咽頭の外で食塊を評価する研究では、食塊形成は咀嚼回数に影響を受けることが報告されている。本研究では内視鏡を用いて嚥下直前の食塊を観察することにより、1)嚥下閥にある食塊の基準を明らかにすること、2)咀嚼回数と食塊形成の状態との関係を検討すること、の2点を目的とした。

「研究デザイン」 横断研究

「研究施設」大阪大学

「対象患者」健常有歯顎者 30 名（男性 11 名、女性 19 名）、平均年齢 25.6±3.5 歳

「介入」なし

「評価項目」被験食である緑色と白色の 2 色の米飯を普段通り食べるように指示し、咽頭に流れてくる食塊を、内視鏡を用いて「粉碎度」「混和度」「集合度」の観点から点数化し、評価を行った。同時に、食塊を嚥下するまでの咀嚼回数を測定した。

「結果」

嚥下直前の食塊の点数評価は、集合度が最も高く、次いで混和度であり、粉碎度は比較的低かった。粉碎度と混和度は咀嚼回数の増加にともない増加し、有意な相関を呈した。集合度は、咀嚼回数の多寡にかかわらず高く、両者に相関は認められなかった。

「結論」

粉碎度と混和度は、咀嚼回数に影響されることが明らかとなった。咀嚼回数が少なく粉碎度や混和度が低くても、嚥下閾に達した食塊は集合度が高かったことから、嚥下閾には粉碎度や混和度よりも、集合度の上昇が重要である可能性が示唆された。

## 5

「タイトル」進行舌癌根治手術症例の術後会話機能および嚥下機能に関する検討

「著者名」青井典明, 片岡真吾, 淵脇貴史, 木村光宏, 合田薫, 川内秀之

「雑誌名, 巻, 頁」口腔・咽頭科.2010; 23: 73-81

「エビデンスレベル」IVb

「検査の有用度の階層分類」E2（診断に関する有用度）

「目的」加療した舌癌症例について術後会話機能および嚥下機能の再検討を行うとともに、術後経口摂取不能症例に対し、嚥下造影検査および嚥下内視鏡検査を施行し外科的治療により食事摂取可能となった症例について検討したので報告する。

「研究デザイン」横断研究

「研究施設」島根大学 医学部耳鼻咽喉科

「対象患者」進行舌癌根治手術症例 25 例（男性 13 例、女性 12 例、平均年齢 64.8 歳）

「介入」なし

「評価項目」舌尖部の切除範囲、舌根部の切除範囲、会話機能評価、嚥下機能評価

「結果」

舌尖部に切除断端が及んだ症例では有意に会話機能が低下した。舌根を 50%以上切除すると年齢と関係なく術後経管栄養から離脱できない症例があった。

「結論」

術後の嚥下機能障害に対する適切な診断と、外科的治療を含めた治療方針の選択が重要であることが示唆された。また舌根を 50%以上切除する症例において、一期的な喉頭挙上術および輪状咽頭筋切断術の併用が重要であることが示唆された。

## 6

「タイトル」嚥下内視鏡検査を用いた咀嚼時の舌運動機能評価 運動障害性咀嚼障害患者に対する検討

「著者名」高橋賢晃, 菊谷武, 田村文誉, 須田牧夫, 福井智子, 片桐陽香, 戸原雄

「雑誌名, 巻, 頁」老年歯科医学. 2009; 24: 20-27

「エビデンスレベル」IVb

「検査の有用度の階層分類」E2 (診断に関する有用度)

「目的」介護老人福祉施設に入居する要介護高齢者に対して摂食時の外部観察評価と嚥下内視鏡検査 (以下、VE 検査) を行い、VE 検査で観察される舌の動きが咀嚼運動の評価として適切であるか検討する。

「研究デザイン」横断研究

「研究施設」介護老人福祉施設

「対象患者」要介護高齢者 29 名 (男性 14 例, 女性 15 例, 平均年齢 80.9 歳)

「介入」なし

「評価項目」外部観察評価:下顎の回転運動、口角の引き、VE 検査:咀嚼機能評価として舌根部の側方運動、嚥下機能評価として咽頭残留および喉頭侵入・誤嚥

「結果」

舌根部の側方運動は 34.5%が不良であり、咽頭残留は 62.1%、喉頭侵入・誤嚥は 48.3%に認められた。評価項目のうち、外部観察評価の下顎の回転運動と VE 検査による舌根部の側方運動の評価との間に( $p<0.001$ )、口角の引きと舌根部の側方運動との間に( $p<0.001$ )、有意な関係が認められた。

「結論」

VE 検査で観察される舌根部の動きの特徴と外部観察評価とを組み合わせることで、咀嚼時の舌運動機能を適切に評価できる可能性が示唆された。

## 7

「タイトル」脳血管障害による摂食・嚥下障害患者に対して舌接触補助床を用いた一症例

「著者名」中山洸利, 戸原玄, 寺本浩平, 中川量晴, 半田直美, 植田耕一郎

「雑誌名, 巻, 頁」老年歯科医学. 2009; 23: 404-411

「エビデンスレベル」V

「検査の有用度の階層分類」E2 (診断に関する有用度)

「目的」舌の可動が不良な脳血管障害患者に対し、舌接触補助床(palatal augmentation prosthesis:以後 PAP)を装着したところ良好な結果を得たので報告する。

「研究デザイン」症例報告

「研究施設」日本大学 歯学部摂食機能療法学講座

「対象患者」脳幹部脳梗塞患者 1 名 (76 歳男性)

「介入」PAP 装着

「評価項目」口腔通過時間、咽頭通過時間、舌根-咽頭後壁接触時間、喉頭閉鎖時間、咽頭部残留量、食道入口部での嚥下圧

## 「結 果」

PAP 装着により、口腔通過時間の短縮、舌根-咽頭後壁接触時間および喉頭閉鎖時間の延長、食道入口部での嚥下圧変化、嚥下時の咽頭残留の減少が認められた。

## 「結 論」

脳梗塞による舌機能不全患者に PAP を作製し、円滑なりハビリを進めることができた。特に食塊移送の円滑化、アンカー機能の補強が PAP 効果と考えた。

## 8

「タイトル」 A Swallowing Evaluation with Simultaneous Videoendoscopy, Ultrasonography and Videofluorography in Healthy Controls

「著者名」 Komori M, Hyodo M, Gyo K

「雑誌名, 巻, 頁」 ORL. 2008;70:393-398

「エビデンスレベル」 V

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「目 的」 健常者に対して、ビデオ内視鏡、超音波と嚥下造影の同時検査による嚥下評価は有効であるかの検討。

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 Department of Otolaryngology, Takanoko Hospital, Matsuyama

「対象患者」 健康な男性 8 名

「介 入」 なし

「評価項目」 バリウム 145%(w/v):15ml を 3 回嚥下させ、ビデオ内視鏡、超音波と嚥下造影の同時検査を行ない、最大喉頭挙上量の平均距離、持続時間を比較した。

## 「結 果」

嚥下造影と超音波による最大喉頭挙上量の検査結果は相関を認めた。また、超音波検査では嚥下のタイミングや喉頭挙上距離を調べるのに有効である可能性が示唆された。

## 「結 論」

ビデオ内視鏡単独の検査よりも超音波検査と同時に行なうことで、放射線の害を与えることなく嚥下障害患者を枕元で評価が可能であることが示唆された。

## 9

「タイトル」 嚥下内視鏡・圧検査の有用性

「著者名」 唐帆健浩, 中島純子, 北川洋子, 塩谷彰浩, 甲能直幸

「雑誌名, 巻, 頁」 耳鼻と臨床. 2008; 54: S146-S151

「エビデンスレベル」 V

「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)

「目 的」 嚥下内視鏡と嚥下圧の同期検査 (以下嚥下内視鏡・圧検査) の所見と造影検査所見とを比較検討し、嚥下内視鏡・圧検査の有用性について検討する。

「研究デザイン」 症例集積研究

「研究施設」杏林大学 医学部耳鼻咽喉科学教室

「対象患者」嚥下障害患者 8 例

「介入」なし

「評価項目」嚥下内視鏡・圧検査と、後日施行した嚥下造影検査の所見とを比較し、舌根および下咽頭レベルでの駆出力と食道入口部弛緩を評価。

「結果」

舌根および下咽頭レベルでの駆出力と食道入口部弛緩に関して、嚥下内視鏡・圧検査で一致した所見が得られた。

「結論」

嚥下内視鏡・圧検査は、嚥下内視鏡検査で得られる所見に加えて、咽頭および食道入口部における収縮・弛緩の定量的な観察が可能であり、X線被曝を伴わない有用な嚥下機能検査である。

10

「タイトル」内視鏡による食塊形成機能の評価 健常有歯顎者を対象として

「著者名」佐々生康宏、野原幹司、小谷泰子、阪井丘芳

「雑誌名，巻，頁」老年歯科医学.2008; 23:42-49

「エビデンスレベル」IVb

「検査の有用度の階層分類」E1（技術的な有用度）

「目的」健常有歯顎者を対象に、内視鏡を用いて咽頭内での食塊の状態を観察し、食塊形成機能の評価法について検討した。

「研究デザイン」基礎研究

「研究施設」大阪大学

「対象患者」健常有歯顎者 10 名（男性 6 名、女性 4 名）、平均年齢 29.1±3.1 歳

「介入」なし

「評価項目」被験食として、白色と緑色の米飯、黄色と緑色のクッキーを準備した。被験者には、米飯、クッキーのそれぞれ 2 色の同種被験食を同時に口腔内に入れ、「普段どおり」食べることと「よく咬んで」食べることの 2 通りを指示した。このときの咽頭の食塊を内視鏡を用いて観察し、食塊の状態を粉碎の程度を表す粉碎度、食塊のまとまりの程度を表す集合度、2 色の混ざり合いの程度を表す混和度の観点から評価した。

「結果」

米飯：「普通どおり」食べたときの食塊は、粉碎度が低く、まとまりのないものが多かった。

「よく咬んで」食べたときの食塊は、「普通どおり」食べたときと比較して、粉碎度が高く、まとまっていた。クッキー：いずれの場合の食塊も、混和度、粉碎度、集合度ともに良好であった。

「結論」

定性的な判定ではあるものの、内視鏡での観察により食塊の状態の違いを判別できたことから、内視鏡が食塊形成機能の評価に有用であると考えられた。

11

- 「タイトル」 摂食・嚥下障害者用ゼリーの開発 直接訓練における試用
- 「著者名」 横山通夫, 岡田澄子, 馬場 尊, 才藤栄一, 重田律子, 鈴木美保, 九里葉子, 小国喜久子, 宮下警一, 戎 五郎, 久保秀治
- 「雑誌名, 巻, 頁」 日摂食嚥下リハ会誌. 2005; 9: 186-194
- 「エビデンスレベル」 IVb
- 「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)
- 「目的」 新たに開発した嚥下障害者用ゼリーの嚥下障害食、訓練食としての適性を検討する。
- 「研究デザイン」 横断研究
- 「研究施設」 藤田保健衛生大学病院及び藤田保健衛生大学七栗サナトリウムのリハ科
- 「対象患者」 VF 施行した者のうち DSS にて「食物誤嚥」、「水分誤嚥」、「機会誤嚥」及び「口腔問題」のいずれかに該当した 25 例、平均年齢 69.6 歳。
- 「介入」 新たに開発した嚥下障害者用ゼリーによる直接訓練
- 「評価項目」 VF と VE を用いて直接訓練における嚥下状態、操作性及び安全性を評価
- 「結果」
- 嚥下内視鏡所見では、咽頭残留あるいは喉頭内侵入を認めた症例が存在したが、誤嚥は 1 例も観察されなかった。直接訓練時にむせ、湿性嗝声を認めた頻度は、それぞれ 2.5%及び 21.9%であった。
- 「結論」
- 本ゼリーは、嚥下障害食及び摂食・嚥下障害者用の直接訓練食として、有用な食品であると考えられた。

12

- 「タイトル」 Videofluoroscopy and Videoendoscopy in evaluation of swallowing function in 31 patients submitted to surgery for advanced buccopharyngeal carcinoma
- 「著者名」 Caliceti U, Tesei F, Scaramuzzino G, Sciarretta V, Brusori S, Ceroni AR
- 「雑誌名, 巻, 頁」 Acta Otorhinolaryngol Ital.2004;24(4):211-8
- 「エビデンスレベル」 IVb
- 「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)
- 「目的」 進行性頬咽頭癌患者にたいする術後に嚥下造影と嚥下内視鏡を用い嚥下評価を行い、患者の機能障害と回復の展望を予測すること。
- 「研究デザイン」 横断研究
- 「研究施設」 S Orsola-Malpighi Hospital, Bologna, Italy
- 「対象患者」 31 名の外科処置後進行性頬咽頭癌患者
- 「介入」 なし
- 「評価項目」 嚥下造影と嚥下内視鏡を用いて咽頭期感受性、嚥下反射惹起時間、嚥下前咽頭流入、咽頭残留、唾液誤嚥・貯留を評価。

## 「結 果」

手術の部位、方法、等により咽頭期感受性、嚥下反射惹起時間、嚥下前咽頭流入、咽頭残留、唾液誤嚥・貯留などに差が認められた。

## 「結 論」

嚥下機能評価の結果は外科手術時の切除範囲・再建方法から予測され、患者それぞれにもっとも適したリハビリテーション方法の選択の助けにもなる。

13

「タイトル」 Dysphagia after radiotherapy :Endoscopic examination of swallowing in patients with nasopharyngeal carcinoma

「著者名」 Wu CH, Hsiao TY, Ko JY, Hsu MM

「雑誌名, 巻, 頁」 Ann Otol Rhinol Laryngol. 2000 Mar;109(3):320-5.

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)

「目 的」 放射線治療後の長期生存上咽頭癌 (NPC) 患者に起こる嚥下障害について、光ファイバー内視鏡検査を使用し、機能的および解剖学的変化を認識する。

「研究デザイン」 横断研究

「研究施設」 記載なし

「対象患者」 鼻咽頭癌放射線治療後患者 31 人

「介 入」 放射線治療

「評価項目」 放射線量 治療後経過年数 嚥下内視鏡検査

## 「結 果」

患者の大多数には嚥下後誤嚥 (77.4%)、舌委縮嚥 (54.8%)、声帯麻痺 (29%) が認められ、口渇 (45.2%)、鼻咽腔閉鎖不全 (58%)、早産流入 (41.9%)、嚥下反射惹起遅延 (87.1%)、咽頭収縮低下 (80.6%)、咽頭残留 (83.9%)、喉頭侵入または誤嚥 (93.5%)、およびサイレントアスピレーション (41.9%) がこれらの患者に認められた。複数の機能障害を併発していた。

## 「結 論」

咽頭収縮異常、上部食道括約筋の機能異常は嚥下後誤嚥に大きく影響する。放射線量と発症時期、機能的変化は相関を持たなかった。

14

「タイトル」 Investigation and management of dysphagia.

「著者名」 Dusick A.

「雑誌名, 巻, 頁」 Semin Pediatr Neurol.2003;10(4):255-64

「エビデンスレベル」 V

「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)

「目的」神経筋疾患患者の乳児、小児に対する嚥下障害治療、管理方法についての検討  
「研究デザイン」症例集積研究  
「研究施設」Section of Developmental Pediatrics, Indiana University School of Medicine, Indianapolis, IN, USA.  
「対象患者」神経筋疾患患者の乳児、小児  
「介入」なし  
「評価項目」筋のトーンと頭部・頸部・体幹の姿勢、頭頸部の構造異常、食事の観察評価、VF 検査、VE 検査、超音波検査  
「結果」  
嚥下障害検査は慎重な評価が必要で、正常と異常な神経発達の知識と乳幼児の検査、経験豊富な審査能力が必要。内視鏡、上気道の検査、および上部消化管シンチスキャンなどの検査により誤嚥や口腔、咽頭、または上部食道機能不全について検査することが可能である。  
「結論」  
子どもの嚥下障害は、個別的なアプローチが必要で姿勢と位置の適正化、適応食品と栄養機器、*oromotor* の治療、栄養療法、栄養サポート、および関連する疾患の管理、子どもと養育者とのチームアプローチが必要。

15

「タイトル」Functional Outcome After Supracricoid Laryngectomy  
「著者名」Mark A, Pasha ZR, Meleca RJ, Dworkin JP, Stachler RJ, Jacobs JR, Marks SC, Garfield I  
「雑誌名, 巻, 頁」Laryngoscope.2001;111:1558-1564  
「エビデンスレベル」IVb  
「検査の有用度の階層分類」E2（診断に関する有用度）  
「目的」局所のコントロールと5年生存率は、進行期の喉頭癌の治療のために喉頭全摘出術と輪状軟骨上喉頭摘出術を受けている患者で類似しているが、輪状軟骨上喉頭摘出術後の機能的転帰の包括的な研究が不足しているため、検討を行なった。  
「研究デザイン」横断研究  
「研究施設」記載なし  
「対象患者」頭頸部腫瘍患者10人（男性7人、女性3人）  
「介入」なし  
「評価項目」聴覚・スピーチ空力的試験、誤嚥等の有無、FEES  
「結果」  
患者は音声空力障害、氣息声、吃音を示した。すべての患者は嚥下評価中に保持の様々な程度の早期流出を示し、喉頭侵入、誤嚥が認められた。発声と嚥下の際、披裂軟骨、舌根部、および残留声門上組織の複合的な機動性によって代償されているように見えた。  
「結論」  
すべての患者において、明瞭な声と、効果的な嚥下機能を術後保つために、輪状軟骨上喉頭

摘出術はすべての喉頭摘出術に代わるものである。

16

「タイトル」 Effect of Aging, Position, abd Temperature on the Threshold Volume Triggering  
Pharyngeal Swallows

「著者名」 Shaker R, Ren J, Zamir Z, Liu J, Sui Z

「雑誌名, 巻, 頁」 Gastroenterology.1994;107:396-402

「エビデンスレベル」 V

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「目的」 咽頭と嚥下の生体力学的事象を比較するために、咽頭の嚥下反射を誘発するために必要な液体の閾値を決定し、加齢、位置、および温度による差異を検討した。

「研究デザイン」 非比較観察研究

「研究施設」 記載なし

「対象患者」 健常者 26 人

「介入」 なし

「評価項目」 嚥下内視鏡による形態評価、嚥下惹起時間 (年齢、温度、姿勢)

「結果」

咽頭嚥下反射の閾値は若年者で高齢者よりも有意に低かった ( $P < 0.01$ )。閾値に対して、姿勢と食塊の温度は有意な影響を与えなかった。

「結論」

嚥下惹起刺激の閾値は、高齢者において若年者よりも有意に高くなる。しかし、姿勢や食塊の温度による影響はない。

17

「タイトル」 Deglutition after supra-glottic laryngectomy

「著者名」 Woisard V, Serrano E, Yardeni E, Puech M, Pessey JJ

「雑誌名, 巻, 頁」 Int J Otolaryngol 1993;22;4 1993

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)

「目的」 声門上喉頭切除術後患者の長期的な術後合併症、発症のそのメカニズムだけでなく、それらの代償機構を分析すること。

「研究デザイン」 症例対照研究

「研究施設」 記載なし

「対象患者」 声門上喉頭切除術後患者 103 人 グループ 1 ; 1974 年から 1990 年に初診であった声門上喉頭切除術患者 74 人、グループ 2 ; 治癒後長期にわたって術後のフォローアップを 6 カ月から 10 年受けている患者 14 人、グループ 3 ; 前向き研究として部分的喉頭切除術後のケアを受けている患者 15 人

「介入」手術の種類；舌底部の切除、仮声帯の切除、上喉頭神経の切除、舌骨の切断、舌下神経の切除、一側の披裂の切除

「評価項目」グループ1；NGチューブの離脱、嚥下障害の合併症の出現、摂食・嚥下機能の回復。グループ2と3には嚥下内視鏡検査と嚥下造影検査による評価；喉頭拳上量、舌の可動性、舌・咽頭陥凹閉鎖、口腔咽頭移送時間、咽頭の蠕動運動。

「結果」

咽頭室ひだの切除は度々嚥下障害に関連する。また、上部咽頭神経の切断は経口摂取の再開に関連する。(有意差なし)

「結論」

代償機能のための外科的技術に関する知識と、嚥下造影検査による評価が治療のプロトコルを決定する。

18

「タイトル」 Milk nasendoscopy in the assessment of dysphagia

「著者名」 Wilson PS, Hoare TJ, Jhonson AP

「雑誌名, 巻, 頁」 J Laryngol Otol. June 1992; 106: 525-527

「エビデンスレベル」 IVb

「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)

「目的」 ベッドサイドで行なう嚥下機能評価方法を検討する。

「研究デザイン」 比較観察研究

「研究施設」 North Staffordshire Royal Infirmary

「対象患者」 嚥下困難を主訴とした患者 15 名、健常者 15 名

「介入」 なし

「評価項目」 ストローで牛乳を吸引し、牛乳の早期流入、咽頭残留、梨状窩の残留、誤嚥の有無について経鼻内視鏡を使用して評価を行う。

「結果」

正常者で誤嚥は認められなかった。嚥下障害者では、早期流入 8 名、嚥下反射惹起遅延 7 名、声門上感覚の減少 4 名、喉頭蓋谷のプーリング 7 名、梨状窩のプーリング 10 名、誤嚥 11 名、咳反射の消失を認め、吸引が必要であった者 9 名であった。

「結論」

牛乳嚥下と経鼻内視鏡は安価で瞬時に評価が可能である。特別な検査を必要としない方法。

CQ4-1:最大舌圧測定は、舌機能の低下の検出に有用であるか？

CQ4-2:最大舌圧測定は、リハビリテーション効果の評価に有用であるか？

1

「タイトル」 Age effects on the temporal evolution of isometric and swallowing pressure.

「著者名」 Nicosia MA, Hind JA, Roecker EB, Carnes M, Doyle J, Dengel GA, Robbins J

「雑誌名, 巻, 頁」 J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2000 Nov;55(11):M634-40

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」 最大舌圧および嚥下舌圧への年齢の影響を明らかにすること。

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 University of Wisconsin-Madison Health Science Center, William S. Middleton Memorial Veterans Hospital

「対象患者」 20名 (48-91歳)

「介入」 なし

「評価項目」 最大舌圧、3ml半固形物、3ml水、10ml水を用いたVF、嚥下舌圧と圧力ピークまでの時間、圧力ピークの数とパターン

「結果」

48-55歳を若年群、61-91歳を高年齢群として2群に分類したところ、最大舌圧は加齢により減少したが、嚥下舌圧に年齢による差は無かった。舌圧ピークに達する時間は、最大舌圧および水嚥下で加齢により減少した。水嚥下時の多数の圧力ピークは、高年齢群のみで認められた。

「結論」

加齢に伴い最大舌圧は減少し、嚥下舌圧は変化しないことより、加齢により舌圧予備力が減少すること、また加齢により嚥下速度が低下することにより嚥下障害のリスクが高まると考えられる。

2

「タイトル」 Measures of tongue function related to normal swallowing.

「著者名」 Youmans SR, Stierwalt JA.

「雑誌名, 巻, 頁」 Dysphagia. 2006 Apr;21(2):102-11.

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」 嚥下および最大等尺性運動時の正常な舌機能評価項目への年齢、性別、食塊の物性の影響を明らかにした予備的なデータベースを確立すること。

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 Department of Communication Sciences and Disorders, Long Island University

「対象患者」 90名 (20-79歳の健常者)

「介 入」なし

「評価項目」最大舌圧、水道水 30 ml と増粘剤入りリンゴジュース 30ml 嚥下時の舌圧

「結 果」

最大舌圧は男性で高かった。また、年齢により Group 1 : 20-39 歳、Group 2 : 40-59 歳、Group 3 : 60-79 歳に分類したところ、Group 1 と Group 3 の間にのみ差があった。嚥下舌圧は食塊により異なった。

「結 論」

本研究は、今後の嚥下障害の臨床に有用な知見を提供するものである（訳者注：初期の最大舌圧標準値の研究）。

### 3

「タイトル」機能時垂直性口唇圧と年齢との関係

「著者名」福井智子、菊谷 武、田村文誉、稲葉繁

「雑誌名、巻、頁」日本摂食・嚥下リハビリテーション学会雑誌 2005 Dec; 9(3):265-72.

「エビデンスレベル」IVb

「目 的」高齢者の機能時垂直性口唇圧と年齢の関係を明らかにすること。

「検査の有用度の階層分類」E1（技術的な有用度）

「研究デザイン」基礎研究

「研究施設」日本歯科大学附属病院口腔介護・リハビリテーションセンター

「対象患者」137 名（60-83 歳、天然歯による臼歯部の咬合が維持されている健常高齢者）

「介 入」なし

「評価項目」捕食時口唇圧、最大口唇圧、最大舌圧、握力、身長、体重

「結 果」

捕食時口唇圧および最大口唇圧は年齢との相関を認めなかったが、最大舌圧および握力は加齢とともに低下することが認められた（最大舌圧： $r = -0.346$ ,  $p < 0.001$ ）。

「結 論」

加齢に伴う舌機能低下を代償するために口唇の力が維持されていくことが考えられた。口腔機能は年齢の影響を受けにくいことが示された。

### 4

「タイトル」Oral motor function and masticatory performance in the community-dwelling elderly.

「著者名」Kikutani T, Tamura F, Nishiwaki K, Kodama M, Suda M, Fukui T, Takahashi N, Yoshida M, Akagawa Y, Kimura M

「雑誌名、巻、頁」Odontology. 2009 Jan;97(1):38-42. Epub 2009 Jan 29

「エビデンスレベル」IVb

「目 的」健常高齢者における舌や口唇の運動機能と年齢および咀嚼機能との関係を明らかにすること。

「検査の有用度の階層分類」 E1（技術的な有用度）  
 「研究デザイン」 基礎研究  
 「研究施設」 京都府立医大主催の健康セミナー  
 「対象患者」 268 名（65－88 歳高齢者）  
 「介 入」 なし  
 「評価項目」 色変りガム色変化による咀嚼能力（A\*値）、咀嚼速度、最大舌圧、/pa/、 /ta/、 /ka/ の 10 秒間繰り返し発音回数

「結 果」

咬合支持のアイヒナー分類により 2 群（A-B3:A 群、B4-C:B 群）に分けたところ、A\*値、咀嚼速度は A 群で大きかった（ $P < 0.001$ ）。最大舌圧は A 群（ $P < 0.01$ ）、B 群（ $P < 0.05$ ）とも年代間で差があった。/pa/、 /ta/、 /ka/ の発音回数／秒はいずれも A 群で大きく（ $P < 0.001$ ）、B 群では /ta/ と /ka/ に年代差があった。重回帰分析の結果、咀嚼能力は A 群では咀嚼速度と残存歯数に、B 群では /ta/ 発音回数、咀嚼速度、最大舌圧と相関していた。ステップワイズ法の結果、B 群では最大舌圧が唯一の咀嚼能力の予測因子となった（ $\beta = 0.436$ 、 $P < 0.001$ ）。

「結 論」

天然歯の少ない高齢者の咀嚼では、舌が代償的に働いているかもしれない。

## 5

「タイトル」 Standard values of maximum tongue pressure taken using newly developed disposable tongue pressure measurement device.

「著者名」 Utanohara Y, Hayashi R, Yoshikawa M, Yoshida M, Tsuga K, Akagawa Y.

「雑誌名, 巻, 頁」 Dysphagia. 2008 Sep; 23(3):286-90. Epub 2008 Jun 24.

「エビデンスレベル」 IVb

「目 的」 健常有歯顎者における最大舌圧標準値を確立すること。

「検査の有用度の階層分類」 E1（技術的な有用度）

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 広島大学大学院医歯薬学総合研究科

「対象患者」 843 名（20－79 歳健常患者）

「介 入」 なし

「評価項目」 最大舌圧

「結 果」

咬合支持のアイヒナー分類で A 群、RSST 3 回以上。男女とも、加齢に伴って最大舌圧は低下した。50 歳未満の年齢群の最大舌圧は男性が女性より大きかったが、50 代以降では差が無かった。男性は 60 代以降、女性は 70 代以降で最大舌圧が優位に低下した。

「結 論」

成人の最大舌圧は、50 代まで男性が女性より大きく、男性は 60 代以降、女性は 70 代以降で低下した。

## 6

- 「タイトル」 「高齢者ソフト食」 摂取者の食事形態と舌圧の関係
- 「著者名」 津賀一弘、島田瑞穂、黒田留美子、林 亮、吉川峰加、佐藤恭子、斎藤慎恵、吉田光由、前田裕子、木田 修、赤川安正
- 「雑誌名， 巻， 頁」 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会雑誌 2005 Apr; 9(1):56-61.
- 「エビデンスレベル」 IVb
- 「目 的」 食事形態を客観的な口腔機能評価から決定する可能性について明らかにすること。
- 「検査の有用度の階層分類」 E2（診断に関する有用度）
- 「研究デザイン」 横断研究
- 「研究施設」 広島大学大学院医歯薬学総合研究科顎口腔頸部医科学講座
- 「対象患者」 61 名（65 歳以上の要介護高齢者）
- 「介 入」 なし
- 「評価項目」 食事形態、ADL、HDS-R、最大舌圧
- 「結 果」  
食事形態と ADL、HDS-R、最大舌圧の間に有意な関連性を認めた。最大舌圧と HDS-R の間に相関関係を認めた。
- 「結 論」  
最大舌圧が高齢者の食事形態を決定する要因の一つとして考えられた。

## 7

- 「タイトル」 Decreased tongue pressure reflects symptom of dysphagia.
- 「著者名」 Yoshida M, Kikutani T, Tsuga K, Utanohara Y, Hayashi R, Akagawa Y.
- 「雑誌名， 巻， 頁」 Dysphagia. 2006 Jan;21(1):61-5
- 「エビデンスレベル」 IVb
- 「目 的」 舌の強さと嚥下障害に関連する咳の兆候との関係を明らかにし、嚥下評価における舌圧測定の臨床的価値を示すこと。
- 「検査の有用度の階層分類」 E2（診断に関する有用度）
- 「研究デザイン」 横断研究
- 「研究施設」 東京都内の高齢者施設 5 か所
- 「対象患者」 145 名（64－100 歳の高齢者）
- 「介 入」 なし
- 「評価項目」 身体活動、BMI、MMSE、咬合支持、舌運動範囲、最大舌圧、嚥下に関する問題点の観察。
- 「結 果」  
最大舌圧など測定項目に性差はなかった。舌圧と舌運動範囲に関連があった。最大舌圧と生活自立度、咬合支持に相関は認めなかったが、最大舌圧はBMI、MMSEと相関していた。食事中のむせの有無と最大舌圧の間には関連があった。
- 「結 論」

最大舌圧は、嚥下障害と関連あることが示された。

8

「タイトル」 Influence of bite force and tongue pressure on oro-pharyngeal residue in the elderly.

「著者名」 Ono T, Kumakura I, Arimoto M, Hori K, Dong J, Iwata H, Nokubi T,

Tsuga K, Akagawa Y

「雑誌名, 巻, 頁」 Gerodontology. 2007 Sep; 24(3):143-50

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」 高齢者において最大咬合力、最大舌圧、咀嚼回数、嚥下回数が嚥下時の口腔咽頭残留に及ぼす影響を明らかにすること。

「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)

「研究デザイン」 横断研究

「研究施設」 橋本病院

「対象患者」 14名 (65-93歳高齢者)

「介入」 なし

「評価項目」 9gバリウムパン咀嚼時の側方VF、口腔咽頭残留の評価、嚥下までの咀嚼回数、デンタルプレスケールによる最大咬合力、最大舌圧。

「結果」

最大咬合力と最大舌圧は、咀嚼回数や嚥下回数との関係が認められなかった。

最大舌圧が口腔残留スコアを減少させ、咽頭残留スコアを増加する予測因子であった。

「結論」

舌圧は食塊を口腔から咽頭へ推進するのに貢献していた。

9

「タイトル」 神経筋疾患と脳梗塞患者の嚥下造影検査の所見と最大舌圧の関係

「著者名」 梅本丈二、津賀一弘、北嶋哲郎、坪井義夫、古谷博和、赤川安正、喜久田利弘

「雑誌名, 巻, 頁」 老年歯科医学 2008 Dec;23(3):354-9.

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」 神経筋疾患と脳梗塞患者の嚥下造影検査像と最大舌圧との関連性を検討すること。

「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)

「研究デザイン」 横断研究

「研究施設」 福岡大学病院神経内科、国立病院機構大牟田病院神経内科

「対象患者」 94名 (パーキンソン病 18名、パーキンソン症候群 20名、筋強直性ジストロフィー 8名、筋ジストロフィー 13名、運動ニューロン疾患 12名、脊髄小脳変性症 9名、脳梗塞 16名)。

「介入」 なし

「評価項目」 ゼラチンゼリーを用いたVF、最大舌圧

「結果」

最大舌圧の平均は全例 22.9 kPa、パーキンソン病患者は、25.0 kPa、パーキンソン症候群患

者が最も高く 29.4 kPa、筋強直性ジストロフィーが最も低く 13.8 kPa であった。疾患別で筋強直性ジストロフィー患者の最大舌圧と口腔通過時間に有意な相関関係があったが、その他の疾患では統計学的に有意な相関関係はなかった。

「結 論」

舌の筋力低下が生じやすい筋強直性ジストロフィーでは最大舌圧と口腔通過時間に関連性があったが、舌の動作緩慢が生じやすいパーキンソン病やパーキンソン症候群では最大舌圧と口腔通過時間や舌移動量との関連性は低かった。

10

「タイトル」 Impaired Food Transportation in Parkinson's Disease Related to Lingual Bradykinesia.

「著者名」 Umemoto G, Tsuboi Y, Kitashima A, Furuya H, Kikuta T

「雑誌名, 巻, 頁」 Dysphagia. 2010 Aug 29. [Epub ahead of print]

「エビデンスレベル」 IVb

「目 的」 パーキンソン病患者の嚥下の定量的評価分析を行い、病気の進行を予測する嚥下口腔期の評価項目の有無を明らかにするとともに、舌の異常運動と食物移送の関係を明らかにすること。

「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)

「研究デザイン」 横断研究

「研究施設」 福岡大学医学部神経学講座、 国立大牟田病院神経・筋センター神経内科

「対象患者」 30 名 (56-83 歳のパーキンソン病の患者)

「介 入」 なし

「評価項目」 最大舌圧、5 ml 改良バリウム嚥下時の VF 嚥下障害スケール、口腔咽頭通過時間、舌運動速度、下顎運動速度。

「結 果」

パーキンソン病の Hoehn&Yahr のステージ分類により 2 群 (軽度・中等度群) に分類したところ、最大舌圧は、軽度・中等度群が重症群より高かった ( $p = 0.047$ )。口腔咽頭通過時間は、軽度・中等度群が重症群より短かった ( $p = 0.045$ )。下顎運動速度は、軽度・中等度群が重症群より速かった ( $p = 0.047$ )。口腔咽頭通過時間と舌運動速度には負の相関がみられた ( $p = 0.003$ ,  $R = -0.527$ )。

「結 論」

軽度・中等度パーキンソン病患者群の最大舌圧、口腔咽頭通過時間、下顎運動速度は重症度群よりも良好である。食塊と舌の運動速度に高い正の相関が認められた。

11

「タイトル」 Improvements in tongue strength and pressure-generation precision following a tongue-pressure training protocol in older individuals with dysphagia: three case reports.

「著者名」 Yeates EM, Molfenter SM, Steele CM.

「雑誌名, 巻, 頁」 Clin Interv Aging. 2008;3(4):735-47.

「エビデンスレベル」 V

「目的」 3名の高齢嚥下障害患者における舌圧訓練療法の有用性を報告すること。

「検査の有用度の階層分類」 E1（技術的な有用度）

「研究デザイン」 症例集積研究

「研究施設」 Toronto Rehabilitation Institute

「対象患者」 3名（50-72歳 脳血管障害患者）

「介入」 1回45分、週2～3回の来院で、口蓋前方部においた IOPI のバルブを6回連続して最大舌圧で押すことを5セット、口蓋中央部で押すことを5セット、言語聴覚士の判断で目標を50～100%としてさらに5セットずつの計10セットを行う。2人は24セッション3人目は遠隔地につき、66セッション。

「評価項目」 最大舌圧、目標舌圧との誤差、最大舌圧に対する誤差の割合、VFの stage transition duration time (STDT)。

「結果」

異なる経過を示しつつも、3例とも最大舌圧は増加。目標舌圧との誤差は、口蓋前方部では2例、口蓋中央部では3例で改善した。VFによる機能評価も改善した。

「結論」

経過の長い嚥下障害にたいしてもリハビリテーションで改善できる可能性がある。

## 12

「タイトル」 舌部分切除症例に対するリハビリテーション 補綴治療と機能訓練を施行した1症例

「著者名」 山口聡子、松山美和、松崎幸代、松下恭之、古谷野潔

「雑誌名、巻、頁」 顎顔面補綴 2006 Dec;29(2):69-75.

「エビデンスレベル」 V

「目的」 舌部分切除症例における補綴治療と機能訓練の有用性を報告すること。

「検査の有用度の階層分類」 E1（技術的な有用度）

「研究デザイン」 症例報告

「研究施設」 九州大学病院

「対象患者」 1名（60歳 右側舌部分切除術を受けた患者）

「介入」 義歯による補綴治療、構音治療、摂食・嚥下訓練。

「評価項目」 構音機能、最大舌圧

「結果」

構音機能は社会復帰上の障害とならない程度にまで回復した。最大舌圧を同年代健常者の平均値と比較すると、治療義歯装着時には、低い値を示したが、最終義歯装着時には平均値を上回る値にまで回復した。

「結論」

舌部分切除を行った症例に対し、補綴治療と機能訓練により改善できた。

## 13

「タイトル」 ディスポーザブルプローブを用いて舌運動リハビリテーションを行った口腔癌症例

「著者名」 歌野原有里、林 亮、吉田光由、久保隆靖、津賀一弘、藤原百合、岡本哲治、鎌田伸之、赤川安正

「雑誌名, 巻, 頁」 日本顎口腔機能学会雑誌 2005 Feb;11(2):158-9.

「エビデンスレベル」 V

「目的」 3名の口腔癌患者の手術後における舌圧訓練療法の有用性を報告すること。

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」 症例集積研究

「研究施設」 広島大学病院

「対象患者」 3名 (63-73歳 左側舌半側切除術、下顎区域切除術を受け器質性構音障害と嚥下障害が残存した患者)

「介入」 舌圧訓練 (ディスポーザブルの口腔内プローブを口蓋皺襞上に位置させ、症例ごとに可能な頻度で最大の舌圧のできる限り口蓋に押しつぶすよう指示)。

「評価項目」 舌運動機能、発音機能、嚥下機能、最大舌圧

「結果」

3例とも舌運動改善、発音明瞭化、食生活改善が認められた。最大舌圧は1例で訓練開始時4.6 kPaから10週目20.0 kPaと改善した。

「結論」

舌の運動機能低下に対する本装置を用いたリハビリテーションの有用性が示唆された。

14

「タイトル」 The effects of lingual exercise on swallowing in older adults.

「著者名」 Robbins J, Gangnon RE, Theis SM, Kays SA, Hewitt AL, Hind JA.

「雑誌名, 巻, 頁」 J Am Geriatr Soc. 2005 Sep;53(9):1483-9.

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」 高齢者において8週間の舌運動プログラムが嚥下に与える効果を検証すること。

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」 前後比較研究

「研究施設」 University of Wisconsin Health Sciences Center, the William S. Middleton Memorial Veterans Hospital

「対象患者」 10名 (70-89歳の高齢者)

「介入」 IOPIを用いた8週間の舌運動プログラム。30回を1日3回、週3日。

「評価項目」 最大舌圧、嚥下舌圧、VF、MRI (4名のみ) による舌の体積

「結果」

最大舌圧は、4週後、6週後に有意に増加した。3mlの薄い液体を除いて嚥下舌圧も増加した。VFでの嚥下観察には著変はなかった。舌の体積は平均5.1%増加した。

「結論」

舌圧を指標とするリハビリテーションにより、最大舌圧と嚥下舌圧が増加することが明らか

かとなった。

15

「タイトル」機能的口腔ケアが要介護高齢者の舌機能に与える効果

「著者名」菊谷 武、田村文誉、須田牧夫、萱中寿恵、西脇恵子、伊野透子、吉田光由、林 亮、津賀一弘、赤川安正、足立三枝子、米山武義、伊藤英俊、大石暢彦、稲葉 繁

「雑誌名，巻，頁」老年歯科医学 2005 Mar;19(4):300-6.

「エビデンスレベル」IVb

「目的」介護老人福祉施設に入居する要介護高齢者への集団訓練による機能的口腔ケアの効果を検証すること。

「検査の有用度の階層分類」E1（技術的な有用度）

「研究デザイン」前後比較研究

「研究施設」日本歯科大学附属病院 口腔介護・リハビリテーションセンター

「対象患者」98名（口腔ケア群：80.8±8.0歳49名、対照群：82.2±7.3歳49名）

「介入」口腔ケア群では歯科衛生士と介護職員による週1回の機能的口腔ケアを6か月間継続。

「評価項目」最大舌圧、食物形態、反復唾液嚥下テスト

「結果」

口腔ケア群における最大舌圧の平均値は、介入開始6か月後に有意に増加した。

「結論」

集団訓練による機能的口腔ケアの介入を行うことで最大舌圧が増加し、摂取食物形態の改善に寄与する効果を認め、その有効性が示唆された。

## CQ5: 咀嚼・嚥下時舌圧測定は、舌運動の評価に有用であるか？

1

「タイトル」 Pressure profile similarities between tongue resistance training tasks and liquid swallows

「著者名」 Steele CM ,Bailey GL, Molfenter SM, Yeates EM, Grace-Martin K

「雑誌名, 巻, 頁」 J Rehabil Res Dev.2010;47(7):651-60

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」 舌の抵抗訓練を行う際の舌圧変動と嚥下時の舌圧変動の類似について調べること。

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 Tronto Rehabilitation Institute, Toronto,Canada

「対象患者」 20人 (男性10人、女性10人) 40歳以下

「介入」 舌の抵抗訓練

「評価項目」 バルブ型センサを用いて口蓋前方部、中央部、後方部における舌圧を測定し、各条件下での、前方部 (Anterior Phase) における舌圧上昇率と、後方部 (Posterior Phase) における舌圧下降率を計算。(舌圧変動幅を時間で割る)。条件は、①嚥下、②ジュース嚥下、③唾液の努力嚥下、④唾液の非努力嚥下、⑤前方部最大舌圧、⑥前方部 50%最大舌圧 (AHMAX)、⑦AHMAX を遅く、⑧AHMAX を速く、⑨後方部最大舌圧、⑩後方部 50%最大舌圧 (PHMAX)、⑪PHMAX を遅く、⑫PHMAX を速く。それぞれを続けて5回ずつ測定。(条件の順番は無作為)

「結果」

Anterior Phase について、AHMAX と PMASTP の上昇率は DSW と DSANEC に類似していた。AHMAXFAST は DSW と DSANEC に比べて有意に高い上昇率を示した (それ以外では有意差は認められなかった)。Posterior Phase について、ESS と PHMAXSLOW の上昇率が DSW と DSANEC に類似していた。PHMAX と PHMAXFAST と PMASTP は DSW と DSANEC に比べて有意に高い下降率を示した。(Anterior での運動時は舌圧発生せず)

「結論」

舌の抵抗訓練を行う際の舌圧変動は飲料嚥下時の典型的な舌圧変動に類似していると考えられる。ゆえに正常な嚥下を治療目標とするならば、嚥下障害患者に対する舌の抵抗訓練の手順にこれらの課題も組み込むべきである。

2

「タイトル」 Reduced tongue pressure against the hard palate on the paralyzed side during swallowing predicts dysphagia in patients with acute stroke

「著者名」 Hirota N, Konaka K, Ono T, Tamine K, Kondo J, Hori K, Yoshimuta Y, Maeda Y, Sakoda S, Naritomi H

「雑誌名, 巻, 頁」 Stroke.2010 Dec;41(12):2982-4

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」急性期の脳卒中患者における舌運動の低下と嚥下障害との関連を調べること。  
「検査の有用度の階層分類」E2（診断に関する有用度）  
「研究デザイン」症例対照研究  
「研究施設」国立循環器病研究センター、大阪大学大学院歯学研究科  
「対象患者」64人の脳梗塞患者（33人が嚥下障害、31人が嚥下障害なし）平均年齢69歳（±13歳）  
「介入」なし  
「評価項目」舌圧センサシートを用いて5ml水嚥下時の最大舌圧を測定（5回行った平均値）し、嚥下障害患者と嚥下障害なし患者、また麻痺側と非麻痺側を比較。  
「結果」  
それぞれの感圧点での舌圧は嚥下障害患者の方が嚥下障害なし患者に比べて有意に低くなり、またその差は麻痺側において最も大きかった。麻痺側において嚥下障害を予見する舌圧の大きさは4.6kPaであり、その場合の感度は71.4%であり、特異度は72.3%であった。  
「結論」  
麻痺側における舌圧の低下は脳梗塞患者の嚥下障害を予見しうることを示唆された。

## 3

「タイトル」Swallow characteristics in patients with oculopharyngeal muscular dystrophy.  
「著者名」Palmer PM, Neel AT, Sprouls G, Morrison L  
「雑誌名, 巻, 頁」J Speech Lang Hear Res. 2010 Dec; 53(6):1567-78. Epub 2010 Aug 10.  
「エビデンスレベル」IVb  
「目的」眼球咽頭型筋ジストロフィー患者における口腔機能と体重・QOLとの関連を調べること。  
「検査の有用度の階層分類」E1（技術的な有用度）  
「研究デザイン」横断研究  
「研究施設」OPMD Clinic at University Hospital, Albuquerque, New Mexico  
「対象患者」11人のヒスパニック人OPMD患者（男性3人、女性8人）、コントロール群（男性5人、女性4人）50y-73y（被験群）、52y-76y（コントロール群）  
「介入」なし  
「評価項目」最大舌圧は、IOPIを用い4回測定。口腔内圧は、10mlの水を嚥下し、口を潤した後、唾液を嚥下しIOPIで圧を測定。嚥下時舌圧は、15mlの水を嚥下させ、IOPIで測定。舌の持久力は、15秒間最大舌圧の25%の力を出してもらい、舌圧波形を測定する方法と、最大舌圧の25%の力が続く限り長く力を出してもらった方法の2種類で検討した。時間当たり嚥下量は、50mlの水を嚥下する時間で割った値を出した。QOLを、SWAL-QOLにて、評価。  
「結果」  
OPMD患者の最大舌圧は健常者と比べて有意に低かった（ $p<0.01$ ）。OPMD患者の口腔内圧は健常者と比べて有意に低かった（ $p<0.01$ ）。OPMD患者の舌持久力は健常者と比べて有意な差は見られなかった（ $p=0.940$ ）。OPMD患者の1回あたりの嚥下量は、健常者と比べて有意に低かった（ $p=0.03$ ）。OPMD患者の時間当たりの嚥下量は、健常者と比べて有意に低か

った( $p<0.01$ )。OPMD 患者の QOL は、健常者と比べて有意に低かった( $p<0.01$ )。OPMD 患者の体重は、健常者と比べて有意な差は認められなかった ( $p=0.161$ )。

「結 論」

本研究により、筋障害の嚥下機能に対する予知性が得られた。筋強度の減弱は嚥下機能の低下を招き、QOL も同時に低下させる。体重と持久力は大きく変化しないことが明らかとなった。

4

「タイトル」 Influence of chin-down posture on tongue pressure during dry swallow and bolus swallows in healthy subjects.

「著者名」 Hori K, Tamine K, Barbezat C, Maeda Y, Yamori M, Müller F, Ono T.

「雑誌名, 巻, 頁」 Dysphagia. 2011 Sep;26(3):238-45. Epub 2010 Jul 27.

「エビデンスレベル」 IVb

「目 的」 舌圧センサシートを用いて姿勢と摂取量が舌圧へ与える効果を検討すること。

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 Division of Gerodontology and Removable Prosthodontics, University of Geneva, Geneva, Switzerland

「対象患者」 健常被験者 11 名 (男性 7 名、女性 4 名) 26y-59y

「介 入」 なし

「評価項目」 唾液嚥下・水嚥下時におけるうつむき嚥下と正常嚥下時の舌圧。

「結 果」

後方側方部の舌圧発現は水嚥下時よりも唾液嚥下時の方が早い。5ml 嚥下時にはうつむき姿勢の方が正常姿勢よりも舌圧は大きくなったが、15ml 嚥下時にはほとんど影響は認められなかった。

「結 論」

少ない食塊をうつむき嚥下で摂取する場合には舌の送り込む力が増加しており、うつむき嚥下時にはより努力性が必要とされることが示唆された。

5

「タイトル」 Relationship between tongue pressure and dysphagia in stroke patients

「著者名」 Konaka K, Kondo J, Hirota N, Tamine K, Hori K, Ono T, Maeda Y, Sakoda S, Nritomi

H

「雑誌名, 巻, 頁」 Eur Neurol.2010;64(2):101-7.Epub 2010 Jul 13.

「エビデンスレベル」 IVb

「目 的」 新しく開発されたセンサシートシステムを用いて脳卒中患者における舌圧発現と嚥下障害との関連を調べること。

「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断精度に関する有用度)

「研究デザイン」 症例対照研究

「研究施設」国立循環器病研究センター、大阪大学大学院歯学研究科

「対象患者」64人の脳卒中患者（30人の嚥下障害群と34人の非嚥下障害群）。嚥下障害群：67±11歳、非嚥下障害群：70±16歳

「介入」なし

「評価項目」T型の舌圧センサーシート（Ch1～Ch5）を用いて5ml水嚥下時の舌圧を測定し、Ch1～Ch5の平均最大舌圧について2群間で比較。多相性と非同期性の2種類の異常波形の出現度について2群間で比較。

「結果」

平均最大舌圧は嚥下障害群の方が非嚥下障害群に比べて有意に小さかった。多相性の感度、特異度は63%、91%であった。非同期性の感度、特異度は87%、71%であった。

「結論」

嚥下時舌圧測定は脳卒中後の嚥下障害の有無を評価するのに有用であることが明らかになった。

## 6

「タイトル」Tongue pressure and submental surface electromyography measures during noneffortful and effortful saliva swallows in healthy women

「著者名」Yeates EM, Steele CM, Pelletier CA

「雑誌名、巻、頁」Am J Speech Lang Pathol.2010 Aug;19(3):274-81.Epub 2010 Jun 11.

「エビデンスレベル」IVb

「目的」健常な高齢者と若年者に対して、努力嚥下を行うことに差異があるのかどうかを調べる

「検査の有用度の階層分類」E1（技術的な有用度）

「研究デザイン」基礎研究

「研究施設」University of Arkansas for Medical Sciences, Little Rock

「対象患者」80人の女性（40人の若年者と40人の高齢者）若年者：18~35歳、高齢者：60歳以上

「介入」なし

「評価項目」DSW（前方部と中央部のみ）とsEMG（顎下表面筋電図）を用いて、舌圧最大値とそれまでの所要時間を測定。努力嚥下1回の後普通嚥下を3回行い、それぞれの平均値を求めた。

「結果」

最大値においては、年齢間で有意差は認められなかったが、DSW・sEMGともに努力嚥下時が普通嚥下時に比べて有意に大きくなった。最大値到達時間においては、DSWで高齢者群の方が若年者群に比べて前方部・中央部で有意に長くなり、努力嚥下時の方が普通嚥下時に比べて前方部・中央部で有意に長くなった。

「結論」

年齢により嚥下に必要な筋力が低下しても、女性の場合、高齢者は若年者と同じように努力

嚥下や普通嚥下を行うことができる。

7

「タイトル」 Age-related changes in tongue pressure during swallowing.

「著者名」 Tamine K, Ono T, Hori K, Kondoh J, Hamanaka S, Maeda Y

「雑誌名, 巻, 頁」 J Dent Res. 2010 Oct;89(10):1097-101. Epub 2010 Jun 8.

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」 嚥下時舌運動の加齢による影響を調べること。

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 大阪大学大学院歯学研究科

「対象患者」 37人の健常若年者(男性21人、女性16人)、35人の健常高齢者(男性17人、女性18人)(除外基準:嚥下障害の原因となる疾患の既往があるもの、可撤性補綴装置の治療の既往があるもの、顎関節症の既往があるもの、矯正治療の既往があるもの、歯数が24本以下のもの)若年者群(26.9y ± 3.6y)、高齢者群(66.6y ± 5.0y)

「介入」 なし

「評価項目」 I-SCAN システムと舌圧センサシートを用いて、15mlの水を嚥下した場合の舌圧を計測した。水嚥下時に測定される各感圧点における舌圧波形の順序、持続時間、最大値、積分値を測定した。

「結果」

2群どちらにおいても、嚥下時には口蓋正中前方部が最も早く反応し、その後口蓋後方側方が反応し、最後に口蓋正中後方部の感圧点が反応することが示された。高齢者においては、口蓋中央部が後方側方部と比較して遅れて反応することが示された。若年者において、口蓋正中前方部の Ch1 は高齢者と比べて早くピークを示した。若年者において、正中後方部は後方側方部と比較して早く信号が消失した。高齢者において、正中前方部からの後方側方部の消失までの時間が延長した。高齢者において若年者と比較して、すべての感圧点において舌圧持続時間が、著しく延長した。若年者と比較して高齢者は、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。また、若年者と比較して高齢者の舌圧積分値は著しく高い値であった。

「結論」

本研究によって、自然な嚥下における舌運動が加齢によって変化することが定量的に示された。また、加齢による変化は、口腔咽頭における筋力の低下および形態学的変化によるものであると考えられる。

8

「タイトル」 Evaluation of tongue-, jaw-, and swallowing-related muscle coordination during voluntarily triggered swallowing.

「著者名」 Ono T, Iwata H, Hori K, Tamine K, Kondoh J, Hamanaka S, Maeda Y

- 「雑誌名, 巻, 頁」 Int J Prosthodont.2009 Sep-Oct;22(5):493-8  
「エビデンスレベル」 IVb  
「目的」 健常者での自発嚥下時における、舌—顎—嚥下運動とそれに関連する筋肉との一般的なパターンについて調べること。  
「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)  
「研究デザイン」 基礎研究  
「研究施設」 Division of Oromaxillofacial Regeneration, Osaka University Graduate School of Dentistry, Osaka, Japan.  
「対象患者」 7人の健常者 (すべて男性, 平均年齢 28.1 歳)  
「介入」 なし  
「評価項目」 舌圧と筋活動 (咬筋、舌骨上筋群、舌骨下筋群) を測定。15ml 水嚥下時の舌圧波形、嚥下音のタイミング、EMG (咬筋、顎二腹筋前腹、舌骨下筋) を同時計測し、それぞれの発現・消失時間を求めた。舌圧は Ch1~7 のセンサを口蓋プレートに埋め込み測定。嚥下音はマイクロフォンを輪状軟骨の 10mm 横に取り付け測定。1日3回を3日間 (計9回) 測定した。  
「結果」  
舌圧は前方から中央、後方の順に発現し、全 Ch でほぼ同時に消失した。発現時間については、顎二腹筋前腹が有意に最も早く発現した。その後咬筋が発現 (以降より有意に早く) し、続いて舌骨下筋、舌圧の順に発現した。消失時間については、咬筋が有意に最も早く消失し、嚥下音とほぼ同時であった。その後舌圧、顎二腹筋前腹が消失し、最後に舌骨下筋が有意に遅く消失した。  
「結論」  
自発的な嚥下時の舌・顎・口腔咽頭周囲筋の経時的協調運動を明らかにすることで、咀嚼嚥下のマネージメントをより安全に行うことができる。本研究における発見は、口腔咽頭期の嚥下機能を評価する上で有用である。しかし、これらの結果を高齢者と比較するなど更なる検討が必要である。

## 9

- 「タイトル」 Tongue pressure modulation during swallowing: water versus nectar-thick liquids.  
「著者名」 Steele CM, Bailey GL, Molfenter SM  
「雑誌名, 巻, 頁」 J Speech Lang Hear Res. 2010 Apr;53(2):273-83. Epub 2009 Dec 14.  
「エビデンスレベル」 IVb  
「目的」 水とネクター嚥下時での舌圧に差異があるかどうかを比較すること。  
「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)  
「研究デザイン」 基礎研究  
「研究施設」 Toronto Rehabilitation Institute  
「対象患者」 20人の健康な成人(男性 10人、女性 10人)ただし男性 1名は統計に加えられていない。(除外基準: 嚥下障害、神経疾患、消化器疾患の既往があるもの)  
「介入」 なし

「評価項目」 bolus の粘度を変化させた場合の嚥下時舌圧（Kay のバルーン型プローベを用いて、口蓋前方部、中央部、後方部の3点を測定）

「結果」

水と、粘度の高いジュースを嚥下した場合の嚥下時舌圧値に有意な差は認められなかった。粘度の高いジュースの方が水と比べて、舌の口蓋接触範囲と舌圧持続時間が有意に大きな値を示した。

「結論」

水と粘度の高いジュースを嚥下した場合の嚥下時舌圧値に有意な差は認められなかった。粘度の高いジュースの方が水と比べて、舌の口蓋接触範囲と舌圧持続時間が有意に大きな値を示した。嚥下時舌-口蓋圧に対して、圧の階調という概念を示したことは、有用であると考えられる。

10

「タイトル」 Tongue pressure patterns during water swallowing

「著者名」 Kennedy D, Kieser J, Bolter C, Swain M, Singh B, Waddell JN

「雑誌名, 巻, 頁」 Dysphagia.2010;25:11-19

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」 嚥下時舌圧変動の個人差について調べること。

「検査の有用度の階層分類」 E1（技術的な有用度）

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 University of Otago

「対象患者」 健常被験者6人（男性4名、女性2名）25～35歳

「介入」 なし

「評価項目」 10ml 水嚥下時舌圧（口蓋前方部、中心部、後方部の3点で測定）

「結果」

すべての被験者において、前方部と後方部で陰圧になりやすい傾向が示されたが、中心部での舌圧は被験者によってバラつきが認められた。前方部と中心部の間では陰圧が大きく変化し、中心部と後方部の間では陽圧が大きく変化した。全ての測定において、嚥下開始時には最初に大きく鋭い陰圧が発生した。前方部から中心部に移行する時間の方が中心部から後方部へ移行する時間より長く、被験者によって変わりやすい。

「結論」

嚥下の際に舌は形態を変化し食塊を咽頭へ送りこむ一連の動作を行うが、その過程には大きな個人差が認められることが示唆された。

11

「タイトル」 Newly developed sensor sheet for measuring tongue pressure during swallowing

「著者名」 Hori K, Ono T, Tamine K, Kondo J, Hamanaka S, Maeda Y, Dong J, Hatsuda M

「雑誌名, 巻, 頁」 J Prosthodont Res 2009 Jan;53(1):28-32

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」舌圧を測定するためのセンサシートの開発について、及び圧力センサを埋入した実験用口蓋床と比較して、センサシートが有用であるかどうかを検討すること。

「検査の有用度の階層分類」 E1（技術的な有用度）

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 大阪大学大学院歯学研究科

「対象患者」 健常被験者 30 人（男性 20 人、女性 10 人、24-35y, 平均年齢 27 才）

「介入」 なし

「評価項目」 センサシートを硬口蓋粘膜に設置し、15ml の水を嚥下した際の舌の圧力の最大値を測定した。

「結果」

同じ圧力下で測定を行うと、センサシートは従来の圧力センサより出力レベルが有意に小さかった。センサシートと圧力センサの出力レベルは強い相関を示した ( $R=0.952$ ,  $P<0.001$ )。センサシートを硬口蓋粘膜に設置し、15ml の水を嚥下した際の舌の圧力の最大値を測定すると、各測定点における舌圧最大値は圧力センサの測定値より小さかったが、回帰方程式で補正した舌圧最大値はセンサシートと圧力センサでほぼ同等であった。

「結論」

センサシートは舌の活動評価に有用であることが示唆された。

12

「タイトル」 A Comparison of the reliability and stability of oro-lingual swallowing pressures in patients with head and neck cancer and healthy adults

「著者名」 White R, Cotton SM, Hind J, Robbins J, Perry A

「雑誌名, 巻, 頁」 Dysphagia 2009 Jun;24(2):137-44

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」 頭頸部癌患者と健常者における嚥下時舌圧の安定性と信頼性を評価すること。

「検査の有用度の階層分類」 E1（技術的な有用度）

「研究デザイン」 症例対照研究

「研究施設」 Geriatric Research Education and Clinical Centre

「対象患者」 38 名（頭頸部癌患者 19 人（平均年齢  $64.4 \pm 9.8$  歳）、健常者 19 人（平均年齢  $64.7 \pm 10.2$  歳））

「介入」 なし

「評価項目」 3ml ゲル嚥下時の最大舌圧（Kay のバルーン型プローベを用いて、口蓋前方部、中央部、後方部の 3 点を測定）をそれぞれ 3 回ずつ測定。

「結果」

測定 2 群間に年齢、性別の有意差は認められなかった。健常者の方が頭頸部癌患者に比べて全てのポイントにおいて舌圧が有意に高かった。舌圧測定の安定性に関しては、いずれの 3 回の測定においても有意差は認められなかった。舌圧測定の信頼性に関しては、健常者群の

方が高かった。

「結 論」

嚥下機能を評価するツールの信頼性についての情報を得ることは重要である。

13

「タイトル」 Correspondence between food consistency and suprahyoid muscle activity, tongue pressure, and bolus transit times during the oropharyngeal phase of swallowing

「著者名」 Taniguchi H, Tsukada T, Ootaki S, Yamada Y, Inoue M

「雑誌名, 巻, 頁」 J Appl Physiol 2008 Sep;105(3):791-9

「エビデンスレベル」 IVb

「目 的」 自発的嚥下において食塊の硬度及び粘度が嚥下機能に及ぼす影響を、舌圧、舌骨上筋の EMG、VF の同時計測によって評価すること。

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 新潟大学大学院医歯学総合研究科

「対象患者」 健常者 11 人 (男性 5 人、女性 6 人、肺疾患、神経疾患、器質的障害、言語障害、咀嚼障害、嚥下障害をもたない)

「介 入」 なし

「評価項目」 40wt/vol%のバリウムを含有した 5ml の水、0.8%および 1.5%の寒天、シロップの 4 つの試験食品嚥下時の口蓋前方 (AT)、後方 (PT) の舌圧、舌骨上筋群の筋活動電位 (EMG)、および VF 画像。AT、PT、EMG について活動開始時間、活動終了時間、持続時間、最大振幅、積分値を評価。VF については、舌尖の口蓋方向への運動開始、食塊の先端及び後端の口峽部通過時間、食塊先端の UES 到達時間、食塊後端の UES 通過時間を評価。

「結 果」

口蓋前方、および後方の舌圧パターンは、類似しており、単頂性の波形を示した。AT および PT、舌骨上筋群筋活動の持続時間は食塊の硬さが上がるにつれて、延長した。舌骨上筋群筋活動の開始は、常に AT、PT の反応に先立って起こっていた。舌骨上筋群筋活動の終了と、AT、PT には関係性が見られなかった。総嚥下時間および口腔通過時間は 1.5%寒天含有の試験食品において他の試験食品に比べ著しく長くなった。咽頭通過時間と咽頭クリアランス時間は粘度の高いシロップにおいて著しく長くなった。

「結 論」

食品の硬さは、口腔通過時間に顕著な影響を与え、結果として総嚥下時間の延長が生じている。咽頭通過時間は食品の硬さではなく、粘度に影響される。

14

「タイトル」 The effect of taste and palatability on lingual swallowing pressure.

「著者名」 Pelletier CA, Dhanaraj GE

「雑誌名, 巻, 頁」 Dysphagia.2006 Apr;21(2):121-8

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」 甘味・酸味・塩味・苦味・バリウム味などの味覚が嚥下時舌圧に及ぼす影響を明らかにすること。

「検査の有用度の階層分類」 E1（技術的な有用度）

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 Voice and Swallowing Laboratory at the Department of Communication Science and Disorders, Syracuse University

「対象患者」 10 人の健常者（男性 4 名女性 6 名） 平均年齢 25.5 歳（18~35 歳）

「介入」 なし

「評価項目」 バルーン型センサを用いて、味、性状の異なる 11 種類の飲料 10ml 嚥下時の口蓋前方部、中央部、後方部の 3 点における最大舌圧。全ての飲料の美味しさを主観的に 9 段階で評価。

「結果」

水嚥下時に比べて全ての飲料嚥下時で舌圧は有意に高くなった。前方部で舌圧は最も高かった。甘味と水以外は美味しさの評価が低かった。

「結論」

味覚刺激によって舌圧は上昇するが、美味しい飲料だからといって舌圧が上昇するわけではない。

15

「タイトル」 Measures of tongue function related to normal swallowing

「著者名」 Youmans SR, Stierwalt JA

「雑誌名, 巻, 頁」 Dysphagia 2006 Apr;21(2):102-11

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」 健常者の嚥下時/最大努力時舌圧における年齢・性別・食塊の粘度の影響を明らかにすること。

「検査の有用度の階層分類」 E1（技術的な有用度）

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 Florida State University

「対象患者」 健常者 90 人(30 人×3Group, 20-79 y, Group1:20-39y, Group2:40-59y, Group3:60-79y)

「介入」 なし

「評価項目」 IOPI (the Iowa Oral Performance Instrument) を使用し、粘度の違う 2 種類の bolus 嚥下時の舌圧を測定。

「結果」

男性のほうが女性に比べて有意に高い最大舌圧を示した。20-39 y のグループが 60-79 y のグループに比べて有意に高い最大舌圧を示した。粘度の高い bolus の方が、粘度の低い bolus に比べて有意に高い嚥下時舌圧を示した。嚥下時舌圧/最大舌圧は、粘度の高い bolus の方が、粘度の低い bolus に比べて高い値を示した。

## 「結 論」

性別、年齢、食塊粘度は健常者の舌圧に影響を及ぼす。

16

「タイトル」 Comparison of two methods for measuring tongue pressure during swallowing in people with head and neck cancer

「著者名」 Ball S, Idel O, Cotton SM, Perry A

「雑誌名, 巻, 頁」 Dysphagia 2006 Jan;21(1):28-37

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」 治療前頭頸部癌患者における 3 バルブ型舌圧センサを用いた舌圧測定において、2 つの固定手法の信頼度を評価すること。

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」 横断研究

「研究施設」 The Peter MacCallum Cancer Centre (PMCC), Melbourne, Australia

「対象患者」 Method1 : 治療開始前の頭頸部悪性腫瘍患者 21 人。Method2 : 治療開始前の頭頸部悪性腫瘍患者 10 人。悪性腫瘍再発患者、過去に嚥下障害の既往があるもの、嚥下機能に影響するような呼吸器疾患を持つものを除外。

「介 入」 なし

「評価項目」 5ml の造影剤入りプリン、5ml の造影剤入り液体を各 3 回ずつ嚥下時における Videofluorography、甲状軟骨頂部左右側の筋電図、3 バルブ型舌圧センサによる舌圧の測定。

## 「結 果」

Method1 (3 バルブ型舌圧センサを検査者が手で保持) においては、すべての項目のうち 22% のデータが測定不能となった。Method2 (3 バルブ型舌圧センサを口腔内に貼付) においては、すべての項目のうち 0.6% のデータが測定不能となった。Method1 においては、プリン、液体ともに、3 回の試験間に有意差は認められなかった。Method2 においては、プリンの 1 回目と 3 回目において有意な差が認められた。Method1 において級内相関係数は 0.34 から 0.81 の範囲にあり、0.85 以上の信頼性を得ることはできなかった。Method2 において級内相関係数は 0.86 から 0.94 の間となり十分な信頼性が得られた。

## 「結 論」

Method1 において舌圧センサを手で保持した場合信頼性の低い結果となったが、Method2 において口腔内に舌圧センサを貼付した場合高い信頼性が得られた。今後の研究によりさらに信頼性の高い方法が確立されれば、より正確な診断評価の方法となると考えられる。

17

「タイトル」 Coordination of tongue pressure and jaw movement in mastication

「著者名」 Hori K, Ono T, Nokubi T

「雑誌名, 巻, 頁」 J Dent Res.2006 Feb;85(2):187-91

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」舌圧と下顎運動の同時計測を行うことによって、個体食品咀嚼時の舌・顎の協調運動を明らかにすること、及び咀嚼の初期・後期段階における舌運動のコントロールを明らかにすること。

「検査の有用度の階層分類」 E1（技術的な有用度）

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 大阪大学大学院歯学研究科

「対象患者」 健常被験者 10 名（男性 8 名、女性 2 名） 平均年齢 27.7 歳（24-30 歳）

「介入」 なし

「評価項目」 圧力センサを埋め込んだレジンプレートを用いた口蓋 7 か所における舌圧持続時間、最大値、発現時間、消失時間、発現順序、MKG を用いて下顎運動を記録し開口相、閉口相、咬合相に分けて評価。

「結果」

舌圧発現は正中前方部が最も早く、正中後方が最も遅かった。消失は咀嚼側後方が最も遅かった。舌圧がピークに達してから開口相が開始し、開口相中に舌圧は消失した。舌圧持続時間、最大値は、正中前方部および咀嚼側後方で長く大きく、正中中央および後方部短く低かった。全ての計測部位で、咀嚼後期には咀嚼前期よりも舌圧は大きく持続時間は長くなった。つまり、舌圧持続時間、最大値ともに前方部>中央>後方部、習慣性咀嚼側>非習慣性咀嚼側、咀嚼後期>咀嚼前期であった。

「結論」

咀嚼の一連の流れの中で、舌は舌圧をコントロールすると同時に下顎運動と協調することで重要な働きをしている。

18

「タイトル」 Effect of palate covering on bolus-propulsion time and its contributory factors

「著者名」 Kodaira Y, Ishizaki K, Sakurai K

「雑誌名, 巻, 頁」 J Oral Rehabil. 2006 Jan;33(1):8-16

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」 義歯により口蓋粘膜を覆ってしまうことが食塊輸送時間に影響を及ぼすかどうか。もし影響があるなら、食塊輸送時間に影響を及ぼす可能性のある因子を調べること。

「検査の有用度の階層分類」 E1（技術的な有用度）

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 東京歯科大学

「対象患者」 健常者 21 人（男性 12 人、女性 9 人）（除外基準：嘔吐反射の強いもの）

「介入」 なし

「評価項目」 下顎運動測定装置（Gnasohexagraph）と EMG を使用し、食塊移動時間を計測。5 つの条件：口蓋全被覆、非口蓋被覆、口蓋前方部のみ被覆、口蓋後方部のみ被覆、口蓋表面麻酔下において食塊移動時間を計測。口蓋被覆は 0.5mm のコバルトクロム鑄造物を使用。舌圧測定用バルーンを 7 秒間試験者が保持し、最大舌圧を測定。舌圧測定用バルーンを用いて、5ml のゼラチン溶液

嚙下時の舌圧を測定。

「結果」

21人中10人に被覆形態による食塊移動時間の有意な変化が見られた ( $p<0.05$ ) (変化群)。21人中11人に被覆形態による食塊移動時間の有意な変化が見られなかった ( $p<0.05$ ) (非変化群)。被覆形態によって食塊移動時間が変化した群において、嚙下時舌圧が有意に低い値を示した ( $p<0.05$ )。最大舌圧は、変化群と、非変化群との間に有意な差は認められなかった。

「結論」

口蓋被覆形態によって食塊移動時間が変化するものと変化しないものが存在することが示された。さらに、嚙下時舌圧は食塊移動時間に影響を与える因子であることが示された。

19

「タイトル」 Use of a tongue-pressure measurement system to assist fabrication of palatal augmentation prostheses

「著者名」 Makihara E, Masumi S, Arita M, Kakigawa H, Kozono Y

「雑誌名, 巻, 頁」 Int J Prosthodont.2005 Nov-Dec;18(6):471-4

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」 健常者の口蓋領域での舌圧のベースライン値を決定すること。

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 九州歯科大学

「対象患者」 健常者 16人 (男性 10人、女性 6人)

「介入」 なし

「評価項目」 それぞれの被験者に厚さ 0.5mm の口蓋プレートを作製し、それに 36 箇所を圧力センサを内蔵したゴム製の舌圧センサーシート (厚さ 0.5mm) を取り付け、唾液嚙下時舌圧を測定した。(3回ずつ)。嚙下の時系列を 3段階 (early stage、middle stage、late stage) に分けて測定するとともに、36 箇所を 12 箇所ずつの前方部、中央部、後方部に分け、部位による舌圧平均値を比較した。

「結果」

early stage における舌圧最大値：前方の中央部で  $85\text{g/cm}^2$ 。平均値：前方部が後方部に比べて有意に高かった。中央部が後方部に比べて有意に高かった。middle stage における舌圧最大値：中央の外側部で  $95\text{g/cm}^2$ 。平均値：前方部が後方部に比べて、中央部が後方部に比べて有意に高かった。late stage における舌圧最大値：中央の外側部で  $93\text{g/cm}^2$ 。平均値：中央部が高かったが、有意差は認められなかった。

「結論」

嚙下に必要な舌圧は約  $90\text{g/cm}^2$  だと言われている。PAP はこの大きさの舌圧を発生させることを目標に作製されなければならない。本研究で開発した装置は、PAP 作製の際に有用となるだろう。

20

「タイトル」 Tongue pressure against hard palate during swallowing in post-stroke patients

「著者名」 Hori K, Ono T, Iwata H, Nokubi T, Kumakura I

「雑誌名, 巻, 頁」 Gerodontology. 2005 Dec;22(4):227-33

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」 新しく開発したセンサシートを用いて、脳卒中患者の嚥下時舌圧の特徴を調べること。

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」 横断研究

「研究施設」 橋本病院 (香川県三豊市)

「対象患者」 片麻痺症状のある脳卒中患者 10 人 (男性 5 人、女性 5 人) (除外基準: 嚥下障害のために空嚥下ができないもの同意が得られない者)、健常者 5 人 (男性 3 人、女性 2 人)

「介入」 なし

「評価項目」 片麻痺症状のある脳卒中患者 10 人と、健常者 5 人の空嚥下時の舌圧を、舌圧センサシート (I-SCAN) によって測定。嚥下能力を検査するため、時間を計測して 30ml の水を嚥下させた。口腔内診査によって、咬合支持を評価した。

「結果」

正中線上のセンサーチャンネルにおいて、脳卒中患者の舌圧は、健常者と比較して低い値を示した。(Welch test,  $p < 0.05$ ) 脳卒中患者の非麻痺側の後方チャンネルにおける舌圧は、麻痺側と比べて大きな値を示した(分散分析,  $p < 0.05$ )。嚥下能力と咬合支持によって、脳卒中患者の舌圧値は影響を受ける (Welch test,  $p < 0.05$ )。

「結論」

脳卒中患者に対する舌圧の測定は、簡便で、侵襲がなく、定量的である。嚥下能力が重要な問題となる脳卒中患者において有用とであると考えられる。

21

「タイトル」 The effects of lingual exercise on swallowing in older adults

「著者名」 Robbins J, Gangnon RE, Theis SM, Kays SA, Hewitt AL, Hind JA

「雑誌名, 巻, 頁」 J Am Geriatr Soc. 2005 Sep;53(9):1483-9

「エビデンスレベル」 IVa

「目的」 嚥下障害が最も危険な状態にある高齢者において、8 週間の舌抵抗訓練プログラムが有効かどうかを調べること。

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」 コホート研究

「研究施設」 University of Wisconsin Health Sciences Center and the Research and Development Committee of the William S. Middleton Memorial Veterans Hospital

「対象患者」 10 人の健常高齢者 (男性 4 人、女性 6 人)

「介入」 舌抵抗訓練を 1 日 3 回、週 3 日を 8 週間実施した。

「評価項目」DSWによる最大押し付け舌圧測定（最初と2,4,6週目に測定）。3mlと10mlの薄いバリウム（3回ずつ）、3mlのバリウムゲル（3回）、3mlの薄いバリウムを努力嚥下（2回）したときの嚥下時舌圧測定（最初と8週目に測定）。VFによる喉頭侵入・誤嚥の有無の評価。MRIによる舌の体積測定（最初と8週目に測定）。

「結果」

最大押し付け舌圧測定については、最初に比べて4週目と6週目に有意に高くなった。嚥下時舌圧測定については、全ての飲料で舌圧は上がった。MRIによる舌の体積測定については、全ての被験者で上昇した。（平均5.1%の上昇）。喉頭侵入・誤嚥の有無については有意差は認められなかった。（最初から認められなかったから）

「結論」

舌の抵抗訓練は、加齢による筋力低下での嚥下障害を予防することができるだけでなく、年齢に関係なく舌の筋力が低下している人や嚥下障害の人にとって有効な治療法となるだろう。

22

「タイトル」Pattern of tongue pressure on hard palate during swallowing

「著者名」Ono T, Hori K, Nokubi T.

「雑誌名, 巻, 頁」Dysphagia. 2004 Fall;19(4):259-64

「エビデンスレベル」IVb

「目的」嚥下時の舌圧の大きさ・時間・発現順序を分析すること。

「検査の有用度の階層分類」E1（技術的な有用度）

「研究デザイン」基礎研究

「研究施設」大阪大学大学院歯学研究科

「対象患者」健常者10名（男性8名、女性2名）平均年齢27.7歳（24-30歳）

「介入」なし

「評価項目」圧力センサを埋め込んだレジンプレートを用いた口蓋7か所における舌圧持続時間、最大値、発現時間、消失時間、発現順序、下顎運動

「結果」

舌圧はまず硬口蓋正中前方部に強く生じ、次に周縁部、最後に正中後方部に弱く生じた。舌圧は、迅速にピークに達してからじょじょに減少し、硬口蓋各部でほぼ同時に消失した。最大値と持続時間は正中前方部で他部位よりも有意に高く、正中後方部で有意に低かった。硬口蓋周縁部の舌圧には左右差を認めなかった。

「結論」

硬口蓋各部の嚥下時舌圧発現順序、持続時間、最大値には一定のパターンが存在することがわかった。このことは、嚥下障害患者の舌運動評価に有用たり得る知見である。

23

「タイトル」Handy measurement for tongue motion and coordination with laryngeal elevation at swallowing

「著者名」 Tsuga K, Hayashi R, Sato Y, Akagawa Y

「雑誌名, 巻, 頁」 J Oral Rehabil. 2003 Oct;30(10):985-9

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」 嚥下時の舌運動や喉頭運動との協調性を安全でかつ簡便に客観的評価を行うことのできる装置を構築すること。

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 広島大学歯学部附属病院

「対象患者」 若年健常者 10 名 (男性 6 名、女性 4 名)、(欠損のない天然歯列、嚥下障害の症状がない、その他の口腔機能障害がない)。

「介入」 なし

「評価項目」 圧センサで舌圧を、圧電センサで喉頭の動きを同時計測し、舌圧と喉頭運動の時間関係および舌圧の大きさを評価。

「結果」

前方部の舌圧のオンセットから後方部の舌圧のオンセットまでの時間の差は  $294 \pm 164 \text{ms}$  であった。圧センサの距離から得られた、舌のあたる(圧接される)速度は  $93 \pm 60 \text{mms}^{-1}$ 。前方部の舌圧のオンセットから喉頭の反応までの時間は  $671 \pm 175 \text{ms}$  であった。T1 と T2 に統計学的に有意な相関は見られなかった ( $p=0.478$ )。P1 と P2 に統計学的に有意な相関は見られなかった ( $p=0.072$ )。

「結論」

今回の結果は限定的であるものの、より簡単に舌運動と喉頭挙上の協調運動が確実に捉えられることが可能になった。しかし、様々な要因により変動する要素があるため、考慮する必要がある。

24

「タイトル」 Buccal and lingual activity during mastication and swallowing in typical adults.

「著者名」 Casas MJ, Kenny DJ, Macmillan RE

「雑誌名, 巻, 頁」 J Oral Rehabil. 2003 Jan;30(1):9-16

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」 咀嚼時の舌と頬の運動を評価すること。咀嚼と咽頭嚥下開始との間の時間的關係を評価すること。

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 Bloorview MacMillan Children's Centre, Toronto, Ontario, Canada

「対象患者」 6 人の健常者 (男性 3 人、女性 3 人)

「介入」 なし

「評価項目」 舌圧、上顎頬側の圧力、下顎頬側の圧力のピークから次の咬筋の活動ピークまでの時間 (それぞれ L、Bmx、Bmd)。嚥下前の最後の咬筋活動ピークから嚥下開始までの時間 (MST とし

た)。上記項目について、咀嚼最初の 4 回と最後の 4 回について測定。

「結 果」

L、Bmx、Bmd について、咀嚼の段階における有意差は認められなかったが、個人でかなりのバラつきが認められた。L と Bmx の間では、最後から 3 回目の咀嚼でのみ相関関係が認められた。L と Bmd の間では、全ての咀嚼段階において有意な相関関係が認められなかった。Bmx と Bmd の間では、最初から 4 回目の咀嚼を除いて有意な相関関係が認められた。MST においては、被験者間で有意差が認められなかった。

「結 論」

咀嚼中に舌と頬の歯にかかる圧力が発生するタイミングの違いは認められなかった。本研究で用いた装置は非侵襲的であり、食塊を咀嚼し嚥下へと移行する様相を描写し定量化することができる。ゆえに、本装置は嚥下障害患者の診断およびリハビリに有用であることが示唆された。

25

「タイトル」 A novel handy probe for tongue pressure measurement.

「著者名」 Hayashi R, Tsuga K, Hosokawa R, Yoshida M, Sato Y, Akagawa Y

「雑誌名, 巻, 頁」 Int J Prosthodont. 2002 Jul-Aug;15(4):385-8

「エビデンスレベル」 IVb

「目 的」 被爆または感染の恐れなしに舌圧を測定できる便利なプローブを開発すること。

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 広島大学歯学部附属病院

「対象患者」 41 人 (男性 16 人、女性 25 人)

「介 入」 なし

「評価項目」 簡易舌圧測定装置による最大舌圧、嚥下時舌圧測定

「結 果」

最大舌圧は、年齢と負の相関を示した ( $r_s = -0.58$ ,  $p < 0.001$ )。嚥下時舌圧は、年齢と負の相関を示した ( $r_s = -0.62$ ,  $p < 0.001$ )。最大舌圧と嚥下時舌圧の間には弱い正の相関が見られた ( $r_s = 0.38$ ,  $p = 0.16$ )。

「結 論」

使い捨て舌圧測定装置は、臨床における使用を目的として開発、研究を行っている。本研究では限られた情報しか得ることはできなかったが、簡便で安全に舌機能を定量的に測定することが可能であった。

26

「タイトル」 Age effects on the temporal evolution of isometric and swallowing pressure.

「著者名」 Nicosia MA, Hind JA, Roecker EB, Carnes M, Doyle J, Dengel GA, Robbins J

「雑誌名, 巻, 頁」 J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2000 Nov;55(11):M634-40

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」年齢が舌圧の大きさとタイミングに及ぼす影響を分析すること。

「検査の有用度の階層分類」E1（技術的な有用度）

「研究デザイン」基礎研究

「研究施設」Institutional Review Board of the University of Wisconsin Health Science Center and the Research and Development Committee of the William S. Middleton Memorial Veterans Hospital

「対象患者」20人（10人の健常高齢者群と10人の健常若年者群）

「介入」なし

「評価項目」最大押し付け時と嚥下時（3ml水、10ml水、3mlゲル）の舌圧最大値と最大値到達時間を Digital Swallowing Workstation にて測定した。（それぞれ3回ずつ行い平均値を測定）

「結果」

舌圧最大値については、最大押し付け時に高齢者群の方が若年者群に比べて有意に低かった。嚥下時に高齢者群と若年者群の間に有意差は認められなかった。到達時間については、最大押し付け時に水嚥下時で高齢者群の方が若年者群に比べて有意に長かった。ゲル嚥下時に高齢者群と若年者群の間に有意差は認められなかった。舌圧波形については、高齢者群の水嚥下時において多重ピークが認められた。高齢者群・若年者群ともにゲル嚥下時においてはピークは一度であった。

「結論」

年齢とともに舌の力が衰えるにも関わらず、嚥下時舌圧の大きさは変わらない。高齢者において嚥下障害のリスクがより高いのは、舌圧発生時間が短いためだと考えられる。

27

「タイトル」Age effects on lingual pressure generation as a risk factor for dysphagia

「著者名」Robbins J, Levine R, Wood J, Roecker EB, Luschei E

「雑誌名, 巻, 頁」J Gerontol A Biol Sci Med Sci 1995 Sep;50(5):M257-62

「エビデンスレベル」IVb

「目的」嚥下における年齢の影響ならびに解剖学的加齢変化と嚥下機能の関係を調べること。

「検査の有用度の階層分類」E1（技術的な有用度）

「研究デザイン」基礎研究

「研究施設」University of Wisconsin Health Science Center and William S. Middleton Memorial Veterans Hospital

「対象患者」若年者群10人、高齢者群15人（包含基準：MRIで異常が見られず、神経学的検査で異常が見られない者）（除外基準：口腔顔面の運動に影響を与える薬物を服用している者、嚥下障害の訴えがあるもの）

「介入」なし

「評価項目」舌の3点（舌先、舌端、舌背）での圧力を記録する。舌圧最大値と唾液嚥下時舌圧を計測。タスクはランダムに課される、それぞれの部位で3度ずつ行う。加えて、MRIでt2の大きさを計測する。

## 「結 果」

舌端での舌圧最大値は明らかに若年者群の方が有意に高かった( $p=0.002$ )。嚥下時舌圧の最大値は両群で有意な差が認められなかった。舌圧最大値と嚥下時の圧を比較する中で、余力を計測すると高齢者群では舌端部の値が減少していくことがわかった( $p=0.02$ )。若年群より加齢群では明らかに大脳萎縮と、脳室周囲の白質障害の発生が多いことがわかった( $p=0.0001$ )。

## 「結 論」

嚥下時の圧力は、生涯通じて同等のままである。全体的に年齢と共に余力は減退していく。高齢の人々は十分な嚥下圧をかけるために、嚥下をより強力に行っている。高齢の患者にとっては回復にさらなる力が必要になるため、年齢依存性の疾患が、嚥下に及ぼすリスクはより高くなるであろう。

28

「タイトル」 Deglutitive tongue force modulation by volition, volume, and viscosity in humans

「著者名」 Poudroux P, Kahrilas PJ.

「雑誌名, 巻, 頁」 Gastroenterology. 1995 May;108(5):1418-26

「エビデンスレベル」 IVb

「目 的」 さまざまなコンディション下での嚥下圧調整を定量化し、舌圧を明らかにすること。

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 Northwestern Univ. Institutional Review Board.

「対象患者」 嚥下障害の既往がない健常者 8 名 (21 歳から 35 歳)

「介 入」 なし

「評価項目」 バルブセンサおよびひずみゲージを口腔内に設置し、試料をいくつか設定し嚥下時の圧力・持続時間・発現応答時間について検討を行う。試料: 水嚥下 (1ml, 3ml, 5ml, 10ml, 20ml)、チョコレートプリン 3ml、マッシュポテト 3ml、3ml の水をそっと飲む、3ml の水を強く飲む。

## 「結 果」

バルブセンサは舌の推進力と対応し、ひずみゲージは圧縮圧力を測定する。試料の粘度は推進力と圧縮圧力を増加させる。また意志コントロールと粘度の変化は舌の前方および中ほどに大きな影響を及ぼすが、試料の量による変化はなかった。

## 「結 論」

嚥下時の推進力・圧縮圧力は、試料の粘度や意志コントロールによって増幅されうること証明され、それは舌根部よりも舌前方 2/3 で大きくなること明らかとなった。

29

「タイトル」 Effects of age, gender, bolus volume, and bolus viscosity on oropharyngeal pressure during swallowing

「著者名」 Perlman AL, Schultz JG, VanDaele DJ

「雑誌名, 巻, 頁」 J Appl Physiol. 1993 Jul;75(1):33-7

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」 加齢、性別、食塊の量、粘度による嚥下時中咽頭圧への影響を明らかにする。

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 Veterans Affairs Medical Center, Sioux Valley Hospital

「対象患者」 嚥下障害の既往がなく、嚥下機能に影響がある可能性のある薬剤の服用および神経筋疾患の既往がない健常成人 40 人。21~27 歳の男性および女性、62~75 歳の男性および女性各 10 人ずつの 4 グループに分け測定を行った。

「介入」 なし

「評価項目」 5 フレンチの硬性 Millar Micro-Tip 圧変換器を前方向きの軟口蓋直下に設置し、増幅装置を介してパーソナルコンピュータ上に記録した。各被験者に課したタスクは、空嚥下、5ml および 10ml の水嚥下、5 ml および 10ml のアップルソース嚥下とした。

「結果」

嚥下時の中咽頭圧の最大値は、年齢、性別、食塊の量、食塊の粘度によって、優位な差を認めなかった。嚥下時の中咽頭圧持続時間は、若年者より高齢者に、女性より男性に延長する傾向が見られた。

「結論」

高齢者において嚥下時中咽頭圧持続時間が延長する傾向を示すのは、加齢によって筋肉の粘弾性が変化していることが影響しているのではないかと考えられる。また、男性において嚥下時中咽頭圧持続時間が延長する傾向があるのは、女性より男性の方が咽頭腔が大きいことによるものと考えられる

30

「タイトル」 高齢有歯顎者の咀嚼時舌接触圧変化

「著者名」 岩崎洋子

「雑誌名, 巻, 頁」 日本歯学 2010.12;84(4):113-118

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」 圧力センサ、EMG を用いて、咀嚼時舌接触圧の変化の比較検討を行う。

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 日本大学歯学部附属歯科病院

「対象患者」 15 名の高齢有歯顎者 (男性 8 名、女性 7 名)

「介入」 なし

「評価項目」 口蓋床に埋入した圧力センサを用いて、咀嚼時における最大舌接触圧、舌接触時間、舌接触圧積分値、開閉口筋活動の測定 (解析区間は咀嚼開始からの 5 ストローク (咀嚼前期)、中間の 5 ストローク (咀嚼中期)、嚥下直前の 5 ストローク (咀嚼後期) とした) 咀嚼時舌圧の測定は 5 回ずつ行った。センサの埋入位置は、切歯乳頭部 (S1)、習慣性咀嚼側犬歯と第一小白歯の接点

から口蓋正中へ 10.0mm(S2)、習慣性咀嚼側第一大臼歯と第二大臼歯の接触点から口蓋正中へ 10.0mm(S3)、両側第一大臼歯近心舌側咬頭頂間の midpoint(S4)および口蓋小窩中央で、口蓋床後縁から 4.0mm 前方(S5)の計 5 箇所とした。被検食品は寸法 20×20×10mm のグミゼリー（蒟蒻畑、マンナンライフ）を用いた。

「結果」

最大舌接触圧、舌接触時間、舌接触圧積分値について、口蓋正中部に比べて切歯乳頭部および歯列弓口蓋側周縁部において有意に強く（長く）発現していた。また各センサについては、切歯乳頭部および口蓋正中部において後期の方が前期に比べて有意に強く（長く）発現していた。最大随意舌接触圧および最大随意咬みしめは正の相関を認めた。

「結論」

高齢有歯顎者の咀嚼時には口蓋への舌接触が、若年者とほぼ同様に切歯乳頭部および歯列弓口蓋側周縁で強く発現しており、咀嚼前期に比較して後期で口蓋正中部への舌接触が強く発現しており第Ⅱ期輸送が多く発現していることが推察された。このことから、高齢者の咀嚼機能障害を防止しその機能を向上するためには、口腔周囲筋および舌筋の機能訓練を行うことが必要である。

31

「タイトル」 Roles of the artificial tooth arch during swallowing in edentates.

「著者名」 Imaizaki T, Nishi Y, Kaji A, Nagaoka E

「雑誌名、巻、頁」 J Prosthodont Res. 2010 Jan;54(1):14-23.

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」 無歯顎者の嚥下における義歯の人工歯列弓の役割を明らかにすること。

「検査の有用度の階層分類」 E1（技術的な有用度）

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 鹿児島大学付属病院

「対象患者」 7名の健常無歯顎者（男性 5名、女性 2名）

「介入」 なし

「評価項目」 歯列弓ありなしの全部床義歯を用いて、唾液、水（5ml）、プディング（8g）、コーンビーフ（8g）を嚥下させたときの口腔周囲筋（咬筋と舌骨上筋）の筋活動と舌圧の最大振幅（各々 MAm<sub>ax</sub>、TP<sub>max</sub>）、MA<sub>max</sub> および TP<sub>max</sub> に達してから喉頭運動までの時間（各々 TLM-MA<sub>max</sub>、TLM-TP<sub>max</sub>）、および下顎の垂直位置を分析した。

「結果」

歯列弓ありなしで比較した場合、咬筋における MAm<sub>ax</sub> と TP<sub>max</sub> については、歯列弓なしに比べてありの方が有意に大きくなった。しかしながら、舌骨上筋における MAm<sub>ax</sub> と TP<sub>max</sub> については、歯列弓ありなしで有意差は認められなかった。TLM-TP<sub>max</sub> については、歯列弓なしに比べてありの方が有意に長くなったが、咬筋および舌骨上筋における TLM-MA<sub>max</sub> については、歯列弓ありなしで有意差は認められなかった。被検食品による比較を行った場合、咬筋および舌骨上筋における MAm<sub>ax</sub> と TP<sub>max</sub> および TLM-TP<sub>max</sub>

については、コンビーフを嚥下したときに他の食品に比べて有意に大きか（長か）った。下顎の垂直的位置については、歯列弓ありの方が無い方に比べて、嚥下時に顎間距離は短く、下顎の動作範囲は大きかった。

「結 論」

嚥下時に歯列弓は中咽頭にスムーズに食物を通過させる巧みな運動を実行するため舌の機能を補助することが明らかになった。

32

「タイトル」 Application of Tongue Pressure Measurement to Rehabilitation of Dysphagic Patients with Prosthesis.

「著者名」 Ono T, Hori K, Tamine K, Shiroshita N, Kondoh J, Maeda Y

「雑誌名, 巻, 頁」 Prosthodontic Research & Practice. 2008 7(2):240-242.

「エビデンスレベル」 V

「目 的」 嚥下障害患者に対する舌機能の診断と舌接触補助装置（PAP）の適用における舌圧測定の有用性を検証すること。

「検査の有用度の階層分類」 E2（診断精度に関する有用度）

「研究デザイン」 症例報告

「研究施設」 大阪大学歯学部附属病院

「対象患者」 中咽頭癌術後患者 1 名（68 歳男性）

「介 入」 PAP 製作

「評価項目」 舌圧センサシートによる唾液嚥下時舌圧最大値計測（硬口蓋 5 か所）

「結 果」

PAP装着前の上顎義歯に対する唾液嚥下時舌圧は、正中部（Ch.1-3）においてほぼ0であり、周縁部（Ch.4、5）でもごく微弱でしかも左右差があった。この結果とパラトグラムをもとに義歯口蓋部をPAP形態に改造したところ、正中部3点の舌圧最大値は健常者と同様の勾配（Ch.1>Ch.2>Ch.3）を示すと同時に周縁部では左右均等となった。

「結 論」

PAP適用症例の診断とPAPの設計ならびに効果判定に舌圧センサシートによる舌圧測定は有用である。

33

「タイトル」 Temporal Changes in Swallowing Function Caused by a Palate Covering

「著者名」 Furuya J, Suzuki A, Suzuki T, Oda N, Kobayashi T

「雑誌名, 巻, 頁」 Prosthodontic Research & Practice. 2008 7(2):97-103.

「エビデンスレベル」 IVb

「目 的」 補綴物によって口蓋を覆うことに慣れることと嚥下機能の間の側頭の関係性を解明すること。

「検査の有用度の階層分類」 E1（技術的な有用度）

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 岩手医科大学附属部病院

「対象患者」 健常成人 10 例(男 5 名、女 5 名、平均 28.1±3.0 歳)

「介入」 なし

「評価項目」 実験的口蓋床を装着した状態で、3ml 水嚥下時の舌圧測定と舌骨上筋群の筋電図測定を行った。測定時期は口蓋床を装着してすぐの 0 日目と 1、3、7、10、14 日目である。側頭的位置変化は筋電図活動の順序性と舌圧、嚥下五期の持続時間に換算して分析した。

「結果」

舌骨上筋群の活動のオンセットは舌圧のオンセットと比較して全ての部位で有意に速かった。後方部での舌圧のオンセットは他の部位と比較して有意に遅かった。0 日目と比較して 3 日後以降と 7 日後以降では嚥下全体と口腔期の持続時間は有意に短くなった。口腔準備期では 0、1 日目と比較して 7 日後では有意に短くなった。咽頭期では有意な変化は見られなかった。

「結論」

嚥下全体の持続時間は装着直後と比較して 3 日後以降で有意に短くなり、7 日後以降で安定した。この変化は主に随意運動を反映して口腔期が有意に短くなったからであろう。対照的に、反射運動を反映する咽頭期の持続時間は一貫して有意な変化はなかった。

34

「タイトル」 咀嚼運動時における口蓋への舌接触圧変化

「著者名」 成田達哉

「雑誌名, 巻, 頁」 日大歯学 2008.06;82(2);107-113

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」 咀嚼時および嚥下時の口蓋に対する舌の接触様相を解明する。

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 日本大学歯学部附属歯科病院

「対象患者」 20 歳代健常有歯顎者 20 名 (男性 13 名、女性 7 名)

「介入」 なし

「評価項目」 口蓋床に埋入した圧力センサを用いて、咀嚼時における最大舌接触圧、舌接触時間、舌接触圧積分値、咀嚼時間に対する総舌接触時間の比率を測定。咀嚼時舌圧の測定は 5 回ずつ行った。センサの埋入位置は、切歯乳頭部(S1)、習慣性咀嚼側犬歯と第一小臼歯の接点から口蓋正中へ 10.0mm(S2)、習慣性咀嚼側第一大臼歯と第二大臼歯の接点から口蓋正中へ 10.0mm(S3)、両側第一大臼歯近心舌側咬頭頂間の中点(S4)および口蓋小窩中央で、口蓋床後縁から 4.0mm 前方(S5)の計 5 箇所とした。被検食品は寸法 20×20×10mm のグミゼリー(蒟蒻畑、マンナンライフ)を用いた。

「結果」

最大舌接触圧、舌接触時間、舌接触圧積分値について、口蓋正中部に比べて切歯乳頭部および歯列弓口蓋側周縁部において有意に強く(長く)発現していた。また各センサについては、切歯乳頭部および口蓋中央部において後期の方が前期に比べて有意に強く(長く)発現して

いた。咀嚼時間と総舌接触時間の比率については、歯列弓口蓋側周縁後方部において最も高く、口蓋正中部で有意に低かった。

「結 論」

咀嚼における口蓋への舌接触は、切歯乳頭部および歯列弓口蓋側周縁、特に第一および第二大臼歯隣接面付近の口蓋斜面で顕著であり、これらの領域が咀嚼における舌機能発現の主たるターゲットとなる可能性が示唆された。咀嚼後期では、口蓋正中部で舌接触圧が著しく増大することから、この領域は嚥下遂行時における舌の機能発現に対し重要な役割を有すると推察される。

35

「タイトル」 Influence of Palatal Plate on Tongue Pressure during Swallowing

「著者名」 Kodaira Y, Ueda T, Takagi I, Ishizaki K, Sasaki M, Fujiseki M, Sakurai K

「雑誌名, 巻, 頁」 Prosthodontic Research & Practice, 2008 7(1):40-43.

「エビデンスレベル」 IVb

「目 的」口蓋床で口蓋を覆った場合、嚥下時舌圧にどのような影響があるかを明らかにすること。

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 東京歯科大学

「対象患者」 健常成人 10 例(男 5 名、女 5 名、平均 28.1±3.0 歳)

「介 入」 なし

「評価項目」 口蓋床の有無で最大押しつけ圧と嚥下時舌圧を測定。舌圧 はバルーン式舌圧測定器により測定。口蓋床による嚥下時の困難感は VAS 法で評価。

「結 果」

最大押しつけ圧と嚥下時舌圧に関して、口蓋床の有無によって有意な差がなかった。口蓋床による嚥下時の困難感に関する VAS の平均スコアは 49.3±26.5 であった

「結 論」

口蓋床による嚥下時の困難感は個人差があった。義歯によって口蓋を覆うことは舌圧に影響を及ぼさなかった。

36

「タイトル」 脳損傷による摂食・嚥下障害と構音障害への補綴的アプローチ

「著者名」 小島千枝子

「雑誌名, 巻, 頁」 リハビリテーション科学ジャーナル, 2006 1: 91-98

「エビデンスレベル」 V

「目 的」 脳血管障害による摂食・嚥下障害と構音障害を同時に改善する目的で作製過程に工夫をこらした症例を PAP 作製の意義を中心に報告すること。

「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断精度に関する有用度)

「研究デザイン」 症例集積

「研究施設」 聖隷クリストファー大学リハビリテーション学部  
 「対象患者」 脳損傷により嚥下と構音に重度の障害を持つ 4 例  
 「介 入」 PAP 製作  
 「評価項目」 ①嚥下回数と完了時間、②口腔内残留の視診、③嚥下圧、④単音節明瞭度検査、⑤舌圧測定を PAP 装着時と非装着時で比較した。

「結 果」

PAP を製作して舌が口蓋に接触しやすい形態を作り、間接および直接訓練を実施した結果、装着直後の効果のみならず、経時的な舌機能の改善が得られた。

「結 論」

今回のアプローチは、きめ細かい臨床観察と、歯科医師と言語聴覚士との密接な連携の上に成り立っており、摂食・嚥下リハビリテーションにおけるチームアプローチの重要性を示すものである。

37

「タイトル」 Effects of Food Consistency on Tongue Pressure during Swallowing  
 「著者名」 Sugita K, Inoue M, Taniguchi H, Ootaki S, Igarashi A, Yamada Y  
 「雑誌名, 巻, 頁」 Journal of Oral Biosciences. 2006 48(4):278-285.  
 「エビデンスレベル」 IVb  
 「目 的」 異なった物性の食品を嚥下する際の舌圧パターンや嚥下時の舌の動きに関わる神経のメカニズムを明らかにすること。  
 「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)  
 「研究デザイン」 基礎研究  
 「研究施設」 新潟大学大学院医歯学総合研究科  
 「対象患者」 健常成人 8 名 (男性 5 名、女性 3 名、平均年齢 27.1 歳)  
 「介 入」 なし  
 「評価項目」 濃度の違う 3 つの試料 0.8%、1.1%、1.5%の低粘度寒天 5ml と水 5ml を嚥下 (tipper type swallow) するよう指示した。前方舌圧と後方舌圧を 5 回ずつ測定し、同時に舌骨上筋群の筋電図を測定した。

「結 果」

1.5%低粘度寒天嚥下時の最大舌圧と後方舌圧積分値は他試料嚥下時と比べると大きくなる。前方舌圧に関しては、水や 0.8%低粘度寒天の嚥下に比べると 1.5%低粘度寒天の嚥下にかかる時間は長い、最大舌圧や舌圧積分値は変わらない。

「結 論」

嚥下時舌圧の基本パターンは変わらないが、口腔内の食塊の推進力を大きくするために舌の前方と後方では異なった舌圧発現になる。

38

「タイトル」 各種ゾル・ゲル食物の摂食時口蓋圧計測 咀嚼困難者に適するゲルの硬さの推定

「著者名」 盛田明子, 中沢文子

「雑誌名, 巻, 頁」 日本家政学会誌 2006.04;57(4);221-227

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」 食感の異なるゲル化剤を用いたゲルの硬さを健常者で測定し、咀嚼・嚥下困難者に用いられている市販の食物の口蓋圧と比較し、咀嚼困難者や高齢者に適する硬さを求めること。

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 共立女子大学 家政学部

「対象患者」 健常女性 3名

「介入」 なし

「評価項目」 被験者 3人を X、Y、Zとし、Xはすべての試料について実験を行い、Y、Zはいくつかの試料について実験を行い、被験者間を比較。被験者に、試料を噛んだか、舌でつぶしたか、咀嚼回数等を実験後聴取した。試料：水、咀嚼嚥下障害者用飲むゼリー、粥、プリン、ヨーグルト、およびゼラチン (1.0, 2.0, 3.0, 4.0%)、寒天 (0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2%)、カラギーナン (2.0, 3.0, 3.5, 4.0, 5.0%)、ジェラン (0.05, 0.15, 0.25, 0.35, 0.45, 0.55%) の 26 種類。水、飲むゼリー、ヨーグルト、粥、プリンはスプーン 1 杯 (約 6 g) ゼラチン、寒天、カラギーナン、ジェランゲルは、 $20 \times 20 \times 15 \text{ mm}^3$  に成形。圧力センサを埋め込んだ口蓋プレートを着用し、口蓋圧を測定した。圧力センサは口蓋正中線上、左右犬歯間点 (A)、左右第一小臼歯間点 (B)、左右第一大臼歯間で正中を挟んで左右に 2 個ずつ (C)、(D)、(E)、(F) の計 6 個設置した。

「結果」

咀嚼困難者などに用いられる飲むゼリー、ヨーグルト、粥、プリンの最大口蓋圧は健常者において  $3 \times 10^4 \text{ Pa}$  程度以下であることが示された。低濃度ゲル (ゼラチン 1%、寒天 0.6%、カラギーナン 3.5%、ジェラン 0.15%) の最大口蓋圧は  $3 \times 10^4 \text{ Pa}$  以下であることが示された。

「結論」

ゾル状の食品だけでなく、食感の違うゲル状の食物も咀嚼困難者に供食するには  $3 \times 10^4 \text{ Pa}$  程度以下であればよいことが示唆された。

### 39

「タイトル」 嚥下時における口蓋への舌圧接状態についての検討 ～成人における舌圧接状態と口腔周囲筋活動の経時的変化～

「著者名」 西田宜弘, 青木重人, 山田賢, 長谷川信乃, 田村康夫

「雑誌名, 巻, 頁」 小児歯科学雑誌 2006.03;44(1);37-47

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」 機能運動時における舌動態の客観的評価法確立の基礎的資料を得ること。

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 朝日大学歯学部口腔機能発育学講座小児歯科学分野

「対象患者」健康有歯顎者 5 名（男性 4 名、女性 1 名）

「介入」なし

「評価項目」嚥下時における舌圧接時間および最大舌圧の経時的変化。嚥下開始を基準として第 1 ピークおよび第 2 ピーク発現時間の経時的変化。上記項目について、舌圧センサを埋入した口蓋床装着後 1 時間後、1、2、3 日後の唾液および水 5、10ml 嚥下時において測定、比較した。舌圧センサ埋入位置は、口蓋正中前方部、中央部、後方部とした。

「結果」

口蓋床装着後の嚥下時舌圧接時間の経時的変化については、測定日間では水 10ml 嚥下時の後方において、1 日より 2 日後で有意に短縮し、2 日より 3 日後が有意に延長していた。しかし、その他、嚥下開始から第 1、第 2 ピーク発現時間および最大舌圧での測定日間変動については、有意差は認められなかったが、水 10ml の測定日間で短縮する傾向がみられた。嚥下開始を基準とした口腔周囲各筋の活動開始までの時間について、測定日間では唾液嚥下での舌骨上筋群では 1 日後に比べ 3 日後に有意に筋活動が遅くなり、水 10ml では 1 時間後に比べ 1 日後、2 日後に有意に筋活動が遅くなった。前方圧センサの活動開始を基準とした口腔周囲各筋の活動開始までの時間について、測定日間では唾液嚥下の舌骨上筋群でのみ、1 日後に比べ 3 日後に筋活動開始が有意に遅くなった。

「結論」

本システムによる舌動態と各口腔周囲筋活動との測定には再現性が認められた。嚥下時の舌圧接パターンには二峰性と一峰性がみられ、第 1 ピークは食塊の移送に行う舌の前方から後方への圧接の移動と関係し、第 2 ピークおよび一峰性は舌全体を同時に口蓋に圧接して嚥下していることが示唆された。

#### 40

「タイトル」嚥下時における舌圧と咽頭内圧の関連について 舌圧・咽頭内圧測定システムの構築

「著者名」有岡享子, 石田瞭, 柳文修, 浅海淳一, 江草正彦, 嶋田昌彦, 岸幹二

「雑誌名, 巻, 頁」岡山歯学会雑誌 2005 24(2):53-59.

「エビデンスレベル」IVb

「目的」舌圧・咽頭内圧測定を指標とした同時圧測定システムを構築すること。

「検査の有用度の階層分類」E1（技術的な有用度）

「研究デザイン」基礎研究

「研究施設」岡山大学医学部・歯学部附属病院

「対象患者」健康成人 10 名（平均年齢 25.5 歳、20～34 歳、男性 4 名、女性 6 名）

「介入」なし

「評価項目」舌圧測定用口蓋床と咽頭内圧カテーテルを用いて空嚥下時と水 3ml 嚥下時の舌圧、咽頭内圧、食道入口部圧を測定した。いずれも 10 秒間に 1 回のペースで 10 回繰り返す、連続測定を行った。得られた圧波形から①：舌圧・咽頭内圧波形の検討、②：個人内最大舌圧・最大咽頭内圧平均値の比較、③：各チャンネルの最大圧平均値から 4 種類のパターンへの分類を試みた。

「結果」

食道入口部圧が陰圧の間に咽頭内圧は発生から平圧化を認め、ほとんどの場合嚥下時舌圧が最大値をとる時間はこの間に発生した。舌圧4点と咽頭内圧の最大平均値を大小関係からパターン1:L型、パターン2:山型、パターン3:谷型、パターン4:W型に分類できた。

「結論」

舌圧、咽頭内圧を同時測定可能なシステムを構築し測定を行ったところ、検討必要事項はあるものの、比較的安定した舌圧、咽頭内圧の測定が可能である。また、咽頭内圧発生時の舌圧の必要性が示唆された。

41

「タイトル」舌接触補助床を使用して訓練を行った重度摂食・嚥下障害の一症例

「著者名」大野友久, 小島千枝子, 藤島一郎, 黒田百合, 戸倉晶子, 高柳久与, 北條京子

「雑誌名, 巻, 頁」日本摂食・嚥下リハビリテーション学会雑誌 2005 9(3):283-290.

「エビデンスレベル」V

「目的」脳梗塞後の重度嚥下障害患者の舌接触補助床(PAP)を用いたリハビリテーションにおける舌圧測定の有用性を検証すること。

「検査の有用度の階層分類」E2(診断精度に関する有用度)

「研究デザイン」症例報告

「研究施設」聖隷三方ヶ原病院リハビリテーション科

「対象患者」脳梗塞後仮性球麻痺患者1名(68歳男性)

「介入」PAP製作

「評価項目」口蓋床装着時ならびにPAP装着時の嚥下時舌圧測定(唾液、ゼリー)と最大押しつけ時舌圧測定。

「結果」

口蓋床装着時の嚥下時舌圧と最大押しつけ時舌圧は全体的に非常に微弱であったが、硬口蓋後縁から軟口蓋にかけて厚みを付与したPAP装着により、最大押しつけ時舌圧は口蓋正中部(Ch.1-3)で、嚥下時舌圧は口蓋正中後方部のCh.3で大きく増加した。この効果は、舌後方部を使ってゼリーを摂食するというリハビリテーション方針に適したものであった。

「結論」

重度嚥下障害を有する脳梗塞患者におけるPAPを用いたリハビリテーションにおいて舌圧測定は舌と口蓋との接触様相を客観的に評価し得るため有用である。

42

「タイトル」最大舌圧のみに拠らない総合的な舌圧測定法 食塊形成・移送時の舌運動機能評価法

「著者名」永長周一郎, 向井美恵

「雑誌名, 巻, 頁」日本摂食・嚥下リハビリテーション学会雑誌 2005 9(2):127-138.

「エビデンスレベル」IVb

「目的」客観的で総合的な舌運動機能評価基準を開発すること。

「検査の有用度の階層分類」E1(技術的な有用度)

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 東京都リハビリテーション病院歯科、昭和大学歯学部口腔衛生学教室

「対象患者」 健康成人 14 名（男性 8 名 女性 6 名 平均年齢 29.1 歳）

「介入」 なし

「評価項目」 各被検者に圧力センサを組み込んだ口蓋床を装着し、唾液、水 5cc、濃度の違う 2 種類の増粘食品 2.5g を嚥下してもらい、最大舌圧、舌口蓋接触時間、舌圧積分値、最大舌圧到達時間を解析した。また押しつけ最大舌圧も測定した。

「結果」

最大舌圧は部位間の差は顕著でなく、食品粘度が増加しても増加傾向は認められなかった。舌口蓋接触時間は、舌中央部よりも舌側縁部で有意に延長した。食品粘度が増加すると、男性群の積分値が有意に増加し、男女両群とも舌口蓋接触時間、最大舌圧到達時間が有意に延長した。特に最大舌圧到達時間では全ての部位で有意差が認められた。

「結論」

食塊形成・移送時の舌運動機能評価は、最大舌圧のみに拠るのではなく、舌口蓋接触時間、舌圧積分値、最大舌圧到達時間を総合的に評価していく必要がある。最大舌圧到達時間は食品粘度を反映するパラメータとして重要である。

43

「タイトル」 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

「著者名」 榎原絵理, 鱒見進一, 柿川宏, 小園凱夫

「雑誌名, 巻, 頁」 九州歯科学会雑誌 2004 58(1):8-14.

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」 成人の正常有歯顎者における口蓋部の嚥下時舌圧を測定し、嚥下に必要な口蓋部舌圧の標準値を算出し、舌機能評価の一助として利用すること。

「検査の有用度の階層分類」 E1（技術的な有用度）

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 九州歯科大学歯科補綴学第 1 講座

「対象患者」 摂食嚥下障害を有さない正常有歯顎者 3 名（男性 2 名、女性 1 名、平均年齢 32.6 歳）

「介入」 なし

「評価項目」 感圧ラバーセンサーを接着した上顎プレートを各被験者の上顎に装着後、唾液嚥下を指示し、その際に発生する舌圧を 3 回測定した。嚥下初期、中期および後期における被加圧部位の分布状態および各時期において口蓋前方部、中央部、後方部の 3 部位に分割した際の最大舌圧および平均舌圧を検討した。

「結果」

最大舌圧は嚥下初期で口蓋前方正中部、嚥下中期と後期では口蓋中央正中部と側方部および口蓋後方側方部で見られた。平均舌圧は嚥下初期で口蓋前方部、中央部、後方部の順に、嚥下中期で口蓋中央部、前方部、後方部の順に、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。

## 「結 論」

本システムは口蓋部舌圧測定のために有用であると考えられたが、センサの配置や形態およびソフトの改良を加え、より適切なシステムを構築する必要がある。

44

「タイトル」 垂直的顎位と体位が嚥下機能に及ぼす影響—嚥下時の舌圧測定による検討—

「著者名」 田村文誉, 鈴木司郎, 向井美恵

「雑誌名, 巻, 頁」 日本補綴歯科学会雑誌 17: 66-75, 2003

「エビデンスレベル」 IVb

「目 的」 垂直的顎位と体位が、摂食・嚥下機能にどのような影響を及ぼすかについて明らかにすること。

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 米国アラバマ大学歯学部臨床試験外来

「対象患者」 全身の健康状態に特記すべき異常のない無歯顎者 8 名 (男性 3 名、女性 5 名)。平均年齢 55.0±10.9 歳。

「介 入」 実験用嚥下補助装置製作

「評価項目」 個人別に 3 種類の垂直的顎位を再現できる上顎のみの実験用嚥下補助装置を作成した。実験 1 として、(1)上下義歯装着時と同等の垂直的顎位を「支持堤部あり (高)」、(2)上顎義歯装着時と同等の垂直的顎位を「支持堤部あり (低)」、(3)装置未装着時と同等の垂直的顎位を「支持堤部なし」と設定した。装置の口蓋部 2 カ所に圧力センサ (PS-2Ka、共和電業、東京) を設置し、データ収録器 (F00-0109、共和電業) に接続し、37 度に保温した水 5ml の嚥下時舌圧を測定した。実験 2 として、支持堤部あり (高) および支持堤部なしの 2 種類の条件において、90 度垂直座位、30 度仰臥位、0 度水平位の 3 通りの体位で、実験 1 と同様の方法で舌圧を測定した。圧力センサの設置部位は、前方部は左右犬歯窩を結ぶ交点の口蓋前方部に、側方部は左側上顎第一大臼歯近心面相当部から口蓋中央部へ約 5 ミリの部位とした。

「結 果」

口蓋前方部と側方部を比較すると、なし群において、前方部では 188.6g/cm<sup>2</sup>、側方部では 128.0g/cm<sup>2</sup> であり、前方部のほうが側方部よりも有意に高い舌圧であった (Student's t-test、 $p<0.05$ )。口蓋前方部・側方部ともに、30 度と 0 度それぞれの体位において、支持堤部なし群のほうがあり (高) 群よりも有意に舌圧が大きかった。口蓋前方部のあり (高) 群において、体位 90 度では 0 度と比較して有意に長い作用時間であった。

「結 論」

嚥下時の安定した下顎の固定が困難な無歯顎状態においては、上体を後傾にすることによって、摂食・嚥下運動時の舌はより大きな力が必要となることが推察された。

45

「タイトル」 口蓋部舌圧測定による舌運動評価 口蓋床の厚みが嚥下時舌運動に与える影響

「著者名」 萬屋 陽, 田村文誉, 向井美恵

「雑誌名, 巻, 頁」 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会雑誌 2002 6(2):207-217.

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」 舌機能評価の一助となる方法を確立することと義歯口蓋部の厚みの変化が嚥下時舌運動に及ぼす影響を解明すること。

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 昭和大学歯学部口腔衛生学教室

「対象患者」 23~35歳の健常成人男性 10名 (平均年齢: 26.5歳)

「介入」 なし

「評価項目」 各被検者に圧力センサを組み込んだ2種類の異なった厚み(1mmと5mm)の口蓋床を装着してもらい、被験食品(かぼちゃペースト3g)嚥下時の舌圧を測定し、最大舌圧、舌口蓋接触時間、圧力積、舌圧発現順序、最大舌圧発現順序を解析した。また、超音波診断装置にて前額断面舌運動も計測した。

「結果」

口蓋床の厚みが増すことにより、最大舌圧・舌口蓋接触時間・圧力積はすべて前方部では小さく後方部では大きくなる傾向を示した。各センサ部位における舌圧発現順序はすべての者で前方部または側方部から舌圧が発現したが、最大舌圧発現順序は一定の傾向は認められなかった。

「結論」

本測定システムを用いることで嚥下の口腔期における舌機能評価の一助となりうる方法の確立が可能となった。また、口蓋床の厚みの増加が嚥下時舌圧に影響を及ぼすこと、その影響は部位によって異なることが示唆され、健常成人は嚥下時に舌運動動態を変化させて対応していることが推察された。

## 46

「タイトル」 Influence of change in occlusal vertical dimension on tongue pressure to palate during swallowing

「著者名」 Nagao K, Kitaoka N, Kawano F, Komoda J, Ichikawa T

「雑誌名, 巻, 頁」 Prosthodontic research & practice 1(1), 16-23, 2002-10-01

「エビデンスレベル」 IVb

「目的」 嚥下時における口蓋に対する舌接触圧と咬合高径の関連を明らかにする。

「検査の有用度の階層分類」 E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」 基礎研究

「研究施設」 徳島大学

「対象患者」 健常有歯顎若年者4人(Ave: 27y)、総義歯装着者8人(男性4人、女性4人)(Ave: 67.6y)

「介入」 咬合高径を変化させた全部床義歯製作

「評価項目」 共和社製圧力変換センサ5個を被験者の口蓋および義歯に貼付し、口蓋に対する舌圧

を測定した。舌圧の Onset time は舌骨上筋群の Onset time を基準として算出した。空嚙下と 2 ml の水嚙下について測定を行った。健常有歯顎群は、中心咬合位、+4mm、+8mm、+12mm 咬合挙上位、総義歯患者は中心咬合位、-4mm、+4mm、+8mm、+12mm 咬合挙上位において嚙下タスクを行った。

「結果」

空嚙下、2ml 水嚙下どちらもにおいて、健常有歯顎若年者群において咬合高径が増加するにしがたい、最大舌圧は顕著に減少し、総義歯装着者群においては、咬合高径が増加するにしがたくなって、最大舌圧は単調に減少した。総義歯装着者群における舌圧は、健常有歯顎若年者群と比較して低く、2ml 水嚙下において嚙下持続時間は長かった。

「結論」

咬合高径の増加は舌圧を低下させる。咬合高径の低下も舌圧を低下させる。舌圧は嚙下において特に重要な要素となることが示された。

## 47

「タイトル」嚙下時の口蓋に対する舌接触圧の観察:若年有歯顎者と高齢総義歯装着者の比較

「著者名」北岡直樹, 薦田淳司, 市川哲雄, 石川正俊, 永尾 寛, 河野文昭, 羽田 勝

「雑誌名, 巻, 頁」日本補綴歯科学会雑誌, 44: 379~385, 2000

「エビデンスレベル」IVb

「目的」若年有歯顎者および高齢全部床義歯装着者の舌の口蓋への接触圧(舌圧)と舌骨上筋群の筋電図を計測することによって、両群における嚙下時の舌の動態について明らかにする。

「検査の有用度の階層分類」E1(技術的な有用度)

「研究デザイン」基礎研究

「研究施設」徳島大学歯学部歯科補綴学第一講座

「対象患者」若年健常有歯顎者 3 名(男性 3 名、平均年齢 27.0 歳)と、本学附属病院補綴科で上下全部床義歯を製作し、経過良好な無歯顎患者 8 名(男性 4 名、女性 4 名、平均年齢 65.6 歳)の計 11 名。

「介入」なし

「評価項目」有歯顎者には厚さ 2mm のアクリルレジン製口蓋床、全部床義歯装着者には上顎複製義歯をあらかじめ作製した。それぞれの口蓋部に圧力センサ(共和電業社製、PS-2KA)を埋入した装置を用いて、嚙下時の口蓋に対する舌圧を計測した。圧力センサの埋入位置は、切歯乳頭部と、片側の犬歯と第一小臼歯の隣接部口蓋側、第二小臼歯部口蓋側、第一大臼歯と第二大臼歯の隣接部口蓋側および両側第一大臼歯を結ぶ線の中点に相当する口蓋中央部の計 5 カ所とした。舌骨上筋群の筋活動の開始時点を基準に、それぞれの舌圧波形上で舌接触開始時点、最大舌接触圧発現時点、舌接触終了時点の 3 計測点を計測した。最大舌圧は舌圧波形上の舌接触開始時点と最大舌接触圧発現時点の出力差から算出した。

「結果」

若年有歯顎群と比べると高齢義歯装着群の最大舌圧は有意に小さかった( $p < 0.01$ )。空嚙下で、舌骨上筋群の筋放電開始から舌接触開始迄の時間及び最大舌圧迄の時間は、高齢義歯

装着群で遅れる傾向にあった。舌接触開始から最大舌圧間での時間は、両群に差は認められなかった。空口嚥下に対して水 2ml 嚥下では、若年有歯顎群では舌圧発現から最大舌圧発現時点迄の時間が短く、終了迄の時間が長くなる傾向にあった。高齢義歯装着群では、若年有歯顎群の傾向とは逆に舌接触開始から最大舌圧発現時点までが長くなり、それから舌接触終了までは短くなる傾向にあった。

#### 「結論」

1. 若年有歯顎群と比べると高齢義歯装着群の最大舌圧は有意に小さかった( $p<0.01$ )。
2. 空口嚥下で、舌骨上筋群の筋放電開始から舌接触開始までの時間および最大舌圧までの時間は、高齢義歯装着群で遅れる傾向にあった。舌接触開始から最大舌圧間での時間は、両群に差は認められなかった。

## 48

「タイトル」嚥下時の舌圧測定に関する基礎的研究

「著者名」横山美加, 道脇幸博, 小澤素子, 衣松令恵, 道 健一

「雑誌名, 巻, 頁」日本口腔科学会雑誌(0029-0297)49 巻 3 号 Page171-176(2000.05)

「エビデンスレベル」IVb

「目的」舌運動測定の再現性を示し、最大舌圧、舌運動時間、ピーク数、圧力積、最大陰圧についての個体差について明らかにする。

「検査の有用度の階層分類」E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」基礎研究

「研究施設」昭和大学歯学部第一口腔外科学教室

「対象患者」健常成人 5 名 (男性 1 名、女性 4 名) 平均年齢 28.0 歳 (27~29 歳)

「介入」なし

「評価項目」実験的口蓋床に NEC 社製超小型圧力変換器 10 個を貼付し、嚥下口腔期の舌圧を測定した。検査食にはタイプ 1 (硬さ 220N/m<sup>2</sup>、付着性 9.3 J/m<sup>3</sup>) の寒天ゼリーを用い、咀嚼せず嚥下するよう指示し、3 回繰り返し嚥下をさせ、最大舌圧、舌運動時間、ピーク数、圧力積、最大陰圧を評価した。

#### 「結果」

再現性：最大舌圧、舌運動時間、ピーク数、圧力積、最大陰圧すべてにおいて、高い p 値を示すチャンネルが多く、良好な再現性が得られていた。最大舌圧：10 チャンネル中 9 チャンネルで個体差を認めなかったが、正中口蓋縫線中央部で個人差を認めた。舌運動時間：10 チャンネル中 6 チャンネルで個体差を認めなかった。正中口蓋縫線上の 2 点、口蓋後方部、歯頸線に位置するチャンネルにおいて個人差を認めた。ピーク数：3 チャンネルで個人差を認め、口蓋後方部、歯頸線に位置する 2 チャンネルで個人差を認めた。圧力積：切歯乳頭部、前方部 2 チャンネル、後縁部で個人差を認めた。最大陰圧：切歯乳頭部、口蓋前方部の 2 チャンネルで個人差を認めた。

#### 「結論」

健常者の嚥下時の舌運動の再現性は高いものと考えられた。嚥下時の最大舌圧、舌運動時間、

ピーク数、時間圧力積、最大陰圧は、健常者に明らかな個体差を認めた。特に口蓋前方部の嚙下パターンの多様性が示された。

CQ6-1:フードテストは咀嚼・嚥下における食塊形成・搬送の評価に有効か？

CQ6-2:フードテストは、リハビリテーション効果の評価に有用であるか？

1

「タイトル」重症心身障害児（者）のベッドサイドで可能な誤嚥検出検査の臨床的有用性の検証-第1報-

「著者名」渡部尚美, 岩本優子, 長谷部幸代

「雑誌名, 巻, 頁」日本看護学会論文集: 看護総合. 2010 ; 40 : 410-412

「エビデンスレベル」IVb

「目的」重症心身障害施設に入院中の重症児者 12 名を対象に、摂食嚥下評価として VF・VE 検査を基準検査に用い、3 種類の嚥下テストを実施し、誤嚥検出検査として簡便かつ妥当性のある検査を見出し、その有効性を検証した。

「検査の有用度の階層分類」E2（診断に関する有用度）

「研究デザイン」横断研究

「研究施設」徳島赤十字ひのみね総合療育センター

「対象患者」12 名（重症心身障害児施設に入院中で、介助にて経口摂取可能、かつ、VE 検査で咽喉等の器質的病変がない重症児者）

「介入」なし

「評価項目」嚥下スクリーニングテストの結果と VE、VF の結果の比較し、各スクリーニング検査の感度・特異度を評価

「結果」

フードテストはカットオフ値 4 点にすると、誤嚥に関する感度 67%、特異度 83%であった。

「結論」

茶さじ 1 杯 (4g) のゼリーを用いたフードテストを実施し、誤嚥に関する感度 67%、特異度 83%であった。

2

「タイトル」某老人保健施設入所者の実態調査 -顎位の安定性、RSST、フードテストと日常の食形態との関連について-

「著者名」田村文誉、水上美樹、小沢章、秋山賢一、菊地原英世、曾山嗣仁、花形哲夫、武井啓一、依田竹雄、保坂敏男、向井美恵

「雑誌名, 巻, 頁」日本摂食・嚥下リハビリテーション学会誌. 2000 ; 4 : 69-77.

「エビデンスレベル」IVb

「目的」要介護者の口腔内の器質的・機能的状態および、現状の食事指示内容による食形態を調査し、さらに両者の関係を明らかにすることによって、食形態決定の指標を確立すること。

「検査の有用度の階層分類」E1（技術的な有用度）

「研究デザイン」横断研究

「研究施設」山梨県内某老人保健施設

「対象患者」要介護高齢者 69 名

「介入」なし

「評価項目」下顎位の安定性と嚥下機能の関連を、口腔内診査、食事場面の評価、RSST およびフードテストによる嚥下機能評価によって調査。

「結果」

食形態が普通食からペースト食になるに従い、安定した下顎位の保持がとれない者の割合が多くなった。フードテストにおいて、口腔内に嚥下後の残留を認めた者は 69 名中 32 名 (46.4%) であった。また、食形態がペースト食に近づくこととフードテストの口腔内残留との間に有意な関連は認められなかった。

「結論」

要介護者の食形態選択に際しては、嚥下反射そのものに対する配慮はされていても、その前段階である嚥下に至るまでの口腔内の処理に関しては、適正に判断されていなかったと推察された。これらのことより、食形態の判断基準に際しては、口腔の器質面を評価した上での正確な機能評価が必要であると考えられた。

### 3

「タイトル」要介護高齢者における摂食・嚥下機能減退にかかわる要因—安定した顎位と嚥下機能との関連—

「著者名」田村文誉、水上美樹、綾野理加、大塚義顕、岡野哲子、高橋昌人、向井美恵

「雑誌名、巻、頁」口腔衛生学会雑誌. 2000 ; 50 : 182-188.

「エビデンスレベル」IVb

「目的」要介護者の口腔内の器質的・機能的状態および、現状の食事指示内容による食形態を調査し、さらに両者の関係を明らかにすることによって、食形態決定の指標を確立すること。

「検査の有用度の階層分類」E1 (技術的な有用度)

「研究デザイン」横断研究

「研究施設」特別養護老人ホーム

「対象患者」要介護高齢者 73 名

「介入」なし

「評価項目」上下対合歯による安定した下顎位の保持が食塊形成機能、嚥下機能に及ぼす影響について RSST とフードテストを用いて検討。

「結果」

フードテストが施行できた 69 名のうち、口腔内残留は、安定した顎位がとれる者で 31 名中 12 名 (38.7%)、とれない者で 38 名中 28 名 (73.7%) であった。安定した下顎位がとれる者ではとれない者と比較して、1%の危険率で有意に口腔内残留が少なかった。

「結論」

食塊形成・移送過程において、安定した顎位のとれない者で残留の割合が多かったことから、嚥下時のみならず舌による食塊形成・移送時においても、下顎固定が重要であると思われた。

## 4

- 「タイトル」 Videofluorography を用いない摂食・嚥下障害評価フローチャート
- 「著者名」 戸原玄、才藤栄一、馬場尊、小野木啓子、植松宏.
- 「雑誌名, 巻, 頁」 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会雑誌, 2002 ; 6 : 196-206.
- 「エビデンスレベル」 IVb
- 「目的」 Videofluorography を用いない摂食・嚥下障害評価フローチャートを VF 検査の結果と検証し、その有用性を明らかにすること。
- 「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)
- 「研究デザイン」 横断研究
- 「研究施設」 藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学講座
- 「対象患者」 何らかの摂食・嚥下障害を訴えがあり、VF 施行した患者 63 名。
- 「介入」 なし
- 「評価項目」 VF、摂食・嚥下障害重症度分類、改訂水飲みテスト、フードテスト、嚥下前後レントゲン撮影。
- 「結果」  
改訂水飲みテスト、フードテスト、嚥下前後レントゲン撮影のカットオフ値は妥当であり、フローチャートの感度、特異度、陰性反応的中度、一致率は極めて高かった。
- 「結論」  
直接訓練開始可能レベルの判定において、フローチャートは有用であり、安全性も高く、特に VF を持たない施設において有用である。

## 5

- 「タイトル」 Three Tests for Predicting Aspiration without Videofluorography
- 「著者名」 Tohara H, Saitoh E, Mays KA, Kuhlemeier K, Palmer JB
- 「雑誌名, 巻, 頁」 Dysphagia.2003;18:126-134
- 「エビデンスレベル」 IVb
- 「目的」 摂食嚥下障害を有する患者 63 名を対象に VF を用いない検査 (改訂水飲みテスト、フードテスト、嚥下前・後 X 線検査) を実施し、各検査およびその併用法の精度を比較検討した。
- 「検査の有用度の階層分類」 E2 (診断に関する有用度)
- 「研究デザイン」 横断研究
- 「研究施設」 藤田保健衛生大学病院
- 「対象患者」 63 名 (嚥下障害の症状を経験した患者)
- 「介入」 なし
- 「評価項目」 水飲みテスト、フードテスト、X 線検査の敏感度・特異度
- 「結果」  
フードテスト単体では Cutoff 値 4 で敏感度 72%、特異度 62%、水飲みテストとフードテストでは Cutoff 値 8 で敏感度 90%、特異度 56%、3 者併用すると Cutoff 値 12 で敏感度 90%、特異度 71%であった。

## 「結 論」

プリン 4g を用いたフードテストは単体で敏感度 72%、特異度 62%、陽性的中率 62%、陰性的中率 72%、一致率 67%であった。フードテストの有効性について記載されている。

## 6

「タイトル」要介護高齢者に対する器質的・機能的口腔ケアの介入効果 — 摂食状態、口腔衛生状態、RSST・フードテストについて—

「著者名」田村文誉、水上美樹、綾野理加、石田 瞭、大久保真衣、原 明美、萬屋 陽、大河内昌子、向井美恵

「雑誌名, 巻, 頁」昭和歯学会雑誌. 2001 ; 21 : 92-96

「エビデンスレベル」IVa

「目 的」要介護高齢者に対する専門的な口腔ケアの内容を器質的ケアと機能的ケアに分け、食事に関わる機能変化と口腔衛生状態について縦断的に分析し、その効果と必要性を明らかにすること。

「検査の有用度の階層分類」E2 (診断に関する有用度)

「研究デザイン」コホート研究

「研究施設」某特別養護老人ホーム、某老人保健施設

「対象患者」要介護高齢者 108 名 (男性 21 名、女性 87 名)

「介 入」専門的口腔ケア (器質的ケア・機能的ケア)

「評価項目」A 群：専門的口腔ケアを行わない群、B 群：器質的口腔ケアのみを行う群、C 群：専門的口腔ケア (器質的ケア・機能的ケア) を行う群に分け、食事に関わる機能の変化と口腔衛生状態に対する効果を 4 ヶ月間追跡。食べこぼしの頻度、歯肉の状態、舌苔の付着、RSST、フードテストによる評価。

## 「結 果」

食べこぼしがほとんどない者は、A 群においては介入 4 か月で急激に増加した。B 群では介入 4 か月で著明な改善が認められた。C 群では介入前後で有意な差は認められなかった。RSST およびフードテストでは、全ての群において介入前後で有意な差は認められなかった。

## 「結 論」

固有口腔の形態・咬合保持は食塊形成時の舌の動きに強く関与する。フードテストの結果から、義歯の装着などによる口腔形態の改善をせずに、機能的ケアの介入を実施しても大幅な機能改善は望めないと推察された。

## 7

「タイトル」脳血管障害による嚥下運動障害者の嚥下障害重症度変化と嚥下運動指標および頸部・大幹機能との関連性

「著者名」吉田 剛、内山 靖

「雑誌名, 巻, 頁」日本老年医学会雑誌. 2006 ; 43 : 755-760.

「エビデンスレベル」IVb

「目 的」脳血管障害による嚥下障害者の重症度が変化したときの、嚥下運動と頸部・体幹機能の

変化の関連性を検証すること。

「検査の有用度の階層分類」 E2（診断に関する有用度）

「研究デザイン」 症例対照研究

「研究施設」 M 病院

「対象患者」 脳血管障害による嚥下運動障害患者 59 名

「介入」 なし

「評価項目」 嚥下機能と頸部・体幹機能との関連性を 2 週間以上の間隔をあけて追跡調査。RSST、改訂水飲みテスト、フードテスト、摂食・嚥下障害重症度分類にて嚥下機能を評価。

「結果」

嚥下障害の改善群（30 名）では、RSST は 1.8 から 2.3 回に、改訂水飲みテストも 3.3 点から 4 点、フードテストも 3.6 点から 4.2 点、摂食・嚥下障害重症度分類も 3.1 から 4.5 と、有意にすべての評価が上昇した。また、改善群における頸部、体幹機能も有意な改善が認められた。一方、悪化群（6 名）、不変群（23 名）では、機能評価の有意な変化は認めず、頸部、体幹機能にも有意な変化は認めなかった。

「結論」

嚥下機能の改善を図るには、嚥下機能と頸部・体幹機能の両面からのアプローチが必要である。

## 8

「タイトル」 脳卒中急性期における摂食・嚥下機能の経時的変化

「著者名」 元橋靖友

「雑誌名，巻，頁」 障害者歯科. 2005 ; 26 : 17-24.

「エビデンスレベル」 IVa

「目的」 脳血管障害による嚥下障害者の重症度が変化したときの、嚥下運動と頸部・体幹機能の変化の関連性を検証すること。

「検査の有用度の階層分類」 E2（診断に関する有用度）

「研究デザイン」 コホート研究

「研究施設」 某総合病院脳神経外科

「対象患者」 脳卒中にて入院した患者のうち、発症 2 週間以内に評価を開始し、発症 4 週間以上追跡できた 101 名（男性 63 名、女性 38 名）。

「介入」 なし

「評価項目」 RSST、改訂水飲みテスト、フードテスト、嚥下障害の重症度、食形態を評価し、経時的変化と各々の相関関係を検討。

「結果」

発症後 2、4 週で嚥下障害の重症度が 4 以下が 75%から 60%に、食物形態はとろみ食以下が 75%から 57%に減少した。RSST : 1.9 回から 2.4 回と有意に改善した。改訂水飲みテスト、フードテストには有意差のある変化は認めなかったが、RSST、改訂水飲みテスト、フードテストと嚥下障害の重症度との相関関係は高かった。(相関係数 2 週目 ; RSST : 0.499、

改訂水飲みテスト：0.544、フードテスト：0.412、4週目；RSST：0.550、改訂水飲みテスト：0.626、FT：0.615)。

「結論」

摂食・嚥下機能の経時的変化は、簡便な臨床的嚥下機能検査によって評価することが可能であった。

9

「タイトル」高齢者における嚥下障害の実態

「著者名」小松正規、平田佳代子、持松いづみ、松井和夫、廣瀬肇、佃 守.

「雑誌名, 巻, 頁」日本気管気道科学会会報, 2003 ; 54 : 277-284.

「エビデンスレベル」IVb

「目的」生活状況の異なる高齢者における嚥下障害の実態を把握すること。

「検査の有用度の階層分類」E2 (診断に関する有用度)

「研究デザイン」横断研究

「研究施設」横須賀北部共済病院介護病棟、外来、特別養護老人ホーム「逗子清寿苑」

「対象患者」介護病棟入院の要介護高齢者 46 名、特別養護老人ホームの要介護高齢者 64 名、一般高齢者 36 名、一般青壮年者 29 名。

「介入」なし

「評価項目」嚥下障害のアンケート調査、嚥下障害の臨床的重症度分類、改訂水飲みテスト、フードテスト。

「結果」

嚥下障害の臨床的重症度分類では、青壮年者と比べて、高齢者 3 群で重傷者が多いことが有意に認められた。改訂水飲みテストおよびフードテストは、臨床的重症度分類との相関関係が認められた。

「結論」

改訂水飲みテストやフードテストのような嚥下簡易テストも嚥下障害の診断の参考になると考えられた。

## 7. AGREE 評価

本ガイドラインの AGREE による評価を示す。AGREE 評価は、6 領域（①対象と目的（1-3）、②利害関係者の参加（4-7）、③作成の厳密さ（8-14）、④明確さと提示の仕方（15-18）、⑤適用可能性（19-21）、⑥編集の独立性（22, 23）の 23 項目および全体評価 1 項目（24）からなり、各項目に対し、点数評価が求められている。本評価は、ガイドライン作成ワーキンググループから選出された 3 名（杉山哲也、永尾 寛、中島純子）ならびに日本老年歯科医学会社会保険・ガイドライン委員会から選出された 2 名（佐藤裕二、池邊一典）の合計 5 名が行った。各領域に対する標準化観点スコアと各設問に対するコメントを記す。

### 1. 対象と目的 : 97.8%

1) ガイドライン全体の目的が具体的に記載されている。

「口腔機能に直接的な影響を与える舌機能の検査方法に関して定量的、定性的な検査方法を提示することにより、摂食・嚥下障害のリハビリテーションにおける臨床的判断に活用されること」と明記されている。

2) ガイドラインで取り扱う臨床上的の問題が具体的に記載されている。

選択した 6 種類の検査法の概説の中で記載されている。

3) どのような患者を対象としたガイドラインであるかが具体的に記載されている。

「発達障害、脳卒中、神経筋疾患、頭頸部癌術後、加齢や廃用などによる摂食・嚥下障害患者などに代表される舌の運動障害を有する患者」と明記されている。

### 2. 利害関係者の参加 : 73.3%

4) ガイドライン作成グループには、関係する全ての専門家グループの代表者が加わっている。

検査法の装置の開発者等、関係する専門家の多くがガイドライン作成グループに加わっているが、一方で歯科医以外が含まれていない。改訂に際しては検査に関わる他職種の参加も検討すべきである。

5) 患者の価値観や好みが十分に考慮されている。

実際の臨床においては、目的や精度を考慮するとおのずと検査法の選択肢は限られ、患者の価値観や好みを十分考慮しうるとは言い切れない。例えば、ゴールドスタンダードである VF であっても、被曝を忌避する患者の価値観が考慮された場合選択外となるが、他の検査法では誤嚥の検出力が低下することは否めない。

6) ガイドラインの利用者が明確に定義されている。

ガイドライン作成方法に、「摂食・嚥下障害のリハビリテーションに関わる各職種（医師、歯科医師、看護師、言語聴覚士、歯科衛生士、理学療法士、作業療法士など）が歯科的アプローチを

検討する際に指針として利用することを想定している」と明記されている。

- 7) ガイドラインの想定する利用者で既に試行されたことがある。

本ガイドラインの試行は行われていないため、改訂時の検討項目である。

### 3. 作成の厳密さ : 91.4%

- 8) エビデンスを検索するために系統的な方法が用いられている。

ガイドライン作成方法に、「1991年1月から2011年1月までに発表され医学中央雑誌に掲載された和文論文とMEDLINEに掲載された英文論文について検索し、さらにハンドサーチも含めて収集した文献を吟味し、最終的に英文79編、和文73編、合計152編を採用した。」と明記され、検索式も記載されているが、これに至るまでの方法が系統的かどうかは判断できない。

- 9) エビデンスの選択基準が明確に記載されている。

上記の系統的な方法がとられたとあるが、ハンドサーチの基準については明確にされていない。

- 10) 推奨を決定する方法が明確に記載されている。

「推奨の強さ(Grade)の決定」などの部分で明確かつ詳細に記載されている。

- 11) 推奨の決定にあたって、健康上の利益、副作用、リスクが考慮されている。

推奨度決定にかかわる要因の表の中に記載されている。

- 12) 推奨とそれを支持するエビデンスとの対応関係が明確である。

全ての推奨度、推奨文には概説において根拠となる文献が示されており、さらに各文献の構造化アブストラクトも完備している。

- 13) ガイドラインの公表に先立って、外部審査がなされている。

日本摂食・嚥下リハビリテーション学会に外部評価を委託しているが、本評価の時点では未実施。

- 14) ガイドラインの改訂手続きが予定されている。:

ガイドライン作成方法に「新しい研究成果が得られたら、3~4年を目処に更新」とあるが、やや具体性に乏しい。

### 4. 明確さと提示の仕方 : 71.7%

- 15) 推奨が具体的であり、曖昧でない。

各CQにおいて推奨が明確かつ具体的に記載されている。

- 16) 患者の状態に応じて、可能な他の選択肢が明確に示されている。

患者の状態に応じてどの検査法を選択するということは示されていないので、改訂時の検討が必要である。

17) どれが重要な推奨か容易に見分けられる。

各CQにおいて推奨が記載されているが、表などで容易に見分けられるようにはなっていない。

18) 利用のためのツールが用意されている。

本ガイドラインを利用する上でのツールはまだ用意されていないため、準備を進める必要がある。

#### 5. 適用可能性 : 62.2%

19) 推奨の適用にあたって予想される制度・組織上の障碍が論じられている。

各CQで記載がある。

20) 推奨の適用に伴う付加的な費用（資源）が考慮されている。

推奨度決定にかかわる要因の表の中で延べられているが、費用については記載がない。

21) ガイドラインにモニタリング・監査のための主要な基準が示されている。

記載は見当たらない。今後の検討課題である。

#### 6. 編集の独立性 : 86.7%

22) ガイドラインは編集に関して資金源から独立している。

平成 22-23 年度日本歯科医学会プロジェクト研究費「摂食・嚥下リハビリテーションにおける診断支援としての舌機能検査法の確立に関するプロジェクト研究 (i) 摂食・嚥下リハビリテーションにおける診断支援としての舌機能検査法の確立」の支援を受けているが、その支援により内容が左右されることはない。

23) ガイドライン作成グループの利害の衝突が記載されている。

ガイドライン作成方法に「利益相反」が記載されているが、その中に個人名・企業名などの具体的情報は記載されていない。