

機能的摂食・嚥下障害スクリーニングテスト 「反復唾液嚥下テスト」(the Repetitive Saliva Swallowing Test: RSST) の開発と応用

藤田保健衛生大学
大学院医学研究科・整形外科専攻(指導教授:才藤栄一)

小口和代

1 緒言

リハビリテーション医学・医療は活動障害(activity disorders, disablement)を対象とする治療体系である。活動障害への対応は多層的であり、医師、理学療法士、作業療法士、言語聴覚士、看護師、介護士など多職種によるチームアプローチが基本となる。

活動障害は、1) 操作、2) 移動、3) 食事・排泄、4) コミュニケーション、5) 社会的認知の5領域に大きく区分されるが、この食事・排泄のなかの「摂食・嚥下障害(dysphagia)」は、誤嚥性肺炎や窒息などのリスクを伴うため、他の活動障害に比して医学的管理が重要な障害である。そのため医師はリスク管理をしながら治療方針を立てるチームリーダーとしての役割がより強く求められる。一方、摂食・嚥下障害は医療場面だけではなく介護や福祉領域のなかでも頻回に遭遇する障害である。特殊な検査機器がなく専門医療職がいないこれらの環境下にあっても、摂食・嚥下障害が安全かつ適切に扱われる必要がある。そのため、簡便な評価方法の確立が強く望まれている。

本論文では、機能的摂食・嚥下障害を安全かつ簡便にスクリーニングすることを目標とした「反復唾液嚥下テスト」(the Repetitive Saliva Swallowing Test: RSST)の開発と応用について論じる。

摂食・嚥下障害とその評価

摂食・嚥下障害とは、嚥下反射の異常だけではなく、広く「食べることや飲み込むことに何らかの問題が生じた状態」を意味する。Leopoldらは摂食・嚥下の過程を通過する食塊の位置から5期(five stage of ingestion)に分類した。すなわち先行期(anticipatory stage)、準備期(preparatory stage)、口腔期(lingual stage)、咽頭期(pharyngeal stage)、食道期(esophageal stage)の5期である。

摂食・嚥下障害は摂食・嚥下に関連する器官の形態的異常による器質的障害と、それらを支配する神経-筋-感覚器系の異常によって起きる機能的障害に大別される。また、摂食・嚥下機能は加齢による解剖学的、生理学的変化により低下する。

社会の高齢化に伴い、脳血管障害をはじめとする神経系疾患や加齢の影響による機能的摂食・嚥下障害が増加してきた。また、食べることは水分や栄養摂取という生理学的意味だけではなく、人生の楽しみのひとつであり、摂食・嚥下障害はQOL(quality of life)に大きく関わる問題である。以上の理由から、近年、摂食・嚥下障害の診断・治療・管理について、リハビリテーション関連職種のみならず、広く社会的な関心が高まってきている。

摂食・嚥下障害は、誤嚥性肺炎や窒息の他、脱水や低栄養を引き起こして全身状態を悪化させる。特に高齢者では、それに伴う全身状態の悪化が肺炎の誘因になる場合も多い。最

低限必要な経口摂取が確保できないならば、点滴や経管栄養などの栄養摂取手段を早急に検討しなければならない。また、リハビリテーションを開始する場合、同時に適切な評価に基づく医学的管理が不可欠となる。しかし嚥下運動は外部からは観察困難な運動であり、問題の理解は容易ではない。特に、神経系疾患による摂食・嚥下障害の場合、患者自身の訴えが少ないことが特徴とされている。同時に、ムセのない誤嚥、すなわち、不顕性誤嚥（silent aspiration）が誤嚥者の約半数に存在するといわれている。注意深く食事場面の観察をしたとしても誤嚥の正確な指摘は困難である。

摂食・嚥下機能の評価法としては、嚥下運動をエックス線透視で観察するビデオ嚥下造影検査（videofluorography：VF）がgold standard^{5,6}として用いられている。VFは「診断のための検査」であり、かつ「治療のための検査」である。すなわち、誤嚥を含めた病態診断とともに体位や頸部位置などの代償的手段や食物形態の効果を直接観察できる検査法である。特に不顕性誤嚥の検出には極めて有用である。従って誤嚥の疑われる症例では必要な検査である。2002年に日本摂食・嚥下リハビリテーション学会がVFの標準的手法を⁷発表している。検査による誤嚥のリスクについて、Han⁸らは、VFを施行した100名中5名に発熱がみられ、これらの患者は白血球増多または呼吸困難を示したが、一過性で対症療

法により完治したとしている。また、発熱が見られた患者は全てVF時に誤嚥があったとしている。一般に通常のVFでの被爆量は胸部レントゲン正側20回分程度といわれている。Perry⁹らは、脳卒中患者の嚥下障害と誤嚥のスクリーニングの系統的レビューを行い、VFは標準的ではあるが、その限界を見極める必要があると指摘している。意識レベルの変動や高次脳機能障害がある場合など、検査時と日常の食事場面の摂食・嚥下機能が乖離することもあるため、臨床所見を含めた総合的な判断が必要である⁵。

近年、喉頭ファイバーを用いたビデオ嚥下内視鏡検査（videoendoscopy：VE）が注目されている。VEは被爆の危険性がなく、何度も繰り返し可能で、急性期のベッドサイドで施行可能な検査である。直視下に声門閉鎖機能、唾液や食物の咽頭残留が観察できる点が優れている。実際、誤嚥や喉頭侵入についてもVEの診断率は高く、その有用性が認められてきている^{10,11}。ただしファイバー挿入の苦痛、口腔期が観察できないこと、嚥下反射中観察できないことなどが欠点である。VFとVEを相補的に施行することで、より詳細な評価が可能となる。

摂食・嚥下障害は、病院から施設、在宅まで、広範囲の臨床現場で扱われる障害である。VF・VEなしにある程度の障害の重症度の判別や介入程度の判断をしなければならない。VF・VE以外の臨床的評価法については、各

表1 改訂水飲みテスト（Modified Water Swallowing Test：MWST）

<手技>

冷水3mlを口腔前庭に注ぎ嚥下を命じる。もし可能なら追加して2回嚥下運動をさせる。もし評価点が4点以上なら最大2試行（合計3試行）を繰り返し最も悪い場合を評価として記載する。

<判定基準>

- 1a：嚥下なし、むせなし、呼吸変化ありか湿性嚙声あり
- 1b：嚥下なし、むせあり
- 2：嚥下あり、むせなし、呼吸変化あり
- 3a：嚥下あり、むせあり
- 3b：嚥下あり、むせなし、呼吸変化なし、湿性嚙声あり
- 4：嚥下あり、むせなし、呼吸変化なし、湿性嚙声なし
- 5：4に加え、追加嚥下運動が30秒以内に2回可能

種のスクリーニング法が検討されているが、単一の標準的な方法はない。Perryらはレビューの中で、臨床的スクリーニングは経口摂取開始基準を明確にはできないとしている。

嚥下機能を診るには運動そのものを見るという考え方、すなわち、機能検査が大切である。規格化された検査としては、改訂水飲みテスト (Modified Water Swallowing Test: MWST, 表 1)¹³、食物テスト (Food Test: FT, 表 2)¹³、嚥下前・後レントゲン撮影法 (pre-&post-swallowing X-P examination: SwXP, 表 3)¹⁴ などがある。平成11年度厚生科学研究事業で、才藤はVFを用いずに可能な摂食・嚥下障害の臨床的評価法を規格化した

「非VF系摂食・嚥下障害評価フローチャート」を考案した。この評価法はMWST, FT, SwXPを組み合わせ、フローチャートにして検査を行う方法である (図 1)。これはVF・VEの施行できない環境で施行することを前提とするものである。

また同研究事業では非VF系摂食・嚥下障害評価フローチャートと同時に、それに基づいた摂食・嚥下機能評価の結果を表記する分類として、「摂食・嚥下障害の臨床的病態重症度に関する分類 (Dysphagia Severity Scale: DSS)」が提案された。^{13,15-17} この分類は下記の点を考慮して作成されたものである。1) 摂食・嚥下障害の重症度をリハビリテーション上使

表 2 食物テスト (Food Test: FT)

<手技>

茶さじ1杯の市販のプリンを舌背前部におき食べさせる。もし、評価基準が4点以上なら最大2試行 (合計3試行) を繰り返し、最も悪い場合を評価として記載する。

<判定基準>

- 1a: 嚥下なし、むせなし、呼吸変化ありか湿性嚔声あり
- 1b: 嚥下なし、むせあり
- 2: 嚥下あり、むせなし、呼吸変化あり
- 3a: 嚥下あり、むせあり
- 3b: 嚥下あり、むせなし、呼吸変化なし、湿性嚔声あり
- 3c: 嚥下あり、むせなし、呼吸変化なし、湿性嚔声なし、口腔内残留あり、追加嚥下不能か追加嚥下後口腔内残留あり
- 4: 嚥下あり、むせなし、呼吸変化なし、湿性嚔声なし、口腔内残留あり、追加嚥下で口腔内残留ほぼなし
- 5: 嚥下あり、むせなし、呼吸変化なし、湿性嚔声なし、口腔内残留ほぼなし

表 3 嚥下前・後レントゲン像 (pre-&post-swallowing X-P examination: SwXP)

<手技>

垂直座位にてまず対照像として口腔・咽頭・喉頭部の側面単純レントゲン撮影を行い、その後に50%バリウム液4mlを嚥下させ、喉頭挙上後直ちに撮影する。症例によっては1分後もう1枚撮影を追加。この2枚 (もしくは3枚) のレントゲン像を比較することにより、誤嚥や嚥下後の咽頭残留などの所見を同定。また、施行時に咳の有無を記載しておく。不顕性誤嚥 (silent aspiration: SA) はバリウムの嚥下後10秒以内にむせがなく、レントゲン像で誤嚥が確認された場合と定義。また増粘剤を使用しての嚥下造形も難易度を下げた課題として用いる。

<判定基準>

- 1: 誤嚥中等度以上and/or不顕性誤嚥ありor嚥下運動なし
- 2: 誤嚥わずかで顕性
- 3: 喉頭内侵入
- 4: 口腔・咽頭残留
- 5: 正常範囲

ただし、誤嚥量は以下の3段階で評価する。

誤嚥少量: 気管前・後壁のどちらか一侧に極少量の造影剤付着を認める (声門下侵入)

誤嚥中等度: 気管前・後壁のどちらか一侧に連続性の造影剤付着を認める。

誤嚥多量: 前・後壁の両側に連続性の造影剤の付着を認める。

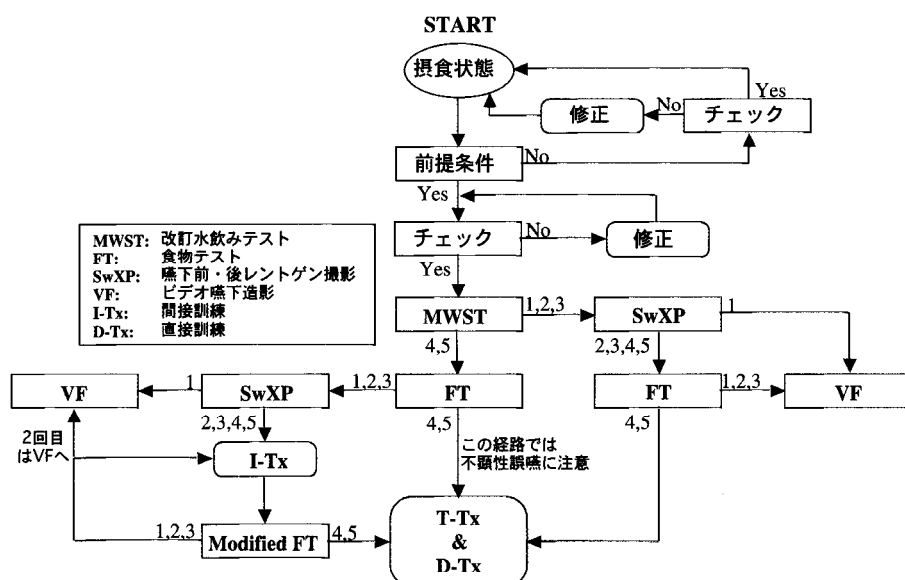


図1 非VF系摂食・嚥下評価フローチャート

図中の数字はそれぞれのスクリーニング検査の評価点数である。

間接訓練とは食物を使わない嚥下訓練、直接訓練とは食物を使う嚥下訓練のことである。

用しやすい7段階に分類した。2) 嚥下各期の問題を一元化した。3) 臨床的対応法や合併症のリスクを分類基準とした。4) この分類のために、VFや内視鏡検査などの高度の検査は必須ではない。分類は以下の通りである。
7: 正常範囲 (normal) ; 摂食・嚥下に問題なし。嚥下訓練の必要なし。

6: 軽度問題 (minimum problem) ; 摂食・嚥下に軽度の問題があり、若干の食事形態の工夫が必要なレベル。誤嚥なし。症例によっては嚥下訓練 (間接・直接) の適応。

5: 口腔問題 (oral problem) ; 主に準備期や口腔期に中等度から重度の障害があるもの。咀嚼に対して食事形態の工夫が必要。誤嚥無し。嚥下訓練 (間接・直接) の適応。

4: 機会誤嚥 (chance aspirator) ; 通常の摂食方法では誤嚥を認めるが、一口量の調整、姿勢効果、嚥下代償法 (誤嚥防止法) などで、水の誤嚥も充分防止できるレベル。適当な摂食・嚥下方法が適応されれば、医学的安定性

は保たれる。嚥下訓練 (間接・直接) の適応。

3: 水分誤嚥 (water aspirator) ; 水の誤嚥を認め、誤嚥防止法の効果は不十分であるが、食物形態効果は十分に認めるレベル。嚥下食が選択される。適当な摂食・嚥下方法が適応されれば、医学的安定性は保たれる。嚥下訓練 (間接・直接) の適応。

2: 食物誤嚥 (food aspirator) ; 誤嚥を認め、食物形態効果が不十分なレベル。水・栄養管理は経管栄養法が基本となる。経管栄養法を行っている限り医学的安定性は保たれる。間接訓練の適応。直接訓練は専門施設内で施行。

1: 唾液誤嚥 (saliva aspirator) ; 常に唾液も誤嚥していると考えられるレベル。持続的な経管栄養法を必要とするが、誤嚥のために医学的安定性を保つことが困難。合併症のリスクが高く、直接訓練も施行が困難なレベル。

非VF系摂食・嚥下障害評価フローチャートは、食物を使う直接訓練開始可能レベルを

DSSで3:水分誤嚥以上と考えた場合、感度、特異度、陰性反応の中度、一致率が極めて高いと報告されている¹⁸。今後さらに検討が重ねられ、特にVF・VEが施行できない施設において普及が期待される評価法である。

¹⁹⁻²³ RSSTは、規格化された機能検査として、著者が中心になって藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学講座で開発されてきた評価法である。本論文では、RSSTの開発と応用について行ってきた検討を議論する。以下、その研究の概要を述べる。

機能的摂食・嚥下障害の最大の原因疾患は脳卒中であり、その急性期における対処は重要な課題である。摂食・嚥下障害の発生頻度は、脳卒中急性期には約30%~60%と高率だが、その多くは数日から1か月程度で改善し、慢性期²⁵⁻³⁰まで持続する例は約10%といわれている。急性期の摂食・嚥下障害については、対象者の疾患構成、発症後期間、摂食・嚥下障害の診断基準が多様であり、報告される頻度に差がある。急性期病院における脳卒中の摂食・嚥下障害の実態を知るため、脳卒中発症により入院した連続100症例の経時的な摂食状況(栄養摂取手段と食物形態)について調査した(研究1)。

摂食・嚥下障害の診断・評価法として最も標準的なVFは、設備、被爆などの問題があり、スクリーニング法としては使用できない。さらに脳卒中急性期では医学的管理のために検査施行が困難な場合もある。一方、通常使用されてきた神経学的手法などによる様々なスクリーニング法は、検出率や手技上の問題があり、その有効性が疑問視されている。そこでより安全かつ簡便に機能的嚥下障害をスクリーニングする方法としてRSSTを考案した。RSSTの手技の確立のための検討と、作成した健常若年者、健常高齢者の正常値について検討した。RSSTの方法として、「検者が

被検者の喉頭隆起と舌骨に軽く指腹を当てて、喉頭挙上を確認する触診法で、30秒間に反復可能な空嚥下の回数を測定する」という手順を確立した。また高齢者におけるスクリーニング値として、3回/30秒間のカットオフ値を設定した(研究2)。

次に脳卒中患者においてRSSTの信頼性を検討した。発症後1か月以上経過し安定した脳卒中患者23名のRSSTを日をおいて2回測定し、その信頼性を検討し、高い再現性を確認した(研究3)。

また、RSSTの妥当性を検討するため、機能的嚥下障害が疑われる患者131例においてRSSTとVF所見とを比較し、さらに、カットオフ値を3回/30秒間とした場合のRSSTの感度、特異度を算出し、RSSTのスクリーニング法としての有用性を確認した(研究4)。

さらに応用的臨床評価法としてのRSSTを検討した。

RSSTがベッドサイドで簡便に繰り返し施行でき、また、数値化できるという利点を生かして、嚥下訓練の効果判定に応用した。機能的摂食・嚥下障害患者24名において嚥下間接訓練法として臨床で汎用されるthermal stimulation(咽頭への寒冷刺激法)の即時効果を刺激前後のRSSTの嚥下時間により検討した(研究5)。

またRSSTを脳卒中急性期の経過観察法として利用した。脳卒中入院例29名の発症後2週と4週のRSST・MWST・FT・DSSを評価し、それぞれの変化と関係性を比較した(研究6)。

2 研究1 脳卒中急性期における摂食・嚥下障害の実態

A 対象

2003年1月20日から4月19日までに脳卒中(脳梗塞、脳出血、くも膜下出血)発症後3日以内に刈谷総合病院に入院した連続100症例

を対象とした。男性57名、女性43名、平均年齢 69.2 ± 12.6 歳であった。疾患の内訳は脳梗塞66例、脳出血25例、くも膜下出血9例であり、初発64例、再発36例であった。くも膜下出血9例を除く脳梗塞、脳出血を部位別に分類すると、大脳半球の脳梗塞あるいは出血48例、脳幹部の梗塞あるいは出血10例、多発性脳血管障害33例であった。

B 方法

刈谷総合病院病棟管理日誌より、脳卒中発症が原因で入院となった患者を週1回リストアップした。摂食状況（栄養摂取手段と食物形態、摂食量）、発症後の誤嚥性肺炎やその他の合併症の有無、手術の有無を入院日から1～2週間毎にカルテによりチェックした。栄養摂取手段は、絶食、経管のみ、経管・経口併用、経口のみ、の4段階、食物形態はゼリー食、ペースト食、刻み食、軟・常食の4段階で評価した。軟食とは米飯・副菜をやわらかく調理したものである。発症後2週と4週の結果について分析した。

C 結果（表4）

1) 発症後2週の摂食状況

100例中2週未満の退院は13例であった。内、死亡6例、自宅退院7例であった。退院時の摂食状況は、死亡例は全例絶食であった。

自宅退院例の摂食状況は、全例、栄養摂取手段は経口のみで食物形態は軟・常食であった。発症後2週時在院した87例の栄養摂取手段は、絶食12例、経管のみ8例、経管・経口併用1例、経口のみ66例であった。経口のみ、食物形態はゼリー食0例、ペースト食7例、刻み食10例、軟・常食49例であった。退院例をあわせると、2週で栄養摂取手段が経口のみになったものは100例中73例、生存例94例の77.7%であった。一方経口のみ以外、すなわち絶食、経管のみ、経管経口併用をあわせると、生存例94例中21例、22.3%であった。食物形態が軟・常食となったものは100例中56例、生存例94例の59.6%であった。一方、絶食、経管のみ、経管経口併用、経口のみ、の内刻み食以下の食物形態に留まったものは生存例94例中38例、40.4%であった。

発症後2週未満に発症した合併症として、誤嚥性肺炎11例（男性9例女性3例）、総胆管結石1例（男性1例）、脳梗塞再発1例（女性1例、誤嚥性肺炎と重複）を認めた。誤嚥性肺炎を合併した11例の内7例は、ゼリー食、ペースト食を開始されたのに肺炎治療のため絶食となった。発症後2週時では7例中2例が栄養摂取手段は経口のみ、食物形態はペースト食となり、5例は絶食のままで

表4 発症後2週・4週の摂食状況

()内は死亡 4週以内の生存退院先は全員自宅であった。

	2週以内退院	発症後 2週在院	2～4週退院	発症後 4週在院
絶食	6 (6)	12	2 (2)	4
経管のみ	0	8	1 (1)	6
経管・経口併用	0	1	0	1
経口のみ	7	66	26	47
ゼリー食	0	0	0	0
ペースト食	0	7	1	9
刻み食	0	10	1	10
軟食・常食	7	49	24	28
合計	13 (6)	87	29 (3)	58

あった。誤嚥性肺炎を合併した他の4例は発症以来絶食であったが誤嚥性肺炎を合併し、内2例は死亡した。総胆管結石、脳梗塞再発の2例は発症以来絶食であった。

2) 発症後4週の摂食状況

2週以上在院した87例中、2週以上4週未満の退院は29例であった。内死亡3例、自宅退院26例であった。退院時の摂食状況は死亡例は絶食1例、経管のみ1例であった。自宅退院例の摂食状況は、全例栄養摂取手段は経口のみで、食物形態は軟・常食であった。発症後4週時在院した58例の栄養摂取手段は、絶食4例、経管のみ6例、経管・経口併用1例、経口のみ47例であった。経口のみ食物形態はゼリー食0例、ペースト食9例、刻み食10例、軟・常食28例であった。退院例をあわせると、4週で経口のみになったものは100例中80例、生存例91例の87.9%であった。一方経口のみ以外、すなわち絶食、経管のみ、経管経口併用をあわせると、生存例91例中例11例、12.1%であった。食物形態が軟・常食となったものは100例中59例、生存例91例の64.8%であった。一方、絶食、経管のみ、経管経口併用、経口のみ内刻み食以下の食物形態に留まったものは生存例91例中32例、35.1%であった。

発症後2週以上4週未満に発症した合併症として、誤嚥性肺炎2例(男性1例女性1例)、敗血症1例(男性1例)、消化管出血1例(男性1例)、急性胆嚢炎1例(女性1例)を認めた。誤嚥性肺炎を合併した2例は発症以来絶食であったが誤嚥性肺炎を合併し、内1例は死亡した。敗血症・消化管出血の2例は発症以来絶食であった。急性胆嚢炎の1例はペースト食を経口摂取中であったが、合併症治療のため絶食となった。

D 小括

一般に初回の大脳半球の脳血管障害では、発症直後、²⁵16~²⁶64%の患者に嚥下障害を認め

るが、その多くは急性期のうちに回復するといわれている。従って発症後期間により発生頻度や回復率は大きく異なることになる。一方、長期化する嚥下障害は、多発性脳血管障害による偽性球麻痺や脳幹部病変による球麻痺に多いとされる。

Wade²⁷らは脳卒中452例を対象とした調査で、摂食・嚥下障害の頻度は発症後7日以内に43%と報告している。またBarer²⁵は一側性大脳病変のみ357例を対象とし、1週間16%、1か月2%と報告している。本調査では摂食状況の調査であり、機能障害の頻度とは単純に比較できないが、摂食・嚥下機能に応じた適切な栄養摂取手段と食物形態が選択されていると仮定して、刻み食以下の食物形態である患者を摂食・嚥下障害ありとすると、発症後2週で約40%、発症後4週で約35%という頻度となる。従来の報告と同等ないしやや高い結果となった。その原因として対象者に両側性大脳病変、脳幹・小脳病変、くも膜下出血を含んでいること、また機能に対してより低い食物形態が不適切に選択されている可能性などが考えられた。機能と食物形態の乖離は個々の患者の障害評価なしに画一的な食物選択をすると起こり得ることである。

誤嚥性肺炎の頻度については、発症後時期により頻度は異なるが脳卒中発症後³¹⁻³⁴1か月以内に10%程度であるとする報告が多く、本調査でも同等の頻度であった。2週未満の合併症としては誤嚥性肺炎がほとんどであった。一方、2週以上には誤嚥性肺炎以外の合併症も同程度認められた。合併症に対する治療としていずれも一旦は絶食となっており、さらに廃用性に摂食・嚥下障害が重症化する可能性もある。こうした二次的な合併症を予防することが、摂食・嚥下障害への主要な対応といえる。誤嚥性肺炎は絶食でも発症していた。経口摂取していない患者でも誤嚥性肺炎予防のためには十分な口腔ケアが不可欠であると

いえる。Langmore³⁵らは、189名の高齢患者の前方視検討の結果から「高齢患者における誤嚥性肺炎の最も重要な予測因子は、食事の介助、口腔ケアの介助、齲歯の数、経管栄養、複数の疾病、服薬の数、喫煙であり、嚥下障害は誤嚥性肺炎の重要な危険因子であるが、もし他の危険因子が存在しなければ一般的に充分な原因とならない」と結論している。誤嚥性肺炎の予防には嚥下機能評価・訓練のみならず、介助の必要性の判断や併存症のコントロールなど多面的な介入が必要であろう。

本調査から、脳卒中急性期において摂食・嚥下リハビリテーションの適応となるものが30～40%は存在し、摂食・嚥下障害が大きな課題となっていることが判明した。従って脳卒中急性期には摂食・嚥下障害の適切なスクリーニングが必須であると結論できた。

3 研究2 反復唾液嚥下テスト (RSST) の方法および正常値の検討

RSSTは、唾液の反復嚥下運動を触診により観察する嚥下機能テストである。摂食・嚥下障害患者の置かれる医療・介護・福祉のどんな環境下でも、安全かつ簡便に嚥下障害をスクリーニングできることを目標に著者が中心になって開発してきた。

従来の神経学的所見やベッドサイド評価法は感度が低く、特に咽頭期の機能評価は困難であった。嚥下運動を外部から観察する際のほとんど唯一の指標は喉頭挙上である。喉頭挙上は触診により確認することができる。臨床場面では、1回の唾液嚥下運動はできるが、2回、3回連続して行うのは困難であるという仮性球麻痺患者にしばしば遭遇する。また、食事開始時はスムーズに食べることができて、時間とともにむせを生じたり摂食スピードが低下するという摂食・嚥下障害患者がある。以上のような経験をもとに、嚥下障害をスクリーニングするためには嚥下運動を1回

だけ観察するのでは不十分であると考えた。そこで嚥下運動を反復する課題を課し、触診により嚥下運動を確認して回数を数値化するというRSSTを考案した。

A 対象

健常若年者30名（男性12名、女性18名、平均年齢 28.9 ± 6.9 歳（19～47歳））、健常高齢者30名（男性19名、女性11名、平均年齢 68.1 ± 6.8 歳（59～82歳））を対象とし、それぞれにおけるRSSTの正常値を検討した。ここで健常者とは、嚥下障害や神経系疾患の既往を認めず、IADL（instrumental activities of daily living）を含めた日常生活を自立して送っているものとした。被検者には、実施法の説明を文章と口頭で充分に行い、同意を得た上で検査を行った。

B 方法

RSSTは、一定時間内に嚥下運動を反復させ、触診で喉頭挙上を確認し、その回数を数値化するという方法である。RSSTは、被検者が嚥下に集中できるよう、静かな部屋で一人ずつ施行した。被検者は、背もたれのない椅子に座らせた。頸部位置は特に制限せず自由とし、リラックスさせた。検者は、被検者に「なるべく早く、10回繰り返して飲み込むこと」を指示した。また、1分間の制限時間を設け、10回に到達しない場合でも検査を終了した。

RSSTの施行条件として、「空嚥下」(dry swallow : DS)と「人工唾液嚥下（人工唾液（サリベート®）2ccを口腔内に噴霧）」(artificial saliva swallow : AS)を設定し、それぞれの正常値を作成した。またその上で、ASの必要性について検討した。さらに嚥下運動の確認法として、喉頭挙上筋群の表面筋電図（以下、筋電図法）によるものと、喉頭挙上の視診および触診により嚥下完了時点を推定する方法（以下、触診法）とを同時に用いて、触診法の妥当性について検討した。

ここでDSとは、口腔内には唾液しかない状態で起こす随意的な嚥下運動のことである。口腔内条件は嚥下反射の惹起性に影響を及ぼす。従って、高齢者にしばしば見られる口腔乾燥が、反復嚥下に及ぼす影響を取り除く可能性を考えて、人工唾液を用いた。施行においてはDS、ASの順で検査し、両測定間には十分な休息を入れた。

筋電図法は、丘村らの舌骨上筋群の表面筋電図導出法³⁶に従い、表面電極を下顎の突起のわずか後方と、突起と舌骨の中間点に装着した。但し接地電極は前腕部に置いた。筋電図記録には誘発電位測定装置(NEC, SYNAX1100, 東京)、表面電極(日本光電, ビトロードRW, 東京)を用いた。

触診法では、検者が被検者の喉頭隆起および舌骨に第2指と第3指の指腹を軽く当てて、喉頭挙上を確認した。触診部は、筋電図法の表面電極より下方に位置する(図2)。喉頭隆起と舌骨は、嚥下運動に伴って指腹を乗り越え上前方に移動し、その後下降して元の位置へと戻る。この下降時点を嚥下完了時点とした。触診による各回の嚥下完了時点を、検者がマーカー用スイッチを押して、筋電図用紙に同時記録した。図3に表面筋電図の1例を示す。検査開始から触診法による嚥下完了

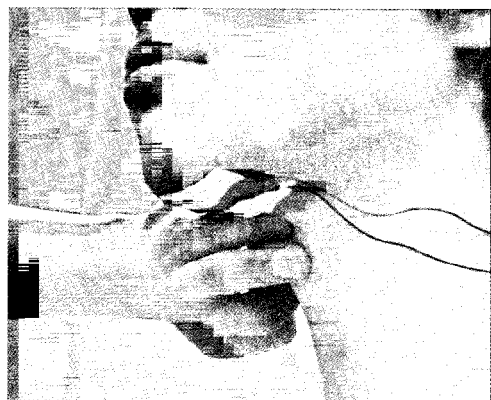


図2 RSSTの触診部位

触診法では、検者が被検者の喉頭隆起および舌骨に第2指と第3指の指腹を軽く当てて、喉頭挙上を確認した。触診部は、丘村らの舌骨上筋群表面筋電図導出法³⁶による表面電極の装着部より下方に位置する。

時点までの時間を「積算嚥下時間」(accumulated time: AT)、各嚥下運動完了時点の間隔を「各回嚥下時間」(interval time: IT)と定義した。

対象者の内、若年者5名(男性3名、女性2名、平均年齢 32.0 ± 7.3 歳)のDS施行を用いて、筋電図法と触診法の差異を調べ、触診法の妥当性を検討した。5名は全員1分間以内に10回嚥下できており、計50回分の嚥下運動

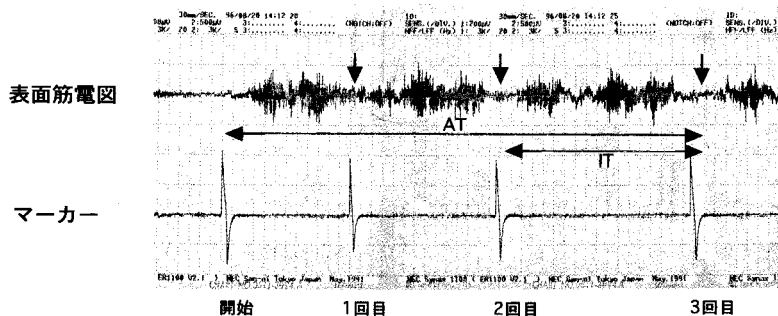


図3 筋電図法と触診法による嚥下運動の確認

検査開始から触診法による嚥下完了時点までの時間を「積算嚥下時間」(accumulated time: AT)、各嚥下運動完了時点の間隔を「各回嚥下時間」(interval time: IT)と定義した。図中には例として3回目のAT, ITを示した。

について、喉頭挙上筋群の表面筋電図波形の終了時点と触診法による記録時点との時間差を計測した。さらにそれぞれの方法で測った30秒間の嚥下回数を比較した。

統計学的処理にはt検定を用い、 $p < 0.05$ を有意差ありとした。

C 結果

1) RSSTの嚥下回数と嚥下時間

1分間の平均DS回数は、若年者 9.9 ± 0.4 回(8~10回)、高齢者 8.2 ± 1.7 回(5~10回)であった(図4a)。1分間に10回嚥下を達成できたのは、若年者で90%(27名/30名)、高齢者で40%(12名/30名)であった。1分間の平均AS回数は若年者で 9.8 ± 0.5 回(8~10回)、高齢者で 8.1 ± 2.1 回(4~10回)であった(図4b)。1分間に10回嚥下できたのは、若年者で90%(27名/30名)、高齢者で43%(13名/30名)であった。1分間の嚥下回数は、DS、ASともに、高齢者が若年者より有意に少なかった($p < 0.01$)。一方、若年者、高齢者のそれぞれにおけるDSとASの平均嚥下回数の間には有意差を認めなかった。

検査では嚥下回数10回を最高限度としたが、DSでは高齢者、若年者とも20秒までに、ASでは高齢者で30秒、若年者で20秒までに10回達成者が出現した。従って嚥下回数の結果については、DSと若年者のASでは20秒以降、高齢者のASでは30秒以降に天井効果(ceiling effect)が生じるようになった。

30秒間の平均DS回数は若年者で 7.4 ± 1.7 回(4~10回)、高齢者で 5.9 ± 2.3 回(2~10回)であった(図5a)。30秒間に10回嚥下できたのは、若年者で17%(5名/30名)、高齢者で13%(4名/30名)であった。30秒間の平均AS回数は若年者で 7.7 ± 1.7 回(5~10回)、高齢者で 6.2 ± 2.2 回(4~10回)であった(図5b)。30秒間に10回嚥下できたのは、若年者で23%(7名/30名)、高齢者で17%(5名/30名)であった。30秒間の嚥下回数はDS、ASともに、高齢者が若年者より有意に少なかった($p < 0.01$)。一方、若年者、高齢者のそれぞれにおけるDSとASの平均嚥下回数には有意差を認めなかった。

10秒、20秒、30秒間の平均嚥下回数を図6

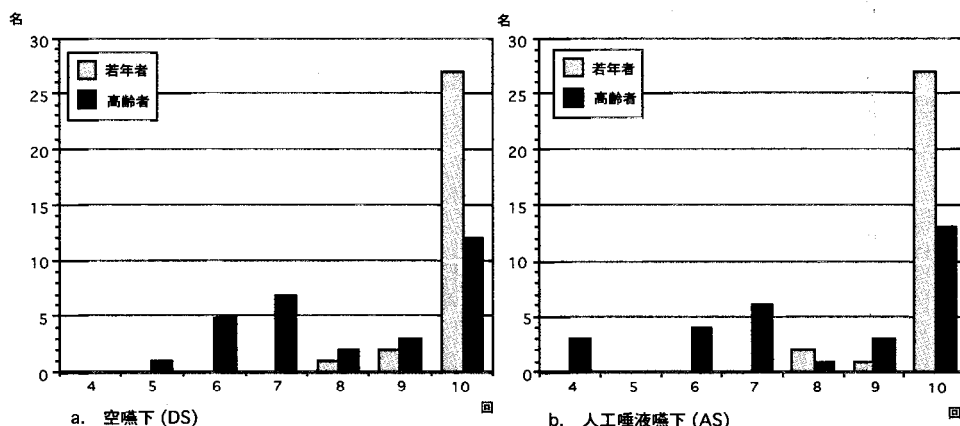


図4 1分間の嚥下回数のヒストグラム

1分間の平均DS回数は、若年者 9.9 ± 0.4 回(8~10回)、高齢者 8.2 ± 1.7 回(5~10回)、平均AS回数は若年者で 9.8 ± 0.5 回(8~10回)、高齢者で 8.1 ± 2.1 回(4~10回)であった。検査では嚥下回数10回を最高限度とし、10回嚥下完了時点で検査終了とした。DSでは高齢者、若年者とも20秒までに、ASでは高齢者で30秒、若年者で20秒までに10回達成者が出現したため、天井効果(ceiling effect)が生じるようになった。

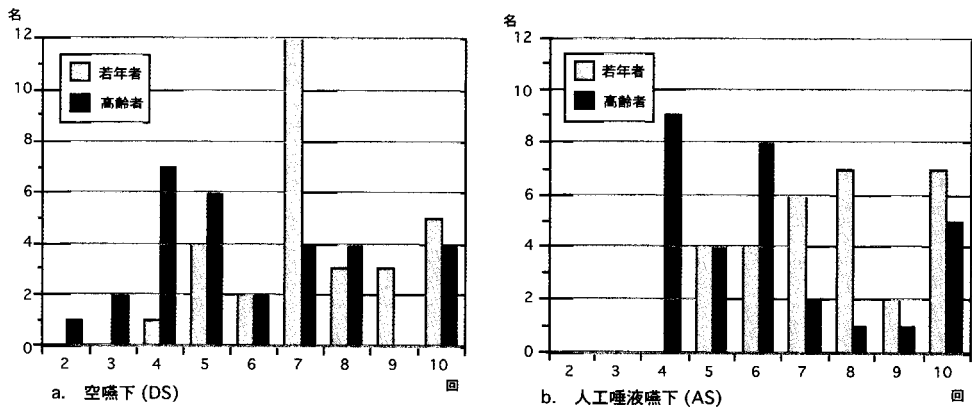


図5 30秒間の嚥下回数のヒストグラム

30秒間の平均DS回数は若年者で 7.4 ± 1.7 回 (4~10回), 高齢者で 5.9 ± 2.3 回 (2~10回), 平均AS回数は若年者で 7.7 ± 1.7 回 (5~10回), 高齢者で 6.2 ± 2.2 回 (4~10回)であった。

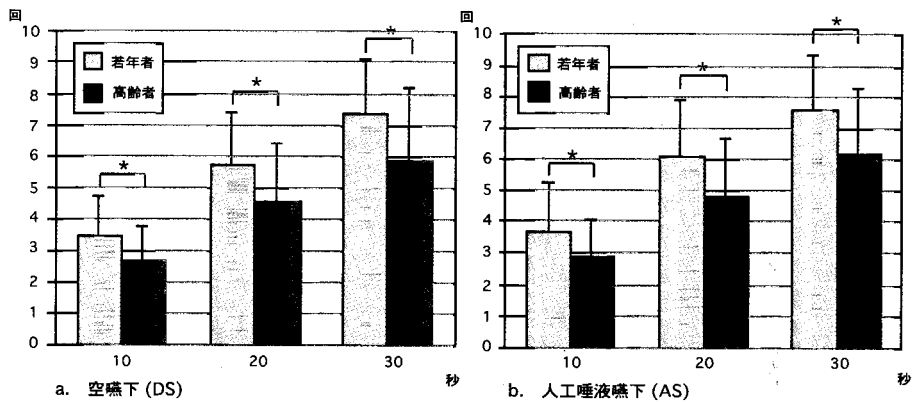


図6 10秒, 20秒, 30秒間の平均嚥下回数

いずれの時間においても高齢者では若年者より有意に嚥下回数が少なく, 一方, DSとASの嚥下回数には有意差を認めなかった。

*: $p < 0.05$

に示す。いずれの時間においてもDS, ASともに高齢者では若年者より有意に嚥下回数が少なかった ($p < 0.05$)。一方, 若年者, 高齢者のそれぞれにおけるDSとASの平均嚥下回数には有意差を認めなかった。

嚥下回数1~5回目の平均ATを図7に示す。但し, 高齢者のASについては1分間に5回できなかった例が3例あるため, 27例のみのデータを示した。

DSの1~5回目, ASの2~5回目で, 高

齢者は若年者より有意にATが延長していた ($p < 0.05$)。一方, 若年者, 高齢者のそれぞれにおける, DSとASの平均ATには有意差を認めなかった。

嚥下回数1~5回目の平均ITを図8に示す。但し, 高齢者のASは1分間に5回嚥下できなかった例が3例あるため, 27例のみのデータを示した。

DSの3回目を除く1~5回目, ASの3回目を除く2~5回目で, 高齢者は若年者より

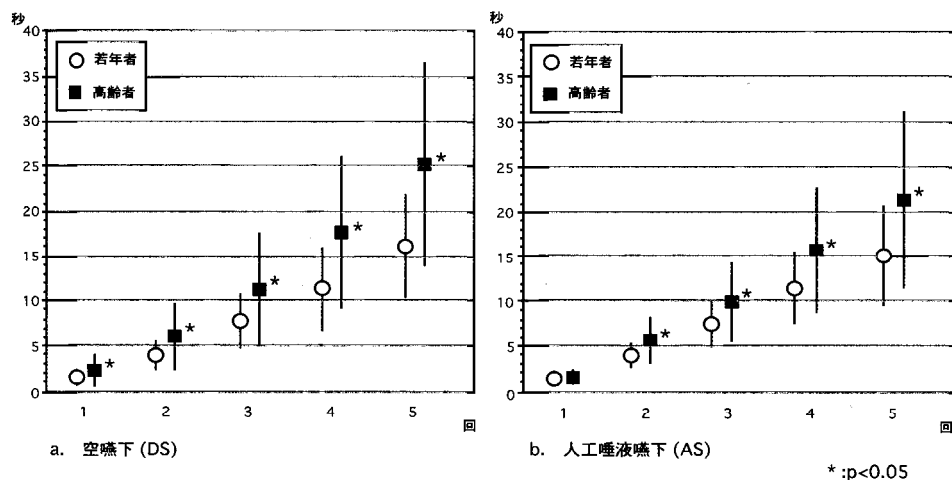


図7 積算嚥下時間 (AT)

検査開始から触診法による嚥下完了時点までの時間を「積算嚥下時間」(accumulated time : AT) と定義した。

高齢者のASの5回目は達成不能者3例があり、達成者27例のみのデータである。

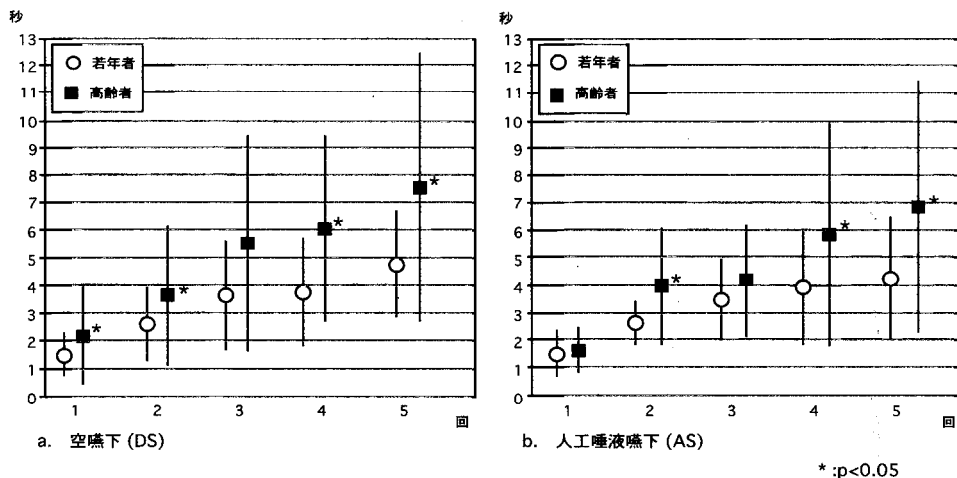


図8 各回嚥下時間 (IT)

各嚥下運動完了時点の間隔を「各回嚥下時間」(interval time : IT) と定義した高齢者のASの5回目は達成不能者3例があり、達成者27例のみのデータである。

有意にITが延長していた ($p < 0.05$)。一方、若年者、高齢者のそれぞれにおける、DSとASの平均ITには有意差を認めなかった。

2) 筋電図法と触診法との比較

若年者5名分の計50回の嚥下運動における筋電図法による表面筋電図波形と触診法による記録は全例において1:1で対応していた。ただし、筋電図にはその他の不明瞭な筋放電

も散見された。筋電図法と触診法による嚥下終了時点の時間差は、平均 420 ± 397 msecであった。また、全例において両者の30秒間の嚥下回数には差を認めなかった。

D 小括

本研究では、RSSTの手技について、反復嚥下における人工唾液使用の影響と触診法による嚥下運動の確認の妥当性の2点について

検討した。嚥下運動については、従来より耳鼻咽喉科を中心にその研究が進められてきた。進³⁷らは、圧トランスデューサーを用いてDSと少量水嚥下の連続嚥下を測定し、測定値と嚥下の神経機序とを関連づけて報告している。RSSTはこの進らの方法とほぼ同様の手順であるが、機能障害の臨床的スクリーニング法として開発してきたもので、その目的を異にする。進らの方法は、主に生理学的観点からなされたものであり、鼻腔、口腔、咽頭内にチューブが挿入されている点、また高齢者群のデータが示されていない点で、そのデータをそのまま用いることはできないと考え、今回の検討を行った。

まず、DSとASとを比較し、反復嚥下における人工唾液使用の影響について検討した。30秒間の嚥下回数は、若年者、高齢者とも、DSに比べてASで最低値の上昇はみられたものの、両嚥下の間に有意差を認めなかった。人工唾液の効果についてさらに詳しくみるために、嚥下時間について検討した。ATには前回までの嚥下時間が影響するため、ITを分析した。ITについても、若年者、高齢者ともに、DSとASとで有意差を認めなかった。ITはいずれの回も、若年者は高齢者より短く、若年者と高齢者の有意差は、DSでは1回目以降(3回目を除く)、ASでは2回目以降(3回目を除く)で出現した。高齢者の1回目のITについて注目すると、DSとASの比較では、平均値ではASの方が短かったが、有意差はなかった。若年者との比較では、DSでは有意差があるものの、ASでは有意差がなかった。また、DSよりASの方が値のばらつきが少なかった。以上より、人工唾液は高齢者の1回目の反射惹起性のある程度は高めるが、それは著しいものではなく、その効果は2回目以降に及ばないことが示唆された。

反射惹起性は、嚥下反射に関与する末梢および中枢の神経系機能(内的因子)以外に、

口腔内状況や食物性状などの外的因子に影響される。ASは、RSSTに対する口腔乾燥の影響をより少なくする目的で導入した。しかし、30秒間の嚥下回数は、若年者、高齢者とも、DSに比べてASで最低値の上昇はみられたものの、両嚥下の間に有意差を認めなかった。検査中の視診では、人工唾液2ccを口腔内に噴霧すると、被検者の口腔内は十分に湿潤していた。そこで、人工唾液が口腔乾燥の影響を充分小さくしたと仮定すると、少なくとも健常者においては、RSSTはもっぱら外的因子以外の「嚥下反射に関与する形態や機能」を反映していると考えられた。従って、今回の結果である高齢者のRSSTの回数低下は、主には加齢に伴う口腔乾燥のためではなく、解剖学的変化や末梢、中枢神経系機能の低下によるものと説明するべきだろう。

以上より、通常の場合、RSSTにおいて人工唾液を使用する必要はなく、DSで行うことが簡便であると結論できた。そして、口腔乾燥の強い患者に対してのみ、外的因子の影響をより少なくするため、人工唾液や少量の水を使用して行うことが適切であると思われた。

次に、触診法による嚥下運動の確認の妥当性について検討した。嚥下運動における喉頭挙上の観察には、触診および視診を用いるのが一般的である。その際、触診は皮下の組織の運動を明確に感知できる。一方、視診ではそれが分かりにくい場合があると同時に、一部の運動を見つめていると被検者の全体の様子を捉えにくくなるという問題がある。そこで、本研究では触診を主たる手段とし、視診は喉頭挙上の同定をより確実にするための補助的な手段として用いた。

触診による喉頭挙上の同定は、健常者では非常に明快到認識でき、特別な技術を要しない。今回、筋電図法と触診法とで確認した30秒間の嚥下回数に差はなく、その記録時点の差も1秒以内であった。従って、嚥下運動の

確認は触診法で行って差し支えないと考えられた。但し、嚥下障害患者の場合には、時に代償的な頸部の屈伸運動や不完全な喉頭挙上運動などのため、その判別がやや困難な場合がある。それでも、種々の神経学的所見の採取技術と比較すれば容易であることは間違いない。

さて、嚥下障害をスクリーニングするための正常値は、ATの上限から作成できる。高齢者のDSにおける3回目の平均ATは、 11.4 ± 6.4 (M $\pm$ SD) 秒であった。例数が30と少ないため3SDを正常範囲とすると、3回のATの上限はM+3SD=30.6秒となる。つまり約30秒間に嚥下回数3回が、スクリーニング値の目安となるだろう。

そこで、今回の検討結果より、機能的嚥下障害をスクリーニングするためのRSSTでは、「触診法でDS回数を測定し、30秒間に3回をスクリーニングのカットオフ値とする」とした。

4 研究3 反復唾液嚥下テスト (RSST) の信頼性の検討

A 対象

脳卒中発症後1か月以上経過した患者のうち、RSSTが施行可能な23例を対象とした。男性16例、女性7例、平均年齢 66.5 ± 12.9 歳、発症後期間の中央値は5.5か月（1か月～281か月）であった。原疾患は脳幹部の梗塞あるいは出血6例、多発性脳血管障害5例、大脳半球の脳梗塞あるいは出血11例、くも膜下出血1例であった。なお、発症後期間について、複数回の発症がある場合には、最終回の発症日からの期間を用いた。被検者には、実施法の説明を文章と口頭で充分に行い、同意を得た上で検査を行った。

B 方法

RSSTは、背もたれのない椅子または車椅子座位で行った。被検者には頸部位置につい

て特に制限をせず、リラックスさせた。検者は、被検者の喉頭隆起および舌骨に第2指と第3指の指腹を軽くあて、空嚥下運動を30秒間繰り返させた。検者は、被検者に「なるべく速く、10回繰り返して飲み込むこと」を指示した。喉頭隆起と舌骨は、嚥下運動に伴って指腹を乗り越え上前方に移動し、また元の位置へと戻る。この下降時点を嚥下完了時点とした。嚥下運動時に起きる喉頭挙上から下降運動までを触診で確認し、30秒間に起こる嚥下回数を数えた。

嚥下障害患者では、1回目の嚥下運動はスムーズに起きても、2回目以降、喉頭挙上が完了せず、喉頭隆起と舌骨が上前方に充分移動しないまま、途中で下降してしまう場合がある。これを真の嚥下運動と鑑別することに特に注意を払った。以上の手技でRSSTを同一検者が1患者について2回、1日以上間隔をあけて施行した。摂食・嚥下機能訓練を施行している患者については、訓練後1時間以上経過した後に施行した。RSST所見は0回、1回、2回、3回、4回以上の5段階に分類した。統計学的検討にはICC (intraclass correlation coefficient) とCohen's kappaを用いた。

C 結果

RSSTの1回目の平均値は2.6回（0回～6回）2回目の平均値は2.7回（0回～6回）であった。2回ともRSST3回以上が11例、2回とも3回未満が8例、3回以上と3回未満の組み合わせだった例は4例であった。1回目と2回目のICC 0.918, SEM (standard error of measurement) 0.286, ET (error threshold) 0.792であった。一致率についてはkappa 0.498, weighted kappa 0.837であった。

D 小括

慢性期脳卒中患者におけるRSSTは高い再現性を有した (ICC=0.918)。ET値 (=0.792 < 1.0) からみて、繰り返し測定してRSSTの

差が1回以上ある場合、有意差があると判断できる。また、一致率 κ も十分な値であり、RSSTは信頼性の高い方法と結論できた。しかし同時にスクリーニングのカットオフ値3回/30秒間で見えた場合、必ずしも全例の判定が再現するわけではなかった。従って、継続的に関与する患者の場合、RSSTを繰り返し評価し、平均値もしくは最低値をもって判断するべきであろう。

5 研究4 反復唾液嚥下テスト (RSST) の妥当性の検討

A 対象

1995年4月より1998年3月までの間に、何らかの摂食・嚥下障害が疑われ、藤田保健衛生大学病院リハビリテーション科においてVFを行った患者208例のうち、同時にRSSTを計測した機能的摂食・嚥下障害患者131例を対象とした。男性84例、女性47例、平均年齢 62.4 ± 15.4 歳(17~91歳)、発症後期間の中央値は5.8か月(0.3~245か月)であった。原疾患は、脳卒中94例(脳幹部の梗塞あるいは出血8例、多発性脳血管障害26例、大脳半球の脳梗塞あるいは出血48例、その他の脳卒中12例)、脳腫瘍6例、頭部外傷6例、その他の神経疾患13例、肺炎精査8例、その他4例で

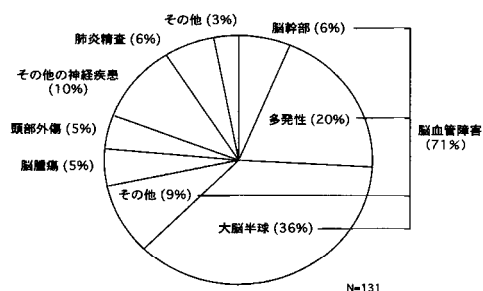


図9 対象者の原疾患

脳血管障害94例(脳幹部の梗塞あるいは出血8例、多発性脳血管障害26例、大脳半球の脳梗塞あるいは出血48例、その他の脳血管障害12例)、脳腫瘍6例、頭部外傷6例、その他の神経疾患13例、肺炎精査8例、その他4例であった。

あった(図9)。なお、発症後期間について、複数回の発症がある場合には、最終回の発症日からの期間を用いた。また、緩徐な発症例については症状が自覚された時期、手術的介入例では手術日を、それぞれ発症時点とした。

B 方法

VF実施の直前に、RSSTを施行した。被検者にはVFおよびRSSTの意義を充分説明した上で同意を得た。

RSSTは、研究2と同様の手技で施行した。

RSST所見は、0回、1回、2回、3回以上の4段階に分類した。

VF手技は、椅子座位において、造影剤としてバリウム水溶液(2~20ml)と増粘剤入りペースト状バリウム(茶さじ擦り切り~大盛り)を使用することを基本とした。症例により、いくつかの造影剤の条件の追加あるいはリクライニング体位などの追加を適宜用いた。

VF所見では、口腔期障害として口腔より咽頭への食塊送り込み障害、咽頭期障害として誤嚥量、誤嚥頻度、誤嚥の際の不顕性の4項目に注目し、検討した。

VF所見の分類として、食塊送り込み障害(以下、送り込み障害)を、1:不可、2:不良、3:良好の3段階に、誤嚥量を、1:多量(嚥下した造影剤の半分以上)、2:少量(嚥下した造影剤の半分未満)、3:極少量、4:なしの4段階に、また、誤嚥頻度を、1:毎回、2:時々(2~3回の嚥下課題中、1回誤嚥)、3:まれに、4:なしの4段階に、不顕性誤嚥は、1:不顕性(気管内侵入後10秒間以上むせない)、2:遅延性(気管内侵入後数秒間以上むせない)、3:顕性、とした。各症例の所見として、いくつかの条件による嚥下施行中、最も悪い記録をもって測定値とした。不顕性誤嚥の検討は、誤嚥のある症例により行った。

統計学的処理には、Mann-WhitneyのU検定、一元配置分散分析を用い、 $p < 0.05$ を有意

差ありとした。相関についてはSpearman順位相関係数を算出した。

C 結果

全例のVF所見とRSST所見のヒストグラムを図10に示す。送り込み障害は、1：不可22例、2：不良29例、3：良好80例、誤嚥量は、1：多量4例、2：少量24例、3：極少量24例、4：なし79例、誤嚥頻度は、1：毎回14例、2：時々16例、3：まれに22例、4：なし79例、そして、不顕性誤嚥は、1：不顕性28例、2：遅延性13例、3：顕性11例であった。全例の39.7% (52/131例) に何らかの誤嚥所見を認め、また、誤嚥者のうち55.8% (28/52例) が不顕性であった。一方、以上の4所見全てに問題を認めなかった例は45.0% (59/131例) であった。

全例のRSST回数の平均値は2.1回であり、0回：25例、1回：29例、2回：24例、3回以上：43例であった。すなわち、1回までが54例 (41.2%)、2回までが78例 (59.5%) であった。

RSST所見と各VF所見との関係を図11に示す。

RSST所見と各VF所見とのSpearman順位相関係数は、送り込み障害0.371、誤嚥量0.614、誤嚥頻度0.581、不顕性誤嚥0.259であり、誤嚥

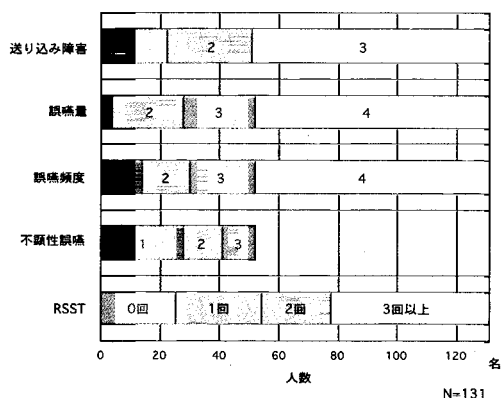


図10 VF所見とRSSTの人数分布
図中の数字は各所見の分類である。送り込み障害は3、誤嚥量、誤嚥頻度は4が問題なしである。不顕性誤嚥は99：誤嚥なしを除き、誤嚥を認めた52例のデータとした。

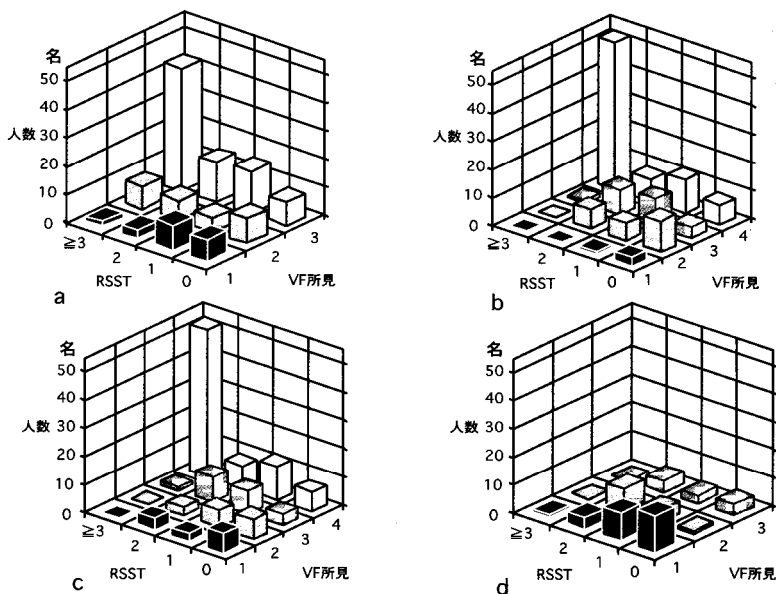


図11 VF所見とRSSTとの相関
a. 送り込み障害 b. 誤嚥量 c. 誤嚥頻度 d. 不顕性誤嚥
不顕性誤嚥は誤嚥を認めた52例のデータとした。

所見との相関が高かった。

RSST所見を1回以下と2回以上の2群に分けると、Mann-WhitneyのU検定でそれぞれの危険率(p)は、送り込み障害0.001以下、誤嚥量0.001以下、誤嚥頻度0.001以下、不顕性誤嚥0.075で、不顕性誤嚥以外は有意差を認めた。同様に、RSST所見を2回以下と3回以上の2群に分けても、それぞれの危険率(p)は送り込み障害0.001以下、誤嚥量0.001以下、誤嚥頻度0.001以下、不顕性誤嚥0.855で、不顕性誤嚥以外は有意差を認めた。

RSST所見を用いて一元配置分散分析によ

り各VF所見を検討したところ、送り込み障害、誤嚥量、誤嚥頻度は、全て危険率0.001以下で有意差があった。一方、不顕性誤嚥は有意差を認めなかった。さらに、Scheffeのポストホック分析では、誤嚥量と誤嚥頻度所見において、RSST 3回以上がその他の回数と有意差を認め(p<0.01)、送り込み障害では、RSST 0回と1回がRSST 3回以上との間に有意差を認めた(p<0.05)(表5)。

RSST所見の3回以上を正常範囲と定めた場合の、各VF所見の問題の有無の判別に関する感度と特異度を算出した(図12)。ここで

表5 RSSTからみた各VF所見間の差

～Scheffeのポストホック分析による検討～

数値は危険率(p)を示す。誤嚥量と誤嚥頻度所見で、RSST3回以上がその他の回数との間に、送り込みで、RSST0回と1回がRSST3回以上との間に有意差を認める。

不顕性誤嚥は誤嚥を認めた52例のデータとした。

送り込み					誤嚥頻度				
RSST	0	1	2	≥3	RSST	0	1	2	≥3
0					0				
1	0.922				1	0.088			
2	0.258	0.586			2	0.212	0.990		
≥3	0.002	0.016	0.534		≥3	<0.001	<0.001	<0.001	

誤嚥量					不顕性誤嚥				
RSST	0	1	2	≥3	RSST	0	1	2	≥3
0					0				
1	0.065				1	0.996			
2	0.279	0.939			2	0.460	0.613		
≥3	<0.001	<0.001	<0.001		≥3	0.989	0.997	0.959	

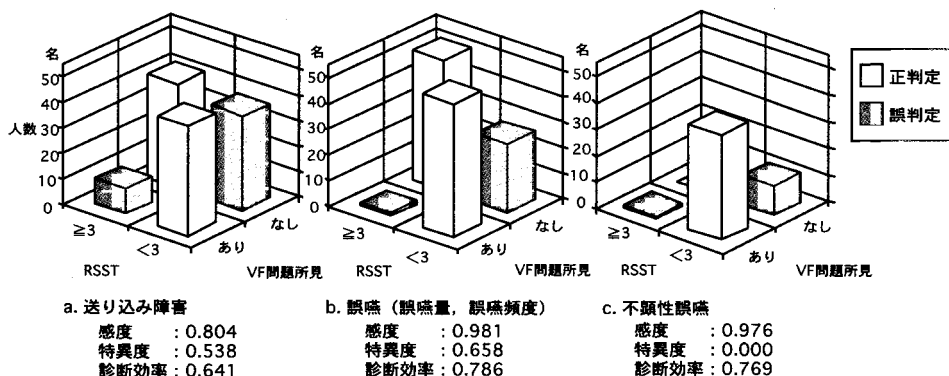


図12 VF問題所見判定のためのRSSTの感度・特異度

不顕性誤嚥は誤嚥を認めた52例のデータとした。不顕性誤嚥の判定については不顕性・遅延性誤嚥を問題あり、顕性誤嚥を問題なしとして扱った。

VF所見の問題所見とは、送り込み障害の1, 2, 誤嚥（誤嚥量, 誤嚥頻度）の1, 2, 3, 不顕性誤嚥の1, 2を意味する。それぞれの感度, 特異度は、送り込み障害で0.804, 0.538, 誤嚥（誤嚥量, 誤嚥頻度）で0.981, 0.658, 不顕性誤嚥で0.976, 0.000であった。それぞれの診断効率は、送り込み障害で0.641, 誤嚥（誤嚥量, 誤嚥頻度）で0.786, 不顕性誤嚥で0.769であった。

D 小括

様々なベッドサイドの嚥下障害評価法のVF所見との比較による妥当性については、いくつかの報告がある。しかし誤嚥を判別する際の、それらの感度は高くはない。例えば、gag反射の有無, 発声中の軟口蓋の動きと誤嚥を比較したLeder⁴⁰は、VFで誤嚥のある患者の93%がgag反射, 軟口蓋の動きは正常であったと報告している。Splaingard⁴¹らは、ベッドサイド評価ではVFで誤嚥のある患者の42%しか嚥下障害を指摘できなかったと報告している。また、DeLeppo⁴²らの90mlの「水飲みテスト」は、誤嚥予測の感度が76%であった。

今回の結果より、RSSTはVF所見と高い相関を有し、また、カットオフ値を3回/30秒間とした場合の感度は0.80~0.98と高かったことから、スクリーニング法としては極めて優れていると結論できた。特に誤嚥の判別に関して、感度は非常に高いと言えた。また、Scheffeのポストホック分析で誤嚥量と誤嚥頻度所見において、RSST3回以上がその他の回数と有意差を認めことから、そのカットオフ値として、3回/30秒間が妥当であると思われる。この結果はまた、RSSTを用いた施設入所高齢者の摂食・嚥下障害スクリーニングにおいて、カットオフ値は3回/30秒間が妥当という鄭⁴³らの結論と一致している点で極めて興味深い。一方、正常値作成のため、RSSTを施行した30名の健常高齢者のうち、1名が空嚥下で3回/30秒間に満たず、2回/30秒間で

あった。非嚥下障害高齢者でも3回/30秒間を達成できない例が稀であるとはいえない点、すなわち特異度を見ると0.54~0.66程度であることから、RSSTは特異度からは極めて優れた方法とは結論できなかった。

従って、機能的摂食・嚥下障害患者への診断・評価としては、まず、本法でスクリーニングを行い、3回/30秒間未満の場合には、さらに詳細な病歴, 身体所見を採り、その上で必要と判断される場合にはVFを行い、治療方針を決定するという手順が臨床上適当であると考えられた。

6 研究5 反復唾液嚥下テスト (RSST) を用いたthermal stimulationの即時効果の検討

摂食・嚥下機能訓練は、食物を用いない間接訓練と食物を用いる直接訓練に分類される。間接訓練は食物を用いないのでリスクが少なく、訓練の導入として最適である。Thermal stimulationは代表的な間接訓練法である。その手技は、凍らせた綿棒を用いて軟口蓋, 舌根部, 咽頭後壁などを数回刺激した後に空嚥下させるというもので、口腔・咽頭に寒冷・触刺激を与えると嚥下反射が惹起されやすいことを利用している。嚥下反射を誘発する刺激箇所はWassiliefの誘発部位として知られている。誘発された嚥下運動を用いて新しい嚥下パターンを修得させるなど、食物を使った直接訓練を行う前の準備として実施されることが多い。

A 対象

1997年3月から7月に藤田保健衛生大学病院リハビリテーション科において摂食・嚥下訓練中の機能的摂食・嚥下障害患者24例（男性17例, 女性7例, 平均年齢 64.9 ± 8.2 歳（49~82歳））を対象とした。検査日までの発症後期間の中央値は2.5か月（0.3~40か月）であった。原疾患は、脳卒中19例（脳幹部の梗塞あるいは出血2例, 多発性脳卒中8例, 大脳

半球の脳梗塞あるいは出血7例, その他の脳卒中2例), 脳腫瘍2例, 頭部外傷1例, その他の神経疾患2例であった。なお, 発症後期間について, 複数回の発症がある場合には, 最終回の発症日からの期間を用いた。また, 緩徐な発症例については症状が自覚された時期, 手術的介入例では手術日を, それぞれ発症時点とした。検査時の摂食状況は経管のみ3例, 経口経管併用0例, 経口のみ21例であった。

B 方法

喉頭挙上の視診及び触診により嚥下完了時(喉頭降下時点)を観察値とし, RSSTの30秒間の嚥下回数及び嚥下時間を計測した。RSSTは研究2と同様の手技で行った。嚥下時間の計測にはハイパーカード(R)(Apple社製)を用いて作成した時間計測ソフトを用いた。検査者が検査開始時, 嚥下完了時にマウスをクリックすると, 開始からの経過時間を記録するものであり, これは視診, 触診しながら同時に可能な操作であった。まずthermal stimulation前にRSSTを計測した。次にthermal stimulationとして, 左右の前口蓋弓を凍らせた綿棒で2~3回ずつ刺激した。直後に再度RSSTを同様に計測した。

嚥下回数, 2回目までの積算嚥下時間(AT), 2回目までの各回嚥下時間(IT)について刺激前後で比較検討した。その際, 刺激前にRSST1回以上の例について得られた1回目のATを基準に, 研究2で得られた正常高齢者の1回目の平均AT+3SD(秒)すなわち $2.26+3 \times 1.76 \div 7.5$ 秒を境に2群に分類した。刺激前1回目ATが7.5秒以上を遅延群A群, 7.5秒未満を非遅延群B群として分析した。統計学的処理にはWilcoxon検定を用い, $p < 0.05$ を有意差ありとした。

C 結果

1) 嚥下回数

図13に刺激前後のRSST回数を示した。全

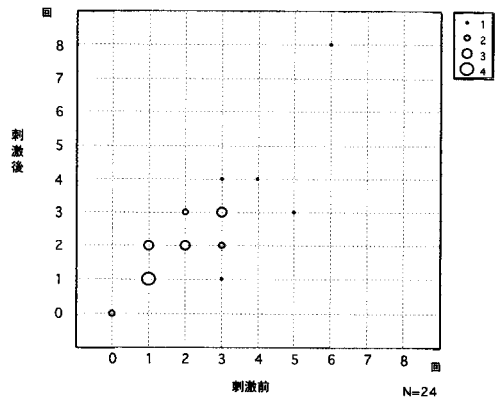


図13 Thermal stimulation前後のRSST回数
刺激前に0回であった2例は刺激後も0回のままであった。
刺激前にRSST1回以上であった22例は全例刺激後もRSST1回以上であった。

例の嚥下回数の平均は刺激前2.2回(0~6回), 刺激後2.3回(0~8回)であった。刺激前に0回であった2例は刺激後も0回のままであった。刺激前にRSST1回以上であった22例は全例刺激後もRSST1回以上であった。22例の1回目ATを基準に分類するとA群8例, B群14例となった。それぞれの嚥下回数の平均はA群では刺激前1.2回(1~3回), 刺激後1.4回(1~3回)であった。B群では刺激前2.9回(1~6回), 刺激後2.9回(1~8回)であった。A群, B群とも刺激前後の回数に有意差は認められなかった。

2) 嚥下時間

刺激前RSST1回以上の22例の1回目ATの平均は刺激前 7.1 ± 7.5 秒, 刺激後 4.2 ± 2.6 秒であったが, 有意差はなかった($P = 0.07$)。図14aに刺激前後の1回目ATを示した。刺激後1回目ATは22例中14例で短縮し, A群では8例全例で短縮していた。A群の1回目ATの平均は刺激前 14.6 ± 7.8 秒, 刺激後 6.3 ± 1.6 秒であり, 刺激後有意に短縮していた($p = 0.01$)。一方, B群では14例中6例が短縮した。1回目ATの平均は刺激前 2.9 ± 2.2 秒, 刺激後 $3.1 \pm$

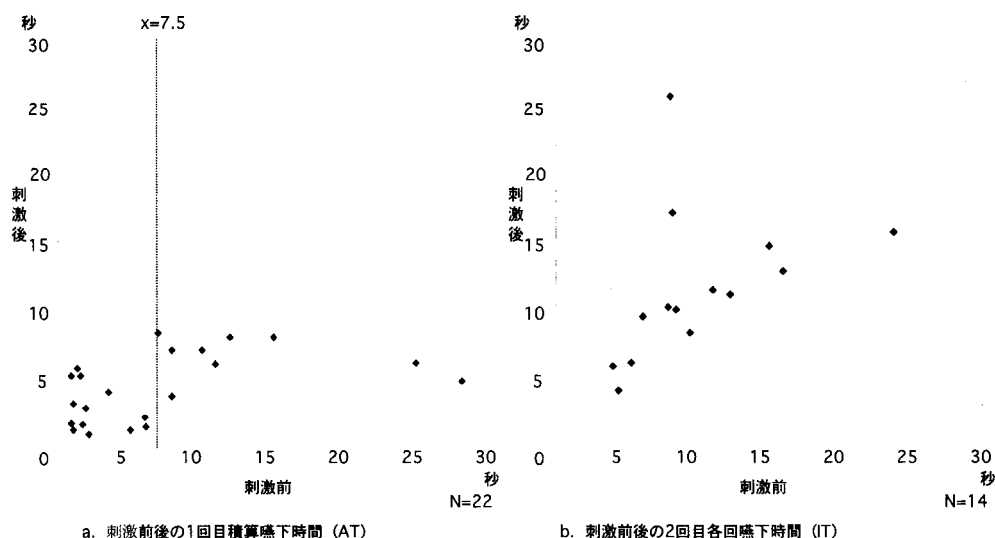


図14 Thermal stimulation前後の嚥下時間

aは刺激前RSST1回以上の22例のデータ、bは刺激前後ともRSST2回以上の14例のデータである。

aの図中 $x=7.5$ は正常高齢者の1回目の平均AT+3SD (秒) である。

2.3秒であり、刺激前後の有意差は認められなかった。

刺激前後のRSSTが2回以上であったのは24例中14例 (A群3例, B群11例) であった。これらの例で2回目ITを検討した。図14bに刺激前後の2回目ITを示した。14例の2回目ITの平均は刺激前 10.0 ± 5.4 秒, 刺激後 11.8 ± 5.6 秒であった。刺激後2回目ITは14例中6例で短縮していた。A群は3例中2例で短縮し, 1回目ITの平均は刺激前 11.7 ± 3.6 秒, 刺激後 12.2 ± 2.5 秒であった。一方, B群では11例中4例が短縮した。1回目ITの平均は刺激前 9.5 ± 5.8 秒, 刺激後 11.7 ± 6.3 秒であり, 刺激前後の有意差は認められなかった。

D 小括

Thermal stimulation施行前後のRSSTを計測し, その即時効果について検討した。非遅延群であるB群では刺激後の1回目ATが短縮しない一方, 遅延群であるA群では刺激後の1回目ATが短縮されたことから, thermal stimulationは遅延している反射惹起を促通することが示唆された。しかし, 2回目のITに

ついては前後の差は明らかではなく, また, RSST回数には有意差がなかった。

Thermal stimulationは最も頻用されている間接訓練である。Thermal stimulationの訓練意義は, 嚥下反射の促通にあると説明されている。その即時的効果を強調する報告が多く^{44,45}, 一般には, 摂食前の準備訓練として用いられる。一方, Lazzaraらはthermal stimulationが2回目までの嚥下時間を短縮するとそのキャリアオーバー効果を報告している。

我々の結果は, 遅延群の嚥下反射を1回だけ促通し2回目以降のキャリアオーバー効果を認めないというもので, Lazzaraらの報告とは異なった。つまり, thermal stimulationは口腔・咽頭への感覚入力を増やすことで, 嚥下反射惹起を促通するが, それは1回の反射惹起をもたすだけと考えられた。刺激量や手技の相違など, その違いについてはさらに検討が必要と思われたが, RSSTにより, thermal stimulationの効果を客観的に評価できたことは, その治療適応を決める上で役立つものであった。

7 研究6 急性期脳卒中における反復唾液嚥下テスト(RSST)・改訂水飲みテスト(MWST)・食物テスト(FT)の経時的変化

A 対象

刈谷総合病院に2002年9月～2003年2月に脳卒中発症で入院し、発症後2週以内に摂食・嚥下機能評価を開始し、発症後2週以上在院し追跡調査できた29例(男性22例, 女性7例, 平均年齢 68.4 ± 11.7 歳)を対象とした。疾患の内訳は脳梗塞14例, 脳出血13例, くも膜下出血2例であり, 内初発16例, 再発13例であった。

B 方法

評価のため, ベッドサイドで施行可能な神経学的所見, RSST, MWST, FT, DSSなど50項目からなる評価用紙を作成した。1回当たりの評価には約20分を要した。評価時には患者および家族に評価内容を説明し同意を得た。検査は, 終日ベッド上で過ごし車椅子座位が不可能な場合は, 30° ベッドをギャッジアップしたリクライニング位かつ頸部屈曲位で施行した。座位が可能な場合は, 背もたれない椅子または車椅子座位で行った。頸部位置については特に制限をせずリラックスさせた。

RSSTの施行法は, 姿勢の設定以外は研究2と同様とした。

MWST(表1)は3mlの水を口腔内に入れ嚥下させ, 外部から観察するテストである。むせや声の変化に注意して観察する。手技は, 水3mlを口腔前庭に注いで嚥下を命じ, もし1回嚥下可能なら追加して2回嚥下運動をさせる。表1に示した7段階の判定基準で評価した。

FT(表2)は約4gのプリン(市販)を口腔内に入れ食べさせるテストである。MWSTと同様にむせや声の変化に注意する。手技は茶さじ1杯のプリンを舌背前部におき食べさ

せる。もし可能なら追加して2回嚥下運動をさせる。表2に示した8段階の判定基準で評価した。

MWST, FTは原法では評点4点以上では2施行追加して施行するが, 本研究では患者の疲労を考慮しそれぞれを1施行のみ行った。また意識レベル低下や呼吸状態不良, 発熱など医学的に不安定な状態と判断される場合は施行しなかった。

DSSは, 臨床所見とVF・VE検査所見とから総合的に判断することを基本とする。しかし, 本研究では対象を急性期の患者としたため, VF・VE検査所見を必須とはせず, 摂食状況や医学的安定性, 各嚥下機能テストの結果から類推し, 7:正常範囲, 6:軽度問題, 5:口腔問題, 4:機会誤嚥, 3:水分誤嚥, 2:食物誤嚥, 1:唾液誤嚥の7段階で評価した。

評価開始から1～2週毎にベッドサイドで同一の評価を繰り返した。この内, 発症後2週と4週のRSST・MWST・FT・DSSを比較検討した。統計学的処理にはWilcoxon検定を用い, $p < 0.05$ を有意差ありとした。相関についてはSpearman順位相関係数を算出した。

C 結果

発症後2週は発症後平均14日(6～18日), 4週は発症後平均28日(20～42日)に評価した。29例中発症後2週で検査不能であったのは, RSST 6例(20.7%), MWST 7例(24.1%), FT 8例(27.6%)であった。発症後4週で検査不能であったのは, RSST 2例(6.9%), MWST 6例(20.7%), FT 7例(24.1%)であった。検査不能の原因別人数は, RSSTでは全例, 意識障害や失語のため課題を遂行できないためであった。発症後2週のMWSTで医学的不安定のためが5例, 同意が得られないためが2例, FTで医学的不安定のためが6例, 同意が得られないためが2例であった。発症後4週のMWSTでリスクのためが3例,

同意が得られないため3例、FTでリスクのため3例、同意が得られないため4例であった。

発症後2週と4週のRSST, MWST, FT, DSSは、それぞれ1.3/2.1 (平均値), 中央値 4/4 (中央値), 4/4 (中央値), 3.5/3.9 (平均値) であった。RSSTとDSSは有意に改善していた ($p=0.001$, $p=0.026$)。

各評価の発症後2週と4週の評点を図15に示す。各評価の2週/4週の相関係数は、RSST 0.660, MWST 0.766, FT 0.607, DSS

0.782だった (全て $p<0.01$)。また各評価の発症後2週と4週の相関係数を表6に示す。各嚥下機能テスト間の相関係数は0.623~0.758といずれも高かった。各嚥下機能テストとDSSとの相関係数も0.547~0.802と高かった (全て $p<0.01$)。

次に発症後2週から4週の変化の程度についての相関をみた。RSSTは何回変化したか、MWST, FT, DSSは評点は何段階変化したかを Δ RSST, Δ MWST, Δ FT, Δ DSSと表した。検査不能例を除外して18例で算出した

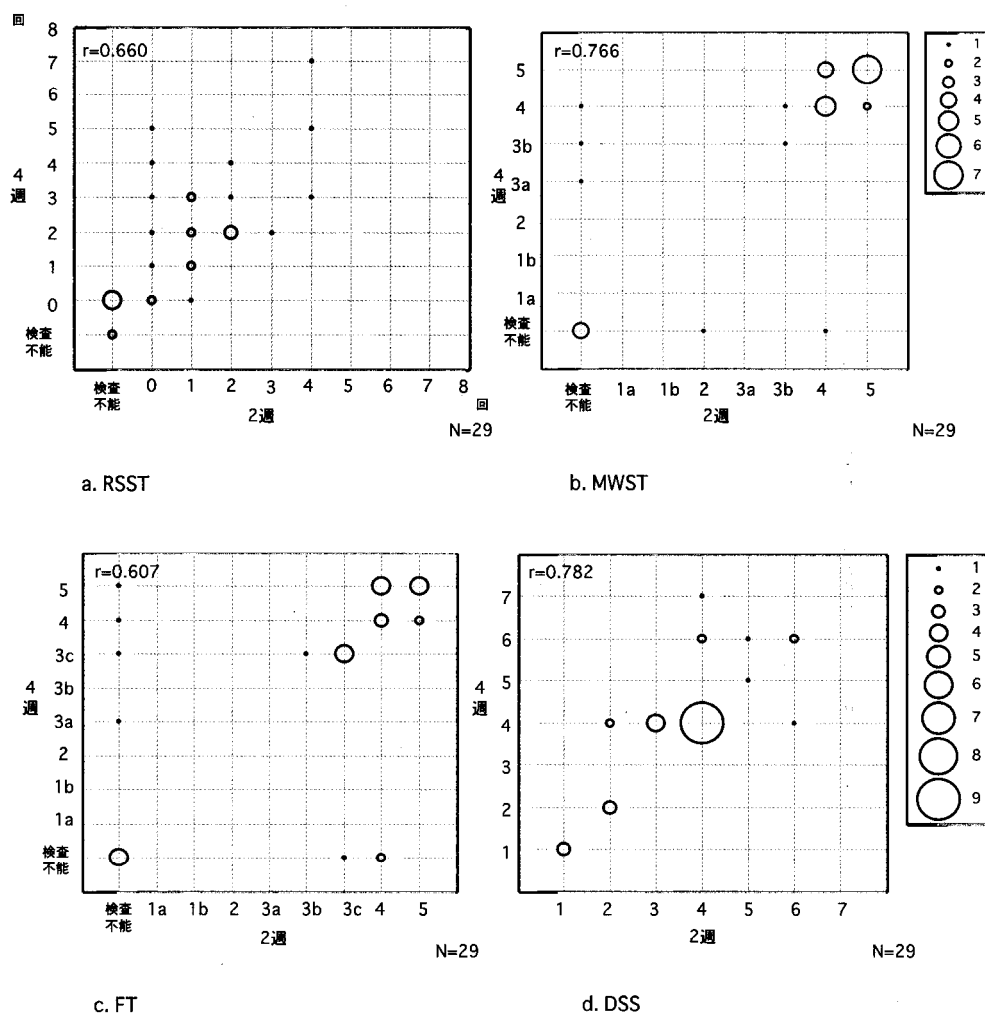


図15 発症後2週・4週のRSST・MWST・FT・DSS

「反復唾液嚥下テスト」(the Repetitive Saliva Swallowing Test: RSST)の開発と応用

表6 発症後2週・4週のRSST・MWST・FT・DSSのSpearman順位相関係数

発症後2週, 4週とも全て $p < 0.01$ であった。

a. 発症後2週

	RSST	MWST	FT	DSS
RSST				
MWST	0.665			
FT	0.623	0.703		
DSS	0.742	0.727	0.802	

b. 発症後4週

	RSST	MWST	FT	DSS
RSST				
MWST	0.758			
FT	0.661	0.692		
DSS	0.659	0.547	0.692	

相関係数は, $\Delta RSST - \Delta MWST$ 0.103 ($p=0.685$), $\Delta RSST - \Delta FT$ 0.082 ($p=0.747$), $\Delta RSST - \Delta DSS$ 0.391 ($p=0.109$), $\Delta MWST - \Delta FT$ -0.386 ($p=0.114$), $\Delta MWST - \Delta DSS$ -0.238 ($p=0.342$), $\Delta FT - \Delta DSS$ 0.039 ($p=0.879$) であり, $\Delta RSST - \Delta DSS$ で高かった。

D 小括

脳卒中急性期における嚥下機能テストは発症後2週で20~30%, 4週で7~25%の検査不能例があった。各テストで検査不能の原因が異なっており, RSSTでは課題の理解・遂行不能による一方, MWST, FTでは医学的不安定や同意が得られないことが原因であった。RSSTは検査に伴うリスクの低さのため, MWST, FTに比較して検査不能例は少なかった。

RSSTは2から4週の間有意に増加していたが, MWST・FTは2週ですでに4点以上の症例が半数以上存在し, 天井効果(ceiling effect)が明らかだった。RSSTはMWST, FTに比較して課題難易度が高く変化がとらえやすいといえた。

各嚥下機能テスト間の相関及び各嚥下機能テストとDSSとの相関も高く, 各テストは一

定の妥当性を有するものと思われた。中でも $\Delta RSST$ と ΔDSS の相関は0.391と, $\Delta MWST$, ΔFT と ΔDSS の相関に比較して高かった。MWST, FTが順序尺度であるのに対し, RSSTは数値化された比例尺度であることもフォローアップに使いやすい一因と考えられた。それぞれのテストには適応, 難易度, 尺度性など特徴があり, 回復過程の検討には, 複数の評価法を組み合わせる必要がある。また, 嚥下機能テストの経時変化の観察を通して早期に機能予後を得るための検討も必要と思われた。今後症例を増やしさらに検討する予定である。

8 考 察

摂食・嚥下障害は, 誤嚥性肺炎や窒息の他, 脱水や低栄養を引き起こす。障害を診断・評価し, 適切な対応をとらなければ, 原疾患の種類に関わらず生命に危険を及ぼす。高齢化社会では機能的摂食・嚥下障害は増加傾向にあると推測され, 医療のみならず介護, 福祉の現場でも, 機能的摂食・嚥下障害患者への対応はますます重要な問題になってくるものと思われる。摂食・嚥下障害を誰もが簡便に診断できるスクリーニング法が希求されている。

機能的摂食・嚥下障害の原疾患として最も多いのは脳卒中である。平成11年患者調査(厚生労働省)によると, 全入院患者の16%, 65歳以上の入院患者の23%が脳卒中である。今後高齢化に伴い脳卒中患者はさらに増加することが予想される。脳卒中は摂食・嚥下障害だけでなく, 片麻痺, 失調などの運動障害, 感覚障害, 高次脳機能障害などの多彩な障害を呈し, リハビリテーション医学の最大の対象疾患でもある。脳卒中による機能的摂食・嚥下障害の評価・訓練・治療法を確立することは急務である。

研究1から脳卒中急性期において摂食・嚥下

リハビリテーションの適応となるものが30～40%は存在し、摂食・嚥下障害のスクリーニングが必須であると結論できた。疾患の急性期には医学的管理のために、ベッドサイドで特別な検査機器がなくても可能なスクリーニング法が求められよう。

現在、嚥下障害の診断には、VFがgold standardとされているが、設備、被爆などの問題で、スクリーニング法としては適切でない。しかし、従来の神経学的所見やベッドサイド評価法は感度の低いことが繰り返し指摘されてきた。特に咽頭期のベッドサイド評価は困難であり、対象者の咽頭期障害について、66%が評価不可能と判断された報告もある⁴⁶。他に嚥下機能評価のためには超音波検査や内視鏡検査も用いられるが、簡便性や診断に要する技術的な問題により、スクリーニング法としてはやはり不向きな方法といえる。

嚥下機能テストとして我が国で広く用いられている窪田らの「水飲みテスト」⁴⁷は、患者に30mlの飲水を負荷するもので、誤嚥が予測されるような患者にとっては身体的苦痛が大きい。90mlの「水飲みテスト」⁴²も報告されているが、安全性の面で極めて問題がある。これらの「水飲みテスト」では、激しいむせのため診察の継続が困難になる場合がある一方、少量の水負荷にすればsilent aspirationを見落とす可能性が大きくなり問題を残す。また、その評価にはむせ以外に飲水時のプロフィールを詳しく観察する必要があり、熟練しないと短い診察時間内に施行することは困難である。Logemannは、スクリーニング法の条件として、迅速に（15分以内）、安全に、かつ低コストで行なえることを挙げ、繰り返す肺炎の既往や、食事時のむせなど10項目のチェックリストを紹介している。しかし、チェックリストの中には食事場面の観察の必要な項目もあり、外来や施設の患者の既往が聴取しにくいことをあわせて考えると、第一次のス

クリーニング法としては不向きと思われる。

著者は、嚥下運動を外部から観察する際のほとんど唯一の指標といえる喉頭挙上を触診で確認し、その繰り返しを数えることで数値化するRSSTを考案し、安全かつ簡便に嚥下障害をスクリーニングする方法としての有用性の検討を重ねてきた。

嚥下機能を規定する要因は、嚥下反射の惹起性と嚥下運動の協調性とに分けられる³⁷。このうち嚥下運動における食塊の動的状態をコントロールする嚥下運動の協調性は、外から観察することが極めて困難である。そのためVFはgold standardとなっている。しかし、反射惹起性自体は、喉頭挙上により推定できる。そして反射惹起性の低下は、仮性球麻痺のような機能的嚥下障害でしばしば問題となる。また球麻痺患者でも惹起性低下がないことは稀である。RSSTは、嚥下機能の中でも特に反射惹起性を定量的に測定する方法として検討を加えてきた。そして「DSを反復する」という難易度を上げた課題にすることで感度を上げ、機能的嚥下障害を一次的にスクリーニングする方法として、臨床的有用性を高めた。実際、仮性球麻痺例でも1回の唾液嚥下運動は行える場合をしばしば経験する。また、嚥下障害患者が食事開始後しばらくはスムーズに摂食していても、時間とともに摂食スピードが落ちたり、むせを生じる現象は臨床の場面で少なからず見られる。以上から、嚥下障害をスクリーニングするためには、1回の嚥下反射惹起を観察するだけでは不十分であることがわかる。

研究2ではRSSTの手技の検討とスクリーニング値作成を行った。RSSTの手技について、反復嚥下における人工唾液使用の影響と触診法による嚥下運動の確認の妥当性の2点について検討した。方法として、検者が被検者の喉頭隆起と舌骨に軽く指腹を当てて喉頭挙上を確認する触診法により、30秒間に反復

可能なDSの回数を測定するという方法を確立した。またスクリーニング値は、健康高齢者の正常値から作成し、3回/30秒間をカットオフ値と想定した。

さらにRSSTのスクリーニング法としての有用性を確立するためには、信頼性(再現性)、妥当性、感度、特異度の検討をしなければならない。そこで研究3で慢性期脳卒中患者のRSSTの信頼性について、研究4では機能的摂食・嚥下障害患者のRSSTとVF所見を比較しRSSTの妥当性について検討を行った。RSSTの再現性については非常に良好であり、RSSTで1回以上の差がある場合有意差があると認められ、信頼性が高い方法と結論できた。またRSSTとVF所見とは高い相関を示し、特に誤嚥所見との相関が高かった。Scheffeのポストホック分析で誤嚥量と誤嚥頻度所見において、RSST 3回以上がその他の回数と有意差を認めことから、そのカットオフ値として3回/30秒間が妥当であると思われる。カットオフ値を3回/30秒間とした場合のRSSTの感度、特異度、診断効率を算出したところ、特異度は低いものの感度が極めて高かったことからRSSTはスクリーニング法として優れていると結論できた。従って、摂食・嚥下障害の診断・評価としては、まずRSSTでスクリーニングを行い、3回/30秒間未満の場合はさらに詳細な病歴、身体所見をとり、必要と判断されればVFを行い、治療方針を決定するのが適当であると思われる。

研究5、6ではRSSTのスクリーニング法以外への臨床応用として、訓練の即時効果の評価と急性期脳卒中の経時的変化の評価について検討した。

Thermal stimulationの即時効果は、嚥下時間を計測することで検討可能であった。スクリーニング法としては回数のみで可能だが、効果判定などの詳細な分析においては嚥下時間の計測が有用である。また経時的変化につ

いての評価ではMWST・FTに比べRSSTは変化がとらえやすかった。RSSTはその課題難易度が高く、理解の問題等で検査不能の場合もあるが、安全性が高いため、急性期において評価できない割合は、MWST・FTと比較し同程度もしくはより少なかった。RSSTは急性期においても充分利用可能な評価法と思われた。

スクリーニング法であるRSSTの特長として、患者の負担がほとんど無く、また、特別な検査用具を必要としない点があげられる。従って診察時に短時間で安全に、かつ繰り返し施行できるだけでなく、医師以外のコメディカルスタッフにも施行できる。このことは、検査機器の整備されていない状況下の患者、特に現状では医療的介入が困難な在宅患者や施設入所患者などの摂食・嚥下機能スクリーニングを可能にする。また時間当たりの回数という比例尺度を用いるために、その解釈や統計学的処理しきわめて便利であることも利点の1つであろう。RSSTは1998~2000年度のリハビリテーション関連雑誌における評価法使用動向調査において、3回以上論文⁴⁹に使用された76の評価法の1つに取り上げられた。これは、嚥下障害に関する評価法では唯一のものである。すでに医療資源の少ない老人保健施設や特別養護老人施設の入所者、デイサービス利用者の嚥下機能評価に用いた報告が複数あり^{43,50,51}、高齢者の多い機能的摂食・嚥下障害の臨床・研究においてその利用価値が認められつつある評価法と考えられる。従って、RSSTの開発において最も重点をおいた「医療だけではなく介護、福祉の現場でも簡便に使用できる」という目標は達成できたと思われる。

9 結 論

脳卒中急性期にはその約30~40%が摂食・嚥下リハビリテーションの対象となり、機能

的摂食・嚥下障害はリハビリテーションの臨床において非常に重要な課題であると判断できた。

機能的摂食・嚥下障害スクリーニング法としてRSSTを開発した。触診法を用いて、30秒間に反復可能な空嚥下の回数を測定するという極めて簡便な方法を確立し、スクリーニング値として、健常高齢者の正常値から3回/30秒間をカットオフ値とした。脳卒中患者におけるRSSTの信頼性は非常に高かった。またRSSTとVF所見とは高い相関を示した。特に誤嚥所見との相関が高く、RSST 3回以上が3回未満と有意差を認めたため、カットオフ値として3回/30秒間が妥当であると思われる。RSSTは特異度は低いものの感度が極めて高くスクリーニング法として優れていると結論できた。

RSSTはスクリーニング法として以外に嚥

下訓練の即時効果測定や脳卒中急性期の経過観察に応用可能であった。Thermal stimulationの即時効果として遅延している嚥下反射の惹起性促進を確認できた。脳卒中急性期においては他のベッドサイド嚥下機能テストに比べ課題が高く、また、変化をとらえやすく経過観察指標として有用だった。

RSSTの利用により、摂食・嚥下障害患者に対して適切なスクリーニングがなされ、適応のある患者に積極的な摂食・嚥下リハビリテーションが行われ、患者のより高いQOLに貢献することが期待される。

本研究2, 4は平成7年度～9年度厚生省・健康政策調査研究事業「個人の摂食能力に応じた味わいのある食事内容・指導等に関する研究」分担研究によった。

ご指導賜りました藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学講座才藤栄一教授に深謝申し上げます。

文 献

- 1) Leopold, N.A. and Kagel, M. C. (1983) Swallowing ingestion and dysphagia: a reappraisal. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 64. 371-373.
- 2) 藤谷順子, 才藤栄一, 植田耕一郎, 岡田澄子, 奥平奈保子 (1995) 脳血管障害にみられる嚥下障害. *臨床リハ*4. 713-720.
- 3) 岡田澄子, 才藤栄一, 藤谷順子, 植田耕一郎, 奥平奈保子 (1997) リハビリテーション病院における慢性期摂食・嚥下障害患者の現状. *音声言語医* 38. 169-175.
- 4) 才藤栄一 (1998) 摂食・嚥下障害高齢者に対する栄養摂取のあり方に関するガイドライン試案. 摂食・嚥下障害高齢者に対する栄養摂取のあり方に関する研究報告書. 149-176
- 5) 才藤栄一, 千野直一 (1991) 脳血管障害による嚥下障害のリハビリテーション. *総合リハ*19. 611-615.
- 6) 小野木啓子, 才藤栄一, 馬場 尊, 武田斉子 (2002) 嚥下造影検査—最近の知見を含めて. *臨床リハ*11. 797-803.
- 7) 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会 (2001) 嚥下造影の標準的手順. *日摂食嚥下リハ会誌*5. 166-167.
- 8) Han, T. R., Paik, N. J., Shin, H. L. and Park, J. W. (2001) Progress of dysphagia rehabilitaion in Korea. *日摂食嚥下リハ会誌*4. 14-21.
- 9) Perry, L. and Love, C. P. (2001) Screening for dysphagia and aspiration in acute stroke: a systematic review. *Dysphagia* 16. 7-18.
- 10) 石井雅之 (2002) 嚥下内視鏡検査のテクニック. *臨床リハ*11. 804-808.
- 11) 藤島一郎 (2002) 脳卒中の摂食・嚥下障害第2版. pp.74-79, 医歯薬出版, 東京
- 12) 藤島一郎, 高橋博達, 薛 克良, 稻生 綾 (2002) 嚥下障害のスクリーニングテスト. *臨床リハ*11. 790-796.
- 13) 才藤栄一 (2000) 平成11年度厚生科学研究費補助金 (長寿科学総合研究事業) 「摂食・嚥下障害の治療・対応に関する統合的研究」統括研究報告書. 1-17.
- 14) 水野雅康, 才藤栄一 (2000) 単純レントゲン検査による嚥下障害のスクリーニング—造影剤嚥下前・後レントゲン像とvideofluorography所見との比較—. *リハ医学*37. 669-675.
- 15) 馬場 尊, 才藤栄一 (2000) 摂食・嚥下障害に対するリハビリテーションの適応. *臨床リハ*9. 857-863.
- 16) 馬場 尊 (2000) 摂食・嚥下障害の評価. *リハ医学*37. 647-649.
- 17) 馬場 尊, 才藤栄一, 武田斉子, 小野木啓子 (2002) 経口摂取適応のための摂食・嚥下機能評

- 価. 総合リハ30. 1309-1316.
- 18) 戸原 玄, 才藤栄一, 馬場 尊, 小野木啓子, 植松 宏 (2002) Videofluorographyを用いない摂食・嚥下障害評価フローチャート. 日摂食嚥下リハ会誌6. 82-92.
- 19) 才藤栄一 (1996) 摂食機能減退の診断法の開発, 金子芳洋 (主任研究者), 平成7年度厚生省・健康政策調査研究事業分担研究報告書 (個人の摂食能力に応じた味わいのある食事内容・指導等に関する研究). 43-52.
- 20) 才藤栄一 (1997) 摂食機能減退の診断法の開発, 金子芳洋 (主任研究者), 平成8年度厚生省・健康政策調査研究事業分担研究報告書 (個人の摂食能力に応じた味わいのある食事内容・指導等に関する研究). 37-58.
- 21) 才藤栄一 (1998) 摂食機能減退の診断法の開発, 向井美恵 (主任研究者), 平成9年度厚生省・健康政策調査研究事業分担研究報告書 (個人の摂食能力に応じた味わいのある食事内容・指導等に関する研究). 39-58.
- 22) 小口和代, 才藤栄一, 水野雅康, 馬場 尊, 奥井美枝, 鈴木美保 (2000) 機能的嚥下障害スクリーニングテスト「反復唾液嚥下テスト」(the Repetitive Saliva Swallowing Test: RSST) の検討(1)正常値の検討. リハ医学37. 375-382.
- 23) 小口和代, 才藤栄一, 馬場 尊, 楠戸正子, 小野木啓子 (2000) 機能的嚥下障害スクリーニングテスト「反復唾液嚥下テスト」(the Repetitive Saliva Swallowing Test: RSST) の検討(2)妥当性の検討. リハ医学37. 383-388.
- 24) 才藤栄一 (2003) 摂食・嚥下障害のリハビリテーション. pp.219-227, 日本リハビリテーション医学会監修「リハビリテーション医学白書」医学書院, 東京
- 25) Barer, D. H. (1989) The natural history and functional consequences of dysphagia after hemispheric stroke. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 52. 236-241.
- 26) Mann, G., Hankey, G. J., and Cameron, D. (2000) Swallowing disorders following acute stroke: prevalence and diagnostic accuracy. *Cerebrovasc. Dis.* 10. 380-386.
- 27) Wade, D. T. and Hewer, R. L. (1987) Motor loss and swallowing difficulty after stroke: frequency, recovery and prognosis. *Acta Neurol. Scand.* 76. 50-54.
- 28) Daniels, S. K., Brailey, K., Priestly, D. H., Herrington, L. R., Weisberg, L. A., and Foundas, A. L. (1998) Aspiration in patients with acute stroke. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 79. 14-19.
- 29) Smithard, D. G., O'Neill, P. A., and England, R. (1997) The natural history of dysphagia following a stroke. *Dysphagia* 12. 188-193.
- 30) Mann, G., Hankey, G. J., and Cameron, D. (1999) Swallowing function after stroke-prognosis and prognostic factors at 6 months. *Stroke* 30. 744-748.
- 31) Teasell, R. W., McRac, M., Marchuk, Y., and Finestone, H. M. (1996) Pneumonia associated with aspiration following stroke. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 77. 707-709.
- 32) Weimar, C., Roth, M. P., Zillesen, G., Glahn, J., Wimmer, M. L., Busse, O., Haberl, R. L., Diener, H. C., German stroke Data Bank Collaborators. (2002) Complications following acute ischemic stroke. *Eur. Neurol.* 48. 133-140.
- 33) Kidd, D., Lawson, J., Nesbitt, R., and MacMahon, J. (1995) The Natural history and clinical consequences of aspiration in acute stroke. *QJM* 88. 409-413.
- 34) Johnson, E. R., McKenzie, S. W., and Sievers, A. (1993) Aspiration pneumonia in stroke. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 74. 973-976.
- 35) Langmore, S. E., Terpenning, M. S., Schork, A., Chen, Y., Murray, J. T., Lopatin, D., and Loesche, W. J. (1998) Predictors of aspiration pneumonia: how important is dysphagia?. *Dysphagia* 13. 69-81.
- 36) 丘村 熙 (1993) 嚥下のしくみと臨床. pp.62-75, 金原出版, 東京
- 37) 進 武幹 (1994) 嚥下の神経機序とその異常. 耳鼻臨床40 (補冊1号). 239-422.
- 38) Beckerman, H., Vogelaar, T. W., Lankhorst, G. J., and Verbeek, A. L. (1996) A criterion for stability of the motor function of the lower extremity in stroke patients using the Fugl-Meyer Assessment Scale. *Scand. J. Rehabil. Med.* 28. 3-7.
- 39) Lyden, P. D. and Lau, G. T. (1991) A critical appraisal of stroke evaluation and rating scales. *Stroke* 22. 1345-1352.
- 40) Leder, S. B. (1997) Videofluoroscopic evaluation of aspiration with visual examination of the gag reflex and velar movement. *Dysphagia* 12. 21-23.
- 41) Splaingard, M.L., Hutchins, B., Sulton, L. D., and Chaudhuri, G. (1988) Aspiration in rehabilitation patients: videofluoroscopy vs bedside clinical assessment. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 69. 637-640.
- 42) DePippo, K. L., Holas, M. A., and Reading, M. J. (1992) Validation of the 3-oz water swallow test for aspiration following stroke. *Arch. Neurol.* 49. 1259-1261.
- 43) 鄭 漢忠, 高 律子, 上野尚雄, 原田浩之 (1999) 反復唾液嚥下テストは施設入所高齢者の摂食・嚥下障害をスクリーニングできるか? 日摂食嚥下リハ

- 会誌3. 29-33.
- 44) Lazzara, G. L., Lazarus, C., and Logemann, J. A. (1986) Impact of thermal stimulation on the triggering of swallowing reflex. *Dysphagia* 1. 73-77.
- 45) Rosenbek, J. C., Robbins, J., Fishback, B., and Levine, R. L. (1991) Effect of thermal application on dysphagia after stroke. *J. Speech Hear. Res.* 34. 1250-1256.
- 46) David, J. O., Richard, G. H., Leigh, A. P., Michael, Y. M. C., and David, W. G. (1996) Modified barium swallow: clinical and radiographic correlation and relation to feeding recommendations. *Dysphagia* 11. 187-190.
- 47) 窪田俊大, 三島博信, 花田 実, 南波 勇, 小島義次 (1982) 脳血管障害における麻痺性嚥下障害—スクリーニングテストとその臨床応用について—. 総合リハ10. 271-276.
- 48) Logemann, J. A. (1998) *Evaluation and Treatment of Swallowing Disorders* (2nd ed.). pp.135-138, Pro-Ed, Inc., Texas
- 49) 日本リハビリテーション医学会評価・用語委員会 (2001) リハビリテーション関連雑誌における評価法使用動向調査-3-. リハ医学38. 796-798.
- 50) 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 (2000) 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—. 日摂食嚥下リハ会誌4. 69-77.
- 51) 森田一三, 中垣晴男, 熊谷法子, 奥村明彦, 桐山光生, 佐々木晶浩, 根崎端午, 阿部義和, 才藤栄一 (2003) 日帰り介護施設 (デイサービスセンター) の利用者の生活食事状況と嚥下機能の関係. 日公衛誌50. 456-463.