



日本嚥下医学会 学会誌

# 嚥下医学

2016 Vol.5 No.

2

“Deglutition” The official journal of The Society of Swallowing and Dysphagia of Japan

嚥下医療のアドバンスドコースを歩む  
すべての専門職のために!

動画配信サイトと連動した  
新時代の医学雑誌

第5巻  
第2号

- メディカルスタッフのための疾患講座  
舌・口腔癌
- メディカルスタッフのための嚥下ケア講座  
直接訓練と食事介助
- 私の治療方針  
筋萎縮性側索硬化症
- 私の術式  
小児気管切開（気管開窓）術
- アーカイブ  
嚥下における喉頭運動のX線学的解析
- 知っておきたい嚥下訓練  
段階的摂食訓練
- 嚥下機能の評価法の検証  
咳テスト
- ベーシックサイエンス  
反回神経麻痺の再生医療

1枚の写真

原著論文 5本

中山書店

## CONTENTS

●メディカルスタッフのための疾患講座

舌・口腔癌 ..... 加藤孝邦 141

●メディカルスタッフのための嚥下ケア講座

直接訓練と食事介助 ..... 清水充子 147

●私の治療方針

筋萎縮性側索硬化症

症例提示  ..... 二藤隆春 151  
神経内科医の立場から ..... 谷口 洋 他 152  
耳鼻咽喉科の立場から ..... 木村百合香 155  
実際に行った治療と経過  ..... 二藤隆春 159

●私の術式

小児気管切開（気管開窓）術

梅崎俊郎の術式  ..... 梅崎俊郎 162  
安岡義人の術式  ..... 紫野正人 / 安岡義人 165  
平林秀樹の術式  ..... 平林秀樹 168

●アーカイブ

嚥下における喉頭運動の X 線学的解析 ..... 梅崎俊郎 173

●知っておきたい嚥下訓練

段階的摂食訓練 ..... 北條京子 / 藤島一郎 188

平成 27 年 4 月 1 日より、日本嚥下医学会事務局が移転しました。お問い合わせの際は、HP の「お問い合わせはこちら」ボタンをクリックし、お問い合わせフォームにご入力ください。今後とも御高配を賜りますよう、何卒よろしくお願い申し上げます。

日本嚥下医学会事務局  
〒 814-0001 福岡市早良区百道浜 3-6-40 福岡国際医療福祉学院 7 階  
TEL: 092-834-4360 / FAX: 092-834-4351  
E-mail: enge@swallowing.jp  
HP: http://www.ssdj.med.kyushu-u.ac.jp/

● 嚥下機能の評価法の検証

咳テスト ..... 武原 格 194

● ベーシックサイエンス

反回神経麻痺の再生医療 ..... 鈴木 洋 / 荒木幸仁 / 塩谷彰浩 198

● 1 枚の写真

咽頭食道憩室 (Zenken 憩室)  ..... 二藤隆春 203

● 書評

嚥下障害、診られますか? ..... 山脇正永 205

脳卒中治療ガイドライン 2015 ..... 谷口 洋 205

原著  
論文

- 物性調整した食品別の嚥下動態の相違と適切な嚥下調整食選択への応用 ..... 永見慎輔 他 206
- 急性期病院における嚥下外来受診後死亡症例の検討 ..... 竹林慎治 他 214
- 化学放射線療法における嚥下機能の推移とリハビリテーション ..... 前田恭子 他 221
- 介護老人保健施設における肺炎患者の嚥下機能の解析 ..... 山野貴史 他 230
- 物性の違いと加齢が喉頭挙上遅延時間と下咽頭通過時間に与える影響の検討 : 3 段階の  
のどろみと液体、ゼリーでの比較 ..... 上羽瑠美 他 236

会告—— 137

平成 28 年度 日本嚥下医学会嚥下機能評価研修会のご案内—— 137

動画サイトのご案内—— 140

第 39 回日本嚥下医学会総会抄録集—— 244

投稿規定—— 305

日本嚥下医学会入会申込書—— 307

日本嚥下医学会変更届—— 308

購読申込書—— 309

 : 動画配信付き

# 直接訓練と食事介助

清水充子 ● 埼玉県総合リハビリテーションセンター言語聴覚科

## はじめに

脳卒中など急性発症する疾患の回復過程、神経筋疾患など機能低下が進行する疾患、あるいは超高齢者の全身的機能低下による摂食困難など、さまざまな背景の対象者に摂食をすすめる場合があります。栄養を経口的に摂取することで全身状態の改善が図られるばかりでなく、食を楽しむという大事な欲求が満たされることは、人間らしく生きる基本を支えることにもなります。しかし、摂食嚥下の過程に何らかの障害があると、経口摂取が誤嚥性肺炎を起こす危険性ははらみます。そこで、それぞれの症状に応じた対応をすることにより、安全な経口摂取が維持され心身ともに健やかな状態を保つことが保障できます。

本稿では、リハビリテーション（以下、リハ）として摂食訓練を行う意義と留意点、訓練の実際を解説します。

## 摂食嚥下リハとしての直接訓練

摂食嚥下障害のリハは、間接訓練あるいは基礎訓練と呼ばれる食物を使わずに、摂食嚥下に関する基礎的な機能向上を図る訓練と、食物を使い実際に摂食することを通して機能向上を図る直接訓練<sup>1,2)</sup>という2種類の訓練を、症状に合わせて組み合わせで行います。図1に示すように、発症から回復過程を辿る脳卒中などによる摂食嚥下障害では、経過とともにこの2種の訓練の比重を変えていきます。進行性疾患の場合は、疲労を招かない程度の間接訓練を、基礎的な筋力などを維持

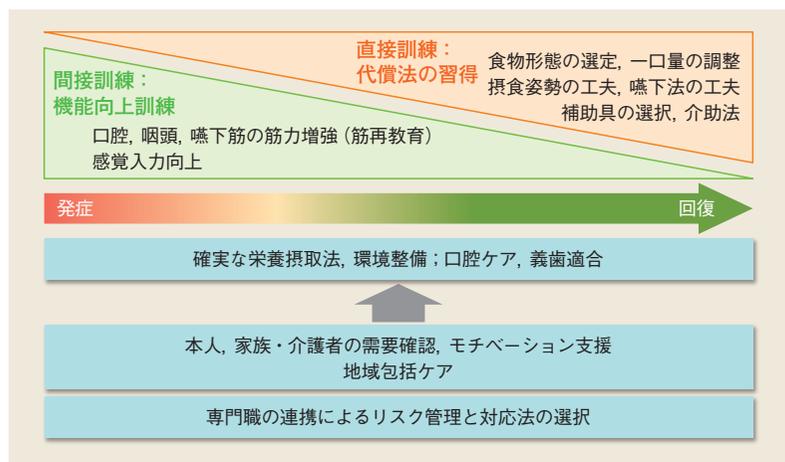


図1 摂食嚥下障害のリハビリテーション

# 症例

## 私の治療方針



(動画配信付き)

### ◎このシリーズの趣旨

嚥下障害を呈した症例に対して、分野の違う専門家にそれぞれの立場から治療方針を述べていただくのがこのシリーズの趣旨である。今回は羞明、眼瞼下垂、球症状を呈した症例を呈示させていただいた。嚥下障害の治療に至るまでには、まず原因疾患の診断があり、しばしばその診断過程が予後の明暗をわける。よって今回はコメンテーターの先生方に診断と治療の両方の方針について検討をいただいた。

series

10

## 筋萎縮性側索硬化症

### 症例提示

二藤隆春(東京大学医学部耳鼻咽喉科)

症例：75歳，男性

主訴：嚥下困難感，嘔声，呼吸苦

既往歴：心房細動，前立腺癌

家族歴：特記事項なし．親族に類縁疾患なし．

経過：X年10月頃より嘔声を自覚．X+1年1月頃水分でむせるようになり，徐々に増悪したため，近医内科受診も異常なしといわれた．言葉も不明瞭になり，A総合病院の耳鼻咽喉科，B大学病院の脳神経外科を受診し，精査を受けるも異常なしとされた．経口摂取も困難となり，1分の歩行で動悸を自覚するようになったため，X+1年10月かかりつけ医院からの紹介でC大学病院耳鼻咽喉科を受診．体重は67kgから53kgに減少していた．構音障害は軽度で，会話も可能であった．明らかな舌の萎縮や筋線維束性収縮はなく，可動域も正常範囲であった．声帯運動は正常で，唾液貯留は少量であったが，空嚥下でホワイトアウトは出現しなかった．声帯の弓状変形と発声時の声門閉鎖不全を認め(図1)，声の聴覚心理的評価ではG2R2B2A2S0，最長発声持続時間は3.7秒であった．嚥下造影検査では，とろみつきの造影剤でも喉頭挙上期型の誤嚥が生じた(動画1)．

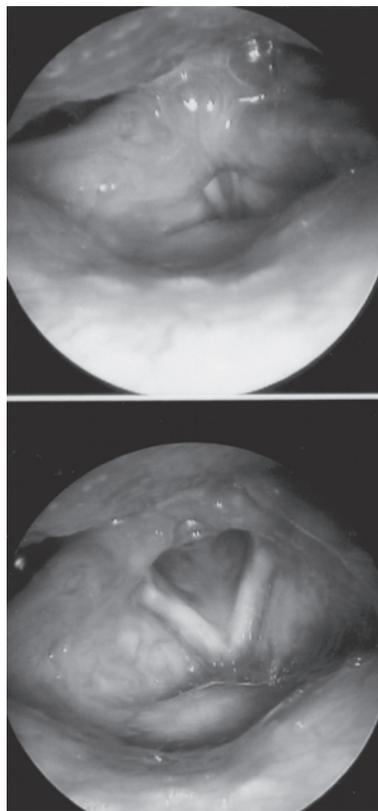


図1 初診時喉頭所見

SpO<sub>2</sub>は98~99%であったが，呼吸機能検査ではVC46.0%，FEV1.0 96%と拘束性障害を認めた．



(動画配信付き)

## ●このシリーズの趣旨

今日、嚥下障害に対する手術は誤嚥防止手術と嚥下改善手術として広く認知されるところとなっている。その術式については多くの書籍や雑誌の特集などで紹介されているが、活字になりにくい手術のポイントや術者による手術のポリシーと手技の差異は1人のエキスパートの論説では伝わってこない。このシリーズでは発想を転換し、1つの術式に対して複数のエキスパートによる手術の実際を解説していただき、それぞれの術者がこだわりをもって重視している成功のノウハウを中心に述べていただくことを考えた企画にした。これから嚥下手術に取り組む初心者に本当に役立つセッションとしたい。

series

10

## 小児気管切開(気管開窓)術

梅崎俊郎の術式

●国際医療福祉大学、福岡山王病院音声嚥下センター

### はじめに

現在、小児における気管切開は成人のそれとは、適応、術式も異なってきている。合併症も成人例と比較するとその発生率も高く、気管内径が小さいこともあって窒息などの危険な合併症の頻度が圧倒的に高いといえる。気管切開に至る患児の原疾患は難治性あるいは進行性の神経筋疾患や喉頭気管軟化症、声門下狭窄および気管狭窄、小顎症などの上気道狭窄、肺胞低換気症候群などで、長期にわたり気管切開下の気道管理を要するものがほとんどである。わが国における小児気管切開例において施設間の差はあるものの、気管孔閉鎖に至る症例は10%未満から20%程度とする報告が多い<sup>1)</sup>。つまり圧倒的大多数の小児気管切開例では気管孔閉鎖に至ることなく、長期の気管孔管理を余儀なくされていることになる。このような現状を鑑みれば、わが国において主流となっている小児の気管切開術が長期気管孔管理において安全かつ合理的な手技とは考えられない。

### 小児気管切開の術式・合併症について

新生児期における、後々の気管狭窄防止という理由からわが国において小児気管切開について述べた成書や総説では、2気管軟骨輪を縦切開する方法が推奨されている。もちろん、それだけのスリット状の間隙では気管カニューレを挿入するスペースは確保できないために、両気管壁にいわゆる stay suture を一時的に置き両サイドに牽引しながらカニューレを挿入するという方法である。

一方、欧米の報告では必ずしもこの方法のみが推奨されてはいるわけではない。気管軟骨を2リング程度縦切開してそのスリットからカニューレを挿入する場合、気管孔周囲の感染をきたす頻度は70%以上で、いずれカニューレによる気管切開断端の圧迫と感染により結局気管軟骨輪への感染と圧迫壊死をきたすとの報告もあり<sup>2)</sup>、気管軟骨の部分欠損に至る症例や局所感染による肉芽形成の頻度が非常に高い<sup>3,4)</sup> ことに加え、気管軟骨輪を極力温存するという目的が達成できていない症例にもしばしば遭遇する。また、この企画の他の先生も指摘してあるように、わが国で推奨され

### 段階的摂食訓練

北條京子, 藤島一郎 ● 浜松市リハビリテーション病院

嚥下障害患者に対し食物を用いて行う直接訓練を実施することは「課題特異性 = 嚥下は嚥下で最もよく鍛えられる」の観点から最も重要である。ただし、誤嚥や肺炎のリスクを伴うため、訓練で使用する食品の選択や変更は慎重に行う必要がある。訓練では比較的残留や誤嚥のリスクが少ない安全な食物形態を用いるが、嚥下機能の改善に伴い徐々に難易度を上げて普通食を目指す。このように、段階的に食物形態を上げていくことを段階的摂食訓練という。また、単に食品形態を変更するだけでなく摂取量や摂取頻度、摂食方法（姿勢調整、一口量、訓練手技）などの条件を同時に上げていくことも含めて、一般的には段階的摂食訓練と考えられている。

#### 食品の難易度について

嚥下障害患者にとって、嚥下しやすい食べ物とは咀嚼や食塊形成困難を補い、咽頭残留や誤嚥が

少ないものである。ゼラチンゼリーは、①密度が均一であること、②適当な粘度があつてはつきにくいこと、③口腔や咽頭を通過するときに変形しやすいこと、④べたつかず、粘膜に付着しにくいという特性があり<sup>1)</sup> 当院では嚥下機能の評価や訓練の初期に使用している。図1は、当院で使っている嚥下造影の検査食について誤嚥、残留の程度を比較検討したデータ結果から視覚化したものである。ゼラチンゼリースライス型は誤嚥、残留とも少ないがゼリーの砕きや液体では誤嚥しやすくなる。また、トロミは誤嚥しにくいものの残留は増粘剤の濃度が濃いほど増える傾向にあった。ただし、認知に問題のある患者さんでは、ゼラチンゼリースライス型を丸飲み嚥下することが難しく、口腔内にため込んだり、咀嚼してしまったり、溶けて液状化し、むしろ誤嚥しやすくなるため、トロミをつけた液体のほうがゼリーよりも安全な場合もある。

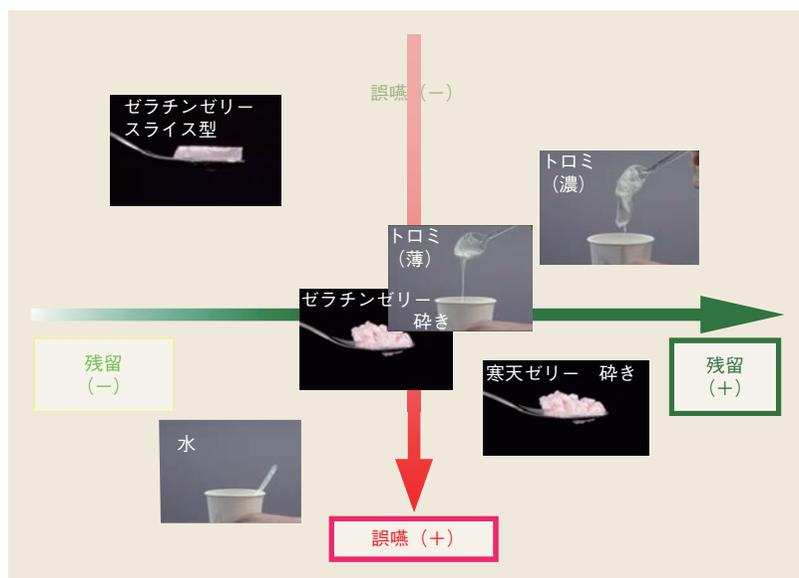


図1 嚥下造影から見た食品形態の違い～誤嚥および咽頭残留の比較～

Key word

咳テストについて

咳テストは、吸入器より噴霧されたエアゾール粒子を経口より吸い込み、咳嗽の有無および回数を指標に気道の過敏性を判断する検査である。

1980年代より inhalation cough challenge などの名称で、小児の気道過敏性<sup>1)</sup> や喫煙者の呼吸機能<sup>2)</sup>、麻酔下の咳嗽閾値<sup>3)</sup> などの研究が行われてきた。気道を刺激し咳嗽を誘発するための刺激には、メタコリン<sup>4)</sup>、カプサイシン<sup>5)</sup>、クエン酸<sup>6)</sup>等が用いられ、生理食塩水などに溶解し噴霧させる。薄い濃度から濃い濃度まで数段階準備し、咳嗽を生じるまで濃度を上げる方法や、ある濃度を設定し咳嗽を生じるか否かで判断する方法がある。

気道過敏性の低下を判定は、吸入中の1分間に咳嗽が5回以上みられれば正常と判断し、4回以下であれば低下と判断する報告<sup>7,8)</sup> や、咳嗽回数2回と5回以上の2つの指標用いた報告がある<sup>9,10)</sup>。

吸入器の特徴と粒子径

用いられる吸入器は、大きくジェットネブライザー、超音波ネブライザーに分けられる。ジェットネブライザーは、毛細管現象を利用して圧縮空気によるジェット気流から粒子を発生させ、球状ハッフルなどで小さい粒子を噴霧させるものである。粒子の大きさは径1~15 $\mu\text{m}$ と幅がある。超音波ネブライザーは、超音波振動により水に分子運動を起こさせて粒子を作るものである。均一な密度の高い粒子が得られ、粒子の大きさは径1~5 $\mu\text{m}$ である<sup>11)</sup>。

ネブライザーから噴霧される粒子径の大きさに

より、気道の沈着する部位は異なる。径が30~70 $\mu\text{m}$ の粒子は鼻腔に、20~30 $\mu\text{m}$ では咽頭に、10~20 $\mu\text{m}$ では喉頭に、8~10 $\mu\text{m}$ では気管に、5~8 $\mu\text{m}$ では気管支に、3~5 $\mu\text{m}$ では細気管支に、0.5~3 $\mu\text{m}$ では肺胞に沈着する<sup>12)</sup> (図)。

ネブライザーは、喘息やCOPDなどの吸入療法で用いられるため、目的によってネブライザーの種類を考慮する必要がある。つまり、上気道の加湿や去痰を目的とするならば粒子径が10~30 $\mu\text{m}$ の大きさが適当であり、ステロイドなどの吸入を目的とするならば気管支以下に到達する必要がある、粒子径が3~5 $\mu\text{m}$ 程度となる。

肺炎と咳テストの関係

Sekizawaらは、咳テストを用いて誤嚥性肺炎と咳嗽反射との関連を調べ、誤嚥性肺炎患者では、最大濃度でも咳嗽が出現しなかったと報告している<sup>13)</sup>。Nakajohらは、脳卒中後の患者を対象に肺炎と咳テストの関係について、咳嗽閾値が高いと肺炎を生じやすく、ベッド臥床している経管栄養管理の患者では、最大濃度でも咳嗽が出現しなかったと報告している<sup>14)</sup>。Milesらは咳テストの結果と、嚥下造影検査または嚥下内視鏡検査での誤嚥による咳嗽とは相関していると報告している<sup>15)</sup>。不顕性誤嚥に関しては、嚥下障害を疑われた患者を対象に、1.0重量%クエン酸溶液を超音波ネブライザーで噴霧した咳テストにおいて、不顕性誤嚥のスクリーニングは感度・特異度とも高いという報告がある<sup>16)</sup> (表1)。咳テストのクエン酸至適濃度の研究では、ROC曲線と感度・特異度からカットオフ値を検討し、至適濃度は1.0%であるという報告がある<sup>17)</sup>。しかし、その一

# 反回神経麻痺の再生医療

鈴木 洋, 荒木幸仁, 塩谷彰浩 ● 防衛医科大学校耳鼻咽喉科学講座

## はじめに

発声障害、嚥下障害をきたす疾患の1つに反回神経麻痺があるが、頸部や胸部の手術、悪性腫瘍の浸潤、気管内挿管、上気道ウイルス感染、特発性などのさまざまな疾患が原因となる。片側性反回神経麻痺においては片側声帯の運動障害による声門閉鎖不全のため、嘔声や誤嚥を生じ、嚥下性肺炎を併発した場合には生命を脅かすこともある。

現在行われている片側性反回神経麻痺に対する治療は、甲状軟骨形成術、披裂軟骨内転術、声帯内注入術等の手術療法が中心となっているが、これらの手術は麻痺声帯を静的に内方移動させるのみであり、麻痺声帯の運動が回復するわけではない。神経再吻合や神経自家移植などの神経再建手術もときに行われるが、声帯運動回復の点ではほとんど期待できない。したがって、今後の新しい反回神経麻痺治療の開発にあたっては、声帯運動の回復を目指す研究が必要と考えられる。

本稿では、われわれが麻痺声帯の再運動化を目指して行っている、反回神経麻痺に対する再生医療の研究について述べる。

## 声帯運動回復のために解決すべき神経学の問題

反回神経麻痺における声帯運動回復のためには、神経損傷後に生ずる

- (1) 疑核における運動神経細胞死
- (2) 神経線維や運動終板の変性や再生不良
- (3) 喉頭筋の萎縮

といった神経学の問題の解決が必要である。

さらに、反回神経は運動神経線維、感覚神経線

維、自律神経線維で構成されており、運動神経線維も開大筋支配神経線維と閉鎖筋支配神経線維が混在する。反回神経を形態学的に再生させても、非選択的神経再生が生じてしまうと、

### (4) 過誤再生

により、本来支配すべきでない神経細胞が別の喉頭筋を支配し、合目的運動機能が回復しないという問題も生じ、この解決が声帯運動回復には不可欠である。

## 遺伝子治療による反回神経再生研究

近年の神経科学の発展により、さまざまな神経栄養因子が発見され、運動神経筋機構（運動神経細胞、運動神経線維、運動終板、筋組織等）に対する強力な栄養作用により再生促進効果や障害からの保護効果が証明されてきた。それらにはBDNF（Brain Derived Neurotrophic Factor）、GDNF（Glial Cell-Line-Derived Neurotrophic Factor）、IGF-I（Insulin-like Growth Factor I）等が含まれるが、これらの神経栄養因子の反回神経麻痺治療への応用としてわれわれは遺伝子治療による効果を検討してきた。

反回神経切断直後にラット甲状披裂筋に、筋細胞、神経細胞の両者に対して強力な栄養作用をもつIGF-I遺伝子をformulated plasmidを用いて導入した実験では、遺伝子導入後4週の時点で、治療群ではコントロール群に比較し、筋線維は有意に太く、筋萎縮も改善の所見を示した。また、末梢神経の再生度や神経終板の組織学的保存度も有意に改善した<sup>1-3)</sup>。これらの所見はIGF-I遺伝子治療が、喉頭筋萎縮防止や反回神経再生促進においての有用性を示すものであった。さらにこれ