

## 嚥下障害のリハビリテーション

巨島文子<sup>1)</sup>・倉智雅子<sup>2)</sup>・藤島一郎<sup>3)</sup>

## Rehabilitation for Dysphagia

Fumiko Oshima<sup>1)</sup>, Masako Fujiu-Kurachi<sup>2)</sup> and Ichiro Fujishima<sup>3)</sup>

In a super-aging society, dysphagia has become a major problem. Dysphagia is caused by primary diseases, such as cerebrovascular diseases and neurodegenerative diseases, as well as head and neck tumors. In addition, disuse muscle atrophy and sarcopenia may cause swallowing disturbances. Rehabilitation is an important treatment for dysphagia. However, rehabilitation deals with disorders, thus, it needs to be performed comprehensively in context with the patient's ability, activity, and environment. In consideration of the general condition, safe oral intake needs to be ensured via prevention of aspiration by respiratory rehabilitation combined with risk management. Attempts have been made to objectively evaluate and provide feedback on the intensity, amount, and effect of rehabilitation. Several treatment methods, including neurorehabilitation, have been established. However, limited information is available about evidence-based treatment for rehabilitation. As per the current recommendations, rehabilitation should be performed according to the type of dysphagia. To date, reports verifying the effectiveness of training have been scant, and further research on this subject is warranted.

**Keywords :** rehabilitation, dysphagia, motor learning

## 1. はじめに

超高齢社会を迎え、摂食嚥下障害は大きな問題となっている。リハビリテーション（以下リハビリ）は嚥下障害を評価してゴールを決め、治療方針を立てる重要な治療である。一方でリハビリは障害を扱う医学であり、機能障害としての嚥下障害のみならず、活動、環境など包括的に個人をとらえる必要がある。そのため、治療には訓練、代償、環境改善など様々な方法がある。嚥下障害のリハビリは全身状態を考慮して誤嚥を予防し、リスク管理を行って安全な経口摂取を目指している。嚥下障害を評価して病態にあわせて適切な治療法を組み合わせる必要があり、中心となる訓練においては、強度、量や効果を客観的に評価し、フィードバックする治療が行われている<sup>1)</sup>。また、ニューロリハビリなどの治療法も広く施行されるようになった。

適切な治療を選択するにはエビデンスに基づく必要があるが、リハビリ領域ではエビデンスのある治療は多くない。近年、訓練の有効性を検証する報告が散見されており、さらなる集積が望まれる。ここでは嚥下障害のリハビリについて、その考え方、運動学習、代表的な治療法について最近の報告を含めて述べる。

## 2. リハビリテーション総論

リハビリは障害を扱う医学であり、嚥下障害をどのようにとらえ、評価し、対処するかが重要である。1980年に世界保健機関（World Health Organization : WHO）が国際障害分類（International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps : ICIDH）を公表し、様々な疾患・外傷などにより生じた機能障害から能力障害を引き起こし、社会的不利を引き起こすという3段階での考え方を提唱した。しかし、その後2001年5月にWHOでは国際障害分類の改定版である「生活機能・障害・健康の国際分類」（International Classification of Functioning, Disability and Health : ICF）が採用され、新しい概念が登場した<sup>2)</sup>。ICIDHとの決定的な違いは従来の否定的な障害のとらえ方を以下のように肯定的、中立的にしている点である。

機能・形態障害 impairment

→心身機能・構造 body function and structure

能力障害 disability →活動 activity

社会的不利 handicap →参加 participation

また、環境因子や個人因子を重要視して、人間を生きる存在として包括的に捉えられる工夫がなされている（図1）。

1) 諏訪赤十字病院リハビリテーション科

2) 国際医療福祉大学成田保健医療学部言語聴覚学科

3) 浜松市リハビリテーション病院リハビリテーション科

1) Department of Rehabilitation, Japanese Red Cross Society Suwa Hospital

2) Department of Speech and Hearing Sciences, International University of Health and Welfare

3) Department of Rehabilitation Medicine, Hamamatsu City Rehabilitation Hospital

現在のリハビリの考え方には機能障害に対する治療、能力障害に対する代償的アプローチ、社会的不利に対する環境改善的アプローチ、心理的側面へのアプローチがある。従来、代償的アプローチに関しては「障害が改善しないこと」を半ば前提にしていた。ところが近年、代償法を早期から活用して「積極的に活動する」が極めて重要であることが判ってきた。代償法を用いた「活動」こそ、リハビリテーションにおけるキーとされている。運動には課題特異性があり「嚥下は嚥下でもっとも鍛えられる」のである。嚥下に関連する筋群の強化やその運動を鍛えても効果は薄く、実際に嚥下するという活動＝嚥下運動（訓練）をすることが最も効果が上がる。

さらに、活動をすることで構造が変化する。すなわち運動（活動）すれば筋肉（構造）が発達し、それに対応する脳の機能も変化する。活動が活発になればそれに伴い身体の機能が向上し、構造も変化するのである。この活動を支えるのが環境である。良い「環境」があって初めて「活動」が可能となり、それに伴う機能が改善する。リハビリでは運動学習の理解が大切である<sup>3)</sup>。また、リハビリは多職種によるチームで行う必要があり、生活を支援する環境・体制作りが大切となる<sup>4)</sup>。

### 3. 嚥下障害のリハビリテーション

#### ①病態の把握

質問紙を用いて問診し、簡易検査（水飲みテスト、反復唾液嚥下テスト、食物テストなど）を施行する。MASA（Mann Assessment of Swallowing Ability）などはスクリーニング法として有用である<sup>5,6)</sup>。必要であれば、嚥下造影検査や嚥下内視鏡検査、嚥下圧、筋電図などの検査を行い、

病態を把握して治療の方針を立てる。

#### ②嚥下訓練の分類

まず、基礎訓練（間接訓練）と摂食訓練（直接訓練）に分類される（表1）。基礎訓練は食品などを用いなくて施行する方法で舌抵抗訓練や頭部挙上訓練などがある。一方、直接訓練は様々な嚥下の手技を用いて摂食訓練を行う。嚥下関連筋群の筋力トレーニング、嚥下反射の誘発、呼吸リハビリなどの基礎訓練を施行しながら姿勢調整、食品調整により誤嚥を予防して経口摂取を進める。

代償的アプローチは現状の嚥下機能を最大限に活用して誤嚥のリスクを最小限にすることを旨とした工夫で、姿勢調整や食品調整などがある。この方法を用いてbest swallowの条件で安全に直接訓練をすることで機能改善が得られることが多い。

また、病態に併せて施行する訓練を要素別訓練と言う。例えば咽頭期障害では舌骨喉頭挙上を目的として頭部挙上訓練、咽頭収縮を強化する目的で前舌保持嚥下などを施行する。

実際のリハビリ手技については日本摂食嚥下リハビリテーション学会ホームページの医療検討委員会作成マニュアル「訓練法のまとめ（2014年版）」に詳細に書かれている<sup>7)</sup>。

#### ③嚥下訓練の有効性

嚥下訓練は多数の方法が実践されており、研究や症例報告も多い。しかし、嚥下訓練の有用性に関してエビデンスの高い研究は多くない<sup>8)</sup>。訓練法の統一や帰結の評価方法を確立し、多くのサンプルを対象にした臨床研究が求められる。

脳血管障害に関してはシステマティックレビューや臨床

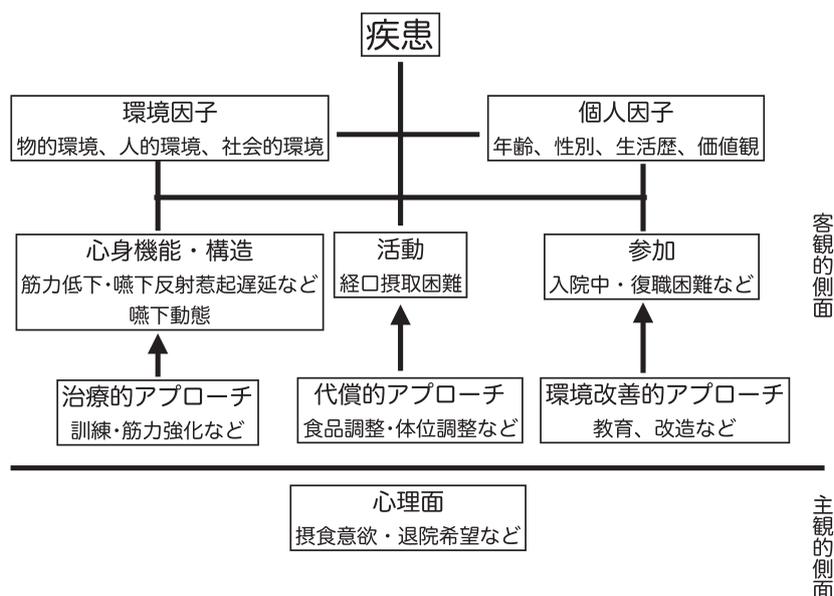


図1 リハビリテーションにおける摂食嚥下障害へのアプローチ 文献3 引用改変

研究などが報告されてきた<sup>9,10)</sup>。Carnabyらは急性期脳梗塞306例のランダム化比較試験 (randomized controlled trial 以下RCT) で代償的アプローチや食品調整を含む積極的な嚥下訓練が摂食状況の回復に効果があったと報告している<sup>11)</sup>。

米国の言語聴覚士協会は退役軍人省とのプロジェクトとして、2009年に代償的手法のエビデンスについて嚥下姿勢 (頸部前屈位・頸部回旋位・横臥位) と随意嚥下法 (努力嚥下・メンデルソン手技・息止め嚥下法・強い息止め嚥下法) について健常者・神経疾患・頭頸部腫瘍治療後の研究論文を検討してシステマティックレビューを報告している<sup>12~14)</sup>。パーキンソン病と認知症患者ではchin-down, 増粘剤の使用 (ハチミツ状, ネクター状) が誤嚥予防に有効であるとされてきた<sup>15)</sup>。代償的手法が有効としているが, エビデンスの確立には研究方法の検討が必要とされた。

近年, 訓練の有効性を検証する報告が散見されている。筋力増強訓練である頭部挙上訓練については, 原法であるShaker exerciseが高いエビデンスを有するほか, 負荷を減らしたthe Recline ExerciseもRCTにて報告されてい

る<sup>16,17)</sup>。また, Expiratory Muscle Strength Training (以下EMST) はパーキンソン病患者で誤嚥の抑止, 肺炎の罹患率を減少させると報告されてきた<sup>18)</sup>。近年, EMSTは脳卒中, 高齢者でもRCTで有効性が報告されている<sup>19)</sup>。頭頸部癌の放射線化学治療による嚥下障害についてはチーム医療の有効性が報告されている<sup>20,21)</sup>。

また, リハビリ効果を臨床的に客観的に評価することも重要である。リハビリの強度・量や効果について検証する試みがなされている<sup>22,23)</sup>。

一方, バイオフィードバック療法はリハビリの手法として重要である。近年, この療法の有用性が示されている。嚥下運動に関連する筋肉の筋電計, 舌の圧力など生理学的な計測値を画像や音など視覚や聴覚で感知できる形に変換して患者に示し, 訓練を通じて嚥下機能の改善を図る<sup>24)</sup>。例えば, 舌骨上筋群の筋活動をフィードバックして嚥下運動を行い, 努力嚥下, メンデルソン手技, 頭部挙上訓練などの訓練手技を行う方法がある<sup>25)</sup>。脳卒中患者への治療効果が報告されている<sup>26)</sup>。

④リスク管理・倫理的配慮

表1 代表的な嚥下訓練法のまとめ

分類	嚥下訓練	主な目的	主な対象者
基礎訓練	嚥下体操	準備体操や全身・頸部の嚥下筋のリラクゼーション	高齢者全般 偽性球麻痺
	舌抵抗訓練	舌による食塊の送り込みや口腔, 咽頭内圧を高めること	舌の筋力が低下した患者
	前舌保持嚥下訓練	咽頭期の嚥下圧生成源となる舌根部と咽頭壁の接触を強化する	咽頭期の嚥下圧生成が不十分で, 咽頭のクリアランスが低下した患者
	頭部挙上訓練	舌骨上筋群など喉頭挙上にかかわる筋の筋力強化	喉頭運動が低下して食道入口部の開大が減少している患者
	呼吸訓練・ブローイング	喀出能力の向上と喉頭挙上, 鼻咽腔閉鎖に関わる筋群の強化	鼻咽腔閉鎖不全, 喉頭挙上不全, 喀出力が低下した患者
	バルーン法	食道入口部を機械的に拡張し, 食塊の咽頭通過を改善する	上部食道括約筋が開大せず, 食塊通過が困難な患者
	冷圧刺激	嚥下反射惹起性の改善	嚥下反射惹起不全
	LSVT	口腔期の舌運動や嚥下反射の惹起性の改善	パーキンソン病
基礎&摂食訓練	息こらえ嚥下	嚥下中の誤嚥予防と喀出効果	声門閉鎖不全, 喉頭挙上不全, 喀出力低下
	K-point	咀嚼様運動や嚥下反射を誘発する	偽性球麻痺
	メンデルソン手技	舌骨/喉頭の挙上量拡大と挙上時間の延長, 咽頭収縮力増加	咽頭残留により誤嚥する危険性がある患者
	努力嚥下	舌による送り込みや舌根部の後退運動を強める	咽頭残留のある患者
摂食訓練	神経筋電気刺激療法	筋収縮を得ながら嚥下訓練を行う	喉頭挙上あるいは前方運動が不十分な患者
	リクライニング位	誤嚥予防と胃食道逆流の予防	口腔から咽頭への移送不良, 嚥下反射惹起遅延, 胃食道逆流のある患者
	横臥位・側臥位	食道入口部の通過障害を改善させる	食道入口部の通過障害
	頸部回旋	非回旋側の梨状陥凹が広くなり食道入口部静止圧が低下する	食道入口部の開大不全, 咽頭機能に左右差を認める患者
	顎引き嚥下	誤嚥防止や軽減	喉頭蓋谷に食物が残留し, 嚥下後に誤嚥が生じる患者

嚥下障害では誤嚥・窒息・脱水・栄養障害などを合併しやすい。治療目標やゴールを設定し、誤嚥・呼吸器感染症の危険性について十分に説明をする。エビデンスの乏しい治療もあり、病態に即した治療法を同意の上で行う。医療者と患者・家族間の信頼関係、相互理解がリスク管理につながる。また、高齢者では医療の決定に関して倫理カンファレンスを検討する場合もある<sup>27)</sup>。

#### 4. 代表的な嚥下訓練

##### ①基礎訓練

##### (1) 舌抵抗訓練

等尺性筋収縮を要求する抵抗運動により舌の筋力を増強し、舌の容積も増大させることで、舌による食塊の送り込みや口腔、咽頭内圧を高めることを目指す訓練である。舌骨上筋群の筋力増強効果、喉頭挙上、食道入口部開大を目指した訓練である。高齢者、脳卒中、口腔腫瘍術後の患者での報告がある<sup>28-30)</sup>。舌圧測定装置の舌圧表示を用いて舌筋力の増強訓練をフィードバックする方法がある<sup>31,32)</sup>。

##### (2) 前舌保持嚥下訓練(Tongue-hold swallow, Masako 法, 舌前方保持嚥下訓練)

咽頭期の嚥下圧生成源となる舌根部と咽頭壁の接触を増強する運動訓練である<sup>33)</sup>。咽頭の収縮を促す訓練手技として考案されたが、舌の後退運動訓練にもなり得る可能性が示されている<sup>34)</sup>。咽頭期の嚥下圧生成が不十分で、咽頭のクリアランスが低下した患者や咽頭期の舌根部と咽頭壁の接触不全、喉頭蓋谷のみ、または喉頭蓋谷を含む咽頭残留が認められる患者を対象とする。

##### (3) 頭部挙上訓練

舌骨上筋群など喉頭挙上にかかわる筋の筋力強化を行い、喉頭の前上方運動を改善して食道入口部の開大を図り、咽頭残留を少なくする効果がある。31例の健常高齢者を対象にしたX線造影検査、嚥下圧検査で喉頭の前移動距離、食道入口部の開大前後径の増大ならびに下咽頭の通過抵抗の軽減が観察された<sup>35)</sup>。また、食道入口部の開大に異常を認めた27例にRCTを実施した研究では、訓練後に食道入口部開大長の延長、喉頭前移動距離の延長、咽頭残留の低下や誤嚥の軽減が観察された<sup>16)</sup>。

しかし、Shaker exerciseの原法は、わが国では患者の負荷が大きいこと、腰曲がり(円背)では臥位の保持が困難であるという問題点がある。そこで負荷量を個々に合わせて調節する方法<sup>36)</sup>や立位もしくは座位で行う抵抗運動として、頸部等尺性収縮手技<sup>37)</sup>、徒手の頸部筋力増強訓練<sup>38)</sup>、嚥下おでこ体操<sup>39)</sup>、CTAR (Chin tuck against resistance exercise)などが施行されている<sup>40)</sup>。The Recline Exerciseは座位で行う簡便な方法で原法と同等の効果があつたと報告されている<sup>17,41)</sup>。

##### (4) ブローイング訓練

鼻咽腔閉鎖不全による水分や食物の鼻腔への逆流が認められる患者を対象とした訓練である。吹く動作が嚥下時の

鼻腔逆流を軽減させる効果を有するかについては、さらなる検証が必要である。近年では、吹く動作は次のEMSTのごとく、呼吸動作を通じての嚥下筋の強化に用いられることが多い。

##### (5) 呼吸筋トレーニング (EMST)

呼吸と嚥下に共通に働く神経・筋群を直接的にトレーニングすることで、呼気圧だけでなく嚥下機能改善を図ることができると報告されている<sup>42,43)</sup>。最大呼気圧や咳嗽力、声門下圧を強化し、嚥下と呼吸との協調を改善し、誤嚥や喉頭侵入のリスクを軽減する。パーキンソン病ではRCTにて呼吸機能のみならず、舌骨上筋群の活動も高めることが示されている<sup>18)</sup>。近年、脳卒中や高齢者でもRCTで有効性が示されている<sup>19,44)</sup>。

##### (6) バルーン法

バルーンカテーテルを用いて、主に食道入口部を機械的に拡張し、食塊の咽頭通過を改善する<sup>45)</sup>。ワレンバルク症候群、多発性筋炎、特発性輪状咽頭嚥下障害、頭頸部癌術後などで、上部食道括約筋が開大せず、食塊通過が困難な患者が適応となる<sup>46)</sup>。

引き抜き法、間欠拡張法、持続拡張法、バルーン嚥下法などがある。膀胱留置バルーンカテーテル、食道ブジー用カテーテルを用いるが、近年、食道入口部専用のダブルバルーンカテーテルも使用が可能となった。

##### (7) 冷圧刺激 (Thermal-tactile stimulation) とアイスマッサージ

冷圧刺激は前口蓋弓に冷温刺激や触圧刺激を加えることで嚥下を誘発するための感受性を高め、実際に嚥下するときに咽頭期の誘発を高める<sup>47,48)</sup>。嚥下反射惹起不全患者などを対象とする。近年、口腔への温度・触圧刺激による中枢神経系の可塑性への関与も報告されている<sup>49)</sup>。

アイスマッサージは凍らせた綿棒に水をつけ、前口蓋弓のみならず、舌後半部や舌根部、軟口蓋や咽頭後壁の粘膜面を軽くなぜたり押ししたりして、マッサージ効果により嚥下反射を誘発する方法である<sup>50,51)</sup>。

##### ②摂食訓練

##### 代償的アプローチ

##### 1) 姿勢調整

##### (1) 横臥位 (lying down on one side), 一側嚥下, 健側傾斜姿勢<sup>52)</sup>

横臥位、一側嚥下は食道入口部の通過障害不良や咽頭残留による誤嚥予防のため、重力を利用したリクライニング姿勢をとり、さらに安全な通過側を通るために頸部回旋を組み合わせて姿勢調整する方法である<sup>53)</sup>。健側傾斜姿勢の効果としては重力を利用して健側に食塊を送り込むことや食塊の流れを遅くして送り込み操作を容易にする。体幹角度0度にて行う完全側臥位法もある<sup>54)</sup>。咽頭貯留量が増加して喉頭侵入や誤嚥のリスクを減少させる。咽頭残留の除去が困難で胃食道逆流のある患者では注意を要する。

##### (2) 顎引き嚥下 (頭部・頸部屈曲位, chin down, chin tuck,

head down)

直接訓練での誤嚥防止や軽減を目的とする<sup>55, 56)</sup>。頸部の角度調整は頸部前屈(屈曲)位と単純顎引き位(頭部屈曲位)、前屈顎引き位の3つに分類される<sup>57, 58)</sup>。頸部の角度調整を統一した報告が少ないのが問題である。

舌根後退と咽頭収縮が不十分で喉頭蓋谷に食物が残留し、嚥下後に誤嚥が生じる患者、頸部の緊張が高い患者、嚥下反射惹起前に食物が咽頭へ流入し誤嚥する患者などを対象とする。パーキンソン病あるいは認知症では誤嚥の抑止、肺炎の罹患率を減少させるとの報告がある<sup>15)</sup>。

### (3) 頸部回旋

頸部回旋により、回旋側の梨状陥凹は狭くなり、非回旋側の梨状陥凹は広くなるという咽頭腔の形態変化が生じて非回旋側の食道入口部静止圧が低下する<sup>59, 60)</sup>。食塊を咽頭の非回旋側へ誘導し、誤嚥の防止や咽頭残留の軽減を目的とする方法である<sup>61~63)</sup>。咽頭機能に左右差を認め梨状陥凹に食塊残留を認める患者、食道入口部の開大不全を認める患者を対象とする<sup>64)</sup>。頸椎疾患や回旋による眩暈などに注意する。

### 2) 嚥下手技/随意嚥下法/随意的嚥下調整法 (swallow maneuvers)

#### (1) 息こらえ嚥下法 (声門閉鎖嚥下法, 声門越え嚥下法) (supraglottic swallow)

随意的に早期の声門閉鎖を促し、喉頭閉鎖の補強することで喉頭侵入のリスクを軽減する目的がある。嚥下中の誤嚥を防ぐと同時に、気管に入り込んだ飲食物を咯出する効果がある<sup>65)</sup>。声門閉鎖の遅延又は減弱あるいは咽頭期嚥下の遅延を認める患者が適応とされる。嚥下と呼吸パターンの調整訓練となる。

#### (2) 強い息こらえ嚥下法, 喉頭閉鎖嚥下法 (super-supraglottic swallow)

強く息こらえをすることにより披裂軟骨は前方に傾斜し、嚥下動作直前から嚥下動作中に喉頭前庭から仮声帯部の閉鎖を促進する。声門上部を嚥下前に閉鎖させて食塊の喉頭侵入を防ぐ嚥下手技である<sup>66)</sup>。口腔内の舌圧が亢進するとの報告もある<sup>67)</sup>。

(1)(2)はバイオフィードバックでの指導が有用との報告がある<sup>68)</sup>。血圧上昇や不整脈など循環動態には注意する<sup>69)</sup>。

#### (3) メンデルソン手技

舌骨と喉頭の挙上量の拡大と、挙上持続時間の延長、咽頭収縮力の増加を目的とする手法である<sup>70)</sup>。嚥下後の咽頭残留と誤嚥が減少したとの報告がある<sup>71)</sup>。また、食道入口部開大の持続時間については、健常人で変化がなかったという報告や障害例で延長したという報告があり、一致した見解は得られていない<sup>72, 73)</sup>。

#### (4) 努力嚥下

嚥下時に活動する嚥下関連筋群の筋活動を意図的に“努力して”高め、舌による送り込みや舌根部の後退運動を強

め、咽頭残留を減少させる<sup>74, 75)</sup>。努力嚥下における嚥下圧測定で舌根部レベルの咽頭圧が上昇して嚥下運動の持続時間が延長したとの報告がある。一方、高齢者では意図的な努力を加えることで咽頭残留が増加したとの報告もある<sup>76)</sup>。血圧の上昇に注意する。

### ③食品調整・栄養管理

原疾患や障害の程度と病態、嗜好に合わせて食品の物性・形態を調整することにより、食塊形成の障害を代償して口腔および咽頭への残留や窒息・誤嚥を防ぐことができる。学会分類2013では嚥下調整食およびとろみについて段階分類を示している<sup>77)</sup>。脳卒中などでは段階的食事療法を用いて栄養必要量に対して摂取量が不足する場合には人工栄養により補給を行う。低栄養やサルコペニアおよび病院(入院)関連摂食嚥下障害を予防するため、栄養管理が必要である<sup>78)</sup>。

### ④神経筋電気刺激療法

表面電極による頸部嚥下筋群に対する電気刺激療法(neuromuscular electrical stimulation: NMES)は舌骨筋群の筋力増強による嚥下機能の改善を図る。脳卒中後遺症では有用性が示されている<sup>79)</sup>。また、刺激により中枢神経系の可塑性変化を目的とする方法もある。さらに経頭蓋磁気刺激などと組み合わせる治療も施行されている。近年は系統的な訓練プログラムと併用した報告もある<sup>80)</sup>。

### ⑤干渉波電気刺激療法

干渉波刺激は咽喉頭からの感覚入力を維持・強化させるもので、嚥下惹起性が向上し、咳嗽反射の潜時の短縮、誤嚥リスクの軽減などの報告がある<sup>81~83)</sup>。

### ⑥経頭蓋電気刺激治療・経頭蓋磁気刺激療法

非侵襲的脳刺激法である経頭蓋脳磁気刺激および経頭蓋直流電気刺激は皮質の興奮性を変化させて、伝導路を促進させる効果があると考えられている<sup>84)</sup>。非侵襲的に大脳皮質を直接刺激して脳の可塑的变化を促し、嚥下機能を改善させるとの報告があり、脳の可塑性への応用が注目されている<sup>85)</sup>。けいれんなどを誘発させる危険があるので注意する<sup>86)</sup>。

### ⑦ボツリヌス毒素注入療法

延髄外側梗塞など重症の嚥下障害で輪状咽頭筋弛緩不全が筋電図で確認された場合、この筋活動を抑制するボトックス<sup>®</sup>の効果が期待できるが保険適応はない<sup>87)</sup>。

## 5. 脳卒中のリハビリテーション

脳卒中には摂食嚥下障害を高率に合併する<sup>88)</sup>。脳卒中治療ガイドライン2015では嚥下機能のスクリーニング検査、さらには嚥下造影検査、内視鏡検査などを適切に行い、その結果をもとに栄養摂取経路や食形態を選択し、多職種で連携して包括的な介入を行うことが勧められている<sup>89)</sup>。頸部前屈や回旋、咽頭冷却刺激、メンデルソン手技、息こらえ嚥下、バルーン拡張法などの訓練は検査所見や食事摂取量の改善が認められ、それぞれの症例にあわせて包括的

な介入として実施するよう勧められている。口腔ケアや呼吸リハビリを施行して誤嚥を予防して安全な経口摂取を目指す<sup>23)</sup>。脳卒中の病型により嚥下障害の特徴があり、病態を把握して対応する。嚥下動態は球麻痺と偽性球麻痺に分類すると理解しやすい<sup>1)</sup>。

#### (1) 偽性球麻痺

皮質延髄路(皮質橋路)の障害により嚥下反射の惹起遅延型の嚥下障害が認められる<sup>90, 91)</sup>。大脳基底核・内包型ではドーパミン作動性神経と迷走神経知覚枝の機能が低下してサブスタンスPの放出を抑制するため、嚥下反射が遅延する。代償的アプローチや食品調整を含む嚥下訓練にエビデンスがある<sup>11)</sup>。嚥下関連筋群の筋力強化、姿勢調整とともに段階的食事療法、水分・栄養管理、口腔ケア、呼吸訓練などを行う。神経筋電気刺激療法はエビデンスがあり訓練とともに施行することが勧められる<sup>79)</sup>。また、干渉波電気刺激療法、経頭蓋電気刺激治療・経頭蓋磁気刺激療法などを症例に応じて施行する。

#### (2) 球麻痺

球麻痺の典型例は延髄外側症候群(Wallenberg 症候群)であり、嚥下障害を合併する頻度は高い。嚥下動態としては開口障害などの口腔期障害もみられるが、嚥下反射の異常、嚥下パターン出力(Central Pattern Generator)の異常、出力低下(咽喉頭麻痺)、食道入口部開大障害、喉頭感覚の低下などの病態が見られる<sup>92)</sup>。訓練を含めた治療に関してエビデンスはほとんどなく、嚥下関連筋群の筋力強化、息こらえ嚥下、メンデルソン手技、頸部回旋などの姿勢調整、バルーン法などを病態に応じて行う。改善が得られない場合には手術療法やボツリヌス毒素注入療法を検討する<sup>93)</sup>。

## 6. おわりに

リハビリの治療効率を向上するためには摂食嚥下障害の病態に即した治療を施行することが必要である。治療の中心は嚥下訓練であるが、エビデンスのある訓練が少ない。適切な治療を選択するためには個々の訓練手技を普遍化し、訓練効果の評価方法を確立した上で、大規模な臨床研究が求められる。さらにリハビリには機能障害への治療のみならず、生きている存在としての環境因子や個人因子を重要視して、包括的に捉える視点が必要である。

本論文に関して、利益相反に該当する事項は無い。

### 参 考 文 献

- 1) 藤島一郎, 谷口 洋: 脳卒中の摂食嚥下障害 第3版. 医歯薬出版, 東京, 2017.
- 2) 上田 敏: ICFの理解と活用. 萌文社, 東京, 2005.
- 3) 聖隷嚥下チーム: 嚥下障害ポケットマニュアル第4版. 医歯薬, 東京, 2019.
- 4) 稲本陽子, 柴田斉子, 才藤栄一: Dysphagia Evaluation and Treatment From the Perspective of Rehabilitation Medicine 日本語版 リハビリテーション医学に基づいた摂食嚥下障害の評価・対応. 才藤栄一編著, 医歯薬, 東京, 2019.
- 5) Mann G: MASA: The Mann assessment of swallowing ability. Thomson Learning Inc, Clifton (NY), 2002.
- 6) 藤島一郎: MASA日本語版 嚥下障害アセスメント. 医歯薬出版, 東京, 2014.
- 7) 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会医療検討委員会: 訓練法のまとめ(2014版). 日摂食嚥下リハ会誌 18:55-89, 2014.
- 8) 日本耳鼻咽喉科学会: 嚥下障害診療ガイドライン. 金原出版, 62-64, 2018.
- 9) Doggett DL, Tappe KA, Mitchell MD et al: Prevention of pneumonia in elderly stroke patients by systematic diagnosis and treatment of dysphagia: an evidence-based comprehensive analysis of the literature. Dysphagia 16: 279-295, 2001.
- 10) Foley N, Teasell R, Salter K et al: Dysphagia treatment post stroke: a systematic review of randomised controlled trials. Age Ageing 37: 258-264, 2008.
- 11) Carnaby G, Hankey GJ, Pizzi J: Behavioural intervention for dysphagia in acute stroke: a randomised controlled trial. Lancet Neurol 5: 31-37, 2006.
- 12) Wheeler-Hegland K, Ashford J, Frymark T et al: Evidence-based systematic review: Oropharyngeal dysphagia behavioral treatments. Part II -impact of dysphagia treatment on normal swallow function. J Rehabil Res 46: 185-194, 2009.
- 13) Ashford J, McCabe D, Wheeler-Hegland K et al: Evidence-based systematic review: Oropharyngeal dysphagia behavioral treatments. Part III -impact of dysphagia treatments on populations with neurological disorders. J Rehabil Res 46: 195-204, 2009.
- 14) McCabe D, Ashford J, Wheeler-Hegland K et al: Evidence-based systematic review: Oropharyngeal dysphagia behavioral treatments. Part IV -impact of dysphagia treatment on individuals' postcancer treatments. J Rehabil Res Dev 46: 205-214, 2009.
- 15) Logemann JA, Gensler G, Robbins J et al: A randomized study of three interventions for aspiration of thin liquids in patients with dementia or Parkinson's disease. J Speech Lang Hear Res 51: 173-178, 2008.
- 16) Shaker R, Kern M, Bardan E et al: Augmentation of deglutitive upper esophageal sphincter opening in the elderly by exercise. Am J Physiol 272: 1518-1522, 1997.
- 17) Fujiki RB, Oliver AJ, Malandraki JB et al: The re-

- cline and head lift exercises : A randomized clinical trial comparing biomechanical swallowing outcomes and perceived effort in healthy older adults. *J Speech Lang Hear Res* 62 : 631-643, 2019.
- 18) Troche MS, Okun MS, Rosenbek JC et al : Aspiration and swallowing in Parkinson disease and rehabilitation with EMST : a randomized trial. *Neurology* 75 : 1912-1919, 2010.
- 19) Park JS, Oh DH, Chang MY : Effect of expiratory muscle strength training on swallowing-related muscle strength in community-dwelling elderly individuals : a randomized controlled trial. *Gerodontology* 34 : 121-128, 2017.
- 20) Karam W, Badran MD, Thomas E et al : Is multidisciplinary team care for head and neck cancer worth it?. *Laryngoscope* 128 : 1257-1258, 2018.
- 21) Kristensen MB, Isenring E, Brown B : Nutrition and swallowing therapy strategies for patients with head and neck cancer. *Nutrition* 69, January 2020. doi : 10.1016/j.nut.2019.06.028.
- 22) Malandraki GA, Rajappa A, Kantarcigil C et al : The intensive dysphagia rehabilitation approach applied to patients with neurogenic dysphagia : A case series design study. *Arch Phys Med Rehabil* 97 : 567-574, 2016.
- 23) Daniels SK, Huckabee M, Gozdzikowska K : Dysphagia following stroke. Plural Publishing, CA, 2019.
- 24) Bogaardt HC, Grolman W, Fokkens WJ : The use of biofeedback in the treatment of chronic dysphagia in stroke patients. *Folia Phoniatr Logop* 61 : 200-205, 2009.
- 25) Ding R, Larson CR, Logemann JA et al : Surface electromyographic and electroglottographic studies in normal subjects under two swallow conditions : normal and during the Mendelsohn maneuver. *Dysphagia* 17 : 1-12, 2002.
- 26) Crary MA, Carnaby Mann GD, Groher ME et al : Functional benefits of dysphagia therapy using adjunctive sEMG biofeedback. *Dysphagia* 19 : 160-164, 2004.
- 27) 箕岡真子, 藤島一郎, 稲葉一人 : 摂食嚥下障害の倫理。ワールドプランニング, 東京, 2014.
- 28) Smaoui S, Langridge A, Steele CM : Published : The effect of lingual resistance training interventions on adult swallow function : A systematic review. *Dysphagia* 14, 2019. <https://doi.org/10.1007/s00455-019-10066-1>
- 29) Robbins J, Kays SA, Gangnon RE et al : The effects of lingual exercise in stroke patients with dysphagia. *Arch Phys Med Rehabil* 88 : 150-158, 2007.
- 30) Lazarus C : Tongue strength and exercise in healthy individuals and in head and neck cancer patients. *Semin Speech Lang* 27 : 260-267, 2006.
- 31) Yoshida M, Groher ME, Crary MA et al : Comparison of surface electromyographic(sEMG) activity of submental muscles between the head lift and tongue press exercises as a therapeutic exercise for pharyngeal dysphagia. *Gerodontology* 24 : 111-116, 2007.
- 32) Yoshikawa M, Yoshida M, Tsuga K et al : Comparison of three types of tongue pressure measurement devices, *Dysphagia*, 26 : 232-237, 2011.
- 33) Fujii-Kurachi M, Logemann JA : Effect of a tongue-holding maneuver on posterior pharyngeal wall movement during deglutition. *Am J Speech-Lang Pathol* 5 : 23-30, 1996.
- 34) Fujii-Kurachi M : Developing the Tongue Holding Maneuver. *Dysphagia* 11 : 9-11, 2002.
- 35) Shaker R, Easterling C, Kern M et al : Rehabilitation of swallowing by exercise in tube-fed patients with pharyngeal dysphagia secondary to abnormal UES opening. *Gastroenterology* 122 : 1314-1321, 2002.
- 36) Maeda H, Fujishima I : Optimal load of head-raising exercise-sustained head-lift time and number of head-lift repetitions in Japanese healthy adults, *Deglutition* 2 : 82-88, 2013.
- 37) 岩田義弘, 寺島万成, 長島圭士郎ほか : 高齢者に対する頸部等尺性収縮手技 (chin push-pull maneuver) による嚥下訓練—自己実施訓練の効果. *耳鼻* 56 : S195-S201, 2010.
- 38) 杉浦淳子, 藤本保志, 安藤 篤ほか : 頭頸部腫瘍術後の喉頭挙上不良を伴う嚥下障害例に対する徒手の頸部筋力増強訓練の効果. *日摂食嚥下リハ会誌* 12 : 69-74, 2008.
- 39) 藤島一郎. 知っておきたい嚥下訓練 呼吸リハビリテーション 嚥下筋力強化訓練, 頭部挙上訓練. *嚥下医学* 1 : 322-324, 2012.
- 40) Park HS, Oh DH, Yoon T et al : Effect of effortful swallowing training on tongue strength and oropharyngeal swallowing function in stroke patients with dysphagia : a double-blind, randomized controlled trial. *Int J Lang Commun Disord* 54 : 479-484, 2019.
- 41) Mishra A, Rajappa A, Tipton E et al : The Recline Exercise : Comparisons with the Head Lift Exercise in Healthy Adults. *Dysphagia* 30 : 730-737, 2015.
- 42) Kim J, Sapienza CM : Implications of expiratory muscle strength training for rehabilitation of the elderly : Tutorial. *J Rehabil Res Dev* 42 : 211-224, 2005.
- 43) Pitts T, Bolser D, Rosenbek J et al : Impact of expira-

- tory muscle strength training on voluntary cough and swallow function in Parkinson disease. *Chest* 135 : 1301-1308, 2009.
- 44) Eom MJ, Chang MY, Oh DH et al : Effects of resistance expiratory muscle strength training in elderly patients with dysphagic stroke. *Neuro Rehabilitation* 41 : 747-752, 2017.
- 45) 角谷直彦, 石田 暉, 豊倉 穰ほか : 第Ⅱ相嚥下障害のリハビリテーションバルーンカテーテルによる間欠的空気拡張法. *総合リハ* 20 : 513-516, 1992.
- 46) Hojo K, Fujishima I, Ohno T et al : Research into the effectiveness how well the balloon dilatation method causes the desired out- come for cricopharyngeal dysphagia at the chronic stage in cerebrovascular disease. *Jpn J Speech Lang Hear Res(言語聴覚研究)* 3 : 106-115, 2006.
- 47) Lazzara G, Lazarus C, Logemann JA : Impact of thermal stimulation on triggering on the swallowing reflex. *Dysphagia* 1 : 73-77, 1986.
- 48) Rosenbek JC, Robbins J, Willford WO et al : Comparing treatment intensities of tactile-thermal application. *Dysphagia* 13 : 1-9, 1998.
- 49) Magara J, Watanabe M, Tsujimura T et al : Cold thermal oral stimulation produces immediate excitability in human pharyngeal motor cortex. *Neurogastroenterol Motil* 30 : doi : 10.1111/nmo.13384, 2018.
- 50) 倉智雅子 : Thermal stimulationの意義と方法, *アイスマッサージとの違いは?* 吉田哲二編, 嚥下障害Q&A, 医薬ジャーナル, 178-179, 大阪, 2001.
- 51) Nakamura T, Fujishima I : Usefulness of ice massage in triggering of the swallow reflex. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 22 : 378-382, 2013.
- 52) 太田喜久夫 : 摂食嚥下リハビリテーション第3版, 221-226, 医歯薬出版, 東京, 2016.
- 53) Kagaya H, Inamoto Y, Saitoh E : Body position and functional training to reduce aspiration in patients with dysphagia. *JMAJ* 54 : 35-38, 2011.
- 54) 福村直毅 : 完全側臥位で早期経口摂取を目指す! . *MB Med Reha* 160 : 63-66, 2013.
- 55) Shanahan TK, Logemann JA, Rademaker AW et al : Chin-down posture effect on aspiration in dysphagic patients, *Arch Phys Med Rehabil* 74 : 736-739, 1993.
- 56) Young JL, Macrae P, Anderson C et al : The Sequence of Swallowing Events During the Chin-Down Posture. *Am J Speech Lang Pathol* 24 : 659-670, 2015.
- 57) 柴本 勇 : 知っておきたい嚥下訓練—頸部前屈法. *嚥下医学* 4 : 173-177, 2015.
- 58) Okada S, Saitoh E, Palmer JB et al : What is the “Chin down” posture? -A questionnaire survey of speech language pathologists in Japan and the United States-. *Dysphagia* 22 : 204-209, 2007.
- 59) 武原 格, 藤島一郎, 大熊るりほか : 嚥下における頸部回旋の運動学的検討. *総合リハ* 29 : 249-254, 2001.
- 60) 柴本 勇, 藤島一郎, 大熊るりほか : 頸部回旋による食道入口部静止圧の変化. *総合リハ* 29 : 61-64, 2001.
- 61) Ertekin C, Keskin A, Kiylioglu N et al : The effect of head and neck positions on oropharyngeal swallowing : a clinical and electrophysiologic study. *Arch Phys Med Rehabil* 82 : 1255-1260, 2001.
- 62) Ohmae Y, Ogura M, Kitahara S et al : Effects of head rotation on pharyngeal function during swallow. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 107 : 344-348, 1998.
- 63) Balou M, McCullough GH, Aduli F et al : Manometric measures of head rotation and chin tuck in healthy participants. *Dysphagia* 29 : 25-32, 2014.
- 64) Logemann JA, Kahrilas PJ, Kobara M et al : The benefit of headrotation on pharyngeal dysphagia. *Arch Phys Med Rehabil* 70 : 767-771, 1989.
- 65) Logemann JA : Evaluation and Treatment of Swallowing Disorders. 2<sup>nd</sup> Ed(道 健一, 道脇幸博 監訳 : Logemann 摂食・嚥下障害), 171-174, 医歯薬出版, 東京, 2000.
- 66) Ohmae Y, Logemann JA, Kaiser P et al : Effects of two breath-holding maneuvers on oropharyngeal swallow. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 105 : 123-131, 1996.
- 67) Fujiwara S, Ono T, Minagi Y et al : Effect of supraglottic and super-supraglottic swallows on tongue pressure production against hard palate. *Dysphagia* 29 : 655-662, 2014.
- 68) Imada M, Kagaya H, Ishiguro Y et al : Effect of visual biofeedback to acquire supraglottic swallow in healthy individuals : a randomized-controlled trial. *Int J Rehabil Res* 39 : 181-184, 2016.
- 69) Chaudhuri G, Hildner CD, Brady S et al : Cardiovascular effects of the supraglottic and super-supraglottic swallowing maneuvers in stroke patients with dysphagia. *Dysphagia* 17 : 19-23, 2002.
- 70) Mendelsohn MS, Martin RE : Airway protection during breath holding. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 102 : 941, 1993.
- 71) Jaffe DM, Van Daele DJ, Rao SSC et al : Contribution of cricopharyngeal muscle activity to upper esophageal sphincter manometry in the normal swallow and Mendelsohn's maneuver. *Dysphagia* 15 : 101, 2001.
- 72) Doeltgen SH, Ong E, Scholten I et al : Biomechanical quantification of mendelsohn maneuver and effortful swallowing on pharyngoesophageal function. *Otolaryngol*

- Head Neck Surg 157 : 816-823, 2017.
- 73) Inamoto Y, Saitoh E, Ito Y et al : The mendelsohn maneuver and its effects on swallowing : Kinematic analysis in three dimensions using dynamic area detector CT. *Dysphagia* 33 : 419-430, 2018.
- 74) Bülow M, Olsson R, Ekberg O : Videomanometric analysis of supra glottic swallow, effortful swallow, and chin tuck in patients with pharyngeal dysfunction. *Dysphagia* 16 : 190-195, 2001.
- 75) Steele CM, Huckabee ML : The influence of orolingual pressure on the timing of pharyngeal pressure events. *Dysphagia* 22 : 30-36, 2007.
- 76) Molfenter SM, Hsu CY, Lu Y et al : Alterations to swallowing physiology as the result of effortful swallowing in healthy seniors. *Dysphagia* 33 : 380-388, 2018.
- 77) 日本摂食嚥下リハビリテーション学会医療検討委員会 : 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会嚥下調整食分類 2013. *日摂食嚥下リハ会誌* 17 : 255-267, 2013.
- 78) Fujishima I, Fujii-Kurachi M, Arai H et al : Sarcopenia and dysphagia : Position paper by four professional organizations. *Geriatr Gerontol Int* 219 : 91-97, 2019.
- 79) Chen YW, Chang KH, Chen HC et al : The effects of surface neuromuscular electrical stimulation on post-stroke dysphagia : a systemic review and meta-analysis. *Clin Rehabil* 30 : 24-35, 2016.
- 80) Carnaby GD, LaGorio L, Silliman S et al : Exercise-based swallowing intervention (McNeill Dysphagia Therapy) with adjunctive NMES to treat dysphagia post-stroke : A double-blind placebo-controlled trial. *J Oral Rehabil* 47 : 501-510, 2020.
- 81) Umezaki T, Sugiyama Y, Fuse S et al : Supportive effect of interferential current stimulation on susceptibility of swallowing in guinea pigs. *Exp Brain Res* 236 : 2661-2676, 2018.
- 82) Oku Y, Sugishita S, Imai T et al : Effects of short term interferential current stimulation on swallowing reflex in dysphagic patients. *Int J Speech Lang Pathol* 3 : 1-8, 2015.
- 83) Maeda K, Koga T, Akagi J : Interferential current sensory stimulation through the neck skin improves airway defense and oral nutrition intake in patients with dysphagia : a double-blind randomized controlled trial. *Clin Interv Aging* 12 : 1879-1886, 2017.
- 84) Khedr EM, Abo-Elfetoh N, Rothwell JC : Treatment of post-stroke dysphagia with repetitive transcranial magnetic stimulation. *Acta Neurol Scand* 119 : 155-161, 2009.
- 85) Shigematsu T, Fujishima I, Ohno K : Transcranial direct current stimulation improves swallowing function in stroke patients. *Neurorehabil Neural Repair* 27 : 363-369, 2013.
- 86) 臨床神経生理学会 脳刺激法に関する小委員会 : 磁気刺激法の安全性に関するガイドライン, *臨床神経生理学* 47 : 126-130, 2019
- 87) Alfonsi E, Restivo DE, Cosentino G et al : Botulinum toxin is effective in the management of neurogenic dysphagia. *Clinical-electrophysiological findings and tips on safety in different neurological disorders. Front Pharmacol* 8 : 80, 2017.
- 88) Flowers HL, AlHarbi MA, Mikulis D et al : MRI-based neuroanatomical predictors of dysphagia, Dysarthria, and aphasia in patients with first acute ischemic stroke. *Cerebrovasc Dis Extra* 7 : 21-34, 2017.
- 89) 脳卒中合同ガイドライン委員会・編 : 脳卒中治療ガイドライン. 東京, 協和企画, 2015.
- 90) 進 武幹 : 嚥下の神経機序とその異常. *耳鼻* 40 : 239-422, 1994.
- 91) Ertekin C, Aydogdu I, Tarlaci S et al : Mechanisms of dysphagia in suprabulbar palsy with lacunar infarct. *Stroke* 31 : 1370-1376, 2000.
- 92) Aydogdu I : Dysphagia in lateral medullary infarction (Wallenberg syndrome). *Stroke* 32 : 2081-2087, 2001.
- 93) Moerman MB : Cricopharyngeal botox injection. indications and technique. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 14 : 431-436, 2006.