

第1章

脳卒中・頭部外傷の リハビリテーション



脳卒中（stroke）と頭部外傷（brain injury）はいずれも脳にダメージを受ける疾患であり、共通点も多いが異なる点もある。

脳卒中は脳出血と脳梗塞とに分けられ、脳出血には脳内出血とクモ膜下出血とがある。脳梗塞は脳血栓と脳塞栓とに分かれる。損傷を受けて脳細胞が死んだ場所の局所症状が主体となる。例えば、錐体路の損傷では運動麻痺や感覚障害が、視床病変では感覚障害といった具合である。症状が異なってくることから、テント上病変と、脳幹・小脳などテント下病変とに区別して考えることも多い。脳卒中では障害された脳部分の症状が出やすく、その場合局所症状に対応してリハビリテーションを組み立てていく。

頭部外傷は外傷性脳損傷、脳挫傷ともよばれる。頭部を揺さぶられて生じる病態は、脳全体に障害が及ぶことがあり、その場合、びまん性軸索損傷と称される。びまん性軸索損傷では失調症状や、注意・記憶障害などの高次脳機能障害（higher cortical dysfunction）を来すことが多い。局所の症状のみでないことが脳卒中と異なっている。

なお、高次脳機能障害には二通りの意味、定義があることを知り、文脈に応じてどちらの高次脳機能障害なのかを推測する必要がある。ひとつは従来使われてきた複合的な脳機能の意味であり、例えば知覚的な要素としては脳に届いているのに認識されない失認、声は出せるのに言葉にならない、または聞こえているのに意味が取れない失語、その動作をするための筋肉を動かすことはできるのに動作ができない失行などが典型的である。

近年、頭部外傷後遺症などでみられやすい以下の(1)(2)(3)すべてを満たす状況も行政的（診療報酬上の）定義として高次脳機能障害とよぶようになった。(1)脳の器質的病変の原因となる事故受傷・疾病発症である。(2)現在、日常生活または社会生活に制約があり、その主たる原因が記憶障害、注意障害、遂行機能障害、社会的行動障害などの認知障害である。(3)MRI、CT、脳波などにより認知障害の原因と考えられる脳の器質的病変の存在が確認される、または診断書により脳の器質的病変が存在したと確認できる。

1 脳卒中、頭部外傷のリハビリテーション評価

1.1 評価内容

国際障害分類（ICIDH）でいう機能障害、能力低下、社会的不利の状況进行评估する。機能障害を総合的に捉えるには、脳卒中機能評価法（Stroke Impairment Assess-

ment Set : SIAS)¹⁾を用いるとよい(表 1.1)。SIAS では麻痺、筋緊張、感覚、可動域、体幹、高次脳機能、非麻痺側機能などがバランスよく構成されている。座位のまま評価できる単一課題評価 (single task assessment) を目指してつくられている。

表 1.1 SIAS

Stroke Impairment Assessment Set (SIAS)			
	U/E	L/E	
Motor function			
proximal	0-5	0-5 (hip) 0-5 (knee)	
distal	0-5	0-5	
Tone			
DTR'S	0-3	0-3	
muscle tone	0-3	0-3	
Sensory function			
touch	0-3	0-3	
position	0-3	0-3	
ROM	0-3	0-3	
Pain		0-3	
Trunk balance		0-3 (abdominal MMT) 0-3 (verticality test)	
Visuospatial		0-3	
Sound side	0-3	0-3	
Total score		76	

脳卒中、頭部外傷では、中枢性の麻痺を生じることが多い。中枢性麻痺は回復過程として、まったく動かないところから、連合反応、共同運動、分離運動と可能になってくる。このプロセスを評価として捉えたのが、ブルンストロームステージ (Brunnstrom stage)²⁾ である。

高次脳機能障害の評価としては、Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS) や、Behavioural Inattention Test (BIT)、Wechsler Memory Scale (WMS)、標準失語症検査 (Standard Language Test of Aphasia : SLTA)、コミュニケーション ADL (CADL) などが用いられる。

能力低下の評価としては日常生活活動 (activities of daily living : ADL) 評価、Functional Independence Measure (FIM)³⁾ や Barthel index⁴⁾ が頻用される。

1.2 帰結予測

脳卒中のリハビリテーションでは、麻痺がどの程度回復するか、ADL がどの程度自立するかなどを予測してプログラムを組み立てる。帰結を予測する式は多数考案されているが、精度は余り高くない。

急性期からの帰結予測として二木は、急性期病院入院時、2 週時、4 週時の麻痺、基本的 ADL の状況からの最終歩行状況を予測することを提唱している⁵⁾ (図 1.1)。

回復期での帰結予測は実践的には座位の安定性などから推し測られることも多いが、定型化、証明に至っていない。研究としては入院時 ADL から退院時 ADL を予測する形式が多く、重回帰分析を使用している場合が多い⁶⁾。実際の入退院時の変化は図 1.2 のようであり、直線で回帰することに無理があると思われるが、ロジスティックモデルなど他の手段も予測精度をあまり高められていない。むしろ、典型的な変化として図 1.2 をイメージして、改善しにくい半側視空間無視など阻害因子がある場合に結果を低めて考える方がよいかもしれない。

2 時期・障害レベルごとのアプローチ

2.1 時期別の脳卒中・頭部外傷のリハビリテーション

脳卒中の発症、頭部外傷の受傷直後より、リハビリテーションの開始が勧められる。関節可動域訓練はどの場合でも発症直後から行われて当然である。座位・立位・歩行なども、不動・廃用症候群を来さないよう、なるべく早くから行われるべきとされている。しかし、初日からより多くの訓練を行うべきかについては、超早期離床での転帰が悪化したというオーストラリアでの AVERT study も発表されており⁷⁾、一定の見解が得られていない。

急性期医療が落ち着いてくれば、可及的早期に回復期リハビリテーションに移るのが現在の日本での脳卒中、頭部外傷医療の流れである。回復期リハビリテーションにおいては、機能障害、能力低下へのアプローチを中心にして、後半からは退院後の社会的不利への対策も立てつつ総合的に行っていく⁸⁾。脳卒中、頭部外傷では、片麻痺という障害を持ちつつ、片麻痺なりに ADL の自立を目指すことが多い。

回復期リハビリテーション病棟を始めとして、リハビリテーションではチーム医療があたり前に行われる。医師、療法士、看護師、介護福祉士、社会福祉士、栄養士、義肢装具士など多くの職種が主体的に関わる。主体的にリハビリテーションを行う時期には週 7 日、休日のないリハビリテーションが行われるので受け持ち療法士が一人という体制では対応できず、複数担当が当然となる。訓練室と病棟とをど



- ・ベッド上生活自立：一人でベッド上の起座・座位保持を行う、車いすへの移乗・操作の可否は問わない。
- ・ADL：食事（毎回最後まで一人で食べる）、尿意の訴え（失禁・尿閉がなく、しかも正確に尿意を訴え、処置されるまで待てる）、寝返り（看護師による体位変換を必要としない程度に自分で寝返りをする）

出典) 二木 立: 理作療法 21: 710, 1987 より、論旨を要約

図 1.1 二木の歩行予測

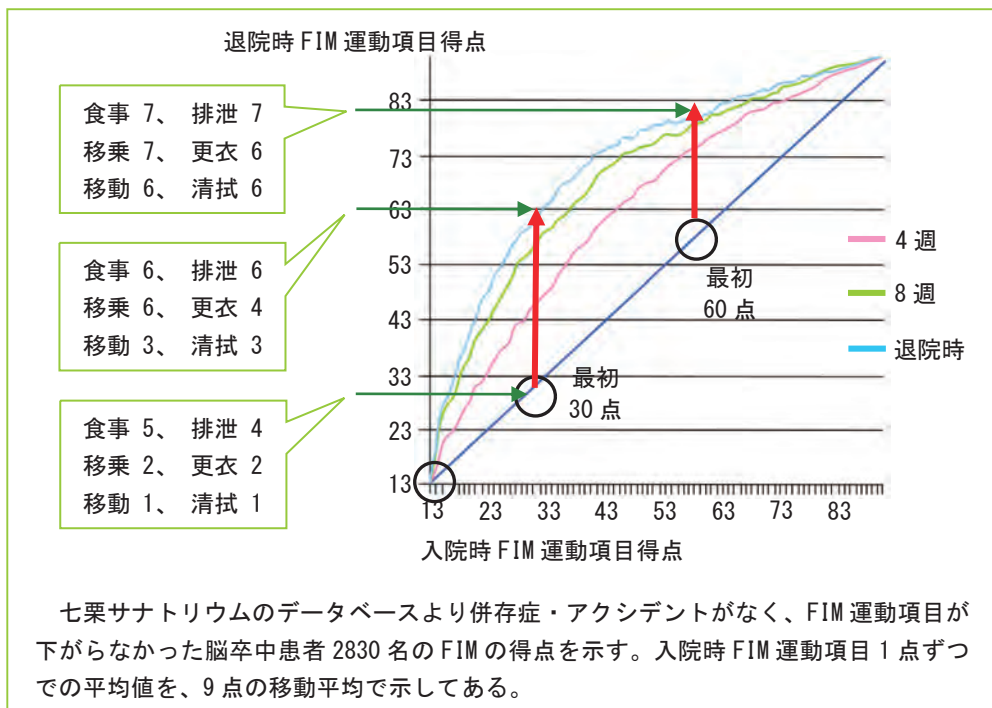


図 1.2 脳卒中 FIM 運動項目の改善

のように使い分けるかも重要である。

維持期リハビリテーションでは、患者のニーズを踏まえつつ、片麻痺などの障害を持つなりに生活を維持し、社会生活を営むべく環境設定を行う。感冒や肺炎で寝込んだり、転倒して歩かなくなったりすると廃用症候群に陥りやすく、その防止に務めることがリハビリテーションとして大切になってくる。

急性期、回復期においては、医療保険によるリハビリテーション、維持期で介護保険を持っている場合には、介護保険によるリハビリテーションとなる。

2.2 機能障害へのアプローチ

(1) 中枢性麻痺

中枢性麻痺に対してのアプローチは、基本的にはその肢を使用することである。麻痺の改善も動作の改善と同様、運動学習のルールに則ると考えられる。動かしたい動作に近い動作の練習が必要となるため、軽度麻痺から中等度の麻痺に関しては、使用を促すことが大切である。上肢はかなり麻痺が軽くないと自ら麻痺手を使わず、非麻痺側で用を済ましてしまう傾向にあるため、意図的に使って貰う必要がある。麻痺手の強制使用 (Constraint Induced Movement Therapy : CIMT)⁹⁾のように、非麻痺側を抑制して麻痺側を使用せざるを得ない状況にすることもある。

中等度から重度の麻痺では、そのまま動かすよう命じても、行って欲しい動作が実現され難く、練習になりにくい。その場合、各種の麻痺促通の方法を用いて、動作を出しやすくすることになる。患者の筋電を感知するとその筋に電気刺激を与える筋電制御の電気刺激としては、Integrated volitional control electrical stimulator : IVES¹⁰⁾などが用いられている。IVES に手関節固定装具を組み合わせる Hybrid Assistive Neuromuscular Dynamic Stimulation (HANDS) 療法¹¹⁾も行われている。川平が開発した促通反復療法 (repetitive facilitative exercise) は、伸張反射や皮膚筋反射の誘発と、患者の動かそうとする意志との協調により、患者の意図した運動をより容易に実現させる訓練である¹²⁾。

反復経頭蓋磁気刺激 (repetitive transcranial magnetic stimulation : rTMS) は直接麻痺を改善させる手技ではなく、脳の可塑性を高めることで、動作や発話などを行いやすくする。そのため rTMS の後、動作の繰り返し訓練を設定する必要がある。磁気刺激の周波数により抑制に働いたり賦活に働いたりする¹³⁾。類似した刺激として経頭蓋直流電気刺激もある。

ロボットによるリハビリテーション訓練も行われるようになってきている。ロボットは多数回の正確な繰り返しを行えるメリットがあるが、動作のアシストやフィ

ードバックの仕方が確立されているとはいいい難く、研究途上である。

これら各種手法に関する効果のエビデンスは高まってきているが、いずれの施設でも用いているレベルには達していない。

中枢性麻痺には痙縮が伴うことも多く、下肢の内反尖足は歩行などを阻害する。他動的伸長を行うとともに、短下肢装具の装着、抗痙縮薬の投与、運動点ブロックやボツリヌス毒素の注射などを行う。

(2) 非麻痺側・体幹

脳卒中、頭部外傷で片麻痺がある場合、非麻痺側へのアプローチが重要となる。脳からの運動系経路は対側の手足に向かうのが主体であるが、一部は同側性経路を辿り、同側の筋肉を支配する。この同側性経路の影響などにより、非麻痺側は必ずしも健側とは限らない。そのため、健側とよばず、非麻痺側と称することが多い。

非麻痺側下肢筋力増強は重要であり、立ち座り訓練などによって膝関節伸筋、股関節伸筋が強化される。臥位のままでいることが必要な場合は、膝を伸ばしたまま踵を浮かせる straight leg raising が有用である。股関節外転も歩行のためには重要であり、患側下肢が遊脚期に下がって引きずるようであれば、その原因のひとつとして非麻痺側股関節外転筋力低下を考え、その強化を検討する。

多発性脳梗塞などによる両側性麻痺では、手足の麻痺が軽度でも体幹の機能が弱まる場合があり、独特のバランスの悪い歩きや、嚥下障害などを来す。体幹筋では両側神経支配の要素が強く、一側の病変では症状が出なくても、両側のダメージの場合には症状が出てくることによる。

2.3 機能障害・能力低下へのアプローチ

機能障害、能力低下と分けて記載するのが難しい高次脳機能障害、嚥下障害への対応をこの項で論じる。

(1) 高次脳機能障害

高次脳機能障害に対しても、学習の概念を用いて機能障害そのものにアプローチを行うがその改善には限度があり、同時に能力低下レベルとしての対応が欠かせない。機能障害に対しては、失語であれば聞く、話す、注意障害であれば注意を向けるなどをより多く行えるように状況を整えて繰り返して練習する。失語症に対する訓練効果のエビデンスは蓄積されてきているが¹⁴⁾、注意・記憶障害などの高次脳機能障害に関しては、限定された状況にのみの改善に留まっている¹⁵⁾。

失語、失認などがあっても、社会生活のレベル改善を目指し、コミュニケーション能力の向上が重要である。本人に理解、表出できることを把握したうえで、言語

に限らずコミュニケーションを取りやすい方法を検討する。半側視空間失認であれば、見逃してはならないものを無視しにくい側に設定するなど一策である。得意としない場面が起こりにくくするのもひとつの作戦となる。

(2) 嚥下障害

嚥下障害は脳幹病変や両側大脳病変により起こる。嚥下障害がはっきりしない時はまず反復唾液嚥下テスト (Repetitive Saliva Swallowing Test : RSST) ¹⁶⁾ などによりスクリーニングを行う。誤嚥が疑われる場合、嚥下造影、嚥下内視鏡検査を行い、病態をはっきりさせる。嚥下障害の程度を摂食嚥下障害臨床的重症度分類 (Dysphagia Severity Scale : DSS) ¹⁷⁾ (表 1.2) により分類することで、対応も分かりやすくなる。

日本摂食嚥下リハビリテーション学会医療検討委員会が訓練法のまとめを作成している ¹⁸⁾。誤嚥している状況では食物を用いない間接訓練を、何らかの工夫で誤嚥しないで済む場合には直接訓練を行う。間接訓練には舌骨上筋群を鍛えるシャキア訓練や、喉頭挙上のためのメンデルソン手技、声門閉鎖を促すプッシングエクササイズ、食道入口部開大不全に対するバルーン拡張法などがある。直接訓練では、とろみを付けるなどの食形態の工夫、覚醒度を上げる、口唇閉鎖介助、息こらえ嚥下法 (supraglottic swallow)、頸部回旋嚥下、複数回嚥下、体幹角度調整などが行われる。

2.4 能力低下へのアプローチ

(1) ADL 訓練

いわゆる ADL の項目へのアプローチが主体となる。麻痺が残存する場合、麻痺があるなりの ADL の仕方を習得する。すなわち運動学習である。上半身の更衣であれば、麻痺側の袖から通して着て、非麻痺側の袖を抜いて脱ぐ。階段は上りも下りも非麻痺側下肢を上段にして、体重の持ち上げ、降ろしを非麻痺側が担うようにする。脳卒中患者の ADL 項目には難易度があり、その患者の実力にあわせてどの項目を中心にアプローチをすべきか決めるとよい。一番容易な項目は、食事、排泄コントロールである。続いて、移乗、整容、トイレ動作、もう少し難しいのが更衣、移動、最も難しいのが入浴関連と階段である ¹⁹⁾。

ADL は療法士のみが指導するものではなく、看護師、介護福祉士なども関わる。やればできるというレベルと、日常の生活でしているレベルとは別である。後者は心理面、疲労・眠気などの身体条件、身の回りの環境などに左右される。爪切りなど片手動作の工夫だけで難しい時には自助具を利用する。

表 1.2 摂食嚥下障害臨床的重症度分類

分類	定義
7 正常範囲	臨床的に問題なし
6 軽度問題	主観的問題を含め何らかの軽度の問題がある
5 口腔問題	誤嚥はないが、主として口腔期障害により摂食に問題がある
4 機会誤嚥	時々誤嚥する。もしくは咽頭残留が著明で臨床上誤嚥が疑われる
3 水分誤嚥	水分は誤嚥するが、工夫した食物は誤嚥しない
2 食物誤嚥	あらゆるものを誤嚥し嚥下できないが、呼吸状態は安定
1 唾液誤嚥	唾液を含めてすべてを誤嚥し、呼吸状態が不良。あるいは嚥下反射が全く惹起されず、呼吸状態が不良

出典) 才藤栄一ら 藤田保健衛生大学リハビリテーション部門作成 (文献 17)

(2) 歩行訓練・移動

歩行も ADL 項目のひとつであるが、内容が多いので、項を独立させる。

運動学習の面から考えると、片麻痺歩行訓練は、健常者の歩行への復帰ではなく新しい動作の習得である。

歩行は重心が立脚側に移動し、遊脚側が振り出されることで行われる。まずは重心移動、片脚体重支持が必要であり、その際の体幹姿勢の保持も必要である。

麻痺が重度の場合、コントロールしにくい麻痺側下肢を装具なしに制御することは難易度が高過ぎる。そのため足関節の底背屈が効かない場合には短下肢装具を、さらに膝の伸展も困難な場合には長下肢装具を使用する。完全麻痺だったとしても膝伸展位で麻痺側が接地できれば膝折れが防げるので長下肢装具なしでも歩き得る。しかし、練習当初は膝関節を膝継手で固定しておくことで歩行という課題が、患者にとって達成可能な範囲に入ってくる。

短下肢装具で底屈を制限する場合、健常者の歩行で接地直後に生じる足関節底屈が再現できず、むしろ接地とともに下腿が前に押し出されてしまう。そのため、麻痺側を大きく前に出すことは困難である。膝折れが起きやすい麻痺の状態であれば短下肢装具で底屈のみならず背屈も制限することになるが、その場合麻痺側下肢の立脚後期にも足関節背屈が不可能なため、非麻痺側下肢をあまり前に出すことができず、歩幅はおのずから小さくなる。これらは課題の難易度を下げることが優先され、結果的に片麻痺なりの歩行を目指すことになる解釈できる。

麻痺側下肢の深部覚障害がある場合、歩行訓練はより難しい課題になる。本来、我々は足の位置がどこにあるかフィードバックを受け、位置の修正を行っている。

その修正ができないとなると、筋力をこのくらい発揮するとここまで足が来るはずだといった力加減と、歩けたかどうかという結果だけで学習を進めなければならない。多数回の繰り返し練習が必要となる由縁である。

歩行が実用的に困難な場合、車いすを使用する。片麻痺での駆動は非麻痺側上下肢で行うことが多い。駆動も困難な場合、車いすの座面、背部の調整などを行うシーティングで最適な座位を目指すといよい。

2.5 社会的不利へのアプローチ

回復期リハビリテーションであれば、社会的不利へのアプローチは退院に向けての対応と同義となろう。どの程度の生活能力がありそうか、ADLの帰結予測で目途をつけたら、本人の能力以外の部分へのアプローチを行う。家で暮らしていくために段差が自立を阻んでいるならその段差をクリアするために、段差解消の家屋改造を行う、垂直な段にならないようスロープにする、手すりを付けることで乗り越えもらうなどハード面への対応や、在宅でできる方法に切り替えるなどのソフト的対応を織り交ぜて行う。

当然ながら本人のニーズに近づくよう努力すべきであるが、本人の機能障害や能力低下レベルによってはニーズそのものに添えない場合もあり、でき得ることできないことの区別は早めから明確にしておくべきであろう。

維持期の実生活中であれば、その環境なりにどのような社会的役割を担えるか、相談体制を整えることも重要である。高次脳機能障害の諸問題に関しては、高次脳機能障害支援コーディネータが各都道府県に配置されている。就労などの困難がある際に活用するとよい。

問 題

1 脳卒中に多いのはどれか。

- a. 対麻痺
- b. 片麻痺
- c. 脂肪壊死
- d. 変性疾患
- e. びまん性軸索損傷

- 2 行政的（診療報酬上の）高次脳機能障害の症状として誤っているのはどれか。
- a. 失語症
 - b. 注意障害
 - c. 記憶障害
 - d. 遂行機能障害
 - e. 社会的行動障害
- 3 脳卒中機能評価法（Stroke Impairment Assessment Set : SIAS）の項目として正しいのはどれか。
- a. 整容
 - b. 調理
 - c. 病型
 - d. 筋緊張
 - e. 活動性
- 4 脳卒中急性期のリハビリテーションとして正しいのはどれか。
- a. 4日後から行う。
 - b. 座位訓練を行う。
 - c. 点滴期間終了後に行う。
 - d. 他動運動を選んで行う。
 - e. 在宅環境に即した動作を選んで行う。
- 5 回復期リハビリテーションのチームメンバーとして誤っているのはどれか。
- a. 医師
 - b. 看護師
 - c. 介護福祉士
 - d. 救命救急士
 - e. 社会福祉士
- 6 維持期のリハビリテーションの主な拠り所として正しいのはどれか。
- a. 船員保険
 - b. 介護保険
 - c. 国民健康保険

- d. 共済組合保険
- e. 後期高齢者医療制度

7 評価法・訓練法の略称で誤っているのはどれか。

- a. FIM
- b. CIMT
- c. IVES
- d. RSST
- e. WEIS

8 摂食嚥下障害に対する直接訓練はどれか。

- a. シャキア訓練
- b. 頸部回旋嚥下
- c. バルーン拡張法
- d. メンデルソン手技
- e. プッシングエクササイズ

9 脳卒中患者のADLに関し、移動動作より難しいのはどれか。

- a. 食事
- b. 整容
- c. 排便
- d. 排尿
- e. 浴槽移乗

10 足関節0度固定の短下肢装具を背屈フリーの短下肢装具と比較した際に正しいのはどれか。

- a. 歩幅が大きくなる。
- b. 膝折れしやすくなる。
- c. 麻痺側の支持性が高まる。
- d. 非麻痺側を前に出しやすくなる。
- e. 麻痺側接地直後の動きが滑らかになる。

引用文献

- 1) Chino N, Sonoda S, Domen K, Saitoh E, Kimura A: Stroke impairment assessment set (SIAS). a new evaluation instrument for stroke patients. Jpn J Rehabil Med 31: 119-125, 1994
- 2) Brunnstrom S: Motor testing procedures in hemiplegia. Based on sequential recovery stages. Phys Ther 46: 357-375, 1966
- 3) Data management service of the Uniform Data System for Medical Rehabilitation and the Center for Functional Assessment Research: Guide for use of the Uniform Data Set for medical Rehabilitation. Version 3.1. State University of New York at Buffalo, Buffalo, 1990
- 4) Mahoney FI, Barthel DW: Functional evaluation; the Barthel index. Md Med State J 14: 61-65, 1965
- 5) 二木 立: 脳卒中の予後予測一歩行自立度を中心に. 理作療法 21: 710-715, 1987
- 6) Heinemann AW, Linacre JM, Wright BD, Hamilton BB, Granger C. Prediction of rehabilitation outcomes with disability measures. Arch Phys Med Rehabil 75:133-143, 1994
- 7) AVERT Trial Collaboration group, Bernhardt J, Langhorne P, Lindley RI, Thrift AG, Ellery F, Collier J, Churilov L, Moodie M, Dewey H, Donnan G: Efficacy and safety of very early mobilisation within 24 h of stroke onset (AVERT): a randomised controlled trial. Lancet 386(9988): 46-55, 2015
- 8) 園田 茂: 回復期リハビリテーション. 脳血管障害診療のエッセンス. 日医会誌 146 特別号(1) 生涯教育シリーズ 92, 2017, in press
- 9) Wolf SL, Lecraw DE, Barton LA, Jann BB: Forced use of hemiplegic upper extremities to reverse the effect of learned nonuse among chronic stroke and head-injured patients. Exp Neurol 104: 125-132, 1989
- 10) 村岡慶裕、鈴木里砂、島岡秀奉、藤原俊之、石原 勉、内田成男: 運動介助型電気刺激装置の開発と脳卒中片麻痺患者への使用経験. 理学療法学 31: 29-35, 2004
- 11) Fujiwara T, Kasashima Y, Honaga K, Muraoka Y, Tsuji T, Osu R, Hase K, Masakado Y, Liu M: Motor improvement and corticospinal modulation induced

- by hybrid assistive neuromuscular dynamic stimulation (HANDS) therapy in patients with chronic stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 23:125-32, 2009
- 12) 川平和美: 片麻痺回復のための運動療法—促通反復療法「川平法」の理論と実際, 第2版, 医学書院, 2010
- 13) 竹内直之: 反復経頭蓋磁気刺激法、経頭蓋直流刺激法を用いたニューロリハビリテーション、道免和久編、ニューロリハビリテーション、医学書院, 2015、pp207-218
- 14) Brady MC, Kelly H, Godwin J, Enderby P, Campbell P: Speech and language therapy for aphasia following stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016, Issue 6. Art. No.: CD000425.
- 15) Cicerone KD, Langenbahn DM, Braden C, Malec JF, Kalmar K, Fraas M, Felicetti T, Laatsch L, Harley JP, Bergquist T, Azulay J, Cantor J, Ashman T: Evidence based cognitive rehabilitation: updated review of the literature From 2003 through 2008. *Arch Phys Med Rehabil* 92: 519-530, 2011
- 16) 小口和代、才藤栄一、水野雅康、馬場 尊、奥井美枝、鈴木美保: 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. *リハビリテーション医学* 37:375-382, 2000
- 17) 馬場 尊, 才藤栄一: 在宅医療につなげる摂食・嚥下アプローチ 摂食・嚥下障害に対するリハビリテーションの適応. *臨床リハビリテーション* 9: 857-863, 2000
- 18) 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
- 19) 辻 哲也、園田 茂、千野直一: 入院・退院時における脳血管障害患者のADL構造の分析: 機能的自立度評価法(FIM)を用いて. *リハ医学* 33: 301-309, 1996

第2章

摂食・嚥下の リハビリテーション



摂食嚥下障害とは、脳血管疾患や脳腫瘍術後の後遺症、頭頸部腫瘍に対する手術や放射線治療後の後遺症、パーキンソン病やALSなどの神経疾患などによる、機能的・器質的問題によって生じる摂食嚥下機能の障害のことをいい、その症状は「嚙む」、「飲み込む」ことの困難感の他にも、食事時あるいは食事後の咳き込み、食道通過不良による胸部の違和感、食欲減退による食事時間の延長、体重減少、栄養不良、肺炎発症や誤嚥・窒息事故など多岐にわたる。2011年、日本人の死亡原因の第3位に肺炎が浮上した。これには、高齢者増加に伴う摂食嚥下障害患者数の増加が深く関係していると思われる。なぜなら肺炎で亡くなる人の90%以上は高齢者であり、その多くが摂食嚥下障害を原因とする誤嚥性肺炎だからである。

今日、摂食嚥下障害は単に嚥下反射時の運動障害をさすものではなく、食事の問題や誤嚥性肺炎のリスクを持つ患者に対して、摂食嚥下障害という言葉で包含されて用いられている。この観点は、摂食嚥下リハビリテーションの臨床において浸透してきたものであり、広く、食物を口に運び、口腔内に取り入れ、咀嚼し、嚥下するという食事行動の問題として取り上げられている。

摂食嚥下障害は、その病態生理から、口腔、咽頭、喉頭、食道に器質的病変を伴う解剖学的問題と、神経筋変性疾患などによる機能的問題に分けられる。摂食嚥下障害の多くを占めるのが脳血管疾患やパーキンソン病などの中枢神経疾患であるが、超高齢社会の今日では、加齢や認知機能の低下に伴う障害も社会的な問題となっている。平成28年度の診療報酬改定にあたっては、明らかな原因疾患が特定されていなくとも、「内視鏡下嚥下機能検査、嚥下造影によって他覚的に嚥下機能の低下が確認できる患者」を摂食機能療法の対象としている。これは、現在までに嚥下障害の原因として認められていない疾患であっても、あるいは他の疾患が重なることで露呈化する疾患に対しても、摂食嚥下リハビリテーションの対象とすべく、患者の範囲を拡大したものになっている。

1 摂食嚥下障害

1.1 摂食嚥下機能の加齢変化

現代の日本における嚥下障害患者の大多数を占めるのは高齢者であることから、加齢に伴う機能低下を考慮することは重要である。成書では、高齢者に伴う摂食嚥下機能の問題として、いくつかの機能並びに形態異常があげられている（表2.1）。しかし、加齢に伴う生理学的な変化と多くの高齢者が抱える臨床的な問題を混同してはいけない。

表 2.1 高齢者に多い摂食嚥下機能の問題

塩味、苦味の閾値上昇
 咀嚼能力の低下
 唾液腺の萎縮
 嚥下反射や咳嗽反射の惹起遅延
 喉頭下垂
 嚥下と呼吸の協調性低下
 服用薬剤の副作用
 気付かれない疾患の影響

味覚や嗅覚は加齢とともにその機能が低下するといわれているが、それらの感覚を受容する細胞は、1 カ月以内ですべて新しい細胞に入れ替わる（ターンオーバー）。このことから、廃用による細胞の萎縮や中枢神経の伝達異常、認知に関わる大脳皮質の異常がない限り、味や匂いが加齢とともに損われるとは断言できない。そして、味や匂いは末梢においてイオンや分子として分泌物に溶け込むことで刺激として成立する。つまり、唾液の分泌能力がそのまま感覚機能に影響するといってもよい。

唾液は安静時唾液と刺激時唾液に分類される。このうち安静時唾液に関しては、唾液腺細胞の萎縮などにより加齢とともにその量が減退するとされているが、刺激時唾液は加齢の影響を受けないといわれる¹⁾。言い換えれば、適切な刺激によって唾液分泌が促されると味覚機能もまた維持されるといえる。

加齢に伴う咀嚼能力については、噛む力と咀嚼による食塊形成能とを別に考える必要がある。前者は力を発生する能力（咬合力）、後者は食塊を形成する能力である。咬合力は真に残存歯数や歯科治療の有無に左右される。1989 年度の調べでは 70 歳の最大咬合力は 20 歳時に比べて半分程度にまで低下するとされていたが、当時と現代の高齢者では残存歯数が違う。歯の数がそのまま咀嚼能力に反映されることを考えれば、健全な状態で歯を残すことがいかに重要であるかについては疑いのないところである。

反射の惹起遅延や筋力低下に伴う嚥下時間の延長に関しては、いくらかの加齢変化に伴う影響は免れないであろう。嚥下反射誘発に必要な咽喉頭の感覚終末の数は加齢とともに減少するとされており、全身の筋力同様、嚥下に関連する筋力もまた筋線維の脱落などによりその運動にも影響をもたらす。ことに、瞬発力に関連する速筋の減少により、嚥下反射に伴う急速な舌骨や喉頭挙上は妨げられるかも知れな

い。さらに、筋と骨を結ぶ靱帯が重力の影響で伸びたり、その柔軟性を失うことで、嚥下時に必要な喉頭挙上もまた障害される。

加齢性の筋肉減少症は、近年サルコペニアとして知られるようになった。このうち、加齢のみに影響を受けるとされるのが一次性サルコペニアである。加齢に伴う筋肉量の減少は嚥下関連筋である舌骨筋や舌に認めるとの報告があるものの、これを正確に診断するのは難しい。嚥下機能については、かなりの予備力があるといわれており、その機能が大きく減退しないと顕在化（低栄養や誤嚥性肺炎など）しないことも影響しているのかも知れない。

2 摂食嚥下機能評価

2.1 摂食嚥下機能評価

摂食嚥下障害の病歴や、その経過を知ることは難しい。神経疾患など、慢性的に、あるいは長い時間を経て進行する場合、その訴えの時期や症状に気がつきにくいからである。嚥下咽頭期の問題に直結するむせや窒息以外にも、夜間咳嗽、繰り返す熱発、食欲減退と食事時間の延長などにも気を付けねばならない。また、高齢者では、嚥下咽頭期の誤嚥以外に、ことに夜間において、胃から食道を経て咽頭への逆流によってもたらされる逆流性誤嚥にも注意する必要がある。

脳血管疾患の後遺症などでは、その後のリハビリテーションの実施により、失われた機能が回復する可能性を持つものに対して、パーキンソン病などの進行性神経疾患では、疾患の進行に伴い機能は不可逆性に低下する。原因疾患に基づいて適宜評価を継続することで、効果的、効率的なリハビリテーションを継続することが肝要である。

2.2 スクリーニング検査

後述する嚥下内視鏡検査や嚥下造影検査が、現在行われている摂食嚥下機能評価上のゴールドスタンダードではあるが、実際の臨床場面においては、全身所見や局所所見などのスクリーニング検査もまた、病態像の概要を把握する上で非常に重要である（表 2.2）。

嚥下機能に特化した検査としては、反復唾液嚥下テスト（Repetitive Saliva Swallowing Test : RSST）、改訂水飲みテスト（Modified Water Swallowing Test : MWST）、簡易嚥下誘発試験などがある（表 2.3）。いずれもベッドサイドで行えるものとして汎用性は高い。これらの検査結果に問題が認められた場合には、その異常

表 2.2 スクリーニング検査としての全身・局所所見

全身所見（摂食嚥下機能に関連する項目として）

認知機能（従命の可否）

覚醒（Japan Coma Scale）

BMI（Body Mass Index）

安静度（姿勢、体幹保持）

呼吸状態（安静時呼吸数、呼気持続時間、腹式呼吸、随意咳嗽力、ハッフィングの可否）

局所所見

頸部運動

構音（発話明瞭度、嚥声の有無、開鼻声の有無、発声持続時間）

口唇運動（閉鎖、口角引き、ふくらまし、口すぼめ）と感覚

安静時舌所見（偏位、振戦、萎縮、攣縮の有無）

舌運動（挺舌、左右運動、舌尖挙上、舌根挙上、舌抵抗力）と感覚

歯の所見ならびに衛生状態（残存歯、剥離上皮付着、口腔乾燥の有無）

咽頭運動（軟口蓋挙上量と左右差）と感覚（軟口蓋反射、咽頭絞扼反射の有無）

表 2.3 ベッドサイドで行うことができる摂食嚥下機能検査

反復唾液嚥下テスト

人差し指と中指で甲状軟骨を触知し、30 秒間に何回嚥下ができるかをみることで機能的嚥下障害の有無をスクリーニングする。3 回/30 秒未満を陽性とする。

改訂水飲みテスト

冷水 3 ml を口腔底に注ぎ嚥下を命じる。可能であれば嚥下後反復唾液嚥下を 2 回行う。

1. 嚥下なし、むせる and/or 呼吸切迫
2. 嚥下あり、呼吸切迫（不顕性誤嚥の疑い）
3. 嚥下あり、呼吸良好、むせる and/or 湿性嚥声
4. 嚥下あり、呼吸良好、むせない
5. 4 に加え、反復唾液が 30 秒以内に 2 回可能

簡易嚥下誘発試験

咽頭に冷水を少量注入して、嚥下の誘発およびむせの有無をチェックする方法。最初に 0.4 ml を注入して観察し、嚥下動作が認められない場合は 2 ml を追加する。その後 3 秒以内に嚥下動作が認められないか、むせを認める場合には、誤嚥性肺炎の危険が高いとされる。

について嚥下障害の起因疾患との関連性を神経学的、解剖学的に捉え、必要に応じて嚥下内視鏡検査や嚥下造影検査の精査を行う。また、スクリーニング値そのものの経時的な変化を評価することも重要となる。

2.3 食事場面の評価

簡易的に行う嚥下機能評価として実際に食事をしている患者については、摂食嚥下の全過程にわたる様子を観察できる観点から、食事場面から多くの情報を得ることができる。摂食嚥下障害において最も注意しなければいけない誤嚥や窒息は、咽喉頭レベルで生じるものであり、この点においては嚥下咽頭期が重要となるものの、その原因が他のステージにあることも少なくない。

摂食過程の5期モデル(表2.4)を考えた時に、先行期の評価として、覚醒状態、食物の認知、姿勢や体幹保持、一口量やペーシングといった捕食動作、準備期や口腔期として、口唇閉鎖、舌運動、咀嚼運動の評価などを行うことも大切である。また、嚥下反射が起きるまでの時間や、繰り返して嚥下が生じないと食物の嚥下が終了しない(複数回嚥下)、食物の違い(固形物、半固形物、液体)によるむせや咳込みの有無、嚥下後の声や呼吸状態の変化なども評価する。

表 2.4 摂食嚥下の5期モデル

先行期

食物を目で見、匂いを嗅ぎ、手に取って口に運び入れるまで

口腔準備期または準備期(咀嚼期)

咀嚼によって食物を粉碎し、唾液と混合して食塊を形成するまで

口腔期

嚥下が開始されて食塊を咽頭に送り込むまで

咽頭期

反射による食塊の咽頭通過

食道期

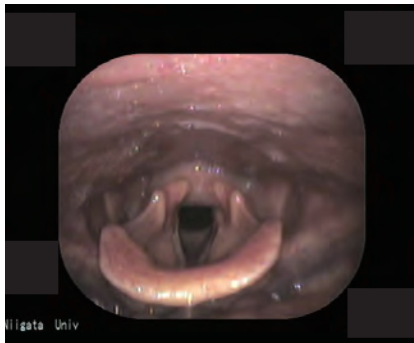
反射による食塊の食道通過

2.4 嚥下内視鏡検査

内視鏡を経鼻的に挿入し、安静時、嚥下時の咽頭・喉頭を観察する検査である(図2.1)。機動性に優れ、食物や普段の食事を用いた評価が可能なため、繰り返しの検査が可能であることから汎用性が高いといわれる(表2.5)。さらに、唾液や喀痰などの観察が可能なため、重度嚥下障害患者に対しては、嚥下造影検査に先立って行う場面が多い。また、反回神経麻痺などの喉頭運動障害が疑われる場合には、実際の喉頭運動の左右差を評価できる利点がある。しかし、嚥下時には咽頭筋の収縮に伴うホワイトアウトが生じ、嚥下時の誤嚥が観察しにくいという欠点がある。



検査風景



健常者



脳血管疾患患者

安静時に咽頭内に分泌液が貯留している。

図 2.1 嚥下内視鏡検査および咽喉頭画像

表 2.5 嚥下内視鏡検査における評価項目

食物を用いない評価

口腔内外、上咽頭・鼻咽腔、中咽頭、下咽頭・喉頭の評価をそれぞれ行う。咽頭では、安静時の衛生状態、器質的異常の有無、唾液・分泌物貯留の有無や部位の他、嚥下時のホワイトアウトの有無、空嚥下による分泌物の除去効果、咽頭収縮や剥裂・声門の運動を観察する。

食物を用いた評価

試験食品は食品着色料で染め、増粘した液体、半固形物、固形物などを用いる。評価は誤嚥リスクが低いと考えられる量や形態から開始し、徐々に負荷を上げていく。用意した検査食を被験者に与えて嚥下させ、嚥下反射前後の咽頭腔、喉頭腔内の観察を行う。

治療的评价

嚥下内視鏡検査では、問題点を抽出した上で、それらを訓練内容や食事摂取時の注意に反映させることが重要である。姿勢の変化（座位、リクライニング位など）、嚥下法、食塊の量の調整または食物形態の調整など。

2.5 嚥下造影検査

エックス線透視下にて、造影剤を含有させた検査食品摂取する際の口腔、咽頭、喉頭、気道、食道に至る範囲の側面像、正面像などを観察する検査である（図 2.2）。造影剤として、希釈した硫酸バリウム溶液が一般的に用いられるが、硫酸バリウム溶液は粘膜に吸収除去されないため、誤嚥のリスクが高い患者には非イオン性水溶性ヨード剤を用いることが望ましい。嚥下内視鏡検査と同様に、安全な形態、摂取量から開始し、徐々に負荷を上げる。嚥下内視鏡検査に比べて、喉頭侵入や誤嚥像やそのタイミングが明確にできること、咀嚼運動を含む準備期、さらに食道期の嚥下機能も評価できる点で優れている（表 2.6）。食塊の通過時間など時間的な計測、また舌骨・喉頭の運動量などを研究目的で定量的に評価することがあるものの、臨床にて評価される喉頭侵入・誤嚥やその量、咽頭残留量などは定性的に行われる。

嚥下内視鏡検査と嚥下造影検査の結果に基づく嚥下指導の有効性をランダム化比較試験で検討した結果、その後の肺炎発症罹患率や発症期間に差がなかったという報告や、異常所見の観察率を比較検討した結果、後者が優れていたという報告などがある²⁾³⁾。

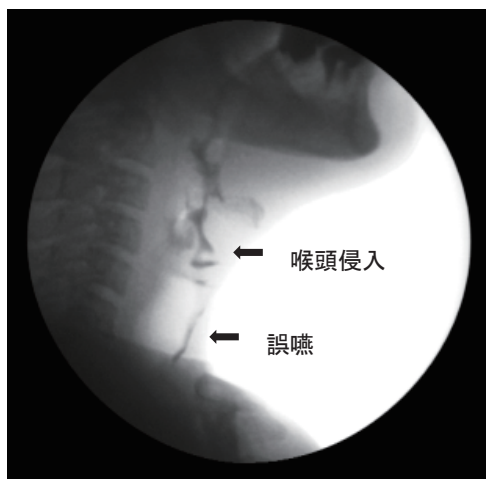
嚥下内視鏡検査や嚥下造影検査は、患者の全身状態や嚥下障害の病態に応じてそれぞれの検査の優位性を生かし、互いに補完しながら実施するのが望ましい。

2.6 筋電図検査

嚥下時の活動記録のなかで、最も頻用されるのは、嚥下関連筋活動を針電極、ワイヤー電極、表面電極などを用いて筋電図記録する方法である。なかでも表面電極は、侵襲性も少なく、顎筋、舌筋、舌骨筋などを対象として広く用いられている。表面筋電図記録では電極貼付の簡便さの反面、対象とする筋の同定が難しい。

例えば、舌骨上筋群の表面筋電図の場合、対象となる筋は顎二腹筋前腹、顎舌骨筋、オトガイ舌筋、内舌筋などを含むであろう。ときとして、嚥下時の筋活動パターンのみで嚥下運動と同定することが難しいこともあり、他の手段と併用する場合が多い。表面電極ではアプローチが難しい内舌筋、口蓋筋、喉頭筋などへは針電極やワイヤー電極を用いた記録が可能であるが、手技の難しさや被験者への侵襲の高さから一般的な手法とはいえないものの、対象とする筋を限定することで、より詳細な活動パターンを知ることができるであろう。

検査風景



誤嚥像

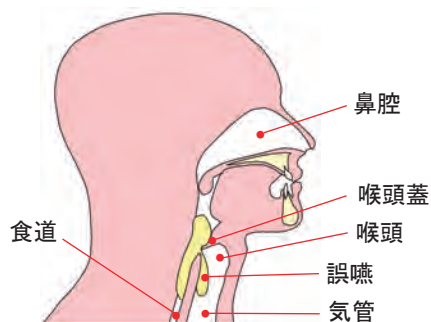


図 2.2 嚥下造影検査およびエックス線画像

表 2.6 嚥下造影検査における評価項目

		側面像	正面像（左右差に注意）
口腔	構造	口唇、舌、上顎、下顎	口唇、舌、上顎、下顎
	組織の動き	捕食、口腔内保持、咀嚼	咀嚼
	食塊の動き	口唇漏出、前後の移送、口腔通過時間、口腔内残留量・部位	左右の移送、口腔内残留量・部位
咽頭	構造	舌骨・喉頭の位置、頸椎の形態、咽頭腔の広さ	喉頭の位置
	組織の動き (嚥下反射時)	軟口蓋の動き、舌根の動き、喉頭の挙上、喉頭閉鎖、咽頭後壁の動き、食道入口部の開大	舌の動き、喉頭の挙上、喉頭閉鎖、咽頭側壁の動き、食道入口部の開大
	食塊の動き	嚥下反射時の食塊先端の位置、鼻咽腔逆流、口腔への逆流、喉頭侵入の量、誤嚥の量・時期、咽頭残留の量・部位、咽頭通過時間	咽頭流入の左右差、誤嚥、残留量と部位の左右差
食道	構造・組織の動き		食道の形態
	食塊の動き		通過する食塊量、停滞、逆流、通過時間

2.7 舌圧検査

舌の役割は、食物の取り込み、食塊形成と移送、嚥下時の口腔咽頭の遮断、咽頭圧形成など、摂食時の顎口腔顔面運動のなかでも最も重要であるといわれる。舌運動機能を反映する値として舌圧記録が知られており、現在、バルーンタイプのセンサーを用いるものが普及している。これにより随意的な舌の口蓋への押し付けや嚥下運動に伴う舌圧の計測が可能となり、基礎研究、臨床研究のなかで多くの報告がされ、ことに機能評価や訓練効果の指標として用いられている⁴⁾。さらに、今後は健常者を対象として健診や介護予防を目的とした口腔機能維持のための訓練機器としての使用が期待される⁵⁾。

舌圧記録に際して注意すべきは、検出された値がどのような機能を反映しているかを考えなければいけないことである。舌圧は、直接的には舌の表面が口蓋を押しあてて発生させるものであるが、舌の大きさや安静時の活動レベル、口蓋に対する位置、さらに舌に付着する咽喉頭筋、軟骨、骨などの位置や、その機能に影響を及ぼす可能性のある脳血管疾患や頭頸部腫瘍などの疾患の影響なども大きいことを考慮する必要がある。

2.8 マノメトリ

舌圧検査同様、運動力学的情報を得る検査として知られているのが咽頭圧を計測する嚥下圧検査（マノメトリ）である。これは複数のチャンネルを使用して嚥下時咽頭内圧を計測することで、その時間的、空間的圧発生のパターンを知るものである。食塊が咽頭に送り込まれると咽頭筋が順に収縮した後に、食道入口部が開大して食塊は食道へと移送されるが、マノメトリではその際の咽頭圧および食道圧を計測する。マノメトリでは、筋電図などのように電氣的なノイズに悩まされることがない。従来のカテーテル型のセンサは数個であったが、近年、センサを1cm単位の間隔で搭載した高解像度マノメトリが開発されている⁶⁻⁸⁾。圧測定用プローベの挿入と固定に時間がかかること、被験者に与える多少の違和感を考慮すれば、今後は他の記録ツールとともに同時記録をすることでより詳細な嚥下運動の定量的評価に用いることができるであろう。

2.9 その他

嚥下時の喉頭運動としては、声門閉鎖、舌骨や甲状軟骨を含む舌骨甲状軟骨複合体挙上などがあり、前者の記録には声門閉鎖による喉頭内のインピーダンス変化の記録としてグロトグラフを用いる方法⁹⁾、後者の記録として喉頭挙上に伴う前頸部

の圧変化をピエゾセンサによって経皮的に記録する方法、屈曲センサを用いる方法、あるいはフォトセンサによってセンサと前頸部との距離を計測する方法などがある。喉頭は視覚的にも嚥下運動を観察することが容易であることから、この動きを記録することは嚥下運動の同定に適していると考えるが、嚥下時に顎下部に入り込んで見えなくなる甲状軟骨部をどのようにトレースするのか、また嚥下運動とその他の運動とをどのように区別するのかといった多くの課題が残されている。

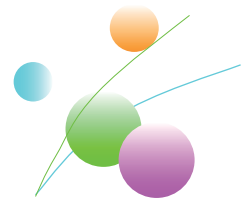
超音波エコー検査による舌運動の評価は、簡便で侵襲性がないというメリットがある反面、プローベによる顎運動の制限やプローベの固定の難しさ、変形しながら立体的に運動する舌や口蓋の標準的な位置決定の難しさの問題から、再現性のある計測が難しいことが課題である。

3 摂食嚥下リハビリテーション

3.1 摂食嚥下リハビリテーションの戦略

摂食嚥下障害で最も注意しなければならないのは窒息と誤嚥であり、いずれも嚥下咽頭期に咽頭から喉頭や気管レベルで生じるものである。この点では、機能維持・回復を目指す上で最も重要な臨床的視点のひとつに、誤嚥性肺炎予防を目指した防御機能としての嚥下運動へのアプローチがある。他方、嚥下は「食べる」、「飲み込む」といった栄養摂取の過程における消化管活動の一部である。すなわち、安全な経口摂取のために、感覚・運動統合機能を駆使して食べ物をいかに摂取するか、という観点で嚥下運動の維持・回復を目指すというアプローチについても考える必要がある。唾液、分泌物、食塊が咽頭に流れた時に不随意で誘発される嚥下は反射性的のものであり、自らの意志による制御は難しい¹⁰⁾。

一方で、豊富な感覚機能を有し、かつ随意性の制御が可能な顎口腔顔面領域の機能を駆使することにより、嚥下運動をコントロールしようという試みは重要であり、この点において、顎口腔機能が摂食嚥下リハビリテーションに果たす役割は大きい。



3.2 口腔ケア

嚥下障害の程度に関わらず、摂食嚥下障害の臨床において口腔ケアが重要なことは今や広く浸透している（図2.3）。覚醒が乏しかったり、摂食嚥下機能の重度障害で誤嚥性肺炎のリスクが高い患者では、口腔ケアを実施することが誤嚥性肺炎の予防につながる¹¹⁾。これは、要介護高齢者における誤嚥性肺炎の起因菌の多くが口腔内の常在菌によることと深く関係する¹²⁾。

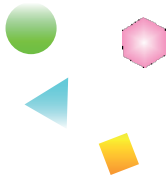
口腔ケアが物理的、化学的な清掃を行うことによる衛生状態の改善をもたらすことはいままでもない。麻痺や廃用によって口腔内の食渣や分泌物を処理できなかったり、唾液分泌機能が低下し、自浄作用が期待できない場合などは、口腔ケアによる清掃がこれを補うことになる。また、口腔ケア時に行う口腔内への刺激、ことに物理的刺激や温度刺激などは、鋭敏な口腔内の感覚神経を賦活化することにつながり、顎口腔顔面の運動や唾液分泌を促すだけでなく、関連する脳への働きかけにより機能回復も期待できる（図2.4）¹²⁾¹³⁾。

口腔ケアは専門的口腔ケアと、看護師や介護職が行う一般的な口腔ケアに大別される。前者は歯科衛生士などの専門職が行うもので、歯周病やう蝕の予防を目的としている。後者は、一般的な口腔衛生状態の管理を伴うものである。保険診療上は両者が区別されているものの、摂食嚥下障害における口腔ケアの意義やリスク管理が理解できていれば、いずれの職種が口腔ケアを行ってもよい。ここでいうリスク管理とは、(1)口腔ケアに伴う注水がもたらす誤嚥や窒息を防ぐ、(2)歯ブラシやスポンジブラシなどの器具により誤って粘膜などを傷付けてしまう、(3)同器具や義歯を患者が誤って嚥下でしまったり、飲み込んでしまったりすることを防ぐことである。いずれにしても、一人の患者の口腔ケアを複数人が行う場合、その状態を共有化するためのアセスメント表があることが好ましい¹⁴⁾。

3.3 歯科的対応

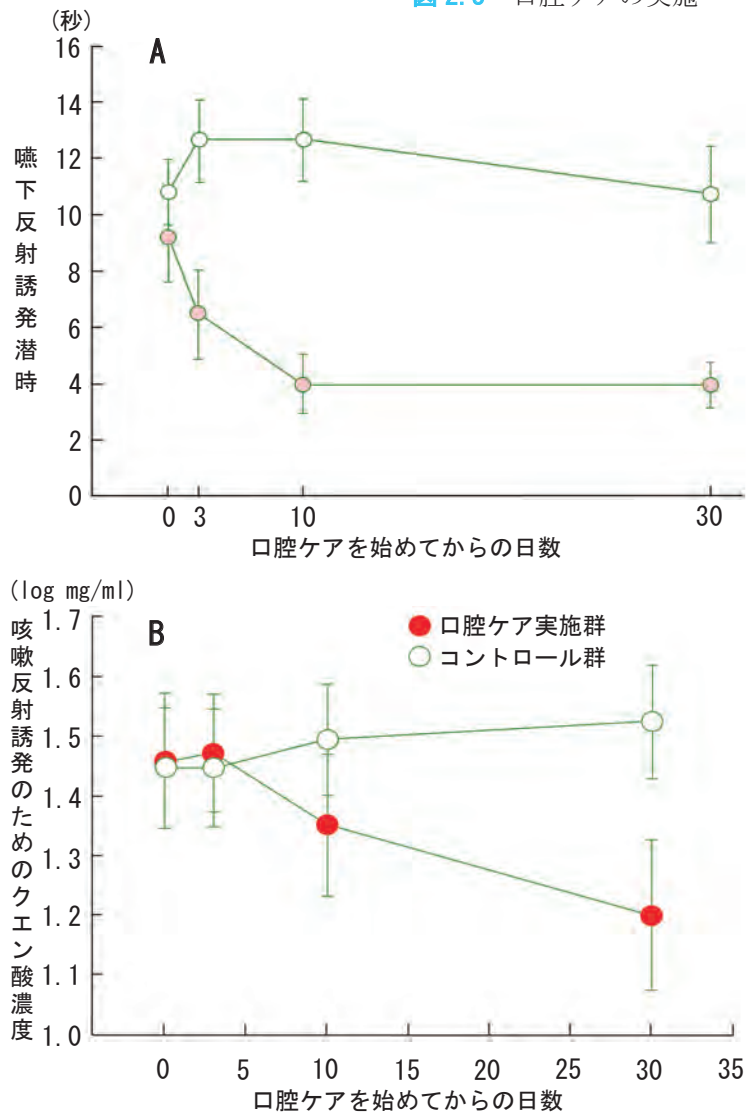
摂食嚥下障害に対する歯科的対応として用いられるのは、嚥下機能補助装置の利用である。咽喉頭に比べ、口腔へのアプローチは容易であり、舌や軟口蓋の位置異常や動きを装置で補完することにより、準備期から咽頭期に至るまでの改善を図る。

歯、舌、口唇、口蓋などの口腔器官は、形態的にも機能的にも嚥下時に重要な役割を果たす。歯や義歯は顎位の安定に寄与するのみならず、舌や食塊の堤防ともならなければならない。摂食嚥下障害患者の多くは高齢者である。適合の悪い義歯を使用することで、咀嚼、唾液分泌、味覚などの口腔機能のみならず嚥下にも悪影響をもたらすことが予想される。その意味では、歯科補綴物すべてが嚥下機能補助装



患者の協力が得られない場合は、迷わず複数人で行う

図 2.3 口腔ケアの実施



要介護高齢者に対する口腔ケア実施により、いずれの誘発も改善している。

図 2.4 口腔ケアによる嚥下 (A)・咳嗽反射 (B) の改善

置といえる。

特殊な嚥下機能補助装置として知られているのが、舌接触補助床（palatal augmentation prosthesis : PAP）と軟口蓋挙上装置（palatal lift prosthesis : PLP）である。PAP は、頭頸部腫瘍術後の後遺症や中枢神経障害による舌の運動障害、器質的障害、さらに口蓋裂などによる実質欠損に対して、口蓋を覆うように補綴する目的で使用する。これにより、口蓋への舌の接触を必要とする構音機能の改善や、舌圧の発揮による嚥下機能の改善などが認められるとされる。近年、舌接触補助床の診療ガイドラインが策定されたこと、保険診療に認められたことで PAP の普及が期待されている。

口蓋裂術後や脳血管疾患などが原因の軟口蓋挙上不良に伴う鼻咽腔閉鎖機能不全症例に対して適用されるのが PLP である。PLP の主目的は軟口蓋挙上の補助効果による開鼻声の改善であるが、摂食嚥下障害に対してもその有効性を期待したい（[図 2.5](#)）。



軟口蓋挙上不全患者に対する適用。(A) PLP 全容、(B) 装着前、(C) 装着後

[図 2.5](#) PLP

3.4 間接訓練

間接訓練は、目的とする器官（口唇、舌、軟口蓋、喉頭など）や組織に対して要素的に働きかける食物を用いない訓練である。食物を用いないため誤嚥や窒息のリスクは低い。顔面運動麻痺により食物の口唇漏出がある場合に口唇閉鎖獲得を目指して行う運動や、反回神経麻痺により声門閉鎖不全がある場合に声帯の内転強化を目指して行うプッシングエクササイズなど、ある特定の機能を回復させることが目的である。訓練内容の決定にあたっては、問題のフォーカスを明確化し、いずれの要素に働きかける訓練であるかを理解する必要がある。嚥下運動の惹起遅延に対しては嚥下促通法、筋力増強を目的とした理学・物理療法的アプローチなどさまざまな方法が考案されている（[表 2.7](#)）。

表 2.7 主な間接訓練

嚥下促通法

冷圧刺激：冷たい水に浸したスポンジブラシなどを用いた口腔から口蓋弓（咽頭の入り口）にかけての刺激。温度刺激と機械刺激による感覚入力、刺激に伴う唾液分泌がもたらす二次的な嚥下反射の誘発効果などを期待する。

氷なめ訓練：砕いた氷のかけらを口に含み、氷による冷刺激ならびに機械刺激を期待する訓練。誤嚥や窒息などが心配される患者では、氷をガーゼで包んだものを使用する。

筋への働きかけ

筋力増強訓練：目的とする筋の運動により筋力増強を図る。筋力増強を目的とした間接訓練の中でも、よく用いられる訓練法に Shaker exercise がある。これは、仰臥位からの頭部拳上練習により、舌骨上筋群を強化して、食道入口部の開大を改善する目的で行われる。

可動域拡大訓練：目的とする筋の運動により筋の可動域拡大を図る。自らが行うものと他動的に行うものがある。

嚥下手技

嚥下運動を随意的に変化させることで、より安全な嚥下運動を獲得するための訓練法。多くの場合、手技を獲得するためには、患者自身の理解が必要なこと、継続することが必要である。

Mendelsohn 手技：喉頭拳上量や時間を随意的に増加させることで食道入口部の開大を促進する。

Supraglottic swallow（息こらえ嚥下）：大きく息を吸った後に、息をこらえたまま嚥下し、その後に強く息を吐く飲み方。声門閉鎖を促し、誤嚥を防ぐと同時に、嚥下後の喀出を確実にする。

Super supraglottic swallow（強い息こらえ嚥下）：Supraglottic swallow に比して、さらに強い息こらえをすることで喉頭口レベルの閉鎖を期待する方法。

Effortful swallow（努力嚥下）：舌を口蓋に押し付けるようにして嚥下することで、舌圧や咽頭圧の増加、食道入口部の弛緩圧減少に伴う食塊の移送促進を図る方法。

バルーン拡張法

バルーンカテーテルを用いて、食道入口部を機械的に拡張する方法。食道入口部へのアプローチは他になく、脳血管疾患や神経筋疾患における球麻痺症状を呈する症例に対して有効であるとされる。

訓練実施時には、言語や画像などのフィードバックを図ることで、患者の理解による訓練効果の効率化が期待できるとされる（図 2.6）。

近年、四肢筋同様に、関連する神経筋に直接電気刺激を行う電気刺激療法が報告されている。主に舌骨上下筋群に対して、表面もしくは埋め込み電極を用いて電気刺激を行うことにより、末梢の筋機能を再建するというものと、咽頭粘膜への表面電気刺激や頸部への干渉波刺激（Interferential electric stimulation）によって、関連する脳機能を回復させようというものである。前者は、舌骨・喉頭拳上障害例¹⁵⁻¹⁷⁾、後者は、感覚障害もしくは嚥下関連筋に関わる脳機能を改善することが示唆されている¹⁸⁻²¹⁾。

さらに、非侵襲的脳刺激法では、反復経頭蓋磁気刺激（repetitive transcranial magnetic stimulation）や経頭蓋直流電気刺激（transcranial direct current stimulation）などの手法がある。これらは、いずれも大脳皮質運動野の咽頭領域の興奮性を高める治療法として、電気刺激療法とあわせて今後の発展が期待される。

3.5 直接訓練

一方、直接訓練は食品を用いて、摂食嚥下における一連の動作のなかで行う。摂取方法（一口量、ペーシングなど）、姿勢（傾斜位、側臥位などの体幹角度や頸部前屈、頸部回旋などの頸部角度調整）、食形態（物性の調整、増粘剤の使用など）、嚥下法を組み合わせ、検査時に誤嚥しない条件をみつけ出し、安全な経口摂取の環境をつくり出すとともに、直接訓練の継続による嚥下機能の改善を図る。

姿勢調整では、重力による食塊移送を考慮して、口腔移送の障害を軽減する方法と麻痺や易疲労がある側への食塊の落ち込みを回避する方法がある（表 2.8）。

食事形態の調整は、患者の認知機能や理解の有無に関係なく、摂食嚥下障害の程度にあわせて行うことで誤嚥を回避できるという意味で、安全な経口摂取のために重要な条件である。一般的に嚥下咽頭期障害に対しては、軟らかく、まとまりがよく、べとつかない食品が適しているとされている。これに加えて、液体にとろみを付けるなどの調整により、誤嚥を防ぐことができるとされており、姿勢調整同様、対症療法的アプローチとして用いられている²²⁾。

重度な摂食嚥下障害を有する場合に間接訓練から始め、経口摂取が可能となれば直接訓練を開始するが、両者を並行して行うことも多い。また、訓練により筋力の回復などを目指す場合、患者に十分な栄養が供給されていることが前提であり、その意味では、経管栄養や血管栄養などの代替栄養を考慮する必要もある。