

舌の構造と機能訓練

Anatomical Structure and Functional Training of Tongue

竹原 祥子¹⁾, 下山 和弘²⁾

Sachiko Takehara¹⁾ and Kazuhiro Shimoyama²⁾

はじめに

高齢者人口が増加するなか、高齢者の自立支援、尊厳の保持を基本としつつ、制度の持続可能性を高めるために、介護保険制度の改革が検討されてきた。2006年4月に施行された改正では、介護保険制度の持続のために給付の効率化と重点化、要介護状態の予防・改善を重視した「予防重視型システム」への転換が図られている。新しい介護予防サービスでは生活機能低下の危険性を早めに発見し、適切に対応することを目標としている。高齢者自身の主体的な活動を引き出すようなケアプランを作成し、「運動器の機能向上」、「栄養改善」、「口腔機能の向上」などのサービスが提供される。これは要介護状態の発生をできる限り防ぐこと、そして要介護状態にあってもその悪化をできる限り防ぐ目的を持つものである。

新しい介護予防サービスで提供されることになった「口腔機能の向上」とは口腔の機能評価を行い、個人の能力に応じたケアプランをたて、機能訓練を行うものである。口腔機能の評価を適切に行い、訓練を行っていくためには、口腔の構造だけでなく機

能を理解しておく必要がある。本論文では、口腔機能の中でも重要な役割を果たす舌を中心にその解剖、機能、機能評価、機能訓練について述べていきたい。

舌の解剖

舌は舌根、舌体からなり、舌体の前端を舌尖という。舌は色々な方向に走る筋肉よりなり、これを粘膜がおおっている。舌は柔らかく筋肉が発達しているため、形を自由に変形でき、多様で複雑な運動ができる。安静時は、固有口腔の大部分を占めている¹⁾。

舌の筋肉は随意筋である横紋筋で構成される。舌筋は外舌筋と内舌筋の2種に分けることができる。外舌筋は舌の外部から起こり、舌の中に入り込み、舌の位置を動かす作用をする¹⁾。内舌筋は舌の内部から起こり、舌の中で停止し、舌の形を変化させる作用をする¹⁾。

外舌筋は下顎骨、舌骨または側頭骨と舌とを結び付けている筋群で、すべて左右対称に存在している。外舌筋群にはオトガイ舌筋、舌骨舌筋、茎突舌筋があり、これらの筋は前後、左右、上下への舌の動きを生じさせる。

オトガイ舌筋は正中面に近く下顎骨内面のオトガイ棘部から起こり、ここを頂点として舌尖から舌根の舌下面にわたって走り舌背に至る扁平な扇様の筋である。オトガイ舌筋は収縮部位によって舌を突出させたり舌尖を上向きにする作用がある。舌体後部をひき、舌を前方へ出す²⁾。また、舌体中央部をひき、舌尖を上方へ向ける²⁾。

¹⁾ 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科環境社会医歯学系専攻国際健康開発学講座健康推進歯学分野

²⁾ 東京医科歯科大学歯学部口腔保健学科生涯口腔保健衛生学講座高齢者口腔保健衛生学分野

¹⁾ Oral Health Promotion, Department of International Health Development, Division of Public Health, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

²⁾ Geriatric Oral Health Care Science, Department of Lifetime Oral Health Care Sciences, School of Oral Health Care Sciences, Faculty of Dentistry, Tokyo Medical and Dental University

舌骨舌筋は舌骨から起こり、前上方にすすみ舌内に入り、舌背に達している。この筋が収縮すると舌縁が下がり舌は後退する³⁾。また舌背は凸形になって舌は引っ込む³⁾。

茎突舌筋は側頭骨の茎状突起から出て、舌骨舌筋の外側で舌の側縁に沿って前にすすみ舌尖に至る⁴⁾。収縮すると舌根部は後方に引っ張られ、舌背は高くなる²⁾。また、一側の茎突舌筋が収縮すると舌はねじれる³⁾。

内舌筋は、舌の一つの部分から他の部分へ色々な方向、色々な面に走り、骨には直接付着しない筋である³⁾。内舌筋は上縦舌筋、下縦舌筋、横舌筋、垂直舌筋がある。上下縦舌筋は舌根からでて舌尖に走り、舌を前後方向に短縮させる²⁾。横舌筋は舌中隔から起こり、舌の側縁に至り、舌を左右方向に短縮する²⁾。垂直舌筋は舌体中を舌背より舌下面へ走り²⁾、その収縮によって舌を平らに幅を広げる。

先に述べた運動に関する筋は全て延髄の舌下神経核に細胞体を持つ舌下神経によって支配されている。舌粘膜の感覚については、舌の前方2/3は三叉神経の枝である舌神経に、後方1/3は舌咽神経によって一般的な知覚が伝えられる。味覚については舌の前方2/3は顔面神経の枝の鼓索神経、後方1/3は舌咽神経によって伝えられる。

舌の機能

舌は可動性に富み、咀嚼、嚥下、構音、味覚などの重要な機能に関与している。舌の重要な機能の一つは咀嚼運動や嚥下運動の補助作用である。舌の形態や運動が反射的に調節されることによって咀嚼運動や嚥下運動をスムーズに行うことができる。これに関係のある舌の運動には次のようなものがある。

- 1) 口輪筋、頬筋との協調的な働きにより、咀嚼中、食物を咬合面に集めて、こぼれないように保持する。
- 2) 唾液と食物を混和することで嚥下しやすくする。
- 3) 口腔前庭や歯間にはさまった食片を取り除く。
- 4) 口蓋や歯の舌面との間で食物を押しつぶす。
- 5) 食塊を口腔から咽頭部にまで送り込む。

構音器官としての舌の役割も重要である。舌は調音体（動かすことのできる部分）である。調音点（動かすことのできない部分）に調音体が働きかけて発音することを調音または構音という。舌は舌全

体の移動や形態変化によって口腔内の形や容積を変化させ、種々の語音を作り出す⁵⁾。舌と口蓋との調音状態を知るためにパラトグラムが利用される。パラトグラムは口蓋に塗料を塗布して発音させることや、塗料を塗布した口蓋床を装着させて発音させることにより作成できる。

味覚も舌の重要な役割の一つである。味覚の受容器は味蕾であり、舌には味蕾の大部分が存在している。味蕾は4種類の舌乳頭のうち、糸状乳頭を除いた茸状乳頭、葉状乳頭、有郭乳頭の3種類の舌乳頭に存在する。咀嚼により唾液に溶解した食物中の味物質が味蕾の味細胞を刺激し、味覚神経を介して味覚中枢に伝達されて味覚が起こる⁶⁾。

舌は歯列の形成にも関係している。頬圧や口唇圧に対抗した力を及ぼすことで歯列の位置を一定に保つ働きがある。口唇や頬は外から、舌は内から上下顎歯列弓を頬舌方向から取り囲むように位置している。つまり歯は外側から口唇、頬に、内側から舌に支えられた状態で存在しているといえる。これらの力が平衡関係を失うと歯の位置の異常が起こる。すなわち歯の移動が起こる。例えば、舌を緊張させる筋肉が麻痺した人に著しい歯の傾斜などが見られるのはこのためである。

舌の機能評価

脳神経はその多くが摂食・嚥下機能にかかわっている。舌の運動、知覚、味覚を中心に脳神経をまとめてみる。三叉神経は口腔から咽頭の知覚ならびに咀嚼筋の収縮、口蓋帆張筋や一部の舌骨上筋群の収縮に関与している。顔面神経は舌前方の味覚及び唾液分泌のほか、表情筋の収縮などの機能に関与している。舌咽神経は舌後方から咽頭の味覚と知覚および唾液分泌などを司っている。舌下神経は緻密な舌の運動を制御している。

舌の機能評価において運動機能が主に評価対象となる。舌は安静にしているときでも、それを構成する舌筋が自発的に活動（緊張）している⁶⁾。運動時だけでなく安静時の機能評価も行うのはこのためである。

1. 安静時の舌の評価

安静時、舌の大きさや萎縮などを観察し評価する。舌の大きさについて、小さい場合は舌の両側か片側

かを観察する。片側性舌下神経麻痺の場合、麻痺側は健側よりも小さく、萎縮を示す皺が表面に見られる。両側性舌下神経麻痺の場合、舌は両側とも萎縮する。萎縮すると舌が薄く皺が多く柔らかくなる。また、筋腹の内部に線維束性収縮と呼ばれる小さな収縮、言い換えると脱神経に伴う反復的な舌のさざ波様、あるいはみみずが這っているような動き⁷⁾が見られないかを注意深く調べる。

2. 運動時の舌の評価

舌運動時の力と範囲を評価するために、できるだけ舌を突出するように指示する。この時、舌の偏位の有無を観察する。舌の可動域を評価するため、左右の口角をなめることができるか、前方、上方、下方へ突出することができるか⁸⁾、などを確認する。

片側性舌下神経麻痺の場合、舌を前方にだすと舌尖は麻痺側に偏位する。舌の運動、嚥下、発音などの障害は反対側で代償されるため比較的軽度である⁹⁾。舌下神経麻痺の多くは片側性麻痺である。両側性麻痺の場合、舌の萎縮と運動不能が起き、著明な咀嚼、嚥下、発音などの障害により、流涎がみられる⁹⁾。

舌の運動機能が低下している場合には、咀嚼中に舌を咬む、舌に咬傷がある、構音機能に障害を生じる、嚥下後に舌上や口蓋に食渣が残る、飲み込む際に上を向いて飲み込む、などの症状が現れる⁸⁾。食渣が残るというのは、舌運動がスムーズに行われないう、あるいは舌の挙上力が弱く十分口蓋に押し付けることができないため、口蓋と舌の間に空間ができて食物が残留するもの¹⁰⁾である。舌の運動が悪いと咀嚼運動も食塊形成もうまくいかない¹⁰⁾。また、舌やその他の筋の動きが遅くなって嚥下障害をきたすこともしばしばみられる¹⁰⁾。

3. 構音機能による評価

発声発語器官（呼吸器、喉頭、軟口蓋、舌、顎、口唇）の運動を司る神経及び筋系の病変により正しい構音（発音）ができなくなる状態を運動性構音障害という¹¹⁾。舌は発声発語器官のひとつで構音に関与する。舌の緻密な動きによって舌尖、舌前方部、舌中央部、舌根部などが口蓋、歯肉、歯などの調音点に作用して様々な音が作られる。子音の多くは舌の口蓋や歯肉との接触部位の変化によって構音される。発話時の運動を直接評価するためには構音器官

の運動を直接観察する必要がある¹²⁾が外部からの観察には限界がある。そのため構音についてはパラトグラム、筋電図などの評価方法がある。運動に障害がある場合、呂律が回らない、ある特定の音が構音しづらくなるなどの症状がでる⁸⁾。

4. 味覚、知覚の評価

障害された神経の部位によって味覚及び知覚の消失が生じる。三叉神経の枝である舌神経の障害によって、知覚の消失が舌の前方2/3の部分に発現する。末梢性顔面神経の障害で舌の前方2/3で味覚の障害が起こる。舌咽神経麻痺により、舌の後方1/3に味覚障害が、舌根部、咽頭部、口峡付近粘膜に知覚麻痺が起こる。また、嚥下障害、咽頭粘膜反射などの消失をきたす。舌知覚麻痺による求心性刺激の消失は食物の位置がわからなくなり、嚥下反射を遅らせ誤嚥の原因になりうる¹⁰⁾。味覚の全体的な低下は、亜鉛欠乏、老化、薬剤などの影響で起こるが原因不明のことが多い¹³⁾。

機能訓練

舌の運動機能は訓練によって回復、強化され、筋力増強もできる。舌を構成する舌筋のストレッチによって筋の拘縮を防止し柔軟性を高めることができる。口腔機能訓練の効果として、食後に口腔内に食渣が残りにくくなる、嚥下時にむせにくくなる、発音が良くなる、唾液分泌も盛んになり、口腔状態が向上するなどが挙げられる。口腔機能全体において舌機能が重要な役割を果たしていることは先に述べたとおりである。舌の機能訓練によって前述した口腔機能訓練の効果と同様の効果が期待できると考える。

訓練としては以下のものがある。

1. 振動刺激訓練

口腔諸器官の血行をよくし、代謝の高まりを期待しながら廃用（disuse）を防止するために電動歯ブラシを利用して口唇、舌、頬などに振動を与える¹⁴⁾。

2. 筋ストレッチ

筋の拘縮を防止し、柔軟性を高め、可動範囲を広げるために行う。ストレッチの方法^{15, 16)}は以下のとおりである。

1) 舌を意識して動かす。口唇の外に出せるだけ舌を出す。

2) 舌を上方(鼻先に触れる感じで), 下方(顎の先に舌尖に触れる感じで)に動かす。

一人で行うのが難しい場合は, 介助者が手助けして行う。舌を動かす手助けをする時は, 舌をガーゼなどでくるんでから指で持つと, 指がすべらなくてよい。舌をつまむようにして持つと痛みを感じることもあるので, 指と舌が広く接するようにする。

3. 筋力増強訓練

舌の筋力を強化し持久力をつける目的で, 介助者が舌を舌圧子で抑え, それを押し返す動作をさせる¹⁴⁾。あるいは前方にある舌圧子を舌で押し返すように運動させる。

4. 構音訓練

発音させるのも機能向上に効果的である。構音障害のある音節を繰り返し発音させて明瞭度を上げるように練習を行う。その際, 鏡やテープレコーダなどの視・聴覚的なフィードバックが有効である¹⁷⁾。単音節から少しずつ音節数を増加させ, 最終的には連続構音や文章の音読, 自発話, 歌唱まで進める¹⁷⁾。

5. 舌の機能の向上のための舌体操

舌の機能の維持, 向上のために舌体操¹⁵⁾がある。その内容は以下のようなものである。

- 1) 舌を前方, 上方, 下方, 左右側方に突出させる。
- 2) 舌を突出させて右回り, 左回りに動かす。
- 3) 口唇を閉じたまま, 舌を上下左右, 右回り, 左回りに動かす。

高齢者が好む音楽に合わせて舌体操を行うなど, 舌体操を楽しく実践できる工夫を行うとよい。グループで機能訓練を行うと効果的である。皆が良く知っている歌を使って舌体操を行う方法もある¹⁸⁾。

なお, 本論文は口腔ケア委員会の企画によるものである。

文 献

- 1) 小澤英浩: 歯科学のための解剖学, 第一版, p.308~311, 西村書店, 新潟, 1984.
- 2) 上條雍彦: 口腔解剖学 第五巻 内臓学, 第一版, p.1269~1282, アナトーム社, 東京, 1969.
- 3) 河村洋二郎: 歯科学学生のための口腔生理学, 増補第三刷, p.80~84, 永末書店, 京都, 1972.
- 4) 養老孟司: 舌, 解剖学第3巻, 第11版, p.158~165, 金原書店, 東京, 1982.
- 5) 音声学大辞典, 三修社, 東京, 1976.
- 6) 覚道幸男, 船越正也, 上羽隆夫, 吉田 洋, 杉村忠敬, 西川泰央: 図説歯学生理学, 第二版, p.337, p.421~431, 学建書院, 東京, 1987.
- 7) 柴田貞雄訳: 運動性構音障害, 第一版, p.58~59, 医歯薬出版, 東京, 1982.
- 8) 菊谷 武: 必携! 摂食・嚥下障害の基礎知識とその応用, 歯科医師・歯科衛生士のための訪問現場で活用できるやさしい食事指導 食べるための楽しみを取り戻してもらうためのレシピ集, 第一版, p.88~135, 日本歯科評論社, 東京, 2001.
- 9) 泉 廣次, 加藤仁夫, 金澤正昭 他: 口腔外科学下, 第三版, p.363~369, 学建書院, 東京, 2000.
- 10) 谷本啓二, 伊藤清吾: 準備期・口腔期, 嚥下障害の臨床 リハビリテーションの考え方と実際 (日本嚥下障害臨床研究会編), 第一版, p.14~26, 医歯薬出版, 東京, 1998.
- 11) 城本 修: 運動障害性構音障害の評価と治療, 臨床看護, 19: 1770~1775, 1993.
- 12) 日本聴能言語士協会講習会実行委員会編: 運動性構音障害, p.30~32, 協同医書出版社, 東京, 2002.
- 13) 河崎寛孝: 診断への手がかり, 嚥下障害の臨床リハビリテーションの考え方と実際 (日本嚥下障害臨床研究会編), 第一版, p.86~93, 医歯薬出版, 東京, 1998.
- 14) 植田耕一郎: 摂食嚥下リハビリテーション, 高齢者歯科ガイドブック (植松 宏, 稲葉 繁, 渡辺 誠編), 第一版, p.248~275, 医歯薬出版, 東京, 2003.
- 15) 北原 稔, 白田チヨ編: 実践訪問口腔ケア上巻, 第一版, p.184~185, クインテッセンス出版, 東京, 1999.
- 16) 口腔ケアマニュアル作成委員会: 口腔ケアマニュアル, 「情報ネットワークを活用した行政・歯科医療機関・病院等の連携による要介護者口腔保健医療ケアシステムの開発に関する研究」班, 新潟, 2004.
- 17) 小坂美鶴: 嚥下障害と構音障害との関連 (症例の解析から), 嚥下障害の臨床 リハビリテーションの考え方と実際 (日本嚥下障害臨床研究会編), 第一版, p.105~110, 医歯薬出版, 東京, 1998.
- 18) 北原 稔, 白田チヨ編: 実践訪問口腔ケア下巻, 第一版, p.160~161, クインテッセンス出版, 東京, 2000.