

舌接触補助床 (PAP) による嚥下機能回復

堀 一浩, 小野高裕

Dysphagia rehabilitation with palatal augmentation prosthesis (PAP)

Kazuhiro Hori, DDS, PhD and Takahiro Ono, DDS, PhD

抄 録

摂食嚥下リハビリテーションにおける歯科医師に期待される役割の一つに、補綴的なアプローチが挙げられる。このアプローチの中では、有床義歯の製作・調整だけでなく舌接触補助床 (PAP) をはじめとするさまざまな装置が用いられる。舌接触補助床とは、舌機能の低下した患者に対して舌機能の代償を図るために装着される、上顎の床タイプの補綴装置のことである。こういった装置の製作・調整においては、時として専門的な補綴に関する知識や経験・技術を必要とする。また、その適応を適切に判断することも重要となる。補綴装置はうまく使用していただかないと効果を発揮しないだけでなく、不適合な装置はかえって機能を阻害する可能性がある。

一方、摂食嚥下リハビリテーションはチーム医療が基本であり、多職種によるさまざまなアプローチを組み合わせられることが多い。PAP を用いた補綴的なアプローチだけでなく、各職種と連携して筋可動域訓練や筋負荷訓練といった間接訓練や、嚥下姿勢や食事の調整といった直接訓練なども検討してリハビリテーションプログラムに組み入れられる必要がある。保険医療における PAP の適用が摂食機能療法との併用を前提としているのも、こうした機能訓練や栄養管理、リスク管理がなければ PAP の効果を十分に上げられないからである。

本稿では、PAP を用いた摂食嚥下リハビリテーションの実際について、装置の製作方法やその際の注意点について解説するとともに、あわせて行われるリハビリテーションなどについても言及し、より効果的な嚥下機能回復を図るための方策を考えたい。また、その効果や新たな取り組みについて、検討する。

キーワード

舌接触補助床, 摂食嚥下機能療法, 嚥下

Keyword

Palatal Augmentation Prosthesis, Dysphagia Rehabilitation, Swallowing

I. 摂食嚥下リハビリテーションにおける PAP の位置付け

摂食嚥下リハビリテーションの現場では、多職種が参加してそれぞれの特徴・専門性を生かしたアプローチが行われ、その原因疾患や重症度、症状に応じてさまざまな手法が選択される。例えば、間接訓練では筋可動域訓練・筋負荷訓練や感覚を賦活化する訓練、直接訓練では食物性状を調整したり、安全に嚥下できる姿勢を指導したりするなど、その方法は多岐にわたっ

ており、それらを組み合わせて全体的なリハビリテーション計画が立てられる¹⁾。そのようなチーム医療の中で、歯科医師に求められる専門性として、口腔機能の維持改善を目的とした補綴治療がある。

摂食嚥下障害を呈する患者には高齢者が多いことを考えれば、歯列の欠損を有している症例に出会う場面は非常に多い。有床義歯の製作・調整により咬合支持を回復し、口腔内の形態を整えることは、咀嚼によって嚥下しやすい食塊を形成する上で基本となる。適切な食塊が形成できていない場合、残留や誤嚥とともに

窒息のリスクが高くなる。臼歯部の咬合支持の低下は、認知機能の低下とともに窒息のリスクの一つと報告されており^{2,3)}、ペースト食や刻み食を提供すれば窒息事故が起きないわけではないことに留意する^{3,4)}。

一方、摂食嚥下障害患者には、舌接触補助床 (Palatal Augmentation Prosthesis : PAP) や軟口蓋挙上装置 (Palatal Lift Prosthesis : PLP) など、特殊な補綴装置が用いられる場合もある。これらの装置は、低下あるいは喪失した舌や軟口蓋の機能を代償することを主目的として使用されるが、義歯と組み合わせて製作することにより、同時に口腔内形態の回復を図ることも可能である。こうした補綴装置を用いたアプローチの優位な点として、装置を装着することで即時的に機能が改善することから、患者の負担が少ないという点が挙げられ、筋疾患などの筋力負荷訓練が難しい患者にも有効である。ただし、患者が使用しなければその役割を果たさないことから、各症例において、機能障害の的確な診断に基づき、設計や適合性などが充分考慮されたものでなければならない。

本稿では、最近では代表的な摂食嚥下リハビリテーション用補綴装置として医科からも注目されている舌接触補助床 (PAP) を用いた嚥下機能回復の要点について解説する。

II. PAP の適用基準

舌接触補助床 (以下 PAP) とは、低下した舌機能の代償を図るために上顎に装着される、口蓋床または上顎義歯タイプの補綴装置のことである⁵⁾。一般的には舌・口腔底腫瘍術後の舌の実質欠損を伴う患者に用いられることが多いが、脳血管障害や神経筋疾患後の患者にも適用される。

PAP が適用できるかどうかの判断は、いくつかの方法で行うことができる⁶⁾。基本的には、舌に手術などによる欠損がみられ、例えば筋皮弁などにより再建術が行われていたとしてもそのボリュームが少ないと思われる場合である。また、筋委縮などにより舌体そのものの大きさが小さくなっている場合も考えられる。さらに、舌の大きさそのものには異常がみられなくても、可動性が著しく低下している場合には PAP の適用を考えてみてもよいと思われる。

舌の実質的なボリュームの低下や舌の可動性の低下により、機能時において舌が口蓋と接触しなくなる状況となる。舌は口蓋と接触することにより機能を果たしている場面が多いことから、舌一口蓋の接触の悪化は嚥下・発音などの機能低下を招く。安静時にはボ

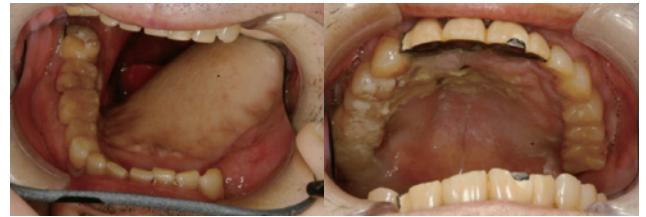


図1 Intra oral view after glossectomy and crusts at palate
舌腫瘍術後口腔内写真と口蓋に付着した痂皮



図2 Oral residue after food test
フードテスト後の口腔内残留

リュームが保たれている場合でも、舌の可動性が小さかったり、偏位していたりする場合もある。この時の嚥下、発音の機能低下の特徴を把握することが必要となる。

嚥下時には、舌は食塊をコントロールし、咽頭方向へ送り込み、咽頭圧との協調により口腔内へ逆流させることなく咽頭から食道へと送り込む役割を果たしている。舌一口蓋の接触が悪くなると、自浄作用が低下するために普段から口蓋に食渣や汚れが付着しやすくなる (図1)。また、嚥下した後に口腔内残留が生じやすくなり、これはフードテストなどで確認することができる (図2)。残留が多いため反射的に複数回嚥下を行うことがあり、嚥下造影検査においては食塊の口腔方向への逆流により確認することができる。

構音では、舌運動が低下して口蓋との接触が不十分になると、特に破裂音にひずみが認められる。舌尖部の可動性が悪ければタ行に、奥舌部の可動性が低下している場合にはカ行にひずみが生じ、ハ行に異聴化することが多い。

舌圧を測定することも一つの指標であると思われる。健常者の嚥下時には、硬口蓋部に一定の順序性とバランスを持った舌圧が産生される。舌運動の低下によりそのバランスが失われている場合には、そ

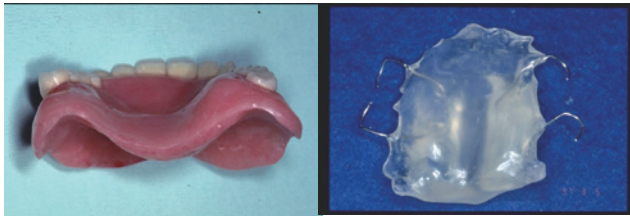


図3 PAP (left: denture type, right: palatal plate type)
有床義歯型 PAP (左) と口蓋床型 PAP (右)

のバランスを整えるような PAP を製作することが有効であることが報告されている⁷⁾。また、近年ではバルーン型の舌圧計を用いて舌の最大押し付け圧を測定する舌圧検査が PAP の適用判断に用いられている。日本補綴歯科学会の臨床指針⁸⁾では、最大舌圧 20kPa 未満が適用判断の基準とされているが、今後さらなる研究が必要である。

一方で、嚥下障害に対して PAP の効果が少ない場合も考えられる。例えば、奥舌部のボリュームが極端に少なく、食塊を口腔内に保持することができずに早期流入が認められるような場合である。PAP は上顎に装着する装置なので口蓋-舌の接触は改善することはできるものの、PAP 装着のみで早期流入や口腔内保持能力の低下を改善することは難しい。嚥下反射の遅延や消失、咽頭の収縮、喉頭の挙上、食道入口部の開大に關与する頸部の器官・筋の運動の障害といった咽頭期、食道期の障害に対して、PAP が直接的にこれらを改善することはない。したがって、PAP を用いた補綴的なアプローチだけではなく、各職種と連携して筋可動域訓練や筋負荷訓練といった間接訓練や、嚥下姿勢や食事の調整を含む直接訓練なども検討してリハビリテーションプログラムに組み入れられる必要がある。

III. PAP 製作の実際

1. 設計

PAP には、口蓋部のみを製作する口蓋床タイプと、欠損歯の補綴とともに製作される有床義歯タイプがある⁹⁾ (図 3)。有床義歯タイプの場合、患者が持っている現義歯を改造する場合と、新たに製作する場合が考えられる。現義歯を改造する場合には、口蓋部を床で覆っていることが必要なのでその形になるように修正

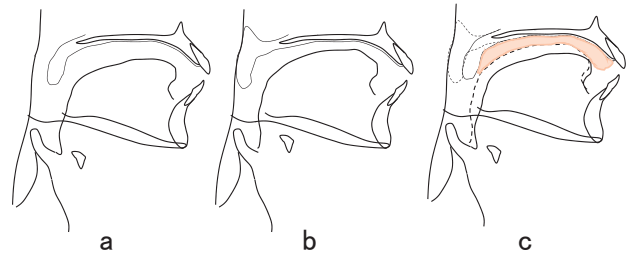


図4 Design of PAP

(a: at rest, b: during swallowing, c: design of PAP (gray area))

PAP のデザイン

(a: 安静時, b: 機能時 (嚥下時), c: PAP 設定位置 (灰色部))

しておく。いずれのタイプでも新たに製作する場合には、印象採得・咬合採得を行ってベースプレート、ろう義歯まで製作しておく。

印象採得はアルジネート印象材やシリコン印象材を用いて通法通りに行う。前述したとおり、口蓋粘膜に汚れがついていることが多いので印象の前には粘膜を清掃する。また、舌機能が低下していると印象材を口腔内に保持することが難しいため、印象採得の時の患者の体位や印象材の粘度に注意を払い、中咽頭部へ印象材を流入させないように配慮する。PAP の後縁を軟口蓋部まで伸ばす場合でも、この時点で無理に軟口蓋部まで印象を採得することはせず、PAP 形態を採得する際に流動性の低い材料で行うようにする。

咬合採得についても基本的に通法通りに行うが、口蓋と舌との接触を回復するためにはやや低めに設定した方が有利なことが多い。咬合高径をやや低く設定することで、PAP の厚みを軽減することができ、重量も軽減できる。また、厚い PAP の際に問題となることが多い後方の段差を減らすことができる。ただし、あまり咬合を下げると咀嚼機能に障害が出てくる可能性がある。適切な咬合力を発揮できないことがあるので、咀嚼機能の回復に主眼が置かれるようになってきたら、咬合関係を再度検討した方がよいであろう。

2. PAP 部のデザイン

PAP では、機能時に舌と口蓋との間に本来生じてはならないスペースを補填するために口蓋床や上顎義歯口蓋部に厚みを付与する。したがって、舌の可動域を診査時によく観察しておき、舌-口蓋の接触が失われている部分を的確に把握することが必要である。視診、フードテストの結果などを記録しておいて参考にするるとよい。舌のボリュームが極端に少ない場合や奥

舌部の可動性が悪い場合、硬口蓋後方に段差ができ、その部位に残留をきたすことがある。そういった場合、軟口蓋部に PAP を延長することがある。しかし、延長する方向の設定を誤ると、軟口蓋の動きを阻害する可能性がある。舌は嚥下時に挙上する一方で、安静時には軟口蓋は下垂し、嚥下時に挙上する。この両者の機能時および安静時の動きを考えて、できる空間に PAP を設定するようにデザインする (図 4)。

また、PAP のボリュームが大きくなりすぎると、装置が重くなり維持が難しくなるだけでなく、咬合干渉の可能性、後縁の処理が難しい場合がある。咬合平面を超えない範囲に設定し、せばめを作るだけでも機能的にはかなり回復する。また、中空型の PAP として軽量化することにより、維持に有利な状況、支台歯に負担をかけないようにする工夫も必要である。

3. PAP 形態採得の実際

PAP 形態の決定には、ソフトワックスや粘膜調整材などが用いられる。どちらの素材も使用されるが、それぞれの特徴を把握しておくことよい。ソフトワックスでは軟化したソフトワックスをベースプレート部に盛り上げて口腔内に装着し、機能運動をさせて形態を作るため、術者が形態をある程度作ることができる。したがって、舌の可動域などをきちんと把握しておき、PAP 部のデザインをイメージしておくことが必要である。また、PAP 形態を調整する際に盛り上げるだけでなく削除しやすいことも利点として挙げられる。一方、粘膜調整材を使用する場合、少し硬めに練和した粘膜調整材をベースプレートに盛り上げて口腔内に装着し、機能運動をさせて形態を作る。ソフトワックスに比べると軟らかいために患者自身の動きに頼る部分が多い。そのため、舌の動きが分かりづらい場合にも適切な形態を付与しやすい。一方で、盛る量が多くなってしまうと咽頭部へ流れ込みやすくなるので注意が必要である。また、盛りすぎると削りにくく、接触圧の勾配を作りにくいといった欠点があげられる。

いずれの材料を用いる場合でも、素材を咽頭に流し込まないようにする必要がある。したがって、盛り上げる量と粘度に注意を払う必要がある。盛り上げる前には、口腔内の組織に素材がつかないように分離材を塗っておくとよい。

機能運動をさせる場合には、発音など圧のかかりにくい運動から、嚥下など圧が大きくかかる運動へと変化させていく。経時的に粘膜調整材などは硬くなっていくので、最初の方に小さな圧をかけてだんだんと大きな圧をかけていく。

目標とする舌一口蓋の接触が得られたかどうかは、義歯適合診査用ペーストを用いて確認する。また、特に構音機能回復の観点からは、言語聴覚士と連携して回復すべき構音点に重点的に素材を添加し、その結果を聴覚印象や明瞭度検査によって確認するのもよい。

IV. PAP を用いた嚥下機能回復

PAP が完成したら、初期の調整は一般的な義歯と同様に行う。機能面では、嚥下や構音が意図したとおりに機能しているかをチェックする。嚥下では、まず本人の感覚をフィードバックしてもらおうとよい。フードテストなども簡単にチェックできる方法である。初期の調整で問題になることが多いのは、装置に対する違和感である。違和感が大きいと唾液分泌量が増える。嚥下障害患者、特に舌の可動性が低下している患者では唾液の処理が難しいことが多いため、違和感をできるだけ少なくするように調整する。

PAP 装着後にはリハビリテーションの内容を再度検討する必要がある。基本的に、舌や口腔周囲筋の間接訓練は必要である。PAP を装着することにより舌-PAP の接触圧は上がるが、舌の可動性そのものが上がっているわけではない。PAP の装着・使用は、数あるリハビリテーション手法のうちの一つであるという認識を持っておく。PAP の製作に関する保険点数の算定においても、摂食嚥下機能療法が行われていることが必須とされている。

また、PAP を装着することにより、舌一口蓋接触に関する感覚 (舌で PAP を押している感覚) が得られるようになる。この感覚を利用すると、リハビリテーション、特に舌挙上訓練では有効に働き、例えば舌前方を起点として嚥下を惹起させるアンカー嚥下なども指導しやすくなる。一方で、この感覚が強すぎると違和感を誘発する可能性があるので注意が必要である。いずれにせよ、PAP の装着により口腔内の感覚が変わるため、間接訓練にしても直接訓練にしても、患者の反応を観察しながら再検討する必要があるだろう。

PAP の装着指導に関しては、PAP を作った目的に応じて、就寝時以外の装着、食事時のみ、リハビリ時のみ、会話用などさまざまなパターンが考えられるが、どのような目的で製作したのであっても、一日一度は装着するように指導する。舌の可動性が低下していると、上顎の残存歯が内側に偏位してくることが多く、その結果口蓋がせまくなって PAP が意図した位置に装着できなくなる場合がある。これを防ぐためには、患者に一日最低 10 分程度でも装着するという自覚を

持たせる必要がある。

初期の調整が終了し、ある程度使えるようになってきたら、リコールへ移行することになる。リコール時には、舌の可動性とPAPとの接触状況を確認する。舌の可動性が改善してくると、PAPを一部削除して、固有口腔の量を確保する。問診における嚥下時の口腔内狭窄感、引っ掛かり感はその指標になる。適合診査用ペーストなどで接触の強さをチェックする。また、破擦音が破裂音に近いなどといった構音の変化もよい指標になる。

V. PAPに関する今後の課題と期待

平成22年に保険収載された後、本邦ではPAPそのものの名称や役割は幅広く知られるようになった。しかし、歯科医師自身が実際に製作した経験が少ないために、その適応や製作方法がよくわからないという声を聴く。また、他職種からも補綴装置を用いたりハビリテーションを行いたい、誰に依頼したらよいかよくわからないという問い合わせを受ける場合もある。製作手法や調整手法、リハビリテーションとの組み合わせ方など周知することが今後にも必要だろう。

そういった観点から、舌機能低下やPAPの効果を体験する教育の試みがいくつか行われているのは興味深い¹⁰⁾。このような試みを継続することにより、補綴装置を用いたりハビリテーションの適応が広がればよいと考える。

また、PAPはアクリリックレジンを用いて製作され、上顎に装着されることにより舌機能不全を代償するという基本的なコンセプトで使用される。しかし、可動性を持つ軟組織の機能回復という意味では限界も多い。皆木らは、PAPの口蓋面を軟らかい素材を用いて製作し、人工舌と併用する、という新たな方法を報告している¹¹⁾。補綴装置に可動性を持たせるという試みは、調整方法など課題があるにもかかわらず、機能回復に対する新たなアプローチとしての可能性を感じさせる。

口腔期嚥下障害に対するリハビリテーションにおいて、PAPが用いられる機会は確実に広がっている。しかし、まだまだ適切な適応診断基準、調整基準などエビデンスが不足している。さらに、舌腫瘍だけでなく、他の疾患の患者への応用についても、症例報告にとどまっていることが多い¹²⁾。また、PAPの効果についても、口腔期における送り込み動作だけでなく、咽頭期にも影響を及ぼしている可能性¹³⁾があり、今

後さらなるエビデンスを構築していく必要がある。

文 献

- 1) 訓練法のまとめ(改訂2010). 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会医療検討委員会. 日摂食嚥下リハ会誌 2010; 14: 644-663.
- 2) Inamasu J, Miyatake S, Tomioka H, Shirai T, Ishiyama M, Komagamine J et al. Cardiac arrest due to food asphyxiation in adults: resuscitation profiles and outcomes. Resuscitation 2010; 81: 1082-1086.
- 2) Wick R, Gilbert JD, Byard RW. Café coronary syndrome-fatal choking on food: an autopsy approach. J Clin Forensic Med 2006; 13: 135-138.
- 4) Berzlanovich AM, Fazeny-Dorner B, Waldhoer T, Fasching P, Keil W. Foreign body asphyxia: a preventable cause of death in the elderly. Am J Prev Med 2005; 28: 65-69.
- 5) 第36回用語検討委員会報告. 顎顔面補綴 2006; 29: 109-115.
- 6) 摂食・嚥下障害、構音障害に対する舌接触補助床(PAP)の診療ガイドライン. 一般社団法人日本老年歯科医学会, 社団法人日本補綴歯科学会, 2011.
- 7) Ono T, Hori K, Tamine K, Shiroshita N, Kondoh J, Maeda Y. Application of tongue pressure measurement to rehabilitation of dysphagic patients with prosthesis. Prosthodont Res Pract 2008; 7: 240-242.
- 8) 公益社団法人日本補綴歯科学会医療問題検討委員会. 舌圧検査の指針. http://hotetsu.com/files/files_210.pdf
- 9) PAPの診断・設計・製作. 摂食・嚥下機能改善と装置の作り方超入門. 東京: クインテッセンス出版; 2013.
- 10) 飯田貴俊, 植田耕一郎, 玉置勝司. 摂食嚥下障害に対する舌接触補助床の臨床的効果 第1報 PAP体験実習用装置の開発. 日本補綴歯科学会誌 124回特別号, 2015.
- 11) Kozaki KI, Kawakami S, Konishi T, Ohta K, Yano J, Onoda T, Matsumoto H, Mizukawa N, Kimata Y, Nishizaki K, Iida S, Gofuku A, Abe M, Minagi S. Okayama Dream Speech Project. Structure of a New Palatal Plate and the Artificial Tongue for Articulation Disorder in a Patient with Subtotal Glossectomy. Acta Med Okayama 2016; 70: 205-211.
- 12) 堀 一浩, 真柄 仁, 谷口裕重, 井上 誠. 補綴装置を用いた摂食・嚥下リハビリテーションが奏功した重症筋無力症症例. 顎顔面補綴 2013; 36: 54-60.
- 13) Ohno T, Ohno R, Fujishima I. Effect of palatal augmentation prosthesis on pharyngeal manometric pressure in a patient with functional dysphagia: A case report. J Prosthodont Res 2017; doi: 10.1016/j.jpor.2017.01.006.

著者連絡先: 堀 一浩

〒951-8514 新潟市中央区学校町通2-5274
新潟大学大学院医歯学総合研究科包括歯科補綴学分野
Tel: 025-227-2891
Fax: 025-229-3454
E-mail: hori@dent.niigata-u.ac.jp