

口蓋床後縁の形態が嚥下運動に及ぼす影響

小林康二 山本裕之 山森徹雄 清野和夫
中山公人 久野弘武¹ 鈴木陽典² 高橋和裕²

Influence of Distal Border Form of Palatal Resin Plate on Deglutition

Koji KOBAYASHI, Hiroyuki YAMAMOTO, Tetsuo YAMAMORI, Kazuo SEINO
Kimito NAKAYAMA, Hirotake HISANO¹, Yosuke SUZUKI² and Kazuhiro TAKAHASHI²

The purpose of this research is to clarify the influence of the distal border form of palatal plate on deglutition. Eight healthy male adults without dysphagia were chosen as the examinees. The inclination of the distal border of the experimental palatal plates were made to be three conditions of the 10, 20, and 40 degrees. The time in which the hyoid moved during swallowing was measured, and it was made to be the swallowing time. Apricot kernel tofu which contained 10% barium by weight was used for the test meal article. Deglutition was observed by the imaging of video fluoroscopy during the swallowing of the test meal article. One-way analysis of variance and Sheffe's multiple comparison were used for the test of the difference of the mean value. The results were as follows.

1. The test meal article remained at the distal border in the case of 40 degrees, though there was no residue in the cases of 10 degrees and 20 degrees.
2. There was a significant difference in the swallowing time of 10 degrees and that of 40 degrees.

These results showed that swallowing became difficult, when the distal border of the palatal plate shifted to a steep angle to the mucosa and the tongue pressure did not work.

Key words : Palatal Augmentation Plate, deglutition, distal border form

緒 言

発音, 咀嚼, 嚥下機能に果たす舌の役割は大きく, 腫瘍等により舌が切除された場合には, 再建されたとしても機能障害が後遺する。なかでも, 発音機能の低下は著しく, 日常生活における意思

の疎通が十分に行われないほどの障害が残遺することもある。このような患者にあっては, 患者が受ける機能障害はもとより, 心理的な影響にも計り知れないものがある。このような症例においては, Palatal Augmentation Prosthesis (以後, PAPと称す) を応用して発音機能の回復が試み

受付:平成17年1月11日, 受理:平成17年1月20日
奥羽大学歯学部歯科補綴学講座
奥羽大学歯学部総合臨床医学研究室¹
奥羽大学歯学部放射線診断学講座²

Department of Prosthetic Dentistry, Ohu University
School of Dentistry
Laboratory of Medical Science, Ohu University
School of Dentistry¹
Department of Radiology and Diagnosis, Ohu University
School of Dentistry²

られている。PAPは発音時に舌が接触する口蓋床の範囲を盛り上げて、発音を容易にすることを目的としており、Cantorら¹⁾により考案された補綴装置である。その後、Aramanyら²⁾によってPAPの名称が使用され始め、Mckinstryら³⁾、Robbinsら⁴⁾によって言語治療法としての有効性が報告されてきた。しかし、PAPの口蓋形態は発音を重視して製作されるため、軟口蓋への移行部である口蓋後縁の形態によっては、嚥下に支障を来す症例をしばしば経験する。そこで、PAPの口蓋後縁形態と嚥下との関連を追究する第1段階として、口蓋床後縁の形態が試験食品の嚥下に及ぼす影響を観察した。

方 法

1. 被 験 者

嚥下機能に障害がなく、咬頭嵌合位が安定している健常者の中から、実験に同意の得られた8名(平均年齢28.6歳)を選択した。

2. 実験用口蓋床

実験用口蓋床の製作に先立ち、各被験者の上顎を個人トレーとシリコン印象材を用いて印象し、作業用模型を製作した。口蓋床の形態は、口蓋粘

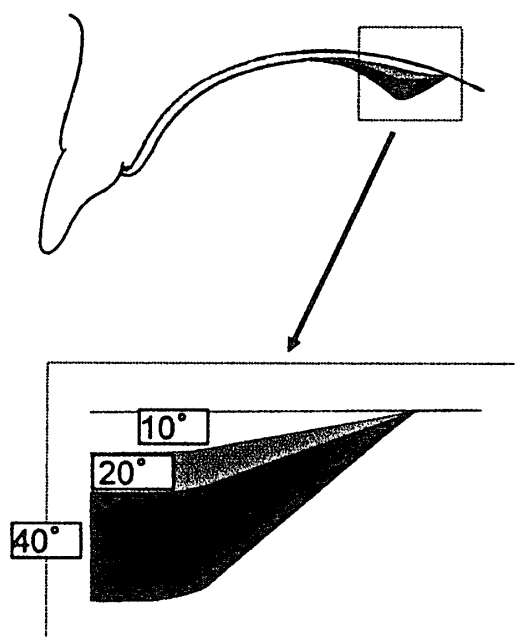


Fig. 1 The distal border of the experimental palatal plate was made to be three conditions of the 10, 20, and 40 degrees.

膜をすべて被覆し、前縁と側縁は歯面に沿わせ、後縁は硬軟口蓋の移行部に設定した。口蓋床の厚さは、口蓋床後縁から前方へ8.5mmの位置における口蓋床の厚さを通常の義歯床の厚みである1.5mm、少し厚みのある3mm、臨床におけるPAPの厚みを想定した7mmに設定し、後縁に向かってそれぞれ10°、20°、40°の3条件で粘膜へ移行するように設定した(Fig. 1)。口蓋後縁形態の製作は、まず口蓋粘膜への傾斜角度が10°の形態を、パラフィンワックスで形成後、義歯床用レジン(アクロン®, ジーシー)を用いて重合した。その後、この口蓋床を基準として、口蓋粘膜への移行部を20°、40°に設定したパーツを成形、重合し、傾斜10°の口蓋床に磁性アタッチメント(ギガウスD600®, ジーシー)で着脱できるように製作した。

3. 試験食品

試験食品の選択には、咀嚼、嚥下に支障を有する高齢者の介護食に対して、日本介護食品協議会が規格化した区分表を参考とした。舌切除患者は高齢者と同等ではないが、少なからず咀嚼、嚥下に支障を来していることから、区分表における柔らかいゼリー状の食品に類似し、舌圧で容易に崩れる杏仁豆腐(杏雲, 聘珍樓)を選択した。試験食品には嚥下の観察を容易にするため、10W/V%となるように硫酸バリウム造影剤(バリコンミール®, 堀井薬品工業)を混入し、20×30×15mmの寸法に調整したものをを用いた。

4. 嚥下に伴う試験食品の動態観察

X線透視装置には、遠隔操作型SX-TV式X線透視撮影装置(DBW-20A, TOSHIBA)を用い、照射条件は2~3mA, 70~100kVとした。実験用口蓋床の各条件に対して試験食品を嚥下させ、嚥下造影(以後VFと称す)による画像をデジタルビデオカメラ(FVM1, Canon)で撮像した。試験食品の嚥下は、実験用口蓋床の3条件に対して、各3回行った。

5. 分析項目

ビデオカメラで撮影した像を、パーソナルコンピュータ(FMV-820NAH, FUJITSU)に転送/入力し、画像編集ソフト(Premiere Pro1.5, Adobe)にて60フレーム/秒のコマ送り画像とし

て、嚥下運動に伴う試験食品の動態を観察した。次に、口蓋床後縁形態の影響に伴う嚥下運動の円滑さを観察するために、VFで挙動を把握しやすい舌骨の運動時間を測定した。舌骨の挙上開始時点を嚥下開始とし、舌骨が元の状態に戻った時点を嚥下終了と規定し、その間の時間を測定して嚥下時間とした。各条件における3回の測定値の平均を代表値とし、統計処理を行った。

平均値の差の検定には、一元配置分散分析とSheffeの多重比較を用いた。

結 果

1. VF画像の観察

傾斜10°では、嚥下運動時の円滑な舌運動を呈し、試験食品は滞ることなく口蓋床後縁を通過し、咽頭に送り込まれる像が観察された。口蓋後縁部における試験食品の残留は認められず、試験食品の嚥下が円滑に行われていることが示された

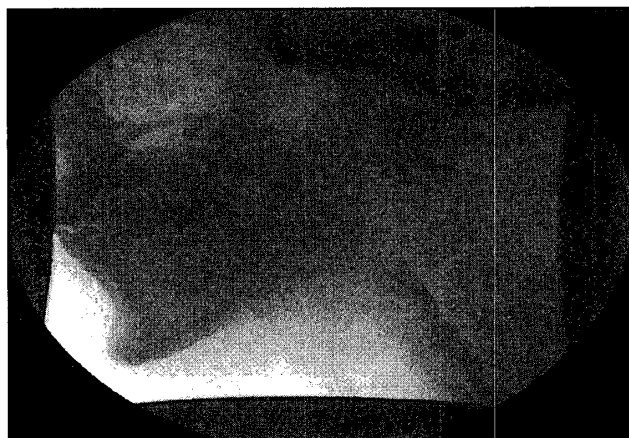


Fig. 2 In inclination 10 degree, the smooth tongue motion in deglutition was shown, and the test meal article passed the palate floor without being remain.

(Fig. 2)。傾斜20°では、傾斜10°の場合と同様に、嚥下直後の画像には試験食品の残留が認められず、円滑な嚥下運動が行われていることが示された (Fig. 3)。

これに対して、傾斜40°では他の条件の場合とは異なり、舌で試験食品を後方に送り込む際に、口蓋床後縁を越えた付近で、舌を強く口蓋に押し当てる動作が観察された。嚥下直後の画像では口蓋後縁部に試験食品の残留を認め (Fig. 4)、その残留した試験食品を完全に嚥下するために、各被験者とも2～3回の嚥下運動を必要とすることが示された。

2. 嚥下時間

嚥下時間は、傾斜10°の場合は平均 0.87 ± 0.09 秒、傾斜20°の場合は平均 0.94 ± 0.08 秒であり、両者間に有意差が認められなかった。また、傾斜40°の場合は平均 0.98 ± 0.11 秒であり、傾斜20°の場合とは有意差がみられなかったが、傾斜10°の

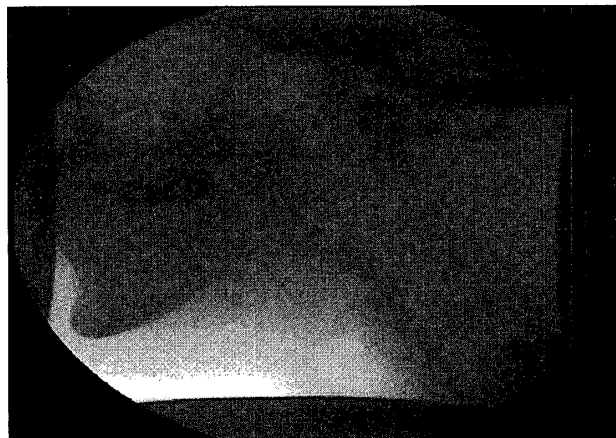


Fig. 3 It was shown that in inclination 20 degree, there was no residue of the test meal article as well as the case of inclination 10 degree.

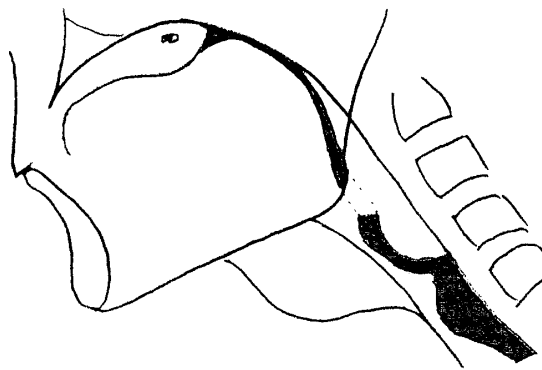


Fig. 4 In the case of 40 degree, it was shown that the tongue strongly pressed the meal on the distal portion of the palatal plate, and there were many residue of the test meal article in oral cavity and pharynx after single swallow.

場合に比較して、有意に嚥下時間の延長することが示された (Table 1, Fig. 5)。

考 察

顎口腔機能にとって舌の役割は大きく、咀嚼機能では食品を咬合面に保持し、発音機能では構音を司り、嚥下機能では食品を口蓋から咽頭へ搬送する役割を担っている。この舌が腫瘍等の手術に伴い切除された場合は、舌筋の切除と舌の縫縮に伴う舌の運動障害および舌の容積不足に起因して、発音機能と嚥下機能が直接的な障害を受けることになる。その障害を回復するため、リハビリテーションの一環として、舌の接触を補助するPAPの装着が行われている。PAPは残存する舌の運動範囲に合わせて口蓋床の口蓋面を盛り上げ、機能時に舌の接触をはかることにより、構音と嚥下を補助する装置である。発音機能の回復に対する

Table 1. The swallowing time was measured on the hyoid motion in deglutition. (unit : sec)

	10 degree	20 degree	40 degree
mean	0.87	0.94	0.98
SD	0.09	0.08	0.11

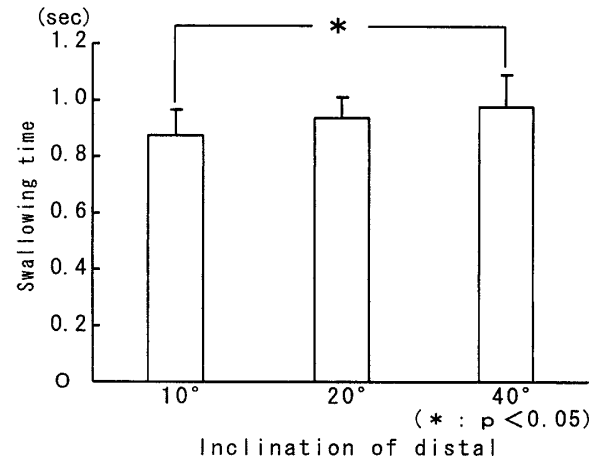


Fig. 5 There was significance between 10 degree and 40 degree ($p < 0.05$). It was shown that the swallowing time was significantly extended in inclination 40 degree.

PAPの有効性については多くの報告⁵⁻⁹⁾がみられるが、嚥下との関連を追究した報告は少ない。Davisら¹⁰⁾は舌切除患者にPAPを装着した場合と装着しない場合の嚥下状態をエックス線透視画像で検討した結果、装置を装着しない場合は口腔に90%残留したが、装置を装着すると残留が25%に減少したとして、PAPの有効性を報告している。また、Robbinsら⁴⁾は、PAPの装着時と非装着時における食物の嚥下機能を、口腔内の残留量、硬口蓋への食物集積状態、咽頭への運搬時間等をスコア化して評価した結果、全ての患者で装着時のスコアが上昇したことから、PAPの嚥下機能に対する有効性を報告している。

しかし、PAPは発音機能の回復を主目的に考案された装置であり、発音時の舌運動範囲に合わせて、口蓋形態を形成するのが一般的である。そのため、舌運動に制限がみられる症例では、奥舌を口蓋床に接触させることを目的に、口蓋床後縁が厚く形成されることがある。この部が厚くなると、嚥下時に食塊の流れを妨害し、嚥下運動の円

滑さが失われることになる。このような症例において、PAPに嚥下機能の円滑さを求めるためには、口蓋床後縁形態の在り方を検討しなければならない。そこで、口蓋床後縁が口蓋粘膜に移行する傾斜角度と嚥下運動との関連を追究する第1段階として、各種傾斜角度を設定した口蓋床を装着した後の嚥下運動を観察した。

嚥下運動の口腔相では、舌が口蓋に押しつけられることにより、食品が咽頭へ運搬される。この過程で食物が円滑に流れるようにするため、通常義歯では口蓋粘膜へ移行的になるよう口蓋床の後縁形態を付与している。今回の結果では、この移行的形態が10°の傾斜までは容認されることが明らかとなった。傾斜が20°の場合は有意差がみられないものの、嚥下時間が傾斜角度10°の場合と比較してやや延長しており、舌骨の運動をみる限りにおいては嚥下が困難になっていることが示された。傾斜角度が40°になると、試験食品の残留が認められ、嚥下が困難な環境であることが判明した。これは、口蓋床後縁と粘膜との移行角度が大きかったことにより、嚥下運動に必要となる舌圧が後縁の移行部に対して適切に作用しなかったためと考えられた。また、嚥下時間が傾斜角度10°の場合と比較して有意に延長することが示された。これは、後縁の傾斜角度が増すと、奥舌が口蓋床後縁と口蓋粘膜との境界部に接触しなくなり、必要な舌圧を得るために、被験者自身で舌の動きを調節したことによるものと思われた。

今回の研究は健常有歯顎者に対する影響を検討したものであり、舌切除症例では口蓋床に舌圧を働かせるために口蓋床後方の盛り上げが必須であることから、これらのデータを基にPAPの在り方を考察することはできない。しかし、口蓋床後縁の傾斜角度が増すことにより食塊の残留が生じること、および嚥下運動の円滑さが失われることが明らかになったことは、PAPの口蓋床後縁の形態を考える上で有益なデータであると考えられる。

結 論

PAPの口蓋床後縁形態と嚥下運動との関連を追究する第1段階として、口蓋床後縁の形態が試験食品の嚥下運動に及ぼす影響を検討し、次の結

論を得た。

1. 口蓋床後縁の傾斜角度10°と20°の形態に比較して、傾斜角度40°では後縁部に試験食品が残留した。

2. 嚥下時間は傾斜角度10°と40°の形態間で有意差が認められた。

以上の結果から、口蓋床後縁が粘膜へ移行する角度が増し、舌圧の作用が働かない環境では、嚥下に支障を来すことが示唆された。

本研究は平成16年度文部科学省科学研究費補助金若手研究(B)研究代表者小林康二(課題番号16791202)の補助を受けて行われた。

本論文の要旨は第21回日本顎顔面補綴学会学術大会(平成16年8月25日、福岡市)において発表した。

文 献

- 1) Cantor, R., Curtis, T. A., Shipp, T., Beumer, J. *et al.* : Maxillary speech prostheses for mandibular surgical defects. *J Prosthet Dent* **22** ; 253-260 1969.
- 2) Aramany, M. A., Downs, J. A., Beery, Q. C. and Aslan, Y. : Prosthodontic rehabilitation for glossectomy patients. *J Prosthet Dent* **48** ; 78-81 1982.
- 3) McKinstry, R. E., Aramany, M. A., Beery, Q. C. and Sansone, F. : Speech considerations in prosthodontic rehabilitation of the glossectomy patient. *J Prosthet Dent* **53** ; 384-387 1985.
- 4) Robbins, K. T., Bowman, J. B. and Jacob, R. F. : Postglossectomy deglutitory and articulatory rehabilitation with palatal augmentation prostheses. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* **113** ; 1214-1218 1987.
- 5) Lauciello, F. R., Vergo, T., Schaaf, N. G. and Zimmerman, R. : Prosthodontic and speech rehabilitation after partial and complete glossectomy. *J Prosthet Dent* **43** ; 204-211 1980.
- 6) Gillis, R. E. and Leonard, R. J. : Prosthetic treatment for speech and swallowing in patients with total glossectomy. *J Prosthet Dent* **50** ; 808-814 1983.
- 7) Leonard, R. J. and Gillis, R. : Differential effects of speech prostheses in glossectomized patients. *J Prosthet Dent* **701-708** 1990.
- 8) 今井智子, 佐藤真由美, 道 健一: 舌切除患者の構音訓練の経過—舌接触補助装置 装着例について—. *音声言語医学* **36** ; 218-227 1995.
- 9) 佐々木具文, 伊藤秀美, 中原寛子: 舌接触口蓋

- 床義歯を装着した舌切除2症例の長期観察. 音声言語医学 **43**; 270-279 2002.
- 10) Davis, J. W., Lazarus, C., Logemann, J., Hurst, P. S. *et al.* : Effect of maxillary glossectomy prosthesis on articulation and swallowing. J Prosthet Dent **57**; 715-719 1987.

著者への連絡先: 小林康二, (〒963-8611)郡山市富田町字三角堂31-1 奥羽大学歯学部歯科補綴学講座

Reprint requests : Koji KOBAYASHI, Department of Prosthetic Dentistry, Ohu University School of Dentistry.

31-1 Misumido, Tomita, Koriyama, 963-8611, Japan