

一臨床一

舌腫瘍術後の再建皮弁形態の変化に伴う摂食嚥下障害に対し 舌接触補助床で対応した症例

相澤知里¹, 真柄 仁^{1,2}, 板 離子¹, 筒井雄平¹,
坂井 遥¹, Mengjie Zhang¹, 井上 誠^{1,2}

¹新潟大学大学院 医歯学総合研究科 摂食環境制御学講座 摂食嚥下リハビリテーション学分野 (主任: 井上 誠 教授)
²新潟大学 医歯学総合病院 摂食嚥下機能回復部

Palatal augmentation prosthesis adjustment to temporal shape changes in the reconstructed flap following glossectomy: a case report

Chisato Aizawa¹, Jin Magara^{1,2}, Reiko Ita¹, Yuhei Tsutsui¹,
Haruka Sakai¹, Mengjie Zhang¹, Makoto Inoue^{1,2}

¹ Division of Dysphagia Rehabilitation, Faculty of Dentistry & Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences, Niigata University
(Chief : Prof Makoto Inoue)

² Unit of Dysphagia Rehabilitation, Niigata University Medical & Dental Hospital,
令和6年4月4日受付 令和6年5月9日受理

Key words: 舌腫瘍切除術 (Glossectomy), 舌接触補助床 (Palatal Augmentation Prosthesis), 摂食嚥下リハビリテーション (Dysphagia Rehabilitation), 舌圧 (Tongue Pressure)

【抄録】

舌腫瘍術後の再建皮弁形態の経時的な変化に対して舌接触補助床 (以下 PAP) を装着, 調整することで良好な経過が得られた症例を報告する。患者は76歳男性。左側舌癌 (T4aN3bM0) に対して舌亜全摘出術, 遊離前外側大腿皮弁再建術が施行された。術後の嚥下機能評価では, 改訂水飲みテスト 3a 点, また口腔内下顎右側臼歯欠損部に摂取物の貯留を認め, 再建舌の運動機能低下を伴う準備期, 口腔期, 咽頭期障害と診断した。ゼリーを用いた直接訓練, 舌可動域拡大を目的とした間接訓練 (舌可動域拡大訓練, 舌抵抗訓練) および下顎右側臼歯欠損部のスペースを補う形態を付与した PAP を装着したところ, 口腔内残留は大幅に減少し, 術後評価時と比較して舌圧が上昇した。また, PAP 装着により, 嚥下時の前上方への舌骨運動が改善した。その後, 舌皮弁の萎縮に伴う舌圧低下, 構音不良, および下顎右側臼歯欠損部の口腔内残留が認められ, PAP との適切な接触が得られるようにティッシュコンディショナーを追加し調整した。この結果, 口腔内残留量は減少し, 食事摂取量は安定, 良好な栄養状態を維持することができた。本症例から術後の再建皮弁形態の変化に応じた継続的な PAP の調整の必要性が示された。

【Abstract】

We report a case of fabrication and adjustment of the palatal augmentation prosthesis (PAP) to temporal changes in the shape of the reconstructed flap following glossectomy. A 76-year-old male patient underwent subtotal glossectomy and oral reconstruction using an anterolateral thigh flap for left tongue cancer (T4aN3bM0). Postoperative evaluation of the swallowing function revealed a modified water-swallowing test score of 3a. Oral residue was observed on the right side of the mandibular defect in the oral cavity, diagnosed with preparatory-, oral-, and pharyngeal-stage dysphagia accompanied by reconstructed tongue dysfunction. Direct swallowing therapy using a spoonful of jelly and indirect swallowing therapy, such as range of motion exercises for the tongue, tongue strengthening exercises, and fabrication of a PAP, which is shaped to fill the space on the right side of the mandibular defect, were applied. As a result, the oral residue significantly decreased and tongue pressure increased compared to the first postoperative evaluation. Furthermore, the anterior superior movement

of hyoid during swallowing was improved with PAP. As the reconstructed tongue flap atrophied, a decrease in tongue pressure, articulation disorder, and oral residue were observed on the right side of the mandibular defect. The PAP was adjusted by adding a tissue conditioner, thereby coming into contact with the tongue flap. Consequently, oral residue was reduced leading to a stable food intake and satisfactory nutritional status was obtained. This case suggests that it is necessary to continuously adjust the PAP according to postoperative morphological changes.

【緒 言】

舌腫瘍術後患者は、舌と口蓋の十分な接触が得られないために、咀嚼障害、嚥下障害、構音障害をきたす場合が多く、それらに対する様々なアプローチ方法が検討されてきた。舌腫瘍術後患者に対する舌接触補助床（以下 PAP）の装着は、食塊の口腔通過時間の短縮や口腔内残留の減少など¹⁻³口腔期の嚥下障害のみならず、食塊の咽頭通過時間の短縮、咽頭残留の減少¹を含む咽頭期嚥下障害に対しても効果を発揮することが報告されている。また、PAP 装着時は非装着時と比較して舌圧が上昇することが示されている^{4,5}。一方で、PAP 装着後には機能や形態変化に応じた調整が必要とされるが、具体的にその内容を示した例は少なく、報告する意義があると考えられる。今回、舌腫瘍術後患者に PAP を装着し、口腔内の皮弁形態の変化に対し PAP の調整を継続することにより、摂食嚥下機能の改善、維持を図ることができた症例を報告する。

【症 例】

〔患者〕 76 歳 男性

〔嚥下に関する主訴〕 なし

〔原因疾患〕 左側舌癌（T4aN3bM0）に対する舌亜全摘出術、遊離前外側大腿皮弁再建術後

〔既往歴〕 脳幹出血、脳梗塞、胃潰瘍（亜全摘出後）、高血圧症、高脂血症、大腸腺腫、大動脈弁狭窄症

〔内服薬〕 アムロジピン、カンデサルタン、バファリン、プラバスタチン、ケタス

〔現病歴〕 X 年 Y 月頃より下顎左側臼歯部歯肉～周囲口底部の疼痛を自覚。同年 Y+1 月上旬近医歯科を受診し舌癌が疑われ、Y+2 月上旬に当院顎顔面口腔外科を紹介受診。精査目的に入院し、左側舌癌（cT4aN3bM0）と診断された。Y+3 月上旬より PCE 導入化学療法（3 クール）が行われ、Y+4 月 Z 日に舌亜全摘出術、遊離前外側大腿皮弁再建術、右側選択的頸部郭清術、左側根治的頸部郭清術、気管切開術、下顎骨区域切除術、プレート再建術が施行された。

〔経過〕

術前 14 日目に摂食嚥下機能評価を実施した。舌安静

時やや右偏位（図 1A）、舌突出時やや左偏位、左側奥舌挙上不良、舌圧低下（24.2kPa）（JMS 舌圧測定器、TPM-01、株式会社ジェイ・エム・エス、広島）を認めたものの反復唾液嚥下テスト（以下 RSST）4 回、改訂水飲みテスト（以下 MWST）5 点であった。術前 9 日目に実施した嚥下造影検査（以下 VF）でも咽頭残留および喉頭侵入は認められず、術前の嚥下機能は良好に保たれていた。

術後 16 日目に摂食嚥下機能評価を実施した。単管式スピーチカニューレが装着されていた。術後の残存舌は右側舌根部のみで、舌欠損部は大腿遊離皮弁にて再建されており、舌運動は著しく不良であった（図 1B）。左側皮弁後端が軟口蓋と縫合されており、発声時の左側軟口蓋挙上は不良で、開鼻声を認めた。構音は舌可動性の著しい低下により不正確であり発話明瞭度は 3 と評価した。RSST 1 回、リクライニング 60 度における MWST 3a 点、複数回嚥下後も下顎右側臼歯欠損部に液体の貯留を認め、リクライニング 30 度へ変更するも改善されなかった。以上の結果より、唾液および液体の口腔咽頭残留、喉頭侵入が疑われ、咽頭期精査が必要であると判断し、術後 19 日目に嚥下内視鏡検査（以下 VE）を実施した。リクライニング 30 度にて、中間のとりみ（日本摂食嚥下リハビリテーション学会嚥下調整食分類 2021）をスプーンで皮弁後方に留置したが咽頭への移送が困難で全量再建舌皮弁上に残留した。カテーテル付きシリンジを

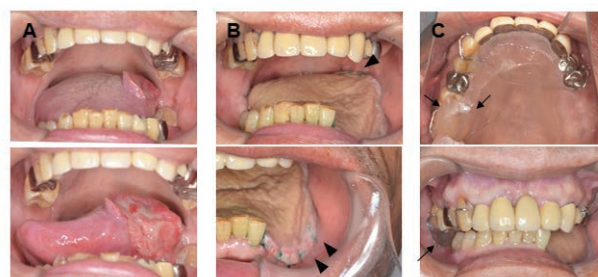
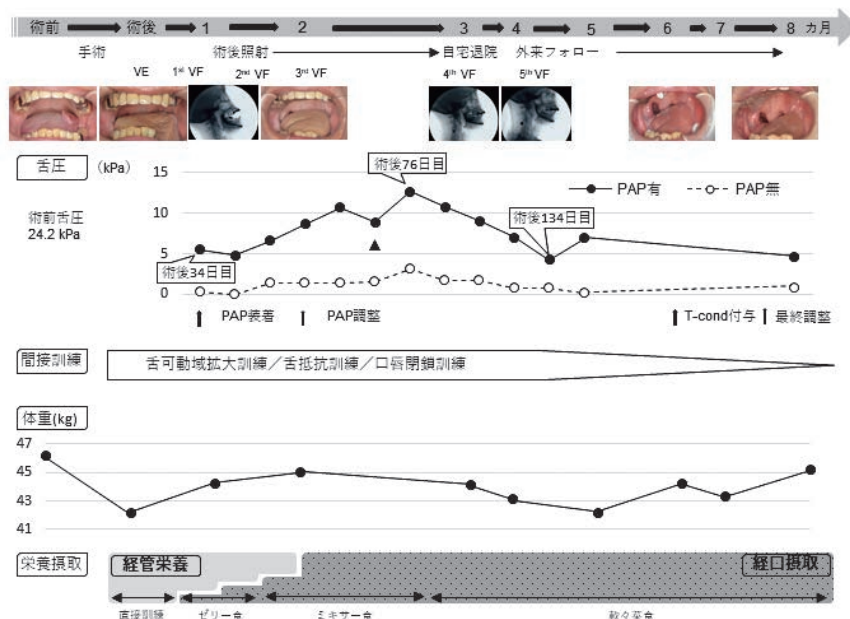


図 1：術前後の口腔内および術後に装着した PAP 術前の舌安静時（A，上段）と左側方運動時（A，下段）所見。左側舌縁中央から後方舌背にかけて 45×35mm 大の腫瘤を認める。術後、舌亜全摘出部に遊離大腿皮弁により再建された舌（B）。左側後端は軟口蓋（B，上段，矢尻）、残存顎堤（B，下段，矢尻）に縫合され可動性は著しく低下していた。術後、装着した PAP の咬合面観（C，上段）と、正面観（C，下段）。口腔内残留が多い下顎右側臼歯欠損部のデッドスペースを補うように上顎右側臼歯部の形態を付与した（矢印）。

用いて残存舌部と軟口蓋の間隙から注入すると、口腔内残留および喉頭侵入なく嚥下可能であった。エンゲリードゼリー[®]（大塚製薬株式会社，東京，日本）Kスプーン[®]（ウィルアシスト，新潟，日本）1/4杯量を，残存舌根部に留置すると喉頭蓋谷と梨状窩への残留を認めたが，複数回嚥下にて口腔内残留なく嚥下可能であった。これらの結果から，再建舌の運動機能低下を伴う口腔期，咽頭期障害と診断した。リクライニング30度での中間のとりみおよびエンゲリードゼリー[®]を用いた直接訓練と，舌可動域拡大を目的とした間接訓練（舌可動域拡大訓練，舌抵抗訓練）およびPAPの製作を治療方針とした。

術後19日目のVEにて，分泌物および少量の中間のとりみとゼリーにおいて誤嚥所見を認めなかったことから，術後20日目に気管カニューレが抜去された。術後22日目に行った術後1回目のVFで，リクライニング30度にて中間のとりみおよびゼリーでは，咽頭流入した分は嚥下可能であったが，引き続き再建舌前方部の食塊は咽頭へ移送困難で口腔内に残留が確認された。舌運動機能低下と口腔移送の改善を目的に，間接訓練および直接訓練を継続した。直接訓練では，鏡を見せながら，自身でKスプーン[®]を使用し奥舌に留置していたが，嚥下後の口腔内残留が著明であり，特に下顎右側臼歯欠損部への食塊残留が多かった。術後34日目，口腔移送の改善を目的に，上顎基礎床にティッシュコンディショナーII[®]（松風，京都，日本）を盛り空嚥下を指示し，同欠損部のスペースを補うような形態を付与した。重合完成させたPAPを装着した（図1C）。PAP装着時は非装着時と比較して口腔内残留が大幅に減少した。PAP

非装着時の舌圧は0.7kPaであったが，PAP装着時は5.5kPaまで上昇した（図2）。術後2回目のVF時には，リクライニング45度でPAP装着し皮弁上に食塊を留置することで，嚥下調整食コード2（日本摂食嚥下リハビリテーション学会嚥下調整食分類2021）相当の咽頭への移送および嚥下が可能であった。以降，間接訓練を継続，またゼリー食を開始し口腔移送の改善が認められた。術後41日目にミキサー粥を開始した際，口唇漏出が認められたため間接訓練として口唇閉鎖訓練を追加，術後47日目には3食に食事回数を増加した。毎週行っていた管理栄養士とのカンファレンスにて，栄養補助食品を追加することで経口摂取のみでの必要栄養量充足可能と判断されたことから，術後56日目に経鼻胃管が抜去された。この頃まで再建舌の可動域の拡大に伴い舌圧は上昇し（PAP非装着時1.1kPa，PAP装着時8.7kPa）（図2），追加した口唇閉鎖訓練により口唇閉鎖も改善した。PAPの形態について，術後57日目に言語聴覚士よりPAP装着時のS音の歪みの指摘があった。PAP後方の再建皮弁との干渉部分を削合することで前方皮弁が口蓋に接触するように調整，改善した。術後61日目，術後3回目のVFでは，嚥下時の舌骨はPAP装着時に前上方に移動が確認された（図3A）。再建皮弁形態および可動性の変化に伴い，皮弁後方部とPAPの干渉と，口腔前方の食塊残留が確認されたことから，PAP後方を削合し，さらに前方部でも接触を得よう調整した。術後68日目頃から，術後照射の副作用として顔面から頸部にかけての発赤および疼痛が出現した。それにより，舌圧の低下を認めたが（図2矢尻），1週間程度で回復



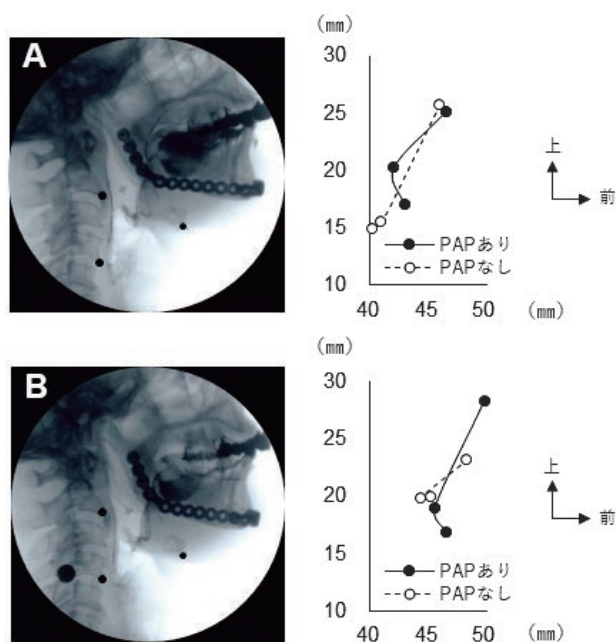


図3：術後3回目（61日目）と4回目（85日目）の嚥下造影検査（VF）における口腔内残留および嚥下時舌骨運動の比較

PAPを装着し嚥下した際の口腔内残留量は術後3回目のVF（A、左）と比較して、4回目のVFでは減少した（B、左）。その際の舌骨運動を頸椎を基準に比較すると、PAP装着時は非装着時と比較して舌骨がより前上方に移動し、かつその移動量は4回目のVFで増加が確認された（B、右）。

し舌圧も再び上昇した。術後76日目には、嚥下調整食コード3相当へ食上げ、経口摂取量は安定した。術後85日目、退院前の最終評価として行ったVFでは、PAP装着下で口腔内前方の食塊も少量ずつ口腔から咽頭へ移送され、喉頭侵入なく嚥下されることが確認された。口腔内残留量は術後61日目と比較して減少し、舌骨の移動量は増加した（図3B）。術後86日目に全粥・軟々菜刻み食（嚥下調整食コード4）へ食上げ、自宅での食事について本人へ説明し術後93日目に自宅退院となった。

術後120日目、退院後初回外来受診にて、体重減少が認められた（自宅退院時44.1kg→初回外来受診時43.4kg）。また、舌皮弁が萎縮し、間接訓練の実施がなく結果的に再建舌の左右運動可動性が低下、舌圧低下（7.0kPa、図2）が認められた。

術後134日目のVFでは舌皮弁の萎縮によるPAPと舌根部の接触不良を認め、術後145日目には更に体重減少を認めた（42.2kg）。食事内容の確認を行うと、入院時と比較し全粥の摂取量が少なく栄養補助食品摂取も不十分であったため再度食事指導を行った。術後187日目には、食事の見直しにより体重は若干増加、一方で皮弁の縮小は進行し、口腔内下顎右側白歯欠損部顎堤と舌の間に泡沫状唾液の貯留を認めた（図4B上段）。再建舌とPAPの接触が得られるようティッシュコンディショナーⅡ®を追加した（図4B中下段）。修正した装置の

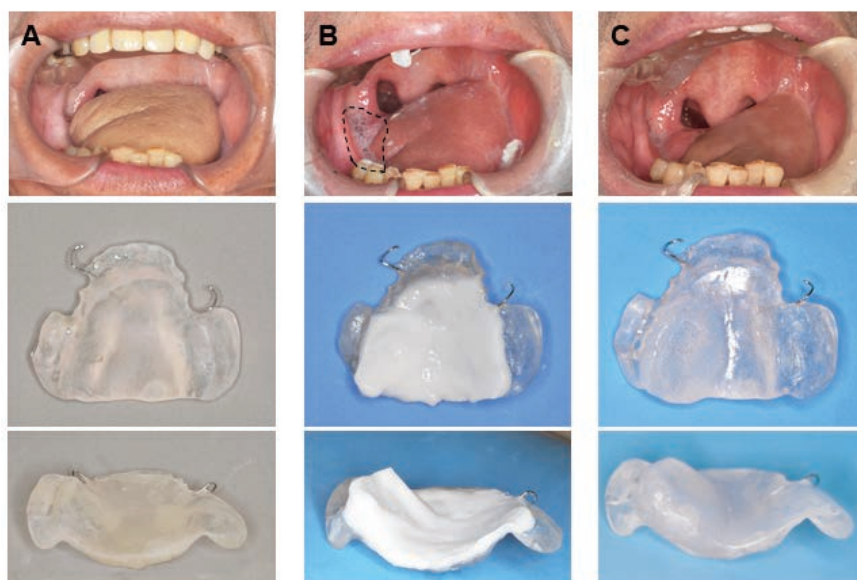


図4：舌皮弁の萎縮に応じたPAPの形態調整

舌皮弁の経時的な形態変化（A-C、上段）と、PAP形態の調整（A-C、中、下段）。術後34日目のPAP装着時（A）に比べ、187日目には、舌皮弁の萎縮、下顎右側白歯欠損部への唾液貯留が認められ（B、上段、破線）、PAPとの接触が得られるようにティッシュコンディショナーを追加で付与した（B、中段および下段）。調整を継続し、唾液貯留の減少、嚥下時の食塊移送が改善したことを確認し（C、上段）、術後254日目にティッシュコンディショナーをレジンに置き換えた（C、中段、下段）。

使用により口腔内の唾液貯留は減少した。また、嚥下のしやすさは向上し、食事時のむせの頻度が減少したとのことであった。しかし、術後254日目には、更なる舌皮弁の萎縮を認め（図4C上段）、ティッシュコンディショナーⅡ[®]にて再度形態を調整、最終確認を行いレジンに置き換えた（図4C中下段）。その後PAPを使用し食事は良好に摂取、体重も増加した（45.2kg）（図2）。

【考 察】

舌癌に対する治療の進歩により、術後死亡率の低下と生存率の上昇が報告されている^{6,7}。しかし、舌癌術後は、切除範囲、再建方法、頸部郭清術等に伴う嚥下関連筋・神経の損傷の有無と程度に依存して摂食嚥下機能障害を生じる⁸⁻¹³。一般的に、舌癌術後に生じる嚥下障害および構音障害の程度は切除範囲の大きさに比例するとされており¹⁴、残存舌根量が1/2未満であると舌骨上筋群の切断により喉頭挙上が阻害され誤嚥のリスクが高くなり、舌尖部よりも舌根部の切除後の方が嚥下障害は増悪する^{10,12}。また、術後化学療法および放射線療法を併用した場合は高頻度に舌の萎縮や嚥下反射の低下、嚥下関連筋の機能低下による咽頭残留が認められ、摂食嚥下機能低下のリスクがさらに高まることが示されている^{6,8,10,15}。

本症例では、舌亜全摘出部に遊離大腿皮弁再建が施行されており、残存舌は右側舌根部にわずかに存在するのみであった。過去の文献同様、食塊移送の障害に伴う食塊の口腔内残留、咽頭期嚥下の開始の遅れといった嚥下協調運動障害が挙げられた¹⁶。また、術後放射線療法および化学療法により、粘膜炎に伴う疼痛、知覚障害、舌可動域制限および萎縮や瘢痕収縮、喉頭挙上量の低下による口腔期・咽頭期障害が考えられた¹⁶。舌亜全摘出術後の症例では、再建舌の運動不良に伴い経口摂取が困難になる場合が多く、過去の報告では術後1年に胃瘻を留置された患者は77%と報告されており¹⁷、完全経口摂取に移行できた症例は少ない。再建手術を伴う舌癌治療が行われた患者の栄養状態・管理を調査した報告では、退院時は入院時と比較して約3kgの体重減少を認め、手術侵襲の程度により総タンパクやアルブミン値が低下するとされている¹⁸。本症例においても術後の体重減少を認めたものの、退院時までに徐々に体重が増加し入院時と比較するとその差はわずかであったことから、定期的な管理栄養士との連携による栄養管理は適切であったと考えられる。

更に本症例における嚥下口腔期障害に着目する。一般的に、舌癌術後において舌圧が低下することが報告されている¹⁹。本症例においても、術後舌圧は術前と比較して大幅に低下したが、手術に加え術後の放射線および化学療法が併用されており、粘膜炎や疼痛等の化学放射線

療法の初期副作用²⁰、またそれらの治療後の患者の疲労や衰弱^{15,21}も舌圧低下の要因であった可能性が高いと考えられ、再建皮弁の運動改善には、持続的な等尺性舌挙上運動^{22,23}が有効である。本症例においても術後20日目から舌可動域拡大を目的とした間接訓練を実施し、舌圧が上昇した。

口腔内での食塊移送について、一般的には、口腔腫瘍術後の患者に対してリクライニング位は、頸部角度を減少、カンベル平面角を増加させ口腔内移送時間を短縮させることで口腔内通過を容易にし、さらに喉頭侵入や誤嚥を予防できるため有効であるとされる²⁴。しかし、本症例における術後16、19日目の再評価では、リクライニング30度で液体やゼリーを皮弁上に留置したが、下顎右側臼歯欠損部に全量貯留し咽頭への送り込みは困難であったことから口腔移送の改善を目的にPAPを製作した。PAPは頭頸部癌術後の再建舌と口蓋の接触圧を改善し、構音・摂食嚥下機能改善に対する有効性が示されており^{1-3,25-27}、VFで行った評価では口腔および咽頭移送時間の短縮、口腔および咽頭残留の減少が報告されている¹。一般的にPAPは下顎残存歯との咬合干渉を防ぐため、咬合平面をこえないように設計するとされる²⁸。本症例では下顎右側臼歯欠損部の食塊貯留を防ぐことを目的に、皮弁形態にあわせて、咬合平面をこえ暫間的にデッドスペースを補う形態の付与を行った。今後、皮弁形態の萎縮が安定した際には、下顎欠損部に義歯を装着し咬合平面を再建する必要があると考えられる。

PAP形態の調整について、口腔内の形態や機能に応じた調整が必要と述べられているが^{3,29}、具体的な経過を報告した例は少ない。本症例では、再建皮弁の形態と運動機能にあわせた調整を行った。経過の中で、PAPの装着と嚥下間接訓練により再建皮弁を含む舌運動、可動性の改善、舌圧上昇が認められ、それに伴いPAPと舌の干渉による構音の歪みや前方部の舌接触不良が生じたため、PAPの干渉部を削除し、前方部での接触を回復させた。一方で、退院後には、再建皮弁の萎縮に伴う運動不良、PAPとの接触不良、舌圧低下が生じた。舌癌術後の再建皮弁の形態を経時的に評価した報告を参照した限りでは³⁰、本症例の皮弁の萎縮は体重減少に伴う皮弁のボリュームの減少により嚥下機能が低下し経口摂取量を減少させ、さらに皮弁のボリュームの減少を招くという悪循環をきたしたことによるものではないかと考えられる³¹。これらに対しては、再度PAPの厚みを増加させることで対応した。このように術後の再建皮弁を含む舌運動機能に応じて、PAP形態の削除または再構築が必要になるが、どちらを選択するかは、皮弁形態の経時的な変化を考慮しながら、構音や舌圧の変化、また食塊や唾液の口腔内残留を根拠に選択する方法が望ましいと考えられる。

さらに PAP の効果として、舌骨が前上方に移動し、移動量が経時的に増加した。舌骨の移動距離の増加は嚥下リスクを低減させるという過去の論文にも示されているように³²、PAP は口腔の食塊移送のみならず咽頭期嚥下においても重要なポイントとなる可能性がある³³。

退院後も嚥下機能の定期評価を継続し、PAP の調整のみならず食事の様子、体重を含む栄養状態の変化を把握し、状況に応じた適切な指導を行うことができた。実際、退院後の大幅な体重減少に対しては、不足分を栄養補助食品で補うよう指導し、PAP の調整とともに食事量の増加につながったと考えられる。

【結 語】

今回我々は、舌亜全摘出術、皮弁再建術後の患者に対して嚥下間接訓練および PAP の装着を行うことにより、嚥下口腔期および咽頭期の改善を図ることができた。また、再建皮弁の形態や運動機能の変化に応じた PAP の調整を継続的に行い、良好な経過を維持させることができた。

【引用文献】

1. 中島 純子：舌接触補助床の適応と有効性について。顎顔面補綴, 36 (2): 66-69, 2013.
2. 植田 耕一郎, 向井 美恵, 森田 学, 他：摂食・嚥下障害に対する舌接触補助床の有効性。日本摂食嚥下リハビリテーション学会雑誌, 16 (1): 32-41, 2012.
3. 久保 慶太郎, 中島 純子, 上田 貴之：舌口底がん切除後の高齢者に対して舌接触補助床と口腔機能訓練により口腔の機能障害の改善を図った症例。老年歯科医学, 35 (Supplement): 60-64, 2021.
4. 小野 高裕, 堀 一浩, 田峰 謙一, 近藤 重悟, 濱中 里, 前田 芳信：嚥下障害患者の補綴的リハビリテーションにおける舌圧評価。日本顎口腔機能学会雑誌, 16 (1): 44-45, 2009.
5. 小野 高裕, 堀 一浩, 藤原 茂弘, 皆木 祥伴：摂食・嚥下障害患者への対応－舌圧測定と舌接触補助床－。日本補綴歯科学会誌, 5 (3): 247-253, 2013.
6. Hasegawa T., Yatagai N., Furukawa T., et al: The prospective evaluation and risk factors of dysphagia after surgery in patients with oral cancer. J Otolaryngol Head Neck Surg, 50 (1): 4, 2021.
7. Hassanein K. A., Musgrove B. T., Bradbury E.: Psychological outcome of patients following treatment of oral cancer and its relation with functional status and coping mechanisms. J Craniomaxillofac Surg, 33 (6): 404-9, 2005.
8. Ohkoshi A., Ogawa T., Nakanome A., et al: Predictors of chewing and swallowing disorders after surgery for locally advanced oral cancer with free flap reconstruction: A prospective, observational study. Surg Oncol, 27 (3): 490-494, 2018.
9. Borggreven P. A., Verdonck-de Leeuw I., Rinkel R. N., et al: Swallowing after major surgery of the oral cavity or oropharynx: a prospective and longitudinal assessment of patients treated by microvascular soft tissue reconstruction. Head Neck, 29 (7): 638-47, 2007.
10. Manikantan K., Khode S., Sayed S. I., et al: Dysphagia in head and neck cancer. Cancer Treat Rev, 35 (8): 724-32, 2009.
11. Pauloski B. R., Logemann J. A., Rademaker A. W., et al: Speech and swallowing function after anterior tongue and floor of mouth resection with distal flap reconstruction. J Speech Hear Res, 36 (2): 267-76, 1993.
12. Song Yong Jin, 菊池 良和, 梅崎 俊郎, 安達 一雄, 小宗 静男：嚥下造影検査を用いた舌癌再建術後の嚥下動態の検討。耳鼻と臨床, 62 (3): 85-91, 2016.
13. 藤本保志, 長谷川泰久, 松浦秀博, 中山敏, 加藤久和：舌癌治療における合併症後遺症の対策。舌癌根治切除 再建術後の嚥下機能・病態とその対策。JOHNS, 16 (4): 637-642, 2000.
14. 青井 典明, 片岡 真吾, 淵脇 貴史, 木村 光宏, 合田 薫, 川内 秀之：進行舌癌根治手術症例の術後会話機能および嚥下機能に関する検討。口腔・咽頭科, 23 (1): 73-81, 2010.
15. Lazarus C., Logemann J. A., Pauloski B. R., et al: Effects of radiotherapy with or without chemotherapy on tongue strength and swallowing in patients with oral cancer. Head Neck, 29 (7): 632-7, 2007.
16. 高橋 浩二：舌・口底癌患者に対する摂食・嚥下リハビリテーションの最前線。顎顔面補綴, 33 (2): 70-72, 2010.
17. Keski-Säntti H., Bäck L., Lassus P., et al: Total or subtotal glossectomy with laryngeal preservation: a national study of 29 patients. Eur Arch Otorhinolaryngol, 275 (1): 191-197, 2018.
18. 伊藤 弘人, 池田 薫, 鹿志村 圭, 他：当科における口腔癌患者の栄養状態の実態と栄養管理への取

- り組み. 日本口腔腫瘍学会誌, 21 (4): 218-224, 2009.
19. 小野 高裕, 堀 一浩, 田峰 謙一, 近藤 重悟, 濱中 里, 前田 芳信: 舌切除患者の術前・術後における嚥下時舌圧の変化. 日本顎口腔機能学会雑誌, 15 (1): 60-61, 2008.
20. Arcuri M. R., Schneider R. L.: The physiological effects of radiotherapy on oral tissue. J Prosthodont, 1 (1): 37-41, 1992.
21. Dimeo F. C., Stieglitz R. D., Novelli-Fischer U., Fetscher S., Keul J.: Effects of physical activity on the fatigue and psychologic status of cancer patients during chemotherapy. Cancer, 85 (10): 2273-7, 1999.
22. Sunada Y., Magara J., Tsujimura T., Ono K., Inoue M.: Endurance measurement of hyoid muscle activity and hyoid-laryngeal position during tongue lift movement. J Oral Rehabil, 47 (8): 967-976, 2020.
23. Namiki C., Hara K., Tohara H., et al: Tongue-pressure resistance training improves tongue and suprahyoid muscle functions simultaneously. Clin Interv Aging, 14 : 601-608, 2019.
24. Umeda Y., Mikushi S., Amagasa T., Omura K., Uematsu H.: Effect of the reclining position in patients after oral tumor surgery. J Med Dent Sci, 58 (2): 69-77, 2011.
25. 有岡 享子, 石田 瞭, 森 貴幸, 他: 口腔腫瘍術後の摂食・嚥下障害に対し舌接触補助床 (PAP) を適応した5症例. 日本摂食嚥下リハビリテーション学会雑誌, 9 (1): 76-82, 2005.
26. 西脇 恵子: 舌接触補助床の構音障害に対する効果. 顎顔面補綴, 36 (2): 75-77, 2013.
27. 古屋 純一: 舌接触補助床 (PAP) を用いた摂食嚥下リハビリテーション. 顎顔面補綴, 42 (1): 9-12, 2019.
28. 小野高裕: 新版 開業医のための摂食嚥下機能改善と装置の作り方 超入門. 2 ed, 109, クインテッセンス出版株式会社, 日本, 2019.
29. 堀 一浩, 小野 高裕: 舌接触補助床 (PAP) による嚥下機能回復. 日本補綴歯科学会誌, 9 (4): 334-338, 2017.
30. 寺尾 保信, 田中 誠児, 谷口 浩一郎, 内田 育宏, 大山 定男: 舌根部の再建形態に関する検討. 頭頸部癌, 38 (1): 90-95, 2012.
31. 金子 真梨, 小野 貢伸, 濱田 浩美, 鄭 漢忠: 口腔がん術後の咽頭腔の形態変化と嚥下機能. 北海道歯学雑誌, 35 (1): 25-41, 2014.
32. 上田 菜美, 野原 幹司, 小谷 泰子, 阪井 丘芳: 一回嚥下量の変化が嚥下時の舌骨運動に与える影響について. 日本摂食嚥下リハビリテーション学会雑誌, 17 (1): 36-44, 2013.
33. Wong S. M., Kamarunas E., Ludlow C. L.: Impaired Movement Scaling and Reduced Synchrony with Vestibule Closure Characterize Swallowing in Severe Dysphagia. Dysphagia, 35 (4): 643-656, 2020.