

<特集「栄養治療の新時代：多領域における課題と展望」>

嚥下障害と栄養管理・免疫栄養学

辻川 敬裕¹ 椋代 茂之^{1,2} 平野 滋^{*1}

¹京都府立医科大学耳鼻咽喉科・頭頸部外科学教室

²京都府立医科大学附属病院リハビリテーション部

Dysphagia and Nutritional Management: An Immunonutritional Perspective

Takahiro Tsujikawa, Shigeyuki Mukudai and Shigeru Hirano

¹Department of Otolaryngology-Head & Neck Surgery, Kyoto Prefectural University of Medicine

²Department of Rehabilitation, University Hospital, Kyoto Prefectural University of Medicine

抄 録

嚥下障害とは、舌や咽頭、食道など多くの器官が関与する口腔期、咽頭期、食道期の過程に障害が生じ、食べ物や液体を適切に胃へ送り込むことが困難になる状態を指し、栄養障害の重大な要因となる。嚥下障害と栄養状態には双方向的な関連性が存在し、栄養不良も嚥下障害のリスクを高め、相互に悪循環を形成することが臨床的に重要である。これらの影響は全身状態や免疫機能にも波及し、健康予後や生活の質（QOL）を左右する要因となる。ここでは嚥下障害と栄養の関係性、嚥下障害が栄養状態に与える影響、栄養状態が嚥下障害や免疫機能に与える影響について述べ、嚥下障害を有する際の栄養治療、リハビリテーション、注意事項、外科的治療手段、および免疫栄養学の観点からのアプローチについて考察する。早期の発見と介入、栄養とリハビリテーションの統合、多職種チームによる包括的なケアが求められる。

キーワード：嚥下障害、栄養管理、免疫栄養学。

Abstract

Dysphagia refers to a condition characterized by impairments in the oral, pharyngeal, or esophageal phases of swallowing, involving multiple organs such as the tongue, pharynx, and esophagus. This condition leads to difficulties in safely and effectively transporting food or liquids to the stomach, becoming a significant cause of malnutrition. There is a bidirectional relationship between dysphagia and nutritional status, where malnutrition exacerbates the risk of dysphagia, forming a clinically significant vicious cycle. The effects of this interplay extend to systemic health and immune function, influencing overall prognosis and quality of life (QOL). This review examines the relationship between dysphagia and nutrition, focusing on the impacts of dysphagia on nutritional status and how nutritional deficits further affect swallowing function and immune profiles. Additionally, the review explores nutritional management strategies, including rehabilitation programs, precautionary measures, surgical interventions, and immunonutritional approaches. Early detection and intervention, integration of nu-

令和7年4月21日受付 令和7年4月22日受理

*連絡先 平野 滋 〒602-5866 京都府京都市上京区河原町通広小路 upper 梶井町465

京都府立医科大学耳鼻咽喉科・頭頸部外科学教室

hirano@koto.kpu-m.ac.jp

doi:10.32206/jkpum.134.06.349

tritional therapy with rehabilitation, and multidisciplinary team-based care are emphasized as essential components. These approaches aim to break the cycle of dysphagia and malnutrition, ultimately improving patient outcomes and enhancing QOL.

Key Words: Dysphasia, Nutrition, Immunonutrition.

はじめに

嚥下障害とは、舌や咽頭、食道など多くの器官が関与する嚥下の過程（口腔期、咽頭期、食道期）のいずれかに障害が生じ、食べ物や液体を適切に胃へ送り込むことが困難になる状態を指す。高齢化の進展や慢性疾患の増加に伴い、嚥下障害はその患者数が増加しており、栄養不良や免疫機能の低下と密接に関連している。このため、嚥下障害の発生や進行を防ぎ、生活の質（QOL）を維持・向上させるためには、早期の発見と包括的な治療が不可欠である。本総説では、嚥下障害と栄養状態の双方向的な関連性を基に、嚥下障害を有する際の栄養治療や嚥下障害への外科的治療手段、多職種によるリハビリテーションの重要性や免疫栄養学の観点について概説する。

嚥下障害と栄養状態

嚥下障害と栄養障害は密接に関連しており、嚥下障害を有する患者は栄養障害のリスクが3倍とされ¹⁾、その同時発生率は3%から29%と報告されている²⁾³⁾。高齢者や介護施設入所者、悪性腫瘍、脳卒中、慢性閉塞性肺疾患、認知症

など特定の集団は嚥下障害と栄養不良のリスクが特に高いとされている³⁾。嚥下障害と栄養不良の相互作用は、患者の入院期間を延長し、合併症のリスクを高め、死亡率を増加させることがあるため、臨床的に重要な問題である。したがって、嚥下障害を持つ患者に対しては、早期の発見と介入が不可欠であり、嚥下障害と栄養状態の両方を評価することが推奨されている³⁾。

嚥下障害は食事摂取の量的・質的な低下によりエネルギーや栄養素の摂取が不足し、栄養障害の原因となる。一方で、栄養状態と嚥下障害の関連性は双方向的であり、栄養状態が嚥下機能に与える影響も多岐にわたる。栄養不良は、全身の筋肉量と筋力の減少を伴うサルコペニアを引き起こし、嚥下関連の筋肉の萎縮を招く⁴⁾⁵⁾。これにより嚥下機能がさらに悪化し、嚥下障害が進行するリスクが高まる。さらに、栄養不良は免疫細胞の代謝・機能状態を低下させ、衛生状態や全身状態に悪影響を与える可能性がある⁶⁾。このように、嚥下障害と栄養障害は相互に影響し、悪循環を生じうるため、嚥下障害ならびに栄養障害の両面へのスクリーニング・介入が求められる（図1）。



図1. 相互に影響する嚥下と栄養障害。

嚥下障害と栄養障害は密接に関連し、相互に影響を与えるため、両者に対する包括的な評価と適切な介入が重要となる。

嚥下障害を有する際の栄養治療

嚥下障害を有する患者に対する栄養治療は、通常の対応に加えて、嚥下障害の病態や重症度に応じたアプローチが求められる。したがって、嚥下機能の評価が重要であり、反復唾液嚥下テスト、水飲みテストなどの簡易検査をスクリーニングとして行うが、嚥下内視鏡検査(videoendoscopic examination of swallowing: VE)や嚥下造影検査(videofluoroscopic examination of swallowing: VF)による評価が基本となる。また、原疾患の予後や経口摂取への意欲、療養環境等に関する複合的な情報も必須である。それらを元に、経口摂取可能な食形態や量を決定し、必要栄養量に不足する分を非経口的に投与することを計画する。その後も随時、再評価と患者情報の再確認を行い、方針の見直しを行う。

栄養投与の選択肢には①経口摂取(単位量当たり高カロリーまたは栄養成分強化した食品の利用など)、②末梢静脈栄養、③中心静脈栄養、④経鼻経管栄養、⑤間欠的経管栄養、⑥胃瘻または腸瘻、⑦経皮経食道胃管挿入術などがある⁷⁾。中でも経皮内視鏡的胃瘻造設術(percutaneous endoscopic gastrostomy: PEG)は、施行の安全性や管理の簡便さ等の理由で広く普及している栄養管理手段であるが、その最終目的は全身状態の改善であって、常に経口摂取を目指す試みを忘れてはならない。

嚥下障害患者への経口摂取に際しては、嚥下

機能に応じた食形態の選択が重要である。まずは、評価により決定された安全な食形態や量から開始し、摂取量や所要時間、発熱や喀痰の有無などの全身状態を確認しながら、数日ごとに段階的な食形態や量のアップを計画する。なお、摂食嚥下状況の評価基準には、functional oral intake scale (FOIS) (表1)⁸⁾やfood intake level scale (FILS)⁹⁾¹⁰⁾等が用いられる。また、嚥下調整食の名称は施設によってばらつきがあるが、嚥下調整食やとろみの液体に関する統一された分類として、「日本摂食嚥下リハビリテーション学会による嚥下調整食分類2021」が提案されている¹¹⁾(図2)。これらを共通言語とすることで、異なる施設間でも患者情報を正確に共有することができる。

栄養状態の評価や栄養管理にあたっては、多職種協働、特に管理栄養士との連携が欠かせない。施設に栄養サポートチーム(nutrition support team: NST)があれば、その支援を得ることも重要である。

嚥下障害への治療手段

嚥下障害の治療手段は、保存的治療(気道管理、栄養管理、口腔ケア、嚥下訓練等)と外科的治療にわけられる。ここでは嚥下訓練と外科的治療法について述べる。

嚥下訓練には、現状の嚥下機能を最大限に活用して誤嚥のリスクを最小限にすることを目指す「代償的アプローチ法」と麻痺や障害を受け

表1. FOIS (Functional Oral Intake Scale)

レベル1	経口摂取なし。
レベル2	補助栄養に依存。少量の経口摂取を試みるのみ。
レベル3	補助栄養に依存しているが、継続的に食品や飲料を経口摂取している。
レベル4	すべての栄養・水分を経口摂取。1種類の食形態のみ。
レベル5	すべての栄養・水分を経口摂取。複数の食形態。ただし、特別な準備や代償法が必要。
レベル6	すべての栄養・水分を経口摂取。複数の食形態。特別な準備は不要だが、特定の食べ物は食べられない。
レベル7	正常

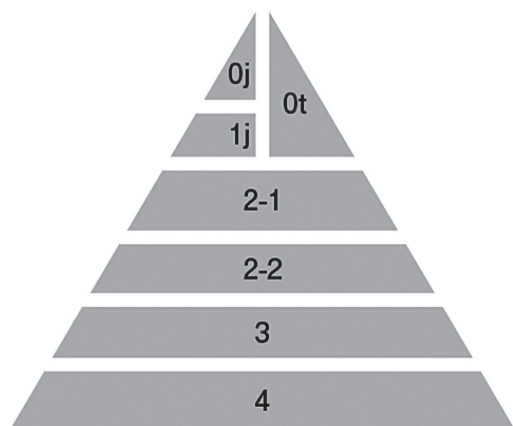


図2. 日本摂食嚥下リハビリテーション学会嚥下調整食分類 2021 (食事)

嚥下調整食をコード0から4までの5段階7種類に分類している (j: ゼリー状, t: トロミ状)。本図の使用にあたっては文献¹¹⁾または日本摂食嚥下リハ学会 HP ホームページ: <https://www.jsdr.or.jp/wp-content/uploads/file/doc/classification2021-manual.pdf>『嚥下調整食学会分類 2021』を必ずご参照ください。

た部分に働きかけて嚥下機能の代償や補強・改善を目指す「治療的アプローチ」がある⁷⁾。いずれも VE・VF 等の病態評価に応じた方法を選択する。

代償的アプローチとしては、摂食時の姿勢や食形態の調整・選択が代表的である。頭部前屈位は嚥下惹起障害に、頸部回旋位は一側性咽頭喉頭麻痺に有効である。また、液体にとろみをつけることで、嚥下惹起障害に対応しやすくなる。逆にとろみが強いと付着性が増加し、咽頭残留が増加するため、適切なとろみの調整が必要である。

治療的アプローチには舌骨上筋群の強化を目指した頭部挙上訓練 (Shaker exercise やその変法)、喉頭閉鎖を補強して喉頭流入のリスクを軽減する息こらえ嚥下法、食道入口部の開大不全に対する顎突出嚥下法や食道入口部バルーン拡張法などがある。また、近年になって、頸部への干渉波電流を利用した電気刺激療法が、感覚刺激を加えることにより嚥下惹起障害例に効果を示すことが期待されている¹²⁾¹³⁾。

嚥下障害に対する外科的治療の適応は、①嚥下訓練で十分な改善が望めない場合、②重度の嚥下障害で嚥下訓練自体が困難な場合、③代償嚥下で経口摂取は可能であるがさらなる改善を希望する場合などである¹⁴⁾。外科的治療は、呼吸および発声機能などの喉頭機能を温存しつつ経口摂取を目指す「嚥下機能改善手術」と、発声機能は失うが誤嚥を確実に回避することを目的とした「誤嚥防止手術」の二つに大別される⁷⁾。

嚥下機能改善手術は嚥下機能自体を改善させるわけではなく、障害された機能を手術により代償するのが目的である。その手術適応や術式は、VFをはじめとした嚥下機能検査による正確な病態評価、年齢、全身状態、療養環境等に基づいて決定されなければならない (表2)。また、術後のリハビリテーションが必須である。一般的には、嚥下惹起障害や喉頭挙上不全による喉頭挙上期型誤嚥には喉頭挙上術、輪状咽頭筋弛緩不全による喉頭下降期型誤嚥には輪状咽頭筋切断術、混合型誤嚥に対しては両者を組み合わせた術式が選択される。一側性咽頭麻痺による咽頭圧形成不全例には咽頭縫縮術、一側性喉頭麻痺による声門閉鎖不全例や咳嗽効率

表2. 病態に応じた嚥下機能改善手術の術式

病態	術式
嚥下惹起障害・喉頭挙上不全	喉頭挙上術
輪状咽頭筋弛緩不全	輪状咽頭筋切断術
一側性咽頭麻痺による咽頭圧形成不全	咽頭縫縮術
一側性喉頭麻痺による 声門閉鎖不全や咳嗽効率低下	喉頭形成術 (甲状軟骨形成術 I 型・披裂軟骨内転術)

低下例には喉頭形成術（甲状軟骨形成術Ⅰ型または披裂軟骨内転術）を施行することで嚥下機能が改善する例もある。また、遊離皮弁による再建術を要する頭頸部がんの拡大切除の際に予防的に嚥下機能改善手術を行うこともある¹⁴⁾。

誤嚥防止手術は気道と食道を分離することで誤嚥を防止する手術である（表3）。その手術適応は①誤嚥による誤嚥性肺炎の反復がある、または将来的にその危険性が高い、②嚥下機能の回復が期待できない、③構音機能や発声機能がすでに高度に障害されている、④発声機能の喪失に納得していることが挙げられる⁷⁾。嚥下機能改善手術を施行しても障害された嚥下機能を代償できない、いわゆる嚥下運動不全型誤嚥に対して考慮される手術である。また、本手術の目的は誤嚥防止であって、必ずしも術後の経口摂取を保証するものではないことを術前に説明しておく必要がある。

術式には、①喉頭を摘出する術式（喉頭全摘術・narrow field laryngectomy¹⁵⁾・喉頭中央部分切除術¹⁶⁾、喉頭を温存して、②喉頭レベルで分離する方法（声門閉鎖術・声門下閉鎖術¹⁷⁾¹⁸⁾や③気管レベルで分離する方法（喉頭気管分離術・気管食道吻合術）等がある⁷⁾。いずれも基本的に発声機能は失われ、永久気管孔を必要とする。近年、気管食道シャントを併施して声帯を用いた発声を可能とする術式（tracheoesophageal diversion with tracheoesophageal puncture: TED with TEP）が開発され、良好な音声機能が報告されている¹⁹⁾。

頭頸部がんにおける嚥下障害・免疫栄養学

栄養障害は多くのがんにおいて予後と関連する重要な課題となるが、摂食経路である口腔・咽喉頭に発生する頭頸部がんにおいてはより栄養障害が大きな問題となっている。

栄養状態と免疫機能の関連性は、特に頭頸部がん患者において重要なテーマである。免疫栄養学のアプローチは、嚥下障害を有する患者の治療においても有効であることが示唆されている。頭頸部がん手術を受けた13895例において栄養障害の割合は22.6%であったとの報告もあり、腫瘍による嚥下障害や疼痛に伴う食事摂取困難から低栄養を来すことが多い²⁰⁾。

当科で免疫チェックポイント阻害薬であるペムブロリズマブ治療を行った29例においては、好中球・リンパ球比（NLR）や予後推定栄養指数（PNI）などによる各種栄養指標により10例（34%）で栄養障害の存在が示唆された²¹⁾。さらに、興味深いことにこれらの各種栄養指標と免疫療法の治療効果には相関がみられ、その背景にがん組織内に存在するT細胞密度と栄養指標に関連があることが明らかになった。栄養指標良好群は不良群に比べ抗腫瘍免疫に関わるリンパ球系免疫細胞の割合が高く、免疫抑制的なマクロファージや好中球の割合が有意に低く、栄養状態と腫瘍内の免疫環境の関連性が示唆された²¹⁾。

これまでの多くの癌種において、栄養状態が免疫療法を含む悪性腫瘍治療後の予後と関連す

表3. 誤嚥防止手術の分類

喉頭温存・非温存	術式
非温存	喉頭摘出術 (喉頭全摘術・narrow field laryngectomy・喉頭中央部分切除術)
温存	喉頭レベルの閉鎖 (声門閉鎖術・声門下喉頭閉鎖術) 気管レベルの閉鎖 (喉頭気管分離術・気管食道吻合術・TED with TEP)

ることが示され、栄養状態を保持することが強度の高い治療への忍容性を維持することや免疫機構を含めた全身状態の維持に寄与することが機序として想定されている²²⁾²³⁾。悪性腫瘍をはじめ免疫栄養学の観点からのアプローチは、嚥下障害の管理において重要な役割を果たすと考えられ、今後の一層の研究が期待される。

ま と め

嚥下障害は栄養状態や免疫機能との密接な関連性を有し、健康状態と生活の質に影響を及ぼす課題である。本稿では嚥下障害と栄養不良の

双方向性を踏まえ、嚥下障害の評価、栄養治療、外科的手術、免疫栄養学の観点から考察した。適切な評価に基づく早期介入、個別化された栄養治療、多職種協働によるリハビリテーションと継続的な評価および免疫栄養学的アプローチは、嚥下障害を伴う栄養管理において重要である。今後、嚥下障害の管理と関連する新たな知見が臨床現場に反映されることで、より質の高いケアの提供が期待される。

開示すべき潜在的利益相反状態はない。

文 献

- 1) Sella-Weiss O. Association between swallowing function, malnutrition and frailty in community dwelling older people. *Clin Nutr ESPEN*, 45: 476-485, 2021.
- 2) Namasivayam-MacDonald AM, Morrison JM, Steele CM, Keller H. How swallow pressures and dysphagia affect malnutrition and mealtime outcomes in long-term care. *Dysphagia*, 32: 785-796, 2017.
- 3) Ueshima J, Momosaki R, Shimizu A, Motokawa K, Sonoi M, Shirai Y, Uno C, Kokura Y, Shimizu M, Nishiyama A. Nutritional assessment in adult patients with dysphagia: a scoping review. *Nutrients*, 13: 778, 2021.
- 4) Ueshima J, Shimizu A, Maeda K, Uno C, Shirai Y, Sonoi M, Motokawa K, Egashira F, Kayashita J, Kudo M. Nutritional management in adult patients with dysphagia: position paper from Japanese working group on integrated nutrition for dysphagic people. *J Am Med Dir Assoc*, 23: 1676-1682, 2022.
- 5) Silva LM de L, Lima CR de, Cunha DA da, Orange LG de. Dysphagia and its relation with nutritional status and calorie/protein intake in the elderly. *Rev CEFAC*, 21: e15618, 2019.
- 6) Alwarawrah Y, Kiernan K, MacIver NJ. Changes in nutritional status impact immune cell metabolism and function. *Front Immunol*, 9: 1055, 2018.
- 7) 日本耳鼻咽喉科頭頸部外科学会 ed. 嚥下障害診療ガイドライン 2024 年版. 金原出版, 2024.
- 8) Cray MA, Mann GDC, Groher ME. Initial psychometric assessment of a functional oral intake scale for dysphagia in stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil*, 86: 1516-1520, 2005.
- 9) 藤島一郎. 「摂食・嚥下状況のレベル評価」簡便な摂食・嚥下評価尺度の開発. 日本リハビリテーション医学会誌, 43: S249, 2006. Available at: <https://cir.nii.ac.jp/crid/1572543026254777984.bib?lang=en> [Accessed April 20, 2025]
- 10) Kunieda K, Ohno T, Fujishima I, Hojo K, Morita T. Reliability and validity of a tool to measure the severity of dysphagia: the Food Intake LEVEL Scale. *J Pain Symptom Manage*, 46: 201-206, 2013.
- 11) 栢下淳, 藤島一郎, 藤谷順子, 弘中祥司, 小城明子, 水上美樹, 仙田直之, 森脇元希. 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. 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会雑誌, 25: 135-149, 2021. Available at: http://export.jamas.or.jp/dl.php?doc=1cad7dc868a69c075a4b2f181aec84e25f542f4e2befb2322143cd78af3edb5e_bibtex.bib [Accessed April 20, 2025]
- 12) Umezaki T, Sugiyama Y, Fuse S, Mukudai S, Hirano S. Supportive effect of interferential current stimulation on susceptibility of swallowing in guinea pigs. *Exp brain Res*, 236: 2661-2676, 2018.
- 13) Maeda K, Koga T, Akagi J. Interferential current sensory stimulation, through the neck skin, improves airway defense and oral nutrition intake in patients with dysphagia: a double-blind randomized controlled trial. *Clin Interv Aging*, 1879-1886, 2017.
- 14) 峯崎晃充, 杉山庸一郎. 嚥下機能改善手術と誤嚥防止手術. 日本耳鼻咽喉科頭頸部外科学会会報, 128: 195-204, 2025. doi:10.3950/jibiinkotokeibu.128.3_195

- 15) Krespi YP, Blitzer A. Laryngectomy for aspiration: Narrow field technique. *Oper Tech Otolaryngol Neck Surg*, 8: 227-230, 1997.
- 16) Kawamoto A, Katori Y, Honkura Y, Kakuta R, Higashi K, Ogura M, Miyazaki M, Arakawa K, Kashima K, Asada Y. Central-part laryngectomy is a useful and less invasive surgical procedure for resolution of intractable aspiration. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology*, 271: 1149-1155, 2014.
- 17) 内田真哉, 足立直子, 西村泰彦, 牛嶋千久, 出島健司. 声門下喉頭閉鎖術による誤嚥治療. *耳鼻咽喉科臨床*, 101: 121-126, 2008. doi:10.5631/jibirin.101.121
- 18) 二藤隆春. 嚥下障害の診断と治療. *日本耳鼻咽喉科学会会報*, 122: 150-155, 2019. doi:10.3950/jibiinkoka.122.150
- 19) Umezaki T, Adachi K, Matsubara N, Lee Y. Tracheoesophageal diversion and puncture operation for intractable aspiration: A case series. *Laryngoscope*, 128: 1791-1794, 2018.
- 20) Reed WT, Jiang R, Ohnuma T, Kahmke RR, Pyati S, Krishnamoorthy V, Raghunathan K, Osazuwa-Peters N. Malnutrition and adverse outcomes after surgery for head and neck cancer. *JAMA Otolaryngol Neck Surg*, 150: 14-21, 2024.
- 21) Morimoto H, Tsujikawa T, Miyagawa-Hayashino A, Kimura A, Saburi S, Murakami N, Kitamoto K, Mukudai S, Nagao H, Saya S. Neutrophil-to-lymphocyte ratio associates with nutritional parameters, intratumoral immune profiles, and clinical outcomes of pembrolizumab in head and neck squamous cell carcinoma. *Head Neck*, 46: 1956-1964, 2024.
- 22) Zhang J, Li M, Zhang L, Kuang T, Yu J, Wang W. Prognostic value of controlling nutritional status on clinical and survival outcomes in cancer patients treated with immunotherapy. *Sci Rep*, 13: 17715, 2023.
- 23) Castro-Espin C, Bonet C, Crous-Bou M, Katzke V, Le Cornet C, Jannasch F, Schulze MB, Olsen A, Tjønneland A, Dahm CC. Dietary patterns related to biological mechanisms and survival after breast cancer diagnosis: results from a cohort study. *Br J Cancer*, 128: 1301-1310, 2023.

著者プロフィール



辻川 敬裕 Takahiro Tsujikawa

所属・職：京都府立医科大学大学院医学研究科耳鼻咽喉科・頭頸部外科学・学内講師

略 歴：2004年3月 京都府立医科大学医学部 卒業

2004年4月 京都府立医科大学附属病院 初期臨床研修医

2006年4月 京都府立医科大学耳鼻咽喉科・頭頸部外科学教室前期専攻医

2014年9月 Oregon Health & Science University 博士研究員

2017年7月 京都府立医科大学耳鼻咽喉科・頭頸部外科学教室 助教

2020年4月～現職

専門分野：頭頸部癌，甲状腺癌，癌微小環境，光免疫療法，多重免疫染色

- 主な業績：1. Tsujikawa T, Kumar S, Borkar RN, Azimi V, Thibault G, Chang YH, Balter A, Kawashima R, Choe G, Sauer D, El Rassi E, Clayburgh DR, Kulesz-Martin MF, Lutz ER, Zheng L, Jaffee EM, Leyshock P, Margolin AA, Mori M, Gray JW, Flint PW, Coussens LM. Quantitative multiplex immunohistochemistry reveals myeloid-inflamed tumor-immune complexity associated with poor prognosis. *Cell Reports*, **19**: 203-217, 2017.
2. Kimura A, Tsujikawa T, Morimoto H, Saburi S, Mitsuda J, Mukudai S, Nagao H, Saya S, Ogi H, Miyagawa-Hayashino A, Konishi E, Itoh K, Hirano S. Rapid multiplex immunohistochemistry for characterizing tumor-immune microenvironment. *Heliyon*, **10**: e33830, 2024.
3. Tsujikawa T, Ohno K, Morita K, Saburi S, Mitsuda J, Yoshimura K, Kimura A, Morimoto H, Ogi H, Shibata S, Akashi T, Kurata M, Imoto I, Shimizu Y, Kano S, Watanabe A, Asada Y, Yamazaki T, Hayashi R, Saito Y, Ozawa H, Tsukahara K, Oridate N, Sano D, Horii A, Ueki Y, Maruo T, Mukoyama N, Hanai N, Fukusumi T, Iwai H, Fujisawa T, Fujii T, Nibu K, Iwae S, Ueda T, Chikuie N, Yasumatsu R, Matsuo M, Umeno H, Ono T, Masuda M, Toh S, Itoh K, Hirano S, Asakage T. Clinical, genomic and immune microenvironmental determinants of nivolumab response in head and neck squamous cell carcinoma. *Frontiers in Immunology*, **15**: 1390873, 2024.
4. Morimoto H, Tsujikawa T, Miyagawa-Hayashino A, Kimura A, Saburi S, Murakami N, Kitamoto K, Mukudai S, Nagao H, Saya S, Ogi H, Konishi E, Itoh K, Hirano S. Neutrophil-to-lymphocyte ratio associates with nutritional parameters, intratumoral immune profiles, and clinical outcomes of pembrolizumab in head and neck squamous cell carcinoma. *Head Neck*, **46**: 1956-1964, 2024.

著者プロフィール



棟代 茂之 Shigeyuki Mukudai

所属・職：京都府立医科大学大学院医学研究科耳鼻咽喉科・頭頸部外科学
附属病院リハビリテーション部 学内講師

略 歴：2004年3月 京都府立医科大学医学部医学科 卒業

2007年4月 京都府立医科大学耳鼻咽喉科・頭頸部外科 入局

2014年3月 京都府立医科大学大学院医学研究科 修了

2017年4月 ニューヨーク大学ボイスセンター 研究員

2018年7月 京都府立医科大学耳鼻咽喉科・頭頸部外科 助教

2024年4月～現職

専門分野：喉頭科学，音声障害，嚥下障害，声帯癰痕

- 主な業績：1. Mukudai S, Matsuda KI, Nishio T, Sugiyama Y, Bando H, Hirota R, Sakaguchi H, Hisa Y, Kawata M. Differential responses to steroid hormones in fibroblasts from the vocal fold, trachea and esophagus. *Endocrinology*, **156**: 1000-1009, 2015.
2. Mukudai S, Hiwatashi N, Bing R, Garabedian M, Branski RC. Phosphorylation of the glucocorticoid receptor alters Smad signaling in vocal fold fibroblasts. *Laryngoscope*, **129**: E187-E193, 2019.
3. Nakamura R, Mukudai S, Bing R, Garabedian MJ, Branski RC. Complex fibroblast response to glucocorticoids may underlie variability of clinical efficacy in the vocal folds. *Sci Rep*, **10**: 20458, 2020.
4. Matsushita H, Mukudai S, Hashimoto K, Kaneko M, Sugiyama Y, Branski RC, Hirano S. Transient Receptor Potential Ankyrin 1 Channel Alters Transforming Growth Factor Beta 1/Smad Signaling in Rat Vocal Fold Fibroblasts. *Laryngoscope*, **134**: 4593-4598, 2024.