

令和元年6月10日現在

機関番号：12602

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K20506

研究課題名(和文)舌癌術後症例の嚥下機能に対する咽頭後壁の代償性変化の研究

研究課題名(英文)The study of compensatory change of the pharynx rear wall

研究代表者

平井 秀明(HIRAI, HIDEAKI)

東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・助教

研究者番号：60598895

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：近年、摂食嚥下障害に関する認識が広まりつつある。舌癌患者においては食塊を形成し、咽頭へ送り込む舌を切除するため、摂食嚥下障害に直結する。今回、舌根と接触し嚥下圧を発生させる咽頭後壁が術後は代償性に突出するのではないか、という仮説を検証するため、ビデオ嚥下造影検査(VFSS)を施行した。当科で舌半側切除術以上の術式を行いVFSSを実施した58例中56例は経口摂取が可能であった。2例は胃瘻を造設したが、嚥下訓練により経口摂取が可能となった。本研究で咽頭後壁に代償性変化を認めた症例は確認できなかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

口腔の機能は構音や摂食嚥下を主としている。癌により舌の半分以上を切除した場合、欠損部は動きの伴わない皮弁で再建することとなる。その際は残存舌が代償性により働くが、舌根部と接触し、嚥下圧を形成する咽頭後壁も同様に代償性変化を来すのではないかという仮説をたてた。結果的には代償性変化は認めなかったが、舌の半分以上を失った患者さんのほとんどが適切な訓練により経口摂取が可能であったことが証明された。

研究成果の概要(英文)：Recently, awareness about dysphagia is spreading. The tongue cancer patients are directly linked to dysphagia, because their tongue which to make a food bolus and to feed into pharynx are resection. This time, I hypothesized that the posterior pharyngeal wall, induce a swallowing pressure by contacting with tongue base, may charge out compensatory after surgery. I implemented videofluoroscopic examination of swallowing(VFSS) to verify this hypothesis. 56 out of 58 patients with hemiglossectomy or more were able to take orally. The remaining 2 cases were made a gastrostomy. However, swallowing training made them possible to take orally. In this study, no patients acknowledged compensatory change of the posterior pharyngeal wall.

研究分野：口腔外科

キーワード：舌癌 摂食嚥下機能 ビデオ嚥下造影検査 咽頭後壁

1. 研究開始当初の背景

近年、摂食・嚥下障害に関する認識が広がるにつれ、患者層も小児から高齢者まで広がり、病院から施設までと様々な環境で摂食・嚥下訓練を行う機会が増えてきた。摂食・嚥下障害の対応法が患者によって異なるのは当然であり、万能な治療・訓練法はない。患者の情報をできるだけ収集し、綿密な検査を行い、対応することが重要となってくる。

舌癌術後患者の摂食・嚥下機能評価および残存機能に応じた適切なリハビリテーション法を決定するにあたり、ビデオ嚥下造影検査(VFSS)、ビデオ内視鏡検査(VESS)、嚥下圧測定を用いた総合評価が望ましいとされる。私自身、過去に VFSS、VESS を用いて片側頸部郭清術施行患者の嚥下動態の経時的変化を研究し、片側の頸部郭清術のみでは嚥下障害を認めないことを発表した¹⁾。この研究において健側臓器が切除された欠損部臓器の代償をしている可能性が示唆された。このことから舌切除術を施行した患者においても代償機能が働いている可能性が考えられ、嚥下の咽頭期に舌根と接触し嚥下圧を発生させる咽頭後壁に着目した。現在までに舌切除術を施行した患者における咽頭後壁の経時的動態変化と嚥下機能に関する報告は散在するのみである。

2. 研究の目的

舌は口腔の最大臓器であり、嚥下運動においては食塊の咽頭への送り込みや、舌根と咽頭後壁の接触による嚥下圧発生など嚥下機能に果たす役割は大きい。だが、舌切除術を施行した患者においては舌根と咽頭後壁の接触が不完全となるため嚥下圧は減弱し、また頸部郭清術を併用する機会が多いため咽頭収縮筋の障害により十分な蠕動様運動が行われず誤嚥の原因となる。その代償として、咽頭後壁がより前方に突出し舌根との接触を改善する事が予想されるが、この事象に関する報告は散在するのみである^{2,3)}。今回、舌癌術後患者の咽頭後壁動態を経時的に測定し、代償性変化から適切な摂食・嚥下リハビリテーションにつなげていくことを目的とする。

3. 研究の方法

研究代表者の所属する東京医科歯科大学歯学部附属病院顎口腔外科で舌切除術(舌可動部半側切除術、舌可動部(亜)全摘、舌半側切除術、舌(亜)全摘を対象とする)を施行する患者に対し、摂食嚥下機能検査を行う。検査は術前、術後1か月、3ヶ月、6か月、1年と行い経時的動態変化を解析する。

ビデオ嚥下造影検査(VFSS)(日立メディコ社製 MEDIX-900DR)にて、咽頭後壁の動きを含めた解剖学的所見、食塊の喉頭侵入や誤嚥を検査し、嚥下動作終了時の食塊残留状態はビデオ嚥下内視鏡検査(VESS)(Olympus:ENF TYPEP4 直径3.6mm)にて検査する。画像データは、デジタルビデオレコーダー(ソニー社製 GV-D1000, NTSC)に記録する。それらの画像は1秒間に30frameで記録され、AVI file として定量的分析操作のために保存し、画像分析を行った。嚥下圧測定は圧プローブ(Medtronic 社製 マイクロチップカテーテル 4ch)を用いて測定し、圧情報はデータ収録・解析システム(ADI Instruments 社製 ML840 PowerLab4/20)にて解析する。

(1) ビデオ嚥下造影検査(VFSS)

誤嚥の診断と原因の特定は正面像では気道と食道が重なるため困難である点と咽頭後壁の突出を測定する点から VFSS は側方方向より施行する。画像測定のため鉛製の放射線不透過性球形マーカー(直径12.8mm)を各患者の頸部に貼り付ける。また Camper 平面の参考ポイントとして放射線不透過性の板状マーカー(金銀パラジウム合金、直径5mm、厚さ1mm)も鼻翼基部と耳珠前縁に貼り付ける(図1)⁴⁾。造影剤として液体バリウム4ml(とろみ3%、1.5%、液体の3種類)を各患者に与える。10mlの使い捨てプラスチックシリンジを用い、1人の術者によってバリウムは口腔内に投与され、各患者には飲み込む合図がされるまで口腔内に留めておくように指示する。適宜、液体バリウムから咀嚼を要するもの(造影剤含有クッキーなど)へと種類を変えて嚥下機能を評価する。検査中に異常が見つかった場合には、患者の頭位・体位変換や食塊の粘度調整などを行い安全で効率的に経口摂取できるように対処法を考える。

(2) ビデオ嚥下内視鏡検査(VESS)

鼻腔粘膜に表面麻酔を行い、鼻孔から内視鏡を挿入し後鼻孔を経て口蓋垂～喉頭蓋付近まで挿入し、鼻咽腔閉鎖運動、咽頭の動きや形態、食塊の残留状況を確認する(図2)。

(3) 嚥下圧検査

3個の固形の圧センサーが入っているチューブを経鼻的に挿入し、それぞれが舌根部、食道入口部(輪状咽頭筋付近)、頸部食道に位置するようにX線透視下で確認しながら、チューブを固定する(図3)。



図1 ビデオ嚥下造影検査 (VFSS)

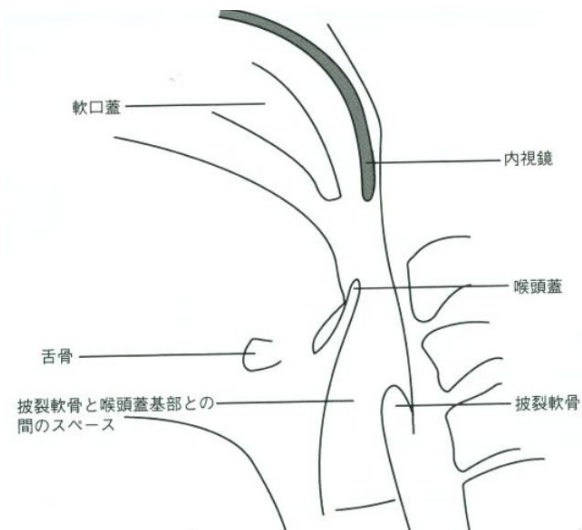


図2 ビデオ嚥下内視鏡検査 (VENS)



図3 嚥下圧検査

- | | |
|-------------|--------------|
| 1. 舌骨 | 2. 披裂軟骨頂点 |
| 3. 喉頭蓋基部 | 4. 声帯 |
| 5. 食道入口センサー | 6. 7. 上部センサー |
| 8. マーカー | |

4. 研究成果

2015年から2018年の間に東京医科歯科大学顎口腔外科学分野を受診し、手術療法を施行した舌癌症例は173例であった。そのうち舌部分切除術は115例、舌半側切除術・舌(垂)全摘は58

例であった。本研究の対象となる 58 例は男性 36 例、女性 22 例、年齢は 21～83 歳（平均 60.6 歳）であった。切除後の再建は、遊離前腕皮弁移植 25 例、遊離前外側大腿皮弁移植 19 例、遊離腹直筋皮弁移植 8 例、遊離大腿筋膜張筋皮弁移植 6 例であった。転帰は原病死 4 例、担癌生存 2 例、無病生存 52 例であった。

嚥下圧検査であるが、各検査において再現性が得られず、患者への侵襲も考え 2015 年初期の段階で検査を断念した。鼻腔から挿入した嚥下圧測定チューブを舌根部、食道入口部（輪状咽頭筋付近）、頸部食道に適切に固定することができず、測定値のバラつきが著明であった。我々の手技の未熟さが最大の原因であると思われる。また嘔吐反射を軽度でも認める症例ではチューブを挿入した状態で安静にすることが非常に困難な検査であった。

ビデオ嚥下造影検査とビデオ内視鏡検査は同時に行うことが多いが、ビデオ内視鏡検査は放射線被爆がないため、嚥下訓練を施行中の症例に対し、次のビデオ嚥下造影検査の予定日までにはベッドサイドで訓練効果を確認ができ有用な検査であった。また術後初めての検査は口腔内の皮弁が生着し、頸部と口腔の交通が遮断された術後 2 週（術後 12-18 日）で施行することが多かった。その後、経口摂取を行いながら嚥下訓練を行い、退院前の術後 1 か月で再検査するパターンが大部分であった。術後初の検査で経口摂取不可と判断された症例は、間接訓練をメインにトロミ付きや姿勢の調整を行いながら、通常よりも頻回に検査を施行し、経口摂取を開始していた。また嚥下機能に問題がなくなり、検査の必要性がない症例に関してはその時点で放射線被爆の問題もあるため検査終了とした。結果的に術後 1 年でビデオ嚥下造影検査を施行した症例は認めなかった。

ビデオ嚥下造影検査による嚥下機能の評価と嚥下訓練に関する結果を表 1 に示す。術後初の検査では喉頭侵入が 50 例、誤嚥が 30 例で認められた。大部分がトロミなしの液体で認めていた。トロミ付きや姿勢調整で誤嚥の認めない症例に関しては、間接訓練を併施しながら経口摂取を行い退院前の術後 1 か月の検査で喉頭侵入と誤嚥ともに改善を認めていた。咽頭残留、特に喉頭蓋谷残留を著明に認めた場合は経口摂取に時間を要する症例が多かった。頸部郭清術や（残存）舌の機能低下により咽頭クリアランス能が低下しており、長期の嚥下訓練を要した。間接訓練は頸部拳上訓練、頸部 ROM、舌 ROM、食道入口部バルーン訓練など患者の状態に合わせた訓練を初期の段階で併施した。間接訓練は食物を用いらずに、障害された器官へ特異的に働きかけることで、各器官の機能や運動の協調性を改善させる訓練であり、誤嚥のリスクが少なく適応が広いため大部分の症例で行っていた。直接訓練は、トロミ付きでの誤嚥症例や著明な咽頭残留症例に対し施行した。直接訓練は、誤嚥性肺炎を起こさないよう安全面に配慮しながら行っていく必要がある。また各症例の嚥下能に適した食物形態を選択し、安全姿勢で一口量・嚥下法を適宜調整し、機能にあった食具を選択する必要がある。初回の検査で間接訓練を必要としなかった症例は 20 歳代 2 例と 50 歳代 1 例と若い症例であった。入院中に、十分な経口摂取量が得られず、経口摂取まで長期予想された 2 例に対して、胃瘻造設を施行した。1 例は造設後の嚥下訓練により経口摂取が可能となった。もう 1 例は経口摂取と胃瘻からの経管栄養を併用の段階で腫瘍再発が判明し、現在担癌状態である。

表 1 ビデオ嚥下造影検査結果と嚥下訓練

	術後初 (n=58)	術後1か月 (n=58)	術後3か月 (n=17)	術後6か月 (n=7)
喉頭侵入	50	19	14	6
誤嚥	30	4	0	0
咽頭残留	24	13	1	1
直接訓練	14	4	1	0
間接訓練	55	17	3	2

咽頭後壁の代償性変化に関してであるが、全検査において代償性に咽頭後壁が隆起した症例は認めなかった。嚥下の際に咽頭後壁と舌根部が接触することで咽頭内圧が高まり咽頭クリアランス能も高まる。ゆえに舌根部も切除している症例では、代償性の働きが咽頭後壁に生じる可能性を考えたが本研究では同変化は認められなかった。咽頭括約筋など通常の嚥下で作用している筋が代償性により機能している可能性が考えられた。

本研究では通常の摂食嚥下機能障害症例とは異なる舌癌症例を対象としている。口腔癌は希少がんであるが、高齢化に伴い年々増加傾向にあり、今後も多くの症例で舌切除後の摂食嚥下リハビリテーションは必要となることが予想される。本研究では咽頭後壁に期待していた代償性変化は認められなかった。ただ、今回対象となった 58 例の舌半側切除以上の切除範囲で遊離

皮弁による再建を要した症例で経口摂取が早期で不可であったのは2例であり、胃瘻を造設しながら経口摂取を行えるようになった(1例は再発のため胃瘻抜去には至らず)。現在、同様の手術を施行する際に術前から胃瘻造設を行っている医療機関もあるが、術後の嚥下検査と嚥下訓練の結果を踏まえてから胃瘻造設の判断をする方が良いと思われる。その方が患者さんへの不必要な侵襲を加える必要もなくなる。今後は、今回の結果から手術により嚥下機能が低下した症例のどの器官が術前よりも作用することにより、術後の嚥下機能が維持されるかを検討し、より効果的な摂食嚥下リハビリテーションを提案していけるようにしたい。

<参考文献>

- 1) H.Hirai et al: Sequential evaluation of swallowing function in patients with unilateral neck dissection. Head & Neck 32:896-904,2010.
- 2) 後藤真一: 嚥下時咽頭後壁の動態解析. 口腔腫瘍 21:225-229,2009.
- 3) 倉智雅子: 嚥下訓練のEBM 前舌保持嚥下法のEBM. 言語聴覚研究 7:31-38,2010.
- 4) A.Nakane et al: Videofluoroscopic kinesiological analysis of swallowing: defining a standard plane. J Med Dent Sci 53:7-15,2006.

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 9件)

Sato K, Shimamoto H, Mochizuki Y, Hirai H, Tomioka H, Shimizu R, Marukawa E, Fukayama H, Yoshimura R, Ishida H, Harada H: Treatment of oral cancers during pregnancy: a case-based discussion. J Otolaryngol Head Neck Surg 48:9, 2019 2月 doi: 10.1186/s40463-019-0331-1

Tomioka H, Mochizuki Y, Ohsako T, Hirai H, Shimamoto H, Harada H: Buccinator and Mandibular Node Metastases in Oral Squamous Cell Carcinoma. J Oral Maxillofac Surg 77(4), 867-873, 2019.

Hirai H, Tomioka H, Mochizuki Y, Oikawa Y, Tsushima F, Harada H: Clinical Course of Oral Squamous Cell Carcinoma in Patients on Immunosuppressant and Glucocorticoid Therapy. J Oral Maxillofac Surg 75, 1980-1986, 2017.

Shimamoto H, Oikawa Y, Osako T, Hirai H, Mochizuki Y, Tanaka K, Tomioka H, Harada H. Neck failure after elective neck dissection in patients with oral squamous cell carcinoma. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol 124, 32-36, 2017.

平井秀明, 横川美咲, 及川 悠, 大迫利光, 望月裕美, 田中香衣, 富岡寛文, 島本裕彰, 原田浩之: 後期高齢者口腔扁平上皮癌症例の臨床的検討. 口腔腫瘍 29, 158-164 2017.

[学会発表](計 32件)

Hideaki Hirai, Hirofumi Tomioka, Yumi Mochizuki, Takeshi Kuroshima, Fumihiko Tsushima, Hiroaki Shimamoto, Hiroyuki Harada: Clinical Course of Oral Squamous Cell Carcinoma in Patients on Immunosuppressant and Glucocorticoid Therapy. Asian Congress on Oral & Maxillofacial Surgery(ACOMS). TAIPEI November 8-11 2018.

平井秀明, 大迫利光, 望月裕美, 黒嶋雄志, 田中香衣, 富岡寛文, 島本裕彰, 道 泰之, 依田哲也, 原田浩之: 術後頸部照射線量 50Gy および 66Gy の比較検討. 第 63 回日本口腔外科学会総会・学術大会. 千葉 2018.11.2-4

平井秀明, 横川美咲, 及川 悠, 大迫利光, 望月裕美, 田中香衣, 富岡寛文, 島本裕彰, 栢森 高, 原田浩之: 顎口腔領域に生じた粘表皮癌 34 例の臨床病理学的検討. 第 36 回日本口腔腫瘍学会総会・学術大会. 新潟 2018.1.25-26.

平井秀明, 原田浩之: 当科における後期高齢者口腔扁平上皮癌症例の臨床的検討. 第 35 回日本口腔腫瘍学会総会・学術大会. 福岡 2017.1.26-27. 【シンポジウム】

島本裕彰, 大迫利光, 平井秀明, 望月裕美, 富岡寛文, 原田浩之: 口腔癌頸部郭清術後の反回神経麻痺の検討. 第 35 回日本口腔腫瘍学会総会・学術大会. 福岡 2017.1.26-27.

[図書](計 0 件)

[産業財産権]

出願状況(計 0 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年:

国内外の別:

取得状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：
ローマ字氏名：
所属研究機関名：
部局名：
職名：
研究者番号（8桁）：

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：
ローマ字氏名：

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。