音声言語医学 46：251—256，2005

会長推薦講演

# 拡大口腔・中咽頭切除例における摂食機能

藤本　保志[1)]　長谷川泰久[2)]　兵藤伊久夫[2)]
山田　裕子[1)]　安藤　篤[1)]　中島　務[1)]

**要　約**：目的：術後嚥下機能に影響する因子は切除範囲だけでなく再建方法，年齢や放射線治療など多岐にわたる．これまで切除範囲を基準に多変量解析により広範囲口腔咽頭癌拡大切除後の摂食状況に影響する因子を検討した．方法：1993 年から 2000 年までに愛知県がんセンターにて喉頭挙上術，輪状咽頭筋切除術を施行した 45 例を対象とし，退院時および 6 ヵ月後の食事内容を名義ロジスティック解析により検討した．結果：広範囲舌・中咽頭切除例であっても喉頭挙上術・輪状咽頭筋切除を追加することにより 82.2%が摂食可能となった．退院時に経管栄養不要かどうかを指標に検討すると，高齢と 50%以上の舌根切除，有茎皮弁の 3 つが，最終的に嚥下食不要となるかどうかをハードルとすると高齢と 50%以上の舌根切除，50 Gy 以上の放射線治療が増悪因子となることがわかった．

**索引用語**：喉頭挙上術，輪状咽頭筋切除術，加齢，遊離組織移植，多変量解析

# Analysis of Functional Results after Extensive Oral/Oropharyngeal Cancer Resection

Yasushi Fujimoto[1)], Yasuhisa Hasegawa[2)], Ikuo Hyodo[2)], Hiroko Yamada[1)], Atsushi Ando[1)] and Tsutomu Nakashima[1)]

**Abstract**: Objective: Based on previous studies, factors affecting postoperative function include not only extent of surgical resection but also method of reconstruction, age and history of radiotherapy. True risk factors cannot be ascertained by analyzing these factors individually. Multivariate analysis was therefore performed to examine factors affecting eating following extensive oral or oropharyngeal cancer resection and reconstruction. Methods: Among patients who underwent extensive resection of oral or oropharyngeal cancer and reconstructive surgery between 1993 and 2000, the subjects comprised 45 patients who underwent laryngeal suspension and cricopharyngeal myotomy. Analysis endpoints comprised quality of diet at discharge and 6 months after operation. A logistic analysis was used. Results: Multivariate analysis identified the following combinations with the strongest correlations: 1) advanced age (older than 60 years), percentage of tongue base resected, and reconstruction method at discharge; 2) advanced

名古屋大学大学院医学系研究科頭頸部感覚器外科学耳鼻咽喉科[1)]：〒 466-8550 名古屋市昭和区鶴舞町 65
愛知県がんセンター頭頸部外科[2)]：〒 464-8681 名古屋市千種区鹿子殿 1-1
[1)]Department of Otolaryngology, Nagoya University Graduate School of Medicine: 65 Tsurumai-cho, Showa-ku, Nagoya-shi, Aichi 466-8550
[2)]Department of Head and Neck Surgery, Aichi Cancer Center: 1-1 Kanokoden, Chikusa-ku, Nagoya-shi, Aichi 464-8681
2005 年 5 月 13 日受理

age (older than 60 years), percentage of tongue base resected, and previous radiotherapy more than 50 Gy at 6 months after operation.

**Key words**: laryngeal suspension, criocopharyngeal myotomy, aging, free flap, multivariate analysis

## はじめに

頭頸部癌は腫瘍の存在によって呼吸，嚥下，発声などの生存に不可欠な機能が障害されやすいため，腫瘍の局所制御が重要である．その治療戦略は手術，放射線治療，化学療法の3者のいずれか，あるいはそれらの組み合わせとなる．

手術治療は根治性(生命予後)，機能予後，手術そのもののリスクの3点のバランスがとれて始めて成立する．嚥下障害に的を絞ると，障害レベルの一つの基準は経口摂取が可能か否かである．が，実際の生活ではより良い食事，より安全な経口摂取が目標となる．社会復帰を目指すためのハードルとしてはときに，人前で食べること，他人と同じ程度の時間で食べること，なども重要となる．それらの能力が手術治療においてはどの程度まで回復するかを把握しておくことは，患者が治療法を選択する際には重要な情報提供の根拠となる．

## 術後嚥下障害の見かた

頭頸部癌の術後嚥下障害をもつ患者を診るとき，重要な観点は二つある．一つは障害をもつ患者を全人的にとらえる視点であり，QOLの議論や国際生活機能分類(ICF)の考え方はその整理をするうえで不可欠である．つまり身体機能のみではなく，精神的あるいは実存的な価値観，または社会との関わりまで含めた関わりが要求される．

もう一つの視点は人体を臓器の集合体として冷静にとらえるものである．より合理的な訓練，あるいは治療法を検討するとき重要な意味をもつ．術者は切除した筋群や神経が何であるかを知っているが，往々にしてリハビリテーションの際にはそれらの情報が曖昧になっている．しかし，術後嚥下障害の基本は切除した臓器が担当していた機能の欠落である[1]．当然，切除される組織が多ければそれだけ障害が重篤になることは明らかであるが，パラメーターは多種多様である．それを整理する試みを次項にて述べる．

## これまでの嚥下障害への取り組み

まず障害の病態を把握し，切除範囲や再建方法，手術以外の背景因子を詳細に検討した．嚥下機能補助手術としての喉頭挙上術の適応を知ることを目的に，まずは舌骨運動を定量的に解析した．最初に着手したことは嚥下造影検査を簡便に定量的解析するシステムの開発である．1995年にわれわれが報告した嚥下機能定量的解析システム[2]ではビデオキャプチャーボードや動画用ソフトウエアの購入を要したが，現在は不要となっている．嚥下造影画像はDVCAM仕様のビデオに記録され，IEEE1394ケーブルにより直接Macintosh PowerBook G4に取り込まれる．動画用ソフトウエアはPCに附属のiMovieを利用し，静止画の計測はパブリックドメインソフトウエアであるImage Jを利用している．取り込んだ画像がメモリーを消費するが，最近は記憶媒体も大容量化しているため全く問題ない．

定量的解析では舌骨運動を経時的に追跡することのほか，造影剤嚥下時のキーとなるフレームを選択することで咽頭期惹起遅延の指標となる喉頭挙上遅延時間，食道入口部開大遅延時間などを計測することができる．そのツールを用いて嚥下機能補助手術を施行しない患者を対象として舌骨運動の解析を行うことにより，舌骨上筋群の切除・術後頸部感染・頸部郭清術が舌骨挙上制限を有意に増悪させることがわかった[3]．さらに加齢の影響に的をしぼって喉頭挙上遅延時間(LEDT; laryngeal elevation delay time)，食道入口部開大遅延時間を検討した．その結果，それらは加齢に伴って増悪していくことが示された[4]．

1996年までは愛知県がんセンター頭頸部外科では解剖学的考察を基に両側舌骨上筋群の切除を喉頭挙上術の適応としていた．その適応の下で嚥下機能補助手術を施行した19例の検討[5]から，若年者では舌全摘後も良好な摂食が得られる一方で，舌根を50%以上切除した60歳以上の高齢者では経口摂取獲得がきわめて難しいことがわかった．

次には術前の嚥下機能を含めた検討を行った．口腔癌手術症例では術前からすでに加齢の影響が現れるこ

と，さらにそれらが術後の食道入口部開大遅延時間の延長の程度とも関連することを示した[6]．以上の結果を踏まえて1996年より喉頭挙上術の適応を高齢者に対して拡大することとし[7]，また輪状咽頭筋切除単独施行[8]も適応を拡大し現在にいたっている．

## 嚥下機能改善手術施行例の検証

多くの因子を並べてそれぞれの因子を単変量で検討すれば概要をつかむことはできるが，それは真のリスクファクターとはいいにくい．多変量解析により広範囲舌・中咽頭切除例において再検証を試みた．

### 対象

嚥下機能改善手術の適応を考えるうえで口腔咽頭癌の切除に関して次の2段階に分類を試みた．

type 1：1）両側舌骨上筋群合併切除．喉頭を前方へ挙上する筋群は切除される．2）50%以上の舌根切除を伴う広範囲中咽頭切除．嚥下圧を形成できない．

type 2：再建を要する欠損を有するが，舌骨上筋群の片側温存が可能である場合．たとえば舌亜全摘＋同側頸部郭清，遊離前外側大腿皮弁による再建である．通常はtype 2の切除には喉頭挙上術は施行しない．

1993年から2000年までに愛知県がんセンター頭頸部外科において施行された口腔癌中咽頭癌の拡大切除・再建例のうち，type 1に分類される切除に伴い，喉頭挙上術，輪状咽頭筋切除術を50例に施行した．早期術後合併症のため嚥下機能訓練を計画する以前に死亡した2症例とBiller法を併用した3例を除外した45例を対象に術後嚥下能力を検討した．45例の原発巣の内訳は舌癌23例，中咽頭癌10例，口腔底癌8例，歯肉癌4例である．38例がIV期で，7例がIII期であった．再建は11例の大胸筋皮弁，遊離腹直筋皮弁が22例，遊離前外側大腿皮弁が8例，遊離前腕皮弁3例，遊離腓骨皮弁が1例である．

これまでの術後嚥下障害の解析結果から年齢（60歳以上，60歳未満），下顎骨区域切除の有無，舌根切除率（50%以上，50%未満），術後頸部感染（surgical site infection; SSI）の有無，50 Gy以上の放射線治療の既往，再建方法（有茎皮弁か遊離組織移植か）などを術後機能に影響しうる因子として選択した（表1）．摂食能力は嚥下機能評価基準[9]のなかから栄養摂取方法（method of intake）を用いて評価した．初期の症例に関してはレトロスペクティブな評価となり，カルテ記載から点数化した．単変量ではFisher's exact testを用い，多変量解析は名義ロジスティック解析を用いて解析した．摂食能力については退院後も改善が見られるため，退院時と退院後6ヵ月後の2回評価した．method of intakeは2通りの群分けにて比較を行った．経口摂取ができるようになるか否か（以下，経管栄養不要）を見るために2点以下と3点以上の2群で比較した．

**表1** 検討項目

| | 群 | 症例数 |
|---|---|---|
| 年齢 | 60歳以上 | 20 |
| | 60歳未満 | 25 |
| 放射線治療の既往 | 50 Gy以上 | 26 |
| | 50 Gy未満 | 19 |
| 下顎骨区域切除 | 区域切除 | 10 |
| | 辺縁切除・温存 | 35 |
| 舌根切除 | 50%以上 | 24 |
| | 50%未満 | 21 |
| 病期 | III | 7 |
| | IV | 38 |
| T | 4 | 26 |
| | 3 | 11 |
| | 2 | 8 |
| 遊離皮弁と有茎皮弁 | 遊離皮弁 | 34 |
| | 有茎皮弁 | 11 |
| 頸部感染 | なし | 22 |
| | あり | 23 |

嚥下食といわれる食事は一般に咀嚼の必要性が低く，粘稠度が調整されている．最近は介護食としてレトルト食品もあり，調理の手間も軽くなってはいるが患者の負担は軽くはない．食物の工夫がより軽い食事形態でも栄養摂取可能となるかどうか，すなわち栄養摂取法（method of intake）4点以上は，進行した口腔咽頭癌患者にとって重要なハードルである．そこで，調理の工夫が不要（以下，嚥下食不要）となるか否かを比較するために3点以下と4点以上の2群に分けて検討した．

## 結　　果

45例中31例が退院時に，最終的には37例（82.2%）が経口摂取可能となり経管栄養が不要となった．24例は流動物の摂取にとどまるが，9例（20.0%）は常食の摂取が可能となった（図1）．退院時の栄養摂取法を比較した結果を表2に，6ヵ月後の栄養摂取法を表3に示す．

退院時経管栄養不要となるか否かについては年齢（60歳以上），50%以上の舌根切除，再建法，術後創部感染が単変量解析にて有意な差を示し，多変量解析では高齢と50%以上の舌根切除，有茎皮弁の3つが有意な増悪因子として認められた．

退院後6ヵ月での比較では経管栄養不要となるかどうかについては明らかな差を認めなくなっていた．しかし，嚥下食不要をハードルとすると単変量解析では60歳以上，50 Gy以上の放射線治療の既往，舌根切除率が50%以上，遊離皮弁に比べて有茎皮弁，術創感染が有意な増悪因子であった．多変量解析では高齢と50%以上の舌根切除，50 Gy以上の放射線治療が有意な増悪因子であった．

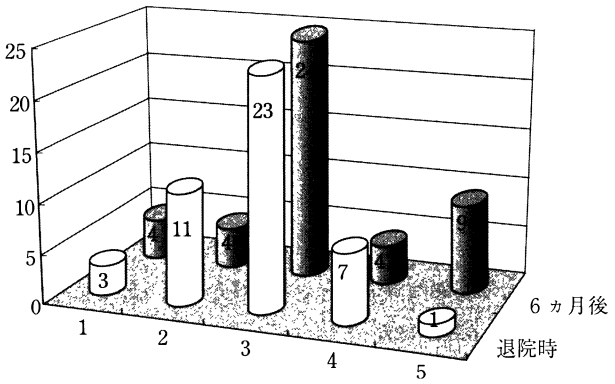


**図1** 退院時と6ヵ月後の栄養摂取法の推移
嚥下機能評価基準（MTFスコア<1998藤本>からmethod of intake）
1：経管栄養，2：経管/経口併用，3：食べ物を工夫すれば食べられる，4：ほぼ何でも食べられるが注意を要す，5：何でも食べられる．

## 考　　察

### 喉頭挙上術の適応

喉頭は嚥下時に挙上する際，前方へ移動することで食道入口部の開大を補助している．UESが弛緩していても喉頭が挙上できないと開大は不十分となり，咽頭クリアランスは低下する．また，広範囲中咽頭切除は十分な咽頭の収縮が得られないため嚥下圧を十分に形成できない．この場合もUESが弛緩していても食塊を十分に通過させることができなくなる．

われわれは上記の現象が確実に起こる切除を行う場合に，これをtype 1として喉頭挙上術[10-14]と輪状咽頭筋切除術[15]を併用してきた．われわれの喉頭挙上術では下顎骨と甲状軟骨が固定されるため，術後は下顎を上前方へ出すと同時に喉頭も前上方へ挙上し，食道入口部の開大が見られるようになる．輪状咽頭筋切除術の効果もそれを補助する．

Kimata[16]らは舌全摘例の検討において皮弁の逢着において喉頭の下垂を防止するように留意することを強調しているが，われわれはより積極的に甲状軟骨を直接下顎骨に固定している．これにより患者は下顎の随意的な運動によって食道入口部を開大させることができる．また，広範囲舌切除に伴い口腔内から咽頭への食塊の送り込みが難しくなるため，患者は下顎を挙上して食塊を流し込む動作を代償として行うことが多

**表2** 退院時の栄養摂取法に影響する因子

| | 経管栄養不要 | | 嚥下食不要 | |
|---|---|---|---|---|
| | Fisher | 名義ロジスティック | Fisher | 名義ロジスティック |
| 年齢 | 0.023 | 0.014 | 0.059 | 0.024 |
| 放射線治療 | 0.70 | — | 0.704 | — |
| 下顎骨区域切除 | 0.83 | — | 1 | — |
| 舌根切除 | 0.017 | 0.028 | 0.017 | 0.006 |
| T | 0.992 | — | 0.823 | — |
| 有茎皮弁/遊離皮弁 | 0.169 | 0.007 | 0.169 | — |
| 術創感染 | 0.022 | 0.902 | 0.022 | 0.065 |

**表3** 術後6ヵ月での栄養摂取法に影響する因子

| | 経管栄養不要 | | 嚥下食不要 | |
|---|---|---|---|---|
| | Fisher | 名義ロジスティック | Fisher | 名義ロジスティック |
| 年齢 | 0.435 | — | 0.099 | 0.020 |
| 放射線治療 | 0.113 | 0.155 | 0.043 | 0.041 |
| 下顎骨区域切除 | 0.349 | — | 0.698 | — |
| 舌根切除 | 0.251 | — | 0.019 | 0.005 |
| T | 0.640 | — | 0.200 | — |
| 有茎皮弁/遊離皮弁 | 0.085 | 0.196 | 0.019 | — |
| 術創感染 | 0.243 | — | 0.023 | 0.132 |

いが，本術式を追加してあるとこの頸部後屈の際にすでに食道入口部が開大しており，より安全に嚥下できるようになる．

**術後嚥下能力に影響する因子**

さて今回の45例はすべて喉頭挙上術を併用した症例である．全例が術後嚥下障害のハイリスク群であることがいえるが，そのなかでさらに嚥下能力に影響する因子を解析した．退院時に経管栄養不要どうかを指標に検討すると，高齢と50%以上の舌根切除，有茎皮弁の3つが，最終的に嚥下食不要となるかどうかをハードルとすると高齢と50%以上の舌根切除，50 Gy以上の放射線治療が増悪因子であった．

一般に高齢者は加齢によって嚥下能力が低下している．その要因は嚥下反射の低下，筋力低下による喉頭の下垂などが挙げられる．ただし，今回検討した術式ではあらかじめ喉頭は挙上されており，喉頭運動に関しては加齢の影響を弱めているはずである．すると加齢の影響が出るのはどういった点であろうか．以下の2点がその理由であると考えている．

通常，嚥下運動はCPGからの出力によるステレオタイプの反射的運動であるとされるが[17]，広範囲舌・中咽頭切除，再建後は構造の変化を患者は認識し，新しい嚥下法を学ぶ必要がある．加齢により新しい嚥下パターンを獲得するまでに時間がかかると考えられる．

もう一つの理由は加齢による気道防御能力の低下である．加齢による反射低下は咽頭期惹起のみでなく，咳反射などにも現れる．また，痰の喀出力も加齢により低下することが考えられる．広範囲切除後であっても若年者はときに嚥下機能の回復が十分でなくとも経口摂取に挑戦し，むせながらもそれに成功してしまうことがある．こういった患者は透視検査では誤嚥を認めていても，肺炎を発症するにいたらず，早期に経口摂取を獲得してしまう．同じ程度の誤嚥であっても高齢者では致命的な肺炎を危惧する必要があり，ここに大きな差が生じていると考えている．痰の喀出力，気道防御反射，感染に対する免疫力など多数の因子が加齢の影響を受けると考えられる．

放射線治療群も摂食能力の増悪因子となった．これは放射線化学療法後[18]にはすでに筋の繊維化や唾液分泌低下[19]，知覚鈍麻などによりある程度の嚥下障害が存在していること，また，創傷治癒の遅れをきたすことなどが原因と考えている．

舌根切除率が大きくなれば食塊の口腔保持力，舌運動の巧緻性，嚥下圧形成などの点での機能障害が重篤となることは想像しやすい．Pauloskiら[20]も口腔・中咽頭切除例の術後嚥下機能を定量的に解析した結果，舌根切除率の影響が最も大きいとしている．

かつてわれわれは舌根切除が50%以上となると60歳以上の高齢者では経口摂取が不可能であったと報告した．症例を増やした今回の検討では舌根切除が50%を超えることは最終的な経口摂取の可否に関しては有意な因子とならなかったが，摂取可能食品の質には有意に影響することが明らかとなった．

**再建方法に関する考察**

有茎皮弁移植による再建に比べて，遊離皮弁のほうがより良い食事を可能とする因子であるとの結果であった．

McConnel[21]らは舌癌の再建方法の違いによってどのように嚥下機能が変わるかを切除範囲をマッチさせて多施設共同研究を行い，亜全摘群であっても一期縫縮が最も嚥下機能が良く，遊離皮弁再建の優位性を否定している．ところがこの研究では深部の切除についての差は言及されていない．Pauloskiらもその論文のなかで一期縫縮あるいは植皮との比較を行っている．再建皮弁使用時のパラメーターとしては切除標本の体積と再建皮弁の体積比を用いている．口腔咽頭の再建においては欠損を充塡する役割以上に皮弁のデザインや逢着法について多くの工夫がなされているが，それらに関しては全く言及されていない．

今回の検討ではそもそも一期縫縮が可能な小さな切除は対象としていない．何らかの再建手術を講じなければ手術を終わることができない切除例での検討である．Kimataらは舌全摘症例に関して遊離腹直筋皮弁の逢着法についての工夫を強調している．一般には遊離皮弁では再建部位における縫合の際の自由度が大きい．特に舌亜全摘・全摘例においては舌根部の盛り上がりや再建舌根部の後方へのせり出しが得られるように工夫して縫合している．また，再建に必要な容積によって皮下脂肪の個人差も考慮に入れて遊離腹直筋皮弁か遊離前外側大腿皮弁かというように再建材料の選択[22]が可能である点も大胸筋皮弁に比べて有利な点であると考えている．

## ま と め

嚥下障害への対応は機能評価や病態の把握に基づいて行うべきである．特に術後嚥下障害の場合はその原因である手術や放射線治療などの内容を把握し，理解していることが重要である．一方，多変量解析の結果から遊離皮弁再建の優位性が示されたが，これは今後も再建法の工夫などがより良い結果をもたらす可能性

を示唆すると解釈した．今後もより良い切除と再建を目指して努力したい．

## 文　献


1) 藤本保志，長谷川泰久，松浦秀博，他：舌癌根治切除・再建術後の嚥下機能―病態とその対策―．JOHNS，16：637-642，2000．
2) 藤本保志，長谷川泰久，松浦秀博，他：パーソナルコンピューターによる嚥下運動の定量的解析―システムの開発―．日気食会報，46(6)：458-463，1995．
3) 藤本保志，長谷川泰久，松浦秀博，他：パーソナルコンピューターによる術後嚥下運動の定量的解析―口腔・中咽頭がん手術例の検討―．頭頸部腫瘍，22(1)：72-77，1996．
4) Fujimoto Y, Hasegawa Y, Matsuura H, et al: Analysis of swallowing reflex after surgery for oral and oropharyngeal cancer. Proceedings of 16th World Congress of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, Sydney, pp 239-243, 1997.
5) 藤本保志，長谷川泰久，中山　敏，他：口腔・中咽頭がん広範囲切除における誤嚥防止術式の有用性と限界．日耳鼻，101：307-311，1998
6) 藤本保志，長谷川泰久，中山　敏，他：口腔がん広範囲切除例の嚥下機能―加齢の影響とその術前における予測について．頭頸部腫瘍，24(3)：403-407，1998．
7) Fujimoto Y, Hasegawa Y, Nakayama B, et al: Prevention of dysphagia after surgery for oral or oropharyngeal cancer in elderly patients. Bronchology and Bronchoesophagology: State of the Art (edited by Yoshimura H), Elsevier Science, Amsterdam, pp 183-186, 2001.
8) 藤本保志，長谷川泰久，中島　務：広範囲口腔・中咽頭切除における輪状咽頭筋切除術の役割．耳鼻と臨床，49：191-195，2003．
9) 藤本保志，松浦秀博，川端一嘉，他：口腔・中咽頭がん術後嚥下機能の評価―嚥下機能評価基準（Swallowing Ability Scale）の妥当性について．日耳鼻，100：1401-1407，1997．
10) Jabaley ME and Hoops JE: A simple technic for laryngeal suspension after partial or complete resection of the hyomandibular complex. Am J Surg, 118: 685-690, 1969.
11) 棚橋汀路：嚥下機能回復手術について．日耳鼻，79：1120-1121，1976．
12) 小村　健，武宮三三，桜庭　裕：Hyomandibular complex 切除後の喉頭挙上術．日口外誌，36(2)：527-534，1987．
13) Goode RL: Laryngeal suspension in head and neck surgery. Laryngoscope, 86: 349-355, 1976.
14) 大前由紀雄，田中英一，北原　哲，他：嚥下障害に対する喉頭挙上術．日気食会報，42(3)：237-243，1991．
15) Mladic RA, Horton CE and Adamson JE: Cricopharyngeal myotomy: Application and technique in major oral-pharyngeal resections. Arch Surg, 102: 1-5, 1971.
16) Kimata Y, Uchiyama K, Ebihara S, et al: Postoperative complications and fuctional results after total glossectomy with microvascular reconstruction. Plast Reconstr Surg, 106: 1028-1035, 2000.
17) Umezaki T, Matsuse T and Shin T: Medullary swallowing-related neurons in the anesthetized cat. Neuroreport, 9(8): 1793-1798, 1998.
18) Lazarus CL, Logemann JA, Pauloski BR, et al: Swallowing disorders in head and neck cancer patients treated with radiotherapy and adjuvant chemotherapy. Laryngoscope, 106(9): 1157-1166, 1996.
19) Logemann JA, Smith CH, Pauloski BR, et al: Effects of xerostomia on perception and performance of swallow function. Head Neck, 23(4): 317-321, 2001.
20) Pauloski BR, Rademaker AW, Logemann JA, et al: Surgical variables affecting swallowing in patients treated for oral/oropharyngeal cancer. Head Neck, 26(7): 625-636, 2004.
21) McConnel FMS, Pauloski BR, Logemann JA, et al: The functional results of primary closure versus flaps in oropharyngeal reconstruction: a prospective study of speech and swallowing. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 124: 625-630, 1998.
22) Nakayama B, Hyodo I, Hasegawa Y, et al: Role of the anterolateral thigh flap in head and neck reconstruction: advantages of moderate skin and subcutaneous thickness. J Reconstr Microsurg, 18(3): 141-146, 2002.


別刷請求先：〒466-8550 名古屋市昭和区鶴舞町65
名古屋大学大学院医学系研究科
頭頸部感覚器外科学耳鼻咽喉科
藤本保志