

頭頸部がんの再建外科

林 隆 一

要旨 微小血管吻合を用いた遊離組織移植の頭頸部がん外科治療への導入により、広範な切除が可能となり、術後のQOLを保持することができるようになった。ここでは、頭頸部再建に主に利用される再建材料について述べるとともに、代表的な頭頸部再建（舌・口腔底再建，下顎再建，上顎再建，下咽頭・頸部食道再建）について解説した。多くの再建材料が開発されてきており再建法は複雑化してきている。何が最適な再建法か評価するためには術後の機能評価が必要であり、今後は、一定の評価法に基づき再建法の標準化を行っていく必要がある。再建術式の選択に際しては切除側である耳鼻咽喉科・頭頸科と切除範囲や残存機能、がんの進行度などについて十分に検討することが必要である。また嚥下障害をはじめとする術後の機能障害に対するリハビリテーション、生活指導など看護者の担う役割も今後、ますます大きくなるものと考えられる。

(キーワード：頭頸部がん，再建外科，微小血管吻合，遊離組織移植)

The Reconstructive Surgery after Resection of Head and Neck Cancer

Ryuichi Hayashi

(Key Words : head and neck cancer, reconstructive surgery, microsurgery, free flap)

はじめに

近年の再建外科の著しい進歩により、広範な切除が可能となり、また嚥下や発声をはじめとする術後のQOLの保持が可能となった。これら再建手技の進歩は再建材料の開発によるところが大きい。1965年、Bakamjian¹⁾によって報告された胸三角皮弁(DP皮弁)に始まり、その後1979年、Ariyan²⁾らによる大胸筋皮弁をはじめとする有茎筋皮弁が登場した。そして最も大きな進歩は1982年、前腕皮弁が報告されて以来、微小血管吻合による遊離組織移植が臨床に導入されたことであろう³⁾。現在では微小血管吻合を用いた遊離組織移植は頭頸部がん切除後の再建法の中心となっている。

再建手術の目標と時期

再建手術の目的はがんの切除によって生じた組織欠損を修復することで、機能・形態を回復し患者を社会復帰に導くことである。とくに口腔，咽喉頭，頸部食道は、

咀嚼・嚥下という生存に不可欠な機能をもつばかりでなく、発声・構音など社会生活を営む上で基本となる機能を担っている。そのためこれらの領域の再建は、がんの切除と同時に一次再建を選択することが望ましい。また下顎骨など硬組織が広範に切除される場合も適切な一次再建が必要となる。一方、上顎を中心とする顔面の領域は整容面にも配慮が必要となるため、がんの切除後経過観察を行った後再建を行う二次再建が選択される場合もある。再建の時期はがんの進行度や部位、患者の年齢や全身状態、合併症の有無、社会背景を十分考慮して決定することになる(図1)⁴⁾。

再建法の選択

再建法には1回の手術で完了する一次的再建と、2回以上段階的に行う二次的再建があるが、治療期間や患者の負担を考えると一次的再建が望ましい。DP皮弁は頭頸部がん切除後の再建手術の先駆けとなったが、再建が二次的になることや術後に長期の安静が必要なことなど

国立がんセンター東病院 頭頸部外科
別刷請求先：林 隆一 国立がんセンター東病院 頭頸部外科
〒277-8577 千葉県柏市柏の葉6-5-1
(平成18年2月20日受付)
(平成18年3月17日受理)

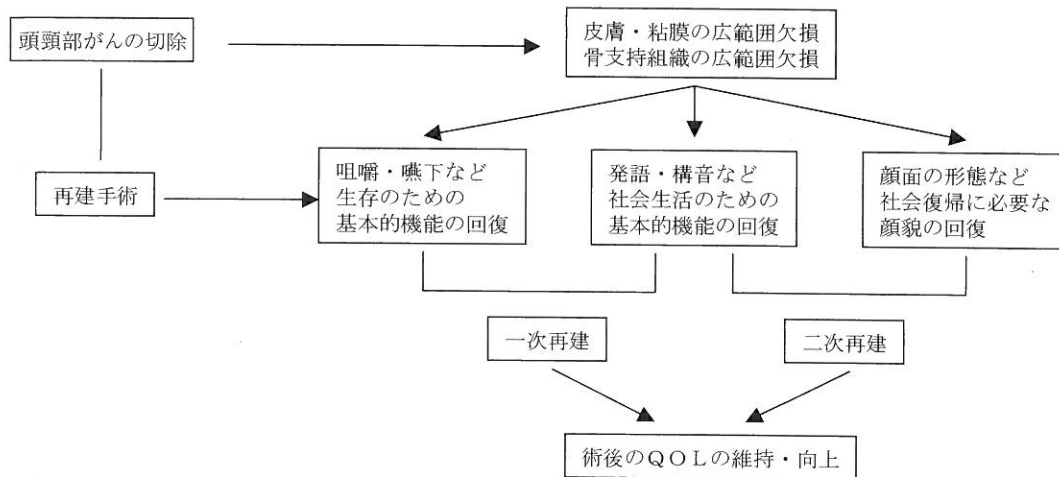


図1 再建手術の目標と時期（文献4より改編引用）

患者への負担は大きいものであった。大胸筋皮弁に始まり、微小血管吻合を用いた遊離組織移植の登場は、一期的手術を可能にし患者負担の減少に大きく寄与した。

1. 皮弁

頭頸部がんの再建に用いられる皮弁としては欠損の近くに作成される局所皮弁とDP皮弁のように欠損から離れた部位に作成される遠隔皮弁がある。局所皮弁は手技的にも簡単に血行のよい組織を隣接する部位より移動でき整容的に優れているが、被覆できる範囲が小さく適応は限られる。DP皮弁は頭頸部がん切除後の再建において現在も用いられている皮弁である。内胸動静脈からの肋間穿通枝によって栄養される皮弁で前胸部から肩峰部に至る大きな皮弁が作成できる。しかし、有茎のため移動に制限があること、大きな皮弁を作成するにはdelayを行い皮弁遠位部の血行を増強させる必要があること、皮弁茎部の切り離しが必要であり二期手術を要することなどが短所として挙げられる。

2. 筋皮弁

頭頸部再建では大胸筋皮弁が早くから利用され一次再建を可能にしたため、DP皮弁に代わって再建の主流となった時期もある。大胸筋皮弁は切除に続いて体位変換せずに皮弁を作成し移行できる利点があるが、皮弁の血流が不安定であり瘻孔を生じやすい、茎部の圧迫やねじれのために皮弁が壊死に至ることがある、乳輪や乳房が皮弁に含まれることあり、女性では乳房の変形を来すなどの欠点がある。その他の有茎筋皮弁では広背筋皮弁などがある。広背筋皮弁は大胸筋皮弁に比べ血行が安定しており大きな皮弁が採取でき、肋骨をつけて下顎骨の再建などにも応用できるが、皮弁の挙上に体位変換を要する⁵⁾。このような筋皮弁は体表の骨格筋のどこにでも作成でき、血行の点からも有茎皮弁に比し優れているが、

筋肉を犠牲にするため機能障害が残る可能性があることや、皮弁の厚さを調節することが困難であり、現在では後述する遊離皮弁が一般的に用いられる。

3. 筋膜皮弁

筋膜皮弁は筋膜上に存在する豊富な血行を利用した皮弁で、筋膜を皮弁に含めることで大きな皮弁を安全に挙上できる。有茎皮弁として頭頸部再建に用いられることはないが、前腕皮弁や前外側大腿皮弁などがこれにあたる。また近年では、皮弁採取部の犠牲を少なくする目的で、筋肉皮膚穿通枝を筋体内にたどることにより、筋体を含めない、ないしは極少量の筋体のみを含めた筋皮弁の一種である穿通枝皮弁(perforator flap)も開発されている⁶⁾。

4. 遊離皮弁

微小血管吻合を用いた血管柄付き遊離組織移植、いわゆる遊離皮弁(以下 free flap)は、複雑な形や広範囲の欠損に対して自由に形態、容量が調整できること、血行が良好であり縫合不全を来しにくいなどの長所があり、現在では複雑な欠損となる頭頸部がん切除後の再建法の中心となっている。一方、短所としては微小血管吻合という特殊な技術を要すること、血管吻合部の血栓形成による皮弁壊死の危険性があることなどが挙げられる。初期には微小血管吻合の確実性が問題視されたが、血行の安定した筋皮弁や筋膜皮弁の開発により、現在では95%を超える成功率となっており必ずしも短所とはいえなくなっており、高齢者が多い頭頸部がんの再建手術に対しても積極的に行われている。

1) 移植床の血管の確保

free flapを行うには、移植組織の茎となる血管と吻合される動静脈が、少なくとも一対移植床に存在する必要がある。頸部転移の部位や大きさ、原発巣の進行状態に

よって血管の合併切除が行われることがあり、術前に切除範囲や術式について協議し、再建材料そして吻合血管を決定することが必要である。また、切除に際しては再建に利用する血管を損傷なく温存することはいうまでもない。移植床の動脈としては、上甲状腺動脈を好んで用いている。内頸静脈との端側吻合ないしは総顔面静脈との吻合が多いが、郭清術により内頸静脈を切除する場合は外頸静脈を温存し吻合に利用する。

頭頸部がん患者は高齢者が多く動脈硬化を合併していることが多い。また術前の放射線治療や抗がん剤投与のために血管の変性を来している可能性も考えられる。年齢に関しては重度の糖尿病や動脈硬化症などが無い限り問題はなく、放射線治療に関しては可能であれば照射野外の血管を利用する。しかし、上顎がんなどでの抗がん剤の持続動注例では広範囲に動脈変性を認めることがあり注意を要する⁹⁾。

2) 利用される主な移植組織

頭頸部がん切除後の再建に用いられるいわゆる free flap の条件としては、採取手技が容易であること、血管茎が長いこと、血流が安定していることが挙げられる。また切除と同時に再建材料を挙上することで手術時間を短縮できるため、頭頸部から離れた部位で移植片をもとめることができることが望ましい。国立がんセンターの集計では腹直筋皮弁 (35%)、空腸 (30%)、橈側前腕皮弁 (13%)、前外側大腿皮弁 (10%)、腓骨皮弁 (3%)、広背筋皮弁 (3%)、その他 6% であった⁶⁾。主な移植組織、臓器について紹介する。

前腕皮弁は橈骨動脈と皮静脈を血管茎にする皮弁であり、皮弁挙上も容易で血行も安定しており、薄くしなやかなため複雑な欠損形態となる頭頸部がん切除後の再建に適している⁷⁾。欠点としては皮弁採取部の皮膚欠損に対して植皮が必要となりこの部分の癒痕を残すことである。前外側大腿皮弁は前腕皮弁に比べやや厚いが、皮弁の採取部分が目立ちにくくまた、血管茎も長くとれるので有用な flap の一つである⁸⁾。

腹直筋皮弁は頭頸部がんの再建で最もよく利用される代表的な free flap である⁹⁾。その理由は栄養血管となる下腹壁動静脈が太く長いこと、挙上が容易であること、皮弁の血流が安定していること、穿通枝を中心に筋体量や皮弁の厚さの調節が可能なこと、皮弁採取部を一次縫合でき癒痕が目立ちにくいことが挙げられる。腹直筋皮弁の適応範囲は広く広範囲舌切除後の舌口腔底再建、中咽頭進行がん切除後の再建、また上顎洞がん切除後の再建などに用いられる。欠点として皮弁採取部の腹壁の脆弱化による腹壁癒痕ヘルニアの危険性が挙げられるが、

これに対しては筋体や筋膜の切除を最小限にすることで危険性を少なくできる。

上顎や下顎骨切除後の再建では血管柄付き遊離骨移植や骨付き皮弁が用いられる。利用される骨としては腸骨や腓骨、肩甲骨、肋骨などがあるが、がんの切除後は骨欠損のみの再建のことは少なく、皮弁を含めた骨付き皮弁の形で移植されることが多い。口腔内の再建と皮膚再建が必要となるような軟部組織の欠損が大きい場合は、他の皮弁と組み合わせて欠損を修復することもある。

空腸は主に下咽頭頸部食道の再建に利用される。採取が優しく術後の合併症の発生も少ないこと、血管茎が長く移植床の血管径に比較的近い動静脈径であること、また食道と空腸の径もほぼ同じであり吻合が容易であること、粘膜での再建が可能であることなどが好んで利用される理由である。Treitz 靱帯より約 30cm 肛門側で空腸血管を茎として採取される。遊離空腸移植の欠点としては、術後に異常な蠕動運動がおこり食物の通過障害がおこることである。このため鼻への水分の逆流がみられることがある。しかし多くは 2-3 ヶ月経過するとこのような症状は軽快する。空腸採取は大きな侵襲とならないが、開腹手術の既往がある症例や高齢者で合併症のある患者に対しては適応を慎重にする必要がある¹⁰⁾。

代表的な頭頸部再建

1. 舌口腔底再建

舌がんを例に述べる。舌の切除術式としては舌部分切除、可動部舌半切除、舌半切除、舌垂全摘、舌全摘と分類される¹¹⁾。このうち可動部舌半切除以下症例では再建の必要性はない。再建手術が必要となってくるのは舌半



図 2 舌全摘後の腹直筋皮弁による再建
(口腔内を正面視から見る)

舌の高まりがよく再建されており構音・嚥下機能は良好である。

切以上の場合であるが、欠損範囲の状況により再建材料を選択することになる。舌半切では粘膜面の再建が中心となるため薄い皮弁である前腕皮弁がよく用いられる。亜全摘、全摘の場合は粘膜面の再建も必要であるが、術後機能の保持にはむしろ容量の補充に重点をおくのがよく、亜全摘、全摘症例では腹直筋皮弁により再建が行われる。この際、舌背の高まりを形成し、口峽部を狭く再建することが術後の構音・嚥下機能の保持につながる(図2)。

舌亜全摘・全摘時は術後の誤嚥が問題となり、とくに舌全摘のときには誤嚥予防の目的で喉頭閉鎖術や喉頭摘出術が同時に行われることもある。当科では喉頭に直接浸潤がない限り原則として喉頭は温存する。舌亜全摘・全摘時における喉頭温存の可能性については現在でも意見の分かれるところであるが、切除を最小限にとどめ、良好な形態の再建を行うことで、誤嚥を回避でき喉頭を温存できる可能性は高まる。木股らは再建舌の状態を4型に分類し検討している。腹直筋皮弁を用い口蓋に接するくらいの高まりを持った隆起型の舌を再建し、喉頭の下垂を予防することで舌全摘術施行例の70%の症例で喉頭温存が可能であり、またそれらの症例では会話機能も良好であったとしている¹²⁾¹³⁾。しかし、脳血管障害の既往のある患者や心肺機能の低下した症例では、喉頭温存は困難な場合が多く、このような広範囲の舌切除を行った場合の喉頭温存については、適応や誤嚥防止手術の併用など、今後解決していかなければならない問題も多い。

2. 下顎再建

下顎骨の再建症例の多くは、下歯肉・口腔底がんの進行症例であり、手技的にも難しい手術である。下顎骨の再建材料は腸骨、腓骨、肩甲骨などの血管柄付き遊離骨(皮)弁ないしは金属プレートなどの人工材料が用いられるが、血行の点や移植後の骨結合型インプラントの移植が可能なることから、血管柄付き遊離骨移植が第一選択の再建法として考えられる。われわれは腓骨皮弁を第一選択としているが、欠点としては手技的に難しく手術時間がかかること、また移植片採取部の後遺症が挙げられる。これに対し、金属プレートは簡便で手術侵襲も少なくすむが、局所感染とプレートの露出が問題となることが多い。とくに下顎骨正中部の欠損に対して用いた場合に合併症が高率とされる¹⁴⁾。

中塚らは血管柄付き遊離骨移植の適応を若年者、良性腫瘍の症例、悪性腫瘍では切除によって根治が期待できる症例、残存歯が比較的良好に保存される症例、正中部下顎欠損を有する症例とし、この基準に当てはまらない症例は金属プレートと遊離(筋)皮弁による再建が適応

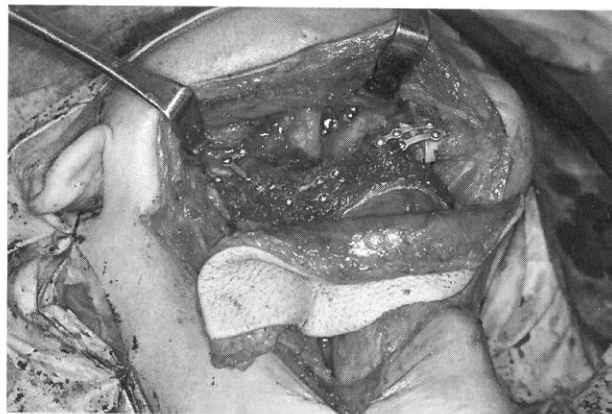


図3 下歯肉がん下顎骨切除後の腓骨皮弁による再建(下顎骨右側の切除)

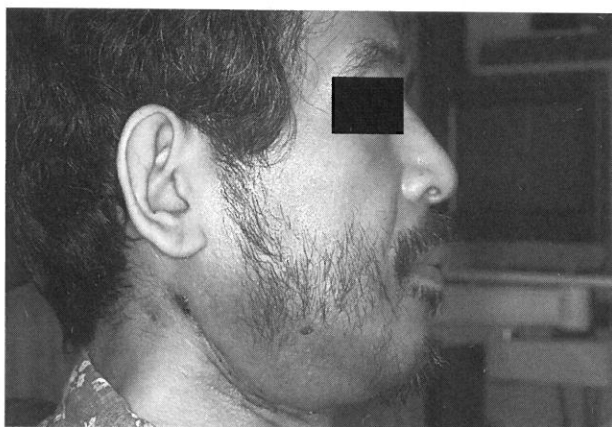


図4 術後2ヵ月の状態
形態また咀嚼機能も良好である。

としている¹⁵⁾(図3)(図4)。

3. 上顎再建

上顎全摘や拡大全摘後の再建での問題点は口蓋欠損に対する修復と眼窩底の再建(眼摘症例では義眼床の作成)、顔面の変形の予防である。口蓋欠損に対しては腹直筋皮弁などを充填することにより口腔と鼻腔を遮断する方法がとられる。眼窩内容の支えや顔面の変形の予防には自家骨と筋皮弁を組み合わせた複雑な3次元的な再建が行われているが、困難なことも多く、われわれはチタンメッシュによる眼窩底の再建と腹直筋皮弁を組み合わせで行っている(図5)(図6)。上顎再建では下顎再建と同様義歯の装着をどのように行うかが問題となる。口蓋を閉鎖しても無歯顎症例の場合は顎義歯の装着が難しくなる。これに関しては完全に口蓋を閉鎖せず口蓋正中部にスリットを形成しこの間隙に顎義歯を装着することで、鼻腔との遮断と顎義歯の安定性を得ている¹⁶⁾。

4. 下咽頭・頸部食道再建

下咽頭・頸部食道がんは初診時すでに進行している場



図5 上顎全摘後腹直筋皮弁による再建
右口蓋部分の再建を示す。

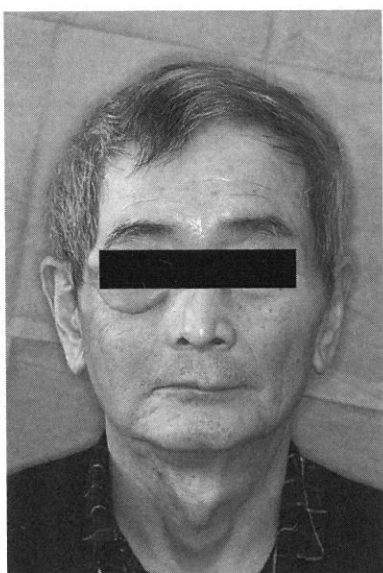


図6 術後3ヵ月の状態
頬部の瘢痕拘縮も軽度である。

合が多く、解剖学的特性より喉頭全摘をともなう全周性の咽頭食道切除が一般的に行われる。以前はDP皮弁などで二次的な手術が行われていたが、近年では遊離空腸移植による一期再建が広く行われている。蠕動による食物の通過障害などの問題もあるが、術後の瘻孔の発生が少なく狭窄も来しにくい。縫合に際しては移植空腸にやや緊張をかけるだけ張った状態で咽頭・食道欠損部に縫合すると術後機能がよい(図7)。

一方、下咽頭、頸部食道がんに対しては遊離組織移植の導入にともない、喉頭温存手術(喉頭温存・下咽頭部分切除)が多くの施設で行われるようになってきている。この背景として適応の多くを占める早期の下咽頭がんの予後は決して不良ではないこと、多重がんとくに食道がんとの合併頻度が高いこと、放射線治療による晩期障害の危険性が挙げられる。従来、喉頭の切除をともなわな



図7 下咽頭・喉頭全摘出術後の遊離空腸による再建
(上方が頭側)

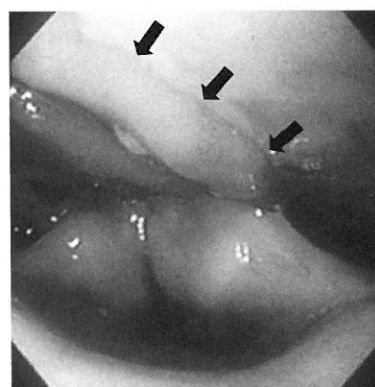


図8 下咽頭がんに対する喉頭温存手術(1)
遊離空腸による再建、喉頭が温存され嚥下機能もよい。
(↑移植された空腸、下方に喉頭が見える)

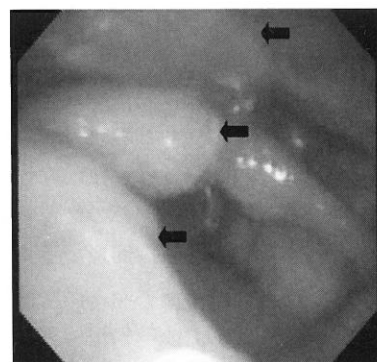


図9 下咽頭がんに対する喉頭温存手術(2)
前腕皮弁により右披裂から披裂喉頭蓋ヒダの高まりがうまく再建されており嚥下機能もよい。
(↑移植された前腕皮弁)

いものが喉頭温存手術の中心であったが、近年では下咽頭と同時に喉頭の一部を切除する症例においても喉頭温存手術は可能となってきている。このような喉頭温存手術では術後の誤嚥が問題視されるが、保存的な切除を行い適切な再建手術を行えば根治性と機能の温存を図ることができる。再建材料としては遊離空腸や前腕皮弁を好んで用いている(図8)(図9)。下咽頭腔を広く再建すること、とくに喉頭の上部を切除した症例では披裂喉頭蓋ヒダの高まりを再構築することが、術後の誤嚥を少なくすることにつながる¹⁷⁾。

おわりに

頭頸部がん切除後の再建技術の進歩は術後のQOLの向上に大きく貢献した。喉頭温存手術に代表される頭頸部がんに対する機能温存手術は、必要最小限の切除と適切な再建手術によりはじめて満足のゆく結果が得られるものである。そのためには再建法の工夫と同時に切除側である耳鼻咽喉科・頭頸科と切除範囲や残存機能、がんの進行度などについて十分に検討することが必要である。多くの再建材料が開発されてきており再建法は複雑化してきている。何が最適な再建法か評価するためには術後の機能評価が必要であり、今後は、一定の評価法に基づき再建法の標準化を行っていく必要がある。また嚥下障害をはじめとする術後の機能障害に対するリハビリテーション、生活指導など看護者の担う役割も今後、ますます大きくなるものと考えられる。

文 献

- 1) Bakamjian VY: A two-stage method for pharyngo-esophageal reconstruction with a primary pectoral skin flap. *Plast Reconstr Surg* 36:173-184, 1965
- 2) Ariyan S: The pectoralis major myocutaneous flap: A versatile for reconstruction in the head and neck. *Plast Reconstr Surg* 63:73-81, 1979
- 3) Song R, Gao Y, Song Y et al: The forearm flap. *Clin Plast Surg* 9:21-26, 1982
- 4) 波利井清紀: 2再建外科. 21世紀耳鼻咽喉科領域の

臨床 17頭頸部腫瘍 野村恭也ほか(編), pp137-151, 中山書店, 東京, 2000

- 5) Harii K: Myocutaneous flaps-clinical application and refinements. *Ann Plast Surg* 4:440-456, 1980
- 6) 木股敬裕, 櫻庭 実, 林 隆一ほか: 頭頸部再建における穿通枝皮弁の適応. *日本マイクロ会誌* 17:290-294, 2004
- 7) Harii K, Ebihara S, Ono I et al: Pharyngo-esophageal reconstruction using a fabricated forearm flap. *Plast Reconstr Surg* 75:436-474, 1985
- 8) 木股敬裕, 内山清貴, 櫻庭 実ほか: 外側大腿回旋動脈穿通枝皮弁(前外側大腿皮弁): 頭頸部再建. *形成外科* 44:137-145, 2001
- 9) 中塚貴志, 波利井清紀, 小野 勇ほか: 腹直筋皮弁を用いた頭頸部癌切除後の再建. *日本形成外科学会誌* 6:964-972, 1986
- 10) 内山清貴, 木股敬裕, 櫻庭 実ほか: 低侵襲を旨とした頭頸部再建. *頭頸部腫瘍* 28:525-530, 2002
- 11) 頭頸部癌取扱い規約(改訂第4版): 日本頭頸部腫瘍学会編, pp25-26, 金原出版, 東京, 2005
- 12) 木股敬裕, 内山清貴, 櫻庭 実ほか: 頭頸部領域の再建—口腔・中咽頭. *形成外科* 44:841-851, 2001
- 13) Kimata Y, Uchiyama K, Ebihara S et al: Postoperative complications and functional results after total glossectomy with microvascular reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 106:1028-1035, 2000
- 14) Boyd JB, Mulholland RS, Davidson J et al: The free flap and plate in oromandibular reconstruction: long term review and indications. *Plast Reconstr Surg* 95:1018-1028, 1995
- 15) 中塚貴志: Vascularized bone graft. *形成外科* 42:277-285, 1999
- 16) 大田洋二郎, 海老原敏, 木股敬裕ほか: 上顎全摘後の無歯顎患者に対する腹直筋皮弁の工夫と顎義歯装着の試み. *頭頸部腫瘍* 27:142-147, 2001
- 17) 海老原敏, 波利井清紀, 林 隆一ほか: 下咽頭部分切除と誤嚥防止. *JOHNS* 15:1227-1229, 1999