

Thesis

頭頸部悪性腫瘍における下顎骨区域切除症例の再建術式と
術後合併症に関する研究埼玉医科大学 国際医療センター 包括的がんセンター 頭頸部腫瘍科・耳鼻咽喉科
吉本 世一

抄録

目的: 術後早期の創部合併症の見地から頭頸部悪性腫瘍における下顎骨区域切除時の最適な再建方法を検討する。方法: 1995年1月から2004年12月までに癌研究会附属病院頭頸科にて頭頸部の悪性疾患のために下顎骨区域切除を施行した102例と、2007年4月から2008年12月までに埼玉医科大学国際医療センター包括的がんセンター頭頸部腫瘍科・耳鼻咽喉科で同様の切除を施行した15例の、計117例を対象として、骨の再建方法別の術後早期の創部合併症の有無および内容について検討した。結果: 軟部組織のみの再建と比較して、肋骨を中心とする再建方法は術後の早期の合併症を来す可能性が高かった。結論: 広範囲な骨欠損や皮膚合併切除のあるような症例に対し、肋骨を中心とする再建方法は今後推奨されない。予後の悪い症例では複雑な再建方法に拘らず、軟部組織の再建に必要に応じてチタンプレートによる硬性再建を加えることが望ましい方法として挙げられた。いずれにしても十分なインフォームドコンセントの上、その適応や術式の選択に注意すべきであると考えられた。

緒言

頭頸部癌治療においては生存率の向上に加えて治療後のクオリティ・オブ・ライフの維持が極めて重要である。近年の同時併用化学放射線治療の進歩により臓器温存療法が確立されてきたが¹⁾、局所進行癌においてはその制御率に限界もあり、また治療後の機能障害が皆無ではない^{2,3)}。一方そのような場合、外科切除時に遊離皮弁を用いた再建手術が行われるようになって四半世紀が経過した。この治療法は、間接的に拡大切除を可能にしたことによる治癒率向上と、機能面や整容面の大きな改善を明らかにもたらした⁴⁾。化学放射線治療はそもそも生存率を上げる治療ではなく、その再発に関しても救済治療としての手術の意義は大きい。依然としてこの分野において手術療法が果たす役割は少なくなっていない。ただし遊離皮弁の再建手術は、比較的高侵襲で長時間を要するため、術後全身合併症の確率も低くなく、また手技がある程度複雑なため、術後創部合併症も少なくない^{5,9)}。

進行した口腔癌や咽頭癌の手術において、現在の頭頸部癌治療における機能保存の流れでは、クオリティ・オブ・ライフを維持する目的から以前と比較して下顎骨を広範囲に切除する症例は少なくなっている

る。著者らも、不必要な下顎骨の切除を可及的に減らす工夫の一つを報告したり⁸⁾、下顎骨区域切除症例は噛合力の低下を招き、全体のクオリティ・オブ・ライフを下げる重要な要因になっていることも報告したりしたが¹⁰⁾、直接下顎骨に浸潤が及ぶ場合など依然として下顎骨区域切除の術式が不可避な症例は存在する。その際微小血管吻合による遊離皮弁の移植技術が発達した今日においては、長期的な機能や整容面を考慮すると、特別な理由がない限り血流のある自家骨組織を用いて一期的な下顎骨の硬性再建を行うことが一般的である¹¹⁾。しかしながら下顎骨再建は頭頸部癌手術の中でも最も難しい手技の一つであり、周術期の合併症の頻度は他の軟部組織のみの遊離皮弁移植と比較しても高いことが報告されている^{9,12-15)}。また下顎骨は顔面の皮膚からの距離も近いため、腫瘍が皮膚に浸潤した場合は広範囲に皮膚も合併切除する場合があるが、そういった場合はさらに再建の難易度が増すと考えられる。

一方で下顎骨区域切除まで要する症例は予後が著しく悪いと予想される。予後が非常に悪いのであれば無理をして複雑な再建をして術後の機能や整容面を殊更追及しても、その恩恵を受けて長期にわたりクオリティ・オブ・ライフを維持できる患者は限られている。ならば無理に骨再建せず軟部組織とプレートあるいは

軟部組織のみの比較的単純な再建で終えて、生存例のみ二期的な手術を行うという戦略も成り立つ。また予後不良を推測される症例においては長期的な問題より周術期の短期的な問題の方がより重要である。なぜならば一旦術後合併症が生じれば予定していた放射線や化学療法などの術後補助治療の開始が遅れ、また最悪の場合創部の治癒より早く癌が再発すれば十分な在宅期間が作れないことにもなりうるからである。すなわち下顎再建と言っても癌治療の一環である以上、可及的に術後合併症の頻度の少ない術式を選択する必然性がある。

そこで本研究では予後不良と推測される口腔癌や咽頭癌で下顎骨区域切除を行う症例を取り上げ、それらの術後早期の創部合併症を再建術式別に遡及的調査することで今後どのような術式選択が望ましいかを検討した。

方法

1995年1月から2004年12月までに癌研究会附属病院頭頸科にて頭頸部の悪性疾患のために下顎骨区域切除を施行した102例を対象としたが、これらの症例には下顎再建をプレートのみで行った症例が少なかったため、プレートのみで硬性再建を行った症例が比較的多い埼玉医科大学国際医療センター包括的がんセンター頭頸部腫瘍科・耳鼻咽喉科での2007年4月から2008年12月までの同様の症例15例を加えて、計117例を対象とした。内訳は表1の通りであった。初回治療例82例のうち、T分類ではT1が1例、T2例が6例、T3例が7例あったが、そのほかはT4症例であった。T4症例以外で下顎骨区域切除となった理由はすべて顎下部の頸部転移リンパ節の下顎浸潤であった。切除範囲はCAT法¹⁶⁾に基づいて分類した(図1)。CAT法では、下顎頭(condylar head)、下顎角(mandibular angle)、オトガイ結節(mental tubercle)の3点(両側で6点)を基準点とし、それぞれの頭文字を取って各基準点を順に「C」「A」「T」、各基準点の間に位置する下顎枝を「neck」、下顎体部を「body」と呼称する。これらを用いて各基準点を含む区域欠損の有無で欠損を分類する方法であり、具体的には図1に示すように計14パターンに分類される。さらに本研究では、基準点(「C」「A」「T」)を含まないもの(「body」「neck」)を0型、基準点を1つだけ含むものを1型、2つ含むものを2型、3つ含むものを3型、4つ含むものを4型、5つ含むものを5型、6つ含むものを6型として分類したところ、0型が5例、1型が40例、2型が48例、3型が16例、4型が8例となった。

下顎の再建術式の選択は、80歳以上や比較的重度の全身合併症を有する症例などで手術を短時間に終わらせたい時、もしくは予後不良例、喉頭全摘を同時に行うあるいはすでに過去の手術で行った症例に限っては、下顎骨の再建は行わず軟部組織のみの再建を基

本として行われていた。その場合、下顎の切除が前方を含む場合はチタンプレートなどが挿入されてきたが、下顎の切除が側方の限局した範囲であったり、喉頭全摘となったり、さらに手術を低侵襲にしたい場合は、全く硬性再建はせずに軟部組織のみの再建とされていた。逆に80歳未満でかつ予後がある程度良好と予測され比較的良好な全身状態であれば、原則的に血流のある骨組織を用いた一期的再建が行われていた。骨の再建材料としては採取部の犠牲が少なく最も早期に歩行が可能な肩甲骨皮弁を第一選択とした¹⁷⁻²¹⁾。一方上頸部に微小血管吻合に適した血管がない場合、下顎骨の広範囲な切除(11センチ以上)を行った場合などは肋骨付広背筋皮弁を中心に選択されていた²²⁾。実際の最終的な再建方法の選択は各患者の総合的な評価を行って、一例ごとに柔軟に最善の術式が選択されていた。

再建方法においては、下顎再建法をA群)硬性再建なし、B群)チタンプレートのみもしくは血流のない肋骨などによる骨再建、C群)肩甲骨や腓骨などの直接骨を栄養する血管柄を所有する骨による再建、D群)広背筋皮弁や大胸筋皮弁に付着させた肋骨によるようないわゆる間接的な血流を受ける骨による再建の四つに分類した。その内訳は表2のとおりである。またこれらのA～Dの症例群の背景は表3に示す通りであり、前述した再建方法の選択の影響を受けてAおよびB群の年齢層が高く、またA群はC群と比べて再発例が多かった。術後早期の創部合併症は無、軽度、重度の三段階に分け、膿瘍や瘻孔を生じても保存的に治癒しえたものは軽度、皮弁全壊死などにより何らかの再手術を必要としたものは重度に分類した。

以上のことから下顎再建方法別の術後早期の創部合併症の有無および内容について検討した。具体的には各群間の創部合併症率をMann-WhitneyのU検定を用いてp値を測定し、0.05未満を有意差ありと判定した。統計学的処理には統計解析ソフトウェアStat Mate III(ATOMS Corporation)を使用した。また一般的に欠損範囲が大きいほど創部合併症が生じやすいと考えられたため、下顎切除範囲が2型以上の症例群や皮膚合併切除症例群での再建方法別の創部合併症率を同様に比較した。さらに本研究対象とした症例群の予後についても検討した。

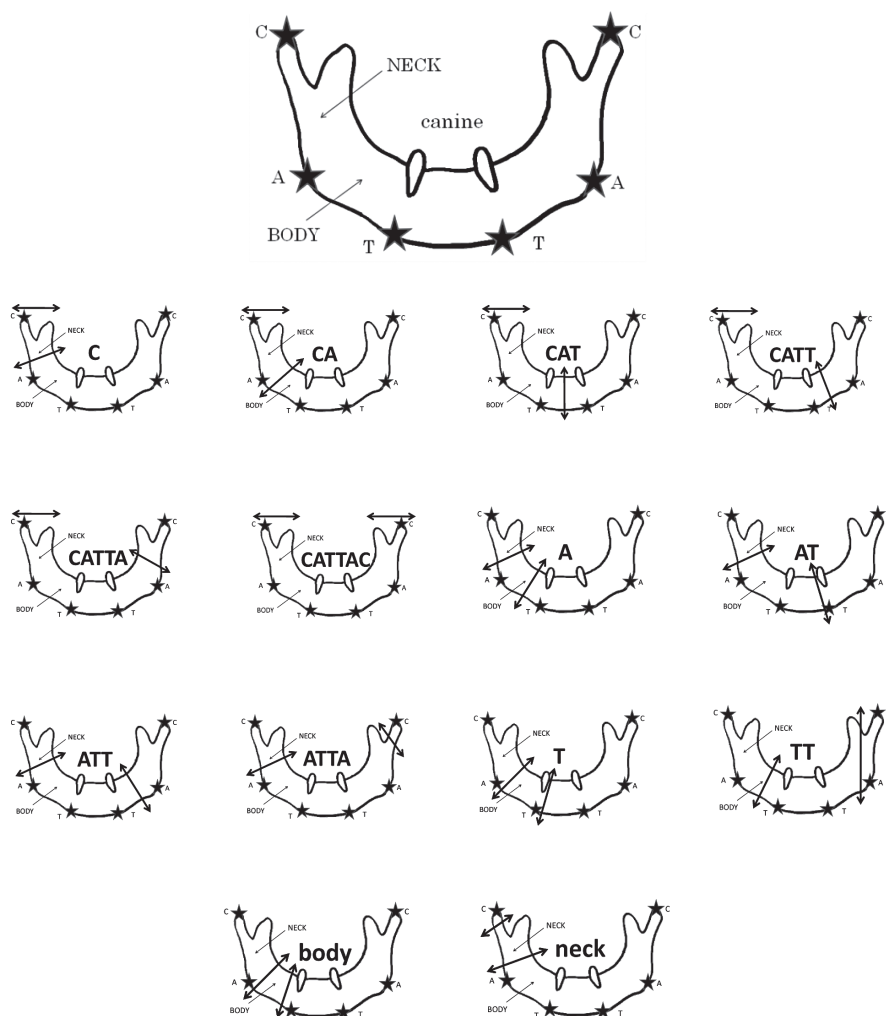
結果

全体としては術後創部合併症無しが60例、軽度の創部合併症が42例、重度のものが15例であった。従って創部合併症率は48.7%に達していた。皮弁の全壊死例は5例あり皮弁生着率は95.7%であった。また移植骨も含めた生着率は94.0%となった。

各再建術式別に骨欠損の範囲の内訳を図2に示した。D群の21例中18例が2型以上の骨欠損に対して

表 1. Study population

Total No.	117					
Gender	M 81			F 36		
Age	30-86 years old			median 62		
Primary site	Lower gingiva 42		Tongue 28		Floor of mouth 22	
	Buccal mucosa 7	Mandibule 4		Oropharynx 10	Others 4	
Pathological diagnosis	Squamous cell carcinoma 111			Osteosarcoma 3		
	Adenoid cystic carcinoma 2			Carcinosarcoma 1		
Untreated or recurrence	Untreated 82		Recurrence 35			
T classification (untreated)	T1: 1		T2:6		T3:7 T4:68	
N classification (untreated)	N0:33	N1:12	N2a:1	N2b:26	N2c:9	N3:1
Co-morbidity	Yes	58		No	59	
History of radiotherapy	Yes	64		No	53	
History of chemotherapy	Yes	16		No	101	
Hisotory of H&N operation	Yes	29		No	88	


 図 1. CAT method by Hashikawa¹⁶⁾.

の再建症例であった。各再建術式別の術後創部合併症の頻度につき図3に示したが、A群とD群の間にのみ有意差($p = 0.02$)を認めた。また下顎切除範囲が2型以上の症例群での再建方法別の創部合併症の比較を図4に示したが、同様にA群とD群の間にのみ有意差($p = 0.03$)を認めていた。皮膚合併切除症例群では各再建方法別の内訳を図5に示した。D群の21例中17例に皮膚合併切除が行われていた。皮膚合併切除群での術後創部合併症率は高いと言えるが、この群に対する再建方法別の創部合併症の比較では図6のようになり、使用した遊離皮弁の数別の比較では図7のようになり、どちらも有意差は認めなかった。また117例全体の2年粗生存率は54%であったが、原疾患に対して初回治療として手術を行った82例では62%、再発のために手術を行った35例では34%であった。さらに本研究の対象117例中23例が術後合併症のために長期化した

入院治療期間中に更なる癌の再発を来たしていた。

考察

文献的に見るとSinghら⁵⁾は遊離皮弁再建術後の創部合併症率は15%、全身合併症率は14%、総合併症率は28%と報告している。Haugheyら⁶⁾は同様に創部合併症が29%、全身合併症が軽微なものを含めると54%であったと報告している。Disaら⁷⁾は創部が10%、全身が3.5%、総合併症率が17.5%であったと報告している。著者ら⁸⁾も以前に創部が19.6%、肺炎や敗血症などの重篤な全身合併症が3.5%、総合併症率が24.3%と報告した。近年の報告ではSuhら⁹⁾は術後創部合併症率が19.0%、全身合併症率が20.5%、術後総合併症率は36.1%と報告している。以上より、全身合併症の頻度は各施設での定義の問題があるため単純に比較できないが、創部合併症は10~29%の範囲のある程

表 2. Methods of mandibular reconstruction

A) No bone reconstruction	45
B) Reconstructive plate	16
Non-vascularized free rib	5
C) Scapula	28
Fibula	2
D) Latissimus dorsi myocutaneous flap (LDMCF) with rib	17
Serratus anterior muscle with rib and LDMCF	3
Pectoralis major myocutaneous flap with rib	1
Total No.	117

表 3. Distribution of each group

	A		B		C		D	
Gender	M 33	F 12	M 14	F 7	M 19	F 11	M 15	F 6
Age	42-86 years old median 63		46-79 years old median 68		30-77 years old median 59		42-73 years old median 59	
Untreated or recurrence	Untreated 25	Recurrence 20	Untreated 15	Recurrence 6	Untreated 27	Recurrence 3	Untreated 15	Recurrence 6
Co-morbidity	Yes 26	No 19	Yes 9	No 12	Yes 15	No 15	Yes 8	No 13
History of radiotherapy	Yes 26	No 19	Yes 11	No 10	Yes 13	No 17	Yes 14	No 7
History of chemotherapy	Yes 8	No 37	Yes 0	No 21	Yes 4	No 26	Yes 4	No 17
History of H&N operation	Yes 17	No 28	Yes 3	No 18	Yes 2	No 28	Yes 7	No 14

The age distribution of Group A/B was higher than that of Group C/D. The rate of the recurrent cases of Group A was higher than that of Group C.

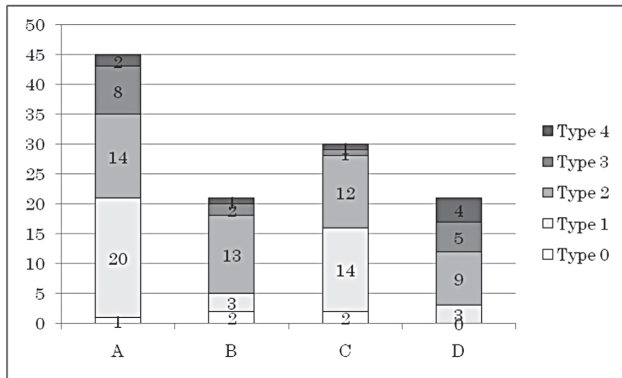


図 2. Distribution of bone defect type according mandibular reconstruction. Among “D”, 18 cases of 21 were larger than Type 2.

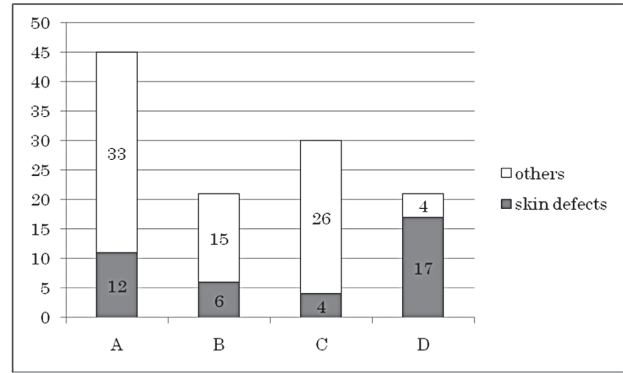


図 5. Rates of cases with skin defects. Among “D”, 17 cases of 21 had skin defects.

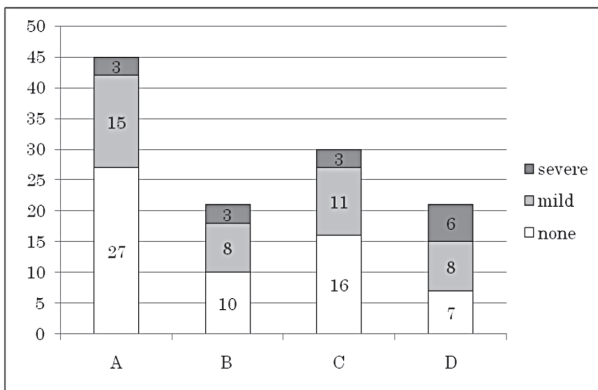


図 3. Postoperative surgical complications. There is a significant difference between the rates of complications in “A” and “D”.(Mann-Whitney U-test $p=0.02$)

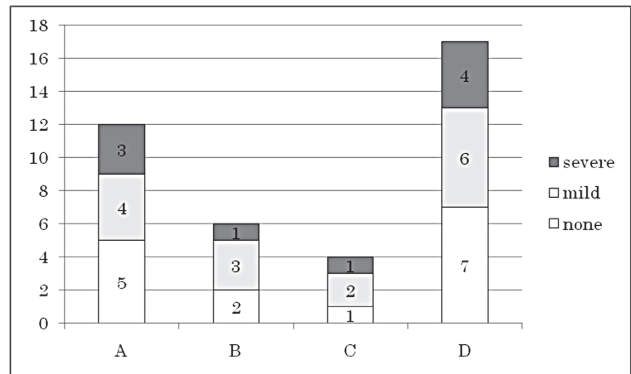


図 6. Postoperative surgical complications of 39 cases with skin defects -reconstructive method of bone. The rate of the complications was high in the cases with skin defects. There is no significant difference between groups.

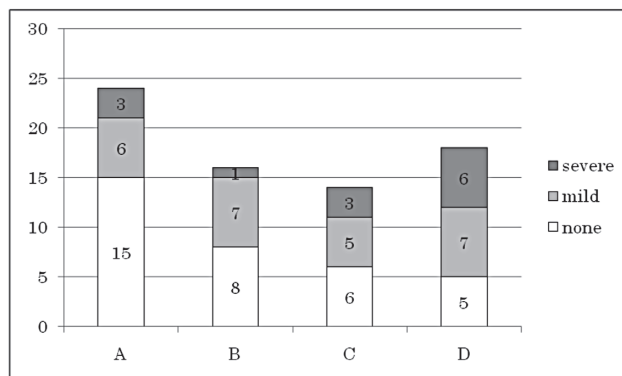


図 4. Postoperative surgical complications of cases with larger than Type 2 bone defect -reconstructive method of bone. There is a significant difference between the rates of complications in “A” and “D”.(Mann-Whitney U-test $p=0.03$)

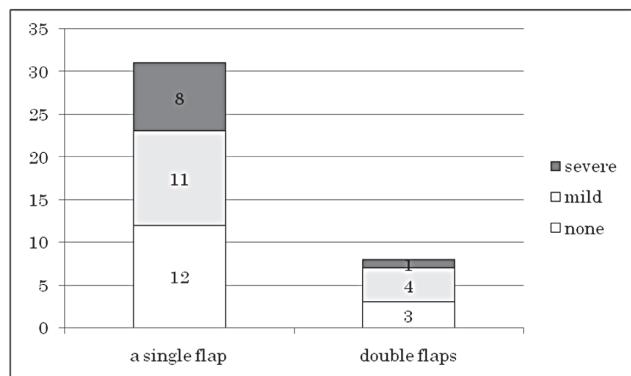


図 7. Postoperative surgical complications of 39 cases with skin defects -reconstructive method of mucosa and skin. There is no significant difference between groups.

度の確率で生じていると言えた。さらに、術後創部合併症の中でも極めて深刻な皮弁全壊死の問題に関しては、主だった報告での皮弁全壊死率をみると0.8～7.7%の間にあり^{5,9,12,23,24)}、数%というのが概ね一致したところである。遊離皮弁による再建手術の術後合併症の要因に関して多変量解析を行った報告もいくつかある。Singhら⁵⁾は創部合併症の要因として年齢と術前照射を挙げている。Haugheyら⁶⁾は喫煙歴を挙げているが、特に重度の創部合併症には喫煙歴に加えて術前の体重減少と複数の執刀医で手術が行われたことが要因になっていたと報告している。同様にDisaら⁷⁾の解析では術前照射と年齢、Suhら⁹⁾の解析では頸部の手術歴、Clarkら²³⁾の解析では術前照射が要因になっていた。Bozиковら²⁴⁾は皮弁壊死の救済目的で再度遊離皮弁移植を行う際に創部合併症の危険性が上がることを指摘しさらに糖尿病の合併や、皮弁の血管柄が短い時に静脈移植して中継することが大きな危険因子になると報告した。一方、術後の全身合併症の要因に関しては、年齢が一つの要因になることはすでに多くの報告がなされている^{5,6,9,25)}。さらに他の要因として術前に何らかの全身合併症を有すること^{9,13,24,26)}、術中の大量輸液⁶⁾などが指摘されている。以上のデータをまとめると、遊離皮弁移植自体は合併症の可能性はあるものの、一般的には安定した手術手技であると考えられる。ただし下顎骨再建の周術期の合併症の頻度は、Jewerら¹⁴⁾の報告では術後の創部合併症が36.7%、Takushimaら¹⁵⁾の報告では皮弁の壊死や瘻孔形成だけで30.9%、Smithら¹³⁾の報告(ただし上顎再建例も含む)で48.1%と通常の遊離皮弁再建症例よりやや高めになっている。さらに皮弁の全壊死率だけみても下顎再建ではSuhら⁹⁾が2%、Smithら¹³⁾が3%、Jewerら¹⁴⁾が5%、Takushimaら¹⁵⁾が9%、とやはり少し高い報告が多い。著者での分析²⁷⁾でも皮弁全壊死症例59例中3例が下顎再建症例であり、全症例に対する下顎再建症例の割合を考えると非常に高い。

下顎骨区域切除後の再建を軟部組織とプレートのみで行う手技に関しては、手技の簡便さという見地から下顎の側方欠損で残存歯牙が少ないような症例については良い適応になりうるとの報告がある²⁸⁻³⁰⁾。その反対に欠損範囲が大きい場合などは長期的にはやはりプレート露出や機能面・整容面での問題が多いとする報告もある^{31,32)}。下顎骨区域切除後の硬性再建で多用される血管柄付きの遊離骨皮弁には腸骨皮弁、肩甲骨皮弁、腓骨皮弁、肋骨を含む皮弁がある。これらのうち腸骨皮弁は血管柄が比較的短いこと、皮弁の血行がやや不安定であり自由度にも多少制限があること、患者によっては皮弁がややbulkyになることなどで、肩甲骨皮弁や腓骨皮弁と比較すると現在それほど頻用されてはいない。肩甲骨皮弁の特徴としては、適度な皮弁の厚み、皮弁と骨との自由度が高い、骨は

angular branchを含めたbipedicleが可能のため複雑な骨切りに対応、広背筋皮弁を付与することで広範囲な軟部組織の充填が可能、採取部の一期縫縮が可能で後遺障害が全くないなどの利点がある一方で、皮弁採取に体位変換が必要、10センチを超える骨は採取できない、骨が薄くてインプラントの埋入が困難などの欠点がある¹⁷⁻²¹⁾。それに対して腓骨皮弁は同時採取が可能、10センチを超えるような長い骨欠損にも対応でき、また長管骨で厚いためインプラントが可能などの利点があり、好んで使用する施設も多い³³⁻³⁵⁾。その一方で厚みのある皮弁は採取できず、また最終的には採取部の後遺症はないとされるが、幅4 cmを超えた場合には植皮が必要となり、術後数週間は下肢の挙上が必要となったり荷重を避ける必要があったりすることが多い。肋骨を含む皮弁の特徴は広範囲な骨および軟部組織の再建が可能で、非常に長い血管柄が採取できることにあるが、最大の問題は骨への血流が間接的であるため、肩甲骨や腓骨のそれと比較して不十分な場合があることである²²⁾。

本研究の結果より、術後早期の創部合併症の発生頻度は肋骨を含む皮弁で再建したD群が、硬性再建をまったく行わなかったA群と比べて有意に高いことが判明した。A群はもともと年齢層も高く再発例も多い症例群だったにもかかわらず、D群の創部合併症率がA群より上昇していたのは、D群の21例中18例が2型以上の広い骨欠損を再建していた影響が推測されるが、2型以上の骨欠損例のみで比較しても同様の結果であった。本研究対象群の予後の検討からも、再発のために手術を行う場合などの予後不良症例には、複雑な再建に拘ることなく創部合併症率が少なく早期に退院できるような術式の選択が重要であると考えられたため、硬性再建せず軟部組織のみの再建で留めるような方法がより考慮されるべきと思われる。ただし、側方に限局した骨欠損などでは硬性再建せずとも機能障害はそれほど大きくないが²⁵⁾、正中を超えるような広い骨欠損をまったく硬性再建せず軟部組織のみで再建することは機能面でも整容面でもあまりにも障害が大きいため、プレートを加えた再建が望ましいと考えられた。

D群には皮膚合併切除が21例中17例と多く含まれ、これも術後合併症の頻度が増していた理由の一つとも考えられる。実際に皮膚再建まで要した全39例の再建手技を検討すると、総じて術後創部合併症率の頻度は高くなっていたが、骨の再建方法別や使用した遊離皮弁での数別では統計学的な有意差はなかった。しかしながら文献的にはこういった皮膚、下顎、口腔粘膜が併せて切除されているもの(いわゆるthrough-and-through)の再建には複数の遊離皮弁を必要に応じて使用していく有用性はすでにいくつかの報告でなされている^{15,33-35)}。また複数の遊離皮弁を使用しても創部

合併症率が逆に上昇してしまう危険性は少ないことも述べられている³³⁾。本研究対象群の予後の検討からも初回治療例では術後の機能や整容を十分期待できるような再建を行うに値する予後はあると思われ、これに関しては他の報告³¹⁾でも同様の意見がある。予後が期待できる症例では、血流のある遊離骨で再建することは機能面や整容面での寄与が大きく、手術が多少長時間になろうと推奨されると思われる。

いずれにせよ、具体的にどのような欠損に対しどのような再建を行うかに関しては、下顎骨の欠損長およびその位置、口腔粘膜の切除範囲や皮膚合併切除の有無、軟部組織の欠損量およびその位置、また頸部で微小血管吻合に使用できる血管の位置などの要素に加え、患者の年齢、全身状態、予後、社会的背景、要望なども汲みして決定される必要があるため、治療方針の選択に関しては十分なインフォームドコンセントが通常にも増して重要であるといえる。

結論

口腔癌や咽頭癌の進行癌で下顎骨区域切除を行う必要がある場合、原則的には長期的な機能や整容面も考慮した最善の再建手術を行うことが推奨されるが、軟部組織のみの再建と比較して、肋骨を中心とする再建方法は術後早期の創部合併症を来す可能性が高かった。広範囲な骨欠損や皮膚合併切除のあるような症例に対し、肋骨を中心とする再建方法は今後推奨されない。予後の悪い症例では複雑な再建方法に拘らず、軟部組織の再建に必要な応じてチタンプレートによる硬性再建を加えることが望ましい方法として挙げられた。いずれにしても十分なインフォームドコンセントの上、その適応や術式の選択に注意すべきであると考えられた。

謝辞

本研究にあたりましては国際医療福祉大学三田病院頭頸部腫瘍科 鎌田信悦教授、癌研有明病院頭頸科 川端一嘉部長、ならびに埼玉医科大学国際医療センター包括的がんセンター頭頸部腫瘍科・耳鼻咽喉科 菅澤正教授の指導を全面的に受けました。ここに謹んで謝辞を表します。

引用文献

- 1) Pignon JP, Bourhis J, Domenge C, Designé L. Chemotherapy added to locoregional treatment for head and neck squamous-cell carcinoma: three meta-analyses of updated individual data. MACH-NC Collaborative Group. Meta-Analysis of Chemotherapy on Head and Neck Cancer. *Lancet* 2000;355:949-55.
- 2) El-Deiry M, Funk GF, Nalwa S, Karnell LH, Smith RB, Buatti JM, et al. Long-term quality of life for surgical and nonsurgical treatment of head and neck cancer. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2005;131:879-85.
- 3) Mowry SE, Ho A, Lotempio MM, Sadeghi A, Blackwell KE, Wang MB. Quality of life in advanced oropharyngeal carcinoma after chemoradiation versus surgery and radiation. *Laryngoscope* 2006;116:1589-93.
- 4) Kamata S, Kawabata K, Nigauri T, Hoki K, Mitani H, Yoshimoto S. Improved five year survival rate and quality of life with reconstructive surgery versus interstitial radiation therapy with cancer of the tongue: Analysis of long term outcome for 1190 cases between 1946 and 1995. *Asian J Surgery* 1998;21:238-46.
- 5) Singh B, Cordeiro PG, Santamaria E, Shaha AR, Pfister DG, Shah JP. Factors associated with complications in microvascular reconstruction of head and neck defects. *Plast Reconstr Surg* 1999;103:403-11.
- 6) Haughey BH, Wilson E, Kluwe L, Piccirillo J, Fredrickson J, Sessions D, et al. Free flap reconstruction of the head and neck: analysis of 241 cases. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2001;125:10-7.
- 7) Disa JJ, Pusic AL, Hidalgo DH, Cordeiro PG: Simplifying microvascular head and neck reconstruction: a rational approach to donor site selection. *Ann Plast Surg* 2001;47:385-9.
- 8) 吉本世一, 鎌田信悦, 川端一嘉, 苦瓜知彦, 保喜克文, 三谷浩樹, 他. 低侵襲な治療を目的とした頭頸部癌再建一切除側からみた拡大切除の適応— 頭頸部腫瘍 2002;28:500-5.
- 9) Suh JD, Sercarz JA, Abemayor E, Calcaterra TC, Rawnsley JD, Alam D, et al. Analysis of outcome and complications in 400 cases of microvascular head and neck reconstruction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;130:962-6.
- 10) 吉本世一, 木股敬裕, 栗田智之, 橋川和信, 石田勝大, 櫻庭実, 桜井裕之, 田中克己, 矢野智之, 兵藤伊久夫: 舌癌再建手術後の患者における横断的 QOL 調査. 頭頸部癌, 2009;35:374-9.
- 11) Hidalgo DA, Pusic AL. Free-Flap Mandibular Reconstruction: A 10-Year Follow-Up Study. *Plast Reconstr Surg* 2002;110:438-51.
- 12) Nakatsuka T, Harii K, Asato H, Takushima A, Ebihara S, Kimata Y, et al. Analytic review of 2372 free flap transfers for head and neck reconstruction following cancer resection. *J Reconstr Microsurg* 2003;19:363-8, discussion 369.

- 13) Smith RB, Henstrom DK, Karnell LH, Chang KC, Goldstein DP, Funk GF: Scapula osteocutaneous free flap reconstruction of the head and neck: Impact of flap choice on surgical and medical complications. *Head Neck* 2007;29:446-52.
- 14) Jewer DD, Boyd JB, Manktelow RT, Zuker RM, Rosen IB, Gullane PJ, et al. Orofacial and mandibular reconstruction with the iliac crest free flap: a review of 60 cases and a new method of classification. *Plast Reconstr Surg* 1989;84:391-403.
- 15) Takushima A, Harii K, Asato H, Nakatsuka T, Kimata Y. Mandibular reconstruction using microvascular free flap: Report of statistical analysis of 178 cases. *Plast Reconstr Surg* 2001;108:1555-63.
- 16) 橋川和信, 横尾聰, 田原真也. がん切除後下顎骨区域欠損の新しい分類法「CAT分類」-第1報 その概念と分類の実例-. *頭頸部癌* 2008;34:412-8.
- 17) 中塚貴志, 波利井清紀, 海老原敏, 吉積隆, 大山和一郎, 齊川雅久, 他. 遊離肩甲骨皮弁による下顎の再建. *形成外科* 1991;34:35-45.
- 18) 鎌田信悦, 川端一嘉, 井上哲生. 下顎骨区域切除に対する再建術. *JOHNS* 1990;6:303-14.
- 19) Nakatsuka T, Harii K, Yamada A, Ueda K, Ebihara S, Takato T. Surgical treatment of mandibular osteoradionecrosis : versatility of the scapular osteocutaneous flap. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 1996;30:291-8.
- 20) Urken ML, Bridger AG, Zur KB, Genden EM. The Scapular Osteofasciocutaneous Flap. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2001;127:862-9.
- 21) Kalavrezos N, Hardee PS, Hutchison IL. Reconstruction of through-and-through osteocutaneous defects of the mouth and face with subscapular system flaps. *Ann R Coll Surg Engl* 2005;87:45-52.
- 22) 鎌田信悦, 川端一嘉, 高橋久昭, 中溝宗永, 井上哲生. 肋骨付遊離広背筋皮弁による下顎の再建. *形成外科* 1991;34:25-33.
- 23) Clark JR, McCluskey SA, Hall F, Lipa J, Neligan P, Brown D, et al. Predictors of morbidity following free flap reconstruction for cancer of the head and neck. *Head Neck* 2007;29:1090-101.
- 24) Bozиков K, Arnez ZM: Factors predicting free flap complications in head and neck reconstruction. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2006;59:737-42.
- 25) Deleyiannis FW, Rogers C, Lee E, Russavage J, Gastman B, Dunklebarger J, et al. Reconstruction of the lateral mandibulectomy defect: management based on prognosis and location and volume of soft tissue resection. *Laryngoscope* 2006;116:2071-80.
- 26) Ozkan O, Ozgentas HE, Islamoglu K, Boztug N, Bigat Z, Dikici MB. Experiences with microsurgical tissue transfers in elderly patients. *Microsurgery* 2005;25:390-5.
- 27) Yoshimoto S, Kawabata K, Mitani H: Analysis of 59 cases with free flap thrombosis after reconstructive surgery for head and neck cancer. *Auris Nasus Larynx* 2010;37:205-11.
- 28) Head C, Alam D, Sercarz JA, Lee JT, Rawnsley JD, Berke GS, et al. Microvascular flap reconstruction of the mandible: a comparison of bone grafts and bridging plates for restoration of mandibular continuity. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2003;129:48-54.
- 29) Salvatori P, Motto E, Paradisi S, Zani A, Podrecca S, Molinari R. Oromandibular reconstruction using titanium plate and pectoralis major myocutaneous flap. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2007;27:227-32.
- 30) Chepeha DB, Teknos TN, Fung K, Shargorodsky J, Sacco AG, Nussenbaum B, et al. Lateral oromandibular defect: when is it appropriate to use a bridging reconstruction plate combined with a soft tissue revascularized flap? *Head Neck* 2008;30:709-17.
- 31) Wei FC, Celik N, Yang WG, Chen IH, Chang YM, Chen HC. Complications after reconstruction by plate and soft-tissue free flap in composite mandibular defects and secondary salvage reconstruction with osteocutaneous flap. *Plast Reconstr Surg* 2003;112:37-42.
- 32) Arden RL, Rachel JD, Marks SC, Dang K. Volume-length impact of lateral jaw resections on complication rates. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1999;125:68-72.
- 33) Koshima I, Hosoda S, Inagawa K, Urushibara K, Moriguchi T. Free combined anterolateral thigh flap and vascularized fibula for wide, through-and-through oromandibular defects. *J Reconstr Microsurg* 1998;14:529-34.
- 34) Wei FC, Celik N, Chen HC, Cheng MH, Huang WC. Combined anterolateral thigh flap and vascularized fibula osteoseptocutaneous flap in reconstruction of extensive composite mandibular defects. *Plast Reconstr Surg* 2002;109:45-52.
- 35) Takushima A, Harii K, Asato H, Momosawa A, Okazaki M, Nakatsuka T. Choice of osseous and osteocutaneous flaps for mandibular reconstruction. *Int J Clin Oncol* 2005;10:234-42.