超音波断層法による遊離組織移植部位の術前の 厚さの評価とその臨床応用

西 村 俊 郎 竹 下 元
三 輪 高 喜 古 川 恆

要旨：頭頸部腫瘍の切除後には多種多様な遊離組織移植による再建が可能である。移植組織選択の一助として超音波断層法による組織の厚さの術前評価を行った。術前 26 症例に遊離組織採取部（8 部位）の厚さを超音波断層法にて評価した。厚さの平均値で薄い順に前腕皮弁 3.8 mm，下腿外側（腓骨）皮弁 4.7 mm，上腕外側皮弁 6.5 mm，肩甲皮弁 8.5 mm，腸骨部外側部皮弁 10.3 mm，広背筋皮弁 13.5 mm，大胸筋皮弁 17.5 mm，腹直筋皮弁 24.9 mm であった。一般に厚い皮弁ほど，個人差が大きかった。超音波断層法による評価は個人差にかかわらず各皮弁採取部位の正確な厚さの情報を提供し，実際の症例の欠損部への適合性の判断に大いに参考になった。

キーワード：頭頸部再建外科，遊離組織移植，超音波断層法

Summary Ultrasonography of Vascularized Free Flap Donor Sites and Its Clinical Implication : Toshiro Nishimura M.D., Hajime Takeshita, M.D., Takaki Miwa, M.D. and Mitsuru Furukawa, M.D. From the Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, Kanazawa University School of Medicine.

Vascularized free tissue transfer is a method of choice to reconstruct a defect after head and neck cancer surgery. We tried to estimate the thickness of free tissue donor sites with ultrasonography for an aid of donor site selection. A total of 26 patients who actually got free tissue reconstruction were examined preoperatively thickness of each donor site with ultrasonography. The average thickness measured with this method was as follows in the order of thin to thick ; radial forearm ; 3.8 mm, peroneal ; 4.7 mm, lateral arm ; 6.5 mm, scapular ; 8.5 mm, iliac ; 10.3 mm, latissimus dorsi ; 13.5 mm, pectoralis myocutaneous ; 17.5 mm, rectus abdominis ; 24.9 mm. A thicker donor site tends to have more inter-individual variation in thickness. Preoperative ultrasonographic evaluation is beneficial for surgeons because this method can let surgeons know accurate thickness of donor tissues. This method helps determining if the donor site could fit well to a particular defect.

Key words : Head and neck reconstructive surgery, Vascularized free flap transfer, Ultrasonography

*金沢大学医学部耳鼻咽喉科学教室

はじめに

最近の遊離組織移植の進歩に伴い組織ドナー部の研究が精力的になされた結果、信頼性の高い各種の遊離組織ドナー部位が多数開発された。頭頸部外科手術の後の再建計画は様々な欠損に対して量的、機能的、整容的側面の評価がなされてから、最適なドナー部位が選ばれ決定される。実際に欠損部で考慮される要素は、欠損組織の大きさと深さ、それによる形態と機能障害の程度、受容血管の状態・手頃さなどである。一方ドナー部では、組織の大きさと厚さ、骨を含められるか否か、移植血管の長さなどが問題となる。

例えば軟部組織の薄さしなやかさは口腔咽頭部の再建では重要で、残存した正常組織の可動性を障害しないように適切な再建材料とデザインが要求される¹⁾。また逆に大きな軟部組織の欠損で運動をあまり考慮しなくてよい場合には大きな厚い組織が有用である。

遊離組織の選択は欠損部の状態により、患者の体格や触診所見から術者の施行可能な遊離組織のレパトリリーの中からなされる。この方法は術者の経験により最も安全確実で生着率の高い方法が選択されるが、術後の機能や形態への配慮が最善でない可能性も存在している。術者がよく慣れた移植組織に知らず知らずのうちに固執することも考えられ、我々のような経験の浅い施設では注意が必要であると考えている。

頭頸部外科における欠損組織の再建においては、数多いドナー部位から術後の機能的、整容的側面を第一に考えてどの組織が最適かを検討しなければならない。その際、その組織の厚さを各症例において正確に把握しておくことは非常に重要であろう。またそれは、視診や触診、患者の肥満度を考慮しても、それほど容易でない場合がある。一般的には厚いとされる皮弁が頭頸部癌でよくみられる摂食障害による患者のるいそうのため、意外と薄いことは日常よく経験する。また、頭蓋底外科で頻用される腹直筋弁の筋体の厚さを体表から触診で知することは不可能である。

術前に再建組織の厚さを知ることができれば、欠損部に対する組織の補充効果や、皮弁の厚さによる残存組織の運動障害効果などがある程度予測

でき大変有用であろう。そこで我々は超音波断層法による術前評価をおこなったので、その臨床上の有用性を報告する。

対象と方法

対象は最近二年間（1995. 4-1997. 3）に金沢大学医学部附属病院耳鼻咽喉科で遊離組織移植による頭頸部再建外科をうけた26例である。各症例でそれぞれ8種類の皮弁採取部位の軟部組織の厚さを測定した。内訳は男性21例、女性5例で平均年齢は62歳（22歳から88歳）である。症例の内訳は鼻副鼻腔悪性腫瘍が7例、口腔咽頭癌が16例、耳下腺悪性腫瘍3例である。各症例において代表的な遊離組織ドナー部を超音波断層法で7.5 MHzプローブ（EUP-L33S, Hitachi, Japan）により描出して写真をとった。モニター上で各遊離組織の厚さを器械に附属した距離測定装置にて測定した。測定に際しては、プローブがあまり強く密着して組織がへこまないように留意し、かつ各組織の境界が明瞭に描出されるよう良好な画像が得られるように配慮した。各測定部位は以下のごとくである。

前腕皮弁部位；前腕の末梢1/3の中央で橈骨動脈と前腕の屈筋群の描出が良好になるようにして、表皮から前腕屈筋の筋膜までの厚さを測定した¹⁾。

上腕外側皮弁部位；上腕の中央で伸側、上腕三頭筋と上腕筋の描出されるところで表皮からそれら筋膜までの厚さを測定した²⁾。

大胸筋皮弁部位；乳頭のやや下方内側で比較的平坦な部位、大胸筋と小胸筋を描出させ表面から大胸筋深部までの厚さを測定した³⁾。

腹直筋皮弁部位；臍のやや下方で腹直筋がよく描出される部位、表面から腹直筋全層の厚さを測定した⁴⁾。

腸骨外側皮弁部位；上前腸骨棘の後方で腸骨稜のやや上方の皮膚、皮下組織の厚さを測定した⁵⁾。この部位は遊離腸骨弁に皮膚を用いるとき使用されるところである。

下腿外側皮弁部位（腓骨皮弁部位）；腓骨部の中央部皮膚から長腓骨筋の筋膜までの厚さを測定した⁶⁾。

肩甲骨皮弁部位；肩甲骨の表面で皮膚から肩甲

下筋表面までの厚さを測定した⁷⁾。

広背筋：肩甲骨先端と腸骨稜の中間点、皮膚と広背筋を描出させ表皮から筋体裏面までの厚さを測定した⁸⁾。

結 果

各測定値の平均値は薄い順に前腕皮弁 3.8 mm, 下腿外側（腓骨）皮弁 4.7 mm, 上腕外側皮弁 6.5 mm, 肩甲皮弁 8.5 mm, 腸骨外側部皮弁 10.3 mm, 広背筋皮弁 13.5 mm, 大胸筋皮弁 17.5 mm, 腹直筋皮弁 24.9 mm であった。厚さのバラつき（標準偏差）の大きいものは順に、腹直筋部 7.7 mm, 大胸筋部 6.9 mm, 腸骨外側部 3.9 mm, 広背筋 3.1 mm, 肩甲骨 2.6 mm, 上腕外側 2.4 mm, 下腿外側部 1.8 mm, 前腕部 1.5 mm であった。厚い遊離組織ほど、個人差が大きくなる傾向がよく薄いほど個人差は小さくなる傾向があった。

ここでこの術前評価が有用であった症例を提示する。

症例 1 : 56 歳男性, 右耳下腺様嚢胞癌の側頭骨内再発例

身長 161 cm, 体重 87 kg で body mass index (BMI) は 33.6 で肥満体であった。側頭骨重全摘のあと欠損部に腹直筋皮弁を充填した。CT 上側頭骨の欠損の深さは 40 mm 程度と予想された。術前評価では腹直筋皮弁の厚さは 38.4 mm で (図 1) 側頭骨の欠損にうまく適合することが予想された。本法での他部位の評価では前腕皮弁 4.0 mm, 下腿外側皮弁 5.0 mm, 上腕外側皮弁 6.0 mm, 肩甲皮弁 13 mm, 腸骨外側部皮弁 14 mm, 広背筋皮弁 14 mm, 大胸筋皮弁 27 mm であった。実際の適合状態は術後 CT (図 2) に示されるように、欠損部がすり鉢状であったため皮下脂肪がやや膨隆きみであるが十分な量の軟部組織が充填されている。

症例 2 : 59 歳女性の舌癌症例 (左舌側縁原発, 口腔底舌根部浸潤, T3N0M0)

身長 151 cm, 体重 72 kg で BMI は 31.6 で肥満体であった。本例では病変の長径は 45 mm で浸潤の深さは 3 cm であった。本例では前腕皮弁を使用した。術前の測定では前腕皮弁は比較的厚く (図 3) 10 mm で、他部位では下腿外側皮弁 16 mm, 上腕外側皮弁 11 mm, 肩甲皮弁 16 mm, 腸

図 1 症例 1 腹直筋部の超音波断層図
星印の比較的エコー値の高い部位は腹直筋筋体を示す。

図 2 症例 1 術後 CT
腹直筋皮弁の術後適合状態を示す。

図 3 症例 2 前腕皮弁の超音波断層図
矢印は橈骨動脈で実際のエコー下では拍動が容易に認識される。

骨外側部皮弁 19 mm, 広背筋皮弁 22 mm, 大胸筋皮弁 41 mm, 腹直筋皮弁 45 mm であった。欠損部は左可動部舌後 1/2 と左舌根部前方 1/2 と口腔底後方 1/2 であった。ここにあまりかさばらず、折り返した状態で残存舌と同等程度の厚みで、残

図 4 症例 2 術後口腔所見
前腕皮弁の適合状態は形態的にも機能的にも良好であった。

存舌の可動性を障害せずうまく適合するという条件では前腕皮弁、上腕外側皮弁、腓骨皮弁が条件を満たすと考えられた。本例では骨移植が不要で頸部郭清併用のため血管柄の長い前腕皮弁を口腔底と舌部の双葉型デザインで使用した。本例では肥満のため通常より前腕皮弁が厚く、舌根部付近での量的な再建もある程度期待できた。術後の舌は可動性良好で（図 4）単音節の発語明瞭度は 90 % 以上で常食を摂取している。

考 察

移植される組織の厚さは術後の機能や形態の回復にとって非常に重要な要素である。例えば舌の切除後の再建において、よい術後の構音を得るためには舌尖部の形成に非常に薄い皮弁が必要で折り返した状態で厚さは健側の舌の厚さと同等であることが望ましいと考えている。つまり皮弁としては厚さ 10 mm 程度以下でないと良好な運動が得られないであろう。今回の検討で各症例でこの条件に合う採取部位は前腕皮弁と腓骨皮弁であることが多かった。厚さの必要な再建は口腔咽頭領域では案外少なく、運動性のある舌の組織がある程度残れば薄い皮弁で可動性と知覚の回復に重点をおいた再建の方が機能がよいことが報告されている⁹⁾。しかしながら舌根も含めた広範囲切除では十分な厚さを持った組織で再建すべきである。

厚さの必要な再建はむしろ顎顔面領域の腫瘍の広範囲切除後の欠損や、顔面頭蓋複合切除後の欠損の再建に必要である。そこでは術後の運動はあまり問題ではなく髄液瘻の防止や欠損組織の補填が重要である¹⁰⁾。

術前にこれらの皮弁の厚さを正確に知り得れば、手術を行う上で非常に参考になり皮弁の選択に非常に参考になる。今回の検討の目的はある欠損にたいして、一般的にどの皮弁が適するかということではなく、各症例毎にどの皮弁が適するかを術前に検討することである。この超音波による皮弁の厚さの術前評価法は、手軽で簡便、非侵襲的でその術者に貴重な情報を提供するものであった。

骨を含む採取部位では、超音波は骨を通過しないので骨そのものの評価には使えないが、それは通常の X 線単純写真で腸骨や腓骨の評価は可能であろう。この超音波による評価方法は骨を含む採取部位では有用性はやや劣る。すなわち骨組織を移植する場合、骨の欠損の長さ、厚さが最も考慮されるべき要素で、それにより採取部位が決定される。すなわち下顎骨の広範囲切除では腓骨が第一選択となり、欠損がそれほど小さくなく下顎骨の形態の再建が優先される場合腸骨が好まれる。下肢に問題がある場合、肩甲骨皮弁が選択されるであろう。ただし軟部組織も同時に移植される場合、特に腓骨皮弁と肩甲骨皮弁では、皮弁の自由度も高く、その厚さを評価しておくことは意味があると考えられる。

遊離組織の選択は、組織の厚さ以外にも他の臨床的な諸因子を勘案して総合的な判断のうえに決定されるものであるが、本法はその一助になるものと考えられた。

ま と め

超音波断層法による遊離組織採取部位の検討は、組織の厚さを術者に明確に提示するため遊離組織の選択に非常に有用であった。

文 献

- 1) Souter DS, Scheker LR, Tanner NSB, et al : The radial forearm flap : a versatile method for intra-oral reconstruction. Br J Plast Surg 36 : 1-8, 1983.
- 2) Brandt KE, Khouri RK : The lateral arm/

- proximal forearm flap. *Plast Reconstr Surg* 92 : 1137-1143, 1993.
- 3) Ariyan S: The pectoralis major myocutaneous flap. *Plast Reconstr Surg* 63 : 73-81, 1979.
 - 4) Boyd JB, Taylor GI, Corlett R: The vascular territory of the superior epigastric and the deep inferior epigastric systems. *Plast Reconstr Surg* 73 : 1-14, 1984.
 - 5) Urken ML, Weinberg H, Vickery C. et al: The internal oblique-iliac crest free flap in composite defects of the oral cavity involving bone, skin, and mucosa. *Laryngoscope* : 257-270, 1991.
 - 6) Yoshimura M, Shimada T, Imura S, et al: Peroneal island flap for skin defects in the lower extremity. *J Bone Joint Surg* 67a : 935-941, 1985.
 - 7) Dos Santos LF: The vascular anatomy and dissection of the free scapular flap. *Plast Reconstr Surg*, 599-603, 1984.
 - 8) Sabatier RE, Makamjian VY: Transaxillary latissimus dorsi flap reconstruction in head and neck cancer. *Am J Surg* 150 : 427-434, 1985.
 - 9) Urken ML, Moscoso JF, Lawson W, et al: A systemic approach to functional reconstruction of the oral cavity following partial and total glossectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 120 : 589-601, 1994.
 - 10) Izquierdo R, Origitano TC, Al-Mefty O, Leonetti JP, Anderson DE, Reichman OH: Use of vascularized fat from the rectus abdominis myocutaneous free flap territory to seal the dura of basicranial tumor resections. *Neurosurgery* 32 : 192-197, 1993.