

— 綜 説 —

Superficial Cervical Artery Flap

—20 年間の経験とその発展—

村上 正洋¹ 百束 比古² 小川 令²¹ 日本医科大学付属第二病院形成外科² 日本医科大学付属病院形成外科・美容外科The Superficial Cervical Artery Flap:
Twenty Years' Experience and Development of the FlapMasahiro Murakami¹, Hiko Hyakusoku² and Rei Ogawa²¹Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Nippon Medical School Second Hospital²Department of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery, Nippon Medical School Hospital

Abstract

The superficial cervical artery (SCA) is a superficial branch of the transverse cervical artery. The SCA supplies the upper part of the trapezius muscle. Since 1986, we have harvested SCA flaps for the reconstruction of neck scar contractures and intractable ulcers of the parietal region. We developed the SCA flap for use as a skin flap in 1990, and in 1993 we succeeded in harvesting it as a free flap. We first employed the flap with a musculocutaneous pedicle, but later we developed the flap as a muscle pedicled flap and a vascular pedicled flap. Moreover, we have successfully employed the flap as a "Super-thin flap," and as microvascular augmented flaps for harvesting extremely large flaps safely. In the 1980s and early 1990s the concept of "perforator flaps" was unknown, but the SCA is now considered to be a perforator. Thus, we can call the flap the SCA perforator (SCAP) flap. The SCAP flap has a wide rotation arc and low donor-site morbidity, and our clinical studies clearly show that it is useful for reconstruction.

(日本医科大学医学会雑誌 2006; 2: 12-17)

Key words: superficial cervical artery perforator flap, superficial cervical artery flap, perforator flap, trapezius muscle, superficial cervical artery

はじめに

Superficial cervical artery (SCA) flap は、僧帽筋上部を貫き、その筋膜上から皮下に分布する浅頸動脈 (superficial cervical artery) を栄養血管とする皮弁

である¹。われわれは、本皮弁を熱傷頸部瘢痕拘縮の再建に用いてきたが、より遠隔部位である頭頂部や前胸部などにも応用し、遊離皮弁としての使用も経験した^{2,3}。茎の形態においては皮膚筋茎から筋茎、血管茎へと改良した。また、超薄化も試み、さらにその安全性の向上と皮弁生着範囲の拡大を目的に皮弁遠位部に

Correspondence to Masahiro Murakami, Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Nippon Medical School Second Hospital, 1-396 Kosugi-cho, Nakahara-ku, Kawasaki, Kanagawa 211-8533, Japan

E-mail: masa2@nms.ac.jp

Journal Website (<http://www.nms.ac.jp/jmanms/>)

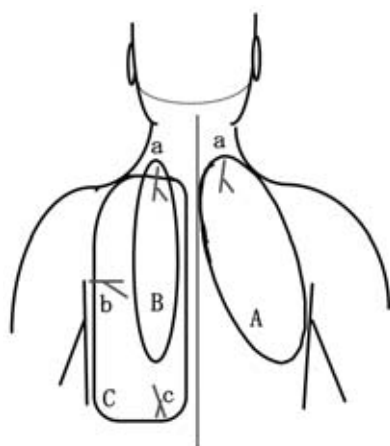


図1 各種 SCA flap のデザイン

- A: Cervicoscapular flap
 B: Cervicodorsal flap
 C: Microvascular augmented SCA flap
 a: superficial cervical vessels
 b: circumflex scapular vessels
 c: dorsal intercostal perforator

微小血管束付加を行い、優れた顔面頸部の再建材料にも発展させた^{4,5}。

本論文ではこの皮弁の発展過程を、症例の供覧とともに考察する。

方 法

第1～2胸椎の高さで正中より2～3横指外側を目安にドップラー血流計またはドップラー超音波装置を用いて浅頸動脈を確認した後、皮弁茎部の位置を決める。次いで、肩甲回旋動脈領域を含めるように皮弁末梢部を斜め外側下方に向けデザインするが、瘢痕の存在など何らかの原因でその方向にデザインできない場合は正中線に沿って下方にデザインする（前者：cervicoscapular (CS) flap, 後者：cervicodorsal (CD) flap）。微小血管束付加を必要とする時は、付着させる血管束の方向に皮弁末梢をデザインする。通常は肩甲回旋動脈もしくは第6～第9背部肋間穿通枝を付加する（図1）。皮弁は僧帽筋の筋膜を含めて挙上することができるが、通常は筋膜上で挙上する。また、真皮下血管網が透見できるまで脂肪層を薄層化することにより、真皮下血管網（超薄）皮弁⁶⁻⁸とすることも可能である。皮弁茎部は必要に応じて皮膚筋茎（musculocutaneous pedicle）、筋茎（muscle pedicle）、穿通枝茎（perforator pedicle）のいずれかとする（図2）。なお、皮弁採取部は幅10 cm程度であれば容易に縫縮が可能である。

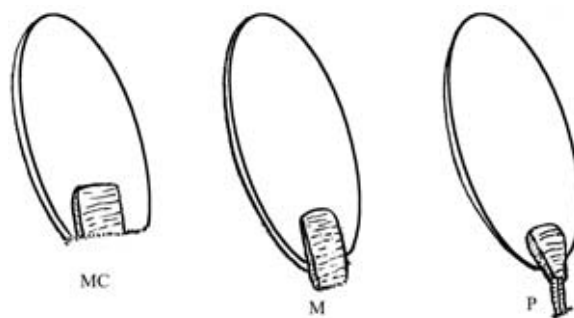


図2 茎の形態

- MC: 皮膚筋茎（musculocutaneous pedicle）
 M: 筋茎（muscle pedicle）
 P: 穿通枝茎（perforator pedicle）

1. 症例および再建部位

過去20年間に34症例、42皮弁を経験した。原因疾患は熱傷潰瘍および熱傷瘢痕拘縮が29症例で、その他、脳神経外科手術後の創感染による頭皮欠損2症例、悪性腫瘍摘出後の再建2症例、良性腫瘍摘出後の再建1症例であった。また、再建部位は頸部23症例、下口唇部4症例、頭部3症例、前額部2症例、腋窩部2症例、項部1症例、下顎下部1症例、頬部1症例、前胸部1症例、肩甲上部1症例であった（表1）。

2. 皮弁の厚さの変化

初期には僧帽筋の筋膜を可能な限り含め皮弁を挙上していたが、皮弁の厚みが整容的問題となることがあったため、現在では頸部や下口唇の再建に用いる場合には真皮下血管網（超薄）皮弁としている（図3, 4）。

3. 茎の形状の変化

初期の皮弁は皮膚筋茎であったが、次第に皮弁の移動性を改善すべく皮島とするとともに、穿通してくる血管束をその周囲の僧帽筋ごと皮弁に付着させた筋茎へ改良した。その後はさらに移動の自由度を増すために、また、僧帽筋の犠牲をより少なくする目的で、筋体内の穿通血管周囲に最小限の筋体を付着させるのみで、その中枢側では血管束を完全に露出した穿通枝茎にした（図5）。

考 察

1984年、Nakajima & Fujinoは浅頸動脈を栄養血管とし、皮弁末梢を背部肋間穿通枝領域にデザインする cervicodorsal flap を報告した⁹。1986年、われわれは皮弁末梢のデザインを肩甲回旋動脈領域とした

表1 症例と結果

症例	年齢 / 性	皮弁	再建部位	茎	皮弁サイズ (cm)	壊死 (cm)	付加血管束
1	55/male	CD	occipital region	M	30×7	—	—
2	41/female	CD	axilla	MC	30×9	8	—
3	43/female	CD	neck	MC	30×7	5	—
		CD	neck	MC	33×7	10	—
4	22/male	CS	neck	MC	32×12	—	—
		CS	neck	MC	32×12	—	—
5	55/female	CS	neck	M	31×10	—	—
		CS	neck	M	25×10	—	—
6	32/male	CS	neck	P	28×12	—	—
7	55/male	CS	neck	M	25×13	—	—
8	18/male	CS	neck	M	31×11	3	—
9	35/male	CS	neck	M	30×10	—	—
		CS	neck	M	31×9	—	—
10	48/male	CS	neck	P	31×10	—	—
11	28/male	CS	neck	P	30×12	—	—
12	45/female	CS	neck	M	31×13	—	—
		CS	lower lip	P	28×13	—	—
13	39/male	CS	neck	P	30×13	—	—
14	40/male	CS	parietal region	P	30×12	—	—
15	56/female	CS	anterior chest wall	P	18×9	—	—
16	55/female	CS	neck	M	27×9	—	—
17	21/male	CS	neck	P	30×10	—	—
18	48/female	CS	neck	M	28×10	—	—
19	55/male	CS	cheek	P	30×12	—	—
		CS	neck	P	32×13	—	—
20	27/male	CS	neck	P	32×10	—	—
		CS	lower lip	P	33×15	25	—
21	60/male	CS	forehead	free	25×12	2	—
22	6/male	CS	neck	M	15×6	—	—
23	11/female	CS	axilla	M	22×7	—	—
24	55/male	CS	neck	P	33×8	5	—
25	45/male	CS	neck	P	32×12	—	—
26	36/male	CS	forehead	free	27×10	—	—
27	45/female	CS	occipital region	P	22×8	—	—
28	54/male	CS	suprascapular region	M	20×12	—	—
29	67/male	CS	nape	MC	12×6	—	—
		CS	nape	MC	14×6	—	—
30	13/male	CS	neck	M	23×18	7	CSAV
31	59/male	CD	neck	P	26×9	—	7th DICP
32	51/male	CD	neck	M	35×14	—	7th DICP
33	37/female	—	neck ~ lower lip	P	28×20	—	CSAV *
34	34/female	CD	lower lip ~ submandibular region	free	26×11	4	7th DICP

CD: cervicodorsal flap

CS: cervicoscapular flap

CSAV: circumflex scapular artery & vein (* contralateral)

DICP: dorsal intercostal perforator

cervicoscapular flapを開発し、両者を併せ栄養血管の名を冠して superficial cervical artery (SCA) flapと総称した¹。

その後20年が経過し、われわれの経験も42皮弁に達したことから、今回それらを検討したところ、穿通

枝レベルの浅頸動脈のみで最大で32×13 cmという大きな皮弁が完全生着しており、特に cervicoscapular flapの成績は良好であった。加えて本皮弁の特徴として、有茎皮弁でありながら頸部のみならず頭頂部や前胸部にも移植可能であるという広い到達範囲が挙げら



図3 超薄化する以前の症例。
皮弁は厚く、輪郭形成が不十分である。

れた(図6, 7)。有茎で頭頂部に移植可能な皮弁は数少なく貴重であるが、それを可能とするには穿通枝茎へ改良する必要があると同時に、頸部や下口唇部などの輪郭重視部位(contour sensitive area)に最も用いてきたことから、本皮弁が真皮下血管網(超薄)皮弁へ進化することも必然であった。

近年になり穿通枝皮弁という概念が現れ、再建材料として定着しつつある。その定義はいまだ確定されていないものの、現時点では概ね筋肉内を穿通する無名の血管を茎とする皮弁を意味する。その長所は、

1. 主要な動脈を犠牲にしない、
2. 筋の犠牲がほとんどない、
3. 脂肪除去が容易で thin flap にできる、

短所は、

1. 穿通枝の位置には解剖学的変異がある、
2. 血管茎が短い、
3. 遊離皮弁としたときの吻合血管径が小さい、

などである¹⁰。

以上の点を穿通枝茎で挙上した本皮弁に照らし合わせてみると、短所1を除くすべてで合致した。また、解剖学的変異に関しては、われわれの経験した全症例

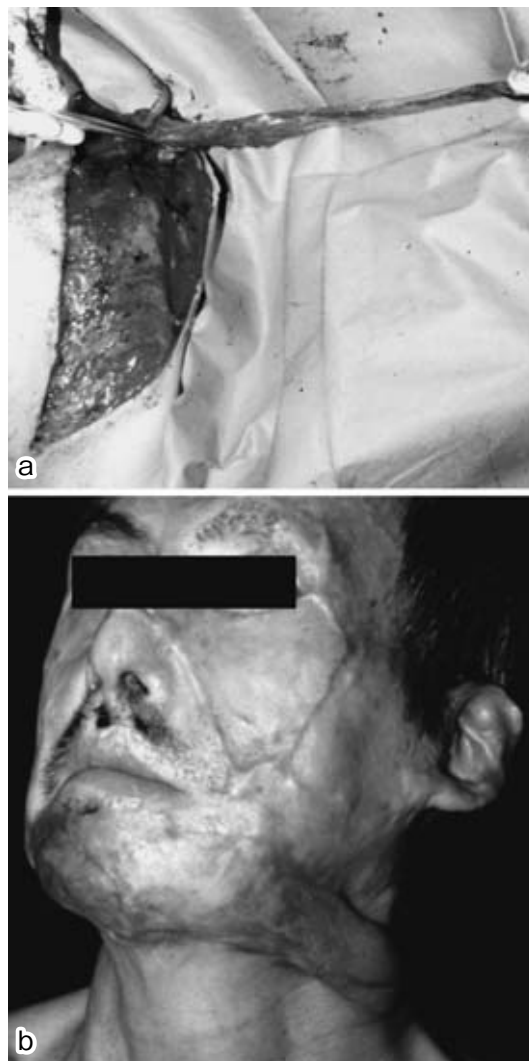


図4 皮弁を超薄化した症例。

a: 超薄化終了時の臨床像。

b: 表皮壊死のため色素沈着を生じたが、皮弁はほぼ生着した。頤部の輪郭形成は良好である。

において浅頸動脈は第1～第2胸椎の高さで正中から2～3横指外側の位置に存在したことから、浅頸動脈は穿通枝レベルの血管としては例外的に変異の少ない血管と考えられ、他の穿通枝皮弁と比し大きな長所であるとともに、安定した成績に繋がっている一因と思われた。

ここで改めてこの20年を回顧してみると、われわれは穿通枝皮弁という概念が存在する以前から浅頸動脈を血管茎とした皮弁を挙上しており、加えて最近ではそれを穿通枝皮弁として報告する論文^{3,11,12}も散見されることから、本皮弁は穿通枝皮弁の先駆けの存在として位置づけられると考えられた。

最後に本皮弁の名称についてわれわれの考えを述べる。一般的に今まで用いられてきた穿通枝皮弁の命名形式には二通りの傾向があり、一つが穿通枝が貫通す

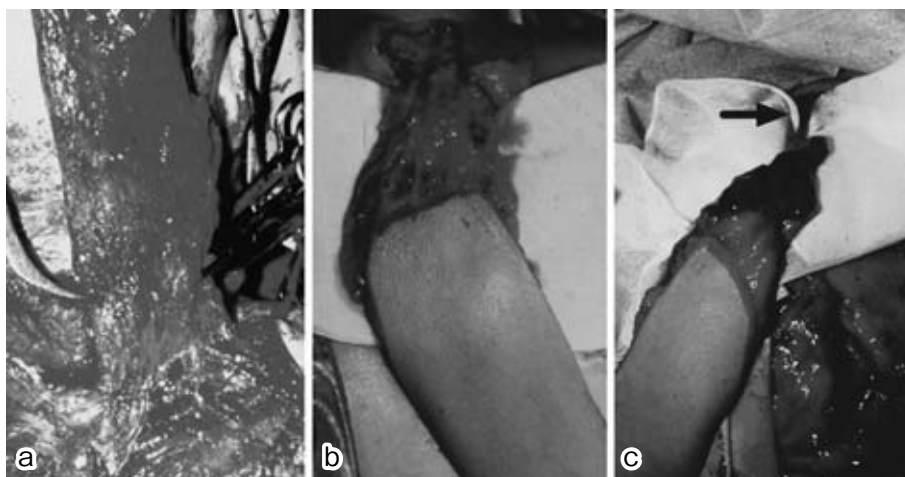


図5 茎の臨床像.

- a: 皮膚筋茎.
 b: 筋茎. 僧帽筋ごと浅頸動静脈を茎に含めている.
 c: 穿通枝茎. 皮弁に付着した少量の僧帽筋の中樞側は浅頸動静脈の血管束となっている(→).



図6 頭頂部の再建例.
 項部の余剰皮膚は後に切除した.



図7 胸部の再建例.

る筋体の名称を用いるもの、もう一つがその穿通枝の中樞動脈の名称を用いるものである。よって、それらに従うと前者では僧帽筋穿通枝皮弁となるが、僧帽筋は非常に大きな筋体であるため、上方が浅頸動脈、下

方が背側肩甲動脈の支配を受けている。また、既に報告されている僧帽筋穿通枝皮弁^{13,14}は背側肩甲動脈の穿通枝を用いたものであるため、この名称では同じ僧帽筋穿通枝皮弁であっても栄養血管が異なり不適切である。他方、後者に従うと頸横動脈穿通枝皮弁となる

が、われわれが以前に行った解剖学的検討¹⁵では浅頸動脈は必ずしも頸横動脈から分枝してはならず、分岐様式は極めて多彩であることから、頸横動脈穿通枝皮弁と命名することにも正確性を欠く。よって、浅頸動脈は穿通枝レベルの血管であっても固有の名称を有するという特殊性を活用し、浅頸動脈穿通枝皮弁 (superficial cervical artery perforator flap), 略して SCAP flap と命名するに到った。なお、われわれはこの略称が一種の愛称的側面を有していると承知しているが、浅頸動脈が頸横動脈から分枝していると仮定した上で、より学問的に解剖学的構成組織から命名すれば、上背部皮膚僧帽筋頸横動脈穿通枝皮弁 (upper dorsal cutaneous trapezius muscle transverse cervical artery perforator flap) などという非常に長い名称にせざるを得ないため、また、世界的に認められ広く使用されている穿通枝皮弁の多くが愛称的呼称であることを鑑みて、今回は敢えて SCAP flap と命名した。

結 語

Superficial cervical artery flap を用いた再建手術の経験とともに、真皮下血管網 (超薄) 皮弁および穿通枝皮弁への発展過程について報告した。

われわれは穿通枝皮弁という概念が出現する以前から、穿通枝である浅頸動脈を血管束として挙上した皮弁を生着させてきた。つまり、本皮弁は穿通枝皮弁の先駆け的存在と言えるであろう。本論文では血管茎の SCA flap が穿通枝皮弁であることを強調する意味で superficial cervical artery perforator (SCAP) flap と命名し、今後は従来の SCA flap と区別する所存である。

謝辞：稿を終えるにあたり、本皮弁を用いた多くの手術にご協力頂きました日本医科大学脳神経外科学教室・高橋弘教授、東北労災病院第3外科部長 (前日本医科大学外科学第2教室講師)・久吉隆郎先生をはじめ、当教室員である秋元正宇教授、青木律講師、大木更一郎講師、岩切致医員に深謝致します。

文 献

1. Hiko Hyakusoku, Hideya Yoshida, Masatomo Okubo, Takashi Hirai, Masatoshi Fumiiri: Superficial cervical artery skin flaps. *Plast Reconstr Surg* 1990; 86: 33-38.

2. Hiko Hyakusoku, Yasushi Takizawa, Masahiro Murakami, Jian-Hua Gao, Akihiko Takekoshi, Masatoshi Fumiiri: Versatility of the free or pedicled superficial cervical artery skin flap in head and neck burns. *Burns* 1993; 19: 168-173.
3. Masahiro Murakami, Hiko Hyakusoku: Reconstruction of a skin and bone defect of the parietal region using a superficial cervical artery skin flap. *Plast Reconstr Surg* 2004; 114: 95e-97e.
4. Rei Ogawa, Hiko Hyakusoku, Masahiro Murakami, Ritsu Aoki, Kumiko Tanuma, David G. Pennington: An anatomical and clinical study of the dorsal intercostal cutaneous perforators, and application to free microvascular augmented subdermal vascular network (ma-SVN) flaps. *Br J Plast Surg* 2002; 55: 396-401.
5. Hiko Hyakusoku, Jian-Hua Gao, David G. Pennington, Ritsu Aoki, Masahiro Murakami, Rei Ogawa: The microvascular augmented subdermal vascular network (ma-SVN) flap: its variations and recent development in using intercostal perforators. *Br J Plast Surg* 2002; 55: 402-411.
6. 高 建華, 百東比古, 秋元正宇, 山村美和, 文入正敏, 羅 錦輝, 羅 力生: 超薄皮弁の経験. *形成外科* 1992; 35: 1097-1103.
7. Hiko Hyakusoku, Jian-Hua Gao: The "super-thin" flap. *Br J Plast Surg* 1994; 47: 457-464.
8. 百東比古, 高 建華, 村上正洋, 佐藤真美子: 真皮下血管網 (超薄) 皮弁の血行と臨床—Supercharging version を中心に—. *形成外科* 1996; 39: 993-1002.
9. Hideo Nakajima, Toyomi Fujino: Island fasciocutaneous flaps of dorsal trunk and their application to myocutaneous flap. *Keio J Med* 1984; 33: 59-82.
10. 光嶋 勲, 森口隆彦: 穿通枝皮弁. 皮弁・筋皮弁実践マニュアル. 初版, 波利井清紀編集, 2002; pp 247-255, 全日本病院出版会 東京.
11. Franz Haas, Andreas Weiglein, Franz Schwarzl, Erwin Scharnagl: The lower trapezius musculocutaneous flap from pedicled to free flap: Anatomical basis and clinical applications based on the dorsal scapular artery. *Plast Reconstr Surg* 2004; 113: 1580-1590.
12. Rei Ogawa, Masahiro Murakami, Vu Quang Vinh, Hiko Hyakusoku: Clinical and anatomical study of superficial cervical artery (SCA) flap-Retrospective study of reconstructions with 41 flaps and the feasibility of harvesting them as perforator flaps. *Plast Reconstr Surg* (in press).
13. 佐々木了, 皆川英彦, 前多一彦, 大久保佳子, 古川洋志, 山本有平, 杉原平樹: 僧帽筋穿通枝皮弁を利用した後頸部再建. *日本マイクロ会誌* 2000; 13: 109-110.
14. 橋本一郎, 中西秀樹, 瀬渡洋道, 松尾伸二, 戸田真記, 鎌田 圭: 僧帽筋皮膚穿通枝と僧帽筋を栄養する頸横動脈と肩甲背動脈の解剖学的検索. *日本マイクロ会誌* 2004; 17: 157.
15. 吉田秀也: Superficial Cervical Artery Skin Flap—特に Cervicoscapular flap の解剖学的研究—. *日形会誌* 1992; 12: 525-534.

(受付: 2005年 7 月 5 日)

(受理: 2005年 8 月 8 日)