

## 開頭術後の難治性頭部皮膚潰瘍に対して遊離広背筋皮弁による 頭皮再建を施行した3例

山田裕樹\*, 五十嵐晃平\*, 本間 博\*, 板垣 寛\*, 佐藤慎治\*, 小久保安昭\*,  
菅 剛史\*\*, 矢野亜希子\*\*, 福田憲翁\*\*, 園田順彦\*

\*山形大学医学部脳神経外科

\*\*山形大学医学部形成外科

(令和5年10月16日受理)

### 抄 録

**【背景】** 開頭術後の皮膚潰瘍・瘻孔は難治性であることが多く、特に広範な欠損や感染を伴う場合には脳神経外科単独ではその治療に難渋する。開頭術後の難治性頭部皮膚潰瘍に対して、形成外科と合同で遊離広背筋皮弁による頭皮再建を施行し治癒が得られた3例を経験したため報告する。

**【症例】** 2例は30年以上前に脳腫瘍摘出術と術後照射を受けた53歳男性（症例1）と59歳男性（症例3）、もう1例は7年前に巨大内頸動脈瘤に対するhigh flow bypass (vein graft) と内頸動脈結紮術を受け、その後創感染から骨弁除去、さらに人工骨による頭蓋形成術を受けた64歳女性（症例2）。症例1, 3は頭皮弁中心部の潰瘍形成と排膿を認め、症例2は創癒合不全から創離開が拡大し人工骨が広く露出した状態であった。全例、遊離広背筋皮弁を用いて再建を行った。手術では、潰瘍部と周囲の色調不良な皮膚を切除し、骨弁除去後の死腔に筋弁を充填、頭皮と皮島を縫合し閉鎖した。吻合血管は2例が顔面動静脈、1例が浅側頭動脈と中側頭静脈とした。皮弁阻血時間は2時間31分から3時間14分で、血流再開後の皮弁の色調は良好であった。全例、創感染の再燃や皮弁のトラブルなく良好に経過している。

**【考察】** 創感染と頭皮弁の菲薄化などが原因で生じる開頭術後の皮膚潰瘍・瘻孔は難治性であり、その治療には骨弁・異物の除去とデブリードマン、頭皮欠損部の再建が必要となる。今回の3症例はいずれも難治性であり、根治的治療が必要であった。今回用いた遊離広背筋皮弁は、簡便かつ短時間で挙上可能、十分な筋体確保、採取後の機能障害が少ないなど多くの利点がある。欠損部位の状態に応じた適切な再建法を選択することで、難治性の症例でも治癒が得られることを経験した。

**【結論】** 遊離広背筋皮弁による頭皮再建が、開頭術後の難治性頭部皮膚潰瘍に対して有用であった。遊離皮弁を用いた皮膚軟部組織再建では、症例毎に適切な再建法を選択する必要があり、形成外科の協力が必要不可欠である。

キーワード：頭皮再建、遊離広背筋皮弁、難治性皮膚潰瘍、開頭術、感染

### 緒 言

開頭術後の創感染は1.1～12.8%の頻度で生じると報告されており<sup>1)~3)</sup>、感染が重症化すると頭皮弁に潰瘍・瘻孔を形成することがある。開頭術後の皮膚潰瘍・瘻孔は、感染や頭皮弁の菲薄化を基にしているため難治性であることが多く、欠損部位の状態に応じて各種再建法を検討する必要がある<sup>4), 5)</sup>。特に広範な欠

損が存在するあるいは予想される場合には、遊離皮弁を用いた根治的治療が必要となるが、脳神経外科単独では困難なことが多い。今回、開頭術後の難治性頭部皮膚潰瘍に対して、形成外科の協力のもと遊離広背筋皮弁による頭皮再建を施行し治癒が得られた3例を経験したため文献的考察を加え報告する。

## 症 例

### 症例1：53歳男性

34年前に右頭頂葉の神経膠腫の摘出術と放射線照射歴があり、半年前に頭皮を搔抓し右頭頂部に潰瘍形成をきたした。近医皮膚科で軟膏処置を受けていたが改善なく、発熱と排膿、潰瘍の拡大を認めたため当科を受診した。受診時、右頭頂部に2mm台の瘻孔と直下に骨を触れ、周囲の皮膚に色素沈着を認めた (Fig. 1A, B)。骨弁は腐骨化しており (Fig. 1C)、頭皮は菲薄化のため左右差を認めた。また、MRI拡散強調像で皮下膿瘍を疑わせる高信号を認めた (Fig. 1D)。保存的加療では改善が得られず、感染制御と皮膚欠損閉鎖のため遊離組織移植による再建術を計画した。

手術手技：全身麻酔下に、正常皮膚により近い部位に皮膚切開を置いて開創した (Fig. 2A)。手術瘢痕と瘻孔部分を切除し (Fig. 2B)、腐骨除去とデブリードマンを行った (Fig. 2C)。移植床血管として顔面動脈を確保した後 (Fig. 2D)、右側胸部から5.5×17cmの皮島をつけた広背筋皮弁を挙上した (Fig. 2E)。確

保していた動静脈を移植床血管として吻合を行い、骨欠損部全体を筋弁で被覆するように配置した (Fig. 2F)。皮島を開創部前縁に配置し縫合した (Fig. 2G)。阻血時間2時間31分で血流を再開した。

術後経過：術後経過は良好で、皮弁は完全に生着した (Fig. 2H)。術後2年10ヶ月経過したが、潰瘍の再発はなく皮弁挙上部も問題なく経過している。硬組織再建は希望していないため、経過観察中である。

### 症例2：64歳女性

6年前に巨大右内頸動脈瘤に対してvein graftによるhigh flow bypassと内頸動脈結紮術が施行された。動脈瘤は根治が得られている。動脈瘤手術の2年後に皮弁中央部に浸出液を伴う潰瘍形成をきたし (Fig. 3A)、骨弁除去とデブリードマンにて一旦は閉鎖が得られた (Fig. 3B)。その1年後に人工骨を用いた頭蓋形成術が施行されたが (Fig. 3C)、創癒合不全を起こし徐々に創離開が拡大した。やがて人工骨が広く露出した状態となったため (Fig. 3D)、広背筋皮弁を用いて再建を行った。手術では右側胸部から7×19cmの皮島をつけた広背筋皮弁を挙上し移植した (Fig. 3E)。術後1年9ヶ月経過したが、皮弁の色調は

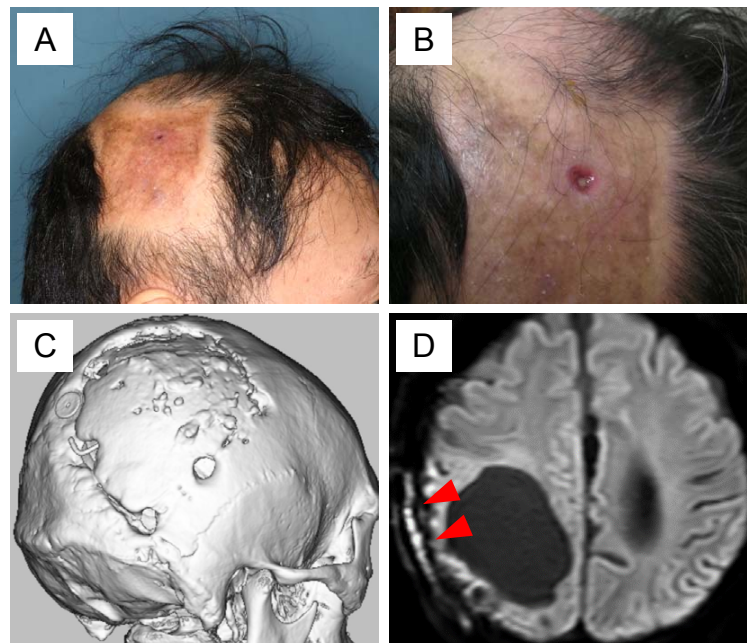


Figure 1. Case 1 is shown. Preoperative clinical photographs presenting scalp thinning (A) and scalp ulcer with abscess (B). Preoperative 3-dimensional computed tomography showing osteitis of the bony reconstruction (C). Preoperative diffusion-weighted imaging showing subcutaneous abscess (arrowhead) (D).



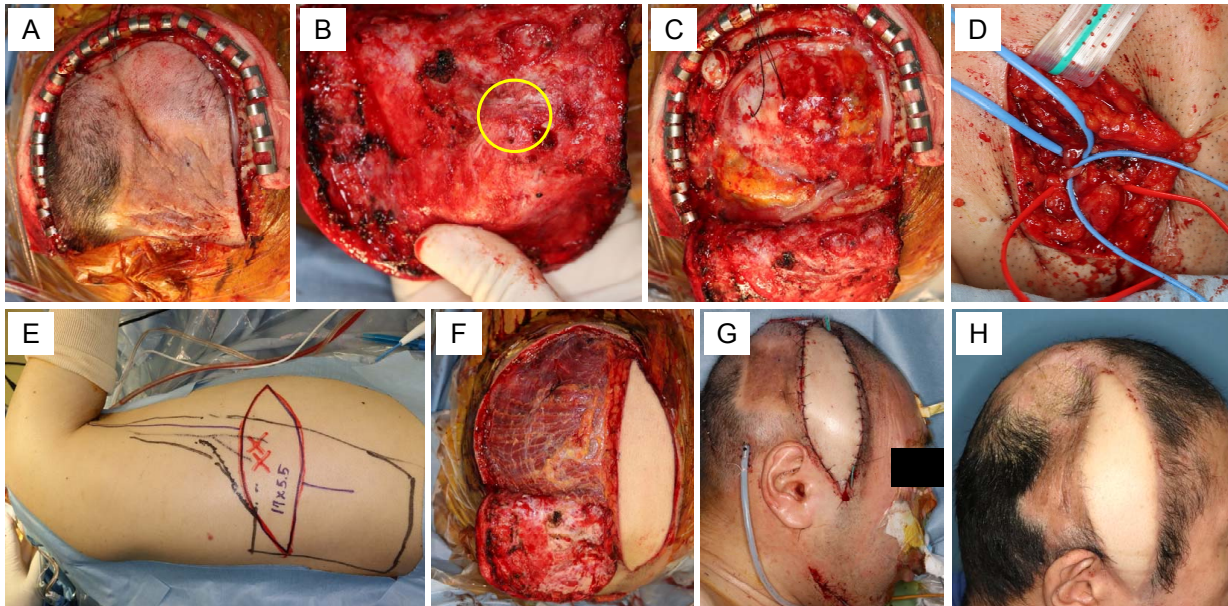


Figure 2. Case 1 is shown. Intraoperative photographs showing skin incision closer to normal skin (A). Scalp fistula of the flap was removed (yellow circle) (B). Condition after debridement (C). Facial artery and vein were ensured (D). A latissimus dorsi myocutaneous flap was elevated (E). The extradural space was filled with a latissimus dorsi myocutaneous flap (F). A latissimus dorsi myocutaneous flap was transferred to cover the scalp defect (G). Thirty-four-month postoperative clinical photograph showing skin healing (H).

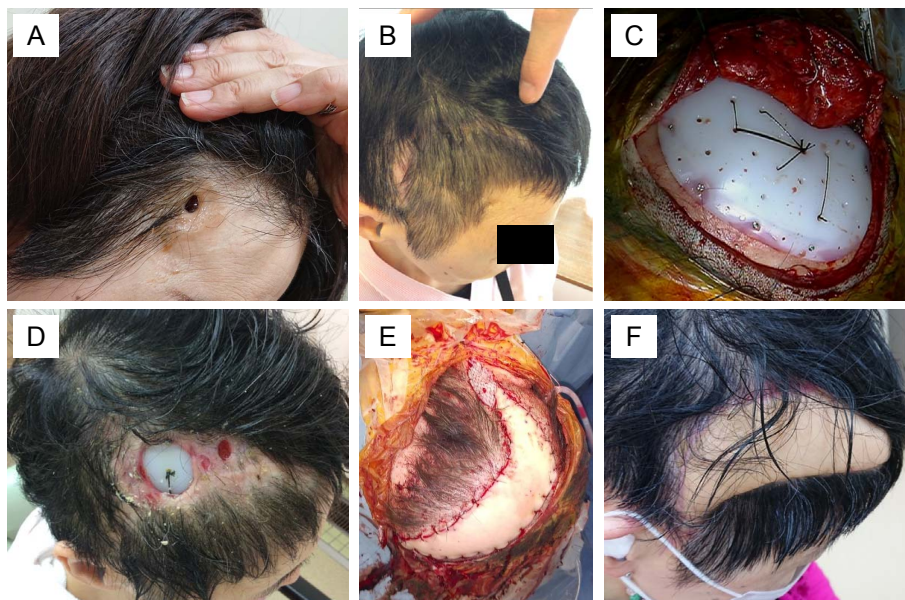


Figure 3. Case 2 is shown. Preoperative clinical photograph presenting scalp ulcer with exudate (A). Postoperative clinical photograph after craniectomy and debridement showing skin healing (B). Intraoperative photograph showing cranioplasty with artificial bone made of ultrahigh-molecular-weight polyethylene (C). Preoperative clinical photograph presenting scalp defect and exposure of the artificial bone (D). A latissimus dorsi myocutaneous flap was transferred to cover the scalp defect (E). Twenty-one-month postoperative clinical photograph showing skin healing (F).

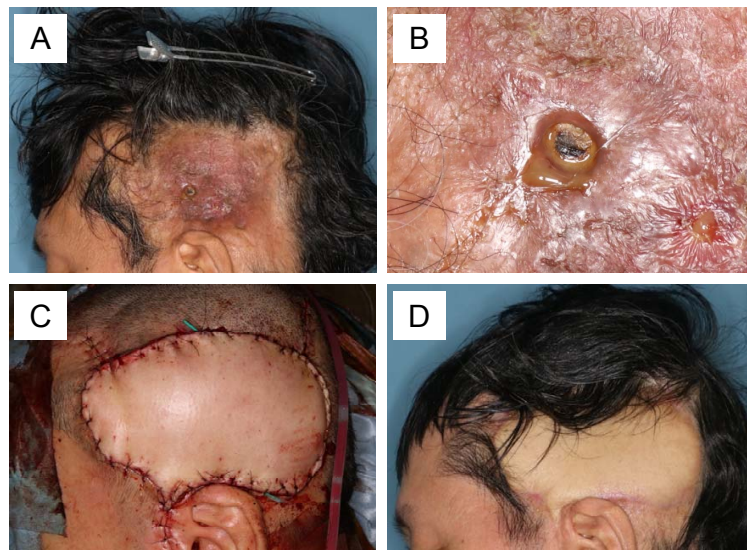


Figure 4. Case 3 is shown. Preoperative clinical photographs presenting scalp thinning (A) and scalp ulcer with abscess (B). A latissimus dorsi myocutaneous flap was transferred to cover the scalp defect (C). Nine-month postoperative clinical photograph showing skin healing (D).

良好で感染徴候や潰瘍の再発は認めていない (Fig. 3 F)。

#### 症例3：59歳男性

49年前に脳腫瘍摘出術と放射線照射歴があり、半年前から左側頭部に潰瘍形成をきたした。発熱と排膿を認めたため当科を受診した。左側頭部の3mm台の瘻孔からの排膿と周囲皮膚の瘢痕化、色素沈着を認めたため (Fig. 4A, B)、広範な再建が必要と判断し広背筋皮弁を用いて再建を行った。手術では右側胸部から8×20cmの皮島をつけた広背筋皮弁を挙上し移植した (Fig. 4C)。術後9ヶ月経過したが、皮弁の色調は良好で感染徴候や瘻孔の再発は認めていない (Fig. 4D)。

本論文の発表に関しては、3症例とも患者本人から同意を得ている。また、山形大学医学部倫理審査委員会の承認を得て報告した (承認番号；2021-S-95)。

#### 考 察

開頭術後の創感染の頻度は1.1～12.8%と報告されているが、骨弁感染や潰瘍形成をきたした場合には保存的加療では治癒困難で外科的加療を要することが多い<sup>6,7)</sup>。特に開頭術後の皮膚潰瘍・瘻孔は、前頭洞に起因する感染や硬膜外腔持続による感染、あるいは骨

弁や人工物による感染と、頭皮の血流障害や放射線照射による頭皮弁の菲薄化を原因として生じるため難治性である<sup>8),9)</sup>。その治療の基本は、感染制御のための異物・不良組織の除去と欠損に対する再建であるが<sup>4)</sup>、特に重要な工程である皮膚軟部組織再建については脳神経外科単独では困難なことが多く、形成外科の協力が不可欠である。今回、我々は開頭術後の難治性頭部皮膚潰瘍3例に対して、形成外科と合同で遊離広背筋皮弁による頭皮再建を施行し、全例で良好な結果が得られている (Table1)。

皮弁を用いた皮膚軟部組織再建は、局所皮弁と遊離皮弁の2つに大別されるが<sup>10)</sup>、開頭術後や放射線照射後の皮膚潰瘍・瘻孔、比較的広範囲な欠損、あるいは頭蓋骨・硬膜欠損を伴う際の複合組織再建には遊離皮弁移植がより有用であるとの報告が散見される<sup>11)-13)</sup>。また、術後感染症例以外も含む62例の頭皮再建の報告では、遊離皮弁での再建で合併症はなく、再建後の合併症は術後感染症例においては全て局所皮弁であったと報告されている<sup>14)</sup>。今回の3症例は全て開頭術後の感染例であり、うち2例 (症例1, 3) は30年以上前の手術、かつ放射線照射後であった。そのため、既に皮膚は菲薄化しており硬く、骨も腐骨化していた。瘻孔は比較的小さいものの閉鎖が得られぬまま瘻孔形成から半年が経過しており、また認知機能低下によりさらに搔爬する危険もあったため、遊離皮弁を用いた根治的治療が必要であった。症例2は比較的最近の手術で



## 遊離広背筋皮弁による頭皮再建が有用であった3例

Table 1. Clinical characteristics of three cases

Case	Age	Sex	Side	Original Disease	Previous Operations	RT	Interval (Ys)	Infection	Flap	Flap Size (cm×cm)	Recipient Site	Cranioplasty	Follow-Up (Mo)
1	53	M	R	Glioma	Yes	Yes	34	Yes	LD M	5.5×17	FAV	No	34
2	64	F	R	Unruptured Aneurysm	Yes	No	6	Yes	LD M	7×19	STAV	No	21
3	59	M	L	Brain Tumor	Yes	Yes	49	Yes	LD M	8×20	STAV	No	9

LD M=latissimus dorsi muscle, FAV=facial artery and vein, STAV=superficial temporal artery and vein

あるが、複数回の手術歴と感染による広範囲の皮膚欠損を呈しており、同様に根治的治療が必要と判断した。

再建に用いられる遊離皮弁としては、広背筋皮弁の他にも、腹直筋皮弁、前外側大腿皮弁、前腕皮弁、大網弁などが報告されている<sup>5),12),15)</sup>。それぞれ一長一短があるが、今回用いた広背筋皮弁は、広く大きな筋体が確保できる点、長い血管茎が確保できる点、剥離挙上が比較的容易で短時間で挙上可能である点、採取後の機能障害が少ない点が優れているとされている<sup>16)</sup>。特に広背筋皮弁の特徴である広く大きな筋体は、前頭洞との遮断や感染の温床となる広い硬膜外腔（死腔）への充填が可能であり、頭皮欠損の再建としても皮島の追加による創部の緊張緩和や菲薄化した頭皮の裏打ち、再建した硬組織の被覆にまで使用可能であると報告されている<sup>17)</sup>。本症例は全例で頭皮欠損および骨欠損が大きくなると予想されたため、各種遊離皮弁のなかでも十分な筋弁により骨欠損部を広くカバーできる広背筋皮弁が最も適切であったと考えられる。さらに今後頭蓋形成を検討しているが、既に創部の緊張緩和が得られているため、硬組織の再露出を防ぐことができると考えられる。また、広背筋皮弁の主栄養血管である胸背動脈は口径が大きく走行が安定しているため長い血管茎が確保できる利点もあり、症例1のように以前の手術による浅頭動脈の損傷がある場合やバイパスで使用されている場合でも、頸部に移植床血管を求めることが可能である。一方で、術中の体位変換が問題点とされるが、仰臥位でも肩と腰に枕を入れて体幹を少し傾けることで体位変換せずに採取可能であることが多く、実際に本症例において体位変換を要した症例はいなかった。

このように、開頭術後の頭部皮膚潰瘍・瘻孔の治療では、感染制御と組織再建の両方に対処しなければならず、感染の再燃や皮膚の不足、再建した硬組織の再露出などの危険があるが、形成外科の協力のもと欠損部位の状態に応じた適切な再建法を選択・治療することで、難治性の症例でも治癒が得られることを経験した。今回の3症例において遊離広背筋皮弁による再建は適切であったと考えられる。

## 結 語

開頭術後の難治性頭部皮膚潰瘍に対する遊離広背筋皮弁による頭皮再建が有用であった3例を報告した。遊離広背筋皮弁には多くの利点があり、開頭術後の難治性頭部皮膚潰瘍に対する再建において有用性が高いと考えられた。ただし、遊離皮弁を用いた皮膚軟部組織再建では、症例毎に適切な再建法を選択する必要があるため、形成外科と協力して診療にあたることが肝要である。

## 引用文献

1. Bruce JN, Bruce SS: Preservation of bone flaps in patients with postcraniotomy infections. *J Neurosurg* 2003; 98(6): 1203-1207
2. O'Keeffe AB, Lawrence T, Bojanic S: Oxford craniotomy infections database: a cost analysis of craniotomy infection. *Br J Neurosurg* 2012; 26(2): 265-269
3. Fang C, Zhu T, Zhang P, Xia L, Sun C: Risk factors of neurosurgical site infection after craniotomy: A systematic review and meta-analysis. *Am J Infect Control* 2017; 45(11) : e123-e134
4. 八木俊路朗, 亀井 譲: 頭部難治性潰瘍に対する治療戦略. *PEPARS* 2014 ; 93 : 16-22
5. 高木尚之, 今井啓道: 脳外科での頭蓋骨再移植後の骨髄炎. *PEPARS* 2018 ; 133 : 36-43
6. Telles JPM, Yamaki VN, Caracante RA, Martins VHB, Paiva WS, Teixeira MJ, et al. : Early versus delayed debridement for surgical site infection after oncological neurosurgery. *Surg Neurol Int* 2022; 13: 283
7. Potter T, Murayi R, Ahorukomeye P, Pettitt JC, Jarmula J, Krywyj M, et al. : Immediate Titanium Mesh Cranioplasty After Debridement and Craniectomy for Postcraniotomy Surgical Site Infections and Risk Factors for Reoperation. *World Neurosurg* 2023; 171: e493-e499
8. 長尾聖子, 佐野法久, 木暮鉄邦, 小田敦司, 濱本有

- 佑, 宗内 巖, 他 : 頭皮弁に菲薄化・瘦孔を伴う症例における遊離広背筋皮弁を用いた再建. 日本マイクロ会誌 2010 ; 23 : 255-262
9. Yoon SH, Burm JS, Yang WY, Kang SY: Vascularized bipediced pericranial flaps for reconstruction of chronic scalp ulcer occurring after cranioplasty. *Arch Plast Surg* 2013; 40(4): 341-347
10. Steiner D, Hubertus A, Arkudas A, Taeger CD, Ludolph I, Boos AM, et al. : Scalp reconstruction: A 10-year retrospective study. *J Craniomaxillofac Surg* 2017; 45(2): 319-324
11. Nagasao T, Horiguchi T, Miyamoto J, Kishi K: Reconstruction of the scalp with a calvarial defect. *Surg Today* 2011; 41(2): 189-196
12. Lutz BS, Wei FC, Chen HC, Lin CH, Wei CY: Reconstruction of scalp defects with free flaps in 30 cases. *Br J Plast Surg* 1998; 51(3): 186-190
13. 森岡康祐, 仲沢弘明, 櫻井裕之 : 遊離前鋸筋 (筋膜脂肪) を用いた頭蓋底再建. 日形会誌 2013; 33: 912-919
14. Shonka DC Jr, Potash AE, Jameson MJ, Funk GF: Successful reconstruction of scalp and skull defects: lessons learned from a large series. *Laryngoscope* 2011; 121(11): 2305-2312
15. Del Castillo Pardo de Vera JL, Navarro Cuéllar C, Navarro Cuéllar I, Cebrián Carretero JL, Bacián Martínez S, García-Hidalgo Alonso MI, et al. : Clinical and Surgical Outcomes in Extensive Scalp Reconstruction after Oncologic Resection: A Comparison of Anterolateral Thigh, Latissimus Dorsi and Omental Free Flaps. *J Clin Med* 2021; 10(17): 3863
16. Irons GB, Wood MB, Schmitt EH 3rd.: Experience with one hundred consecutive free flaps. *Ann Plast Surg* 1987; 18(1): 17-23
17. Yoshioka N: Versatility of the Latissimus Dorsi Free Flap during the Treatment of Complex Postcraniotomy Surgical Site Infections. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2017; 5(6): e1355

## **Three cases of scalp reconstruction with free latissimus dorsi myocutaneous flap for intractable scalp ulcer after craniotomy**

**Yuuki Yamada<sup>\*</sup>, Kohei Igarashi<sup>\*</sup>, Hiroshi Honma<sup>\*</sup>, Hiroshi Itagaki<sup>\*</sup>, Shinji Sato<sup>\*</sup>,  
Yasuaki Kokubo<sup>\*</sup>, Takeshi Kan<sup>\*\*</sup>, Akiko Yano<sup>\*\*</sup>, Norio Fukuda<sup>\*\*</sup>, Yukihiko Sonoda<sup>\*</sup>**

*<sup>\*</sup>Department of Neurosurgery, Yamagata University Faculty of Medicine*

*<sup>\*\*</sup>Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Yamagata University Faculty of Medicine*

### **ABSTRACT**

Scalp ulcers and fistulas after craniotomy are intractable since they are caused by infection and thinning of the scalp. Various reconstruction methods are considered, depending on the condition of the defect site; however, extensive defects require radical treatment with free vascularized tissue. Three such cases are reported. Intractable scalp ulcers developed after craniotomy in 2 men and 1 woman (age: 53, 59, and 64 years). In the two men, who underwent brain tumor resection and concomitant radiation therapy, a scalp ulcer with abscess occurred in the skin flap more than 30 years later. The female patient underwent surgery for a large internal carotid artery aneurysm with high-flow bypass and ligation of the cervical internal carotid artery 6 years previously. She underwent two surgeries for wound infection after presenting with a scalp defect and artificial bone exposure. All patients were successfully treated with surgical removal of the infected bone and skin closure using a latissimus dorsi myocutaneous flap. The postoperative local appearance of the wounds was acceptable in all cases and no complications occurred. We observed satisfactory cosmetic results with no recurrence of infection or scalp ulcers at 34, 21, and 9 months after surgery. This vascularized flap is useful for controlling local infections owing to its abundant vascularity. In conclusion, the latissimus dorsi myocutaneous flap is a surgical option for the treatment of complex surgical site infections secondary to craniotomy.

**Keywords:** scalp reconstruction, latissimus dorsi myocutaneous flap, intractable scalp ulcer, craniotomy, infection