症例報告

開頭術後頭蓋骨固定プレートによる頭皮断裂および
美容上の問題をきたした 3 例和久井 大輔¹⁾, 長島 梧郎¹⁾, 植田 敏浩²⁾, 高田 達郎²⁾, 田中 雄一郎³⁾, 橋本 卓雄³⁾

1) 聖マリアンナ医科大学東横病院脳神経外科, 2) 同 脳卒中科, 3) 聖マリアンナ医科大学脳神経外科

Three Cases of Scalp Rupture and Cosmetic Deformity caused by
a Fixation Plate after CraniotomyDaisuke Wakui, M.D.¹⁾, Goro Nagashima M.D.¹⁾, Toshihiro Ueda, M.D.²⁾, Tatsuro Takada, M.D.²⁾,
Yuichiro Tanaka, M.D.³⁾, and Takuro Hashimoto, M.D.³⁾1) Department of Neurosurgery, St. Marianna University, Toyoko Hospital, 2) Department of Strokology, St. Marianna University,
Toyoko Hospital, 3) Department of Neurosurgery, St. Marianna University

We report three cases of scalp rupture after cranioplasty using titanium plates. Case 1 is a 68-year-old man. Under the diagnosis of intracerebral hemorrhage, hematoma evacuation under endoscope followed by a ventriculo-peritoneal shunt was performed. Two years after the surgical intervention, his titanium plate became exposed from under the scalp. The titanium plate was removed and replaced with a bioabsorbable polymer. Case 2 is a 74-year-old female, who had surgery for a subarachnoid hemorrhage. Eleven years after the initial surgical intervention, removal of sequestrum and cranioplasty with titanium mesh was performed for her late-onset surgical site infection. After this surgical intervention, the mesh has become clearly visible through progressive skin thinning. Case 3 is a 65-year-old female, who underwent surgery for a subarachnoid hemorrhage. Six years after the surgery, the titanium plate which had been used for cranioplasty at the initial surgery became exposed. Removal of the plate and scalp plasty to smooth the focally sharpened skull were performed. Scalp ruptures are usually caused by chronic stimulus caused by the titanium plate, incisional fragility of the scalp and subsidence of the scalp into the skull defect. Using a titanium plate on a curved or defected portion of the skull may also cause scalp rupture. We consider that bioabsorbable polymer may be useful to avoid these post-surgical cosmetic complications, especially in cases with these risk factors for scalp rupture.

(Received December 27, 2010 ; accepted June 20, 2011)

Key words : scalp rupture, fixation plate, post-craniotomy**Jpn J Neurosurg (Tokyo) 21 : 138-142, 2012**

はじめに

チタン製の頭蓋骨固定用プレートが開発されて 10 年以上が経過し、その扱いやすさや、高い固定性や抗菌性のため、現在ではほとんどの開頭例で使用されるようになっている。一方、セラミックスや bioabsorbable mate-

rial を用いたプレートも近年開発されつつある。

今回、チタン製頭蓋骨固定用プレートによる頭蓋形成後、長期経過してから頭皮断裂をきたした症例を経験したので、その予防法も含め報告する。

連絡先: 和久井大輔, 〒241-0081 横浜市旭区矢指町 1197-1 聖マリアンナ医科大学横浜市西部病院脳神経外科

Address reprint requests to: Daisuke Wakui, M.D., Department of Neurosurgery, St. Marianna University, Yokohama Seibu Hospital, 1197-1 Yasashi-cho, Asahi-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 241-0081, Japan

Fig. 1 In case 1, initial CT scan revealed a massive intracranial hemorrhage (A). After endoscopic hematoma evacuation, the burr hole was covered by a titanium plate (B, C).

Fig. 2 This photograph shows the location of the burr holes (A), the exposed titanium plate from the lacerated scalp (B), scalp subsided into the burr hole (C), and a post-operative figure using burrhole button (D).

症例提示

【症例 1】

患者：68 歳，男性

既往歴：特記すべき事項はなし

2008 年 11 月，脳出血を発症し（Fig. 1-A），同日緊急で局所麻酔下に内視鏡下血腫除去した．その後続発する水頭症に対して脳室腹腔短絡術を施行した（Fig. 1-B, C）．右片麻痺，失語を残し，3 カ月間の回復期・リハビ

リを行い，療養型病床群へ転院した．

2010 年 3 月 2 日，頭皮から金属が出ていると訴え来院した．バーホール部に落ち込んだ皮膚が，バーホールカバー用チタンプレートのドレーン導出部で断裂しプレートが露出しており，ここから髄液の漏出を認めた（Fig. 2-A～C）．

来院時発熱などの感染徴候はなく，WBC 3,900，CRP <0.3 であったが，局所の感染は否定できず，また前回入院時に MRSA 髄膜炎を併発したこと，長期にわたる入

Fig. 3 In case 2, after the cranioplasty with titanium mesh, the mesh has become clearly visible through progressive skin thinning, which caused cosmetic discomfort for the patient.

院歴があることなどから、抗菌薬治療を開始した。1週間後にチタンプレート除去し、アパセラム製バーホールボタンを使用して皮膚形成を施行した (Fig. 2-D)。術後経過は良好であり、再発なく経過している。

【症例 2】

患者：74 歳，女性

既往歴：特記すべき事項なし

1996 年 3 月，左中大脳動脈瘤破裂によるくも膜下出血にて開頭クリッピング術を施行した。2007 年 1 月，手術部皮下に膿瘍形成があり，2007 年 2 月 1 日，腐骨除去術を施行し，2007 年 6 月 16 日，他院にてチタンメッシュを用いた形成術が行われている。その後，頭皮断裂はないが，薄い皮膚からメッシュが透見され，美容上大きな問題が残っている (Fig. 3)。

【症例 3】

患者：65 歳，女性

既往歴：特記すべき事項なし

2003 年，くも膜下出血にて開頭クリッピング術と脳室腹腔短絡術を施行した。その後，老健施設へ転院となった (Fig. 4-A, B)。2009 年 4 月 21 日，頭皮に金属が露出し，湿っていることに介護者が気づき，当院を受診した。

バーホール部に落ち込んだ皮膚が，バーホールカバー用チタンプレートのドレーン導出部で避け，プレートが露出し，ここから髄液の漏出を認めた (Fig. 5)。

老健施設に長期入所中であったことから耐性菌による創汚染を考慮し，1 週間抗菌薬治療を行ったうえで，

2009 年 4 月 28 日，萎縮して鋭利となった人工骨を削り，プレートの除去を施行した。術後経過は良好で，再発なく経過している。

考 察

チタン製頭蓋骨固定用プレートが開発されて 10 年以上が経過し，その扱いやすさや，高い固定性や抗菌性があるため，現在ではほとんどの開頭例で使用されている。チタンプレートの有用性については多くの報告があり，Harold F らは，40 例の開頭術でチタンプレートを使用し，inspection および palpation のいずれも良好な結果を得たと報告している²⁾。

しかしチタンプレートに伴う合併症報告もあり³⁾，その中でも頭皮の菲薄化や断裂は，脳神経外科の日常診療にてしばしば経験する。この多くは皮膚切開線上のバーホールを覆う円形チタンプレート直上で生じるため，チタンプレートの皮膚への刺激の他，皮膚切開そのものや，骨欠損部への頭皮陥凹が関与していることが考えられる (Fig. 6-A, B)。

チタンプレートの慢性的な機械的刺激による頭皮へのダメージにより，頭皮が菲薄化し，プレートが透見されるようになり，これが皮膚切開を行い脆弱化した部位や，骨欠損部にて頭皮陥凹を起こした部位に起きると頭皮断裂を起こすと考えられる。生体内でのチタンアレルギーに関しては，0.6%と比較的まれである⁶⁾⁹⁾が，頭皮断裂には関与する因子と思われた。また上側頭線や前頭部などの曲率の強い部位に対するプレート固定は，相対的にプレートが突出し，皮膚に対する刺激が強くなるため，皮膚の菲薄化や断裂をきたす要因になると考えられ，なるべく曲率の少ない部位でチタンプレートを使用すべきであると考えた。また保険適応などの問題から，円形プレート固定に使用するスクリューを少なくする術者がいるが，これはプレートの突出をきたし頭皮破断の原因になる可能性があると考えられた。清水ら⁸⁾は，骨外板を切削してプレートを骨に埋没させ，皮膚への刺激を軽減するような工夫を行っている。さらに脳神経外科疾患患者では高次脳機能障害を起こしている患者がおり，創部を掻いたり，触れたりすることも多く，これも頭皮断裂のリスクファクターになりうると思われた。

近年，頭蓋骨の固定に bioabsorbable polymer 製プレートの有用性が報告されている。このプレートは，生体内に数カ月間で吸収される。皮膚断裂の合併症は手術後数年経過してから認めることが多く，この時期には吸収されてしまう吸収性プレートでは皮膚への刺激が軽減さ

Fig. 4 In case 3, an entorculo-peritoneal shunt and cranioplasty with titanium plate were performed at initial presentation (A). Osteolysis around the cranioplasty was visualized on craniogram (B).

Fig. 5 The titanium plate was exposed above the skin. Removal of the plate and scalp plasty to smooth the focally sharpened skull were performed. Scalp ruptures are usually caused by incisional fragility of scalp, chronic stimulus caused by the titanium plate, and scalp subsidence into a skull defect.

Fig. 6 Stimulation caused by titanium plate induces chronic inflammation of the scalp (A), which results in subsidence of the scalp into the skull defect, and finally results in a scalp rupture of the titanium plate (B).

れ⁴⁾、頭皮断裂は少なくなると考えられる。したがって曲率の強い部位、あるいはバーホールや外減圧部など自家骨の接着が難しいような頭蓋骨欠損部に対するプレー

ト固定は bioabsorbable polymer の使用も考慮するべきであると考えた。また bioabsorbable polymer 製プレートは、通常のチタンプレートに比較し、強度は劣らず、美

容形成上の問題も画像検査時のアーチファクトの問題も少ないとされる。Noda ら⁷⁾は 46 例の症例に使用し、術後合併症はみられなかったとしている。また、Ahmad ら¹⁾は 146 例の小児 craniosynostosis 例に使用し、術後感染は 5 例と非常によい結果であったと報告している。しかし、依然として「高価である」「厚みがある」などの問題が残っている。Kumar ら⁵⁾は、granuloma formation や osteolysis などの合併症がみられたと報告しており、現状ではチタンプレートの使用が大部分を占めている。

今後、頭蓋形成の際には頭蓋の曲率や皮膚への刺激性などを考慮しながら、症例に応じ bioabsorbable polymer 製プレートを使用するなど、より適切な固定を検討していく必要があると考えられた。

結 語

チタン製頭蓋骨固定用プレートによる頭蓋形成を行い、長期経過後に頭皮の破断をきたした 3 例を経験した。皮膚の断裂の主原因はチタンプレートによる頭皮への慢性刺激の他、皮膚切開そのものやバーホール部など頭蓋骨欠損による皮膚陥凹と考えられ、症例に応じ bioabsorbable polymer 製プレートの使用も考慮すべきと思われた。今後、頭蓋形成には頭蓋の曲率や皮膚への刺激性などを考慮しながらより適切な固定を検討していく必要があると考えられた。

文 献

- 1) Ahmad N, Lyles J, Panchal J, Deschamps-Braly J: Outcomes and complications based on experience with resorbable plates in pediatric craniosynostosis patients. *J Craniofac Surg* **19**: 855-860, 2008.
- 2) Broaddus WC, Holloway KL, Winters CJ, Bullock MR, Graham RS, Mathern BE, Word JD, Young HF: Titanium miniplates or stainless steel wire for cranial fixation: A prospective randomized comparison. *J Neurosurg* **96**: 244-247, 2002.
- 3) Di Lorenzo N, Mouchaty H, Shamsaldim M, Gallina P, Maleci A: Cranial bone flap fixation with microplates and screws: A new application technique. *J Neurosurg Sci* **4**: 55-56, 2004.
- 4) 江口智明, 森 良之, 高戸 毅: ハイドロキシアパタイト/ポリ乳酸複合体プレートシステムの口腔顎顔面外科領域での臨床経験. 日頭顎顔会誌 **16**: 41-49, 2000.
- 5) Kumar CR, Sood S, Ham S: Complications of bioresorbable fixation systems in pediatric neurosurgery. *Childs Nerv Syst* **21**: 205-210, 2005.
- 6) Matthew I, Frame JW: Allergic responses to titanium. *J Oral Maxillofac Surg* **56**: 1466-1467, 1998.
- 7) Noda K, Tanikawa R, Sugimura T, Kawasaki K, Kimura T, Izumi N, Hashimoto M: Use of bioabsorbable plates for cranial fixation. *Neurol Med Chir (Tokyo)* **49**: 559-562, 2009.
- 8) 清水 暁, 萩原宏之, 中山賢司, 藤井清孝: 前額部におけるチタンミニプレート埋入法—不快な膨隆の回避策. *No Shinkei Geka* **37**: 43-46, 2009.
- 9) Sicilia A, Cuesta S, Coma G, Arrgui I, Guisasola C, Ruiz E, Maestro A: Titanium allergy in dental implants: A clinical study on 1500 consecutive patients. *Clin Oral Implants Res* **19**: 823-835, 2008.

要 旨

開頭術後頭蓋骨固定プレートによる頭皮断裂および美容上の問題をきたした 3 例

和久井大輔 長島 梧郎 植田 敏浩
高田 達郎 田中雄一郎 橋本 卓雄

頭蓋骨固定用チタンプレートにより術後頭皮断裂および美容上の問題が生じた 3 例を報告する。1 例目は 68 歳男性、開頭術 2 年後に頭皮にチタンプレートが露出し、これを除去し、bioabsorbable polymer による頭蓋形成術を施行した。2 例目は 74 歳女性、開頭術 11 年後に手術部位感染でチタンメッシュによる頭蓋形成術を施行した。その後メッシュは表皮より透見され、美容上の問題がある。3 例目は 65 歳女性、開頭術 6 年後に頭皮にチタンプレートが露出した。骨削除・プレート除去術を施行した。頭皮断裂の主原因はチタンによる頭皮への刺激の他、皮膚切開に伴う皮膚脆弱化や骨欠損部への頭皮陥凹と思われ、チタンプレートによる頭蓋形成で頭皮断裂の可能性のある症例には、bioabsorbable polymer の使用も考慮するべきと考えられた。

脳外誌 **21**: 138-142, 2012