



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	脳神経外科手術におけるモノポーラー・メスの使用経験
Author(s)	川堀, 真人; 黒田, 敏; 成田, 拓人 他
Citation	脳神経外科速報, 18(3), 357-360
Issue Date	2008-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/70936
Type	journal article
File Information	J8_18_357.pdf



脳神経外科手術におけるモノポーラー・メスの使用経験

Efficacy of micro-needle electrocautery scalpel for skin incision in neurosurgery

川堀真人¹⁾、黒田 敏¹⁾、成田拓人²⁾、中山若樹¹⁾、太田 穰²⁾、岩崎喜信¹⁾

Masahito Kawabori, Satoshi Kuroda, Takuhito Narita, Naoki Nakayama, Yuzuru Ohta, Yoshinobu Iwasaki

北海道大学医学研究科 神経外科¹⁾、八雲総合病院 脳神経外科²⁾

Department of Neurosurgery, Hokkaido University Graduate School of Medicine, Sapporo, Japan
and Department of Neurosurgery, Yakumo General Hospital, Yakumo, Japan

連絡先：

川堀真人

〒060-8638 札幌市北区北 15 条西 7 丁目 北海道大学医学研究科 神経外科

電話：011-706-5987

FAX：011-708-7737

E-mail: masahitokawabori@yahoo.co.jp

緒 言

頭皮は体の他の部位に比べて血流に富むことから、脳神経外科手術の際には、出血量を減らすためにエピネフリン入りの局所麻酔剤を予め頭皮内に注入したり、頭皮クリップを用いることが一般的である。バイポーラー凝固鑷子を使用して丹念に止血しながら頭皮を切開すれば、頭皮クリップの使用を避けることはできるが、真皮での過度の止血は頭皮に熱傷を招く可能性が高い。特に、小児など、頭皮が薄い例では注意が必要である。

モノポーラー・メスは、最近、美容・形成外科などで表皮切開に多用されているが、脳神経外科ではそれほど普及していないのが現状である。そこで、今回、われわれは、モノポーラー・メスであるコロラド・マイクロ・ダイセクション・ニードルを脳動脈瘤、もやもや病、頸部内頸動脈狭窄症などの症例において、頭皮あるいは皮膚切開などの際に使用して、その有用性を検討したので報告する。

対象・方法

今回、使用したモノポーラー・メスは、Stryker 社製のコロラド・マイクロ・ダイセクション・ニードルである。先端部は加熱耐性タングステン合金で作られており、先端径は約 $5\text{ }\mu\text{m}$ と従来のモノポーラー・メスと比べてはるかに先鋭である(Fig. 1)。頭皮や皮膚切開時には、10～12W の出力にて使用した。エピネフリン入りの局所麻酔剤や頭皮クリップは使用しなかった。

2007 年 4 月以降、未破裂脳動脈瘤、脳動静脈奇形、もやもや病の例では、頭皮および側頭筋の切開の際に本モノポーラー・メスを使用した。通常通り、約 1 cm 幅の剃毛ののちにモノポーラー・メスを用いて頭皮を切開した。皮膚切開のラインを横切る浅側頭動脈の分枝のみ、バイポーラー凝固鑷子にて凝固、切断した。もやもや病の手術の際には、顕微鏡下で頭皮切開を行なって頭皮への影響を詳細に観察した。また、頸部内頸動脈狭窄症の例では、頸動脈内膜剥離術の際に皮膚や広頸筋の切開の際に本モノポーラー・メスを使用した。いずれの手術の際も局所麻酔剤は使用しなかった。

結 果

頭皮切開の際は、本モノポーラー・メスを用いることで、特別な操作なしに表皮、真皮および帽状腱膜からの出血を著明に軽減させることが可能で、バイポーラー凝固鑷子による止血操作を大幅に省略することが可能であった。もやもや病に対する脳血行再建術の際に顕微鏡下で実施した頭皮切開のようすを Fig. 2 に示す。頭皮各層からの出血がほとんどないことが分かる。これらの手術では、手術終了まで頭皮クリップを使用する必要が生じなかった。頸動脈内膜剥離術の際も、皮膚や広頸筋の切開による出血はほとんど見られず、メスによる通常の手術の際に必要なバイポーラー凝固子による止血操作を省略できた。

また術後の創部治癒に関しても問題なく、通常の手術で行った創部と同様の治癒を得ることができた。もやもや病に対する脳血行再建術および頸動脈内膜剥離術ののち 1 週間後

の創部のようすを Fig. 3 に示す。

考 察

大きな電極に比して極端に小さなモノポーラー・メスの先端で生じる、非常に高い電流密度がジュール熱に変換されることで、モノポーラー・メスは組織を切開あるいは凝固することが可能となる。一定電圧のサイン波では組織は瞬間的に気化されるため、電流の波形が連続電流になるほど切開の作用が強くなる。その一方、低電圧のパルス波では大きなエネルギーとならずに組織は気化することなく、たんぱく質が熱凝固するため、断続電流に近づくと凝固作用が強くなることはよく知られている。したがって、先端が小さければ小さいほど、電流密度は集中して熱エネルギーの周囲組織への散逸が少なくなるため、組織の壊死面積が縮小すると考えられている¹⁰⁾。

モノポーラー・メスは、1926 年、Cushing らによって脳神経外科手術に導入されたと言われている。その後、皮下・深部組織剥離などの際に用いられることが一般的となったが、頭皮切開に関しては、熱傷による瘢痕形成や創部癒合不全・創部感染などが危惧されて用いられることはあまりなかった⁷⁾。しかし、最近になって、マイクロ・モノポーラー・メスの登場によって、形成外科などにおいて表皮切開の際に広く用いられるようになった。これまでの報告によれば、創部治癒や感染の観点から通常のメスよりも良好な成績を残している^{2,3,7,8)}。

上述したように、今回使用した Stryker 社製のコロラド・マイクロ・ダイセクション・ニードルは、先端部が加熱耐性タングステン合金で作られており、先端径が約 $5\mu\text{m}$ と一般の電気メスに比べて著明に先鋭である。使用時には 5W 程度の低出力設定(Valley Lab Force 4B)で設定を pure cut mode か Blend 1 (75% cut, 25% coagulation)でニードル側面ではなく先端を組織に軽く当てることで確実な止血効果を得ながら切開が可能であった。組織張力をかけた状態で使用した場合の方が有効に使用できた(Fig. 2)。これまでの報告によれば、脳神経外科手術においてマイクロ・ニードルを使用した結果、通常のメスに比較して開頭に要する時間が約 1/8 に短縮され、出血量も約 1/4 に減少させることができたとされている⁷⁾。創部感染の率も通常のメスと同様で、術後疼痛に関しても違いはなかったとの報告が多い^{4,7)}。

また、マイクロ・モノポーラー・メスにて切開した皮膚の壊死組織を病理学的に検討したところ、通常のメスと比べて、脱毛、創部多核白血球数、線維芽細胞数などの点から皮膚への影響が少なかったという結果と^{2,5)}、差を認めなかったという結果が^{1,2,6,8)}が報告されている。しかし、少なくとも皮膚の組織学的ダメージが通常のメスよりマイクロ・モノポーラー・メスの方が大きかったという報告はないようである。

以上から、今回使用したコロラド・マイクロ・ダイセクション・ニードルは脳神経外科手術の際に頭皮や皮膚を切開する上で、出血、創部治癒などの観点から有用なものであると考えられた。

文 献

- 1) Allan SN, Spitz L, van Noort R, et al: A comparative study of scalpel and electrosurgical incision on subsequent wound healing. J Pediat Surg 17:52-54, 1982
- 2) Butler PEM, Barry-Walsh C, Curren B, et al. Improved wound healing with a modified electrosurgical electrode. Br J Plast Surg 44: 495-499, 1991
- 3) By Maria A, Victoria J, Adterias A, et al: Effect of the environment on fetal skin wound healing. J Pediat Surg 32:663-666, 1997
- 4) Groot G, Chappell EW: Electrocautery used to create incisions does not increase wound infection rate. Am J Surg 167:601-603, 1994
- 5) Massimo F, Fabio G, Pier Luigi B, et al: A multicentre collaborative study on the use of cold scalpel and electrocautery for midline abdominal incision. Am J Surg 181:128-132, 2001
- 6) Papay FA, Stein J, Luciano M, et al. The microdissection cautery needle versus the cold scalpel in bicoronal incisions. J Craniofac Surg 9:344-347, 1998
- 7) Sheikh B: Safety and efficacy of electrocautery scalpel utilization for skin opening in neurosurgery. Br J Neurosurg 18:268-272, 2004
- 8) Todd K, Stephen P, Kim H, et al: Comparison of skin necrosis in rats by using a new microneedle electrocautery, standard-size needle electrocautery, and the Shaw hemostatic scalpel. Ann Plastic Surg 31:164-167, 1993
- 9) Williams VD. Electrosurgery and wound healing: a review of the literature. J Am Dent Ass 108: 220-222, 1984
- 10) コロラドニードル。Stryker 社内資料

Abstract

Previously, electrocautery scalpel was rarely employed for scalp and skin incision in neurosurgery because of high risk for significant tissue damage. In this report, we describe preliminary surgical experience of scalp and skin incision by the use of microneedle electrocautery scalpel during cerebrovascular surgery. The Colorado micro dissection needle (Colorado Biomedical, Inc.), a microneedle electrocautery scalpel, was very useful to incise the scalp and skin with minimal bleeding in patients with non-ruptured cerebral aneurysm, arteriovenous malformation, moyamoya disease, and internal carotid artery stenosis. Scalp clips for hemostasis was unnecessary through surgery. There was no problem in wound healing. Based on our preliminary experience, microneedle electrocautery scalpel would also be valuable for neurosurgery.

Key words:

Electrocautery scalpel, neurosurgery, scalp incision, Colorado microneedle

Figure legends

Fig. 1

Photograph of microneedle electrocautery scalpel, blade tip electrocautery scalpel, needle tip electrocautery scalpel, and steel scalpel (from right to left).

Fig. 2

Intraoperative photographs demonstrating scalp incision using the microneedle electrocautery scalpel under surgical microscope in patients with moyamoya disease. Photographs during incising the scalp (upper left) and dissecting subcutaneous fat (upper right and lower left). Note that bleeding from the edge of incision was minimal.

Fig. 3

Photographs of operative wounds at 7 days after surgery using a microneedle electrocautery scalpel. (A) Scalp wound after bypass surgery for moyamoya disease. (B) Skin wound after carotid endarterectomy.



Fig. 1

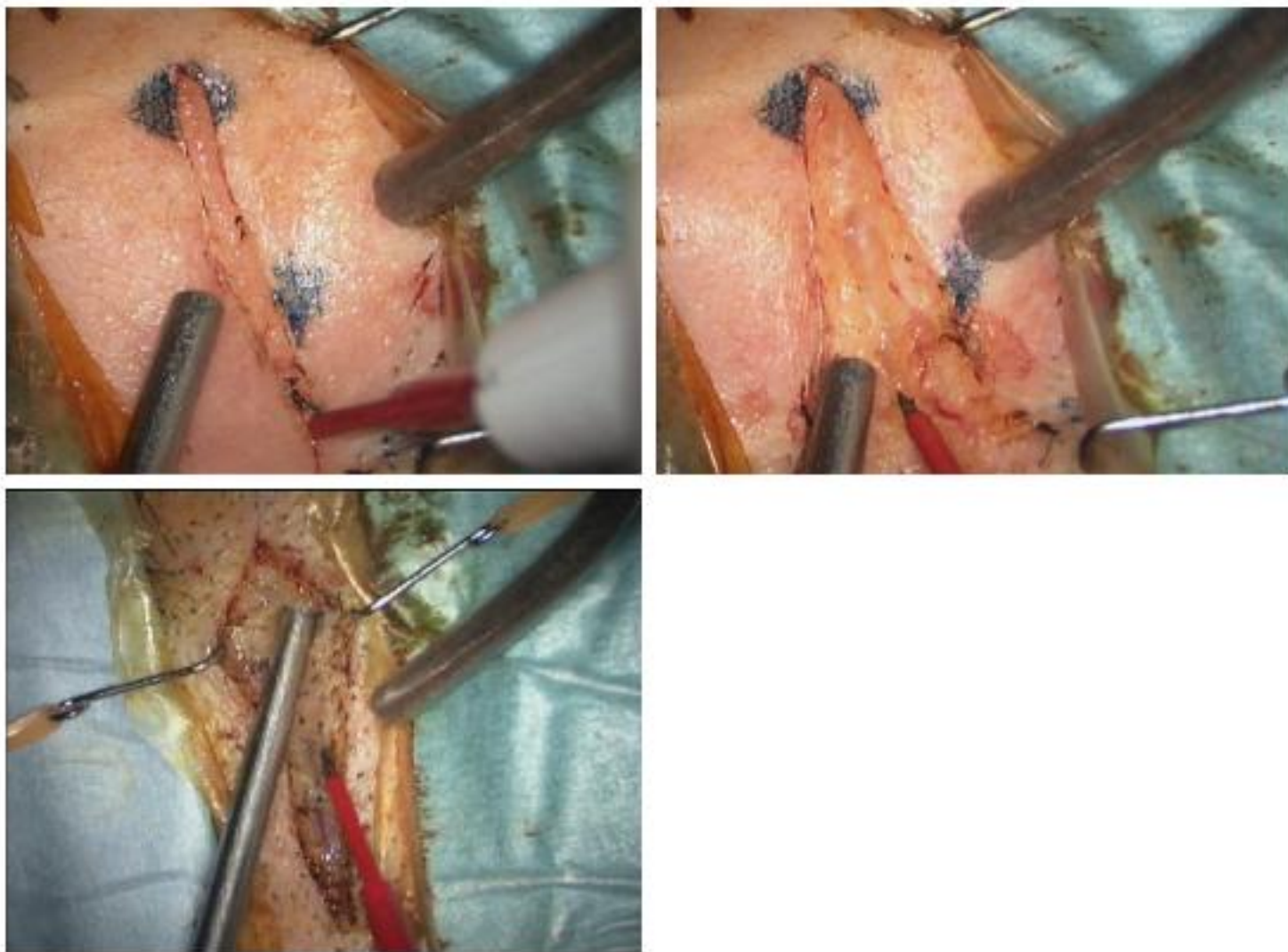


Fig. 2



Fig. 3