

# 横浜医療センターにおける 脳神経外科手術教育と技術継承

## —脳べらを用いないtwosome cross-arm操作による顕微鏡手術—

郭 樟 吾 藤 津 和 彦 瓜 生 康 浩 薦 木 明 美  
岡 田 富 宮 原 宏 輔 向 原 茂 雄 市 川 輝 夫

IRYO Vol. 64 No. 10 (689–692) 2010

### 要 旨

昨今、低侵襲治療法が発展を遂げるなか、開頭下顕微鏡手術を担う脳神経外科医は限られた症例で、より良好な手術結果が期待されるため熟練した手術手技を短期間で習得しなければならない。その解決法として、われわれの施設では以前より脳べらを原則使わずに助手が吸引管で脳を保持する twosome cross-arm 操作による徹底した顕微鏡操作教育が実践されている。この方法により非常に効率のよい手術教育 (on the job training) と技術継承が成されてきた。今後、こういった実践的な手術教育の方法論が大いに展開されることを願い、報告する。

キーワード 脳べら、脳神経外科顕微鏡手術、手術教育、技術伝承、twosome cross-arm操作

### 緒 言

定位的放射線治療や血管内治療などの低侵襲な治療法が技術革新を遂げるなかで、脳神経外科の開頭手術の絶対数は減少の一途をたどっている。その結果として、難易度の高い症例が開頭手術に回される傾向にあり、より高度な手術技術が求められるようになった。しかし、減少傾向にある限られた症例数のなかで、(若手)脳神経外科医が熟練した手術技術を習得することは、非常に困難となりつつある。その解決法としてわれわれの施設では、以前より脳べらを原則として使わずに助手が左手(吸引管)で

脳を保持し、右手は術者の両手の間から操作する交差した格好(われわれは twosome cross-arm method (TCM) と呼んでいる)による顕微鏡操作教育を受けている。本法によれば、術者だけでなく助手も同時に短期間で microsurgery の技術が向上する。このような on the job training (on-JT) の方法は各施設によって異なるのは当然で、それらの方法を科学的客観的に比較することは難しい。これに対して off the job training (off-JT) は microanastomosis や cadaver dissection に代表されるように科学的検証が比較的容易である。しかし実際に訓練を受けている者の立場としては各施設でどのような

国立病院機構横浜医療センター 脳神経外科

別刷請求先: 郭 樟 吾 国立病院機構横浜医療センター 脳神経外科 〒245-8575 神奈川県横浜市戸塚区原宿3-60-2  
(平成22年5月12日受付, 平成22年9月10日受理)

Training System and Technical Succession in Our Institute: Twosome Cross-arm Method in Co-operative Microsurgery without the Use of Brain Spatula

Shougo Kaku, Kazuhiko Fujitsu, Yasuhiro Uriu, Akemi Tsutaki, Tomu Okada, Kousuke Miyahara, Shigeo Mukai-hara and Teruo Ichikawa, NHO Yokohama Medical Center

Key Words: brain retractor, microsurgery, training system, technical succession, twosome cross-arm method

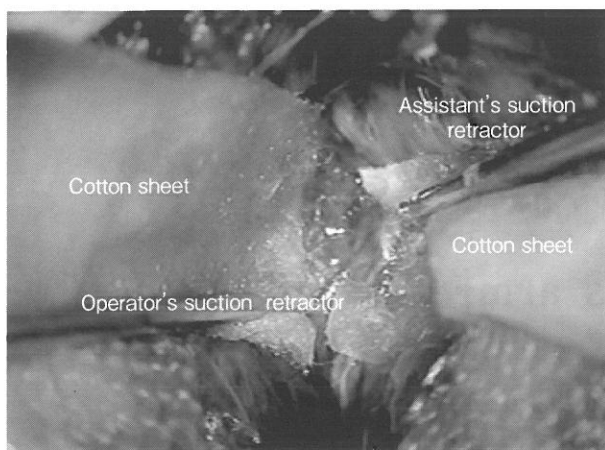


図1 大脳半球間裂アプローチの術中所見

助手が吸引管で特殊加工したコットンシートの上から、間欠的かつ適度な脳の保持を行うことにより脳べらを使わずに十分に広い術野が確保できている。

on-JT が行われているかは、やはり最大の関心事の一つである。そこで当施設で受けている手術教育と技術継承について、教育を受ける立場から若干の文献的考察を加え報告する。

## 対象・方法

原則的に脳べらを使わない TCM による顕微鏡操作は、1998年6月以降より現在（2010年5月時点）に至るまでの開頭下顕微鏡手術、計2,394件（脳腫瘍；1,101件、脳血管障害；1,137件、その他；156件）すべてに対して行われている。本法の概要は以下のごとくである。

①脳べらを使わずに、助手が吸引管などで間欠的かつ適度な脳の保持をする（図1）。

脳べらを使わずに広い術野を確保できるので、助手は積極的に吸引管などを上手に使い、術野を展開するようになる。これにより、短期間で左手の使い方に慣れるとともに、脳を愛護的に扱うための適度な保持圧や吸引圧を無意識に覚えるようになる。また脳を愛護的に保持するための工夫として、脳表に酸化セルロースシートを敷いた上にセルロースを特殊加工したコットンシートをあてがい、その上から吸引管などをあてるようにしている。

②原則として助手は術者の左側に位置し、また術者が看護師から円滑に器械を受け渡しできるよう、器械出し看護師は術者の右側に位置する（図2）。

この例外は右下パークベンチ体位である。この場合、術者は患者の背中側に位置するので、助手は術

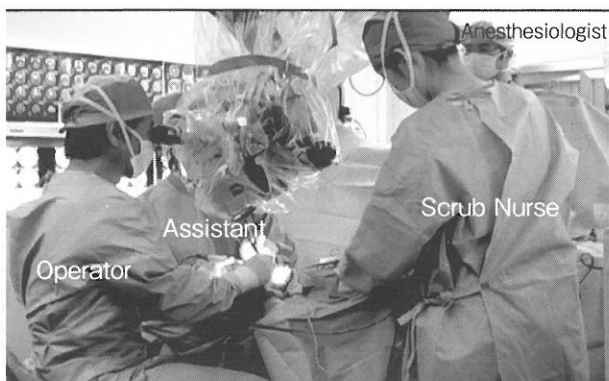


図2

脳べらを用いない twosome cross-arm 操作による顕微鏡手術における術者・助手・麻酔医・器械出し看護師の立ち位置。

者の右側、器械出し看護師は術者の左側、麻酔医は患者の腹側に位置する。

③助手は常に両手を使い、助手の右手は術者の両手の間から、左手は術者の左前側から操作する（TCM の実践）（図3 A, B）。

助手の右手は主に irrigation を行ったり、コットンシート等を術野に supply したり、鑷子を使ったりして利き手でない左手で吸引管を持つことで、顕微鏡下での両手の操作が可能となる。元来、助手の操作範囲は非常に狭く（図3 C）なりがちだが、TCM の実践により助手の操作範囲が広く保たれるため助手の技術向上を妨げる要素が解消される。

## 考 察

脳神経外科における手術手技は、顕微鏡下開頭手術によって目覚ましい進歩を遂げてきていることはいうまでもない。その一方で定位的放射線治療や血管内治療などの低侵襲な治療法の技術革新により、顕微鏡下開頭手術の絶対数は減少の一途を辿っている<sup>1)2)</sup>。したがって、若手脳神経外科医は短期間で顕微鏡下開頭手術の熟練した手術手技を習得するという高いハードルを越えなければならない。こういった若手脳神経外科医にとってのジレンマを解決するには、効率のよい手術教育と技術継承が必要不可欠である。その解決法として、われわれの施設では、以前より脳べらを原則使わずに助手が吸引管で脳を保持する TCM による顕微鏡操作教育が行われている。

まず脳べらを使わないことにより、助手が利き手

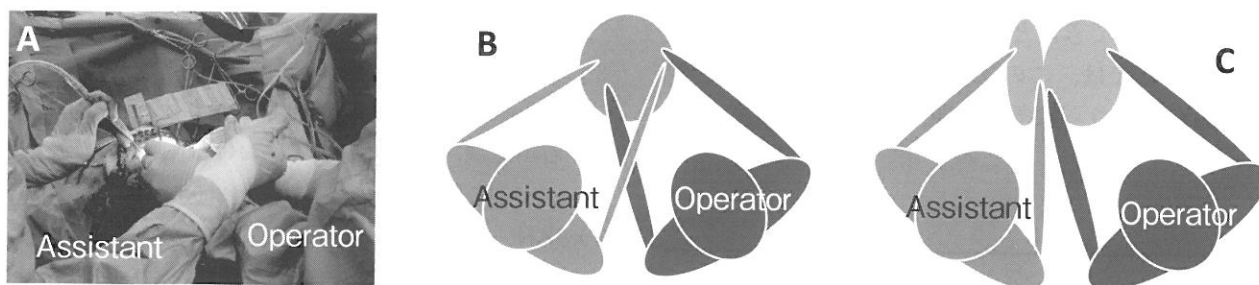


図 3

A: twosome cross-arm 操作における術者と助手の関係；実際の術中写真

B: twosome cross-arm 操作における術者と助手の関係；上から見たイラスト図

C: twosome cross-arm 操作を行わない元来の術者と助手の関係；上から見たイラスト図

でない側で吸引管を持ち、脳を愛護的に保持し積極的に術野を展開する必要がある。これにより、助手は単なる spectator ではなく co-operator として手術に臨める。助手が利き手でない側で吸引管を操作することによって、両手で手術することに慣れるため、顕微鏡手術手技そのものが向上する。TCM を行わない方法では、助手は両手を術者の左側から操作することになり非常に窮屈となる（図 3 C）ため、術野に手を出すことが消極になる恐れがある。しかし TCM の実践により、助手にも術者と同様な操作範囲が確保される（図 3 B）ため、助手としての積極性が身につく。さらに、本法においてコットンシートの役割は大きい。吸収性と柔軟性の高い素材にこだわり、セルロースを特殊加工したコットンシートを使用している。また、コットンシートを剥がす際に脳表を傷つけないため、必ず酸化セルロースシートを間に挟む工夫を行っている。

術者は原則的に顕微鏡から目を離さないため、助手は術者が要求するものを（時には助手が予測し）、迅速かつ的確に術野に supply する必要がある。そのため術者としての考え方・戦略を、熟練した術者の助手につくことで、頭と身体で覚えるようになる。術者は右手を顕微鏡操作で使い、主に利き手でない左手で吸引管を操作することになるため、左手の操作技能が鍛えられると同時に、迅速な顕微鏡の光軸変更・調節も自然と身につく。

訓練を受ける者の能力には個人差はあるが、前述の訓練を一定期間（当施設では平均 3 カ月）受ければ、いずれ指導者の下で術者になることが可能と思われる。しかし独立して術者になるには、さらに多くの手術をみて、機に応じた対応を学ぶ必要があると思われる。

以上、脳べらを使わないで吸引管を用いることに

よって、必然的に間欠的保持が可能となる TCM について報告したが、あくまでも効率のよい手術教育と技術継承において有用であるということであり、脳べらが不要・危険であると考えているのではない。当施設においても脳べらが必要不可欠と考えている局面も多くあり、使い方によっては非常に有用性が高いことも事実<sup>3)</sup>である。

脳神経外科手術（microsurgery）において習得すべき手技は多岐にわたっており、off-JT で獲得できる技能量は非常に多いと思われる。cadaver dissection や microanastomosis で得られる技能は off-JT で得られる代表的な手技である。しかし実際の手術においては、出血をコントロールして目的とする構造物を的確に術野に捉えるという技能がその術者の技量であることは論をまたない。また難しい手術においては術者と助手の有機的な協力が不可欠であり、それは on-JT でのみ獲得できるものと考えられる。助手が術者から学ぶべきものの中で最も重要な手技は、吸引管の使い方と顕微鏡操作につきるともいえる。このような基本手技の重要性と習得方法を詳細に述べている文献<sup>1)4)</sup>や成書<sup>5)</sup>は意外と少ないため、今後はこれらの手技の有用性における科学的検証を積極的に行う必要があると考えられる。

## 結 語

開頭下顕微鏡手術の絶対数が減少の一途を辿っているなかで若手脳神経外科医は、より良好な手術結果を期待されるため、熟練した手術手技を短期間で習得しなければならない。その解決法としてわれわれの施設では以前より、脳べらを用いない TCM の実践と徹底した顕微鏡操作教育が行われており、これにより効率のよい手術教育（on-JT）を受け技術

継承が成されてきたと考えている。教育を受ける者の立場としては、このような手術による on-JT の方法論が今後さらに多く展開されることを期待する。

---

[文献]

1) 井上智弘, 國井尚人, 熊切敦ほか. 脳卒中外科手術技量の継承における卓上型マイクロによる縫合練習の役割-8万針の効果-. 脳卒中の外 2009 ;

37 : 247-52.

2) 貞友義典. リピーター医師, なぜミスを繰り返すのか? (光文社新書). 東京: 光文社; 2005.

3) 石川達哉. 脳動脈瘤手術における脳べらの安全かつ有効な使用方法. 脳外速報 2008 ; 18 : 1094-104.

4) 中村一仁, 安井敏裕, 池田英敏ほか. 脳動脈瘤手術における吸引管の使い方? 見習いから初心者へ-脳卒中の外 2008 ; 36 : 288-93.

5) Yasargil MG. Microneurosurgery. New York, Thieme ; 1996 : p18.

---

### Training System and Technical Succession in Our Institute ; Twosome Cross-arm Method in Co-operative Microsurgery without the Use of Brain Spatula.

Shougo Kaku, Kazuhiko Fujitsu, Yasuhiro Uriu, Akemi Tsutaki,  
Tomu Okada, Kousuke Miyahara, Shigeo Mukaihara and Teruo Ichikawa

**Abstract** As advances continue to be made in minimally invasive therapy, neurosurgeons who perform microsurgery through craniotomy have only a short period of time and limited cases in which they acquire the neurosurgical skills required for good surgical outcomes. In order to facilitate this skill acquisition, our institute provides an educative on the job training (on-JT) based on twosome cross-arm method (TCM) without using brain retractors. We believe that this on-JT methodology would be one of the recommendable systems of technical succession.