脳血管内治療における 3D ワークステーションの 微細な術中操作を目的とした ワイヤレスマウスの活用：テクニカルノート

豊田真吾 立石明広 熊谷哲也 菅野皓文 山本祥太 千葉泰良 森 鑑二 瀧 琢有

Utilization of a wireless mouse for manipulation of a 3D workstation at the tableside during neuroendovascular surgery: technical note

Shingo TOYOTA Akihiro TATEISHI Tetsuya KUMAGAI Hirofumi SUGANO
Shota YAMAMOTO Yasuyoshi CHIBA Kanji MORI Takuyu TAKI

Department of Neurosurgery, Kansai Rosai Hospital

● Abstract ●

Objective: We report the utilization of a wireless mouse for manipulation of a 3D workstation at the tableside during neuroendovascular surgery.

Case presentation: For 70 consecutive patients undergoing neuroendovascular surgery between August 2013 and June 2014, we used a wireless mouse to manipulate the 3D workstation at the tableside. Using the wireless mouse, the 3D workstation could be manipulated even at the table-side in the same manner as at the console in the control booth in all the cases.

Conclusion: This method is feasible for efficient neuroendovascular surgery.

● Key words ●

neuroendovascular surgery, 3D workstation, wireless mouse

関西ろうさい病院 脳神経外科

＜連絡先：豊田真吾 〒660-8511 兵庫県尼崎市稲葉荘 3-1-69 E-mail: stshto@aol.com ＞

(Received July 10, 2014 : Accepted August 13, 2014)

doi: 10.5797/jnet.tn.2014-0020

緒 言

近年、血管撮影装置の操作性とデータ処理能力の向上により^{1,2)}、脳血管内治療に必要な全ての血管撮影装置の操作をテーブルサイドで完遂できるようになってきた³⁾。我々は、2013年8月に Siemens Artis zee BA Twin を新規導入して以来、脳血管内治療における全ての血管撮影装置の操作を術者及び助手がテーブルサイドで完遂するように努めている。そのためには、治療に不可欠な術中 3D DSA データおよび cone-beam CT データの再構成・評価を、テーブルサイドの 3D ワークステーションモニター上で行う

必要があるため、テーブルサイドにおいても操作室のコンソールと同様の微細なコンピュータ操作が求められる。今回我々は、脳血管内治療における 3D ワークステーションの微細な術中操作を目的としてワイヤレスマウスを活用したため、その有用性について述べる。

症例呈示

2013年8月から2014年6月までの脳血管内治療連続症例 70 例(脳動脈瘤コイル塞栓術 28 例、頸動脈ステント留置術 21 例、機械的血栓回収療法 9 例、硬膜動静脈瘻塞栓術 7 例、その他 5 例)に対し、ワイヤ

Fig. 1
Computer of the 3D workstation is equipped with a wireless mouse receiver.

レスマウスを活用して脳血管内治療手技を行った。

Siemens Artis zee BA Twin の3Dワークステーション専用コンピュータのUSBポートにワイヤレスマウス (Logicool Wireless Mouse M235: Logitech) レシーバー (Fig. 1) を接続した。ワイヤレスマウス本体とマウスパッドを滅菌ビニール袋でカバーし (Fig. 2), 手術台に置いたマウスパッド上でワイヤレスマウスを動かし, 3Dワークステーションの術中操作を行った。

ワイヤレスマウスを活用することで, 全例において, 脳血管内治療術者及び助手がテーブルサイドで3Dワークステーションの円滑な術中操作を, 操作室のコンソールと同様に行うことが可能であった。3D DSA データおよび cone-beam CT データの再構成・評価や, 血管径や動脈瘤径の正確な測定, 微細なワーキングアングルの調整なども円滑に行うことが可能であった。またワイヤレスマウスの使用による機器のトラブルは, 一切認めなかった。

症例 1

61 歳女性. 未破裂脳動脈瘤 (左 paraclinoid 動脈瘤)

Fig. 2
The wireless mouse and a mouse pad are sealed in a sterilized transparent polyethylene bag placed on a worktable during neuroendovascular surgery in a sterilized field.

Fig. 3
Intraoperative photography during coil embolization for an unruptured left paraclinoid aneurysm (Case 1). The working angle was adjusted on the monitor at the tableside using the wireless mouse.

に対して, コイル塞栓術を施行。ワイヤレスマウスを用いて, テーブルサイドで正確なワーキングアングルを設定した (Fig. 3)。

症例 2

75 歳男性. 症候性左内頸動脈狭窄に対して, 頸動脈ステント留置術を施行。ワイヤレスマウスを用いて, テーブルサイドで正確な血管径を測定し, 評価を行った (Fig. 4)。

考 察

Siemens Artis zee BA Twin の特長の一つとして, Table Side Control Module の優れた操作性が挙げられ

Fig. 4

Intraoperative photography during carotid stenting for left symptomatic internal carotid artery stenosis (Case 2). The diameters of the vessels were measured and evaluated on the monitor at the tableside using the wireless mouse.

る。この Table Side Control Module を活用することで、テーブルサイドで全ての血管撮影装置の操作を行うことが可能になっている³⁾。我々は、2013年8月に Siemens Artis zee BA Twin を新規導入して以来、脳血管内治療における全ての血管撮影装置の操作を術者及び助手がテーブルサイドで行うように努めている。そのためには、治療に不可欠な術中 3D DSA データおよび cone-beam CT データの再構成・評価を、手術台上の 3D ワークステーションモニター上で行う必要があり、テーブルサイドにおける微細なコンピュータ操作が求められる。Siemens Artis zee BA Twin では、据え付けの joy stick controller を用いることで簡便に 3D ワークステーションを操作することができるが³⁾、joy stick controller で微細な操作を行うには、個人差もあるが若干の熟練を要する。今回のシリーズで、3D ワークステーションの操作は全てワイヤレスマウスを用いて行われ、据え付けの joy stick

controller を使用する必要性はなかった。一方、操作室のコンソールで使用されているマウスは、3D ワークステーションモニター上で正確なサイズを測定したり、正確なアングルを設定したり、微細な操作を行うことに適している。つまり、テーブルサイドで同様の操作を完遂させるためには、手術台でもマウスを使用することが理にかなっていると言えるだろう。使用条件によって異なるものの、本法で使用されたワイヤレスマウスの操作範囲は 10 m とされている。当施設では 3D ワークステーション専用コンピュータは操作室に設置されているが、放射線遮蔽用ガラスで隔てられた血管撮影検査室のテーブルサイドでも、円滑に 3D ワークステーションの操作が可能であった。

ただしワイヤレスマウスの使用にはいくつかのデメリットも挙げられる。まず、医療機器にワイヤレスマウスを使用することに関して、明確な安全性が確立されていないという問題が挙げられる。我々は、現在までワイヤレスマウス使用による血管撮影装置および他の医療機器に生じる不具合を全く経験していないが、この使用法はメーカーの推奨を受けておらず、当然ながら機器に与える悪影響について十分な配慮が必要であろう。本法で使用されたワイヤレスマウスの無線は、2.4 GHz 帯周波数を利用しているが、本システムではワイヤレスフットスイッチにも 2.4 GHz 帯周波数の無線が採用されている。我々はワイヤレスフットスイッチを操作する際にも、ワイヤレスマウスの接続を遮断しなかったが、誤動作は全く経験しなかった。近年の技術進歩により近周波数の電波が多く存在する環境でも、他のワイヤレス機器と干渉しない使用が可能になっているとはいえ、本法に起因するトラブルが生じた場合については、使用者側の自己責任となる可能性もある。したがって本法の普及には、無線システムから発射される電波が医療機器等に及ぼす影響についての綿密な調査研究が必要であることは論を待たない⁴⁾。

テーブルサイドにおけるワイヤレスマウス操作のみではキーボードに特化した操作を行うことができないというのも本法の限界の一つであろう。しかしながら、本システムの 3D ワークステーションは、ほとんどの術中操作がマウスのみで可能であり、キーボードを使用しなければならない局面をほとんど経

験しなかった。また、本法ではワイヤレスマウスが使用可能な状態で、ワイヤレスマウス、操作室のコンソールの双方から3Dワークステーションの操作が可能であるため、もしキーボードを用いた操作が必要であれば、「切り替え」を行うことなく操作室のコンソールからの3Dワークステーション操作が可能である。

また、ワイヤレスマウスを使用するには、マウスパッドを設置するための安定した手術台の設置が必要であったり、マウスパッドやマウス本体を滅菌ビニール袋でカバーする必要があるが、簡便性に優れているとはいえない。この点では、据え付けのjoy stick controllerに軍配が上がるため、本法は過渡的な手段として限定されると考えられる。

今回、ワイヤレスマウスを活用することにより、脳血管内治療における全ての血管撮影装置の操作を、術者及び助手がテーブルサイドで完遂しえた。この利点として次の4点が挙げられる。(1)術者及び助手が撮影室と操作室の間を行き来する時間の無駄を短縮し、手技に集中することができる。(2)担当放射線技師の技量の差に影響されず、安定した治療を行うことができる。(3)マンパワーの不足しがちな緊急治療の際にも最小限のスタッフ数で治療を円滑に遂行することができる。(4)血管撮影装置操作についてのレジデント教育に適している。つまり、術者主導で治療を進めることにより、常に安定した環境で、最小限の人員で手技に集中して治療を行うことができる点がこの方法の大きなメリットといえる。前述したように本法は過渡的な手段であるが、テーブルサイドにおける3Dワークステーションデータの入念な検討が脳血管内治療の成否を分ける重要な要素となり得るため⁵⁻⁷⁾、この点に主眼を置いたさらな

る周辺機器の改良が望まれる。

結 語

ワイヤレスマウスを用いることで、テーブルサイドでも操作室のコンソールと同様に、3Dワークステーションの微細な術中操作が可能となる。本法は過渡的な手段であるが、脳血管内治療を効率的に行う一助となると考えられる。

本論文に関して、開示すべき利益相反関係は存在しない。

文 献

- 1) Abe T, Hirohata M, Tanaka N, et al. Clinical benefits of rotational 3D angiography in endovascular treatment of ruptured cerebral aneurysm. *AJNR Am J Neuroradiol* 2002; 23: 686-688.
- 2) Kakeda S, Korogi Y, Ohnari N, et al. 3D digital subtraction angiography of intracranial aneurysms: comparison of flat panel detector with conventional image intensifier TV system using a vascular phantom. *AJNR Am J Neuroradiol* 2007; 28: 839-843.
- 3) Siemens. 頭腹部 / 全身対応平面検出器搭載型血管撮影装置 Artis zee BA Twin (参考資料)
- 4) 総務省. 電波の医療機器等への影響に関する調査研究報告書. 2012.
- 5) Gupta V, Chugh M, Jha AN, et al. Coil embolization of very small (2 mm or smaller) berry aneurysms: feasibility and technical issues. *AJNR Am J Neuroradiol* 2009; 30: 308-314.
- 6) Mordasini P, El-Koussy M, Brekenfeld C, et al. Applicability of tableside flat panel detector CT parenchymal cerebral blood volume measurement in neurovascular interventions: preliminary clinical experience. *AJNR Am J Neuroradiol* 2012; 33: 154-158.
- 7) Shigematsu T, Toyota S, Fujimoto Y, et al. Technique to detect coil migration using mask images of rotational angiography during stent-assisted coil embolization for ultra-wide necked aneurysms: technical note. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 2008; 48: 372-375; discussion 375.

要 旨

JNET 8:285-288, 2014

【目的】今回我々は、脳血管内治療における3Dワークステーションの微細な術中操作を目的として、ワイヤレスマウスを活用したため報告する。【症例】2013年8月から2014年6月までの脳血管内治療連続70例を対象とした。3Dワークステーション専用コンピュータにワイヤレスマウスレシーバーを接続、ワイヤレスマウスを用いてテーブルサイドで3Dワークステーションの術中操作を行った。本法により、テーブルサイドでも操作室のコンソールと同様に、3Dワークステーションの微細な術中操作が可能であった。【結論】本法は、脳血管内治療を効率的に行う一助となると考えられた。