

**厚生労働行政推進調査事業費補助金**

**地域医療基盤開発推進研究事業**

**献体による効果的医療技術教育システムの普及促進に関する研究**

**( H28-医療-指定-026 )**

**平成 28 年度 総括・分担研究報告書**

**研究代表者 近 藤 丘**

**平成 29 ( 2017 ) 年 3 月**

## 目 次

### . 総括研究報告

献体による効果的医療技術教育システムの普及促進に関する研究	
近藤 丘 .....	1

### . 分担研究報告

献体による効果的医療技術教育システムの普及促進に関する研究	
近藤 丘・松居 喜郎・伊澤 祥光・小林 英司・七戸 俊明・	
白川 靖博・野原 裕・吉田 一成・内山 安男・寺島 俊雄・	
平野 聰・鈴木 崇根・倉島 庸・伊達 洋至・高橋 晴雄・	
柴田 考典・平松 昌子・弦本 敏行 .....	13

研究成果の刊行に関する一覧表 .....	26
研究成果の刊行物・別刷 .....	28

### 資料

1 ) 第 1 回研究班会議議事録 .....	40
平成 28 年 8 月 5 日開催	
2 ) 第 2 回研究班会議議事録 .....	45
平成 28 年 10 月 21 日開催	
3 ) 第 3 回研究班会議(ワークショップとシンポジウム).....	50
平成 29 年 4 月 29 日開催	

# I. 総括研究報告書

厚生労働行政推進調査事業費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）  
総括研究報告書

「献体による効果的医療技術教育システムの普及促進に関する研究」

研究代表者：近藤 丘 東北医科大学教授

研究要旨：

医療の高度化・複雑化に対応し、安全な医療を広く提供するには、効率的な手術手技トレーニングが求められている。主な教育手法には OJT(on the job training)、シミュレーション、動物を用いた修練(アニマルトレーニング)などがある。従来からの手術手技教育の基本は OJT であるが、生命の危機に直結する高度な手術手技など、「失敗しながら」学ぶことのできない医療技術の習得には、“on the job”を補完する教育手法が必要である。シミュレーションは研修医などの基本手技の習得には有効性な教育手法であるが、各専門領域で広く普及するには至っていない。アニマルトレーニングは内視鏡外科手術や外傷手術の習得などには望ましい手法だが、トレーニングの施行可能な動物実験施設は限られており、費用が高く、研修機会が限られるなどの問題がある。Cadaver training は、諸外国では手術手技教育の手法の一つとして確立しているが、我が国においても 2012 年 6 月に「臨床医学の教育及び研究における死体解剖のガイドライン」が公表され、関係法令との一定の整理が図られたことで、ガイドラインに沿った実施する体制が整備された。

ガイドライン公表から 3 年を経過した現在、複数の大学で Cadaver training に取り組まれているが、医療技術の高度化に対応するためには、更なる普及・定着が必要であると考えられる。(実施施設は、ガイドラインに従い日本外科学会 CST ガイドライン委員会へ実施内容を報告する必要があるが、2015 年 12 月 11 日現在までの 3 年間に報告された研修等は 10 大学、92 回の実施のみであった。)

そこで本研究では、Cadaver trainingを国内でより定着させることを目的とし、効率的・効果的な運営を行っている実施施設の調査と、海外のcadaver training course における運営状況の実態調査を通じて、トレーニングコースを自立し、継続して実施可能とするための資金面での工夫と運営形態などについて検討する。さらに、献体制度の無償の精神を保ちつつ企業などからの外部資金の導入する際の利益相反マネジメントに関する指針を提言し、2012年に公表された「臨床医学の教育及び研究における死体解剖のガイドライン」において、見直しが必要な箇所があれば改定を促すべく、関係諸団体に提言する。



## A 分担研究者

松居喜郎	北海道大学大学院医学研究科・教授
伊澤祥光	自治医科大学・助教
小林英司	慶應義塾大学医学部・特任教授
七戸俊明	北海道大学大学院医学研究科・准教授
白川靖博	岡山大学大学院医歯薬学総合研究科・教授
野原 裕	獨協医科大学・副学長
吉田一成	慶應義塾大学医学部・教授
内山安男	順天堂大学老人性疾患病態治療研究センター・特任教授
寺島俊雄	神戸大学大学院医学研究科・教授
渡辺雅彦	北海道大学大学院医学研究科・教授
平野 聰	北海道大学大学院医学研究科・教授
鈴木崇根	千葉大学大学院医学研究院・助教
倉島 庸	北海道大学大学院医学研究科・准教授
伊達洋至 授	京都大学大学院医学研究科・教
高橋晴雄	長崎大学大学院医歯薬学総合研究科・教授
柴田孝典	北海道医療大学・教授
平松昌子	高槻赤十字病院・副院長
弦本敏行	長崎大学大学院医歯薬学総合研究科・教授

## A 研究目的

安全な医療の提供には、効率的な手術手技トレーニングが必要である。死体を用いた手術手技修練（cadaver training）は、諸外国では教育手法の一つとして確立して

いるが、我が国でも2012年に「臨床医学の教育及び研究における死体解剖のガイドライン」（以下 ガイドライン）が公表され、実施する体制が整備された。ガイドライン公表から3年を経過した現在、複数の大学での取り組みが開始されたが、医療技術の高度化に対応するためには、更なる普及・定着が必要と考えられる。そこで本研究では、cadaver training をより定着させることを目的に、以下の研究を実施する。

## B 研究方法

### 1. 実施例の調査による運営の実態調査

Cadaver training では手術手技を習得するために、医療機器や手術材料を使用して模擬手術を実施する。医療機器や手術材料は高額であり、献体の登録、保存、管理等の業務にも経費と人的資源が必要となる。それらの必要な経費を受講者からの参加費のみで賄うことは不可能であり、厚生労働省の「実践的な手術手技向上研修事業」などの補助金や、医療機器メーカー等からの医療機器の貸与などがなくては実施できない現状がある。

研究では、実施例における参加者負担と外部資金の導入ならびに企業支援などの運営状況を、全国の cadaver training の実施施設からガイドラインに従って日本外科学会 CST ガイドライン委員会に送られた「遺体による手術手技研修等の実施報告書」、「経理報告書」ならびに「利益相反に関する報告書」の集計により調査し、分析する。

## 2. 外部資金の導入や企業の協力に関する指針の提言

上記の調査から効率的・効果的な運営を行っている実施施設を抽出し、海外の cadaver training course における運営状況の実態調査、ならびにアニマルトレーニング等の他の手法の調査を通じて、トレーニングコースを自立し、継続して実施可能とするための資金面での工夫や運営形態などについて検討する。さらに、献体制度の無償の精神を保ちつつ企業などからの外部資金の導入する際の利益相反マネジメントに関する指針を提言する。

## 3. ガイドラインの見直し

2012 年公表の「臨床医学の教育及び研究における死体解剖のガイドライン」の内容が、現状に合致しているかを精査し、見直しが必要であれば改定を促すべく、関係諸団体に提言する。

### 期待される効果

本研究は、国民が安心して質の高い医療を受けられるために必要な cadaver training を我が国において円滑に実施可能にすることを目的としており、手術手技研修の充実によって、医療水準の向上と均てん化が図られ、医療安全の向上が期待できる。

#### (倫理面への配慮)

遺体を用いた手術手技研修の調査に際しては、献体者の尊厳とプライバシー保護を遵守する。

## C 研究結果

研究期間中 2 回の会議が開催された。第 1 回は平成 28 年 8 月 5 日に、テーマを「クリニカルアナトミーラボ運営と企業との連携のありかた：事例提示とディスカッション」として開催された。第 2 回は平成 28 年 10 月 21 日に、テーマを「CST のありかた：生きた動物（ブタ等）との比較において」として開催された。会議には、外科系医師、解剖学者に加え、生命倫理の専門家、法律家、医療機器メーカー、報道関係者も参加した。

調査では、医療安全の観点からもカダバートレーニングの実施体制の充実が望まれるもの、国内での実施状況は、平成 25 年度からの 3 年間で 12 大学のみでの実施にとどまっていることが明らかとなった。また、普及が進まない理由として、学内で新たな組織を立ち上げる必要があること、本格実施には設備投資が必要であるが、現状におけるトレーニングの参加費からは賄いきれず、公的資金の導入とともに実情に見合った参加費の徴収や医療機器メーカー等の協力などによる資金の確保がカダバートレーニングシステムの安定的な運営において必要不可欠であることが浮き彫りとなつた。

これらの成果は、日本外科学会 CST 推進委員会と合同企画「今、手術手技向上のために何をすべきか？」として、平成 29 年 4 月 29 日に、第 117 回日本外科学会定期学術

集会にて公表された。

#### D. 考察

2回の会議の討論から献体を用いた手術手技研修の普及に際しては、大学内での組織の立ち上げやその維持のための人的・資金的問題が大きく立ちはだつており、これをいかに解決していくかが大きな課題であることがあらためて浮き彫りになった。今後は海外の事例なども参考にし、カダバートレーニングの普及に向けて参加費徴収による受益者負担の仕組みの確立と普及ならびに外部資金の導入を可能とする体制を早急に検討し確立する必要性があると思われた。

#### E. 結論

国民に対して、高度な医療を安全に提供するためには、カダバートレーニングの実施体制の充実が必須である。今後は、有効性を証明し、社会に対する啓発を推進することにより、社会にサポートされるカダバートレーニングの実施体制の確立が望まれる。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

<論文発表 >

1. Sagawa M, Sugawara T, Ishibashi N, Koyanagi A, Kondo T, Tabata T. Efficacy of low-dose computed tomog

raphy screening for lung cancer: the current state of evidence of mortality reduction. Surg Today DOI 10.1007/s00595-016-1438-x. accepted:4 October 2016.

2. Endo S, Ikeda N, Kondo T, et al. Development of an annually updated Japanese national clinical database for chest surgery in 2014. Gen Thorac Cardiovasc Surg DOI 10.1007/s11748-016-0697-1 Accepted:28 July 2016.
3. Miyazaki T, Oto T, Okumura M, Date H, Shiraishi T, Okada Y, Chida M, Kondo T. De novo malignancy after lung transplantation in Japan. Gen Thorac Cardiovasc Surg DOI 10.1007/s11748-016-0672-x Accepted:2 June 2016.
4. Asai H, Shingu Y, Yamakawa T, Niwano H, Wakasa S, Ooka T, Kato H, Tachibana T, Matsui Y. Left-Ventricular Plication Reduces Wall Stress and Cardiomyocyte Hypertrophy in a Rat Model of Ischemic Cardiomyopathy. Eur Surg Res. 58:69-80 2017
5. Asai H, Tachibana T, Shingu Y, Kataoka H, Wakasa S, Matsui Y. Modified total cavopulmonary shunt as a staged Fontan operation. Asian Cardiovasc Thorac Ann. doi:10.1177/0218492317692466 [Epub ahead of p

- rint] 2017 Jan 1.
6. Ono M, Sawa Y, Nakatani T, Tomiaga R, Matsui Y, et al. Japanese HeartMate II Investigators: Japanese Multicenter Outcomes With the HeartMate II Left Ventricular Assist Device in Patients With Small Body Surface Area. *Circ J.* 80:1931-1936 2016
  7. Kato T, Lee D, Wu L, Patel P, Young AJ, Wada H, Hu HP, Ujiie H, Kaji M, Kano S, Matsuge S, Domen H, Kaga K, Matsui Y, et al. Kinesin family members KIF11 and KIF23 as potential therapeutic targets in malignant pleural mesothelioma. *Int J Oncol.* 49:448-456 2016.
  8. Ohtaka K, Hase R, Chiba R, Miyasaka M, Sato S, Shoji Y, Ichimura T, Senmaru N, Kaga K, Matsui Y. Non invasive management for iatrogenic splenic injury caused by chest tube insertion: a case report. *Clin Case Rep.* 4:1157-1160 2016
  9. Izawa Y, Suzukawa M, Lefor AK. Self-inflicted injuries are an important cause of penetrating traumatic injuries in Japan. *Acute Medicine & Surgery.* 2016, pages 305-309. Version of Record online: 28 MAR 2016 | DOI: 10.1002/ams2.186
  10. Izawa Y, Hishikawa S, et al. Ex vivo and live animal models are equally effective training for the management of a penetrating cardiac injury. *World Journal of Emergency Surgery.* 31;11:45, 2016. doi: 10.1186/s13017-016-0104-3.
  11. Huang RL, Kobayashi E, Liu K, Li Q. Bone Graft Prefabrication Following the In Vivo Bioreactor Principle. *EBioMedicine.* 2016 12:43-54. (Review)
  12. Katori R, Hayashi R, Kobayashi Y, Kobayashi E, Nishida K. Ebselen Preserves Tissue-Engineered Cell Sheets and their Stem Cells in Hypothermic Conditions. *Sci Rep.* 2016 14;6:38987.
  13. Kobayashi E, Haga J. Translation of Microsurgery. A New Platform for Transplantation Research. *Acta Cir Bras.* 2016 31(3):212-7.
  14. Omori K, Kobayashi E, et al. Involvement of a pro-apoptotic gene BCL3 in islet injury mediated by cold preservation and re-warming. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2016 1;310(11):E1016-26
  15. Umehita K, Inomata Y, Furukawa H, Kasahara M, Kawasaki S, Kobayashi E, et al. Liver Transplantation in Japan -Registry by the Japanese Liver Transplantation Society. *Hepatology Res.* 2016 46(12):1171-1186

16. Fukuda N, Shichinohe T, et al. Thoracoscopic Esophagectomy in the Prone Position Versus the Lateral Position (Hand-assisted Thoracoscopic Surgery): A Retrospective Cohort Study of 127 Consecutive Esophageal Cancer Patients. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2017; doi: 10.1097/SLE. 0000000000000003 95
17. Poudel S, Kurashima Y, Watanabe Y, Ebihara Y, Tamoto E, Murakami S, Nakamura T, Tsuchikawa T, Okamura K, Shichinohe T, Hirano S. Impact of 3D in the training of basic laparoscopic skills and its transferability to 2D environment: a prospective randomized controlled trial. *Surg Endosc.* vol31, 2017, pp. 1111-1118, doi: 10.1007/s00464-016-5074-8.
18. Poudel S, Kurashima Y, Shichinohe T, et al. Evaluation of hands-on seminar for reduced port surgery using fresh porcine cadaver model. *I. J Minim Access Surg.* vol12, 2016, pp214-219, doi: 10.4103/0972-9941.183482.
19. Onishi T, Tazawa H, Hashimoto Y, Takeuchi M, Otani T, Nakamura S, Sakurai F, Mizuguchi H, Kishimoto H, Umeda Y, Shirakawa Y, Urata Y, Kagawa S, Fujiwara T. Tumor-specific delivery of biologics by a novel T-cell line HOZOT. *Sci Rep.* 2016;30,6,38060
20. Kikuchi S, Nishizaki M, Kuroda S, Tanabe S, Noma K, Kagawa S, Shirakawa Y, Kato H, Okada H, Fujiwara T. Nonexposure laparoscopic and endoscopic cooperative surgery (closed laparoscopic and endoscopic cooperative surgery) for gastric submucosal tumor. *Gastric Cancer.* 2017, 20(3),553-557.
21. Nishitani S, Noma K, Ohara T, Tomono Y, Watanabe S, Tazawa H, Shirakawa Y, Fujiwara T. Iron depletion-induced downregulation of N-cadherin expression inhibits invasive malignant phenotypes in human esophageal cancer. *Int J Oncol.* 2016;49(4),1351-9.
22. Kikuchi S, Kagawa S, Ohara T, Kubota T, Kuwada K, Kagawa T, Kuroda S, Shirakawa Y, Nishizaki M, Fujiwara T. Recurrence after Endoscopic Curative Resection of Mucosal Gastric Cancer Associated with an Adjacent Neoplastic Precursor Lesion. *Acta Med Okayama.* 2016, 70(3),213-216.
23. Kuroda S, Nishizaki M, Kikuchi S, Noma K, Tanabe S, Kagawa S, Shirakawa Y, Fujiwara T.

- Double-flap technique as an antireflux procedure in esophagogastrectomy after proximal gastrectomy. *J Am Coll Surg.* 2016;223(2), e7-e13
- middle cerebral vein and preservation of venous drainage during the anterior transpetrosal approach. *J Neurosurg.* 2016 Feb;124(2):432-9.
24. Inami S, Moridaira H, Takeuchi D, Shiba Y, Nohara Y, Taneichi H. Optimum pelvic incidence minus lumbar lordosis value can be determined by individual pelvic incidence. *Eur Spine J.* 2016 Nov;25(11):3638-3643. Apr 12.
  25. Shiba Y, Taneichi H, Inami S, Moridaira H, Takeuchi D, Nohara Y. Dynamic global sagittal alignment evaluated by three-dimensional gait analysis in patients with degenerative lumbar kyphoscoliosis. *Eur Spine J* 25: 2572-2579, 2016
  26. Namikawa T, Taneichi H, Inami S, Moridaira H, Takeuchi D, Shiba Y, Nohara Y. Multiple concave rib head resection improved correction rate of posterior spine fusion in treatment of adolescent idiopathic scoliosis. *J Orthop Sci.* 2017 Feb 12. pii: S0949-2658(17)30019-2. doi: 10.1016/j.jos.2017.01.013.
  27. Shibao S, Toda M, Orii M, Fujiwara H, Yoshida K. Various patterns of the
  28. Takahashi S, Tanizaki Y, Kimura H, Akaji K, Nakazawa M, Yoshida K, Miura B. Hemodynamic stress distribution reflects ischemic clinical symptoms of patients with moyamoya disease. *Clin Neurol Neurosurg.* 2015 Nov;138:104-10.
  29. Kikuchi R, Toda M, Wakahara S, Fujiwara H, Jinzaki M, Yoshida K. Analysis of the Medial Opticocarotid Recess in Patients with Pituitary Macroadenoma Using Three-Dimensional Images. *World Neurosurg.* 2016 Sep;93:139-43.
  30. Mizutani K, Toda M, Yoshida K. The Analysis of the Petrosal Vein to Prevent Venous Complications During the Anterior Transpetrosal Approach in the Resection of Petroclival Meningioma. *World Neurosurg.* 2016 Sep;93:175-82
  31. Tomio R, Akiyama T, Ohira T, Yoshida K. Effects of transcranial stimulating electrode montages over the head for lower-extremity transcranial motor

- evoked potential monitoring. *J Neurosurg.* 2016 Sep 23;1-8.
32. Kakuta S, Yamaguchi J, Suzuki C, Sasaki M, Kazuno S, Uchiyama Y. Small GTPase Rab1B is associated with ATG9A vesicles and regulates autophagosome formation. *FASEB J* (in press)
33. Koike M, Shibata M, Takehiko Sunabori, Yamaguchi J, Sakimura S, Komatsu M, Tanaka T, Uchiyama Y. Purkinje cells are more vulnerable to the specific depletion of cathepsin D than to that of Atg7. *Am J Pathol* (in press)
34. Yamaguchi Y, Suzuki C, Nanao T, Kakuta S, Ozawa K, Tanida I, Sunabori T, Saitoh T, Komatsu M, Tanaka K, Aoki S, Sakimura K, Uchiyama Y. *Atg9a* deficiency causes axon-specific lesions including neuronal circuit dysgenesis. *Autophagy*, Doi: 10.1080/15548627.2017.1314897 (2017)
35. Tanida I, Ueno T, Uchiyama Y. Use of pHluorin-mKate2-human LC3 to monitor autophagic responses. *Methods Enzymol*, 587: 87-96 (2016)
36. Sunabori T, Koike M, Asari A, Oonuki Y, Uchiyama Y. Suppression of ischemia-induced hippocampal pyramidal neuron death by hyaluronan tetrasaccharide through inhibition of toll-like receptor 2 signaling pathway. *Am J Pathol* 186:2143-2151 (2016)
37. Kurashima Y, Watanabe Y, Ebihara Y, Murakami S, Shichinohe T, Hirano S. Where do we start? The first survey of surgical residency education in Japan. *Am J Surg* 211(2), 405-410, 2016
38. Poudel S, Kurashima Y, Kawarada Y, Watanabe Y, Murakami Y, Matsumura Y, Kato H, Miyazaki K, Shichinohe T, Hirano S. Development and validation of a checklist for assessing recorded performance of laparoscopic inguinal hernia repair. *Am J Surg* 212(3), 468-474, 2016
39. Poudel S, Kurashima Y, Shichinohe T, Kitashiro S, Kanehira E, Hirano S. Evaluation of hands-on seminar for reduced port surgery using fresh porcine cadaver model. *J Minim Access Surg* 12(3), 214-219, 2016
40. Kurashima Y, Hirano S. Systematic Review of the Implementation of Simulation Training in Surgical Residency Curriculum. *Surg Today*, in press, 2017
41. Poudel S, Kurashima Y, Watanabe Y, Ebihara Y, Tamoto E, Murakami S, Nakamura T, Tsuchikawa T, Okamura K, Shichinohe T, Hirano S. Impact of 3D in the training of basic

- Laparoscopic skills and its transferability to 2D environment: A prospective randomized controlled trial. *Surg Endosc* 31(3), 1111-1118, 2017
42. Sukegawa K, Suzuki T, et al. Anatomical Cadaver Study of the Hotchkiss Over-the-Top Approach for Exposing the Anteromedial Facet of the Ulnar Coronoid Process: Critical Measurements and Implications for Protecting the Median Nerve. *J Hand Surg Am.* 2016 Aug;41(8):819-23.
43. Sukegawa K, Suzuki T, et al. Anatomic cadaveric study of the extensile extensor digitorum communis splitting approach for exposing the ulnar coronoid process. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016 Aug;25(8):1268-73.
44. Tokumoto H, Akita S, Mitsukawa N, Hasegawa M, Kubota Y, Adachi N, Suzuki T, Satoh K. An anatomical and histological study of the vascularized iliotibial tract graft. *Microsurgery.* 2016 May;36(4):325-9.
45. Uchida Y, Mitsukawa N, Akita S, Suzuki T, Mori C, Satoh K. An anatomical study of the pathophysiology of carotid cavernous sinus fistula associated with Le Fort III osteotomy. *J Craniomaxillofac Surg.* 2016 Apr;44(4):440-5.
46. Sukegawa K, Suzuki T, et al. A Cadaver Study of Median-to-Radial Nerve Transfer for Radial Nerve Injuries. *J Hand Surg Am.* 2016 Jan;41(1):20-6.
47. Kurashima Y, Watanabe Y, Ebihara Y, Murakami S, Shichinohe T, Hirano S. Where do we start? The first survey of surgical residency education in Japan. *Am J Surg.* 211;405-410: 2016
48. Takahashi M, Chen-Yoshikawa TF, Menju T, Ohata K, Kondo T, Motoyama H, Hijiya K, Aoyama A, Date H. Inhibition of Toll-like receptor 4 signaling ameliorates lung ischemia-reperfusion injury in acute hyperglycemic conditions. *J Heart Lung Transplant* 35(6):815-22, 2016
49. Tanaka S, Chen-Yoshikawa TF, Miyamoto E, Takahashi M, Ohata K, Kondo T, Hijiya K, Motoyama H, Aoyama A, Date H. Vascular endothelial-cadherin expression after reperfusion correlates with lung injury in rat lung transplantation. *Ann Thorac Surg* 101(6):2161-7, 2016
50. Hishida T, Miyaoka E, Yokoi K, Tsuboi M, Asamura H, Kiura K,

- Takahashi K, Dosaka-Akita H, Kobayashi H, Date H, Tada H, Okumura M, Yoshino I; Japanese Joint Committee of Lung Cancer Registry. Lobe-specific nodal dissection for clinical stage I-II non-small cell lung cancer: Japanese multi-institutional retrospective study using a propensity score analysis. *J Thorac Oncol* 11(9):1529-37, 2016
51. Date H, Aoyama A, Hijiyama K, Motoyama H, Handa T, Kinoshita H, Baba S, Mizota T, Minakata K, Chen-Yoshikawa TF. Outcomes of various transplant procedures (single, sparing, inverted) in living-donor lobar lung transplantation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2016
52. Cho H, Matsumoto S, Fujita Y, Kuroda A, Menju T, Sonobe M, Kondo N, Torii I, Nakano T, Lara PN, Gandara DR, Date H, Hasegawa S. Trametinib plus 4-methylumbelliferon exhibits antitumor effects by ERK blockade and CD44 downregulation and affects PD1 and PD-L1 in malignant pleural mesothelioma. *J Thorac Oncol* 2016
53. Karino S, Usami S, Kumakawa K, Takahashi H, et al. Discrimination of Japanese monosyllables in patients with high-frequency hearing loss. *Auris Nasus Larynx* 43: 269-280, 2016.
54. Harabuchi Y, Kishibe K, Tateyama K, Morita Y, Yoshida N, Kunimoto Y, Matsui T, Sakaguchi H, Okada M, Watanabe T, Inagaki A, Kobayashi S, Iino Y, Murakami S, Takahashi H, Tono T. Clinical features and treatment outcomes of otitis media with antineutrophil cytoplasmic antibody (ANCA)-associated vasculitis (OMAAV): a retrospective analysis of 235 patients from a nationwide survey in Japan. *Modern Rheumatol* 2016, DOI:10.1080/14397595.2016.1177926.
55. Watanabe T, Kaneko K, Sakaguchi K, Takahashi H. Vocal-fold vibration of patients with Reinke's edema observed using high-speed digital imaging. *Auris Nasus Larynx* DOI.org/10.1016/j.anl.2016.02.007.
56. Kitaoka K, Takahashi H. Negative pressure produced by bacteria: a possible cause of negative middle ear pressure in ears with otitis media. *Acta Med Nagasaki* 60:141-144, 2016.
57. Ito M, Maruyama Y, Kitamura K, Kobayashi T, Takahashi H, et al. Randomized controlled trial of Juzentaiho-to Herbal Medicine in Otitis-prone children. *Auris Nasus*

- Larynx  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.anl.2016.10.002>
68. Nagasaka-Konno M, Iijima M, Horii G, Shibata T, Mizoguchi I. Mandibular symphyseal distraction followed by Class III surgical orthodontic treatment: A case report, J World Federation of Orthodontists 5: 107-116, 2016.
59. Kashio H, Toriya N, Osanai S, Oka Y, Konno-Nagasaka M, Yamazaki A, Muguruma T, Nakao Y, Shibata T, Mizoguchi I. Prevalence and dimensions of sella turcica bridging in Japanese female orthodontic patients. Orthodontic Waves 76 : 31-39, 2017.
60. Ogami K, Murata H, Sakai A, Sato S, Saiki K, Okamoto K, Manabe Y, Hara T, Tsurumoto T. Deep and Superficial Circumflex Iliac Arteries and Their Relationship to the Ultrasound-Guided Femoral Nerve Block Procedure: A Cadaver Study, Clin Anat. 2017 Apr;30(3):413-420.
61. Nishi K, Saiki K, Imamura T, Okamoto K, Wakebe K, Ogami K, Hasegawa T, Moriuchi T, Sakamoto J, Manabe Y, Tsurumoto T. Degenerative changes of the sacroiliac auricular joint surface-validation of influential factors, Anatomical Science International, 24 Jun 2016
62. Oyamada J, Kitagawa Y, Hara M, Sakamoto J, Matsushita T, Tsurumoto T, Manabe Y: Sex differences of dental pathology in early modern samurai and commoners at Kokura in Japan, Odontology. 2016 Nov 16. [Epub ahead of print]
63. Suzuki S, Sunagawa M, Shindo M, Kimura R, Yamaguchi K, Sato T, Yoneda M, Nagaoka T, Saiki K, Wakebe T, Hirata K, Tsurumoto T, Ishida H. Degenerative changes in the appendicular joints of ancient human populations from the Japan Islands. Quaternary International 405, Part B, 16 June 2016, Pages 147-159
- H. 知的財産権の出願・登録状況
- 1.特許出願  
なし
  - 2.実用新案特許  
なし

## . 分担研究報告書

厚生労働行政推進調査事業費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）  
研究分担報告書

「献体による効果的医療技術教育システムの普及促進に関する研究」

研究分担者：松居喜郎	北海道大学大学院医学研究科・教授
伊澤祥光	自治医科大学・助教
小林英司	慶應義塾大学医学部・特任教授
七戸俊明	北海道大学大学院医学研究科・准教授
白川靖博	岡山大学大学院医歯薬学総合研究科・教授
野原 裕	獨協医科大学・副学長
吉田一成	慶應義塾大学医学部・教授
内山安男	順天堂大学老人性疾患病態治療研究センター・ 特任教授
寺島俊雄	神戸大学大学院医学研究科・教授
渡辺雅彦	北海道大学大学院医学研究科・教授
平野 聰	北海道大学大学院医学研究科・教授
鈴木崇根	千葉大学大学院医学研究院・助教
倉島 庸	北海道大学大学院医学研究科・准教授
伊達洋至	京都大学大学院医学研究科・教授
高橋晴雄	長崎大学大学院医歯薬学総合研究科・教授
柴田孝典	北海道医療大学・教授
平松昌子	高槻赤十字病院・副院長
弦本敏行	長崎大学大学院医歯薬学総合研究科・教授

## 研究要旨：

医療の高度化・複雑化に対応し、安全な医療を広く提供するには、効率的な手術手技トレーニングが求められている。主な教育手法には OJT(on the job training)、シミュレーション、動物を用いた修練(アニマルトレーニング)などがある。従来からの手術手技教育の基本は OJT であるが、生命の危機に直結する高度な手術手技など、「失敗しながら」学ぶことのできない医療技術の習得には、“on the job”を補完する教育手法が必要である。シミュレーションは研修医などの基本手技の習得には有効性な教育手法であるが、各専門領域で広く普及するには至っていない。アニマルトレーニングは内視鏡外科手術や外傷手術の習得などには望ましい手法だが、トレーニングの施行可能な動物実験施設は限られており、費用が高く、研修機会が限られるなどの問題がある。Cadaver training は、諸外国では手術手技教育の手法の一つとして確立しているが、我が国においても 2012 年 6 月に「臨床医学の教育及び研究における死体解剖のガイドライン」が公表され、関係法令との一定の整理が図られたことで、ガイドラインに沿った実施する体制が整備された。

ガイドライン公表から 3 年を経過した現在、複数の大学で Cadaver training に取り組まれているが、医療技術の高度化に対応するためには、更なる普及・定着が必要であると考えられる。(実施施設は、ガイドラインに従い日本外科学会 CST ガイドライン委員会へ実施内容を報告する必要があるが、2015 年 12 月 11 日現在までの 3 年間に報告された研修等は 10 大学、92 回の実施のみであった。)

そこで本研究では、Cadaver training を国内でより定着させることを目的とし、効率的・効果的な運営を行っている実施施設の調査と、海外の cadaver training course における運営状況の実態調査を通じて、トレーニングコースを自立し、継続して実施可能とするための資金面での工夫と運営形態などについて検討する。さらに、献体制度の無償の精神を保ちつつ企業などからの外部資金の導入する際の利益相反マネジメントに関する指針を提言し、2012 年に公表された「臨床医学の教育及び研究における死体解剖のガイドライン」において、見直しが必要な箇所があれば改定を促すべく、関係諸団体に提言する。

## A 研究目的

安全な医療の提供には、効率的な手術手技トレーニングが必要である。死体を用いた手術手技修練 (cadaver training) は、諸外国では教育手法の一つとして確立しているが、我が国でも 2012 年に「臨床医学の教育及び研究における死体解剖のガイドラ

イン」(以下 ガイドライン) が公表され、実施する体制が整備された。ガイドライン公表から 3 年を経過した現在、複数の大学での取り組みが開始されたが、医療技術の高度化に対応するためには、更なる普及・定着が必要と考えられる。そこで本研究では、cadaver training をより定着させることを目的に、以下の研究を実施する。

## B 研究方法

### 1. 実施例の調査による運営の実態調査

Cadaver training では手術手技を習得するため、医療機器や手術材料を使用して模擬手術を実施する。医療機器や手術材料は高額であり、献体の登録、保存、管理等の業務にも経費と人的資源が必要となる。それらの必要な経費を受講者からの参加費のみで賄うことは不可能であり、厚生労働省の「実践的な手術手技向上研修事業」などの補助金や、医療機器メーカー等からの医療機器の貸与などがなくては実施できない現状がある。

研究では、実施例における参加者負担と外部資金の導入ならびに企業支援などの運営状況を、全国の cadaver training の実施施設からガイドラインに従って日本外科学会 CST ガイドライン委員会に送られた「遺体による手術手技研修等の実施報告書」、「経理報告書」ならびに「利益相反に関する報告書」の集計により調査し、分析する。

### 2. 外部資金の導入や企業の協力に関する指針の提言

上記の調査から効率的・効果的な運営を行っている実施施設を抽出し、海外の cadaver training course における運営状況の実態調査、ならびにアニマルトレーニング等の他の手法の調査を通じて、トレーニングコースを自立し、継続して実施可能とするための資金面での工夫や運営形態などについて検討する。さらに、献体制度の

無償の精神を保ちつつ企業などからの外部資金の導入する際の利益相反マネジメントに関する指針を提言する。

### 3. ガイドラインの見直し

2012 年公表の「臨床医学の教育及び研究における死体解剖のガイドライン」の内容が、現状に合致しているかを精査し、見直しが必要であれば改定を促すべく、関係諸団体に提言する。

### 期待される効果

本研究は、国民が安心して質の高い医療を受けられるために必要な cadaver training を我が国において円滑に実施可能にすることを目的としており、手術手技研修の充実によって、医療水準の向上と均てん化が図られ、医療安全の向上が期待できる。

#### (倫理面への配慮)

遺体を用いた手術手技研修の調査に際しては、献体者の尊厳とプライバシー保護を遵守する。

## C 研究結果

研究期間中 2 回の会議が開催された。第 1 回は平成 28 年 8 月 5 日に、テーマを「クリニックアナトミーラボ運営と企業との連携のありかた：事例提示とディスカッション」として開催された。第 2 回は平成 28 年 10 月 21 日に、テーマを「CST のありか

た：生きた動物（ブタ等）との比較において」として開催された。会議には、外科系医師、解剖学者に加え、生命倫理の専門家、法律家、医療機器メーカー、報道関係者も参加した。

調査では、医療安全の観点からもカダバートレーニングの実施体制の充実が望まれるもの、国内での実施状況は、平成25年度からの3年間で12大学のみでの実施にとどまっていることが明らかとなった。また、普及が進まない理由として、学内で新たな組織を立ち上げる必要があること、本格実施には設備投資が必要であるが、現状におけるトレーニングの参加費からは賄いきれず、公的資金の導入とともに実情に見合った参加費の徴収や医療機器メーカー等の協力などによる資金の確保がカダバートレーニングシステムの安定的な運営において必要不可欠であることが浮き彫りとなつた。

これらの成果は、日本外科学会CST推進委員会と合同企画「今、手術手技向上のために何をすべきか？」として、平成29年4月29日に、第117回日本外科学会定期学術集会にて公表された。

#### D. 考察

2回の会議の討論から献体を用いた手術手技研修の普及に際しては、大学内の組織の立ち上げやその維持のための人的・資金的問題が大きく立ちはだかっており、こ

れをいかに解決していくかが大きな課題であることがあらためて浮き彫りになった。今後は海外の事例なども参考にし、カダバートレーニングの普及に向けて参加費徴収による受益者負担の仕組みの確立と普及ならびに外部資金の導入を可能とする体制を早急に検討し確立する必要性があると思われた。

#### E. 結論

国民に対して、高度な医療を安全に提供するためには、カダバートレーニングの実施体制の充実が必須である。今後は、有効性を証明し、社会に対する啓発を推進することにより、社会にサポートされるカダバートレーニングの実施体制の確立が望まれる。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

<論文発表>

1. Sagawa M, Sugawara T, Ishibashi N, Koyanagi A, Kondo T, Tabata T. Efficacy of low-dose computed tomography screening for lung cancer: the current state of evidence of mortality reduction. *Surg Today* DOI 10.1007/s00595-016-1438-x. accepted: 4 October 2016.
2. Endo S, Ikeda N, Kondo T, et al. Development of an annually updated

- Japanese national clinical database for chest surgery in 2014. Gen Thorac Cardiovasc Surg DOI 10.1007/s11748-016-0697-1 Accepted:28 July 2016.
3. Miyazaki T, Oto T, Okumura M, Date H, Shiraishi T, Okada Y, Chida M, Kondo T. De novo malignancy after lung transplantation in Japan. Gen Thorac Cardiovasc Surg DOI 10.1007/s11748-016-0672-x Accepted:2 June 2016.
  4. Asai H, Shingu Y, Yamakawa T, Niwano H, Wakasa S, Ooka T, Kato H, Tachibana T, Matsui Y. Left-Ventricular Plication Reduces Wall Stress and Cardiomyocyte Hypertrophy in a Rat Model of Ischemic Cardiomyopathy. Eur Surg Res. 58:69-80 2017
  5. Asai H, Tachibana T, Shingu Y, Kato H, Wakasa S, Matsui Y. Modified total cavopulmonary shunt as a staged Fontan operation. Asian Cardiovasc Thorac Ann. doi:10.1177/0218492317692466 [Epub ahead of print] 2017 Jan 1.
  6. Ono M, Sawa Y, Nakatani T, Tominaga R, Matsui Y, et al. Japanese HeartMate II Investigators: Japanese Multicenter Outcomes With the HeartMate II Left Ventricular Assist Device in Patients With Small Body Surface Area. Circ J. 80:1931-1936 2016
  7. Kato T, Lee D, Wu L, Patel P, Young AJ, Wada H, Hu HP, Ujiie H, Kajimura M, Kano S, Matsuge S, Domen H, Kaga K, Matsui Y, et al. Kinesin family members KIF11 and KIF23 as potential therapeutic targets in malignant pleural mesothelioma. Int J Oncol. 49:448-456 2016.
  8. Ohtaka K, Hase R, Chiba R, Miyasaka M, Sato S, Shoji Y, Ichimura T, Senmaru N, Kaga K, Matsui Y. Noninvasive management for iatrogenic splenic injury caused by chest tube insertion: a case report. Clin Case Rep. 4:1157-1160 2016
  9. Izawa Y, Suzukawa M, Lefor AK. Self-inflicted injuries are an important cause of penetrating traumatic injuries in Japan. Acute Medicine & Surgery. 2016, pages 305-309. Version of Record online: 28 MAR 2016 | DOI: 10.1002/ams2.186
  10. Izawa Y, Hishikawa S, et al. Ex-vivo and live animal models are equally effective training for the management of a penetrating cardiac injury. World Journal of Emergency Surgery. 31:11:45, 2016. doi: 10.1186/s13017-016-0104-3.
  11. Huang RL, Kobayashi E, Liu K, Li Q. Bone Graft Prefabrication Following the In Vivo Bioreactor Principle

- e. EBioMedicine. 2016 12:43-54. (Review)
12. Katori R, Hayashi R, Kobayashi Y, Kobayashi E, Nishida K. Ebselein Preserves Tissue-Engineered Cell Sheets and their Stem Cells in Hypothermic Conditions. Sci Rep. 2016 14;6:38987.
13. Kobayashi E, Haga J. Translational Microsurgery. A New Platform for Transplantation Research. Acta Cir Bras. 2016 31(3):212-7.
14. Omori K, Kobayashi E, et al. Involvement of a pro-apoptotic gene BBC3 in islet injury mediated by cold preservation and re-warming. Am J Physiol Endocrinol Metab. 2016 1; 310(11):E1016-26
15. Umeshita K, Inomata Y, Furukawa H, Kasahara M, Kawasaki S, Kobayashi E, et al. Liver Transplantation in Japan -Registry by the Japanese Liver Transplantation Society. Hepatology Res. 2016 46(12):1171-1186
16. Fukuda N, Shichinohe T, et al. Thoracoscopic Esophagectomy in the Prone Position Versus the Lateral Position (Hand-assisted Thoracoscopic Surgery): A Retrospective Cohort Study of 127 Consecutive Esophageal Cancer Patients. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech. 2017. doi: 10.1097/SLE. 0000000000000395
17. Poudel S, Kurashima Y, Watanabe Y, Ebihara Y, Tamoto E, Murakami S, Nakamura T, Tsuchikawa T, Okamura K, Shichinohe T, Hirano S. Impact of 3D in the training of basic laparoscopic skills and its transferability to 2D environment: a prospective randomized controlled trial. Surg Endosc. vol31, 2017, pp. 1111-1118, doi: 10.1007/s00464-016-5074-8.
18. Poudel S, Kurashima Y, Shichinohe T, et al. Evaluation of hands-on seminar for reduced port surgery using fresh porcine cadaver model. J Minim Access Surg. vol12, 2016, p p214-219, doi: 10.4103/0972-9941.183482.
19. Onishi T, Tazawa H, Hashimoto Y, Takeuchi M, Otani T, Nakamura S, Sakurai F, Mizuguchi H, Kishimoto H, Ueda Y, Shirakawa Y, Urata Y, Kagawa S, Fujiwara T. Tumor-specific delivery of biologics by a novel T-cell line HOZOT. Sci Rep. 2016, 30, 6, 38060
20. Kikuchi S, Nishizaki M, Kuroda S, Tanabe S, Noma K, Kagawa S, Shirakawa Y, Kato H, Okada H, Fujiwara T. Nonexposure laparoscopic and endoscopic cooperative surgery (closed

- laparoscopic and endoscopic cooperative surgery) for gastric submucosal tumor. *Gastric Cancer*. 2017, 20(3), 553-557.
21. Nishitani S, Noma K, Ohara T, Tomono Y, Watanabe S, Tazawa H, Shirakawa Y, Fujiwara T. Iron depletion-induced downregulation of N-cadherin expression inhibits invasive malignant phenotypes in human esophageal cancer. *Int J Oncol*. 2016, 49(4), 1351-9.
22. Kikuchi S, Kagawa S, Ohara T, Kubota T, Kuwada K, Kagawa T, Kuroda S, Shirakawa Y, Nishizaki M, Fujiwara T. Recurrence after Endoscopic Curative Resection of Mucosal Gastric Cancer Associated with an Adjacent Neoplastic Precursor Lesion. *Acta Med Okayama*. 2016, 70(3), 213-216.
23. Kuroda S, Nishizaki M, Kikuchi S, Noma K, Tanabe S, Kagawa S, Shirakawa Y, Fujiwara T. Double-flap technique as an antireflux procedure in esophagogastrectomy after proximal gastrectomy. *J Am Coll Surg*. 2016, 223(2), e7-e13.
24. Inami S, Moridaira H, Takeuchi D, Shiba Y, Nohara Y, Taneichi H. Optimum pelvic incidence minus lumbar lordosis value can be determined by individual pelvic incidence. *Eur Spine J*. 2016 Nov;25(11):3638-3643. Apr 12.
25. Shiba Y, Taneichi H, Inami S, Moridaira H, Takeuchi D, Nohara Y. Dynamic global sagittal alignment evaluated by three-dimensional gait analysis in patients with degenerative lumbar kyphoscoliosis. *Eur Spine J* 25: 2572-2579, 2016
26. Namikawa T, Taneichi H, Inami S, Moridaira H, Takeuchi D, Shiba Y, Nohara Y. Multiple concave rib head resection improved correction rate of posterior spine fusion in treatment of adolescent idiopathic scoliosis. *J Orthop Sci*. 2017 Feb 12. pii: S0949-2658(17)30019-2. doi: 10.1016/j.jos.2017.01.013.
27. Shibao S, Toda M, Orii M, Fujiwara H, Yoshida K. Various patterns of the middle cerebral vein and preservation of venous drainage during the anterior transpetrosal approach. *J Neurosurg*. 2016 Feb;124(2):432-9.
28. Takahashi S, Tanizaki Y, Kimura H, Akaji K, Nakazawa M, Yoshida K, Mihara B. Hemodynamic stress

- distribution reflects ischemic clinical symptoms of patients with moyamoya disease. Clin Neurol Neurosurg. 2015 Nov;138:104-10.
29. Kikuchi R, Toda M, Wakahara S, Fujiwara H, Jinzaki M, Yoshida K. Analysis of the Medial Opticocarotid Recess in Patients with Pituitary Macroadenoma Using Three-Dimensional Images. World Neurosurg. 2016 Sep;93:139-43.
30. Mizutani K, Toda M, Yoshida K. The Analysis of the Petrosal Vein to Prevent Venous Complications During the Anterior Transpetrosal Approach in the Resection of Petroclival Meningioma. World Neurosurg. 2016 Sep;93:175-82
31. Tomio R, Akiyama T, Ohira T, Yoshida K. Effects of transcranial stimulating electrode montages over the head for lower-extremity transcranial motor evoked potential monitoring. J Neurosurg. 2016 Sep 23:1-8.
32. Kakuta S, Yamaguchi J, Suzuki C, Sasaki M, Kazuno S, Uchiyama Y. Small GTPase Rab1B is associated with ATG9A vesicles and regulates autophagosome formation. FASEB J (in press)
33. Koike M, Shibata M, Takehiko Sunabori, Yamaguchi J, Sakimura S, Komatsu M, Tanaka T, Uchiyama Y. Purkinje cells are more vulnerable to the specific depletion of cathepsin D than to that of Atg7. Am J Pathol (in press)
34. Yamaguchi Y, Suzuki C, Nanao T, Kakuta S, Ozawa K, Tanida I, Sunabori T, Saitoh T, Komatsu M, Tanaka K, Aoki S, Sakimura K, Uchiyama Y. *Atg9a* deficiency causes axon-specific lesions including neuronal circuit dysgenesis. Autophagy, Doi: 10.1080/15548627.2017.1314897 (2017)
35. Tanida I, Ueno T, Uchiyama Y. Use of pHluorin-mKate2-human LC3 to monitor autophagic responses. Methods Enzymol, 587: 87-96 (2016)
36. Sunabori T, Koike M, Asari A, Oonuki Y, Uchiyama Y. Suppression of ischemia-induced hippocampal pyramidal neuron death by hyaluronan tetrasaccharide through inhibition of toll-like receptor 2 signaling pathway. Am J Pathol 186:2143-2151 (2016)
37. Kurashima Y, Watanabe Y, Ebihara Y, Murakami S, Shichinohe T, Hirano S. Where do we start? The first survey of surgical residency education in Japan. Am J Surg 211(2), 405-410,

2016

38. Poudel S, Kurashima Y, Kawarada Y, Watanabe Y, Murakami Y, Matsumura Y, Kato H, Miyazaki K, Shichinohe T, Hirano S. Development and validation of a checklist for assessing recorded performance of laparoscopic inguinal hernia repair. Am J Surg 212(3), 468-474, 2016
39. Poudel S, Kurashima Y, Shichinohe T, Kitashiro S, Kanehira E, Hirano S. Evaluation of hands-on seminar for reduced port surgery using fresh porcine cadaver model. J Minim Access Surg 12(3), 214-219, 2016
40. Kurashima Y, Hirano S. Systematic Review of the Implementation of Simulation Training in Surgical Residency Curriculum. Surg Today, in press, 2017
41. Poudel S, Kurashima Y, Watanabe Y, Ebihara Y, Tamoto E, Murakami S, Nakamura T, Tsuchikawa T, Okamura K, Shichinohe T, Hirano S. Impact of 3D in the training of basic laparoscopic skills and its transferability to 2D environment: A prospective randomized controlled trial. Surg Endosc 31(3), 1111-1118, 2017
42. Sukegawa K, Suzuki T, et al. Anatomical Cadaver Study of the Hotchkiss Over-the-Top Approach for Exposing the Anteromedial Facet of the Ulnar Coronoid Process: Critical Measurements and Implications for Protecting the Median Nerve. J Hand Surg Am. 2016 Aug;41(8):819-23.
43. Sukegawa K, Suzuki T, et al. Anatomic cadaveric study of the extensile extensor digitorum communis splitting approach for exposing the ulnar coronoid process. J Shoulder Elbow Surg. 2016 Aug;25(8):1268-73.
44. Tokumoto H, Akita S, Mitsukawa N, Hasegawa M, Kubota Y, Adachi N, Suzuki T, Satoh K. An anatomical and histological study of the vascularized iliotibial tract graft. Microsurgery. 2016 May;36(4):325-9.
45. Uchida Y, Mitsukawa N, Akita S, Suzuki T, Mori C, Satoh K. An anatomical study of the pathophysiology of carotid cavernous sinus fistula associated with Le Fort III osteotomy. J Craniomaxillofac Surg. 2016 Apr;44(4):440-5.
46. Sukegawa K, Suzuki T, et al. A Cadaver Study of Median-to-Radial Nerve Transfer for Radial Nerve Injuries. J Hand Surg Am. 2016 Jan;41(1):20-6.

47. Kurashima Y, Watanabe Y, Ebihara Y, Murakami S, Shichinohe T, Hirano S. Where do we start? The first survey of surgical residency education in Japan. *Am J Surg.* 211;405-410: 2016
48. Takahashi M, Chen-Yoshikawa TF, Menju T, Ohata K, Kondo T, Motoyama H, Hijiya K, Aoyama A, Date H. Inhibition of Toll-like receptor 4 signaling ameliorates lung ischemia-reperfusion injury in acute hyperglycemic conditions. *J Heart Lung Transplant* 35(6):815-22, 2016
49. Tanaka S, Chen-Yoshikawa TF, Miyamoto E, Takahashi M, Ohata K, Kondo T, Hijiya K, Motoyama H, Aoyama A, Date H. Vascular endothelial-cadherin expression after reperfusion correlates with lung injury in rat lung transplantation. *Ann Thorac Surg* 101(6):2161-7, 2016
50. Hishida T, Miyaoka E, Yokoi K, Tsuboi M, Asamura H, Kiura K, Takahashi K, Dosaka-Akita H, Kobayashi H, Date H, Tada H, Okumura M, Yoshino I; Japanese Joint Committee of Lung Cancer Registry. Lobe-specific nodal dissection for clinical stage I-II non-small cell lung cancer: Japanese multi-institutional retrospective study using a propensity score analysis. *J Thorac Oncol* 11(9):1529-37, 2016
51. Date H, Aoyama A, Hijiya K, Motoyama H, Handa T, Kinoshita H, Baba S, Mizota T, Minakata K, Chen-Yoshikawa TF. Outcomes of various transplant procedures (single, sparing, inverted) in living-donor lobar lung transplantation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2016
52. Cho H, Matsumoto S, Fujita Y, Kuroda A, Menju T, Sonobe M, Kondo N, Torii I, Nakano T, Lara PN, Gandara DR, Date H, Hasegawa S. Trametinib plus 4-methylumbelliferone exhibits antitumor effects by ERK blockade and CD44 downregulation and affects PD1 and PD-L1 in malignant pleural mesothelioma. *J Thorac Oncol* 2016
53. Karino S, Usami S, Kumakawa K, Takahashi H, et al. Discrimination of Japanese monosyllables in patients with high-frequency hearing loss. *Auris Nasus Larynx* 43: 269-280, 2016.
54. Harabuchi Y, Kishibe K, Tateyama K, Morita Y, Yoshida N, Kunimoto Y, Matsui T, Sakaguchi H, Okada M, Watanabe T, Inagaki A, Kobayashi S, Iino Y, Murakami S, Takahashi H, Tono T. Clinical features and

- treatment outcomes of otitis media with antineutrophil cytoplasmic antibody (ANCA)-associated vasculitis (OMAAV): a retrospective analysis of 235 patients from a nationwide survey in Japan. Modern Rheumatol 2016, DOI:10.1080/14397595.2016.1177926.
55. Watanabe T, Kaneko K, Sakaguchi K, Takahashi H. Vocal-fold vibration of patients with Reinke's edema observed using high-speed digital imaging. Auris Nasus Larynx DOI.org/10/1016/j.anl. 2016.02.007.
56. Kitaoka K, Takahashi H. Negative pressure produced by bacteria: a possible cause of negative middle ear pressure in ears with otitis media. Acta Med Nagasaki 60:141-144, 2016.
57. Ito M, Maruyama Y, Kitamura K, Kobayashi T, Takahashi H, et al. Randomized controlled trial of Juzentaiho-to Herbal Medicine in Otitis-prone children. Auris Nasus Larynx <http://dx.doi.org/10.1016/j.anl.2016.10.002>
58. Nagasaka-Konno M, Iijima M, Horii G, Shibata T, Mizoguchi I. Mandibular symphyseal distraction followed by Class III surgical orthodontic treatment: A case report, J World Federation of Orthodontists 5: 107-116, 2016.
59. Kashio H, Toriya N, Osanai S, Oka Y, Konno-Nagasaka M, Yamazaki A, Muguruma T, Nakao Y, Shibata T, Mizoguchi I. Prevalence and dimensions of sella turcica bridging in Japanese female orthodontic patients. Orthodontic Waves 76 : 31-39, 2017.
60. Ogami K, Murata H, Sakai A, Sato S, Saiki K, Okamoto K, Manabe Y, Hara T, Tsurumoto T. Deep and Superficial Circumflex Iliac Arteries and Their Relationship to the Ultrasound-Guided Femoral Nerve Block Procedure: A Cadaver Study, Clin Anat. 2017 Apr;30(3):413-420.
61. Nishi K, Saiki K, Imamura T, Okamoto K, Wakebe K, Ogami K, Hasegawa T, Moriuchi T, Sakamoto J, Manabe Y, Tsurumoto T. Degenerative changes of the sacroiliac auricular joint surface-validation of influential factors, Anatomical Science International, 24 Jun 2016
62. Oyamada J, Kitagawa Y, Hara M, Sakamoto J, Matsushita T, Tsurumoto T, Manabe Y: Sex differences of dental pathology in early modern samurai and commoners at Kokura in Japan, Odontology. 2016 Nov 16. [Epub ahead of print]

63. Suzuki S, Sunagawa M, Shindo M, Kimura R, Yamaguchi K, Sato T, Yoneda M, Nagaoka T, Saiki K, Wakebe T, Hirata K, Tsurumoto T, Ishida H. Degenerative changes in the appendicular joints of ancient human populations from the Japan Islands. *Quaternary International* 405, Part B, 16 June 2016, Pages 147- 159
- H. 知的財産権の出願・登録状況
1. 特許出願  
なし
  2. 実用新案特許  
なし
  3. その他

## . 研究成果の刊行に関する一覧表

書籍 なし

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	番号	ページ	出版年
Poudel S, Kurashima Y, Shichinohe T, et al.	Evaluation of hands-on seminar for reduced port surgery using fresh porcine cadaver model	J Minimal Access Surg	121	214-219	2016
七戸俊明	サージカルトレーニン グが推進する地域医 療と産学連携	NETT	91	12-15	2016

. 研究成果の刊行物・別冊

## Original Article

# Evaluation of hands-on seminar for reduced port surgery using fresh porcine cadaver model

Saseem Poudel, Yo Kurashima, Toshiaki Shichinohe, Shuji Kitashiro<sup>1,2</sup>, Eiji Kanehira<sup>2,3</sup>, Satoshi Hirano

Department of Gastroenterological Surgery II, Hokkaido University Graduate School of Medicine, Sapporo, <sup>1</sup>Department of Surgery, KKR Tonan Hospital, Sapporo, <sup>2</sup>Reduced Port Surgery Forum, <sup>3</sup>Department of Surgery, Medical Topia Soka Hospital, Saitama, Japan

Address for Correspondence: Dr. Yo Kurashima, Department of Gastroenterological Surgery II, Hokkaido University Graduate School of Medicine, Kita 14 Nishi 5, Kita-ku, Sapporo, Japan. E-mail: yo.kurashima@uhp.hokudai.ac.jp

## Abstract

**BACKGROUND:** The use of various biological and non-biological simulators is playing an important role in training modern surgeons with laparoscopic skills. However, there have been few reports of the use of a fresh porcine cadaver model for training in laparoscopic surgical skills. The purpose of this study was to report on a surgical training seminar on reduced port surgery using a fresh cadaver porcine model and to assess its feasibility and efficacy. **MATERIALS AND METHODS:** The hands-on seminar had 10 fresh porcine cadaver models and two dry boxes. Each table was provided with a unique access port and devices used in reduced port surgery. Each group of 2 surgeons spent 30 min at each station, performing different tasks assisted by the instructor. The questionnaire survey was done immediately after the seminar and 8 months after the seminar. **RESULTS:** All the tasks were completed as planned. Both instructors and participants were highly satisfied with the seminar. There was a concern about the time allocated for the seminar. In the post-seminar survey, the participants felt that the number of reduced port surgeries performed by them had increased. **CONCLUSION:** The fresh cadaver porcine model requires no special animal facility and can be used for training in laparoscopic procedures.

**Key words:** Cadaver porcine model training, laparoscopic training, reduced port surgery, surgical education

## INTRODUCTION

From the 1990s, laparoscopic surgery started gaining in popularity for its minimally invasive approach and cosmetic benefit for the patients. For surgeons, a two-dimensional environment, longer instruments, fulcrum effect and decreased tactile response meant that completely new techniques were required to perform surgery using this method.<sup>[1]</sup> The surgical curriculum evolved from only consisting of observational learning to actual surgical performances by surgeons-in-training. The ethical and safety issues of practicing on patients gave rise to learning outside operating rooms. Box trainers, porcine models, human cadavers and, more recently, virtual reality simulators have significantly assisted modern surgeons in completing the early phase of their learning curve outside the operation rooms.<sup>[2,3]</sup> Studies have shown that training with simulators to achieve proficiency improves the performances of the surgeons in the operating room.<sup>[4-6]</sup>

Along with this, surgeons had also started pushing themselves further trying to achieve the holy grail of scarless surgery by using a single site to introduce instruments and using instruments with smaller diameters, or using natural

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 License, which allows others to remix, tweak, and build upon the work non-commercially, as long as the author is credited and the new creations are licensed under the identical terms.

For reprints contact: reprints@medknow.com

Cite this article as: Poudel S, Kurashima Y, Shichinohe T, Kitashiro S, Kanehira E, Hirano S. Evaluation of hands-on seminar for reduced port surgery using fresh porcine cadaver model. J Min Access Surg 2016;12:214-9.

Date of submission: 23/07/2015, Date of acceptance: 26/07/2015

Access this article online	
Quick Response Code:	Website: <a href="http://www.journalofmas.com">www.journalofmas.com</a>
	DOI: 10.4103/0972-9941.183482

orifices as access points.<sup>[7-11]</sup> "Reduced port surgery" is the term that was coined to include all these surgical techniques aiming to reduce trauma related to access in the surgical field.<sup>[12]</sup> In the last few years, a huge array of access ports and devices for reduced port surgery have been developed. Japan has also seen an exponential rise in the number both of performing surgeons and types of operations performed using reduced port surgery techniques. However, we felt that there was a lack of training seminars to introduce devices and techniques of various reduced port surgery to the surgeons. The First Reduced Port Surgery Forum provided us with an ideal opportunity to host such a seminar.

The use of live porcine models is well documented in the literature, and has shown to have improved surgical performance.<sup>[13]</sup> However, a huge effort is needed in order to hold a large-scale training seminar due to the need of animal lab and animal care facilities as well as anaesthesia. We thus decided to conduct our seminar using fresh porcine cadaver models.

#### Purpose

The purpose of this study was to report on a large-scale surgical training seminar on reduced port surgery done using the porcine cadaver model, and to assess its feasibility and efficacy.

#### MATERIALS AND METHODS

This hands-on seminar was jointly organised by the Reduced Port Surgery Forum (Japan) and Department of Gastrointestinal Surgery II, Hokkaido University, during the 1<sup>st</sup> Reduced Port Surgery Forum in August 2012. The seminar was held in the Hokkaido University animal laboratory. The seminar was approved by the Ethical Committee of the Hokkaido University animal experiment centre. The participants were chosen from among applicants from different centres all over Japan. A questionnaire survey was performed immediately after the seminar and again 8 months after the seminar to assess the efficacy of the seminar.

#### Hands-on seminar

The primary goal of the seminar was to give the participants an opportunity to try various access ports, platforms and devices that are used for reduced port surgery, and to get them used to the techniques and the concept of reduced port surgery. There were 24 participants from 17 institutions all over Japan. They were divided into 12 groups with 2 participants in each group. Twelve stations were set up with 10 fresh porcine cadaver models and two dry boxes.

The porcine cadavers used for the seminar were sacrificed 3 h before the seminar. Each station had its individual unique access port and device used for reduced port surgery. All the companies involved in the production and sales of the access ports and devices used in reduced port surgery in Japan participated in this seminar by providing their access ports and devices for the seminar. In total, nine access ports/platforms, 3 needlescopic devices and two reduced port devices were provided for this seminar [Table 1]. Each station had one or more instructors who were experts in the use of the device at that station. In total there were 17 instructors, 1 advisor, 2 guest instructors, and 10 members as support staff. Each group spent 30 min at each station, performing various tasks. The tasks included laparoscopic knot-tying in the dry box, laparoscopic *in vivo* suture, laparoscopic appendectomy, laparoscopic cholecystectomy, laparoscopic gastrostomy (lymphadenectomy, resection and reconstruction), and laparoscopic colectomy using reduced port devices and procedures. The participants learned fundamental technical skills with the various access platforms and devices of reduced port surgery under the guidance of the instructors.

All the corporations involved in manufacturing and distribution of the instruments used for reduced port surgery in Japan were invited to participate in the seminar. The seminar did not advertise one product as being better than the other, but instead introduced the participants to all the products available in the market and gave them a chance to grow familiar through use with the concept of reduced port surgery and different devices used in this type of surgery. Participation fees collected from the participating corporations were used solely to cover the organisational expense of the seminar.

**Table 1: Devices used in the seminar**

Devices	Company
Multiport devices	
SILS port	Covidien
Free access	TOP
OctoPort	Dalim Surg
EZ access	Hakko
X gate	Ethicon Endo-Surgery
Gel point	Medical Leaders
Metal Port	Suzuki Precision
Multiple trocar method	
Xcel	Ethicon Endo-Surgery
MIT port	Create Medic
Forceps	
Prebend forceps	Adachi Kogyou
Minilaparoscopy	Karl Storz
BJ needle	Niti-on
Minilap graspers	Stryker
Roticator forceps	Covidien

#### Questionnaire survey

A questionnaire survey was done immediately after the seminar to assess the satisfaction among the participants and instructors. Another survey was done 8 months after the seminar to assess the effectiveness of the seminar.

The survey done immediately after the seminar consisted of two types of questions based on 5-point Likert-type scale. The first set consisted of questions whose answers would check the level of satisfaction on various aspects of the seminar, with 5 being the maximum possible score and 1 being the minimum. The second set of questions checked for the overall impression of the seminar, with the neutral score of 3 representing the best possible answer, and 1 and 5 being the two extremes. The participants were also provided with another set of questions which evaluated their perception of the usefulness of each segment of their training. This set of questions was also based on the 5-point Likert-type scale, with 5 being the maximum score and 1 being the minimum score.

The survey conducted among the participants 8 months after the training consisted of questions on the number of single port and reduced port surgeries performed by them and at their institute after their training. They were also asked questions regarding increase in single port surgery and reduced port surgery and about the devices they used.

#### RESULT

Twenty-four surgeons participated in the hands-on seminar. There were differences in the backgrounds of the participants [Table 2]. The median practising period for the surgeons was 12.5 years (4-29 years). The participants had performed a median of 227.5 (0-2650) laparoscopic surgeries and median of 22 (0-280) single port surgeries. Though the porcine abdominal wall gradually became rigid and needed higher pneumoperitoneum pressure (20 mmHg) during the seminar, we were able to perform all the tasks as planned. The response rate of the questionnaire done immediately after the seminar was 100% (24/24) among participants and 94% (16/17) among instructors. The response rate fell to 54% (13/24) in the questionnaire survey done among participants 8 months after the seminar.

#### Satisfaction level

On the survey done immediately after the seminar, both the participants and instructors showed a high degree of satisfaction. The average scores of participants and instructors were above 3 in all of the questions asked [Tables 3.1 and 3.2]. At the end of the seminar, the participants

strongly felt that their single port surgery will increase with an average score of  $3.7 (\pm 1.02)$  [Table 3.1]. The instructors strongly felt that the hands-on seminar was effective with an average score of  $4.62 (\pm 0.78)$  [Table 3.2].

#### Overall impression

The majority of participants [22/24 (92%)] and of instructors [12/16 (75%)] felt that the number of participants per group was highly appropriate. Similarly, 23/24 (96%) participants and 12/16 (75%) instructors felt that the number of instructors was highly appropriate. Regarding the fees of the seminar (20000 JPY = approx. 200 USD), 7/16 (44%) instructors felt that it was highly appropriate, while 8/16 (50%) instructors felt that it was either very cheap or cheap. Of the participants, 20/24 (83%) felt that the fee was highly appropriate.

#### Seminar time

With regard to the total time allocated for the seminar, while 10/24 (42%) participants and 6/16 (37.5%) instructors felt that it was appropriate, 9/24 (37.5%) participants and 3/16 (19%) instructors felt that it was either short or too short. Meanwhile, 7/16 (44%) instructors felt that it was either long or too long. Of the participants, 7/24 (29%) could not perform all the tasks due to the lack of time.

#### Specific tasks

In response to the questions about the specific tasks, the participants responded that the training in simpler tasks

**Table 2: Background of the participants**

Category	Median (Range)
Number of participants	24
Postgraduate year	12.5 years (4 ~ 29 years)
Number of laparoscopic surgeries performed	227.5 (0 ~ 2650)
Number of single port laparoscopic surgeries performed	22 (0 ~ 280)

**Table 3.1: Satisfaction level (participants)**

Question topic	Mean score
Did you get used to the new devices?	$3.62 \pm 1.11$
Did you acquire basic skills?	$3.37 \pm 0.86$
How do you feel about the instructions given during the seminar?	$4.43 \pm 0.65$
Do you think your practice of single port surgery will increase?	$3.71 \pm 1.02$

**Table 3.2: Satisfaction level (Instructors)**

Question topic	Mean score
Were you able to teach how to handle the devices?	$3.87 \pm 0.89$
Were you able to teach reduced port skills?	$3.53 \pm 0.88$
What do you feel about the content of the seminar?	$3.87 \pm 0.70$
Do you think this seminar was effective?	$4.62 \pm 0.78$

such as suturing and knot-tying was the most useful, with an average score of 4.08 ( $\pm 0.76$ ), compared to more complex tasks such as cholecystectomy ( $3.42 \pm 1.5$ ), gastrectomy ( $3.48 \pm 0.93$ ), colectomy ( $3.33 \pm 0.94$ ), appendectomy ( $3.29 \pm 0.98$ ), and *in vivo* suturing ( $3.12 \pm 1.33$ ) [Table 4]. The time allocation of only 30 min for each station for each group could be the main factor explaining this.

#### Impact after 8 months

The response rate from the survey done 8 months after the seminar was 54% (13/24). In that period the participants had performed a median of 10 (0-81) single port surgeries, and their institutions had performed a median of 30 (0-109) single port surgeries. Only 3/13 (23.1%) of the responders replied that the number of single port surgeries they performed increased and 3/13 (23.1%) of the responders had changed the platform or devices they had previously been using. Similarly, 8/13 (61.5%) of the responders replied that the number of reduced port surgeries they performed had increased [Table 5].

#### DISCUSSION

Studies have proved that surgeons who undergo training and achieve proficiency using biological or non-biological simulators perform better in the operating room compared to surgeons who have only received conventional training in the operating room.<sup>[4-6]</sup> However, the type of surgical training using simulators is still in its infancy in Japan.<sup>[13]</sup>

While training involving dry boxes is relatively easier to perform with no constraint on where the training can be performed, it is only suitable for the training of basic laparoscopic skills such as suturing and handling of the instruments. In this seminar, our purpose was focused more

on the training of advanced surgical skills, for which we felt that training using only the dry boxes was inadequate. While animal models play an important role in the field of surgical training, especially for training in advanced surgical procedures,<sup>[14]</sup> factors such as the lack of an animal lab facility, need for an animal care facility, and the anaesthesia setup make it difficult for this type of training to be performed in any medical facility. These factors may have been limiting the development of animal lab for surgical training.

Our institution has been conducting small-scale training seminars using live porcine models for our residents for the past few years. With that experience, when we collaborated with the Reduced Port Surgery Forum to organise the large-scale hands-on seminar, we were able to determine the requirements for the anaesthesia of 10 porcine models. While a human cadaver solves the problem of anaesthesia, it is not always easy to secure the large required number of human cadavers for a seminar as seminars using human cadavers are not very common in Japan. Hence, we felt that the porcine cadaver model was our best option. Though at the time of the seminar there was a lack of literature with regard to the use of a fresh porcine cadaver model for surgical training, we felt that it would meet our primary goal of giving the participants the opportunity to try various access ports, platforms, and devices. Bordeianou *et al.* (2014)<sup>[15]</sup> recently reported the use of a fresh cadaver porcine model for training in the transanal endoscopic microsurgery (TEM) procedure. To our knowledge this is the first report of the use of a fresh cadaver porcine model for training in laparoscopic procedures. Using a fresh porcine cadaver model has its own limitations. Being an animal model, a difference in anatomy exists. In addition, as we do not use anaesthesia, there are no respiratory movements. It is also impossible to recreate bleeding as in real operations or in live animal models. However, compared to cadavers, fresh cadaver models do have some oozing from the blood vessels. Our training did not involve simulation of bleeding or haemostasis technique, but involved the adaptation and overcoming of the loss of angulation that comes with single port surgery, and the use and adaptation of different devices available to perform different steps in the surgeries performed with conventional laparoscopy. A fresh porcine cadaver model provides that platform without the need of anaesthesia or an animal care facility.

The abdominal wall of the model becomes rigid with time. Except for the higher pneumoperitoneum pressure (20 mmHg) found needed to counteract the rigidness of the abdominal wall, the seminar was conducted as planned and the participants were able to perform all the tasks without any difficulty. As indicated by the survey done among the

**Table 4: Task-specific response**

Tasks	Mean score
Cholecystectomy	$3.42 \pm 1.5$
Distal Gastrectomy	$3.48 \pm 0.93$
Colectomy	$3.33 \pm 0.94$
Appendectomy	$3.29 \pm 0.97$
In vivo suture	$3.12 \pm 1.33$
Dry box suture	$4.08 \pm 0.75$

**Table 5: Survey after 8 months: How did the surgeries you perform change after the seminar?**

The number of single port surgeries I perform increased	3 (23.1%)
The number of reduced port surgeries (decreasing the number/diameter of port) increased	8 (61.5%)
I changed the device/platform I was using after the seminar	3 (23.1%)
No changes	3 (23.1%)

participants and instructors, the participants and instructors were highly satisfied with the seminar.

We feel that training seminars using fresh porcine cadaver models have huge potential as an important tool in surgical education. As there is no need for an animal care facility to take care of the animals before the seminar or an anaesthesia facility during the seminar, a seminar using fresh porcine cadaver models can be conducted at any institution. This can increase the number of surgeons who can participate in these sorts of seminars and also pave the way for simulator-based training to be included in surgical residencies or fellowship courses.

As discussed earlier, there are some minor differences from real surgeries or training seminars using live animals, but it should not hamper training in laparoscopic skills.

There were concerns about the total time allocated at each station. Although the allotted time may have been adequate for the participants to be able to satisfactorily acquire simple skills such as suturing in the dry box, it may have been the factor that resulted in lower scores for the complex tasks. The main aim of this seminar was to teach the participants the basic skills of reduced port surgery, thus giving them an opportunity to try different access ports, platforms and devices. By collecting all the access ports, platforms and devices sold in Japan at the time of the seminar and using them to teach the participants the basic skills of reduced port surgery, with which most of the participants were highly satisfied, we feel that we were able to fulfill the main aim of our seminar.

With regard to the impact of the seminar for the participants from different backgrounds, it was difficult to numerically prove if the number of reduced port surgeries actually increased. There were several participants who only started doing single port and reduced port surgeries after attending the seminar, and 8 out of 13 (61.5%) of the responders in the post-seminar survey indicated that the number of reduced port surgeries performed by them had increased. Even if the majority of the participants could not advance promptly to single port surgery, they had been introduced to the concept of reduced port surgery, and they started thinking about and practising reduction of the number and diameter of the ports they used. In that respect, we feel that our seminar has been successful in introducing the concept of reduced port surgery.

Our seminar was the first of our efforts using the fresh porcine cadaver model and was mainly engaged in

introducing the participants to the concept and basic skills of reduced port surgery. The main drawback of our seminar was that we did not focus on the teaching of specific skills. Neither did we evaluate how much the participants had learnt from the seminar. As we have successfully shown that the fresh porcine cadaver model can be used in training surgeons in advanced laparoscopic surgery techniques, we feel that our next step should be to use these models to teach specific skills with more specific purposes, giving ample time for the participants to acquire the skills, and establish appropriate measures to evaluate the impact of training.

## CONCLUSION

The fresh porcine cadaver model was used successfully in training for reduced port surgery. It requires no special animal facility, and it demonstrated great potential for surgical training.

## Acknowledgments

We would like to thank all the instructors and staff from the Department of Gastrointestinal Surgery II, Hokkaido University, and KKR Tonan Hospital who helped in organising this hands-on seminar.

## Financial Support and Sponsorship

Nil.

## Conflicts of Interest

The authors do not have any conflicting financial relationship with the corporations that participated in this seminar.

## REFERENCES

1. Aggarwal R, Moorthy K, Darzi A. Laparoscopic skills training and assessment. *Br J Surg* 2004;91:1549-58.
2. Majeed AW, Reed MW, Johnson AG. Simulated laparoscopic cholecystectomy. *Ann R Coll Surg Engl* 1992;74:70-1.
3. Kirwan WO, Kaar TK, Waldron R. Starting laparoscopic cholecystectomy—the pig as a training model. *Br J Med Sci* 1991;160:243-6.
4. Sroka G, Feldman LS, Vassiliou MC, Kanerva PA, Favez R, Fried GM. Fundamentals of laparoscopic surgery simulator training to proficiency improves laparoscopic performance in the operating room—a randomized controlled trial. *Am J Surg* 2010;199:15-20.
5. Sturm LP, Windsor JA, Cosman PH, Cregan P, Hewett PJ, Maddern GJ. A systematic review of skills transfer after surgical simulation training. *Ann Surg* 2008;248:166-79.
6. Zendehas B, Brydges R, Hamstra SJ, Cook DA. State of the evidence on simulation-based training for laparoscopic surgery: A systematic review. *Ann Surg* 2013;257:586-93.
7. Wheeless CR Jr. A rapid, inexpensive and effective method of surgical sterilization by laparoscopy. *J Reprod Med* 1969;3:65-9.
8. Pelosi MA, Pelosi MA 3<sup>rd</sup>. Laparoscopic appendectomy using a single umbilical puncture (minilaparoscopy). *J Reprod Med* 1992;37:588-94.
9. Navarra G, Pozza E, Occhionorelli S, Carcoforo P, Donini I. One-wound laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg* 1997;84:695.

10. Gagner M, Garcia-Ruiz A. Technical aspects of minimally invasive abdominal surgery performed with needlescopic instruments. *Surg Laparosc Endosc* 1998;8:171-9.
11. Autorino R, Yakoubi R, White WM, Gettman M, De Sio M, Quattrone C, et al. Natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES): Where are we going? A bibliometric assessment. *BJU Int* 2013;111:11-6.
12. Curcillo PG, Wu AS, Podolsky ER, King SA. Reduced port surgery: Developing a safe pathway to single port access surgery. *Chirurg* 2011;82:391-7.
13. Nunobe S, Hiki N, Tanimura S, Nohara K, Sano T, Yamaguchi T. The clinical safety of performing laparoscopic gastrectomy for gastric cancer by trainees after sufficient experience in assisting. *World J Surg* 2013;37:424-9.
14. Cruz JA, Passerotti CC, Frati RM, Reis ST, Okano MT, Gouveia EM, et al. Surgical performance during laparoscopic radical nephrectomy is improved with training in a porcine model. *J Endourol* 2012;26:278-82.
15. Bordeianou L, Sylla P, Kinnier CV, Rattner D. Perineal sigmoidopexy utilizing transanal endoscopic microsurgery (TEM) to treat full thickness rectal prolapse: A feasibility trial in porcine and human cadaver models. *Surg Endosc* 2015;29:686-91.



特集

サイバーベーション  
—ビジネスの新しいかたち—

## サージカルトレーニングが推進する 地域医療と産学連携

北海道大学病院 消化器外科II  
診療教授 七戸俊明

### はじめに

超高齢社会を急速に迎える我が国では、2025年には「団塊の世代」が後期高齢者となり、手術患者数は現在の1.3倍に増加する<sup>1</sup>。総人口は減少するものの、がん年齢人口は増加し2030年をピークに3人に1人ががんで死亡するがん多死社会を迎える<sup>2</sup>。現在のがん治療の基本は外科治療、抗がん剤治療、放射線治療であるが、超高齢社会では治療後も変らず日常生活を営むことのできることが重要で、「体にやさしい」腹腔鏡などの内視鏡手術による短期入院が治療の基本となる。

また、食道がん、肺臓がんなどの難治がんは都道府県単位の三次医療圏<sup>3</sup>の専門病院へ集約されるが、患者数の多い5大がん（胃、大腸、肺、肝臓、乳がん）の治療は二次医療圏<sup>3</sup>（地方都市）の中核病院へと医療の役割分担が進むことが予想される。来るべき超高齢社会に備えて、がんに対する高度な内視鏡手術の技能を有し、地域の外科治療を支える外科医の育成が急務である。

本稿では、地域ビジネスの発展に欠かせない、高度な医療を受けることができる社会基盤の確立と、地域から発信する産学連携の可能性について、その現状と課題及び課題解決に向けた取組について明らかにする。

### 1 現状と課題

高度な手術治療を安全に提供するには、サージカルトレーニングが欠かせない。トレーニング方法としてon the job training (OJT) が主に用いられるが、がんに対する内視鏡外科

手術などの高度な手術手技の修練やまれな疾患の治療法の習得には限界がある<sup>4</sup>。昨年、群馬大学医学部附属病院及び千葉県立がんセンターで、「体にやさしい」はずの腹腔鏡手術を受けた患者が複数名亡くなられたことが報道され、術前説明の不備、手続き上の違反や病院組織のガバナンスの不在などが指摘され、社会問題化した。筆者は、問題の本質は医師の技能であり、その解決策はOJTを補完するトレーニング方法の確立であると考えている。

OJTの限界について別の例をあげる。外傷患者の救命率向上の切り札は、ドクターへリによる救命救急センターへの搬送と迅速な治療であるが、ヘリコプターの運航ができない日没後や悪天候時には、地域の中核病院で治療を完遂しなくてはならない。外傷外科手術の修練は、交通事故による外傷患者の救命がその主な機会であったが、近年の交通事故件数の減少によりOJTの機会が減る結果となり、OJTに替わるトレーニング方法の確立による地域医療を支える外科医育成が喫緊の課題となっている。

### 2 高度な医療を安全に 提供するための新たな取組み

上述のように、地域医療を守るために、OJT以外の教育手法を模索しなければならない。OJT以外の機会は極めて少ないと、近年、急速に整備されてきているものとして、シミュレーション、実験動物（ブタ）を用いたアニマルトレーニング、遺体（cadaver：カダバー）を用いた手術手技修練（カダバートレーニング）が挙げられる。

### (1) シミュレーション

航空業界ではパイロット養成にフライトシミュレーターが用いられるが、医療分野でも医学生や研修医の教育を対象とした患者を模したシミュレーターや内視鏡外科手術の基本手技を体験できるバーチャルリアリティー(VR)シミュレーターが市販されている。しかし、これらは高難度手術の習得には対応していない。こうした現状に鑑み、北海道大学医学研究科消化器外科学分野IIでは、平野聰教授の指導のもと、情報科学研究所システム情報科学専攻近野敦教授と共同で、患者個別の画像データを用いたVRによる手術シミュレーション&ナビゲーションシステムの開発に着手した。また、先端生命科学研究院ソフト&ウェットマター研究室の黒川孝幸准教授と連携し、臓器をゲル素材で再現した超リアルなシミュレーターを開発中である。さらに、平成28年には新たにクリニカルシミュレーションセンターが竣工し、医学教育と研究開発の拠点となる予定である。

### (2) アニマルトレーニング

生体ブタを用いるアニマルトレーニングは、実際の手術同様に出血や臓器損傷に対処した手術操作の習得に有用であるが、動物福祉に配慮し設備の整った動物実験施設で実施する必要があり、外科医のニーズに比して国内での実施可能施設は少ない。北海道大学では、平成26年に医学研究科動物実験施設の改築に

### 図1 動物実験施設での手術手技研修

北海道大学では平成27年から日本外科学会公認の外傷外科手術のトレーニングコースであるATOM(Advanced Trauma Operative Management)を実施している。



より手術手技講習会の実施可能な環境が整備されたことを機に、定期的なトレーニングの開催が可能となった(図1)。

### (3) カダバートレーニング

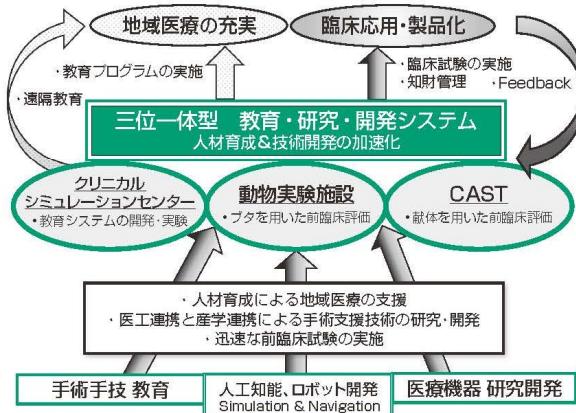
カダバートレーニングは、詳細な解剖学的知識の習得と実際の手術に沿った模擬手術が可能で、すでに海外では教育手法として確立している。我が国でも平成24年に「臨床医学の教育及び研究における死体解剖のガイドライン」(ガイドライン)<sup>5</sup>の公表により医科(歯科)系大学で献体制度の枠組みの中でのトレーニングが実施可能となったものの、未だ広く普及するに至っていない(表1)。北海道大学では、平成27年に大学病院の診療各科と卒後

表1 臨床医学の教育及び研究における死体解剖のガイドライン<sup>5</sup>

#### 臨床医学の教育及び研究における遺体使用の実施条件

- ① 臨床医学の教育及び研究を通じて医療安全の向上をはかり、国民福祉への貢献を目的とするもの
- ② 医学教育、医学研究の一環として、医科大学(歯科大学、医学部・歯学部を置く大学)において、死体解剖保存法、献体法の範疇で実施するもの
- ③ 使用する解剖体は、以下を満たすものであること。  
1. 死亡した献体登録者が生前に、自己の身体が学生に対する解剖教育に加えて、医師(歯科医師を含む)による手術手技研修等の臨床医学の教育及び研究に使用されることについての書面による意思表示をしていること。  
2. 家族がいる場合には、家族からも理解と承諾を得られていること。
- ④ 実施にあたり、大学の倫理委員会に諮り、実施内容を十分に検討し承認を得ていること

図2 先端医療の研究、開発、教育を支援するプラットフォームとしての「先端医工連携橋渡しコンソーシアム」



臨床研修センター、医学研究科の解剖学講座などからなる北海道大学病院CAST(cadaveric anatomy and surgical training; 遺体を使用した外科解剖・手術手技研修)実施運営委員会が設置され、本格的なカダバートレーニングを可能にした。これによりシミュレーション、実験動物、カダバーによるサージカルトレーニングに対する「三位一体」のプラットフォームが完成し、手術手技教育を加速度的に推進する環境が整った(図2)。

### 3 地域医療への貢献と 産学連携への発展

北海道大学病院CASTを中心に据えた「三位一体」のサージカルトレーニングは、地域医療や産学連携へも、少なからずプラスの影響を及ぼすものと考えられる。

まず、「三位一体」のサージカルトレーニングによって、地域医療の最前線を支える臨床医のレベルアップのための生涯教育の場を継続的に提供することができる。これは臨床医学への貢献を望まれた献体される方々の篤志

にこたえることにもなるのではないかと考える。前述のガイドラインにおいても、安全で高度な手術手技が広く普及するために、大学に所属する医師以外の臨床医も医科系大学で行うトレーニングに参加可能であることが望ましいとされている。

また、サージカルトレーニングの一翼を担うカダバートレーニングは、新たな手術手技の研究や新規の医療機器の前臨床研究など、広く医療安全と医療の質の向上を目指した臨床医学の進歩に資する研究開発も可能にする(表2)。

さらに、現状では課題の多い医工連携及び産学連携にも効用があると思われる。日本各地には卓越した技術を持つ特色ある中小企業が数多くあり、新たな医療機器のアイディアを持つ意欲的な医師も多い。一方、そうした医工連携の土壤はあるものの、新規の医療機器の開発における製品化までの難関は「死の谷」と呼ばれ、製品化に至るものは極僅かである。その一因として、試作品の安全性や有効性を検討する前臨床研究の実施環境の不備があげられる。シミュレーション、実験動物、

表2 臨床医学の教育及び研究における遺体使用の例<sup>5</sup>

- ① 基本的な医療技術
  - 臨床研修医等を対象にした、安全な医療技術の習得に必要な解剖学的知識の教育を目的とした遺体使用等
- ② 基本的な手術手技、標準手術
  - OJT (on the job training) や動物を用いたトレーニングが可能であるが、手術手技の習得に必要な解剖の教育を目的とした遺体使用等
- ③ 確立した手技であるが、難度が高く、高度な技術を要する手術手技
  - 先進的であるためにOJTの機会が少ない手術手技や、人体との解剖学的差異から動物を用いたトレーニングが難しい手術手技の習得に必要な解剖の教育や研究を目的とした遺体使用等
- ④ 新規の手術手技、医療機器等の研究開発
  - 研究段階の手術手技や、新たな手術器具の開発に必要な人体での研究を目的とした遺体使用等

カダバーからなる「三位一体」プラットフォームにより、医療機器等の研究開発に必要なフェーズごとに異なる前臨床試験の包括的な検証と、それに引き続く北海道大学病院での臨床研究の実施体制が整い、シームレスな医工連携、产学連携の橋渡しが可能となることであろう（図2）。

### おわりに

地域ビジネスの発展には全国どこででも高度な医療を安心して受けられる医療基盤の確立が重要である。都市部への医師の偏在化は地域が抱える社会問題であるが、その一因として医師の手術手技修練が自己研鑽によるため、症例の多い都市部の大病院での研修を若手の医師が望むことがあげられる。高度な外科治療を地方で維持するための制度設計は、石井吉春教授をはじめとする北海道大学公共政策学連携研究部との連携でスタートしたところであるが、本稿ではシミュレーション、実験動物、カダバーによる「三位一体」のサイジカルトレーニングによる外科医の育成が地域医療の充実の解決策となりうることを示し、さらに、医工連携の研究開発基盤の確立が地域産業の活性化につながる可能性も提示した。

今後は、サイジカルトレーニングを新たな社会資本と位置づけて、行政・地元企業と連携して推進していきたい。

### 文献

1. 「患者調査、DPC調査等の統計調査データを用いた看護職員必要数の長期将来推計に関する検討」厚生労働省：<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2009/06/dl/s0622-6a.pdf>
2. 「国立がん研究センター新ビジョン」国立がん研究センター：[http://www.ncc.go.jp/jp/about/pdf/NCC\\_201406.pdf](http://www.ncc.go.jp/jp/about/pdf/NCC_201406.pdf)
3. 「二次医療圏の状況について」厚生労働省：<http://www.mhlw.go.jp/stf/05-Shingikai-10801000-Iseikyoku-Soumuka/0000058300.pdf>
4. 七戸 俊明、近藤 哲、持田 譲治、他：「外科系医療技術修練の在り方に関する研究」についての報告、日本外科学会雑誌 110: 304-309, 2009
5. 「日本外科学会・日本解剖学会：臨床医学の教育及び研究における死体解剖のガイドライン」日本外科学会：<https://www.jssoc.or.jp/journal/guideline/info20120620.pdf>、日本解剖学会：[http://www.anatomy.or.jp/file/pdf/guideline/guideline\\_120823.pdf](http://www.anatomy.or.jp/file/pdf/guideline/guideline_120823.pdf)

## 資料

## 1 ) 第 1 回研究班会議議事録

第 1 回厚生労働行政推進調査事業費補助金 地域医療基盤開発推進研究事業  
「 献体による効果的医療技術教育システムの普及促進に関する研究 」 議事録

日 時：平成 28 年 8 月 5 日（金）13 時 00 分～14 時 20 分

場 所：日本外科学会事務所会議室

出席者：近藤 丘（研究代表者） 松居 喜郎、伊澤 祥光、小林 英司、七戸 俊明

内山 安男、平野 聰、倉島 庸、鈴木 崇根

委任状出席者：吉田 一成、白川 靖博、野原 裕、渡辺 雅彦

オブザーバー：伊達 洋至（CST ガイドライン委員会委員長）

平松 昌子（CST ガイドライン委員）

弦本 敏行（CST ガイドライン委員）

柴田 考典（CST ガイドライン委員）

高橋 晴雄（CST ガイドライン委員）

渡邊 聰明（日本外科学会理事長）

櫻島 次郎（公益財団法人東京財団）

位田 隆一（滋賀大学学長）

高瀬 守（ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社メディカル カンパニー）

堀岡 伸彦（厚生労働省医政局医事課担当官）

テーマ：「クリニカルアナトミーラボ運営と企業との連携のありかた：事例提示とディスカッション」

司 会：小林 英司、櫻島 次郎

開 会：

近藤研究代表者の挨拶の後、開会を宣した。

続いて出席者の自己紹介の後、小林委員と櫻島委員が司会となり議事に入った。

議 題：

初めに「1. 国内での献体による手術手技研修等の実施状況」、「2. 新たにクリニック・アнатミーラボを設立した施設からの事例提示」、「3. 医療安全の向上の観点からのカダバートレーニングの有用性」、「4. レギュラトリーサイエンスの観点からの献体利用の可能性」について、七戸委員と小林委員が説明した後、テーマについてフリーディスカッションが行われ、主に以下のような意見が挙げられた。

- ・海外の状況について

海外では献体に対する考え方多少異なり、シミュレーションセンターのようなところでカダバーと、アニマルラボと、ドライなラボを一体化したようなラボを持ってる大学も多くあり、献体もパーツとしてツールのように扱われている。

米国のようにパーツで準備されているカダバーと、日本での意識は大きく異なる。手技のトレーニングになると、どうしても医療機器の使用が必要になるので、ご遺体の方に対するリスペクトをしっかりと持った上で、取引誘引とか利益誘導などにならない形で医療の安全に対して貢献するということが重要かと考える。各国の情報をもとにした献体を活用したトレーニングや、献体が使われている教育システムの情報が多少は入ってくるが、そういう情報全く持っていない医療業界・医療機器の会社も多々あると思う。

米国のメジャーな大学でも、ご遺体が高額過ぎて解剖が十分に出来ない状態であるので、解剖はパーツしか実施しない。しかし、非常に優秀な学生、医学の中で必要な学生には、お金を掛けようということで、MITのM.D. , Ph.D.コースの学生30名には2人で1体使い、他の一般の学生は殆ど使わないというのが現状である。既にご遺体は商品化されているということである。

- ・日本の現状

現在の法律上では、解剖実習は2人の学生で1体を扱うことになっているが、現状では4~6人に1体、ひどいところでは8人で1体となっているところもある。そういった中で、日本の場合にはサージカルトレーニングという課題が出てきた。課題をクリアするのは非常に難しいということを捉えておき、その上で外国との関連を考えるべきである。

厚生労働省は、現法律ではどう解釈を変えても、サージカルトレーニングは出来ないと回答をしていた。ただし、眼の前でアナフィラキシーショックをになった児童にエヒペンを打ってもよいなど、違法性が阻却される解釈を行政府が行っているということは沢山ある。どこまで違法性を阻却していいのか考え方を纏めるために、日本外科学会、日本解剖学会と厚生労働省と一緒にこのガイドラインを纏めてきた。ガイドラインにより、ここまでだったら違法性が阻却されるという解釈を行政府として示しているというのが今の段階である。

これまで学生の解剖実習が対象だったが、学生や学部を卒業した研修医に対してご遺体をどう使うかという話しになってきている。死体解剖保存法や新たに作られた献体法を越えたところの教育をどうするかという話しであり、今の医学教育の一環として考えましょうというわけである。我々もポジティブに考えて、トラブルが起きないように患者に還元出来るような医療でありたいという願望が根底にある。

#### ・センター化と企業について

我々が日本人のこれまでのご遺体に対する考え方をきちんと尊重し、ルールに従ってトレーニングをする組織作りは相当大変である。組織作りと共に、監視体制のようなものがないと非常に危険で、ご献体いただいた方の遺志をないがしろにしてしまう危惧もある。モデル施設を作ってきっちりとした施設のみが当面はやっていくのが良いと思う。それはセンター化という意味になるかもしれないが、その方が安心であり、今は問題が起こると相当な批判を受けることになるので、慎重に進めるということの方が国民の理解を得られ易いと思う。

センターの設置に伴って企業と連携すると、今まで築き上げてきた献体法に基づいてご遺体を集めることと、ギャップが大きくなる。現在出来るところはどこまでなのか議論し、法律に則った上で、これまで解剖教室でやってきたことの延長でいいのではないかということで、このサージカルトレーニングが出来た。

献体登録者が亡くなられるまでに 10 年や 20 年かかるが、生前から将来自分がやってもらうかもしれない学生さんに会ってみたいという気持ちを非常に持たれているので、大学への帰属意識は相当強い。それこそ老人ホームを選ぶような形で、気持ちを暖めている。

大学の中にセンターを作るならまだいいが、民間のところにセンターを作るのはナンセンスである。ただ限られた大学しかないと、今度は各大学の献体数によってカダバーラボが作れると考える人と、うちは足りないから無理だという人に分かれて、賛否両論となってしまう。

#### ・財政基盤について

大きな問題はハードウェアで、少ない予算なので、全ての器械をレンタルすればいいという話になるが、1台で10万円とか20万円と毎回経費がかかってしまう。さらに大きな問題は、借りた日以外には大学には器械がないということになる。経費を考えた場合には、解剖学教室にある程度の高額な医療器械を常備しておくことが必要だと思っている。そして開催プログラム毎にも、その都度、消耗品代・人件費代を集めていくような形式が必要である。各大学への普及に繋げるためには、国の力でインフラ整備が必要と考える。

#### ・サージカルトレーニングの利用

日本口腔外科学会では、公益社団法人として、このサージカルトレーニングを事業の一つと組み入れようとしている。年間一定額のサージカルトレーニング用の機材を購入している。今のところは専門医を対象として全国公募をして、専門医の底上げをするという目的で行っているが、将来は専門医取得や更新のための一つの条件になるのではと期待している。

#### ・今後の周知について

欧米の人達は、死んでしまうと遺体は単なる入れ物で、魂と遺体は別々だと考える。だから遺体を道具として使っていいという話になっているのだと思う。遺体をどのように取り扱えば手術手技トレーニングに使える方向に持っていくか、根本的な解決は法律を作るか改正するのが一番の解決策だと思う。ただ、そこまでにはかなりの時間を要するし、今すぐには出来ない。つまり、今のガイドラインの中でカダバートレーニングをどうするかということになる。センターの活動を広く全国にいき亘るように、全国の医師・学生・研修医などが集まって実際にトレーニングする方法にするのか、各大学でそれぞれ設備と

か経費を掛けて行うのか、この二つしかない。もしカダバートレーニングを進めていくのであれば、センター化を推し進めて、センターの数を増やしていき、遺体を手術手技用に使うというのは非常に重要だということを国民に浸透させていくというのが非常に重要である。

日本外科学会 CST ガイドライン委員会では、実施した大学から挙がった報告書をチェックしている。チェック内容は、実施規模や、経費がどれくらいかかったかなどである。一般の方はこういうことを知らないし、会員ですらあまりよく知らないのではないかということで、日本外科学会定期学術集会のシンポジウムやワークショップに取り上げていきたいと考えている。これまでの成功事例や、さらに整理が必要な課題などを公的な場で発表し、広く意見を求めていかないと、より良いものになっていかないのではないかと思う。

医療問題に関心のある市民の人達に対する講演会やシンポジウム、そういう普及啓発のイベントを行っていくといいと思う。さらに、外科医と、医療を受ける対象とする側の市民の人達だけでなく、他科の先生方や、コメディカルも含めた他の医療従事者向けにも、広報的な講演会などを行っていく必要がある。

- ・次回班会議の内容について

カダバーの対極に生きた動物（ブタなど）を使ったサージカルトレーニングがあり、やはり同じようなセンター化の議論などが出てくるので、次回はそういった話を聞ける場を持ちたい。

次回開催日：10月21日（金）

閉会：司会の小林委員より謝辞が述べられ、閉会が宣せられた。

以上

## 2) 第2回研究班会議議事録

### 第2回厚生労働行政推進調査事業費補助金 地域医療基盤開発推進研究事業 「献体による効果的医療技術教育システムの普及促進に関する研究」議事録

日 時：平成28年10月21日（金）12時50分～14時30分

場 所：日本外科学会事務所会議室

出席者：近藤 丘（研究代表者）伊達 洋至、伊澤 祥光、七戸 俊明、白川 靖博、  
平松 昌子、野原 裕、岩永 敏彦、内山 安男、弦本 敏行、渡辺 雅彦、  
高橋 晴雄、平野 聰、倉島 庸、鈴木 崇根

委任状出席者：松居 喜郎（副委員長）小林 英司、吉田 一成、柴田 考典

オブザーバー：櫻島 次郎（公益財団法人東京財団）

高瀬 守（ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社メディカルカンパニー）  
松田 正司（愛媛大学解剖学・発生学講座）  
本間 宙（東京医科大学 救急・災害医学分野）  
花園 豊（自治医科大学 先端医療技術開発センター）  
北田 容章（東北大学 細胞生物学講座 細胞組織学分野）  
野田 雅史（東北大学 加齢医学研究所呼吸器外科学分野）  
堀岡 伸彦（厚生労働省医政局医事課担当官）

テーマ：「CSTのありかた：生きた動物（ブタ等）との比較において」

司 会：七戸 俊明、櫻島 次郎

開 会：

近藤研究代表者の挨拶の後、開会を宣した。

続いて七戸委員と櫻島委員が司会となり議事に入った。

議 題：

1. 献体との比較におけるメリット（デメリット）を生かした実際に行われているトレーニングの紹介とその効果評価、運営上の工夫、生きた動物をトレーニングに使う倫理的教育活動について

初めにアニマルについて、下記の順にスライドを使って説明がなされた。

- ・花園 豊先生（自治医科大学 先端医療技術開発センター）

「生体ブタを用いる自治医科大学の取り組み」

- ・野田 雅史先生（東北大学 加齢医学研究所呼吸器外科学分野）

「本学における動物を用いた手術トレーニングの現状」

- ・倉島 庸委員（北海道大学消化器外科学分野 II）

「北海道大学アニマルラボにおける内視鏡外科手術トレーニング」

## 2. 動物との比較におけるメリット（デメリット）を生かした実際に行われているトレーニングの紹介とその効果評価、運営上の工夫

次に Cadaver Surgical training について、下記の順にスライドを使って説明がなさ

れた。

- ・松田 正司先生（愛媛大学解剖学・発生学講座）

「実践的手術手技向上研修事業」

- ・北田 容章先生（東北大学 細胞生物学講座 細胞組織学分野）

「東北大学における手術手技研修」

- ・本間 宙先生（東京医科大学 救急・災害医学分野）

「献体による外傷手術研修の実践と有用性 - 冷凍保存ブタ臓器による研修との連携を踏まえて - 」

アニマルと Cadaver Surgical training についての説明の後、総合討論としてフリーディスカッションが行われ、主に以下のような意見が挙げられた。

- ・ピッグセンターの予算問題について

本 CST 推進事業は厚労省の事業だが、自治医科大学ピッグセンターは文科省の補助が入っている。ピッグセンター設立に要する費用の半額を文科省から援助いただいた。それからその後運営に関しても、文科省から私立大学向けの研究基盤形成事業予算があるので、応募して補助をいただいている。また、利用者に公平性と透明性を期するため、実費ベースの価格表をホームページに公開し、価格表に基づいて利用者に負担いただいている。このようにして、なんとかピッグセンターを運営している。本ピッグセンターの共同利用というのは、全国から利用者を増やして運営の財政状況を適正にするということが、大きな目的の一つになっている。

ピッグセンターを最初に作る時に文科省からの補助が私学助成で半額あったとのことだ

が、そういうことがこれから出来なくなつており、大学一つしか出せない、プランディング事業方式に変えられてしまい、補助が年間 3,000 万ぐらいしかない。公的な事業に対してはもう少し補助が認められるように文科省だけでなくて厚労省に働きかけをするといふのではない。

- ・ CT・MRI の維持費について

CT・MRI は維持費だけでも年間 4,000 万円かかっている。維持費を受益者の方に全部負担いただくなると、1 日の MRI 使用料は数 10 万円の負担をいただきなければならない。価格の設定は、日々のランニングコストをなんとか払えるぐらいの設定にしている。大学やスタッフがなんとか予算を引っ張ってこないといけないので、日ごろ苦労している。できれば国に支援をお願いしたいと考えている。

- ・ 企業との関係について

病院で使う数億円の値段は、当然患者に負担してもらい、保険がある程度カバーし、減価償却するというような、ビジネスとして成り立つ値段で設定されてる。しかし、サージカルトレーニングというのはビジネスとして初めから成り立たない。是非とも大きな動きを我々で作り、医療機器メーカーの協力をいただき、通常の医療とは違う形で、サージカルトレーニング用の機器をリーズナブルな値段で提供していくなどの動きが今後進んでいいばいのではないか。

医療機器業公正取引協議会の定めた公正競争規約に記載されている業界のルールでは、トレーニングを目的としたものを提供するのは景品表示法により不可である。しかし、医学部などの公的なところでの教育目的の内容に対しては、提供出来るというのがルールとしてある。動物を使ったトレーニング、それと献体を利用したトレーニング自体が医療機器の安全性を担保する上では確実に必要なものであるということは、業界も含めてかなり理解されている方が多いので、業界全体のルールや適正な運用方法というものが公的に定まることが望ましい。公的まではいかなくとも、例えばこのガイドラインに沿って提供することで問題がないとのコンセンサスを得るということが重要である。

- ・ 教育者とカリキュラムについて

トレーニングをプログラムする教育者の立場から申すと、普段もカダバーも外科のトレーニングのプラットフォームの一部だとすれば、One of Them であり、カリキュラムありき

である。各施設、各教育者がこれはカダバーを使わないと出来ない。ブタは使う必要ない。もしくは、カダバーは使わないでブタのフレッシュカダバー、臓器だけで出来る。このように選ぶのは教育者とカリキュラムである。従って、ブタの方がいいとか、カダバーありきだというものではない。

#### ・インフラについて

インフラの問題は大きい。大学によっては、遺体の方は出来ない、やりたくないというところもあるだろうし、解剖学教室として完全にサービスなので、なおかつ予算等の問題で動物の方は施設を作れませんというところもあると思う。やはりインフラありきの部分が一番大きい。統合的に教育を行うということ自体が、現状では相当難しいのではないか。必須という形にすると恐らくほとんどの大学が難しくなってくる。

#### ・動物について

動物の頭数を維持するのかですとか減らすのかというのは、米国からの流れも含めて動物の頭数はあまり増やせない。頭数以上にもっと重要なのが、動物実験委員会とかそういったものも含めた、なぜ動物を使わないといけないかの必然性をクリアにしておくことが非常に重要。動物の国際認証を全世界的に取りなさいという流れになってきている。

#### ・次回班会議について

第 117 回日本外科学会定期学術集会にて、CST ガイドライン委員会と合同で発表を行う。  
場所日時、テーマは以下の通り。

日 程：平成 29 年 4 月 29 日（土）

場 所：パシフィコ横浜 5F 第 12 会場（420 名収容）

1 . 11 : 00 ~ 12 : 00 ワークショップ：「持続可能なサージカルトレーニングのありかた：アニマルラボとカダバートレーニングの現状と課題」

司会：伊達委員長、平野委員

発表：委員ならびにオブザーバーから選出

(ア)サージカルトレーニングの必要性

(イ)臨床医学の教育研究における死体解剖のガイドライン

(ウ)アニマルラボの事例紹介と問題提起

(エ)カダバートレーニングの事例紹介と問題提起

(オ)社会・行政・献体者などから見たサージカルトレーニングへの期待

2.13:30~14:30 シンポジウム：「外科領域におけるカダバートレーニングの有用性」

司会：近藤研究代表、小林委員

発表：報告書を確認し、CST ガイドライン委員会で 5 施設ほどピックアップする。

閉会：近藤研究代表より謝辞が述べられ、閉会が宣せられた。

以上

### 3 ) 第 3 回研究班会議

第 117 回日本外科学会ワークショッププログラムと抄録

第 117 回日本外科学会シンポジウムプログラムと抄録

[CST-1] CST 推進委員会企画（1）  
ワークショップ：「持続可能なサージカルトレーニングのありかた：アニマルラボとカダバートレーニングの現状と課題」

2017 年 4 月 29 日（土） 11:00-12:00 第 12 会場 | 会議センター 5F 503

司会：伊達 洋至（京都大学呼吸器外科）  
司会：平野 聰（北海道大学消化器外科 II）

CST-1-1 会頭講演など

イントロダクション：臨床医学の教育研究における死体解剖のガイドラインの概要の説明と日本外科学会のホームページの紹介  
伊達 洋至（京都大学呼吸器外科）

CST-1-2 会頭講演など

行政から見たサージカルトレーニングへの期待  
堀岡 伸彦（厚生労働省医政局医事課）

CST-1-3 会頭講演など

アニマルラボの事例紹介と問題提起  
花園 豊（自治医科大学先端医療技術開発センター）

CST-1-4 会頭講演など

カダバートレーニングの普及へ向けて～千葉大学クリニカルアナトミーラボの挑戦～  
鈴木 崇根（千葉大学環境生命医学）

CST-1-5 会頭講演など

サージカルトレーニングの必要性：日本と北米の比較  
倉島 庸（北海道大学消化器外科 II）

▲ TOP



第117回 日本外科学会定期学術集会  
The 117th Annual Congress of Japan Surgical Society

[CST-1] CST 推進委員会企画（1）  
ワークショップ：「持続可能なサージカルトレーニングのありかた：アニマルラボとカダバートレーニングの現状と課題」

2017 年 4 月 29 日（土） 11:00-12:00 第 12 会場 | 会議センター 5F 503

司会：伊達 洋至（京都大学呼吸器外科）  
司会：平野聰（北海道大学消化器外科 II）

CST-1-2

行政から見たサージカルトレーニングへの期待

堀岡 伸彦<sup>1</sup>

1:厚生労働省医政局医事課

從来死体解剖保存法の解釈では、死体を用いたいわゆるカダバートレーニングは実施することができないことがされていた。平成 22 年ごろより同法の運用の見直し・解釈の拡大を行うべきとの声が強まり、カダバートレーニングを実質的に適切に実施できるよう、日本外科学会、日本解剖学会がガイドラインの作成を開始した。その後平成 24 年両学会の連名で「臨床医学の教育及び研究における死体解剖のガイドライン」が発表され、ガイドラインを遵守すれば日本でもカダバートレーニングを実施できることとなり、厚生労働省においても同年より「実践的な手術手技向上研修事業」が開始され、現時点で全国 14 大学で実施されている。現在外科手術全体が、開腹手術中心から内視鏡等による手術ができるだけ侵襲が少ない方式へと変化しており、カダバートレーニングの重要性はますます増している。医療安全の観点からもカダバートレーニングの重要性は増しており、今後とも外科学会等と連携を行いながらこの取り組みを発展させながら持続的に実施できるよう推進していきたい。

▲ TOP



第117回 日本外科学会定期学術集会  
The 117th Annual Congress of Japan Surgical Society

[CST-1] CST 推進委員会企画（1）  
ワークショップ：「持続可能なサージカルトレーニングのありかた：アニマルラボとカダバートレーニングの現状と課題」

2017 年 4 月 29 日（土） 11:00-12:00 第 12 会場 | 会議センター 5F 503

司会：伊達 洋至（京都大学呼吸器外科）  
司会：平野聰（北海道大学消化器外科 II）

CST-1-3  
アニマルラボの事例紹介と問題提起

花園 豊<sup>1</sup>、菱川 修司<sup>1</sup>

1:自治医科大学先端医療技術開発センター

近年、ブタが医学教育・研究用動物として注目を集めている。ブタは遺伝学的にヒトに近いわけではない。遺伝学的距離を言うなら実はマウスの方がブタよりヒトに近い。ブタの解剖学上および生理学上の性質がヒトに近い。体格や体重がヒトに似る。ヒトとブタの消化器系も似ている。ともに何でも食べて肥満や糖尿病を患う。ブタの心臓や肝臓も私達に似ている。

本学では医学教育・研究への実験用ミニブタの導入に力を注いでいた。ブタ利用施設を大学敷地内に建設し平成 21 年度運用を開始したのはその頃である。本施設は約 900 平米、ブタ用のブタ用の手術室、ICU、CPC に加え、MRI、CT、X 線透視装置 C-arm、ダヴィンチなど世界最高レベルの設備をもつ。公募による共同利用制度を運用している。33 名の専門家（専任 15 名、兼任 18 名）によって実習・研究の支援や人材の育成を行なっている。平成 25~27 年度の 3 年間に論文 91 件、学会発表 140 件を発表し、世界屈指の経験・ノウハウ・実績をもつ。

本施設では生体ブタを用いた外科トレーニングを実施しているが、その例として、ATOM コース（胸腹部救急外傷トレーニング）、脳死下臓器摘出セミナー、マイクロサージャリートレーニング、ダヴィンチ手術トレーニングなどがある。動物実習の長所として、心臓が拍動し血流が保持されており、実習中のバイタル測定ができる、受講者は生体特有の触感・温感を体験できる。ただし組織学的にヒトと異なるため感触に微妙な違いはある。時間的制約があることが受講者に適度の緊迫感を与える。こうした点から動物実習が適している例として、出血を伴う処置（救急外傷・血管吻合）、心拍動下トレーニング（心臓血管外科実習）、外科的処置によるバイタルの変化を確認するトレーニング（大動脈クランプ、肝門部クランプ、副腎刺激等による変化）などが挙げられる。一方、解剖がヒトと異なる点には注意が必要である（特に脾臓・大腸・肺分葉・四肢）。

最後に、ブタに限らず動物を用いた実習・トレーニングにあたっては、動物愛護の精神に基づく十分な配慮が必要であることを記したい。実習・トレーニングに供する動物数を適正に保つために、CST を始め他の手法との協同が望ましい。

▲ TOP



第117回 日本外科学会定期学術集会  
The 117th Annual Congress of Japan Surgical Society

[CST-1] CST 推進委員会企画（1）  
ワークショップ：「持続可能なサージカルトレーニングのありかた：アニマルラボとカダバートレーニングの現状と課題」

2017 年 4 月 29 日（土） 11:00-12:00 第 12 会場 | 会議センター 5F 503

司会：伊達 洋至（京都大学呼吸器外科）  
司会：平野 聰（北海道大学消化器外科 II）

CST-1-4

カダバートレーニングの普及へ向けて～千葉大学クリニカルアナトミーラボの挑戦～

鈴木 崇根<sup>1</sup>

1:千葉大学環境生命医学

海外においては屍体を用いる Cadaver Lab は大学単位にとどまらず、市中の中核病院にも設置されており、サージカルトレーニングやバイオメカニクス研究等が幅広く行われている。ところが本邦においては法的な面や献体を預かる解剖学教室の諸問題から設置状況は極わずかである。本学では、2010 年 9 月に献体されたご遺体を用いて医師の教育・研究を行う施設クリニカルアナトミーラボ（以下 CAL）を正式に立ち上げ、2011 年 5 月から運用を開始した。利用実績は 2011 年申請 17 件（参加医師 99 名）、2012 年申請 31 件（271 名）、2013 年申請 40 件（300 名）2014 年申請 43 件（356 名）2015 年申請 37 件（400 名）2016 年申請 37 件（425 名）であった。参加者は本学だけでなく、市中病院・他大学にまで及び、様々な教育・研究に使用されている。

医師が御遺体を使って自由に学ぶという CAL のコンセプトは、非常に多くの医師に受け入れられており、CAL は本学での臨床教育において存在感を増してきている。多くの講座で共同利用する CAL を立ち上げ運用していく試みは非常に興味深いものであった。今後、同様の試みは多くの大学に広がると確信しているが、他大学から寄せられる質問の多くがどこから手を付ければよいのかわからぬい、というものである。立ちはだかる課題は運営組織、運営資金、感染対策、マンパワー、解剖学教室と臨床講座の連携方法などが挙げられる。設立以来、解決できたこと、未だ解決できていないことを報告し、CAL が全国の大学に定着していくアシストになればと考えている。

▲ TOP



第117回 日本外科学会定期学術集会  
The 117th Annual Congress of Japan Surgical Society

[CST-1] CST 推進委員会企画（1）  
ワークショップ：「持続可能なサージカルトレーニングのありかた：アニマルラボとカダバートレーニングの現状と課題」

2017 年 4 月 29 日（土） 11:00-12:00 第 12 会場 | 会議センター 5F 503

司会：伊達 洋至（京都大学呼吸器外科）  
司会：平野 聰（北海道大学消化器外科 II）

**CST-1-5**  
**サージカルトレーニングの必要性：日本と北米の比較**

倉島 康<sup>1</sup>、七戸 俊明<sup>1</sup>、平野 聰<sup>1</sup>

1:北海道大学消化器外科 II

外科技術の発展と手術機器の進歩により、外科治療はより繊細で高度な技術が求められるようになった。一方で、外科治療に起因する医療事故の社会問題化は、標準的な医療の安全性に対する国民の意識をより高める結果となった。患者への安全な外科治療の提供には、日常臨床における努力にとどまらず、確かな技術をもった外科医を育成するための教育が必須である。

わが国では従来、外科領域は他の専門職種と比較し臨床現場での指導の比重が高く、系統的な外科教育・サージカルトレーニングは一般的に行われてこなかった。また我が国には外科教育に関わる専門組織や学会は存在せず、多くの卒後臨床研修施設では外科教育や研修マネジメントに関わる外科指導医が不足しており、施設間の研修内容の質に差が生じている可能性がある。

北米へ目を向けると、古くから卒後医学教育認定評議会 (ACGME) という第 3 者機関が卒後臨床研修プログラムおよび施設への指導・監視を行うことで、全国の研修施設の質を保持しており、また外科教育学会 (ASE) 、外科プログラムディレクター学会 (APDS) などの教育専門学会が各外科系学会と協力しながら外科指導医の育成に努めている。また、北米では 2000 年以降、患者の安全・倫理面への配慮、研修医の労働時間の短縮、医療費を含めたコスト意識の高まりから、安全で効率的なサージカルトレーニング、特に手術室外でのシミュレーターを使ったトレーニングが発展してきた。これらのトレーニングツールを駆使しながらコンピテンシー・ベース、すなわち一定時間の講義、トレーニングを受けることではなく、特定の知識、技術を獲得すること目的としたトレーニングカリキュラムが教育指針の主流となっている。

本演題では、日本と北米のサージカルトレーニングの比較を通して、我が国のサージカルトレーニングの現状、課題を提示し、目指すべき方向性を考える。

▲ TOP



第117回 日本外科学会定期学術集会  
The 117th Annual Congress of Japan Surgical Society

[CST-2] CST 推進委員会企画 (2)  
シンポジウム：「外科領域におけるカダバートレーニングの有用性」

2017 年 4 月 29 日 (土) 13:30-14:30 第 12 会場 | 会議センター 5F 503

司会：近藤 丘（東北医科大学病院）

司会：小林 英司（慶應義塾大学医学部ブリヂストン臓器再生医学寄附講座）

---

CST-2-1 会頭講演など  
医師会との連携による地域の医療レベル向上に向けた試み  
松田 正司（愛媛大学解剖学発生学）

---

CST-2-2 会頭講演など  
「献血による外傷手術臨床解剖学的研究会」の開発と発展：経験することが難しい外傷症例に対する教育とその成果  
本間 宙（東京医科大学救急・災害医学分野）

---

CST-2-3 会頭講演など  
Clinical Anatomy Laboratory を利用した肺移植のためのチームトレーニング  
吉野 一郎（千葉大学呼吸器病態外科）

---

CST-2-4 会頭講演など  
Thiel 法固定遺体を用いた内視鏡外科手術手技セミナーの有用性  
川原田 陽（斗南病院外科）

▲ TOP



第117回 日本外科学会定期学術集会  
The 117th Annual Congress of Japan Surgical Society

## [CST-2] CST 推進委員会企画 (2) シンポジウム：「外科領域におけるカダバートレーニングの有用性」

2017 年 4 月 29 日 (土) 13:30-14:30 第 12 会場 | 会議センター 5F 503

司会：近藤 丘（東北医科大学病院）

司会：小林 英司（慶應義塾大学医学部ブリヂストン臓器再生医学寄附講座）

### CST-2-1 医師会との連携による地域の医療レベル向上に向けた試み

松田 正司<sup>1</sup>、鍋加 浩明<sup>2</sup>、土居原 拓也<sup>2</sup>、下川 哲哉<sup>2</sup>

1:愛媛大学解剖学発生学、2:愛媛大学

愛媛大学に手術手技研修センターが開設され、5年目を迎えました。外科系を中心に 16 診療科が参加、年間約 600 名の参加者が有ります。近年学外からの参加者 (324) が学内 (281) より多く、学外参加者は県外 (188) が県内 (136) より多く、多くの学外の医師会会員が大学での研修の恩恵を受けています。愛媛大学では手術手技研修ガイドラインが作成される以前から、臨床解剖実習を行っていました。専用研修室は、医学科学生数増加に伴う実習室改修工事に合わせて平成 21 年に完成し、平成 22 年度の学内教育改革促進事業予算により機器整備も行われました。早くから、臨床側からの臨床解剖実習実施の強い要望が有り、ガイドライン公表時には、すでに学内の手術手技研修に関する体制はほぼ整っていましたが、大学内に限定していました。平成 24 年 5 月、日本外科学会と日本解剖学会により「臨床医学の教育及び研究における死体解剖のガイドライン」が公開され、これを受けて、厚生労働省も「実践的な手術手技向上研修事業」に対する公募を平成 24 年度より開始し、ご遺体による手術手技向上事業を積極的に推し進めました。愛媛大学では、初回の公募以来、5 年間この事業の交付を受けており、紙面をお借りし、御礼申し上げます。厚生労働省の「実践的な手術手技向上研修事業」は全国を 6 ブロックに分け、「広くその対象ブロックの医師・歯科医師が参加出来るように、特に学外参加者に配慮すること」としております。広報、募集等は臨床各科に任せましたが、各科への予算配分では他施設からの講師費用を全額上乗せし、他施設からの参加者数を参考に配分額を決めたところ、多くの学外医師会員にご参加頂く結果になりました。厚生労働省からの予算では大型手術器具（備品）の購入は出来ません。備品は付属病院や県内病院の中古手術器具を譲り受け、病院等経費で中古内視鏡を購入する等、徐々に整備してきました。さらに昨年度は、愛媛県医師会から、「診療支援協力金」としてご寄付を賜わり、その中から 1000 万円を手術手技研修センターの設備を充実させるために使用させて頂きました。愛媛県医師会にも、深謝申し上げます。医師会とは直接的な連携を求めた訳ではありませんが、臨床各科が積極的に学外に研修を広げ、結果的には多くの医師会会員が手術手技研修に関わり、その結果医師会からも認知され良好な関係が構築されたと考えられます。

▲ TOP



第117回 日本外科学会定期学術集会  
The 117th Annual Congress of Japan Surgical Society

**[CST-2] CST 推進委員会企画（2）  
シンポジウム：「外科領域におけるカダバートレーニングの有用性」**

2017 年 4 月 29 日（土）13:30-14:30 第 12 会場 | 会議センター 5F 503

司会：近藤 丘（東北医科大学病院）

司会：小林 英司（慶應義塾大学医学部プリヂストン臓器再生医学寄附講座）

**CST-2-2**

**「献体による外傷手術臨床解剖学的研究会」の開発と発展：経験することが難しい外傷症例に対する教育とその成果**

本間 広<sup>1</sup>、河井 健太郎<sup>1</sup>、内堀 健一郎<sup>1</sup>、織田 順<sup>1</sup>

1: 東京医科大学救急・災害医学分野

本邦では、外傷手術研修は必要であるにもかかわらず、重症外傷患者数の減少や非手術療法の発展によって、on-the-job 研修は困難になっている。我々は off-the-job 研修として、2007 年に人体構造学（解剖）教室の協力の下、1 日間の「献体による外傷手術臨床解剖学的研究会」を、まずは学内関係者向けに立ち上げた。2012 年の「臨床医学の教育及び研究における死体解剖のガイドライン」公表を経て、同年からの厚生労働省委託事業「実践的な手術手技向上研修事業」に東京医科大学が選定されたことを受けて、研究会は公募による学外医師をも対象としたオープンコースに発展した。

2016 年 12 月までの開催回数（基礎コース）は 40 回で、使用献体総数は 95 体、受講者総数は 376 人、見学者総数は 39 人、延べ講師・スタッフ総数は 287 人となっている。受講生は日本全国より、施設も大学のみでなく市中病院外科等を含め、幅広く受け入れている。受講生は学会よりの公募や指導講師による推薦で決定し、参加前のアンケート結果等から受講生の経験度レベルに応じてグループ分けして研修を行っている。

研究会（基礎コース）では、ホルマリン固定献体を使用し、基本手技を含む、胸部・血管・腹部骨盤・四肢外傷に関する全 21 手技を履修する。受講者の評価には、21 手技に対する 10 段階の自己習熟度評価スケールを用いてアンケートを行い、受講前・受講直後・半年後の変化を比較検討している。2013 年 1 月から 2014 年 3 月までに行った 11 回の研究会を受講した全 135 人に対するアンケート結果分析では、自己習熟度評価平均点、即ち手技に対する自信は、全受講生で受講直後に上昇しており、半年後でも手技を実践し得る救命救急センターに所属する者では維持されていた。また半年後以降の長期追跡アンケートでは、研究会で習得した手技を臨床で実践する機会があったとの報告も数多く寄せられていた。

我々は更なる発展を目指し、新たに「飽和食塩溶液固定法」献体の手術手技研修への応用を研究している。2015 年からエキスパート向けの 1 日間の研究会（アドバンスドコース）を新規開催し、基礎コース既受講生を対象に、同固定法献体の組織柔軟性を活かして、肺切除術、肝切除術、腹部大動脈損傷修復術、骨盤創外固定・後腹膜ガーゼパッキング術、下腿筋膜切開術を研修している。

本シンポジウムでは、研修対象手技の臨床実践例も提示し、献体による手術教育とその成果について考察する。

▲ TOP



**第117回 日本外科学会定期学術集会**  
The 117th Annual Congress of Japan Surgical Society

**[CST-2] CST 推進委員会企画 (2)  
シンポジウム：「外科領域におけるカダバートレーニングの有用性」**

2017 年 4 月 29 日 (土) 13:30-14:30 第 12 会場 | 会議センター 5F 503

司会：近藤 丘（東北医科大学病院）

司会：小林 英司（慶應義塾大学医学部ブリヂストン臓器再生医学寄附講座）

**CST-2-3**

**Clinical Anatomy Laboratory を利用した肺移植のためのチームトレーニング**

吉野 一郎<sup>1</sup>

1:千葉大学呼吸器病態外科

【背景】外科医療の高度化が進む一方、患者保護、医療安全の観点から on-the-job training の機会は制限され、技術習得機会は減じている。高度なチーム医療が必要とされる肺移植医療においては、コーディネーター、呼吸器外科、心臓血管外科、ME、麻酔科、手術部看護師、ICU、薬剤部、感染症管理部門、検査部門、病棟看護師、リハビリテーション部門、栄養管理部門等の綿密な連携が必須である。千葉大学ではカンファレンスによる関係部署の情報共有と綿密な打ち合わせを行うとともに、肺移植手術（ドナー手術、バックテーブル、レシピエント手術）のチームトレーニングを行っている。本学に設置された Clinical Anatomy Laboratory (CAL: 篤志献体の臨床教育・研究を行う施設)において、平成 24 年 12 月から現在まで 4 回にわたり肺移植シミュレーションを、呼吸器外科、手術部看護師、コーディネーターの共同で行ってきた。【実際】1 回あたりドナー用、レシピエント用各一体の献体を用い、平均 14 名の呼吸器外科医（研修医から指導医まで）、7 名の看護師が参加し、各回ごとに担当を替えて行った。解凍組織は生体同様の質感で、気管内挿管換気時の肺コンプライアンスも良好で、大血管へのカニュレーションも可能だった。総じて生体に近い感覚で剥離・切開・縫合が行えた。一方、感染症のリスク軽減のための Thiel 法により固定された組織は、独特のぬめり感があるものの、同様の感触で手術が行い得た。大動物に比べ組織構造・解剖が実臨床と同等という事が利点だが、心拍・血流がない事、手技の生理的影響が再現できない事などが欠点といえた。器械出し担当看護師にとっては、手術の流れと必要な器械を学習することができた。シミュレーションごとのアンケート調査では過半数の参加者の技量・理解度向上が窺えた。この間、臨床では肺移植 3 件（生体 2、脳死 1）を経験し、円滑に手術を実施する事ができた。【結論】CAL は高難度手術の off-the-job training に適しており、チームによる習熟が必要な臓器移植では特に有用と考えられた。また脳死臓器移植におけるドナー肺摘出は、国内では見学・経験することができないため、海外でのトレーニング経験のない外科医にとって貴重な機会である。また海外研修後の外科医にとってもプラッシュアップの機会となる。

▲ TOP



**第117回 日本外科学会定期学術集会**  
The 117th Annual Congress of Japan Surgical Society

**[CST-2] CST 推進委員会企画（2）  
シンポジウム：「外科領域におけるカダバートレーニングの有用性」**

2017 年 4 月 29 日（土）13:30-14:30 第 12 会場 | 会議センター 5F 503

司会：近藤 丘（東北医科大学病院）

司会：小林 英司（慶應義塾大学医学部ブリヂストン臓器再生医学寄附講座）

**CST-2-4**

**Thiel 法固定遺体を用いた内視鏡外科手術手技セミナーの有用性**

川原田 陽<sup>1</sup>、才川 大介<sup>1</sup>、山本 和幸<sup>1</sup>、佐藤 大介<sup>1</sup>、森 大樹<sup>1</sup>、花城 清俊<sup>1</sup>、芦立 嘉智<sup>1</sup>、鈴木 善法<sup>1</sup>、川田 将也<sup>1</sup>、大久保 哲之<sup>1</sup>、  
北城 秀司<sup>1</sup>、加藤 純之<sup>1</sup>、奥芝 俊一<sup>1</sup>、宮崎 恒介<sup>2</sup>、藤宮 峯子<sup>3</sup>

1: 斗南病院外科、2: みやざき外科・ヘルニアクリニック、3: 札幌医科大学 第 2 解剖学

内視鏡手術の安全な普及には、手技の教育システムの構築が不可欠である。札幌医科大学解剖学教室では従来から献体をサージカルトレーニングに用いるべく取り組みがなされてきた。当科では 2012 年より同教室において、Thiel 法固定遺体を用いて胸腔鏡下食道手術、および腹腔鏡下鼠径ヘルニア手術を行い、内視鏡下の解剖構造の観察と手術教育における有用性の検討を行ってきた。Thiel 法固定遺体は通常の内視鏡下手術と同様に気腹が可能であり、教育上有用であることが判明した。そこで我々は厚生労働省の「実践的な手術手技向上研修事業」の一環として、Thiel 法固定遺体を用いて腹腔鏡下鼠径ヘルニア手術および胸腔鏡下食道手術のセミナーを開催してきた。回を重ねるごとにセミナーは洗練され、アンケートでは高い評価が得られた。ヘルニアのセミナーは日本ヘルニア学会北海道支部会（通称ヘルニアを学ぶ会）の活動の一環として開催した。参加者は、主として北海道内の日常手術に携わる外科医を対象とし、世話を通じて募集した。最初に講義を行った後、デモとハンズオンを繰り返す構成とした。セミナーの効率を高めるために各場面での手技のポイント、観察のポイントを細かく記載したタスクの解説書を作成した。またエキスパートの講師を招聘して、最先端の知識と技術を学べるように企画した。ヘルニアのセミナーにおいては、通常の手術では見えない深部解剖、危険な領域の学習に有用であったとの回答が多く得られた。また異なったアプローチの術式を同時に学習出来る点も大きなメリットであった。セミナーの運営にあたっては、収入は参加者の会費のみであり、一方で遺体の固定費用、腹腔鏡器材、手術器械のレンタル料などが大きな支出となるため、収支が赤字になるのが課題であった。また、1 遺体あたりの参加者を 4 名程度にしていたが、セミナーの効率を上げるために、1 体あたりの参加者を 2 人程に少なくすべきであるとの意見が得られた。

まとめ：Thiel 法固定遺体は、食道やヘルニアといった内視鏡手術の教育にとても有用な手段である。

Cadaver セミナーを行うにあたっては外科手術教育の一環であることを留意し、その内容を十分に吟味すべきである。Cadaver を用いたセミナーは有用であるが、まだ開催施設や機会が少なく、その運営にあたっては、運営資金、人員確保などの点で課題がある。今後の普及のためにはさらなる環境整備が望まれる。

▲ TOP



**第117回 日本外科学会定期学術集会**  
The 117th Annual Congress of Japan Surgical Society