

令和 5 年 6 月 16 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2022

課題番号：20K12693

研究課題名(和文) 科学に基づくこれからの外科医の理想像 - 技術教育を超えた革新的な外科手術教育法の開発

研究課題名(英文) Development of innovative surgical education program beyond point of technical view

研究代表者

富川 盛雅 (Tomikawa, Morimasa)

九州大学・大学病院・特別教員

研究者番号：60325454

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：九州大学病院内視鏡外科手術トレーニングセンターは、18年以上の運営と定期的な手術トレーニングセミナー開催の実績を持つ。参加者の内、後に内視鏡外科技術認定医を取得した医師とそうでない医師を比較検討したところ、技術認定医を取得した医師は、1. 卒後年数が低く、トレーニング後の評価でスピードよりも正確性のスコアが高い、2. 同施設から複数人の参加者を認めている、という傾向を認めた。内視鏡外科技術の伝承には、卒後早期よりBoxトレーニングを通して、個人として鉗子運動の安定化を行なうことと共に、施設単位での手技の定型化も必要であると考えられ、現在それを可能とするVRトレーニングの開発を行なっている。

研究成果の学術的意義や社会的意義

外科医の内視鏡外科手術・先端医療機器に対する理解・認識の不足や未熟な技術を、専門的な教育・トレーニングにより全国的に向上させる。より軽い身体的・経済的負担で且つより短期間での社会復帰を実現する低侵襲治療、特に内視鏡外科手術の技術の伝承を効率的に行う事が可能となる。超少子高齢化社会を迎えつつあるわが国の喫緊の課題である中高齢者の健康寿命を延長し、国民の人的潜在能力の維持に貢献することができる。

研究成果の概要(英文)：The Kyushu University Training Center for Minimally Invasive Surgery has been regularly held minimally invasive surgery training programs for more than 18 years. In a comparative study of the participants who later obtained certification of endoscopic surgical skill qualification system and those who did not, the qualified surgeons had fewer years of post-graduation and scored higher on accuracy than on speed in the post-training evaluation 1), and admitted multiple participants from the same institution 2).

It may be possible to set training programs suitable for each individual by clarifying these characteristics.

In order to pass on endoscopic surgical techniques, it is necessary to stabilize forceps movement as an individual through Box training from the early stage of post-graduation, and it is also necessary to standardize the technique at each institution.

研究分野：医用システム

キーワード：外科手術教育 低侵襲外科手術 内視鏡外科学 コンピューター外科学 医用システム VRトレーニング

1. 研究開始当初の背景

単なる手先の器用さ(手術手技)という身体的な側面からだけでなく、グリットなど精神的な側面も数値化(定量化)し、「優秀な外科医とは何か」を科学的に解明する。それに基づいた「これからの外科医の理想像」の確立を通して「外科医のトレーニング」を標準化し、全国的に展開する。

2. 研究の目的

「優秀な外科医とは何か」が、本研究の核心をなす学術的「問い」である。単なる手先の器用さ(手術手技)という身体的な側面からだけでなく、グリットなど精神的な側面も数値化することにより定量化し、「これからの外科医の理想像」を科学的に解明する。それに基づき、修練医の 技術的・精神的技量に応じた質の高いフィードバックと明確なトレーニングストラテジーを提供する革新的で科学的な総合的外科トレーニング プログラムをパッケージとして開発し、トレーニングの標準化を通して全国の外科医のレベルの底上げを目的とする。

3. 研究の方法

1) リアルタイムにフィードバックを返すことが出来るコーチングシステムの開発: 熟練医の腸管縫合シミュレータ操作中の動作の定量的品質 評価(SPM)により、術前計画と術中動作との相違点の自動抽出、熟練医の無駄のない動作と高品質の手術結果との関係を解明する。さらに、どの時点のどの動作が手術の結果としての品質にどのような

な影響を及ぼすかを明らかにし、修練医の動き一つひとつ について細やかで的確なフ
ィードバックを返すシステムを確立する。また、SPM を自動化させることによりフィ
ードバックのリアルタイム化を実現する。 2) 修練医の決断力、グリット、誠実さ、
自己制御力の評価と個性に適ったトレーニングストラテジーの構築：腸管縫合シミュ
レータ操作中の 眼球運動解析など心理学的手法に基づいた数値としてのスコア評価
とシミュレータで測定する数値としてのトレーニング効果との関係を統計的 に解析
し定量化することで、個々人の技術的精神的技量に基づいたストラテジーを構築する。
アニマルラボトレーニングにおいて実際の手術に より近い環境下でも熟練医と修練
医の動きの違いを定量的客観的に表現することができるかを検証するとともに、手術
コーチングシステムやト レーニングストラテジーの有効性を検証する。 3) 革新的な
科学的内視鏡外科手術教育パッケージの確立：講義内容、テキスト・教科書、定量的
技術評価システム、受講者データ運用などを 通し、トレーニングカリキュラム、トレ
ーニングタスク、トレーニングストラテジーを有機的に結合させ、全体のデザインか
ら運用方法までを 含めた教育プログラム(外科教育パッケージ)として完成させる。多
施設間で本パッケージの臨床的意義を検証する。特に研究分担者の所属する 鹿児島大
学などと協力しパッケージの効果の評価を行う。 4) 臨床医の継続的育成と完成した
教育パッケージの全国規模の学会への提唱：確立した教育パッケージを九州大学病院
内視鏡外科手術トレ ーニングセンターで活用し、多くの臨床医を継続的に育成すると
ともに、全国規模の学会(日本内視鏡外科学会等)に対し本パッケージの全国的活 用を
提唱する。研究分担者らと共に、学会内に本パッケージを活用するための外科教育ワ
ーキンググループを創立し、新しい外科教育システム の全国的基盤を構築する。

4 . 研究成果

九州大学病院内視鏡外科手術トレーニングセンターは、18年以上の運営と定期的な手術トレーニングセミナー開催の実績を持つ。参加者の内、後に内視鏡外科技術認定医を取得した医師とそうでない医師を比較検討したところ、技術認定医を取得した医師は、1.卒後年数が低く、トレーニング後の評価でスピードよりも正確性のスコアが高い、2.同施設から複数人の参加者を認めている、という傾向を認めた。

内視鏡外科技術の伝承には、卒後早期より Box トレーニングを通して、個人として鉗子運動の安定化を行なうことと共に、施設単位での手技の定型化も必要であると考えられ、現在それを可能とする VR トレーニングの開発を行なっている。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計16件（うち査読付論文 3件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Guo Jie, Akahoshi Tomohiko, Mizuta Yukie, Murata Masaharu, Narahara Sayoko, Kawano Takahito, Nagao Yoshihiro, Zhang Shuo, Tomikawa Morimasa, Kawanaka Hirofumi, Hashizume Makoto	4. 巻 27
2. 論文標題 Histidine Rich Glycoprotein Alleviates Liver Ischemia/Reperfusion Injury in Mice With Nonalcoholic Steatohepatitis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Liver Transplantation	6. 最初と最後の頁 840 ~ 853
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/lt.25960	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Eto Hinako, Naganuma Tatuya, Nakao Motonao, Murata Masaharu, Elhelaly Abdelazim Elsayed, Noda Yoshifumi, Kato Hiroki, Matsuo Masayuki, Akahoshi Tomohiko, Hashizume Makoto, Hyodo Fuminori	4. 巻 169
2. 論文標題 Development of 20cm sample bore size dynamic nuclear polarization (DNP)-MRI at 16?mT and redox metabolic imaging of acute hepatitis rat model	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Free Radical Biology and Medicine	6. 最初と最後の頁 149 ~ 157
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.freeradbiomed.2021.04.017	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Guo Jie, Akahoshi Tomohiko, Mizuta Yukie, Murata Masaharu, Narahara Sayoko, Kawano Takahito, Nagao Yoshihiro, Zhang Shuo, Tomikawa Morimasa, Kawanaka Hirofumi, Hashizume Makoto	4. 巻 27
2. 論文標題 Histidine Rich Glycoprotein Alleviates Liver Ischemia/Reperfusion Injury in Mice With Nonalcoholic Steatohepatitis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Liver Transplantation	6. 最初と最後の頁 840 ~ 853
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/lt.25960	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Itoh S, Yoshizumi T, Harada N, Toshima T, Nagao Y, Kurihara T, Wang H, Shimagaki T, Ikegami T, Mori M.	4. 巻 Epub
2. 論文標題 A no-ligation technique to prevent intraoperative hepatic artery dissection in living-donor liver transplantation.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Surg Today.	6. 最初と最後の頁 Epub
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00595-021-02276-8.	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sugiyama M, Nagao Y, Uehara H, Kagawa M, Shin Y, Shiokawa K, Ota M, Akahoshi T, Morita M.	4. 巻 Epub
2. 論文標題 Wireless Light-emitting Marker Using Magnetic Field Resonance for Laparoscopic Gastrointestinal Surgery.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.	6. 最初と最後の頁 Epub
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/SLE.0000000000000929.	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Inokuchi S, Itoh S, Yoshizumi T, Morinaga A, Toshima T, Takeishi K, Nagao Y, Harada N, Ikegami T, Shimokawa M, Mori M.	4. 巻 Epub
2. 論文標題 Prognostic significance of systemic inflammation score in patients who undergo hepatic resection for hepatocellular carcinoma.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Langenbecks Arch Surg.	6. 最初と最後の頁 Epub
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00423-021-02103-1.	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Toshima T, Fujimori N, Yoshizumi T, Itoh S, Nagao Y, Harada N, Oono T, Mori M.	4. 巻 Epub
2. 論文標題 A Novel Strategy of Endoscopic Ultrasonography-Guided Pancreatic Duct Drainage for Pancreatic Fistula After Pancreaticoduodenectomy.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Pancreas.	6. 最初と最後の頁 Epub
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/MPA.0000000000001729.	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Wang H, Itoh S, Matsumoto Y, Nishie A, Kurihara T, Shimagaki T, Nagao Y, Toshima T, Harada N, Kohashi K, Oda Y, Ishigami K, Maruyama H, Yoshizumi T, Mori M.	4. 巻 14(2)
2. 論文標題 Surgically resected hepatic mass caused by fascioliasis.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Clin J Gastroenterol.	6. 最初と最後の頁 662-667
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12328-021-01339-0.	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nagano T, Itoh S, Miyashita Y, Shimagaki T, Wang H, Kurihara T, Nagao Y, Toshima T, Harada N, Kohashi K, Ogata Y, Oki E, Oda Y, Yoshizumi T, Mori M.	4. 巻 14(2)
2. 論文標題 Late recurrence of cancer stem cell-positive colorectal cancer liver metastases after 15 years.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Clin J Gastroenterol.	6. 最初と最後の頁 613-616
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12328-020-01330-1.	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hosain MZ, Hyodo F, Mori T, Takahashi K, Nagao Y, Eto H, Murata M, Akahoshi T, Matsuo M, Katayama Y.	4. 巻 10(1)
2. 論文標題 Development of a novel molecular probe for the detection of liver mitochondrial redox metabolism.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Sci Rep.	6. 最初と最後の頁 16489
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-73336-1.	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Murakami M, Fujimori N, Nagao Y, Yoshizumi T, Matsumoto K, Yasumori S, Teramatsu K, Takamatsu Y, Oono T, Ogawa Y.	4. 巻 13(6)
2. 論文標題 Colonic varices: a rare complication of pancreatic cancer.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Clin J Gastroenterol.	6. 最初と最後の頁 1355-1359.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12328-020-01225-1.	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Guo J, Akahoshi T, Mizuta Y, Murata M, Narahara S, Kawano T, Nagao Y, Zhang S, Tomikawa M, Kawanaka H, Hashizume M.	4. 巻 Epub
2. 論文標題 Histidine-rich Glycoprotein alleviate Ischemia/Reperfusion Liver Injury in Mice with Nonalcoholic Steatohepatitis.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Liver Transpl.	6. 最初と最後の頁 Epub
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/lt.25960.	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yoshizumi T, Itoh S, Shimokawa M, Inokuchi S, Harada N, Takeishi K, Mano Y, Yoshiya S, Kurihara T, Nagao Y, Ikegami T, Soejima Y, Mori M.	4. 巻 74(2)
2. 論文標題 Simultaneous splenectomy improves outcomes after adult living donor liver transplantation.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 J Hepatol.	6. 最初と最後の頁 372-379.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jhep.2020.08.017.	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ikeda T, Aida M, Yoshida Y, Matsumoto S, Tanaka M, Nakayama J, Nagao Y, Nakata R, Oki E, Akahoshi T, Okano S, Nomura M, Hashizume M, Maehara Y.	4. 巻 Epub
2. 論文標題 Alteration in faecal bile acids, gut microbial composition and diversity after laparoscopic sleeve gastrectomy.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Br J Surg.	6. 最初と最後の頁 Epub
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/bjs.11654.	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Harada N, Yoshizumi T, Uchiyama H, Ikegami T, Itoh S, Takeishi K, Toshima T, Nagao Y, Yoshiya S, Mori M.	4. 巻 Epub
2. 論文標題 Impact of middle hepatic artery reconstruction after living donor liver transplantation using the left lobe.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Clin Transplant.	6. 最初と最後の頁 Epub
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ctr.13850.	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yoshiya S, Yoshizumi T, Iseda N, Takeishi K, Toshima T, Nagao Y, Itoh S, Harada N, Ikegami T, Mori M.	4. 巻 52(2)
2. 論文標題 Anastomosis of the Common Hepatic Artery and Round Ligament as Portal Vein Arterialization for Hepatic Artery Occlusion After Deceased Donor Liver Transplantation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 A Case Report.	6. 最初と最後の頁 641-643
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.transproceed.	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 長尾吉泰、吉住朋晴、伊勢田憲史、富山貴央、森永哲成、井口詔一、小斉侑希子、湯川恭平、吉屋匠平、武石一樹、戸島剛男、伊藤心二、原田昇、池上徹、二宮瑞希、井口友宏、赤星朋比古、森正樹、江藤正俊
2. 発表標題 スリーブ状胃切除術における抗精神病薬の内服が及ぼす影響
3. 学会等名 第28回日本消化器関連学会週間（JDDW 2020）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 長尾吉泰、赤星朋比古、戸島剛男、伊藤心二、原田昇、吉住朋晴、森正樹
2. 発表標題 外科医からみた門脈圧亢進症に対するIVRの意義 - ハイドロコイル併用B-RT0の有用性
3. 学会等名 第27回日本門脈圧亢進症学会総会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 (分担執筆) 長尾 吉泰, 原田 昇, 吉住 朋晴, 森 正樹	4. 発行年 2021年
2. 出版社 医学書院	5. 総ページ数 -
3. 書名 消化器内視鏡外科手術トラブルシューティング [Web動画付]	

1. 著者名 長尾吉泰, 吉住朋晴, 島垣智成, 王歆林, 栗原健, 戸島剛男, 伊藤心二, 原田昇, 赤星朋比古, 森正樹	4. 発行年 2021年
2. 出版社 へるす出版	5. 総ページ数 -
3. 書名 消化器外科 2021-5 特集 術後合併症管理を極める「腹腔鏡下脾臓摘出術」	

1. 著者名 長尾吉泰, 江藤正俊	4. 発行年 2021年
2. 出版社 金原出版株式会社	5. 総ページ数 -
3. 書名 「手術」消化器・一般外科領域の手術教育を考える、4 VRシミュレーターによる手術トレーニング	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	長尾 吉泰 (Nagao Yoshihiro) (70608968)	九州大学・大学病院・助教 (17102)	
研究分担者	赤星 朋比古 (Akahoshi Tomohiko) (20336019)	九州大学・医学研究院・准教授 (17102)	
研究分担者	植村 宗則 (Uemura Munenori) (50636157)	鹿児島大学・医歯学総合研究科・客員研究員 (17701)	
研究分担者	家入 里志 (Ieiri Satoshi) (00363359)	鹿児島大学・医歯学域医学系・教授 (17701)	
研究分担者	村田 正治 (Murata Masaharu) (30304744)	九州大学・先端医療オープンイノベーションセンター・教授 (17102)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	江藤 正俊 (Eto Masatoshi) (90315078)	九州大学・医学研究院・教授 (17102)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関