

令和 2 年 7 月 6 日現在

機関番号：13101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K09405

研究課題名(和文) デジタル実体顕微鏡蛍光イメージングによる食道癌3D微細血管診断法の確立

研究課題名(英文) Establishment of the 3D minute blood vessel diagnostic method to esophageal cancer by the digital substance microscope fluorescence imaging

研究代表者

竹内 学 (Takeuchi, Manabu)

新潟大学・医歯学総合研究科・客員研究員

研究者番号：10621021

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：食道癌の内視鏡診断において重要な一つが深達度診断である。なぜならば深達度は癌のリンパ節転移と非常に相関し、治療方針決定において大切である。

今回はこれまでの食道癌深達度診断に対する拡大内視鏡分類を簡略化し新たに日本食道学会内視鏡分類として作成し、この有用性を全国多施設にて評価した。全体の深達度診断正診率は90.5%と非常に高い成績であり、どの内視鏡医でも使用でき患者の利益につながると結論した。しかし、深達度別に評価すると深達度が浅い癌の正診率は特に高い結果であったが、深達度がより深い病変では感度が低い傾向にあり、今後は血管分類の再評価や新たな診断学の確立が必要と考える。

研究成果の学術的意義や社会的意義

食道癌深達度診断はこれまで通常観察や超音波内視鏡検査で診断されてきた。新たな拡大内視鏡による分類を作成しその有用性が示された。より正確な深達度診断は、低侵襲な内視鏡的切除術の適切な適応を決定する上で極めて重要である。

食道癌の治療は外科手術や化学放射線療法が主体であったが、ともに侵襲は大きく負担の少ない内視鏡手術が可能であれば患者さまに対するメリットは大きい。深達度はリンパ節転移頻度とよく相関することより深達度を正確に評価できることが望まれてきた。本研究では食道専門の内視鏡医でも使用できる簡便・簡略化した分類を多くの施設かつ多くの症例で評価し、その成績は良好で、今後の診断に役立つものと考え。

研究成果の概要(英文)：Predicting invasion depth of superficial esophageal squamous cell carcinoma is crucial in determining the precise indication for endoscopic resection because the rate of lymph node metastasis increases in proportion to the invasion depth of the carcinoma. The Japan Esophageal Society (JES) developed a simplified magnifying endoscopic classification for estimating invasion depth of superficial esophageal squamous cell carcinomas. We conducted a prospective study to evaluate the diagnostic values of type B vessels in the pretreatment estimation of invasion depth of superficial esophageal squamous cell carcinomas utilizing JES classification. We enrolled 211 patients with superficial esophageal squamous cell carcinoma. The overall accuracy of type B microvessels in estimating tumor invasion depth was 90.5%. We propose that the newly developed JES magnifying endoscopic classification is useful in estimating the invasion depth of superficial esophageal squamous cell carcinoma.

研究分野：食道癌

キーワード：食道表在癌 深達度 拡大内視鏡

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

本邦における食道癌の罹患者数、死亡者数は、2005年の統計報告によると各々14,830人、11,048人である。食道癌は一般的に予後不良とされ、TNM分類による5年生存率はstage Iで約80%、stage IIで約45%、stage IIIで約25%、stage IVで約10%である。しかし、リンパ節転移がなく、粘膜にとどまるstage 0の早期癌であればその5年生存率は約100%であり、他の癌と同様である。

欧米では食道腺癌がその多くを占めているが、本邦においてはほとんどが扁平上皮癌であることが特徴であり、特に50-70歳代の男性に多く、原因は飲酒と喫煙がその主因と考えられている。またアセトアルデヒドの代謝酵素であるアルデヒド脱水素酵素2 (aldehyde dehydrogenase-2; ALDH2) ヘテロ欠損型やアルコール脱水素酵素1B (alcohol dehydrogenase-1B; ADH1B) ホモ低活性型における飲酒家・喫煙家の食道癌のリスクが極めて高いことも近年報告され、特にALDH2ヘテロ欠損型は日本人に多く、2009年にWHO国際がん研究機関IARCは“飲酒に関連したアセトアルデヒド”をGroup 1のヒト発癌物質と認定している。一方、食道癌の高危険群を55歳以上の男性、大酒家、ヘビースモーカーとした食道ヨード染色検診では0.4-0.7%の頻度で主に表在型食道癌の診断がなされており、早期食道癌の発見のためには内視鏡検査は必須のモダリティである。近年、高解像度高画質の内視鏡や狭帯域光観察であるNBI (narrow band imaging) などのIEE (imaged enhanced endoscopy) の開発により、従来に比べ病変の認識が容易となり、食道癌の検出率および診断精度はNBIが白色光に比べ有意に高いことが報告された。NBIは血液中のヘモグロビンに吸収されやすい狭帯域化された2つの波長 (青色の狭帯域光: 390-445nmと緑色の狭帯域光: 530-550nm) により粘膜表層の毛細血管、粘膜微細模様の強調表示を可能とし、食道以外の咽頭、胃、大腸でもその有用性は証明されている。

しかし、食道癌に対する治療方針決定のためには、リンパ節転移と深く関わっている壁深達度診断は極めて重要である。食道表在癌のリンパ節転移率はT1a-EP/LPMではほとんど見られないが、T1a-MM/SM1では約10%、SM2-3では40-50%認められるとされ、食道癌診断・治療ガイドラインでは相対適応も含めると壁深達度がSM1までにとどまる病変が内視鏡治療の適応とされている。従来、深達度診断は通常内視鏡観察により行われ、その正診率は先進的な施設でさえ、おおよそ70-80%程度と報告されている。さらにヨード染色とトリイズンブルー染色による二重染色、X線検査が深達度診断に用いられているが、患者に対する負担を考慮すると、ボタンとレバーの調整のみで通常観察から直ちに観察可能な拡大内視鏡検査のメリットは大きい。超音波内視鏡検査 (EUS) も有用であるが、その描出および評価が困難な状況も少なくない。

食道表在癌の拡大内視鏡観察により詳細な血管構造の認識ができ、井上らはIPCL (intra-epithelial papillary capillary loop) の破壊の程度や新生血管の出現によるIPCLパターン分類として、有馬らはtype3、type4血管により構成されるAVA (avascular area) /SSIV (surrounded area with stretched irregular vessels) の大きさによる微細血管パターン分類として報告した。またNBI併用により一段と血管形態の詳細な観察が容易となり、質的診断や深達度診断への有用性が示されている。これらの診断学を用いた深達度正診率は90%以上と報告され非常に高い正診率であるが、このデータは単施設のエキスパートによるものであり、普遍的なものとは言い難い。また診断分類が複数ある現状では、混乱を招く可能性がある。

このように治療方針決定には、壁深達度の正確な評価が重要であるが、現在の画像診断ではMM浸潤の深達度診断率は60%程度に留まるため、より精度の高い診断法が必要である。

2. 研究の目的

浸潤初期での腫瘍血管の形態変化を捉えることが正確な深達度診断に繋がると考え、本研究では3DによりESD新鮮切除標本の血管構造を異なる波長を用いて立体的解析や、Endoglin/CD105・VEGF染色などによる各種血管新生因子の検討により食道癌3D微細血管診断学を確立することを主目的とした。しかし、3Dデジタル実体顕微鏡蛍光イメージングによる切除標本での血管構造解析は順調に進まず、自身も参加し作成した新たな食道癌深達度診断に対する拡大内視鏡分類である日本食道学会拡大内視鏡分類 (JES-classification) を用い多施設における深達度診断評価を本研究の目的とした (研究1)。さらにこの結果による課題を踏まえ、JES-classificationの新たな診断方法についても検討することを目的とした (研究2)。

3. 研究の方法

研究1

単アーム多施設共同前向き試験とし全国より5施設が参加し、計211病変の食道表在癌が集積された。通常観察にて病変の深達度診断を行い、引き続きNBI併用拡大観察にてHalf zoomから徐々に拡大倍率を上げ、Full zoomにて病変の血管形態の変化が最も高度な領域を関心領域とし、その領域を挟むようにメルクマールとして焼灼2点マーキングを行った。その後ヨード染色を行い、全周性にマーキング後、ESDやEMRにて一括切除を行った。診断のGold standardは切除標本の病理診断であり、事前の臨床情報なしに1名の消化器専門病理医が切除標本の深達度診断を評価した。Primary endpointは、食道学会拡大内視鏡分類による関心領域の深達度の正診割合として検討を行った。なお新たな拡大内視鏡分類は、

Type A として血管形態の変化がないか軽度なもの、乳頭内血管 (intra-epithelial papillary capillary loop: IPCL) の変化を認めないか、軽微なものとし、Type B として血管形態の変化が高度なものと定義し、以下の3つに再分類した。B1: 拡張・蛇行・口径不同・形状不均一のすべてを示すループ様の異常血管。B2: ループ形成に乏しい異常血管。B3: 高度に拡張した不整な血管と定義した。B1 血管の場合は深達度 T1a-EP/LPM、B2 血管は T1a-MM/T1b-SM1、B3 血管は T1b-SM2 に相当すると判断し検討した。

研究 2

当科で JES-classification をもとに行った前向き研究のデータをもとに B2 血管による領域性に着目し、正診率向上のためにはどのような改善点が必要かを検討した。さらに、多施設で行ったアンケート集積により、B2 血管領域長径による深達度診断正診率を後ろ向きに解析した。当科で4年6か月の間にESD (endoscopic submucosal dissection) を施行し、化学放射線療法あるいは放射線療法後の遺残・再発病変および異時性多発病変を除いた食道表在型扁平上皮癌 340 例 427 病変のうち、最も血管異型が高度であった領域が B2 血管を呈した 64 例 66 病変を対象とし、切除後に2点マーキングを参考に B2 血管領域の長径を測定し、関心領域の病理学的深達度診断および各種病理学的因子について検討した。さらにこの結果を踏まえ、当院を含めた全国8施設が参加し、関心領域が B2 血管を呈した 234 病変を対象に、“B2 血管領域長径 10mm 以上”を指標として深達度診断を後ろ向きに検討した。なおこの多施設研究では B2 血管領域を判定する際、B2 血管のみで占められているものを pure type、B1 血管と B2 血管が混在するものを mixed type として分類した。

4. 研究成果

研究 1

全症例に対する深達度正診率は 90.5% と非常に良好な成績であった。

更に各血管分類による深達度成績は Type B1 血管・Type B2 血管・Type B3 血管の感度/特異度/PPV/NPV はそれぞれ 97.5%/72.9%/92.4%/89.7%、75.0%/96.2%/75.0%/96.2%、55%/100%/100%/95.5%、であり特に B2 血管の感度は低い傾向にあり、さらに B3 血管を呈する pSM2 癌の出現率が低いことが解明され、今後はこの B2 血管の感度を如何に向上させるかが課題と考えられた。

研究 2

関心領域の最深達度は T1a-MM / T1b-SM1 が 40 病変であり、正診率は 60.6% (40 / 66) であった。一方、overdiagnosis した T1a-LPM は 7 病変であり、under diagnosis した T1b-SM2 は 19 病変であり、誤診の多くは B2 血管を呈し粘膜下層に深部浸潤している病変であった。また、脈管侵襲陽性は 24 病変でリンパ管侵襲を認め、静脈侵襲は認めなかった。浸潤様式では INFa と INFb がそれぞれ 31 病変、27 病変と多く、INFc 浸潤は 8 病変のみであった。さらに B2 血管領域長径と深達度相関を検討し横軸に深達度、縦軸に B2 血管領域長径を示してみると、T1a-LPM であった 7 病変の長径中央値 (範囲) は 5 (1~7) mm、T1a-MM / T1b-SM1 の 40 病変における長径中央値 (範囲) は 4 (2~15) mm であったが、T1b-SM2 の 19 病変では長径中央値 (範囲) は 10 (2~15) mm であった。T1b-SM2 癌における長径は T1a-LPM 癌や T1a-MM / T1b-SM1 癌と比較し有意に大きい結果であった。また、ROC 曲線 (receiver operating characteristic curve) による解析では T1a-MM / T1b-SM1 癌と T1b-SM2 癌を判別する B2 血管領域の大きさは 7mm との結果であった。また B2 血管領域長径と病理学的所見との相関では、B2 血管領域長径が 10mm 未満の 51 病変と 10mm 以上の 15 病変の 2 群に分け、各病理学的因子との相関について単変量解析を行った。腫瘍径 50mm 以上と 50mm 未満では両群に違いはなく、また腫瘍の厚みを 1,000 μ m で分けた場合、両群に有意差は認めなかった。さらに、癌の分化度、浸潤様式および脈管侵襲においても同様の結果であった。しかし、癌が粘膜筋板に接する、あるいは浸潤する幅を測定したところ、その幅は長径が 10mm 未満では 94.1% (48 / 51) が 4,000 μ m 未満であったのに対し、長径 10mm 以上では 86.7% (13 / 15) が粘膜筋板への浸潤幅が 4,000 μ m を超えており、B2 血管領域の長径が 10mm 以上では癌が粘膜筋板に達する幅が有意に大きい結果であった。本検討における症例において、B2 血管を呈した T1b-SM2 の 19 病変のうち 3 病変は AVA (avascular area) -large を呈していたため、これまでの JES-classification による診断では正診率 15.8% (3 / 19) であった。B2 血管領域長径 10mm 以上の 9 病変を T1b-SM2 と診断すると、正診率は 63.2% (12 / 19) と有意に改善した。

多施設研究では、B2血管を呈する食道癌は234病変集積され、B2血管のみによる深達度正診率は62.8% (147 / 234) と、これまでの報告と同様の結果であった。B2 血管のみで占めら

れるpure typeは141病変では、深達度はT1a-LPMが15 病変（10.6%）、T1a-MM / T1b-SM1が93 病（66.0%）、T1b-SM2が33病変（23.4%）であり、B2血管領域長径中央値（範囲）はそれぞれ、2.5（0.3～7）mm、4（0.3～20）mm、10（2～25）mmの結果であった。T1b-SM2におけるB2 血管領域長径は、T1a-LPMおよびT1a-MM / T1b-SM1に比べて有意に大きい結果となった。一方、B1血管とB2血管が混在するmixed typeは93病変では、深達度はT1a-LPMが23病変（24.7%）、T1a-MM / T1b-SM1が54 病変（58.1%）、T1b-SM2が16病変（17.2%）であり、B2血管領域長径中央値（範囲）はそれぞれ、5（0.3～15）mm、3（0.3～17）mm、5（0.3～20）mmの結果であった。しかし、深達度別における長径の有意差は認められなかった。以上の結果より、JES-classificationは有用な分類であるが、病変がB2血管のみで占められる領域が10mm以上の場合は深達度T1b-SM2である可能性が示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 5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 Abe Seiichiro, Ishihara Ryu, Takahashi Hiroaki, Ono Hiroyuki, Fujisaki Junko, Matsui Akira, Takahashi Akiko, Goda Kenichi, Kawada Kenro, Koike Tomoyuki, Takeuchi Manabu, Tsuji Yosuke, Hirasawa Dai, Oyama Tsuneo	4. 巻 89
2. 論文標題 Long-term outcomes of endoscopic resection and metachronous cancer after endoscopic resection for adenocarcinoma of the esophagogastric junction in Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Gastrointestinal Endoscopy	6. 最初と最後の頁 1120 ~ 1128
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1016/j.gie.2018.12.010	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 Azumi Motoi, Takeuchi Manabu, Koseki Youhei, Kumagai Masaru, Kobayashi Yoko, Takatsuna Masafumi, Yoshioka Aiko, Yoshikawa Seiichi, Miura Tsutomu, Terai Shuji	4. 巻 22
2. 論文標題 The search, coagulation, and clipping (SCC) method prevents delayed bleeding after gastric endoscopic submucosal dissection	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Gastric Cancer	6. 最初と最後の頁 567 ~ 575
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10120-018-0878-y	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 Goda Kenichi, Fujisaki Junko, Ishihara Ryu, Takeuchi Manabu, Takahashi Akiko	4. 巻 15
2. 論文標題 Newly developed magnifying endoscopic classification of the Japan Esophageal Society to identify superficial Barrett's esophagus-related neoplasms	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Esophagus	6. 最初と最後の頁 153 ~ 159
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10388-018-0623-y	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 Ishihara Ryu, Oyama Tsuneo, Abe Seiichiro, Takahashi Hiroaki, Ono Hiroyuki, Fujisaki Junko, Kaise Mitsuru, Goda Kenichi, Kawada Kenro, Koike Tomoyuki, Takeuchi Manabu	4. 巻 53
2. 論文標題 Reply to the letter to the editor: Lymph node metastasis of adenocarcinoma and different definitions of sm1 cancer in the esophagus	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Gastroenterology	6. 最初と最後の頁 804 ~ 805
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00535-018-1463-1	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 Takahashi Kazuya, Hashimoto Satoru, Mizuno Ken-ichi, Kobayashi Takamasa, Tominaga Kentaro, Sato Hiroki, Kohisa Junji, Ikarashi Satoshi, Hayashi Kazunao, Takeuchi Manabu, Yokoyama Junji, Kawai Hirokazu, Sato Yuichi, Kobayashi Masaaki, Terai Shuji	4. 巻 50
2. 論文標題 Management decision based on lymphovascular involvement leads to favorable outcomes after endoscopic treatment of esophageal squamous cell carcinoma	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Endoscopy	6. 最初と最後の頁 662 ~ 670
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1055/s-0043-124433	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 Takeuchi Manabu, Uedo Noriya	4. 巻 29
2. 論文標題 Endoscopic detection of superficial esophagogastric junction adenocarcinoma	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Digestive Endoscopy	6. 最初と最後の頁 37 ~ 38
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/den.12835	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 Ishihara Ryu, Oyama Tsuneo, Abe Seiichiro, Takahashi Hiroaki, Ono Hiroyuki, Fujisaki Junko, Kaise Mitsuru, Goda Kenichi, Kawada Kenro, Koike Tomoyuki, Takeuchi Manabu, Matsuda Rie	4. 巻 53
2. 論文標題 Reply to the letter to the editor: Lymph node metastasis of adenocarcinoma and different definitions of sm1 cancer in the esophagus	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Gastroenterology	6. 最初と最後の頁 804 ~ 805
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00535-018-1463-1	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 Takahashi Kazuya, Hashimoto Satoru, Mizuno Ken-ichi, Kobayashi Takamasa, Tominaga Kentaro, Sato Hiroki, Kohisa Junji, Ikarashi Satoshi, Hayashi Kazunao, Takeuchi Manabu, Yokoyama Junji, Kawai Hirokazu, Sato Yuichi, Kobayashi Masaaki, Terai Shuji	4. 巻 22
2. 論文標題 Management decision based on lymphovascular involvement leads to favorable outcomes after endoscopic treatment of esophageal squamous cell carcinoma	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Endoscopy	6. 最初と最後の頁 306 ~ 310
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1055/s-0043-124433	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 -

〔学会発表〕 計11件（うち招待講演 4件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Manabu Takeuchi, Kenichi Goda, Tsuneo Oyama
2. 発表標題 The Japan Esophageal Society classification system to identify superficial neoplasms in Barrett 's esophagus using magnifying endoscopy (JES-BE classification)
3. 学会等名 DDW2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 竹内 学
2. 発表標題 Barrett食道癌症例
3. 学会等名 第4回Barrett食道研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 竹内 学
2. 発表標題 画像所見と病理所見の対比法のコツ 応用編：食道関心領域における2点マーカー法
3. 学会等名 第57回胃と腸大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Manabu Takeuchi
2. 発表標題 Endoscopic diagnosis and therapy for ESCC
3. 学会等名 山東大学第二病院学会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Manabu Takeuchi
2. 発表標題 Endoscopic diagnosis for superficial Barrett ' s esophageal cancer
3. 学会等名 2018中国医学装备協會第一階消化管早期癌學術討論會 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Manabu Takeuchi
2. 発表標題 Magnifying endoscopic diagnosis for ESCC and its endoscopic treatment
3. 学会等名 The symposium "Micro-invasive technique, Bowel disease & Prevention and early diagnosis of colorectal neoplasm" (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 竹内 学
2. 発表標題 食道学会分類による深達度診断の現状と課題
3. 学会等名 第76回食道色素研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Manabu Takeuchi
2. 発表標題 Reconsideration of Type B2 vessels -The Japan Esophageal Society Classification- .
3. 学会等名 The 71st Annual Meeting of the JES (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 11.竹内 学,河内 洋,熊谷 優,安住 基,高綱将史,長島藍子,吉川成一,三浦 努.
2. 発表標題 類表皮癌および腺扁平上皮癌成分を伴う早期食道癌の2例
3. 学会等名 第77回食道色素研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Manabu Takeuchi, Kenichi Goda, Tsuneo Oyama
2. 発表標題 The Japan Esophageal Society classification system to identify superficial neoplasms in Barrett 's esophagus using magnifying endoscopy (JES-BE classification)
3. 学会等名 DDW2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 竹内 学,森 ゆかり,寺井崇二
2. 発表標題 Usefulness of magnifying endoscopic diagnosis using Type B2 vessels for SM2 carcinoma
3. 学会等名 第93回日本消化器内視鏡学会総会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計9件

1. 著者名 竹内 学,森ゆかり,橋本 哲,味岡洋一,寺井崇二	4. 発行年 2018年
2. 出版社 医学書院	5. 総ページ数 10
3. 書名 胃と腸	

1. 著者名 竹内 学	4. 発行年 2018年
2. 出版社 東京医学社	5. 総ページ数 2
3. 書名 消化器内視鏡	

1. 著者名 竹内 学, 高綱将史, 熊谷 優, 小林陽子, 安住 基, 長島藍子, 吉川成一, 三浦 努	4. 発行年 2018年
2. 出版社 東京医学社	5. 総ページ数 8
3. 書名 消化器内視鏡	

1. 著者名 竹内 学, 高綱将史, 小林陽子, 安住 基, 長島藍子	4. 発行年 2018年
2. 出版社 東京医学社	5. 総ページ数 4
3. 書名 消化器内視鏡	

1. 著者名 竹内 学	4. 発行年 2017年
2. 出版社 医学書院	5. 総ページ数 1
3. 書名 胃と腸	

1. 著者名 竹内 学	4. 発行年 2017年
2. 出版社 医学書院	5. 総ページ数 1
3. 書名 胃と腸	

1. 著者名 竹内 学	4. 発行年 2017年
2. 出版社 医学書院	5. 総ページ数 1
3. 書名 胃と腸	

1. 著者名 6. 竹内 学, 石原 立, 小山 恒男, 橋本 哲, 佐藤 祐一, 寺井 崇二.	4. 発行年 2017年
2. 出版社 医学書院	5. 総ページ数 10
3. 書名 胃と腸	

1. 著者名 7. 竹内 学, 高綱将史, 熊谷 優, 小林陽子, 安住 基, 長島藍子, 吉川成一, 三浦 努.	4. 発行年 2017年
2. 出版社 ヴァンメディカル	5. 総ページ数 6
3. 書名 消化器の臨床	

〔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	寺井 崇二 (Terai Shuji) (00332809)	新潟大学・医歯学系・教授 (13101)	
研究分担者	佐藤 祐一 (Sato Yuuichi) (00401761)	新潟大学・医歯学総合研究科・客員研究員 (13101)	
研究分担者	橋本 哲 (Hashimoto Satoru) (10768667)	新潟大学・医歯学総合研究科・特任准教授 (13101)	
研究分担者	味岡 洋一 (Ajioka Yoichi) (80222610)	新潟大学・医歯学系・教授 (13101)	