

令和元年6月5日現在

機関番号：17701

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K09176

研究課題名(和文)手術中における消化器外科医のストレス評価及び医療安全を目指した基礎的データの構築

研究課題名(英文) Attempt of intraoperative stress assessment of surgeons during digestive surgery

研究代表者

迫田 雅彦 (SAKODA, MASAHIKO)

鹿児島大学・医歯学域医学系・客員研究員

研究者番号：40418851

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,600,000円

研究成果の概要(和文)：外科治療の進歩で患者さんのストレスの軽減は図れるようになったが、外科医が手術中に受けるストレス評価の報告例は殆どない。本研究では、生理学および生化学的(唾液アミラーゼ活性)評価法を用い、手術に携わる外科医へのストレスを客観的に評価することを目的とした。生化学的評価では明らかに手術後は唾液アミラーゼ活性が上昇した。しかし、ストレスの感じ方は年齢、性格、手術経験、体調等、個人差が大きく影響するため、更なる測定法の積み重ねと分析が必要である。外科医自身が受けるリアルタイムでのストレス評価は困難が予想されたが、唾液アミラーゼ活性は急性ストレスの客観的評価法の一つとして利用できることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

外科医自身が手術中に受けるストレスを評価することは困難が予想されたが、今回、検討した唾液アミラーゼ活性は急性ストレスの客観的評価法の一つとして利用できることが示唆された。患者さんへのストレス軽減は、進歩する低侵襲治療の中で図られてきたが、今後、外科医や医療従事者のストレスを正確に評価し環境を改善していくことで、更なる患者さんへの好影響も期待できる。そのためには、数値化されたストレスの客観的評価が重要になってくると思われる。

研究成果の概要(英文)：Although the stress of patients undergoing operation has been improved by progress of surgical technology, there are no reports about the evaluation of the surgeon's stress during operations. The purpose of this study is to estimate stress of surgeons who participates in operations objectively using physiological and biochemical methods. The salivary amylase activity after operations were significantly increased by biochemical methods. But the individual stress seems to depend on the age, the character, experience of operation and physical condition. Therefore, further storage of measurement and analysis are needed. It was suggested that the measurement of salivary amylase activity can use as one of objective evaluation method of an acute stress.

研究分野：消化器外科

キーワード：手術 外科医 ストレス 医療安全 医療事故 唾液アミラーゼ活性 心拍数

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

近年は科学技術の発達により快適な生活環境となっている一方で、そのような環境や複雑化した社会、人間関係など様々な要因がストレスとなっている。生体がストレスに晒されるとそれに対する反応が自律神経やホルモンを介して身体中に影響を与える。強いストレスが長時間続くと、様々な健康障害を引き起こす場合もあり、このような外来刺激に対する生体反応を評価する研究が行われてきた。外科治療の現場では、腹腔鏡/胸腔鏡下手術等の低侵襲手術や周術期疼痛管理の発展で手術を受ける患者さんに対するストレスの軽減は図られるようになった。一方、医療提供側、特に外科医については体調管理が重要であることは当然であるが、疾病構造や手術技術の複雑化、特に本邦においては高難度手術の発展により日々のストレスで体調を崩したり、術中の単純なミスによる医療事故の報告も後を絶たないのが現状である。また、昨今の外科医志望者数の減少や医師の偏在、特に地方における若手外科医の減少により手術担当医師の高齢化も余儀なくされ、平成 23 年度日本外科学会会員の労働環境に関するアンケート調査報告書<sup>1)</sup>によると、50%以上の外科医が不眠、過労、腰痛を訴えている。従って、今後益々外科医の健康管理については客観的評価や対策が必要になる。

堀口らは<sup>2)</sup>、心拍変動解析を用い胸部外科手術中の外科医の自律神経活動の変化を検討し、特に注意や集中を必要とされる場面においては交感神経活動が有意となり、副交感神経活動は全体的に抑えられていると報告しているが、検索した範囲では手術中の外科医へのストレスを網羅的に評価した検討は見当たらない。現代社会においてストレスや疲労の定量化・指標化に対するニーズは大きいものの、その研究開発の歴史は浅い。臨床医学分野では主観的なストレス評価法(心理学的ストレス評価法)が多用されてきたが、最近では急性ストレスや快適性などの客観的評価目的に生体信号変化や生理活性物質(バイオマーカー)の研究も行われており、バイオマーカーとして唾液アミラーゼ活性を使った定量的なストレス評価等も報告されている<sup>3)4)</sup>。唾液中アミラーゼは、交感神経系の直接神経作用とノルエピネフリンの制御との両作用で唾液腺から分泌され、ストレスにより唾液中のアミラーゼ濃度は増加する。このうち直接神経作用による分泌亢進はストレスに対する応答速度が数分以内で、血漿から唾液へ移行するコルチゾールの応答よりも早いといわれておりストレスや疲労の早期発見や早期診断のためのバイオマーカーとして期待されている。実臨床において手術中のストレスの感じ方は個人の性格、手術の難易度、執刀医や助手の違い、手術経験年数等で異なると思われる、評価を難しくすることは十分予想されるが、外科医が受けるストレスをより正確に評価することは、手術中の環境改善や、ひいては患者さんへの好影響も期待できる。

申請者らは消化器外科のなかで肝臓外科を専門としており、主に悪性腫瘍に対する手術を行っている。特に肝臓の手術では術中出血のリスクが高く、長時間手術も多いため、手術中の操作ミスや偶発症によっては致命的となる状況下にある。その中で外科医の自律神経活動の変動はダイナミックに起こっていると思われる、手術終了時に大きな疲労感を感じることはどの外科医も経験するところである。本検討では被検者に申請者を含めた所属診療科の外科医を対象とし、生体信号変化を捉える生理学的評価法とバイオマーカーを測定する生化学的評価法により消化器外科手術中の外科医へのストレスを客観的、定量的に評価することを目的とし、患者さんへのストレス軽減のみならず将来的な外科医のQOL向上へ繋がる研究となることを目指す。

### 2. 研究の目的

手術を受ける患者さんに対する手術中のストレスは様々な測定可能パラメータを用い多くの知見が得られている。しかしながら、手術を行う外科医に対する手術中のストレスは評価方法が難しく、報告例は殆ど見当たらない。本研究では、特に申請者らの専門分野である消化器外科手術中における外科医へのストレスを検討するために、生理学的評価法と生化学的評価法を用い手術に臨む外科医のストレスをより正確に評価することを目的とする。

### 3. 研究の方法

#### 【ストレス評価法の確立】

実際の手術時における測定の前準備として、診療以外のストレス環境下(例えば学会発表やカンファレンスでのプレゼンテーション等)で下記セッティングを行い測定する。測定結果の解析より機器装着や測定自体がストレスとならないよう調整する。また、下記評価準備は全被検者に対し行う。

#### (1) 生理学的ストレス評価法

血圧：手術操作の妨げにならないように、足関節に自動血圧計を装着し一定間隔で測定する。実際の測定では起立時の測定になるため、ベースラインとなる安静起立時から測定開始する。

経皮的動脈血酸素飽和度：血圧計と対側の足趾にパルスオキシメーターを装着し測定する。

心電図、心拍数：携帯型ホルター心電計で操作中の心電図、心拍数を経時的に記録する。

#### (2) 唾液中アミラーゼ測定による生化学的ストレス評価法

唾液アミラーゼモニター(ニプロ株式会社)にて、ストレス環境前とイベント終了後に測定を行う。唾液採取は使い捨てのテストシートを約 30 秒間口腔内(舌下部)に挿入し、取り出した後に専用機器にセットし測定する。手術中も操作に支障をきたすことなく検体採取

が可能と思われる。

#### 【手術での測定】

上記ストレス評価法を確立後、実臨床における手術中のストレス評価を生物学的、生化学的に開始する。唾液中アミラーゼ測定は、手術中一定間隔で行い、それ以外に一連の行動のなかで特別に注意や集中を必要とした場合(出血箇所の修復や大血管操作等を想定)、その後落ち着いた時点でサンプルを採取し測定する。

##### ・肝臓手術での測定

高難度手術(肝葉切除、拡大肝葉切除、肝中央二区域切除等)での測定

高難度以外の短時間手術(肝外側区域切除、肝部分切除)での測定

腹腔鏡下肝切除での測定

上記①～③で執刀医や助手という異なった立場での測定。鏡視下手術においてはスコピストの測定も実施する。

長時間手術においては、途中で昼食等の休憩を挟める場合と、休憩なしで行う場合がある。

#### 【平成28年度以降】

- ・ ストレス評価の確立は平成27年度内に終了でき、同年度内に肝臓手術での測定に入れると思われるが、平成28年度以降も引き続き肝臓手術での測定を継続する。
- ・ 肝臓手術での目標症例数が終了した後に、他臓器での測定へと移る。
- ・ 当科では、手術の様相を動画で記録保存しているため、術中の記録以外に経時の変化を再確認することが可能で、ホルター心電図等との時間的照合は問題ないとする。
- ・ 当直明けのストレス評価については、手術評価開始後、通常勤務時と並行して行っていく。解析は各臓器での測定が終了し次第開始する。

#### 4. 研究成果

平成28年度は、ストレス評価法の確立を目指し、診療以外のストレス環境下での生理学的ストレス評価と唾液中アミラーゼ測定による生化学的ストレス評価を行った。また、コントロール目的に日常生活(安静時、日内変動、食前後、運動不可前後)での測定も行った。

平成29年度は、腹腔鏡下手術トレーニング用のドライボックスを用い、縫合結紮練習後の変化を測定した。被験者は医学部実習生、外科後期研修医、ポスドク(10~13年目外科医)、指導医で全ての世代において練習後のストレス評価測定項目の上昇を認め、その程度には差を認め、トレーニングの修練数やキャリアによる差異が存在することを確認できた。実臨床では、手術操作に影響しない範囲で測定を開始し、血圧、動脈血酸素飽和度、唾液中アミラーゼ活性については、手術前後の測定を行った。胸部貼付型の心拍数モニターについては、まずは申請者自身が違和感を感じることがないレベルまで日常的に装着し、執刀以外の第一、第二助手での測定を行った。対象手術は定型的に問題なく行えると判断された腹腔鏡下胆嚢摘出と小範囲の肝切除術としている。その後、心拍モニター装着の被験者を増やし、執刀医の測定や対象手術の拡張を進めた。

平成30年度は、申請者の専門である肝切除術で対象術式の拡張を行い、肝外側区域切除や肝左葉切除でも測定を行った。また、働き方改革問題も鑑み、当直明け手術での測定も行い、通常待機手術と比較した。臨床測定での期間中において、ストレスが大きくかかると思われるような術中偶発症(大量出血や他臓器損傷など)はなかった。データ解析の途中では術後の唾液アミラーゼ上昇は確認できたが、年齢、性別、個人の性格等でもストレスの感じ方が異なってくる傾向もあるため、その点については測定被験者を増やしたり測定回数を増やすなど更なる工夫を行っている。

外科医自身が受けるリアルタイムでのストレス評価は困難が予想されたが、今回検討した唾液アミラーゼ活性の測定は急性ストレスの客観的評価法の一つとして利用できることが示唆された。

#### 5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 6件)

- 1) [Kawasaki Y](#), Yang SJ, Choi GH, Han DH, Lee JH, [Iino S](#), [Sakoda M](#), Ueno S, [Natsugoe S](#), Choi JS. New scoring system for resectable hepatocellular carcinoma with a maximum tumor size of <5 cm based on preoperative tumor factors. *HPB (Oxford)*. 2019 Mar 25. doi: 10.1016/j.hpb.2019.02.018. [Epub ahead of print] 査読あり
- 2) Ando K, [Sakoda M](#), Ueno S, Hiwataishi K, [Iino S](#), [Minami K](#), [Kawasaki Y](#), Hashiguchi M, Tanoue K, Mataka Y, Kurahara H, Maemura K, Shinchi H, [Natsugoe S](#). Clinical Implication of the Relationship Between High Mobility Group Box-1 and Tumor Differentiation in Hepatocellular Carcinoma. *Anticancer Res*. 2018 Jun;38(6):3411-3418. 査読あり
- 3) Kurahara H, Maemura K, Mataka Y, [Sakoda M](#), [Iino S](#), [Kawasaki Y](#), Arigami T, Mori S, Kijima Y, Ueno S, Shinchi H, [Natsugoe S](#). A Therapeutic Strategy for Resectable Pancreatic Cancer Based on Risk Factors of Early Recurrence. *Pancreas*. 2018 Jul;47(6):753-758. 査読あり

- 4) Sakoda M, Iino S, Mataka Y, Kawasaki Y, Kurahara H, Maemura K, Ueno S, Natsugoe S. Influence of a Shorter Duration of Post-Operative Antibiotic Prophylaxis on Infectious Complications in Patients Undergoing Elective Liver Resection. *Surg Infect (Larchmt)*. 2017 Feb/Mar;18(2):149-156. 査読あり
- 5) Nakajo A, Arima H, Hirata M, Yamashita Y, Shinden Y, Hayashi N, Kawasaki Y, Arigami T, Uchikado Y, Mori S, Mataka Y, Sakoda M, Kijima Y, Uenosono Y, Maemura K, Natsugoe S. Bidirectional Approach of Video-Assisted Neck Surgery (BAVANS) :Endoscopic complete central node dissection with craniocaudal view for treatment of thyroid cancer. *Asian J Endosc Surg*. 2017 Feb;10(1):40-46. 査読あり
- 6) Sakoda M, Ueno S, Iino S, Hiwatashi K, Minami K, Kawasaki Y, Kurahara H, Mataka Y, Maemura K, Shinchi H, Natsugoe S. Survival Benefits of Small Anatomical Resection of the Liver for Patients with Hepatocellular Carcinoma and Impaired Liver Function, Based on New-Era Imaging Studies. *J Cancer*. 2016 May 25;7(9):1029-36. 査読あり

〔学会発表〕(計 6件)

- 1) 迫田雅彦, 橋口真征, 小園 勉, 高取寛之, 園田智洋, 飯野 聡, 川崎洋太, 前村公成, 前之原茂穂, 夏越祥次. 消化器外科手術中に執刀医がうけるストレス評価の試み. 第 74 回日本消化器外科学会総会 2019 年
- 2) 迫田雅彦, 飯野 聡, 川崎洋太, 橋口真征, 田上聖徳, 蔵原 弘, 又木雄弘, 前村公成, 新地洋之, 上野真一, 夏越祥次. 80 歳以上 HCC の予後から考える高齢者に対する至適治療法. 第 56 回日本癌治療学会 2018 年
- 3) Masahiko Sakoda, Satoshi Iino, Yota Kawasaki, Motoyuki Hashiguchi, Kiyonori Tanoue, Hiroshi Kurahara, Yuko Mataka, Kosei Maemura, Hiroyuki Shinchi, Shinichi Ueno, Shoji Natsugoe. A treatment strategy to elderly HCC is considered from the analysis of prognosis. 13th IHPBA World Congress (国際学会) 2018 年
- 4) Masahiko Sakoda, Satoshi Iino, Yota Kawasaki, Motoyuki Hashiguchi, Kiyonori Tanoue, Hiroshi Kurahara, Yuko Mataka, Kosei Maemura, Hiroyuki Shinchi, Shinichi Ueno, Shoji Natsugoe. Endoscopic versus open radiofrequency ablation for treatment of hepatocellular carcinoma. 第 30 回日本肝胆膵外科学会 2018 年
- 5) 迫田雅彦, 飯野 聡, 橋口真征, 佐竹霜一, 川崎洋太, 蔵原 弘, 又木雄弘, 前村公成, 新地洋之, 上野真一, 夏越祥次. 消化器外科手術における外科執刀医へのストレス評価の検討. 第 118 回日本外科学会 2018 年
- 6) Masahiko Sakoda, Satoshi Iino, Yuko Mataka, Yota Kawasaki, Motoyuki Hashiguchi, Hiroshi Kurahara, Kosei Maemura, Hiroyuki Shinchi, Shinichi Ueno, Shoji Natsugoe. Influence of a shorter duration of postoperative antibiotic prophylaxis on infectious complication in patients undergoing elective liver resection. SIS-AP 1st international conference (国際学会) 2017 年

〔図書〕(計 0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

名称：  
 発明者：  
 権利者：  
 種類：  
 番号：  
 出願年：  
 国内外の別：

取得状況(計 0件)

名称：  
 発明者：  
 権利者：  
 種類：  
 番号：  
 取得年：  
 国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

## 6 . 研究組織

### (1)研究分担者

研究分担者氏名：夏越 祥次

ローマ字氏名：SHOJI NATSUGOE

所属研究機関名：鹿児島大学

部局名：医歯学域医学系

職名：教授

研究者番号（8桁）：70237577

研究分担者氏名：南 幸次

ローマ字氏名：KOJI MINAMI

所属研究機関名：鹿児島大学

部局名：附属病院

職名：医員

研究者番号（8桁）：70725235

研究分担者氏名：川崎 洋太

ローマ字氏名：YOTA KAWASAKI

所属研究機関名：鹿児島大学

部局名：附属病院

職名：医員

研究者番号（8桁）：90770420

研究分担者氏名：飯野 聡

ローマ字氏名：SATOSHI IINO

所属研究機関名：鹿児島大学

部局名：医歯学域附属病院

職名：助教

研究者番号（8桁）：70725235

### (2)研究協力者

なし

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。