

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 19 日現在

機関番号：24601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26462372

研究課題名(和文) 非眼科的手術後の眼合併症の発生状況とその誘因に関する検討

研究課題名(英文) Evaluation on phthalmic complications after non-ophthalmic surgery and its associated factors

研究代表者

川口 昌彦 (Kawaguchi, Masahiko)

奈良県立医科大学・医学部・教授

研究者番号：60275328

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：脊椎脊髄手術や弓部大動脈人工血管置換術における術前後の視機能をThe National Eye Institute Visual Function Questionnaire (NEI-VFQ)を用いて評価し、NEI-VFQが周術期の視機能評価に使用できることを示した。弓部大動脈人工血管置換術において、眼底血流、眼動脈血流速度と視神経鞘径をモニタリングし、その関係性を検討した。いずれも測定が可能で、術中の変化を捉えることが可能であった。視機能障害リスクのある脳神経外科手術での視覚誘発電位モニタリングの精度を検討し、全身麻酔下でも再現性のある視覚誘発電位モニタリングが可能であることが示した。

研究成果の概要(英文)：Perioperative visual function was evaluated in patients undergoing spinal surgery and aortic arch surgery, using The National Eye Institute Visual Function Questionnaire (NEI-VFQ) which indicated the feasibility of perioperative visual function with NEI-VFQ. During aortic arch surgery, ocular blood flow, ophthalmic artery velocity and optic nerve sheath diameter were measured. Indicating that these monitoring can be used as an intraoperative monitor. Visual evoked potential (VEP) monitoring was conducted in patients undergoing surgery which is at a risk of ophthalmic complications. The results indicated that VEP monitoring was feasible and useful under general anesthesia.

研究分野：麻酔科学

キーワード：視機能障害 周術期 眼血流

### 1. 研究開始当初の背景

手術手技の技術や機器の進歩にもかかわらず、周術期の脳神経合併症の発生の制御は未だ重要な課題である。脳神経合併症として、運動機能障害、視機能障害、言語障害などは特に、社会生活を自立して行う上でも必須の機能であり、障害の発生回避は患者の機能的予後に直結するとともに、入院期間や医療費削減、介護費用の削減につながる。

近年、非眼科手術後の視機能障害が注目されつつあったが、現状や対策については詳細が検討されていなかった

### 2. 研究の目的

本研究では本邦における非眼科手術後の視機能障害の発生の現状を調査するとともに、その発生の関連因子やモニタリング法を追究することで、術後患者の機能的予後の改善をもたらすことを目的とする。

(1) 視機能を簡便に客観的に評価できる Modified National Eye Institute Visual Function Questionnaire (NEI-VFQ) を用いて手術前後の視機能を評価する。

- ① 脊椎脊髄手術
- ② 心臓血管外科

(2) 弓部大動脈人工血管置換術における眼血流と視神経鞘径の変化の関連性について検討する。

(3) 術中視機能評価のための視覚誘発電位モニタリングの精度について検討する。

### 3. 研究の方法

(1)

- ① 脊椎脊髄手術を受ける患者を対象に手術前、術後1日、14日にNEI-VFQを評価した。NEI-VFQは、周術期に適応できるものとし、19項目の質問と8つの下位尺度で評価した。
- ② 順行性選択的脳分離体外循環を併用した胸部大動脈人工血管置換術を対象とした。周術期NEI-VFQによる自己記入式アンケート調査を手術1週間前、手術4週間後に配布し回収。すべての患者において、術前と術後4週間後に眼底検査、視野検査、視力検査、眼圧検査、色覚検査を実施した。

(2) 選択的脳分離体外循環を併用した弓部大動脈人工血管置換術対象とした。

視神経鞘径(ONSD)を麻酔導入後、人工心肺中、選択的脳分離体外循環中、人工心肺終了ごとに測定。ONSDは視神経乳頭直下で視神経軸に対して垂直に測定。Laser Speckle Flowgraphy(LSFG)を用いた眼底血流変化と超音波ドプラ法による眼動脈血流速度変化も測定し、関連性について検討した。

(3) 術中に視覚誘発電位(visual evoked potential:VEP)モニタリングを併用して施行された全身麻酔下での脳神経外科手術を対象とした。麻酔導入後、VEP測定のコントロールを記録し、術中変化と術後視機能の関連性を検討した。VEPは振幅の50%以上の低下を有意な変化とした。

### 4. 研究成果

(1) ① 脊椎脊髄手術30例でNEI-VFQを測定し、全例で評価が可能であった。平均のNEI-VFQ値は、術前、術後1日、14日で72, 72, 71で、変化率は術後1日、14日で+2%、+3.3%であった。30例中1例で全体的健康感(general health)項目で有意な低下が認められた。脊椎脊髄手術の術前術後の視機能評価としてNEI-VFQが使用可能であることが示唆された。

② 胸部大動脈人工血管置換術を予定されていた患者11例に対し、周術期NEI-VFQの調査を実施した。術前後のスコア変化では有意な差は認めなかった。3症例において術後に新たな眼検査異常を認めた。すべて無症候性であったが、2例は眼底出血、1例は視野暗点であった。眼検査異常を認めた症例では、認めなかった群よりもNEI-VFQ値が低い傾向があった。胸部大動脈人工血管置換術においても術前術後の視機能評価としてNEI-VFQが使用可能であることが示唆された。

(2) 弓部大動脈人工血管置換術16例において選択的脳分離体外循環前後での眼底血流、眼動脈血流速度とONSDを計測した。LSFGによる眼底血流と眼動脈血流速度の変化率は、選択的脳分離体外循環前後で、-17%と-34%で、相関係数は0.62(P=0.002)であった。ONSDは手術開始時、人工心肺中、終了時で5.1、5.3、5.3であり、術後に脳梗塞を発症した1例で手術終了時のONSDが有意に増加していた。術後眼合併症予防のための術中モニタリングとして、眼底血流、眼動脈血流速度とONSDが使用できることが示唆された。

(3) 視機能障害リスクのある脳神経外科手

術での VEP モニタリングとして、118 症例中 113 症例でコントロール VEP の記録が可能であり、術後に視機能が悪化した症例は認めなかった。これは、術中に一時的な有意 VEP 振幅低下を認めた際に、外科に報告することにより、術操作を中断して波形の回復を待つ、または術操作の変更をするなどの対応を行ったため未然に予防できたと考えられる。プロポフォール麻酔、高輝度 LED による網膜光刺激装置、光刺激が網膜に到達したところを確認する網膜電位の併用などにより全身麻酔下でも再現性のある VEP モニタリングが可能であることが示唆された。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 4 件)

- ①小川 裕貴, 林 浩伸, 川西 秀明, 田中 優, 川口 昌彦、大動脈弓部人工血管置換術前後における視覚機能に関する QOL 評価としての The National Eye Institute Visual Function Questionnaire(NEI VFQ)の妥当性の検討、臨床麻酔、査読有、2017;41(1): 37-43. 2017  
<http://search.jamas.or.jp/index.php>
- ②Hayashi H, Okamoto M, Kawanishi H, Matsuura T, Tabayashi N, Taniguchi S, Kawaguchi M. Ocular Blood Flow Measured Using Laser Speckle Flowgraphy During Aortic Arch Surgery With Antegrade Selective Cerebral Perfusion. J Cardiothorac Vasc Anesth. 査読有、2016 ;30(3):613-8  
doi:10.1053/j.jvca.2016.01.021.
- ③赤崎 由佳, 林 浩伸, 高谷 恒範, 西村 文彦, 中瀬 裕之, 川口 昌彦、高輝度光刺激装置を用いた視覚誘発電位モニタリングの信頼性の検討、査読有、日本臨床麻酔学会誌 2016;36(2):141-146  
<http://mol.medicalonline.jp/library/journal/download?GoodsID=ci4jjsca/2016/003602/001&name=0141-0146j&UserID=61.89.110.89>
- ④林 浩伸, 川口 昌彦、全身麻酔下手術におけるフラッシュ刺激による視覚誘発電位、

査読有、日本臨床麻酔学会誌 2017;37 (2) :262-268  
<http://mol.medicalonline.jp/library/journal/download?GoodsID=ci4jjsca/2017/003702/023&name=0262-0268j&UserID=61.89.110.89>

他 7 件 (総件数 11 件)

[学会発表] (計 11 件)

- ①川口昌彦、中枢神経モニタリングの基礎と臨床、日本臨床麻酔学会第 36 回大会、2016.11.4、ホテル日航高知旭ロイヤル (高知県高知市)
- ②Oi Ayako, Hironobu Hayashi, Hideaki Kawanishi, Masahiko Kawaguchi. The Association Between the Ophthalmic Arterial Blood Flow Velocity and the Radial Arterial Blood Pressure During Aortic Arch Surgery With Selective Cerebral Perfusion. The ANESTHESIOLOGY 2016 Annual Meeting , 2016.10. 25, Chicago
- ③Yuki Ogawa, Hironobu Hayashi, Hideaki Kawanishi, Masahiko Kawaguchi. The Evaluation of Optic Nerve Sheath Diameter Using Ultrasound During Cardiovascular Surgery With Cardiopulmonary Bypass. The ANESTHESIOLOGY 2016 Annual Meeting. 2016.10. 25, Chicago
- ④川口昌彦、術中誘発電位モニタリングの基礎と実践、第 20 回日本神経麻酔集中治療学会、2016.7.16、北海道大学学術交流会館 (北海道札幌市)
- ⑤Sigdel Surakshya, Hironobu Hayashi, Yuki Ogawa, Hideyuki Ohnishi, Masahiko Kawaguchi. Feasibility of National Eye Institute Visual Function Questionnaire for the patients undergoing Spinal Surgery- A preliminary study. 第 63 回日本麻酔科学会学術集会、2016.5.26、マリンメッセ福岡 (福岡県福岡市)
- ⑥川口昌彦、術中神経モニターの問題点と今後の動向、第 27 回日本臨床モニター学会総会、2016.4.29、沖縄コンベンションセンター (沖縄県宜野湾市)
- ⑦Yuki Ogawa, Hironobu Hayashi, Hideaki Kawanishi, Satoki Inoue, Masahiko Kawaguchi. The Feasibility of the National Eye Institute Visual Function Questionnaire for the Patients Undergoing Aortic Arch Surgery. The

ANESTHESIOLOGY 2015 Annual Meeting. 2015.10.25, San Diego

- ⑧ 林 浩伸、川口昌彦、視覚誘発電位もモニターしてみよう！日本臨床麻酔学会第 35 回大会、2015.10.21、パシフィコ横浜（神奈川県横浜市）
- ⑨ 小川 裕貴、林 浩伸、川西 秀明、川口 昌彦、胸部大動脈手術中の視神経鞘径変化の検討、日本心臓血管麻酔学会第 20 回学術集会、2015.10.11、アクロス福岡（福岡県福岡市）
- ⑩ 林 浩伸、川口昌彦、心臓血管手術後の視機能障害、日本麻酔科学会第 62 回学術集会、2015.5.29、神戸国際展示場（兵庫県神戸市）
- ⑪ 林 浩伸、川西秀明、川口昌彦、胸部大血管手術の脳循環指標としての Laser Speckle Flowgraphy による眼底血流測定 の検討、2015.5.15、ホテルニューオータニ 札幌（北海道札幌市）

その他 8 件（総件数 19 件）

〔図書〕（計 0 件）

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

川口 昌彦 (Kawaguchi Masahiko)  
奈良県立医科大学・医学部・教授  
研究者番号：60275328

### (2) 研究分担者

林 浩伸 (Hayashi Hironobu)  
奈良県立医科大学・医学部・助教  
研究者番号：30464663

井上 聡己 (Inoue Satoki)  
奈良県立医科大学・医学部・准教授  
研究者番号：50295789

緒方 奈保子 (Ogata Nahoko)  
奈良県立医科大学・医学部・教授  
研究者番号：60204062

田中 優 (Tanaka Yuu)  
奈良県立医科大学・医学部・助教  
研究者番号：90448770