

令和 6 年 6 月 7 日現在

機関番号：13601

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K09147

研究課題名（和文）視覚を確実に守るための新たな神経刺激ならびに記録法を用いたモニタリングの開発

研究課題名（英文）Development of newly intraoperative visual monitoring in neurosurgery

研究代表者

堀内 哲吉（Horiuchi, Tetsuyoshi）

信州大学・学術研究院医学系・教授

研究者番号：40303466

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：頭手術時のVEP検査において新規の刺激方法（視神経・視交叉など）や記録部位（視神経・視交叉・視索など）について検討解析を行った。開頭術においては視神経を直接刺激するdirect optic nerve stimulationが有害事象なく安全に施行可能で、後頭葉でのdirect optic nerve evoked potentialを記録できることが判明した。また、従来の光刺激を用いて視神経自体より記録するoptic nerve action potentialも波形が従来法より大きく記録できることも確認したが、ONAPの評価方法には課題があることが判明した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

脳神経手術において、電気生理学モニタリングは必須の検査となっている。本研究では、視機能をモニタリングする新規方法について研究を行った。神経直接刺激方法や神経直接記録方法は可能であることが判明したが、実用には更なる研究が必要である。

研究成果の概要（英文）：Currently, VEP monitoring is obtained from the light stimulation at eyes to occipital electrical recording. In this study, new stimulation and recording methods are evaluated. The direct stimulation of the optic nerve is safe and the occipital recording is possible. In addition, the optic nerve recording can be done after traditional light stimulation.

研究分野：脳神経外科

キーワード：視覚誘発電位

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

既存の視覚誘発電位によるモニタリングは、大脳誘発電位であるため振幅が小さいことやノイズの問題から鋭敏な方法になっていないのが現状である。また、4分の1盲などは検出困難であり術前視力低下がある症例ではモニタリング自体が不可能なことも多い。

より確実な視覚温存手術のためには、従来の視覚誘発電位よりも反応が鋭敏で安定して得られる新たな視覚モニタリング法が必要である。より確実な視覚温存手術のためには、従来の視覚誘発電位よりも反応が鋭敏で安定して得られる新たな視覚モニタリング法が必要である。

本研究では、「確実な視機能温存のための、後頭葉でなく視神経・視交叉・視索自体からの新しい電位測定や網膜刺激でなく視神経などの直接刺激を行うことによる、より鋭敏で有効な術中評価モニタリング法の確立」が目標である。

2. 研究の目的

VEP モニタリングにおいて、より鋭敏で簡易的な測定方法が確立できれば、現在よりも普及して多くの症例がその恩恵にあずかることができる。また後大脳動脈領域の虚血が VEP で検出可能となれば感覚誘発電位・運動誘発電位・聴性脳幹反応とともに有用な血流低下モニタリングとなる可能性を秘めている。

本研究では、視覚野でなく頭蓋内視神経・視交叉・視索自体からの電位記録測定、ならびに網膜刺激に代わる神経自体の電気刺激により視覚野振幅増加をもって鋭敏で有効な術中評価モニタリング法を確立させることを目的とする。

3. 研究の方法

新規記録方法開発

・神経活動電位測定方法の開発:現在臨床ですでに応用されている蝸牛神経活動電位(cochlear nerve action potential: CNAP)の方法を視神経でも応用可能かどうか研究する。CNAP は蝸牛神経の神経機能である聴力を温存するために行うモニタリングで聴性脳幹反応より鋭敏で迅速である。開頭術において視神経・視交叉・視索が観察できる症例において記録電極を設置する。

・設置する神経は蝸牛神経より太く電極設置も容易と思われ、後頭葉でなく神経自体より電位測定を行う。網膜刺激に最も近位である視神経に電極設置を行い同側刺激による電位測定が可能か測定する。

・測定が可能な場合は、視交叉に電極設置して反対側の光刺激で測定可能か研究する。視神経・視交叉で測定可能な場合は、より末梢でありモニタリング部位としても最適な視索でも測定可能かを検討する。

・本研究は、信州大学医学部医倫理委員会に申請し承認を得て行った。患者の同意・協力、個人情報

に対する信州大学医学部医倫理委員会内規を参照とする。本研究は、法令上及び倫理上、適正に実施される。

新規刺激方法開発

・視神経刺激による安全性確認:当初は動物実験を用いてその安全性を検討予定であったが、先行研究があったため省略とした。

・実際の症例で刺激電極設置方法に関する研究を行った。開頭術において、頭蓋内視神経が直視下に観察できる症例において刺激電極を設置する。既存の光刺激を行い後頭葉での測定を行う。続いて直接神経刺激により後頭葉での電位測定が可能か検証し、比較検討する。

4. 研究成果

頭手術時の VEP 検査において新規の刺激方法(視神経・視交叉など)や記録部位(視神経・視交叉・視索など)について検討解析を行った。開頭術においては視神経を直接刺激する direct optic nerve stimulation が有害事象なく安全に施行可能で、後頭葉での direct optic nerve evoked potential を記録できることが判明した。また、従来の光刺激を用いて視神経自体より記録する optic nerve action potential も波形が従来法より大きく記録できることも確認したが、ONAP の評価方法には課題があることが判明した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1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 Hardian RF, Ogiwara T, Sato A, Fujii Y, Suzuki Y, Hanaoka Y, Miyata M, Kamiya K, Sasaki T, Goto T, Hongo K, Horiuchi T	4. 巻 21
2. 論文標題 Comparison Between Conventional Flash and Off-Response Intraoperative Visual Evoked Potential Monitoring for Endoscopic Endonasal Surgery.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Oper Neurosurg (Hagerstown)	6. 最初と最後の頁 516 522
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1093/ons/opab329	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0件

〔図書〕 計0件

〔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
---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------