

令和 6 年 5 月 31 日現在

機関番号：24601

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K09185

研究課題名（和文）陰部テタヌス刺激による小児術中MEP増幅法の開発

研究課題名（英文）Development of MEP with pudendal nerve stimulation during pediatric neurosurgery

研究代表者

本山 靖（Motoyama, Yasushi）

奈良県立医科大学・医学部・研究員

研究者番号：30405386

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,000,000円

研究成果の概要（和文）：脳神経外科手術において術後の麻痺を予防するために手術中に運動誘発電位（MEP）が有用で信頼できる術中モニタリングとして確立されていた。しかし、小児では術中MEPが導出困難でモニタリングとして使用できない状況であった。この導出困難な術中MEPに対して、陰部神経テタヌス刺激を先行するとMEPの振幅が増幅することを発見した。小児開頭手術で術中MEPの成功率が陰部神経テタヌス刺激でどれくらい向上するか調査したところ37.5%から63.8%にまで改善させることができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

小児脳神経外科において導出することすら困難であった術中MEPが安定してモニタリングできる可能性が高くなった。この研究成果によって小児脳神経外科手術の安全性を高める術中MEPモニタリングの信頼性と有用性が高くなったと考えられる。

研究成果の概要（英文）：The intraoperative motor evoked potentials (MEPs) in pediatric craniotomy is challenging because of its low detection rate, which makes it unreliable. The authors investigated the effects of MEP amplification following tetanic stimulation of the pudendal nerve in pediatric patients undergoing craniotomy. During surgery motor evoked potential were elicited for 15 patients less than 15 years of age undergoing craniotomy. Compound muscle action potentials of upper and lower extremities were compared between with tetanic stimulation to the pudendal nerve and without. As a result, the identification and amplitude increase rates were significantly higher in the group of MEP with tetanic stimulation than without. In pediatric craniotomy, the authors observed the amplification effect of MEPs with pudendal nerve tetanic stimulation. These findings suggested the likelihood of more reliable intraoperative MEP monitoring in pediatric cases.

研究分野：脳神経外科

キーワード：術中神経モニタリング 運動誘発電位 顔面神経 三叉神経 テタヌス刺激

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

全身麻酔科で行われる脳神経外科手術において術後の運動麻痺を予防するために術中モニタリングとして運動誘発電位 (MEP) が導入され、安定してモニタリングできる方法が開発され普及していた。しかし、小児脳神経外科手術において術中 MEP の成功率は 20-30% と言われており、信頼できる MEP モニタリングは困難とされていた。

2. 研究の目的

誘発電位の増幅法を応用して MEP の振幅を増大させ、その結果術中 MEP モニタリングの成功率を向上させることを目的とした。

3. 研究の方法

陰部神経テタヌス刺激を preconditioning として MEP に先行して加えることにより、MEP モニタリング成功率がどれくらい向上するか調査を行った (図 1)。

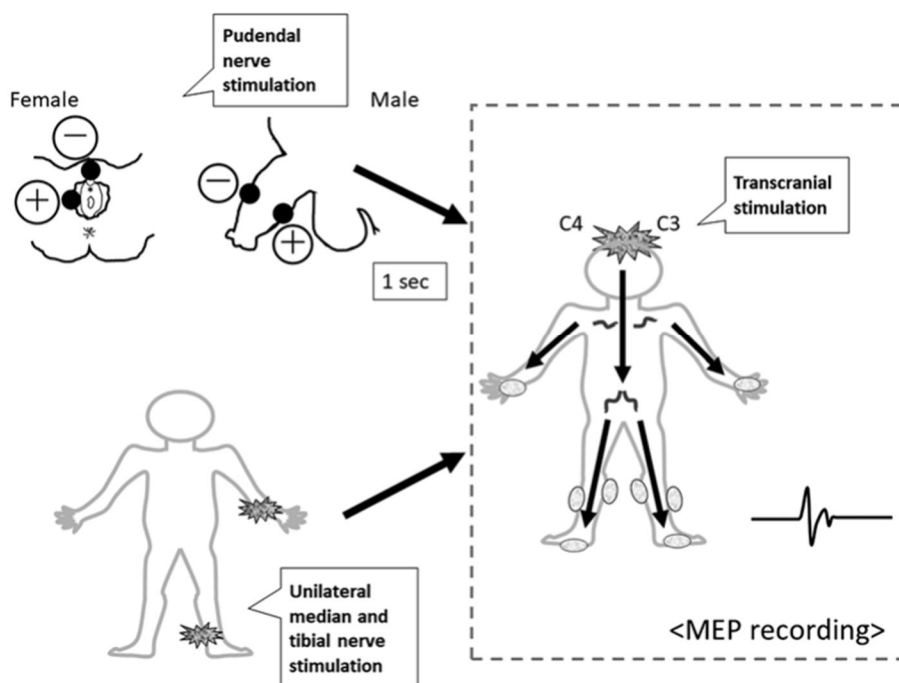


図 1 文献 Takatani T, et al. J Neurosurg Pediatr. 2021 Apr 23;27(6):707-715. より

4. 研究成果

陰部神経テタヌス刺激によって MEP 振幅増大効果が得られ (図 2)、MEP モニタリング成功率が 37.5% から 63.8% に改善した (図 3)。

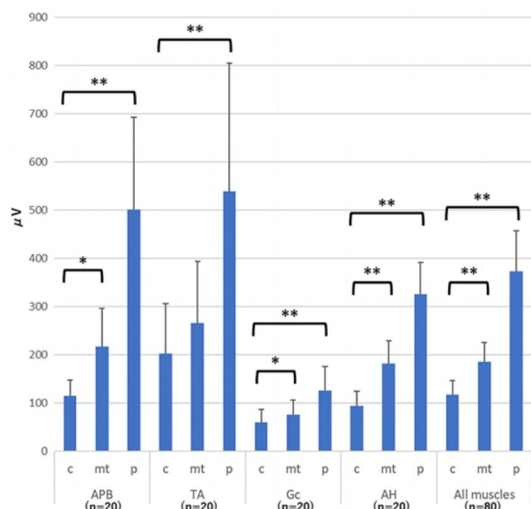


図 2 文献 Sasaki R, et al. J Neurosurg Pediatr. 2023 Feb 24;31(5):488-495. より

結果: TES と DCS の両方で、術前片麻痺のない症例では、c-MEP および mt-MEP の場合よりも p-MEP の識別率と振幅増加率が有意に高くなりました。術前片麻痺のある患者と比較すると、p-MEP は DCS 症例でより高い識別率を示し、偽陰性は少なかった。

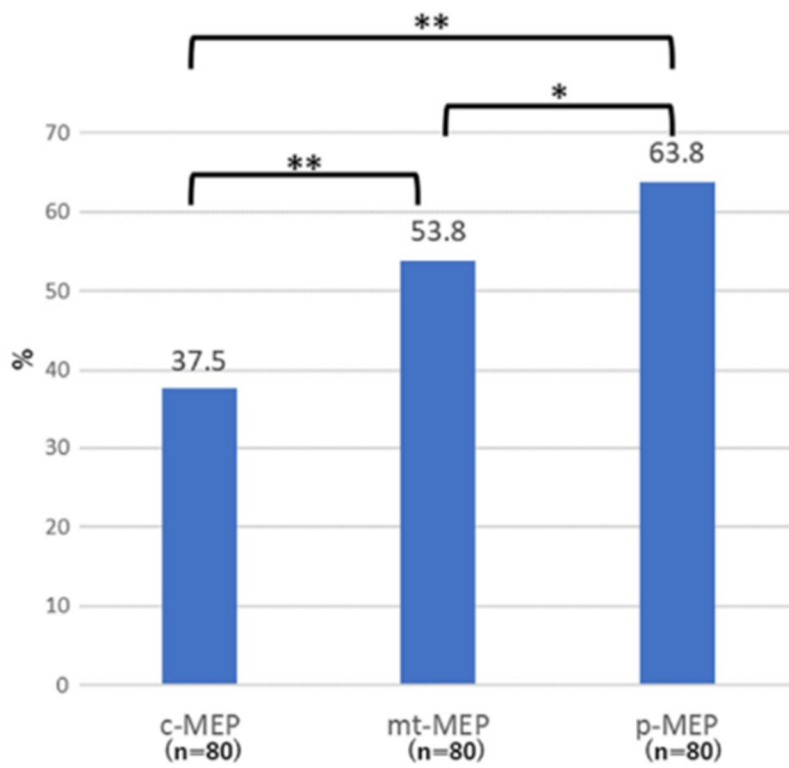


図3 Sasaki R, et al. J Neurosurg Pediatr. 2023 Feb 24;31(5):488-495. より

小児開頭術において、陰部神経強直刺激による MEP の増幅効果と、偽陰性を増加させることなく DCS による MEP の増幅効果を観察した。これらの知見は、小児症例においてより信頼性の高い術中 MEP モニタリングが可能となる可能性を示唆。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2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 Sasaki Ryota, Tamura Kentaro, Yamazaki Shintaro, Kim Tae Kyun, Takatani Tsunenori, Hayashi Hironobu, Motoyama Yasushi, Nakagawa Ichiro, Park Young-Soo, Kawaguchi Masahiko, Nakase Hiroyuki	4. 巻 24
2. 論文標題 Effects of intraoperative motor evoked potential amplification following tetanic stimulation of the pudendal nerve in pediatric craniotomy	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Neurosurgery: Pediatrics	6. 最初と最後の頁 488-495
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3171/2023.1.PEDS22505	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 Takatani Tsunenori, Motoyama Yasushi, Park Young-Soo, Kim Taekyun, Hayashi Hironobu, Nakagawa Ichiro, Kawaguchi Masahiko, Nakase Hiroyuki	4. 巻 27
2. 論文標題 Tetanic stimulation of the pudendal nerve prior to transcranial electrical stimulation augments the amplitude of motor evoked potentials during pediatric neurosurgery	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Neurosurgery: Pediatrics	6. 最初と最後の頁 707 ~ 715
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3171/2020.10.PEDS20674	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1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 佐々木亮太
2. 発表標題 小児開頭手術における陰部テタヌス刺激による術中MEP増幅効果
3. 学会等名 第29回日本脳神経モニタリング学会
4. 発表年 2023年

〔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
研究分担者	田村 健太郎 (Tamura Kentaro) (00423913)	奈良県立医科大学・医学部・講師  (24601)	
研究分担者	高谷 恒範 (Takatani Tsunenori) (00736506)	奈良県立医科大学・医学部・助教  (24601)	
研究分担者	中瀬 裕之 (Nakase Hiroyuki) (10217739)	奈良県立医科大学・医学部・研究員  (24601)	
研究分担者	川口 昌彦 (Kawaguchi Masahiko) (60275328)	奈良県立医科大学・医学部・教授  (24601)	
研究分担者	朴 永銖 (Park Young-Soo) (80364066)	奈良県立医科大学・医学部・病院教授  (24601)	
研究分担者	佐々木 亮太 (Sasaki Ryota) (50896628)	奈良県立医科大学・医学部・医員  (24601)	

## 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