

令和 6 年 5 月 15 日現在

機関番号：10101

研究種目：若手研究

研究期間：2021～2023

課題番号：21K16623

研究課題名（和文）映像解析による片側顔面痙攣診療補助AI開発

研究課題名（英文）Development of video analysis based artificial intelligence for hemifacial spasm care

研究代表者

伊藤 康裕（ITO, YASUHIRO）

北海道大学・医学研究院・客員研究員

研究者番号：80899310

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,600,000円

研究成果の概要（和文）：不随意顔面運動患者を対象とし、患者同意の下、筋電図検査と同時に顔面表情筋のビデオ撮像を行い、動画解析ソフトウェアを用いて、眼輪筋、口輪筋、頬骨筋に一致する3か所の定点追跡分析を行った。検査中に不随意顔面運動が観察された片側顔面痙攣患者17例を対象とした初期分析において、肉眼的に観察される不随意顔面運動は、動画解析による変位量分析で、病側に限定した短いpeakやplateauを有する波形として描出が可能であった。また、この変位量は、X軸・Y軸平面上でそれぞれを数値化することが可能であり、片側顔面痙攣患者における表情筋運動の特徴を定量化することを可能にした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究結果から、簡便で低侵襲なビデオ分析手法により、片側顔面痙攣における特徴量を定量分析し得ることが示唆された。他の不随意顔面運動疾患（心因性顔面運動、顔面ミオキミア、眼瞼痙攣、チック、遅発性ジスキネジア）との鑑別診断補助、A型ボツリヌス毒素注射部位決定の補助や、各種治療効果の判定にも応用が可能であるという医学的な意義がある。

研究成果の概要（英文）：In this study, we conducted simultaneous electromyography and video recordings of facial expression muscles in patients with involuntary facial movements. Using video analysis software, we carried out fixed-point tracking at three locations corresponding to the orbicularis oculi, orbicularis oris, and zygomaticus muscles. Our initial analysis of 17 patients with hemifacial spasms revealed that involuntary facial movements, observed during the examination, could be depicted as waveforms with short peaks or plateaus confined to the affected side, based on displacement analysis. Furthermore, we were able to numerically quantify this displacement on both the X and Y axes, allowing us to quantify the movements of facial muscles in patients with hemifacial spasms.

In conclusion, a simple and minimally invasive video analysis method can be applicable for distinguishing between other involuntary facial movement disorders and assessing the effectiveness of various treatments.

研究分野：脳神経外科

キーワード：片側顔面痙攣 動画解析

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

片側顔面痙攣は、人口 10 万に約 10 名が罹患する病態で顔面片側におこる表情筋の不随意的収縮運動で、重度な顔面痙攣では持続的な痙攣の他、病的共同運動 synkinesis のために開眼が困難になるなど、患者の QOL を著しく障害する。A 型ボツリヌス毒素注射や微小血管減圧術、抗けいれん薬投与などの治療法があるものの、患者個々の病態に適合した治療の適正化は未だ発展途上である。顔面表情筋は 22 個の筋肉で構成され、複雑な顔面の病的運動の解析は、熟練者でも目視では困難な事例が少なくない。従来、診断・治療補助には、電気生理学的手法が主体であったが、22 種類もの複雑な表情筋のうち、検査できる表情筋には限りがあること、また、電極の刺入など、侵襲的であることなどの問題があり、日常外来診療で低侵襲かつ迅速・簡便にできる検査法が求められている。本研究では、複雑な表情筋の動きの解析を、映像解析技法を導入することで、低侵襲・迅速・簡便、かつ客観的な定量分析を行い、新たな診断・治療補助手段の確立を目指すということである。

2. 研究の目的

本研究の目的は、患者痙攣発作時の顔面のビデオ映像解析を行うことにより、片側顔面痙攣における複雑かつ多様な表情筋の動きを客観的かつ定量的に分析し、本疾患の診断補助や治療効果判定、治療最適化の一助に応用することである。

3. 研究の方法

2021 年から 2024 年までに柏葉脳神経外科病院にて加療を受けた不随意顔面運動患者 44 名を対象とした。北海道大学倫理審査承認、患者同意の下、診断の一環として筋電図検査と共に、顔面のビデオ撮影を行った。筋電図電極を眼輪筋、口輪筋、頬骨筋の 3 か所 (Figure 1) に設定すると同時に、この電極の動きからなる映像パラメータ (横軸の変位量・縦軸の変位量・総変位量) を映像解析外ウェア、Move tr/2D を用いて解析した。

4. 研究成果

対象全 44 名のうち、筋電図検査時に不随意顔面運動の観察が可能であり、MRI 検査、あるいは微小神経血管減圧術にて責任血管の同定が確定した片側顔面痙攣患者 17 名の初期解析を行った。17 例全例で片側顔面痙攣において診断意義の高いとされる片側 (病側) に限定した共同運動認め、筋電図検査においても、当該筋の収縮に一致した活動電位が観察された。一方、筋の収縮量と活動電位量は必ずしも一致せず、時に反対側の筋の電位にもノイズ波形が認められた (Figure 2)。動画解析による変位量分析では、肉眼的に観察される不随意顔面運動は、病側に限定した短い peak や plateau を有する波形として描出が可能であった (Figure 2)。また、この変位量は、X 軸・Y 軸平面上でそれぞれを算出することが可能であり、片側顔面痙攣患者における表情筋運動の特徴を定量化することを可能にした。

本研究結果から、簡便で低侵襲な映像分析手法により、片側顔面痙攣における特徴量を定量分析しうることが示唆された。他の不随意顔面運動疾患 (心因性顔面運動、顔面ミオキミア、眼瞼痙攣、チック、遅発性ジスキネジア) との鑑別、A 型ボツリヌス毒素注射部位の決定や、各種治療効果の判定にも応用が可能であると考えられた。

Figure 1 筋電図検査と電極の貼付



眼輪筋、頬筋、口輪筋

筋電図

各筋の変位置量

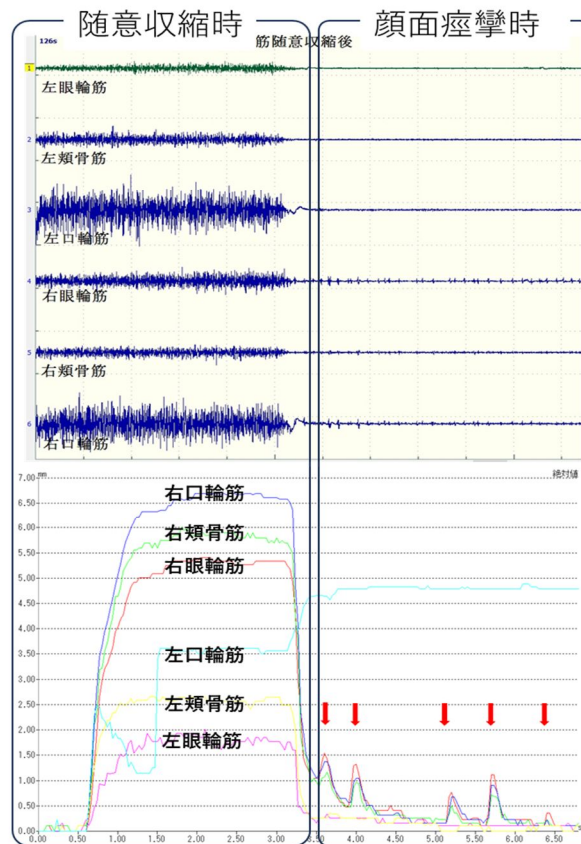


Figure 2 筋電図所見（上）と同時撮影のビデオ解析結果（下）

痙攣は検査時に随意収縮を行い誘発した。随意収縮後、筋電図所見では左眼輪筋、口輪筋、頬骨筋において律動的な活動電位が観察され、痙攣を観察している。

一方、ビデオ解析による、上記3か所の筋電図電極の変位置量（絶対値）のデータからは随意収縮後の計5回の筋の収縮を観察している。これは肉眼的にとらえることのできる痙攣と同じ回数であり、動画解析においても波形としてとらえることが可能であった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔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
研究協力者	杉山 拓 (Sugiyama Taku)	北海道大学・医学研究院・講師 (10101)	
研究協力者	寺坂 俊介 (Terasaka Shunsuke)	北海道大学・医学研究院・客員研究員 (10101)	
研究協力者	松澤 等 (Matsuzawa Hitoshi)	北海道大学・医学研究院・客員研究員 (10101)	

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