

令和 2 年 6 月 29 日現在

機関番号：13101

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K17039

研究課題名(和文) Kinect v2 センサーを用いた顔面神経麻痺評価法の開発に関する研究

研究課題名(英文) Microsoft Kinect V2 as an alternative grading system for facial paralysis

研究代表者

曾束 洋平 (Yohei, Sotsuka)

新潟大学・医歯学系・准教授

研究者番号：40437413

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,500,000円

研究成果の概要(和文)：顔面神経麻痺の評価は、主観的評価法により行なわれてきた。簡便で有用な検査法として日常診療で用いられているが、その一方で経験により検者間の差が生じ、客観性や再現性において問題を残している。その問題を解決するために、本研究はモーションセンサーデバイスの一つである Kinect v2 とコンピュータを用いた顔面神経麻痺の評価法の生体での有用性を検討した。柳原法と研究者自身で作成した Kinect v2 を利用した顔面神経麻痺評価プログラムとで、相関関係があるかどうか評価したが、相関関係を認めず、絶対な評価が難しかった。その一方で、一患者の時間的相対評価に有用である可能性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

客観的で再現性が高く安価で簡便な顔面神経麻痺の評価法の開発が、世界的に待ち望まれている。安価な Kinect for Windows v2 センサーを用いて、誰でも簡単に顔面神経麻痺の客観的で正確な評価が可能となれば、顔面神経麻痺の評価に役立つと考える。

近年、病的共同運動に対してボトックス治療や手術治療が積極的に行なわれているが、治療評価に対する評価はほとんどなく、新しい評価方法が必要であり、本研究では、顔面神経麻痺陳旧例における病的共同運動とその治療後の経時的変化を評価でき、それをこのシステムが担うことは十分可能である。

研究成果の概要(英文)：Grading systems for evaluating facial movements in facial paralysis can be classified into traditional and computer-based grading systems. Traditional systems are subjective systems, and the results can only be approximate. Computer-based grading systems provided quantitative repeatable results, they required significant time for manually using software and required high cost which limited their widespread clinical use. Recently, three-dimensional depth cameras in commercial gaming systems have been common, and reduced their cost. This study presents the results of using Microsoft Kinect V2 sensor for grading facial paralysis. The facial grading system software was implemented using Kinect for windows SDK 2.0. The software program was written by the author in Visual C#. For facial paralysis patient with synkinesis, after the botulinum toxin injections, the synkinetic eye closure movements improved both clinically and also in our facial grading system software.

研究分野：医歯薬学

キーワード：顔面神経麻痺 評価法 Kinect Kinect V2

1. 研究開始当初の背景

顔面神経麻痺の評価は、柳原法、House-Brackmann 法、Sunnybrook 法などの主観的評価法により行われてきた。簡便で有用な検査法として日常診療で用いられているが、その一方で客観性や再現性において問題を残している。近年、コンピューターやデジタル機器の発達もあって、モニタ上で画像処理・解析・診断することが日常化してきている。コンピューターなどを用いた客観性や再現性が高い顔面神経麻痺の評価法も報告されている[参考文献 4,5]が、高価な機器が必要であったり、機器操作が煩雑であったりし、普及しているとは言えない。

2. 研究の目的

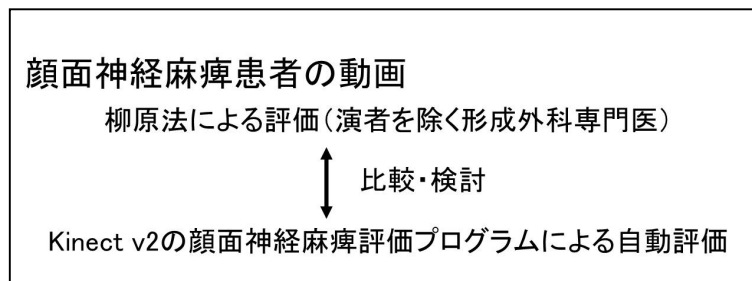
Microsoft 社から販売された Kinect (キネクト) は、ジェスチャー・音声認識等によってゲーム操作ができるデバイスであり、カメラ・距離センサーやマイクが備わっている。手術中に体のジェスチャーを Kinect で認識することにより非接触で直感的な画像ファイル操作を可能にしたシステムである手術室向け非接触型画像操作システム Opect が販売されており、臨床医学では既に利用されている。Kinect には顔認識機能も備わっており、自動で顔から識別点を抽出したり、その識別点を追跡したりすることができる。

我々は、既に Kinect を顔面神経麻痺の評価に使用できないか検証し、主観的評価の一つである柳原法と一定の評価結果の一致性をみた [参考文献 6]。ただ、眼瞼に関する自動認識は難しく、また Kinect の解像度が 640×480 の 30 万画素であり、フルハイビジョンが普及した現在とはやや時代遅れである欠点を考察として報告した。その後、2014 年末に正式版の Kinect for Windows v2 (Kinect V2) センサーが発売され、顔認識機能が以前のものより 20 倍以上改善、さらに解像度はフルハイビジョンとなった。また、眼瞼の自動認識システムも備わったことにより、より正確な動画の取得・評価が可能となった。今回 Kinect V2 を用いて顔面神経麻痺の評価に応用し簡便な評価方法を確立するのを目的とした。

3. 研究の方法

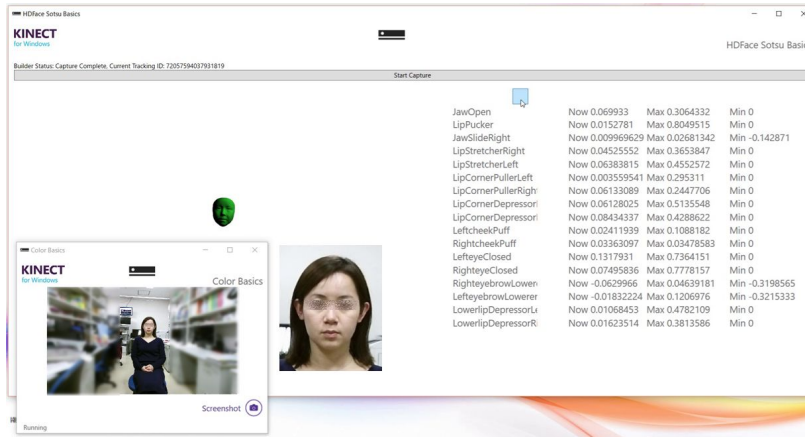
Microsoft Windows 10 環境下にて、Microsoft Visual Studio Professional 2015 & Kinect for Windows SDK 2.0 以降を用いて、プログラムを作成する。SDK にて Face Tracking が可能となっており、顔認識システムが備わっている。Face Tracking 機能では、顔より識別点を抽出しその 3 次元座標を得たり、自動で顔の動きを検出し表情を表すパラメーター値を取得したりすることも可能であり、識別点は 2000 点程度ある。また改良された Kinect v2 の SDK では顔の動き・表情を評価するシステムが予め 17 項目も備わっており、それも利用してプログラムに反映するようにした。

- (1) Kinect にて申請者本人の顔面の動きの動画を撮影し、それを作成したプログラムへ取り込み、プログラムをデバックしつつ、開発を進めた。
17 項目の顔の動きが評価できるかどうか確認した。
- (2) 顔面神経麻痺患者に研究の趣旨を説明し、同意を得られた患者のみに協力してもらい、顔面神経麻痺の動画撮影を行なった。柳原法と作成した顔面神経麻痺評価プログラムとで、相関関係があるかどうか評価した。カンファレンスにて顔面神経麻痺患者の動画を流し、医局員に見てもらい、柳原法に基づいて顔面神経麻痺の程度を点数化してもらった。バイアスを除くために申請者本人を除く医局員にて評価してもらい、また、検者の経験による差を少なくするため、専門医取得医 (6 名) に評価してもらった。同時に動画を作成した顔面神経麻痺評価プログラムで自動で評価し、点数化した結果を出す。その結果と医局員が柳原法で評価した点数との間に相関関係があるかどうか評価した。



4. 研究成果

- (1) Microsoft Windows 10 環境下にて、Microsoft Visual Studio Professional 2015 & Kinect for Windows SDK 2.0 以降を用いて、プログラムを作成した。ビデオ画像を表示し、検知した顔の 3D モデルを表示させ、顔の動きを・表情の 17 項目を表示するシステムを作成した。
17 項目の動きに応じた点数を -1 ~ 1 にて評価可能であった。



- (2) 同意を得られた顔面神経麻痺患者 5 名に協力してもらい、顔面神経麻痺の動画撮影を行なった。柳原法と作成した顔面神経麻痺評価プログラムとで、相関関係があるかどうか評価した。顔面神経麻痺評価プログラムを用いて自動で評価し、点数化した結果と医局員が柳原法で評価した点数との間には相関関係がなかった。
- (3) 一人の患者にて経時的に評価したところ、経時的評価が可能であった。

柳原法と作成した顔面神経麻痺評価プログラムとで、相関関係があるかどうか専門医取得医に評価してもらったが、相関関係を認めなかった。絶対評価が難しかったが、その中で、一患者の時間的相対評価に有用である可能性が示唆された。

< 参考文献 >

1. 柳原尚明他: 顔面神経麻痺程度の判定基準に関する研究. 日耳鼻 80:799-805, 1977
2. House JW et al: Facial nerve grading system. Otolaryngol Head Neck Surg. 1985 Apr;93(2):146-7.
3. Ross BG et al. Development of a sensitive clinical facial grading system. Otolaryngol Head Neck Surg. 1996 Mar;114(3):380-6.
4. 田中一郎他: Optical Flow を利用した顔面神経麻痺治療の定量的評価法 顔面神経麻痺による口唇変形に対するボツリヌストキシン治療評価への応用. Facial Nerve Research. 2004 24:75-77
5. 勝見さち代他: 空間コード化法三次元計測装置を用いた顔面神経麻痺の客観的評価法の確立. Facial Nerve Research. 2011 31:64-67
6. 曾束 洋平他: Kinect を用いた顔面神経麻痺の客観的評価法の可能性. Facial Nerve Research 2014 34:139-141

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

| |
|--|
| 1. 発表者名 Yohei Sotsuka, Kenichiro Kawai Hisako Ishise, Soh Nishimoto Masao Kakibuchi |
| 2. 発表標題 Microsoft Kinect V2 as an alternative grading system for facial paralysis |
| 3. 学会等名 The 10th World Society for Simulation Surgery (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 曾束 洋平 河合 建一郎 垣淵 正男 |
| 2. 発表標題 Kinect V2 (Xbox One Kinect センサー) を用いた顔面神経麻痺評価の可能性 |
| 3. 学会等名 第40回顔面神経学会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Yohei Sotsuka, Kenichiro Kawai Hisako Ishise, Toshihiro Fujiwara Soh Nishimoto, Masao Kakibuchi |
| 2. 発表標題 Could Microsoft Kinect V2 be an alternative grading system for facial paralysis? |
| 3. 学会等名 13th International Facial Nerve Symposium (国際学会) |
| 4. 発表年 2017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 |
|---------------------------|-----------------------|----|
|---------------------------|-----------------------|----|