

令和元年6月19日現在

機関番号：12602
研究種目：基盤研究(C) (一般)
研究期間：2015～2018
課題番号：15K11153
研究課題名(和文) 在宅で測定可能な顎運動測定装置の開発

研究課題名(英文) A new device for measuring jaw motion

研究代表者

南 一郎 (MINAMI, Ichiro)

東京医科歯科大学・歯学部・非常勤講師

研究者番号：70396951

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：これまでの研究結果から、本装置に採用されるオトガイ表皮にセンサーを貼付する方法は、簡便な計測が可能で、フレキシブルケーブルをセンサーに接続する方法を用いることにより、皮膚の振動を拾わない測定が可能である事が明らかとなっている。最終的には、在宅で簡便な測定が可能な装置を開発することを目的としている。本研究期間においては、既存の下顎運動測定装置と今回開発された本装置を同時装着し、ガム咀嚼を行うことにより、それぞれの軌跡を比較、検討することを目的とした。本研究結果は、測定されたデータの多角的な解析が必要であることが確認され、開閉口相の境界を検出における両者を比較、検討し、新たな知見を公表した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本方法は、フレキシブルケーブルをセンサーに接続する方法を用いることにより、簡便な計測で、皮膚の振動を拾わない測定が可能である。本方法では、これまで開閉口の分岐点を検出することが困難であったが、これを可能とした。高齢者の咀嚼機能を客観的に把握することは、サルコペニア(虚弱)の原因究明や予防、歯科治療の必要性の診断のために欠かせないものである。これらを在宅で測定できる装置が開発されると、外出困難な高齢者にも応用が可能となる。

研究成果の概要(英文)：The result of this study indicated that the turning points between the opening and closing phases of chewing matched closely when recorded by a general jaw tracking device and when using a three axial gyro-scope sensor (developed in this study). A three axial gyroscope sensor can validly detect the turning point between the opening and closing phases during chewing of gum.

研究分野：歯科補綴学

キーワード：咀嚼運動 咬合

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

超高齢化社会を迎えるにあたり、高齢者のADL(Activity of Daily Living)維持のためには、経口摂取を維持することが重要であることが、近年明らかにされている(Murayama et al, 2012)。高齢者の咀嚼機能を客観的に判断することは、高齢者の経口摂取の維持のために欠かせないものと考えられる。なぜなら、咀嚼機能とサルコペニア(虚弱)との関連性が明らかにされると、その原因究明や、早期発見による予防が可能となり、また、運動制御機能を診断できれば、摂食補助指導の必要性の根拠ともなり、歯科補綴治療による咀嚼機能回復の必要性も示唆されるからである。また、簡便に測定できる装置が開発されれば、在宅にて介助者等が咀嚼機能のデータを測定、送信することにより、遠隔地から歯科医師による総合的診断も可能となる。

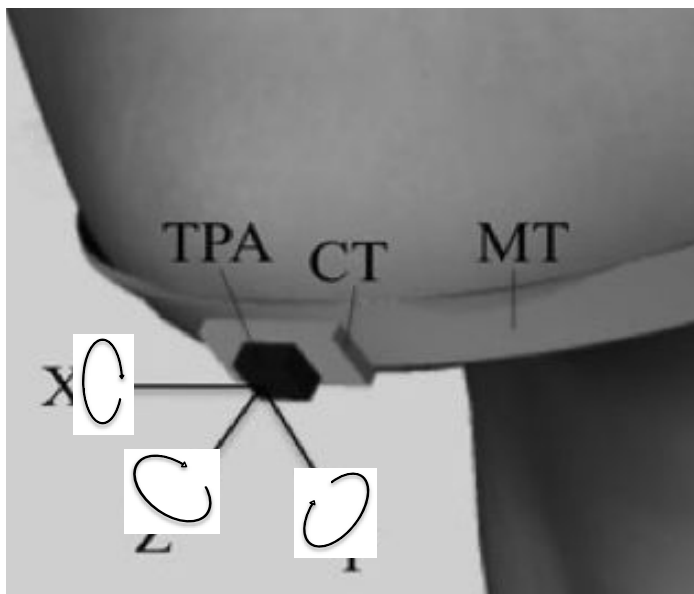
従って、高齢者の咀嚼機能を客観的に把握することは、サルコペニア(虚弱)の原因究明や予防、歯科治療の必要性の診断のために欠かせないものである。現在高齢者に対して有用な咀嚼機能評価方法としては、患者の主観的要素を測定したものが多く、客観的な咀嚼能力を測定したものは数少ない。また、客観的な咀嚼機能を評価した研究報告も、ガムやグミゼリーを用いた混合能力試験など、咀嚼された試料を測定するものがわずかに報告されている程度である。在宅医療を必要とするような機能低下が著しい高齢者に対しては、適応困難と考えられる。

申請者らがこれまで開発した顎運動測定装置(図1)は有用であるが、操作や分析が困難であり日常的に臨床で使用することは難しい面もあった。今回、申請者らは新たに開発された6軸センサーに着目した。開閉口相を識別可能な3軸角速度センサーを内包した6軸センサーを応用することにより、小型センサーを下顎に装着するだけという簡便なものとなる(図2)。多くのデータを収集できるようになることは、高齢者の咀嚼機能評価から治療に役立てるといふ点で非常に重要である。

2. 研究の目的

そこで、本研究では新たに開発された6軸センサーを用いて在宅でも簡便な測定が可能な装置を開発し、高齢者の運動の滑らかさを定量化することを目的とした。目的達成のために、測定装置の製作、信頼性と妥当性の検証を、また、高齢者の運動の滑らかさと虚弱の関連性を明らかにする。本研究成果は将来的に高齢者・有病者への摂食補助や歯科治療の必要性を示唆できる可能性が期待される。

3. 研究の方法



6軸センサー (1つのセンサー)

3軸加速度センサー

3軸角速度センサー

ADコンバータ

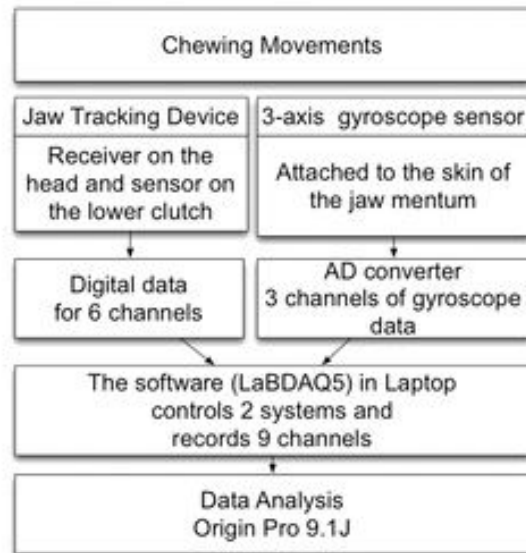
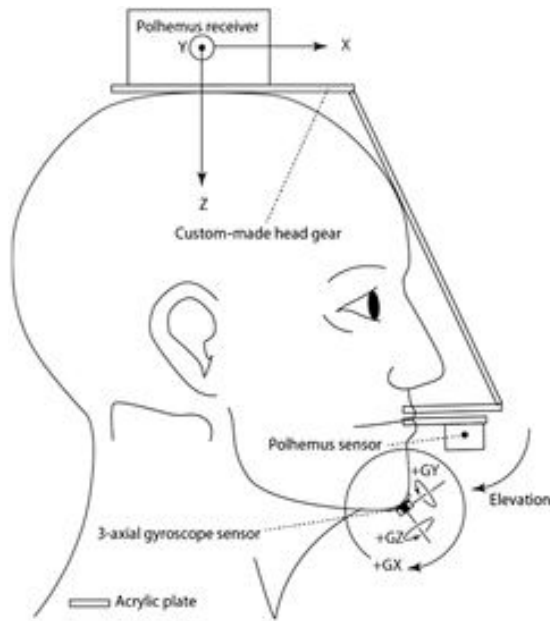
ラップトップPC
ソフトウェア

図2. 新たに採用する6軸センサー概要

被験者：健常有歯顎者10名(20-30歳)

実験方法：ガムの自由咀嚼

測定項目：下顎オトガイに装着した6軸センサー(3軸加速度、3軸角速度)、歯列固定タイプの既存の下顎運動測定機器(PoIhemus)を同時測定した。(下図参照)軌跡それぞれから算出される各項目(咀嚼パターン、1サイクルの軌跡の長さ、咀嚼速度、移動量、咀嚼リズム、Jerk-cost)それぞれの項目について、算出した。



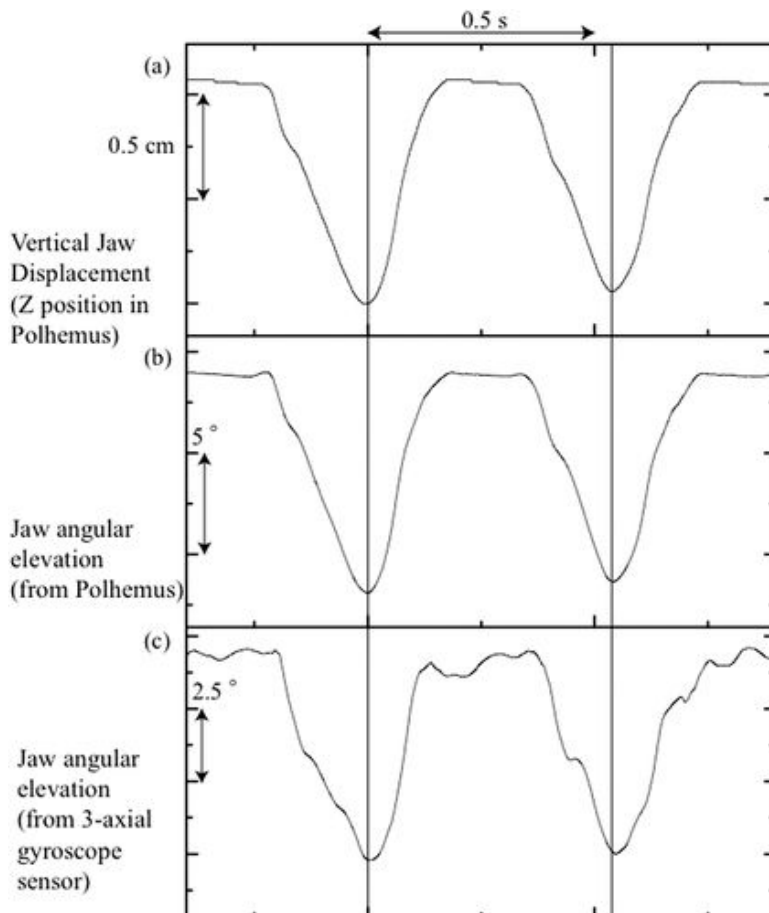
1. 信頼性分析

被験者 10 名の信頼性分析 上記の角項目について、ICC(級内相関係数)を用いて Intra-tester, Inter-tester, Test-retest を行う。

2. 妥当性の検証

被験者 10 名、Gold Standard として、Polhemus から計算された各項目のパラメータを用いる。両者の一致度を検証するために、Bland-Altman 分析をおこなう。結果的に基準関連妥当性を検証する。

4. 研究成果



本研究結果は、測定されたデータの多角的な解析が必要であることが確認され、開閉口相の境界を検出における両者を比較、検討し、新たな知見を公表した。

既存の下顎運動の測定方法は、ほぼすべてが歯に直接ジグあるいはセンサーを固定し装置を装着するものである。しかし、拘束された状態での咀嚼運動となってしまうため、日常的な状態での咀嚼測定を行っているとは言いがたい。また、歯列表面への装着は難易度が高く、装置そのものも大型であるため、日常臨床、在宅での評価方法としては適さない。これらの方法を高齢者に適応するのは不可能である。

・本方法は、下顎運動を測定する方法の中で唯一下顎オートガイ皮膚表面に貼付する方法を採択した方法である。さらに、新たに開発された6軸センサーを応用し、オートガイへのテープのみの簡便な

下顎運動の測定装置を開発することは初めての試みである

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1 件)

[Ichiro Minami](#), [Alex Wirianski](#), [Ryosuke Harakawa](#), [Noriyuki Wakabayashi](#), and [Greg M. Murray](#). *Clin Exp Dent Res*. 2018 Dec; 4(6): 249–254. *The three-axial gyroscope sensor detects the turning point between opening and closing phases of chewing.*

〔学会発表〕(計 0 件)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

取得状況 (計 0 件)

6 . 研究組織