ふりがな 氏名	はやし ひろき 林 浩基
学位の種類	博士（歯学）
学位記番号	甲 第1007号
学位授与の日付	令和6年3月1日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項に該当
学位論文題目	Influence of restricted mastication on swallowing function （咀嚼運動の制限が嚥下機能に及ぼす影響）
学位論文掲載誌	Journal of Oral Rehabilitation 第51巻 第 号 令和6年 月
論文調査委員	主査 髙橋 一也 教授 副査 柏木 宏介 教授 副査 前川 賢治 教授

論文内容要旨

摂食嚥下とは、毎日の食物摂取に重要な機能であり、咀嚼から嚥下までの一連の過程を意味する。60歳以上の有病率が高く摂食嚥下障害を伴う進行性神経変性疾患（ND）のパーキンソン病や筋委縮性側索硬化症患者において、生命維持に必要な栄養摂取のために経皮内視鏡的胃瘻造設術（PEG）が施行される必要がある。PEG設置はND患者にとって重大なQoL低下の要因となるにもかかわらず、PEG設置時期については標準化された臨床基準は存在しない。さらに、これまで健常者において摂食嚥下運動における咀嚼機能と嚥下機能のそれぞれのフェーズを調査した研究は見られるが、咀嚼機能と嚥下機能の関連性についてはまだ不明な点が多い。歯科的アプローチによるND患者のPEG設置時期の臨床基準の標準化を目指し、本研究では、健常者において咀嚼時間短縮による咀嚼運動の制限が咀嚼および嚥下機能に与える影響を解析することを目的とした。

被験者は、健常成人男性30名（平均年齢25±3歳）である。まず、各被験者においてグミの自由咀嚼から嚥下開始までの時間（G100）を測定した。次に、G100、G100の50%（G50）、25%（G25）の咀嚼時間条件下でグミ（Glucolam®, GC, Tokyo, Japan）自由咀嚼・嚥下を指示し、左右咬筋・顎二腹筋前腹の筋電図を表面電極（NM-316Y, Nihon Koden, Tokyo）を用いて導出した。同時に、甲状軟骨隆起部に加速度センサー（INTERCROSS2222, Intercross Corporation, Tokyo, Japan）を固定し、甲状軟骨の上下運動による衝撃波形を記録し、加速度を測定した。さらに、各咀嚼時間下でグルコセンサー（GLUCO SENSOR GS-II, GC, Tokyo, Japan）を用いて、咀嚼能率をグルコース溶出量にて評価した。分析項目は、G100を基準とした咀嚼筋および嚥下筋活動の二乗平均平方根（RMS）相対値、咀嚼回数、各咀嚼サイクル時間およびピークまでの時間、嚥下時間、嚥下潜時時間（嚥下開始点から甲状軟骨運動加速度が0になる点までの時間）、G100を基準とした咀嚼能率相対値とした。咀嚼筋RMS相対値のみ咀嚼時間（G100・G50・G25）と部位（左側咬筋・右側咬筋）を主変動因子とする二元配置分散分析を

行い、咀嚼回数は、Friedman 検定法、他の分析項目は咀嚼時間（G100・G50・G25）を主変動因子とする一元配置分散分析を用いて分析を行った。
全ての分析項目において、咀嚼時間は有意な効果を示した（$P < 0.018$）。咀嚼時間の短縮に伴い、咀嚼回数の減少（$P < 0.001$）、各咀嚼サイクル時間およびピークまでの時間の延長（$P < 0.029$）、咀嚼筋 RMS の増加（$P = 0.006$）を認めた。さらに、嚥下時間および嚥下潜時時間の短縮（$P < 0.033$）、嚥下筋 RMS の増加（$P < 0.013$）も認めた。その結果、咀嚼効率は有意に低下した（$P < 0.001$）。 本実験条件下では、健常者において、咀嚼時間が制限されると、習慣的な咀嚼パターンを変化させることで、安全な嚥下を保っている可能性が示唆された。

論文審査結果要旨

著者の研究では、健常者における咀嚼時間短縮による咀嚼運動の制限が咀嚼および嚥下機能に与える影響について解析することを目的とした。健常成人男性の咀嚼から嚥下終了までを筋電図と加速度センサーおよびグルコセンサーを用いて、一連の摂食嚥下運動を測定し、健常者のさらなる咀嚼・嚥下動態を調査した研究である。被験者には、グミの自由咀嚼から嚥下開始までの時間を測定（G100）した。さらに自由咀嚼時間（G100）、G100 の 50％（G50）、25％（G25）の咀嚼時間条件下でグミの自由咀嚼・嚥下を指示し、その際、咬筋および顎二腹筋の筋活動を記録した。

咀嚼に関する分析項目は、咀嚼筋活動の二乗平均平方根（RMS）相対値、咀嚼回数、各咀嚼サイクル時間およびピークまでの時間で、さらに、嚥下に関する分析項目は、嚥下筋活動の RMS 相対値、嚥下時間、嚥下潜時時間である。また、咀嚼能率をグルコース溶出量にて評価している。本研究の結果から、全ての分析項目において有意な結果が得られている。咀嚼時間の短縮に伴い、咀嚼回数の減少、各咀嚼サイクル時間およびピークまでの時間の延長、咀嚼筋 RMS の増加が認められた。さらに、嚥下時間および嚥下潜時時間の短縮、嚥下筋 RMS の増加、咀嚼能率の低下が認められた。

本実験条件下で正常な咀嚼が阻害された場合、摂食嚥下機能を維持するために咀嚼運動の代償的適応と嚥下運動の代償的適応が発生する可能性が示唆され、健常者における習慣性咀嚼運動および嚥下運動のパターン変化が示された。

以上、これらの観点から、本論文は博士（歯学）の学位を授与するに値すると判定した。