



Title	咬合高径の変化が噛みしめ運動の調節機構に及ぼす影響
Author(s)	田中, 佑人
Citation	大阪大学, 2013, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/59981
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

【背景】

ヒトは、食物を咀嚼する時、歯根膜圧受容器と筋紡錘の働きにより食塊の性状や硬さに応じて咬合力を調節することができる。我々はこれまで、下顎安静位付近での等尺性収縮運動（以下、噛みしめ運動）の筋紡錘による神経筋調節機構を明らかにするため、ヒト被験者において噛みしめ運動に対する筋紡錘振動刺激の影響を調べてきた。被験者が、下顎両側臼歯部に与えられた開口方向に単調増加するランプ負荷に対して開口しないように最小限の力で抵抗している時に生じる閉口筋等尺性収縮の筋活動を筋紡錘刺激有り無しの条件下で計測観察した。その結果、負荷と閉口筋筋活動（以下、RMS）との間には正の直線的比例関係が存在するが、振動刺激による閉口筋筋紡錘の活性化が負荷の過大評価を引き起こし、負荷を上回る過剰な筋活動を誘発し、その結果、負荷 - RMS 関係がより急峻になることが明らかとなった。このことから、筋紡錘の働きが随意性等尺性収縮運動の調節に重要な役割を果たすことが強く示唆された。しかし、こうした筋紡錘による調節機構は、下顎安静位付近での咬合高径においてのみ機能するのか、或いは、咬合高径の如何に関わらず機能するのかは明らかではない。

本研究では、こうした噛みしめ運動の調節機構は至適の下顎位においてのみ成立するか否かを明らかにするため、咬合高径の変化が負荷 - RMS 関係にどのような影響を及ぼすかを調べた。

【方法】

1) 被験者

実験 1 では、個性正常咬合を有し、主観的にも客観的にも顎口腔系に異常を認めない健康有歯顎者 9 名（男性 9 名、 29.2 ± 2.3 歳）を選択した。実験 2 では、大阪大学歯学部附属病院咀嚼補綴科にて、安静時空隙利用法を利用して咬合高径を決定した上下全部床義歯を製作し、良好な経過を得ている無歯顎者 6 名（男性 6 名、 67.2 ± 4.4 歳）を選択した。

2) 負荷装置

上顎咬合プレートを設置本体に固定し、下顎咬合プレートのみが上下方向に動くように設計した。下顎咬合プレートに無段階変速モーターを、バネを介して接続し、被験者の下顎に開口方向のランプ負荷を与えた。各被験者の咬合高径は、様々な高さを有するアクリルレジン製ブロックを使用して変化させた。

3) 測定装置

ロードセルを、バネとモーターとの間に介在させることで下顎に与えられる負荷を計測した。上下咬合プレート間に圧力センサーを設置し、実験中に発生した過剰な咬合圧を測定した。CCD レーザー変位計を用いて下顎咬合プレートの垂直的位置を測定し、被験者の顎位の記録とした。下顎両側臼歯部に与えられた単調増加負荷に対して、被験者が開口しないように最低限の力で抵抗した時に生じる、等尺性収縮に関与する咬筋筋活動を、表面筋電図を用いて測定し、RMS を算出して解析に用いた。

【13】

氏 名 た 田 中 佑 人

博士の専攻分野の名称 博 士（歯学）

学 位 記 番 号 第 2 5 7 7 6 号

学 位 授 与 年 月 日 平成 25 年 3 月 25 日

学 位 授 与 の 要 件 学位規則第 4 条第 1 項該当

歯学研究科統合機能口腔科学専攻

学 位 論 文 名 咬合高径の変化が噛みしめ運動の調節機構に及ぼす影響

論 文 審 査 委 員 (主査)
教 授 前田 芳信

(副査)
教 授 姜 英男 講 師 端森 崇弘 講 師 加藤 隆史

4) 実験プロトコール

実験 1: 被験者は一定速度で増加するランプ負荷に対抗して、下顎位を維持するのに必要な最小限の咬合力を発揮するように指示された。

実験 2: 被験者には実験 1 と同様の指示が与えられた。増加速度の異なるランプ負荷に対する反応を観察した。

5) 分析方法

様々な咬合高径における、負荷-RMS 直線の傾き、発生した過剰咬合圧の大きさに対し、反復測定による一元配置分散分析と Tukey の方法による多重比較を行った。

【結果】

実験 1: 咬合高径を挙上しない条件下では、RMS は単調増加負荷に対し直線的に増加し、過剰な咬合圧は観察されなかった。一方、咬合挙上を行うことにより、全ての被験者において負荷増加に対する過剰な RMS とそれにより引き起こされる過剰な咬合圧が観察され、その変化量は挙上量に応じて増加した。

実験 2: 咬合高径を挙上しない条件下および挙上した条件下では、実験 1 と同様の結果が得られた。しかし、咬合高径を低下させた条件では、負荷増加初期相に伸張反射様の反応が観察される場合が多かった。また、負荷速度を増加すると、負荷増加に追従できず開口してしまう結果が得られた。

【考察ならびに結論】

実験 1 の結果から、咬合挙上時すなわち閉口筋が伸展されている時、負荷増加に対して過大評価をしてしまい、必要以上に速く強い応答を引き起こしたことが示唆された。これは、咬合挙上により閉口筋が伸展され、その結果筋紡錘が持続的に活性化され、筋紡錘一歯根膜情報の較正曲線が右側にシフトしたため生じたものと考えられる。

また、実験 2 の結果から、咬合高径を低下させた時、閉口筋がわずかに持続的収縮状態にあるために閉口筋筋紡錘がすでに活性化されていると考えられ、そのために負荷増加が与えられるや否や伸張反射様の反応が生じたと考えられる。

これらのことから、筋紡錘の働きとその時の歯根膜感覚を主とした噛み応えの感覚との間にある関係は、至適の下顎位においてのみ存在すると考えられる。従って、この関係を利用すれば、咬合高径を機能的に決定することが可能であると考えられる。

論文審査の結果の要旨

本研究は、咬合高径の変化が咬筋随意性等尺性収縮運動の調節機構に及ぼす影響を調べ、咬合高径の生理学的意義を明らかにすることを目的として行われた。ヒト被験者の様々な咬合高径において、一定速度で増加する開口方向負荷に対抗する咬筋随意性等尺性収縮活動を調べた。その結果、咬合高径が至適ではない時、等尺性収縮の調節が困難になり、閉口筋筋紡錘が負荷増加を正しく評価できなくなる可能性が示唆された。

本研究の結果は、咬合高径の生理学的意義を確立し、その機能的決定法を導く重要な知見になりうると考えられる。従って本論文は、博士（歯学）の学位取得に値するものと認める。