

論文の内容の要旨

氏名：石井 智浩

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：Evaluation of jaw and neck muscle activities while chewing using EMG-EMG transfer function and EMG-EMG coherence function analyses in healthy subjects
(健常者における EMG-EMG 伝達関数と EMG-EMG コヒーレンス関数を用いた咀嚼時顎頸筋活動の評価)

咀嚼中の顎頸筋活動の協調性については、頸筋活動と咬筋活動との同期性と咀嚼側優位性の頸筋活動様相が報告されている。しかしながら、従来の研究では、咀嚼のリズム性にもとづく顎頸筋活動の協調性に関する研究報告はなされていない。一方、歩行中のリズム性筋活動を下肢筋の周波数解析をした研究結果では、パワースペクトラムに示されたピーク周波数が筋活動のリズム性周期に一致することを報告している。咀嚼のリズム性にもとづく顎頸筋活動の協調関係を解析するために、EMG 波形の定量的な解析が必要と考え、2 波形間の伝達性と位相に関する関数解析に用いられてきている伝達関数、また、2 波形間の同期性に関する定量解析を可能とするコヒーレンス関数を用いて評価することとした。そこで、本研究は、健常者を対象として、ガム咀嚼中のリズムカルな顎筋活動と頸筋活動の協調性に関する定量的評価を、EMG-EMG 伝達関数と EMG-EMG コヒーレンス関数解析を用いて行なった。

20 名を被験対象とし、80 秒間のガム咀嚼を行なわせ、両側の咬筋、側頭筋、顎二腹筋、および胸鎖乳突筋から表面筋電図を用いて導出し、Sampling 周波数 1 kHz で行なった。計測時間は、咀嚼周期の解析が可能な周波数分解能が得られ、かつコヒーレンス値が 95%信頼値となる 61.5 秒間とした。顎頸筋活動の EMG 波形は、全波整流したのちに、高速フーリエ変換 (FFT)によりパワースペクトラムを得た。関数解析は解析ソフト (Multi Scope EMG/Ver. 1.8.4, Medical Try System, Tokyo Japan)を用いた。EMG-EMG 伝達関数と EMG-EMG コヒーレンス関数解析にあたり、咀嚼側咬筋活動の EMG 波形を入力信号、咀嚼側の側頭筋、顎二腹筋と胸鎖乳突筋、ならびに非咀嚼側の咬筋、側頭筋、顎二腹筋と胸鎖乳突筋の EMG 波形を出力信号とし、伝達性(gain)、位相 (phase)および顎頸筋間の同期性の比較検討に Friedman 検定と Dunn の多重比較を、相関の解析に Pearson の相関係数を用いて解析した結果、以下の結果を得た。

1. リズムカルな顎頸筋活動のパワースペクトラムは咀嚼リズムに一致したピーク周波数に集約された。
2. ピーク周波数における非咀嚼側咬筋、咀嚼側・非咀嚼側側頭筋の伝達性(gain)は咀嚼側・非咀嚼側顎二腹筋、胸鎖乳突筋の伝達性 (gain)より有意に大きな値を示した。また、非咀嚼側咬筋、咀嚼側・非咀嚼側側頭筋、顎二腹筋、非咀嚼側胸鎖乳突筋の伝達性 (gain)は咀嚼側咬筋に対するパワーの割合と有意な正の相関を示した。
3. ピーク周波数における位相 (phase)は非咀嚼側咬筋、咀嚼側・非咀嚼側側頭筋、咀嚼側胸鎖乳突筋の活動は咀嚼側咬筋活動と同期し、一方、非咀嚼側胸鎖乳突筋は開口相から閉口相にわたる広い範囲の分布を示した。
4. ピーク周波数におけるコヒーレンスでは非咀嚼側咬筋、咀嚼側・非咀嚼側側頭筋の活動は咀嚼側咬筋活動と高い同期性を示した。一方、非咀嚼側胸鎖乳突筋活動のコヒーレンスは低い同期性から高い同期性にわたる広い範囲の分布を示した。
5. 非咀嚼側胸鎖乳突筋のピーク周波数におけるコヒーレンスと位相 (phase)は有意な負の相関を示した。

以上の結果より、非咀嚼側の顎筋活動が閉口筋と咀嚼中に同期するとき、顎頸筋は高い協調を示すこと、また、非咀嚼側の顎筋活動が開口相で変則的に起こる場合、咀嚼側優位な顎頸筋活動の協調を示すことが示された。このことは、EMG-EMG 伝達関数と EMG-EMG コヒーレンス関数解析の応用が顎関節症患者における咀嚼中の顎頸筋活動の病的な非協調性を診断するのに有益であることを示唆した。