

-ASは明らかに高い転移能を示した。

5. 以上の所見から本研究では, MethA細胞はantisense Cu-Zn SOD cDNA遺伝子導入により細胞運動能が亢進され, その結果転移能が増強されることが証明された。また, 細胞内のSODは, 腫瘍細胞の運動能と転移能を規定する重要な因子の一つであることが推察された。

上述の如く本研究は, 遺伝子導入という新技術を応用した癌の転移に関する基礎的研究であるが, 臨床的に癌治療の予後を最も大きく左右する因子である転移の制御に資するところが大きく, 審査の結果, 本論文は学位授与に値するものと判定した。

|         |   |
|---------|---|
| 氏名・(本籍) | 横山 雄一 (北海道)                               |
| 学位の種類   | 博士 (歯学)                                   |
| 学位記番号   | 甲 第49号                                    |
| 学位授与の日付 | 平成9年3月21日                                 |
| 学位授与の要旨 | 学位規則第5条1項該当 (課程博士)                        |
| 学位論文題目  | 身体運動時のクレンチングに関する研究                        |
| 論文審査委員  | 主査 教授 平井 敏博<br>副査 教授 坂口 邦彦<br>副査 助教授 太田 勲 |

## 論文内容の要旨

### 1. 目的

最大筋力を発揮するような身体運動に上下顎歯の「くいしはり」, すなわち「クレンチング」が随伴することは, 従来より経験的に知られていた。この身体運動時のクレンチングの発現に関しては, その発現に個人差があること, 発現時の下顎位の変化が身体運動能力に影響を及ぼす可能性があることが報告されている。しかし, その発現様相や発現機構, ならびに身体運動におけるその役割については, 未だ不明な点が多い。

そこで, 今回, 顎口腔系機能と身体運動機能との関連を明らかにするための基礎的資料を得ることを目的として, 肘関節屈曲運動時および膝関節伸展運動時の下顎位と身体運動の主動筋および顎口腔系諸筋群の筋活動ならびに筋活動開始時期について分析し, さらに, クレンチングの有無が身体運動能力に及ぼす影響についても検討した。

### 2. 方法

被験者は, 顎口腔系に異常を認めない。個性正常咬合を有する男性15名 (平均年齢 26.5±2.1歳) である。筋

電図の導出は, 銀-塩化銀表面電極を左右の咬筋, 側頭筋前部, 胸鎖乳突筋および右側の顎二腹筋前腹, 上腕二頭筋, 大腿直筋に, 筋線維の走行に一致させ, 筋腹中央部に電極間距離20mmで貼付し, 双極誘導にて行った。

身体運動として, 被験者の肘関節および膝関節が90°になるように上肢および下肢を固定し, 光刺激をトリカーとして5秒間の最大筋力を発揮するような肘関節屈曲運動と膝関節伸展運動を行わせた。なお, 本試行を5分間のインターバルをおいて6回行わせた。また, 身体運動に随伴する非意識的なクレンチングが認められた者に対しては, 意識的な開口を, また, クレンチングが認められなかった者に対しては, 意識的な噛みしめを行うように指示を与えて, 同様の施行を6回行わせた。さらに, 顎口腔系諸筋群の筋活動量の指標を得るために, 運動を行わない状態での5秒間の意識的な最大噛みしめを行わせた。

筋電図はマルチテレメータシステム, 下顎位はマンティブラーキネシオグラフ, 肘関節屈曲および膝関節伸展筋力はロードセルとウェイングインシケータからなる測定装置により同時に記録した。なお, 各データは, サーマルアレイコーダによるモニタリング下にてデータ・レ

コーダに収録した。各筋の筋活動は、データ・レコーダに収録したアナログデータをA/Dコンバータを介してパーソナルコンピュータに入力し、多目的ダイナミック・データ処理および解析システムであるSPAIRASと専用ソフトウェアを用いて、活動電位を筋電図積分値として表示し、分析した。また、肘関節屈曲強さおよび膝関節伸展強さの指標として、発揮筋力の積分値を算出し、分析した。さらに、サーマルアレイコーダにて記録された筋電図をデジタイザーとパーソナルコンピュータを用いて、各筋の筋活動開始時期を分析し、比較・検討した。また、各被験者間の咬筋・側頭筋の筋活動量を比較するため、EMG Activity Indexを算出した。すなわち、意識的な最大噛みしめ時の左右咬筋・側頭筋筋電図積分値に対する運動時のそれを百分率で表示した値をパラメータとした。なお、全ての筋電図積分値は、トリガー発生より0.5秒後から4秒間を対象として算出した。

### 3. 結果および考察

肘関節屈曲および膝関節伸展運動時に閉口筋の筋活動が認められ、かつ、その時の下顎位が咬頭嵌合位に一致していた者は15名中9名であった（以後、Clenching groupとする）。一方、閉口筋の筋活動は認められず、かつ、その時の下顎位が咬頭嵌合位に一致していない者は15名中6名であった（以後、Non-clenching groupとする）。なお、肘関節屈曲運動時には閉口筋の筋活動が認められるが膝関節伸展運動時には閉口筋に筋活動が認められない者と逆に膝関節伸展運動時には閉口時に筋活動が認められるが肘関節屈曲運動時には閉口筋の筋活動が認められない者が各1名であった。また、肘関節屈曲運動時および肘関節伸展運動時にクレンチングが認められた被験者における左右咬筋・側頭筋のEMG Activity Indexには、個人差が認められ、また、同一被験者においても運動の種類によって異なる値が示された。

肘関節屈曲運動時および膝関節伸展運動時における閉口筋（咬筋、側頭筋）および身体運動の主動筋（上腕二頭筋、大腿直筋）の筋活動開始時期を分析したところ、

Clenching groupの9名中7名においては、閉口筋の筋活動の開始が主動筋のそれよりも先行していた。

以上のように、身体運動に伴随するクレンチングが認められる者と認められない者が存在すること、また、運動の種類によってクレンチングが発現する者とならない者が存在すること、さらに、主動筋の活動に先行して閉口筋の活動が認められる者が存在したことから、身体運動に伴随するクレンチングは、身体運動によって生じた反射活動ではなく、いわゆる「予測的姿勢制御」と同様な、学習によりすでにプログラムされている運動パターン、すなわちフィードフォワード機構による協同筋活動のメカニズムが関与している可能性のあることが示唆された。

一方、身体運動時における胸鎖乳突筋および各主動筋の筋活動開始時期を分析したところ、全ての被験者において、主動筋の筋活動の開始は胸鎖乳突筋のそれよりも先行していた。すなわち、胸鎖乳突筋の活動は、主動筋の活動が主体となって引き起こされる、運動パターン、すなわち、フィードバック機構によるメカニズムが関与している可能性のあることが示唆された。

さらに、Clenching groupに対して意識的な開口を指示した場合、肘関節屈曲筋力および膝関節伸展筋力は非指示時に比して低下した。すなわち、Clenching groupにおいては、咬頭嵌合位におけるクレンチングが身体運動能力の発揮に重要な役割を担っていることが示唆された。また、Non-clenching groupにおいては、意識的な噛みしめを行わせても、身体運動能力が向上するとは限らず、逆に低下する可能性があることが示唆された。したがって、身体運動時にスプリント等を口腔内に装着して意識的に咬合させることが運動能力の向上につながるという考え方は、すべての人にあてはめるべきではなく、個人差を考慮する必要があると考える。

以上の結果から、身体運動時のクレンチングの発現様相および発現機構、ならびに身体運動における役割が明らかになり、特にClenching groupにおいて、身体運動機能と顎口腔系機能との間の密接な関連とともに、咬頭嵌合位の新たな機能的意義が示唆された。

## 学 位 論 文 審 査 の 要 旨

最大筋力を発揮するような身体運動には上下顎歯の「くいしばり」、すなわち「クレンチング」が随伴するとされている。これまでに、このクレンチングに関しては種々の報告がなされており、顎口腔系機能の一つであるクレンチングが身体運動機能に密接に関与している可能性が示唆されてきている。しかし、その発現機構や発現様相ならびに役割については、未だ不明な点も多い。

そこで、本研究では、顎口腔系機能と身体運動機能との関連を明らかにすることを目的として、身体運動時の下顎位と身体運動の主動筋および顎口腔系諸筋群の筋活動を同時に記録し、クレンチング発現時の下顎位と各筋の筋活動量ならびに筋活動開始時期について分析した。さらに、クレンチングの有無による発揮筋力を測定し、クレンチングが身体運動能力に及ぼす影響について検討

した。

本研究において、申請者は、身体運動に随伴するクレンチングの発現には個人差があり、Clenching group, Non-clenching groupに分類できること、Clenching groupにおけるクレンチング発現の下顎位が咬頭嵌合位であること、また、閉口筋活動量を指標としたクレンチングの強さに個人差があり、身体運動の種類を変化させることにより閉口4筋の筋活動量が異なる者およびクレンチングの発現を認めなくなる者が存在することを確認した。さらに、身体運動に随伴するクレンチングの発現機構に関しては、各筋の筋活動開始時期の分析結果から、身体運動に随伴するクレンチングの発現は、身体運動によって生じた反射活動ではなく、フィードフォワード機

構によるものである可能性があること、一方、身体運動時の胸鎖乳突筋活動は、主動筋である上腕二頭筋および大腿直筋の活動と閉口筋の活動の両者によって引き起こされるフィードバック機構によるものである可能性があることを推測している。また、咬合と全身の機能との関連についての観点から、Clenching groupにおいてはクレンチングの有無によって身体運動能力に差が生ずることを確認している。そして、以上の結果から身体運動機能と顎口腔系機能との間には密接な関連があり、さらに、咬頭嵌合位の新たな機能的意義を示唆している。

本研究によって得られたこれらの結果は歯科補綴学ならびに関連諸学科の進歩発展に寄与するところが大きく、審査の結果、本論文は学位授与に値すると判定した。

|         |  |
|---------|--|
| 氏名・(本籍) | 菅原美佳 (北海道)                                   |
| 学位の種類   | 博士 (歯学)                                      |
| 学位記番号   | 甲 第50号                                       |
| 学位授与の日付 | 平成9年3月21日                                    |
| 学位授与の要旨 | 学位規則第5条1項該当 (課程博士)                           |
| 学位論文題目  | 鼻閉が食物咀嚼におよぼす影響に関する研究                         |
| 論文審査委員  | 主査 教授 五十嵐 清 治<br>副査 教授 平井 敏 博<br>副査 助教授 太田 勲 |

## 論文内容の要旨

### はじめに

生理的鼻呼吸の障害により歯周疾患、齲蝕、歯列不正の誘発など多くの弊害が報告されている。鼻呼吸が障害された状態では、食物咀嚼も影響を受けることが予想される。しかし、この点に関する研究は十分ではないように思われる。そこで本研究は、鼻閉時に食物咀嚼がどのような影響を受けるかを明らかにする目的で、咀嚼時間、嚥下時食塊水分量、咀嚼時唾液分泌量および咀嚼周期について検討した。

### 被験者および方法

被験者は健康な成人5名とした。鼻閉の方法は、大木の報告を参考にして、ノースクリップを用いた。咀嚼時

間は、咀嚼開始から自然に嚥下が起こる時点までとした。嚥下時食塊水分量および咀嚼時唾液分泌量はEdgerらによるChewing Spit法を用いて解析した。咀嚼周期、筋放電持続時間および筋放電間隔は、咬筋から導出した筋電図テータータ集、処理プログラム(QP-110J, 日本光電工業社製)を用いて解析した。一般に各人の咀嚼習慣は、食物咀嚼に対する影響をおよぼすことが知られている。したがって本研究で得られた結果は、同一被験者の正常時と鼻閉時について比較検討した。

### 結 果

一口咀嚼量 咀嚼時間は、食物量の影響を受けることが知られている。そこでまず各被験者について各試料の一口量を求めた。被験者間では3種の食品とも変動の程