原著論文

咬頭嵌合位の咬合接触数と最大咬みしめ時の顎筋 ならびに胸鎖乳突筋筋活動との関連性

大沼 典男^a 猪子 芳美^b 森田 修己^b

Relationship between the Number of Occlusal Contacts in Intercuspal Position and the Jaw and the Sternocleidomastoid Muscle Activities during Maximum Voluntary Teeth Clenching

Norio Ohnuma, DDS, PhD,^a Yoshimi Inoko, DDS, PhD,^b and Osami Morita, DDS, PhD^b

抄 録

目的：咬頭嵌合位における咬合接触数と咬合機能時の顎顎部筋活動との関連性を筋電図にて検討する。

方法：両側臼歯部の咬合支持を有する健常者 20 名（女性 7 名，男性 13 名）の咬頭嵌合位における最大咬みしめ (MVC) と両側臼歯部コットンロール介在の最大咬みしめ (With MVC)，各々 3 秒間の咬筋 (Mm)，側頭筋前部 (Tp)，顎二腹筋前腹 (Dig)，胸鎖乳突筋 (SCM) の筋活動を記録した。分析は咬頭嵌合位での咬合接触数多数群（咬合接触点 9 以上：MG）と咬合接触少数群（咬合接触点 8 以下：FG）に分類し，MVC 時の各筋間での相対的筋活動 (MVC/ With MVC) の比較は Friedman の検定，筋間の相関関係は Spearman の順位相関，各筋の With MVC と MVC 時の筋活動は Wilcoxon の順位検定，FG と MG における MVC 時の各筋の相対的筋活動の比較は Mann-Whitney の U 検定を用いた。

結果：MVC 時の Mm, Dig, SCM の筋活動は With MVC 時と比較して 11 ～ 14% 減少し，相対的筋活動は，Mm と Tp, Dig, SCM との間に正の相関を認めた。Mm は，MVC が With MVC に比べて有意に小さい値を示した。相対的筋活動は Mm, Tp, SCM において MG が FG に比べて有意に大きい値を示した。

結論：MVC 時における Mm, Tp, SCM の筋活動は咬頭嵌合位の咬合接触数によって変化することが示唆された。

和文キーワード

咬合接触，顎筋，胸鎖乳突筋，表面筋電図

I. 緒 言

顎口腔系における通常の機能活動は上下顎歯列間の安定した咬合接触を必要とする¹⁾。上下顎の歯が最も多くの部位で接触し，安定したときの下顎位，すなわち咬頭嵌合位は下顎位にとって最も重要な位置である²⁾。

これまでに咬合接触と閉口筋の筋電位の振幅，筋収縮活動の持続時間との関連が報告されている³⁻⁵⁾。下顎運動は開口筋および閉口筋が主体をなし^{6, 7)}，さらに頸部

筋⁸⁻¹¹⁾等も複雑に関与している。特に開口筋および閉口筋は拮抗筋として作用し協調性を保っているが，胸鎖乳突筋 (SCM) との関連は十分に明らかにされていない。このことから閉口筋による機能評価のみならず開口筋と頸部姿勢筋である SCM の働きとの関連についても検討する必要がある。

顎二腹筋前腹 (Dig) は顎舌骨筋，オトガイ舌骨筋，茎突舌骨筋と共同して働き開閉口，舌運動，嚥下などに関与する開口筋であるが開口に当たっては大きな筋力を必要とせずに閉口筋の弛緩と下顎の重さの助けを受

^a 日本歯科大学新潟病院総合診療科（主任：宇野 清博教授）

^b 日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第 3 講座（指導：森田 修己教授）

^a Department of Comprehensive Dental Care, The Nippon Dental University Niigata Hospital

^b Department of Complete Denture, The Nippon Dental University, School of Life Dentistry at Niigata

受付：2008 年 3 月 10 日／受理：2008 年 9 月 27 日

Received on March 10, 2008/Accepted on September 27, 2008

けながら開口動作を行っていると考えられている¹²⁾。一方、SCMは鎖骨および胸骨から起こり側頭骨乳様突起および後頭骨に停止する外側頸筋であり、顎機能時には僧帽筋とともに頭部の運動、定位に関与している^{9, 10)}。SCMは咀嚼筋の範疇に含まれないが、咬合機能時にEMG活動がみられること⁹⁻¹¹⁾、顎機能障害の症状との関連があることなど歯科臨床において関連の深い筋である¹³⁾。また筋電図学的研究によって咀嚼運動時に見られるSCMの活動は閉口筋に比例する様相を呈すること⁹⁾や、クレンチング時には、咬筋(Mm)や側頭筋(Tp)などの咀嚼筋活動とは全く異なる活動様相を呈する事が報告されている¹⁴⁾が、咬頭嵌合位における咬合接触数との関連は明らかにされていない。

そこで本研究は、健康有歯顎者の咬頭嵌合位における最大咬みしめ(MVC)時のMm, Tp前部, DigならびにSCMの筋活動量と咬合接触数との関係を検討することを目的とする。

II. 研究方法

1. 被験者

被験者は、歯学部学生および歯科臨床研修医のなかから第三大臼歯以外は欠損を認めず、両側臼歯部の咬合支持を有し、顎機能に自覚的および他覚的に異常を認めない22～28歳の20名(男性13名, 女性7名, 平均年齢 24.3 ± 1.9 歳)を選択した。全被験者には本研究の主旨と内容を十分に説明し同意を得た。なお、この研究は日本歯科大学新潟生命歯学部倫理委員会の承認(受付番号: 46)を得た後に開始した。

2. 咬合接触の記録と検出

咬合接触の記録は背を真っ直ぐにした状態で歯科用治療椅子に被験者を座らせ厚さ12 μ mの咬合紙Occlusion Foil® (single side/green Lot.97496.GH HANAL Germany)をホルダーで保持し、中程度の力で軽く咬頭嵌合位で閉口するいわゆるタッピング運動を練習させた後に行った。咬合接触の記録は3回のタッピング運動時の上顎前歯咬合面をデジタルカメラ(EOS Kiss D DCC5- LV, Canon)で記録、保存した。咬合接触数の評価、検出は著者の1人がPC画面上で行った。

3. 表面筋電図の記録と測定

表面筋電図はデジタルEMG記録装置(Muscle Tester ME 3000 P, Mega Electronics Ltd, Kuopio, Finland)と皿状表面電極(Blue sensor, type-N-00-S, Medico test A/S, Osyka, Denmark)を使用し、Mm, Tp, Digおよび

図1 Bipolar surface electrodes positioned on the Mm, Tp, Dig, and SCM
Mm: masseter muscle, Tp: temporalis muscle, Dig: anterior- belly of the digastric muscle, SCM: sternocleidomastoid muscle
Mm, Tp, DigならびにSCMにおける電極の貼付位置
Mm: 咬筋, Tp: 側頭筋前部, Dig: 顎二腹筋前腹, SCM: 胸鎖乳突筋

SCMの筋電図記録を行った。あらかじめ習慣性咀嚼側(利き側)を聴取し、利き側のMm, Tp, Dig, SCMを被験筋とした。電極貼付位置は、筋の走行に平行としてMmは浅層中央部, Tpは前部, Digでは前腹, SCMは乳様突起より下方10mmとした。電極間距離は20mmとした(図1)。電極貼付位置をアルコールガーゼでよく清拭してから電極を貼付した。また、電極の伝導性ペーストを十分に皮膚に湿潤させるために5～6分たってから計測を開始した。被験者には、背板を起こした歯科用椅子上にて、頭部を固定せずリラックスした状態でフランクフルト平面が水平になるような頭位をとらせた。被験運動は、EMG電位を標準化するために、各被験者の下顎小臼歯と大臼歯咬合面にコットンロール(Hi-Dentalmen®, Φ 10 mm $\times$ 30 mm, イワツキ)を両側に介在させた状態での最大咬みしめ(With MVC)とMVCの2方法とした。被験運動時間は3秒間とし、それぞれ3回行わせた。EMG活動記録のデータ分析は付属のソフトウェア(Muscle Tester ME 3000P. Software V2.1- program, Mega Electronics Ltd, Kuopio, Finland)を用いてMVCならびにWith MVC時の各筋のEMG積分値を算出した。筋の疲労による影響を考慮し試行間隔を十分に取し、安静電位に戻ってから繰り返し測定を行った。

4. データ分析

3回のタッピング運動時に上顎前歯部舌面ならびに、臼歯部咬合面に印記された咬合接触数は、一歯あたりの咬合接触点数を合計したもので、咬合接触点数9以上が10名(男性8名, 女性2名)、咬合接触点数8以下が

図 2 EMG median value in each muscle
各筋の相対的筋活動 (MVC/With MVC)

図 3-2 Correlation between Mm and Dig EMG activity
Mm と Dig の相対的筋活動 (MVC/ With MVC) との相関

図 3-1 Correlation between Mm and Tp EMG activity
Mm と Tp の相対的筋活動 (MVC/ With MVC) との相関

図 3-3 Correlation between Mm and SCM EMG activity
Mm と SCM の相対的筋活動 (MVC/ With MVC) との相関

10 名 (男性 5 名, 女性 5 名) であった。これにより各被験者を咬合接触多数群 (MG: multiple contacts group) 10 名と咬合接触少数群 (FG: few contacts group) 10 名の 2 群に分類した。

各筋間における相対的筋活動 (MVC/ With MVC) の比較は Friedman の検定を, 各筋間の相関関係は Spearman の順位相関を用いて調べた。

Mm, Tp, Dig, SCM における With MVC と MVC 時の筋活動との関係は Wilcoxon の順位検定を用いて調べた。

FG と MG における各筋の相対的筋活動の比較は Mann-Whitney の U 検定を行った。統計解析は危険率 5% とした。

III. 結 果

1. Mm, Tp, Dig, SCM における相対的筋活動 (MVC/ With MVC)

各筋の中央値と四分位範囲 (IQR) を図 2 に示す。Mm の中央値は 0.89, Tp では 1.01, Dig では 0.86, SCM では 0.88 であった。各筋間には有意差を認めなかった。

2. Mm, Tp, Dig, SCM における相対的筋活動 (MVC/ With MVC) の相関関係

図 3-1 に Mm と Tp, 図 3-2 に Mm と Dig, 図 3-3 に Mm と SCM の散布図と相関係数ならびに P 値を示す。Mm と Tp 間に強い相関 ($r=0.743$, $P<0.001$) を, また Mm と Dig 間 ($r=0.555$, $P<0.05$), Mm と SCM 間 ($r=0.477$, $P<0.05$) に相関を認めた。しかし, Tp と Dig 間 ($r=0.343$), Tp と SCM 間 ($r=0.283$), Dig と SCM 間 ($r=0.224$) には相関を認めなかった。

表1 Median and IQR of EMG activity in each muscle during MVC and With MVC
MVC: maximum voluntary clenching, With MVC: maximum voluntary clenching on cotton rolls positioned on the posterior teeth
MVC と With MVC における各筋の筋活動の中央値と四分位範囲 MVC: 最大咬みしめ, With MVC: 両側臼歯部コットンロール介在の最大咬みしめ

	MVC		With MVC	P-value
Mm	168.00 (109.92)		182.50 (108.50)	$P < 0.05$
Tp	144.50 (98.58)		168.83 (62.42)	NS
Dig	15.33 (10.25)		20.00 (12.83)	NS
SCM	21.83 (12.08)		25.00 (16.92)	NS

(μV)

3. With MVC と MVC 時における Mm, Tp, Dig, SCM の EMG 活動量

表1に With MVC と MVC 時における Mm, Tp, Dig, SCM の筋活動の中央値と四分位範囲を示す。MVC 時の中央値と四分位範囲は、Mm では 168.00 (109.92) μV , Tp では 144.50 (98.58) μV , Dig では 15.33 (10.25) μV , SCM では 21.83 (12.08) μV であった。一方, With MVC では Mm は 182.50 (108.50) μV , Tp では 168.83 (62.42) μV , Dig では 20.00 (12.83) μV , SCM では 25.00 (16.92) μV であった。Mm では有意水準 0.05 で MVC が With MVC に比べて小さい値を示したが, Tp と Dig, SCM においては MVC と With MVC との間に有意差を認めなかった。

4. FG と MG における Mm, Tp, Dig, SCM の相対的筋活動 (MVC/ With MVC)

表2に各筋の FG と MG における中央値と四分位範囲をしめす。Mm における FG と MG の中央値と四分位範囲はそれぞれ 0.76 (0.29), 1.06 (0.31), Tp では 0.84 (0.29), 1.10 (0.31), Dig では 0.81 (0.36), 0.89 (0.28), SCM では 0.85 (0.28), 1.07 (0.34) であり, Mm と Tp, SCM においては有意水準 0.05 で MG が FG に比べて大きい値を示した。Dig においては MG と FG との間に有意差を認めなかった。

IV. 考 察

1. 研究方法について

本研究は, Occlusion Foil[®] によって検出した咬頭嵌合位の咬合接触数と MVC 時の Mm, Tp, Dig ならびに

表2 Median and IQR of EMG activity in each muscle on MG and FG
MG: multiple contacts group, FG: few contacts group
MG と FG における各筋の相対的筋活動 (MVC/ With MVC) の中央値と四分位範囲
MG: 咬合接触多数群, FG: 咬合接触少数群

	FG	MG	P-value
Mm	0.76(0.29)	1.06(0.31)	$P < 0.05$
Tp	0.84(0.29)	1.10(0.31)	$P < 0.05$
Dig	0.81(0.36)	0.89(0.28)	NS
SCM	0.85(0.28)	1.07(0.34)	$P < 0.05$

SCM における EMG 筋活動との関係を健常有歯顎者において分析した。

咬頭嵌合位の咬合接触は, 下顎運動, 頭位, 体位, 咬合力, 時刻などの要因¹⁵⁻¹⁹⁾を考慮する必要がある。本研究では測定時間帯は 18-19 時の間に行い, 頭位, 体位は一定条件下にて行った。咬合接触数と咬合接触面積は咬合力によって大きく影響される。そこで被験運動時の咬合力を規制するために下顎安静位からの軽いタッピング運動を指示し, その EMG 波形を視覚的にフィードバックして練習させてから習慣性閉口運動 1 回, タッピング運動 3 回と 5 回の咬合接触を記録した。タッピング運動回数間の咬合接触数の比較には Friedman の検定を用いた。その結果, 3 回と 5 回の咬合接触数には有意差が認められなかったのでタッピング 3 回時の咬合接触を代表値とした。

咬合接触の検査³⁾には咬合紙, シリコンブラック, オクルーザルインジケータワックス[®]などのワックス, 咬合接触とともに咬合圧が測定できるデンタルプレスケール[®]や T-Scan[®]などがある。これらの方法の中でとりわけ 10 μm 程度のストリップスを上下歯列間に介在させ, 咬頭嵌合位や偏心位で咬合させ 1 歯ずつの引き抜きによって咬合接触を検査する引き抜き試験法が最も正確で, 信頼性と再現性に優れているといわれている^{15, 16)}。Hidaka ら⁵⁾はデンタルプレスケール[®]を用いて咬合接触域の増加と咀嚼筋力が比例することを明らかにしている。しかしながら, デンタルプレスケール[®]によって測定された咬合接触には多くの問題点が含まれている²⁰⁾。例えばフィルムの厚さと剛性は歯の固有咬合に互いに影響しあい, 誤った情報が生じていると考えられている。そこで本研究では習慣性閉口位の咬合接触を 12 μm の咬合紙を用いて検出した。この咬合紙の厚さ 12 μm は天然歯列の臼歯部における咬合物質の厚さ知覚閾の最

小値²¹⁾に近似していることなどからより適正な咬合接触が得られたものとする。

本研究では咬頭嵌合位における咬合接触数と EMG 活動との関連性を調べるために、被験者を咬合接触数少数群 (FG: few contacts group) と多数群 (MG: multiple contacts group) の 2 群に分けて分析した。2 群間の境界咬合接触数 8 は 20 被験者の中央値であったことから咬合接触数 8 以下 10 名を FG、咬合接触数 9 以上 10 名を MG とした。

本研究における被験筋は Mm, Tp, Dig と SCM を選択した。SCM は体幹と頭蓋との間に走行し、咬合機能時には頸部を体幹に固定することが要求されること²²⁾、咬合異常が原因で生ずる SCM の疼痛が筋停止部に高頻度に見られること¹³⁾などを勘案して SCM を被験筋とした。SCM への電極貼付位置については SCM 停止部が筋中央部に比較し、咬合力の変化に敏感に反応して活動していること¹⁰⁾、咬合異常が原因で生ずる SCM の疼痛が筋停止部に高頻度に見られること¹³⁾などから筋停止部とし、乳様突起の下方 10 mm とした。EMG 積分値は被験者および被験筋ごとに異なり、EMG 積分値の絶対値を直接比較することはできない。本研究は、咬合接触数と咬合機能時における顎筋および頸部筋の筋活動の関連性を明らかにすることを目的とすることから、咬合接触を除いた状態を基準と考えた。そこで咬頭嵌合位における MVC 時の EMG 電位は、標準化試験 (コットンロール介在下の最大咬みしめ: With MVC) で記録・測定された平均電位に対する割合 (MVC/ With MVC) として表示し、各被験筋間ならびに FG と MG 間の分析に用いた。相対的筋活動 (MVC/ With MVC) を使用することで、被験者間による違い (電極の貼り付け位置、皮膚と電極間のインピーダンス、被験筋の発達度合い) を標準化した。これにより被験者間の EMG 積分値を同一カテゴリー内で取り扱うことが可能になった。

2. 結果について

1) Mm, Tp, Dig, SCM における相対的筋活動 (MVC/ With MVC)

相対的筋活動の中央値は Mm では 0.89, Tp 1.01, Dig 0.86, SCM 0.88 であり、各筋間に有意差は認められなかった。MVC 時の Mm, Dig, SCM の筋活動は With MVC 時に比べて 11 ~ 14% 減少した。一方, Tp の筋活動は With MVC 時に比べて MVC 時に 1% 増加し、変化量の差から、Tp の筋活動はコットンロールの介在による影響が Mm, Dig, SCM に比べて少ないと言える。Tp の筋活動変化が少なかった理由として、Tp の筋活動は後方位で咬頭嵌合位の約 2 倍、前方位では急減す

る²³⁾ことから With MVC 時の顎位の前後的变化が少なかったことによるものとする。一方, Mm の筋活動は後方位で急減し前方位においても減少する²³⁾ことが示されている。したがって With MVC 時の筋活動に比較して MVC 時の Mm の筋活動の減少は咬合高径の僅かな変化 (減少) に起因するものとする。本研究での MVC 時における Dig, SCM の筋活動の減少は Dig が Mm の拮抗筋であること²⁴⁾、大きな負荷時の SCM の筋活動が Mm 活動と相関する^{9, 14, 23)}ことなどから説明できると考える。

2) Mm, Tp, Dig, SCM における各筋間の相対的筋活動の相関関係

Mm と Tp の相対的筋活動との間に正の相関が認められた。Mm の浅層は下顎挙上筋として、また深層は咬合や咬みしめのような微妙な運動に関与していると考えられており²⁵⁾、弱い咬みしめから最大咬みしめの付近までは筋活動と咬合力が比例的な関係を示し、咬合力発揮の主役を務めるパワー筋である。一方, Tp は下顎骨を挙上する抗重力筋であり、筋線維が前方から後方へと扇状に走行する筋である。本研究で EMG 活動を導出した部位は筋線維が垂直方向に走行している Tp 前部とした。この筋束は収縮すると下顎が垂直方向に挙上される。Tp 後部筋束は筋線維が水平方向に走行し下顎を後方に引く作用を持っている²⁶⁾。Tp の活動は前部と後部で特徴的な活動様相を呈し、下顎位の固定と上下顎歯が咬み合わせてものを粉碎する働きに強く関わっている。Tp の前部と後部は下顎の水平的位置に応じて特徴的な活動様相を示し、下顎の位置を制御する役割を果たしているとともに非常に強力な筋である。すなわち Mm と Tp は同種のパワー筋であることなどから Mm と Tp との間の強い正の相関を説明することができると考える。

咬合機能時の SCM の機能は頭位保持という tonic な筋線維を主体とした活動であると考えられている^{9, 10)}。SCM と Mm との間にも正の相関が認められた。SCM は咀嚼時、咬みしめ時、開口時などに筋活動が認められている^{9, 10, 14)}。すなわち、咀嚼運動時の SCM の筋活動は咀嚼周期の咬合相に同期して Mm の EMG 電位の 1/4 ~ 1/5 の活動を示す¹⁰⁾。この筋活動は咀嚼側が非咀嚼側に対して優性であり、食品の硬度とともに増大し、Mm の筋活動に比例した変化様相を示す^{10, 11)}。また、咬みしめ時にみられる SCM 筋活動は低咬合力域で微小な増加傾向を示すのみであるが、最大咬合力の 80% 以上の咬合力が加わると急激な上昇を示し、頭部の後屈や旋回時とほぼ同等の筋活動を記録できる¹⁴⁾。SCM にはこのような様相変化があること、また咬合機能時には頭

部を体幹に固定することが必要であることなどから SCM と Mm との正の相関関係を説明できる。

Dig は Mm との間に正の相関が認められた。このことは最大咬みしめ時においても開口筋である Dig が Mm や Tp の拮抗筋として働いていること²⁴⁾を窺わせる現象と考える。

3) MVC 時と With MVC 時における Mm, Tp, Dig, SCM の筋活動量

Mm の筋活動は With MVC が MVC より有意に大きくなったが、Tp, Dig, SCM においては有意差が見られなかった。Mm と Tp の筋活動様相の違いは最大咬みしめ時、Mm が Tp に比較して咬合力を発揮する force generator としての機能がより強く働き、一方、Tp は弱い咬みしめ負荷の時には positioner としての機能がより強く働き、最大咬みしめのような強い負荷時には Mm を助けて force generator としての機能をより強く発揮するようになり、positioner としての機能が相対的に小さくなる²⁷⁾と推論するならば、Mm では With MVC 時には force generator としての機能がより強く働いたと解釈できるであろう。

4) FG と MG における各筋の相対的筋活動

Mm ならびに Tp の相対的筋活動では FG と MG の間に有意差があり、MG が FG に比べて大きい値を示した。この結果は shim stock で検出した咬頭嵌合位の咬合接触数の多い群が少ない群よりも Mm, Tp の活動が大きくなったと報告している Ferrario ら²⁸⁾の結果と一致するものの、Ferrario らはこの様相について言及していない。クレンチング時の Mm, Tp の筋活動量は咬合力とほぼ直線的な相関関係があり咬合力を知る目安として利用されている。したがって本研究の結果から、MG の咬合力は FG のそれよりも大きいことが推察される。また、SCM の相対的筋活動では有意に MG が FG に比べて大きい値となった。FG の咬頭嵌合位における Mm, Tp, SCM の相対的筋活動がそれぞれ 0.76, 0.84, 0.85 であったことは、MVC 時の筋活動が With MVC に比べ Mm では 24%, Tp では 16%, SCM では 15% 減少したことを、また MG の Mm, Tp, SCM の相対的筋活動がそれぞれ 1.06, 1.10, 1.07 であったことは MVC 時の筋活動が With MVC に比べ 6 ~ 10% 増加したことを示している。また、Dig の相対的筋活動は FG で 0.81, MG で 0.89 であった。この様相は MVC 時の筋活動が With MVC に比べ 11 ~ 19% 減少したことを意味している。

クレンチング時の左右側 Mm, Tp 前部および Tp 後

部の筋活動は水平的下顎位の位置的变化によって特徴的に変化する現象から水平的下顎位を決める指標とする方法も提案²⁹⁾されている。すなわち、この方法は咬頭嵌合位において最大の筋活動量を示し、下顎位が偏位すると Mm および Tp の筋活動は大きく減少するという根拠に基づいている。したがって、このような観点からも MVC 時における Mm, Tp, SCM の筋活動量は咬合接触数が関連している現象と考える。しかしながら、これらについては更なる検討が必要である。

V. 結 論

咬合機能時における咬筋、側頭筋、顎二腹筋、胸鎖乳突筋の筋活動量の関連性を明らかにするために、健常有歯顎者 20 名の咬頭嵌合位における最大咬みしめ (MVC) とコットンロール介在の最大咬みしめ (With MVC) 時の咬筋、側頭筋、顎二腹筋ならびに胸鎖乳突筋の筋活動について筋電図を用いて測定し、各筋の筋活動の特徴と筋間の相互関係を調べるとともに、筋活動量と咬頭嵌合位における咬合接触数との関連を検討し、以下の結果を得た。

1. 咬筋、側頭筋、顎二腹筋ならびに胸鎖乳突筋における相対的筋活動は各筋間に有意差を認めなかった。MVC 時の咬筋、顎二腹筋、胸鎖乳突筋の筋活動は With MVC 時の筋活動と比較して 11-14% 減少した。一方、Tp では変化が少なかった。
2. 各筋間の相対的筋活動は、咬筋と側頭筋、顎二腹筋、胸鎖乳突筋との間に正の相関を認めたが、側頭筋と顎二腹筋、側頭筋と胸鎖乳突筋、顎二腹筋と胸鎖乳突筋との間には相関を認めなかった。
3. MVC と With MVC 時における筋活動量は、咬筋では MVC が With MVC に比べて有意に小さい値を示したが、側頭筋、顎二腹筋、胸鎖乳突筋においては MVC と With MVC との間に有意差を認めなかった。
4. 咬合接触数少数群 (FG) と咬合接触多数群 (MG) における各筋の相対的筋活動は咬筋、側頭筋、胸鎖乳突筋において MG が FG に比べて有意に大きい値を示したが、顎二腹筋においては MG と FG との間に有意差を認めなかった。

文 献

- 1) McDevitt WE, Warreth AA. Occlusal contacts in maximum intercuspation in normal dentitions. J Oral Rehabil 1997; 24: 725-734
- 2) 日本補綴歯科学会編. 第2版 歯科補綴学専門用語集,

- 東京：医歯薬出版；2004, p.37.
- 3) MacDonald JW, Hannam AG. Relationship between occlusal contacts and jaw-closing muscle activity during tooth clenching: Part II. *J Prosthet Dent* 1984; 52: 862-867.
- 4) Bakke M, Michler L, Moller E. Occlusal control of mandibular elevator muscles. *Scand J Dent Res* 1992; 100: 284-291.
- 5) Hidaka O, Iwasaki M, Saito M et al. Influence of clenching intensity on bite force balance, occlusal contact area, and average bite pressure. *J Dent Res* 1999; 78: 1336-1344.
- 6) 三谷春保, 藤井弘之. 咀嚼筋の筋電図とその臨床応用. 東京医科歯科大学歯学部顎口腔機能総合研究施設編. 顎運動とそのメカニズム, 東京：日本歯科評論社；1976, p.240-263.
- 7) 中村嘉男. 咀嚼運動のしくみ. 東京医科歯科大学歯学部顎口腔機能総合研究施設編. 咀嚼の話, 東京：日本歯科評論社；1983, p.259-300.
- 8) Clark GT, Green EM, Dorman RM et al. Cranio-cervical dysfunction levels in a patient sample from a temporomandibular joint clinic. *J Am Dent Assoc* 1987; 115: 251-256.
- 9) 河野正司, 吉田恵一, 小林博ほか. 咬合機能時に見られる胸鎖乳突筋の活動様相. 補綴誌 1987; 31: 764-769.
- 10) 吉田恵一. 咬合機能時における胸鎖乳突筋の機能に関する筋電図学的解析. 口病誌 1988; 55: 53-70.
- 11) Clark GT, Browne PA, Nakano M et al. Co-activation of sternocleidomastoid muscles during maximum clenching. *J Dent Res* 1993; 72: 1499-1502.
- 12) 河野正司. 咀嚼筋. 長谷川成男, 坂東永一監修. 臨床咬合学辞典, 東京：医歯薬出版；1997, p.67.
- 13) 三井靖徳, 波多野泰夫, 横塚繁雄. 顎関節症診査のための圧痛検査部位に関する研究. 歯学 1993; 81: 681-704.
- 14) 佐藤康弘. 種々の咬合機能時にみられる胸鎖乳突筋の Co-activation の特徴について. 顎機能 1993; 11: 78-86.
- 15) Anderson GC, Schulte JK, Aeppli DM. Reliability of the evaluation of occlusal contacts in the intercuspal position. *J Prosthet Dent* 1993; 70: 320-323.
- 16) Ogawa T, Ogimoto T, Koyano K. Pattern of occlusal contacts in lateral positions: canine protection and group function validity in classifying guidance patterns. *J Prosthet Dent* 1998; 80: 67-74.
- 17) Riise C, Ericsson SG. A clinical study of the distribution of occlusal tooth contacts in the intercuspal position at light and hard pressure in adults. *J Oral Rehabil* 1983; 10: 473-480.
- 18) Berry DC, Singh BP. Daily variations in occlusal contacts. *J Prosthet Dent* 1983; 50: 386-391.
- 19) Molligoda MA, Berry DC, Gooding PG. Measuring diurnal variations in occlusal contact areas. *J Prosthet Dent* 1986; 56: 487-492.
- 20) Baba K, Tsukiyama Y, Clark GT. Reliability, validity, and utility of various occlusal measurement methods and techniques. *J Prosthet Dent* 2000; 83: 83-89.
- 21) Tryde G, Frydenberg O, Brill N. An assessment of the tactile sensibility in human teeth. *Acta Odont Scand* 1962; 20: 233-256.
- 22) Kapandji IA. カパンディ関節の生理学Ⅲ体幹, 脊柱, 東京：医歯薬出版；1986, p.212.
- 23) 河野正司, 坂東永一, 田中 伐ほか. 咀嚼筋の筋活動を指標とした咬合位の推定. 補綴誌 1982; 26: 1271-1286.
- 24) Inoko Y, Yoshimura K, Morita O. Characteristics of the perioral muscle electromyographic activities during jaw functions in healthy young adults. *Prosthodont Res Pract* 2006; 5: 166-170.
- 25) 保母須弥世編. 新編咬合事典, 東京：クインテッセンス出版；1998, p.232-233.
- 26) 保母須弥世編. 新編咬合事典, 東京：クインテッセンス出版；1998, p.471-472.
- 27) 佐藤 斉. 咬みしめ負荷における下顎位の安定状態の違いが咀嚼筋活動に及ぼす影響. 補綴誌 1994; 38: 788-798.
- 28) Ferrario VF, Serrao G, Dellavia C et al. Relationship between the number of occlusal contacts and masticatory muscle activity in healthy young adults. *Cranio* 2002; 20: 91-98.
- 29) 日本補綴歯科学会編. 第2版歯科補綴学専門用語集, 東京：医歯薬出版；2004, p.23.

著者連絡先：猪子 芳美

〒951-8580 新潟県新潟市中央区浜浦町 1-8

TEL：025-267-1500 (内 313)

FAX：025-267-8906

E-mail：yinoko@ngt.ndu.ac.jp

Relationship between the Number of Occlusal Contacts in Intercuspal Position and the Jaw and the Sternocleidomastoid Muscle Activities during Maximum Voluntary Teeth Clenching

Norio Ohnuma, DDS, PhD,^a Yoshimi Inoko, DDS, PhD,^b and Osami Morita, DDS, PhD^b

^aDepartment of Comprehensive Dental Care, The Nippon Dental University Niigata Hospital

^bDepartment of Complete Denture, The Nippon Dental University, School of Life Dentistry at Niigata

Ann Jpn Prosthodont Soc 1 : 38–45, 2009

ABSTRACT

Purpose: The aim of the present study was to clarify the relationship between the number of occlusal contacts in the intercuspal position and the jaw and sternocleidomastoid muscle activity during maximum voluntary teeth clenching in healthy young subjects.

Methods: This study included 20 healthy subjects (7 women and 13 men). They had natural dentition and bilateral molar support. The electromyographic (EMG) potential of the masseter, temporalis, and anterior belly of the digastric and sternocleidomastoid muscles was recording during: 1) a 3-second maximum voluntary clenching (MVC) on cotton rolls positioned on the posterior teeth (standardized recording), and 2) a 3-second MVC in the intercuspal position. EMG potentials recorded in the intercuspal position were standardized as a percentage of the mean potentials of the standardized recording, and the EMG muscle activity was calculated. The number of occlusal contacts in the intercuspal position was assessed using 12-μm thick shim stocks. Ten subjects with fewer than 8 occlusal contacts (few contacts) and 10 with at least 9 occlusal contacts (multiple contacts) were selected and grouped accordingly.

Results: Significant relationships between the masseter and temporalis, and anterior belly of the digastric and sternocleidomastoid muscles in standardized values ($P<0.05$) were found. The MVC recorded in the masseter, temporalis, and sternocleidomastoid muscles in the “multiple contacts” group was significantly greater than that recorded in the “few contacts” group ($P<0.05$).

Conclusion: We conclude that the number of occlusal contacts in the intercuspal position is significantly related to jaw and sternocleidomastoid muscle activity in healthy young adults.

Key words

occlusal contact, jaw muscle, sternocleidomastoid muscle, electromyography(EMG)