

# 口腔と全身の関係 閉口筋の等尺性収縮が肩の圧痛閾値に与える影響

Relationship between oral cavity and body  
The influence that the isometric contraction of the closing muscle gives to  
the pain on pressure threshold of the shoulder

山田 直樹\* 塗々木 和男\*\*

Naoki YAMADA, Kazuo TODOKI

(\*神奈川歯科大学短期大学部 歯科衛生学科 \*\*神奈川歯科大学短期大学部 看護学科)

キーワード：閉口筋 圧痛閾値 僧帽筋

## 緒言

顎口腔機能と全身との関係<sup>1)~3)</sup>に関しては既に発表がなされている。その中で、噛みしめと運動機能<sup>4)</sup>などの関係が肯定されている論文も多い。これらの発表は、スプリントによる咬合挙上<sup>5)</sup>や側方位へ誘導するスプリント<sup>6)~8)</sup>で咬合を水平的に変位させて全身への影響を研究している。健常者の咬合力は最大でその人の体重に等しく<sup>9)</sup>、食いしばりや歯ぎしりはそれにほぼ匹敵する力で行われることもあるとされているので、ヒトが発揮できる最大咬合力も対象としている。しかし、歯根膜にはパチニ小体、ルフィニ神経終末、マイスナー小体などの受容器が分布し数ミクロンを噛み分け<sup>10)</sup>、閉口筋には筋紡錘が多く存在しこれらの筋肉に刺激が加わればIa, Ib, IIの求心性感覚神経、顎関節では関節包や関節円盤などに分布する深部受容器から求心性に多くの情報が脳に伝達され、さらに閉口筋には $\alpha-\gamma$ 連関の作用があり、脳の感覚野、運動野は共に顎顔面の支配領域が多い<sup>11)</sup>ことから、クレンチングなどに比較して弱い力が顎口腔系に作用しても感知できる。筆者は、咬合に限らず、顎口腔系に変化を与え、たとえそれが食いしばりのような強大な力を伴わずに、患者が痛みや違和感をほとんど感じない程度の弱い力であっても感覚神経がそれを感知し、強い力をかけた場合と同様に瞬時に全身に影響を与えるという仮説を立てた。その仮説を検討するために、神奈川歯科大学研究倫理審査委員会2016年6月28日 第382番の研究倫理審査申請書に基づき研究を実施した。

## 実験方法

### 1 被験者

神奈川歯科大学短期大学部歯科衛生学科では、学生が実習などで顎口腔系の違和感を自覚し、その旨を教員に申告した場合、歯科医師がその場で対応し治療か経過観察するかなどを判定する。症状として、実習前と実習後の自覚症状の変化、顎関節症の随伴症状<sup>12)</sup>で診断でも使用される触診<sup>13)</sup>を応用し肩部僧帽筋の触診で圧痛が見られれば改善の必要があると判断した。発症に対して処置が必要か処置無しで改善が見込めるかを判断するために、顎関節症に対する運動療法を行い症状を確認した。運動療法の詳細は以下の通りとした。

運動療法には様々なものがあるが、顎関節症には等尺性の顎運動も効果がある<sup>14)</sup>ために閉口筋の等尺性運動(以下運動療法と記す)を行わせた。

これは、本人の指を左右臼歯部に向け咬合しながら手で下向きの力を加える等尺性運動で上下歯牙間の左右臼歯部に指を介し軽く咬合させ、閉口筋に拮抗し痛みや開口することが無い範囲で下方に加圧する。加圧の加減は説明では理解が得られにくいため著者が実際に2~3回実施する。閉口運動を指導する前と著者が数回指導した直後で肩の同じ部位を圧痛計で圧痛閾値(以降閾値と略す)にて加圧し、閾値が上昇する、すなわち痛みを感じないこと、自覚症状が軽減することが確認できれば改善の見込みがあると判断し経過観察または運動療法継続の指示、改善が無ければ悪化の可能性があるので受診を勧めた。顎関節症では開口量も判断材料であるが、患者は顎口腔系に違和感、だるさ、開口痛、開口障害などを訴えているので、開口を指示しても一定の位置で保持

受付日 2016年11月18日

受理 2016年12月20日

できずすぐ閉口や振戦を起こすため、最大開口付近を測定するようにしたが参考値とした。

これらの情報は専用の問診票（表1）を使用し、はじめに問診を行い、今の症状（実習直後の症状、実習前には感じず今ある症状）、以前から顎機能に何らかの症状があったかを確認し記入する。

次に開口長を5回測定する。開口時の指示は無理しない程度に開くとし、スケールで5回測定した。

そして、触診にて肩の圧痛点を確認し、そのポイントをシールにてマークし、五十嵐医科工業社製、京都疼痛研究所式-7型圧痛計（写真1）により閾値を測定した。

閾値は痛みを感じる強さであるので、運動療法の実施前に5回加圧して5回とも痛みを自覚する最小値とした。測定後、顎の運動療法を指導し、実施直後に同じ圧痛点を事前に計測した閾値で5回加圧し、痛みを感じれば+、感じなければ-と記録した。尚、この記録は診断のため閾値が上がるか否かの確認を目的としているため術後の閾値を計測するのではなく、術前の閾値で加圧し反応の有無を記録した。記録後、術前と同じく無理しない程度に開口するように指示して、開口長を同様に測定した。そして、顎運動後の症状を尋ね記録した。

表1 診断時に用いた記録用紙

顎の痛み		番 氏名	201 年 月 日		
1 今の症状 この瞬間の症状（実習前には感じず今ある症状）					
2 以前から、顎に何らかの症状はありましたか。症状と程度、発現頻度					
3 開口量					
術前	平均	mm			
mm	mm	mm	mm	mm	mm
術後	平均	mm			
mm	mm	mm	mm	mm	mm
4 肩の圧痛閾値					
概の値： _____ Kg					
術前の反応（痛みありを+、痛み無しを-で記載）					
術後の反応（痛みありを+、痛み無しを-で記載）					
5 顎の運動後、症状はどうなりましたか。					
6 顎の運動後、口は楽に開くようになりましたか					
7 症状に対する指導内容					
経過観察指示	顎の運動+	経過観察指示	医療機関受診指示	その他	

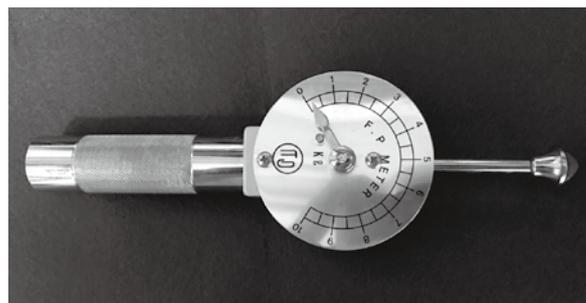


写真1 五十嵐医科工業社製、京都疼痛研究所式-7型圧痛計

## 実験の時期

実習時の症状発生に対応したのは2016年度4月～10月、被験者に研究に対する承諾を得たのは2016年11月であった。

## 実験内容

本研究にデータ使用を許諾した被験者から得られた閾値の変化結果を分析した。自覚症状、開口量は参考程度とした。

2016年11月、被験者を個別に呼び、本研究「口腔と全身の関係 閉口筋の等尺性収縮が肩の圧痛閾値に与える

影響」について倫理申請書の内容に従い説明後、被験者のデータ使用の可否について尋ね、了解を得られた被験者の閾値の変化結果を分析した。

被験者は7名で対象学生全員から同意が得られた。この説明の際、その後の経過を尋ねた。

得られた結果を表2に記載した。

具体的には、運動療法の前後で

- ①肩の閾値の変化（閾値の加重を5回かけ、そのうち痛みを感じた回数を比較し差異があるか判定、術前は全5回全てで痛みを感じる）
- ②開口時の違和感、開口のしやすさなどの症状の変化

表2 被験者1～7の術前術後の圧痛、開口量、症状

No1	術前						術後					
圧痛 加重 0.8kg	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
症状	ガリガリする						ガリガリしなくなった					
開口量 mm	39.0	40	40	41	41	平均 mm 40.2	39	39	40	41	41	平均 mm 40.0
No2	術前						術後					
圧痛 加重 2.8kg	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
症状	少しガクガクする						楽になった、咬みやすくなった					
開口量 mm	26	26	26	23	22	平均 mm 30.0	32	29	29	30	30	平均 mm 30.0
No3	術前						術後					
圧痛 加重 1.3kg	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
症状	右顎関節部に痛みあり						引っかかりが減る					
開口量 mm	25	24	25	25	24	平均 mm 24.6	27	30	33	32	33	平均 mm 31.0
No4	術前						術後					
圧痛 加重 1.3kg	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
症状	だるい感じ						開くのが楽になった					
開口量 mm	25	20	22	23	22	平均 mm 22.4	33	30	31	31	32	平均 mm 31.4
No5	術前						術後					
圧痛 加重 1.2kg	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
症状	だるくなった						楽になった					
開口量 mm	30	31	29	28	27	平均 mm 29.0 1.58	35	34	35	35	35	平均 mm 34.8 0.45
No6	術前						術後					
圧痛 加重 1.4kg	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
症状	口が開きにくい 疲れた						多少開きやすくなる					
開口量 mm	25	26	26	27	28	平均 mm 26.4	30	30	28	28	30	平均 mm 29.2
No7	術前						術後					
圧痛 加重 2.6kg	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
症状	少し開きにくい						大きな変化無し					
開口量 mm	35	35	35	36	36	平均 mm 35.4	37	37	37	38	37	平均 mm 37.2

### ③開口長の変化

をデータとした。

なお、自覚症状は客観性に乏しく個人個人で表現が違うこと、開口長測定は開口させて測定する僅かな間でも不安定で振戦や閉口するなど一定の位置で静止ができず変化するために参考程度とした。

## 結果（表2）

### 1 肩の閾値について

被験者1では、肩圧痛部位の閾値は0.8kgで、この値で5回加圧したところ、5回全てで圧痛を自覚した。次いで運動療法後に同じ部位を同じ0.8kgで5回加圧したところ、全て痛みは自覚しなかったため閾値は上昇した。被験者2、3、4、5、6、7ともに痛みの反応は同じであった。よって、全員に閾値上昇が確認された。また、閾値は被験者2が2.8kg、被験者3が1.3kg、被験者4が1.3kg、被験者5が1.2kg、被験者6が1.4kg、被験者7が2.6kgで被験者により差が見られた。

### 2 自覚症状について

被験者1では「ガリガリする」という自覚症状が、運動療法後「ガリガリしなくなった」に変化した。

被験者2では「少しガクガクする」が、「楽になった、噛みやすくなった」

被験者3では「右顎関節部に痛みあり」が、「引っかかりが減る」

被験者4では「だるい感じ」が、「開くのが楽になった」

被験者5では「だるくなった」が、「楽になった」

被験者6では「口が開きにくい、疲れた」が、「多少開きやすくなる」

被験者7では「少し開きにくい」が、「大きな変化無し」

7名中6名が自覚症状の軽減が見られ、1名は変化が無かった。

被験者から本研究に関して承諾を得る際、その後の経過を口頭で尋ねたところ、全員が改善し悪化は無かったと回答した。

### 3 開口長について

被験者1では術前40.2mmが術後40.0mmで僅かに減少した。

被験者2は、24.6mmが30.0mmに増加した。

被験者3は、24.6mmが31.0mmに増加した。

被験者4は、22.4mmが31.4mmに増加した。

被験者5は、29.0mmが34.8mmに増加した。

被験者6は、26.4mmが29.2mmに増加した。

被験者7は、35.4mmが37.2mmに増加した。

被験者2～7では開口長が増した。低下した被験者1の開口量は正常範囲である40mmを上回る。

## 4 受診の必要性に関して

顎の運動により全員が肩の閾値が上昇したこと、自覚症状は緩和したこと、開口長は6名が増加し減少した1名も正常値を超えたことから、全員経過観察とした。

後日確認したところ、全員がその時の症状は収束した。

## 考察

### 1 肩の閾値について

今回測定した肩の圧痛点は僧帽筋である。圧痛点を触診すると周囲より固く硬結状を示したことから、測定時点で筋肉は緊張していたと考えられる。圧痛点を加圧すると周囲よりも痛みを感じ、確認のためにさらに加圧すると被験者は顔をしかめたり加圧を避けるように肩を下げるなど、場合によっては逃避行動をとった。圧痛点は部位的に東洋医学でいう肩井に該当する。以上のことから、索状硬結に該当する内容が含まれる。なお、スプリントの装着で肩井の閾値が変化するという報告<sup>15)</sup>が見られる。

圧痛点周囲では、一定の姿勢維持のための持続的な筋肉の緊張が血管を圧迫し血流量の低下による酸素やブドウ糖類不足が乳酸を蓄積させ感覚神経を刺激する。この状態は筋性防御<sup>16)</sup>がみられるような軽度の単純性炎症状態であり、筋緊張を引きおこす。さらに実習後の顎口腔系に違和感を感じた時に測定しているので長時間の開口による影響などが生じていると考えられる。

開口長や圧痛点測定時の姿勢は座位とし、そのままの姿勢を維持<sup>17)</sup>した上で開口長を測定し、通常の顎関節症の診断に用いられる肩の圧痛点<sup>18)</sup>を術者が触診して定め、その部位をシールでマークし、閾値を圧痛計で5回測定し、その時に5回全ての測定で痛みを感じることを確認した。次に運動療法を実施した直後に、マークした同じ圧痛点を同じ方法にて閾値まで圧痛計で加圧し圧痛を自覚するか判定した。

その間、うがいもさせず、姿勢などは全く変えず歯牙を接触させない状態で座位を保たせ、他の刺激も一切加えず、時間的にも2～3分とした。この間に人体に経時的変化が生じるものではないので、時間的にもその他の要素に関しても術者が実施した加圧（閉口筋の等尺性収縮）以外に閾値を変化させる要素は無いようにした。

等尺性収縮をさせた閉口筋は、咬筋、内側翼突筋、側頭筋である。僧帽筋上部繊維の起始停止は後頭骨上項線項靭帯と鎖骨である。起始、停止位置から見て閉口筋は僧帽筋とは接しない。閉口筋に等尺性に加圧しても起始停止は一致せず近傍でもないので閉口筋と僧帽筋の筋肉同士が直接関連し相互作用を及ぼし閾値が変化したとは考えにくい。

顎口腔系は、頭蓋骨、下顎骨、舌骨、鎖骨、胸骨、筋

肉と靭帯、齒槽骨と顎関節、血管、リンパ管、神経系、頭部軟組織、歯牙から構成される<sup>19)</sup>。術者の手指にて臼歯部を下方に加圧したため、運動療法で力が及んだ部位としては、歯根膜、閉口筋と筋膜、僅かな顎位の変化が生じたとして顎関節の自己受容器が考えられる。

力の加減は、顎関節部の違和感を訴える患者が違和感や痛みを全く感じない範囲で、術者の加圧で開口長が増えることがない範囲である。加圧部位は、術者の指を軽く咬んでいるため上下歯根膜、下方へ加圧しているのので下顎臼歯部は多少強め、等尺性収縮をしている閉口筋、あとは顎関節関節包の深部受容器である。下方への加圧では開口することなく一定の顎位を保っているのので、干渉付与やスプリントによる挙上などと比べるとかかる力は時間的にも圧力的にも遥かに低いと思われる。

受容器には閾値があり<sup>20)</sup>、マウスピースや干渉付与など咬合に変化を与えた条件に比べ遥かに低い手指による加圧でも肩の閾値が上昇したため咬合力に比較して僅かな力でも受容するほど閾値は低いと思われる。このことは、作為的に咬合力を増加させる咬合挙上や干渉付与でなくても、咬合調整不足や若干の顎位設定の誤りなどでも刺激として感受する可能性があることを示している。しかし、この閾値は個人差があり、個人で同一部位でも時と場合により異なる<sup>20)</sup>。このことは肩の圧痛点の閾値の値に被験者間で差異が見られたことと一致する。同一部位を連続的に加圧すると刺激に対して適応する<sup>21)</sup> ために、加圧回数は診断に必要最低限の5回とした。これらの受容器からの感覚刺激は中枢神経系で統合され、与えられた刺激に対し特有の反応が決定され下行枝を經由し筋肉に伝達される<sup>19)</sup>。運動療法の際、疼痛は生じていない範囲で行ったため、疼痛による反射的な開口などは生じていない<sup>22)</sup>。

僧帽筋圧痛点の閾値の変化について考察する。

各被験者共に術前に圧痛点へ閾値にて5回加圧したところ全てで痛みを訴え、術後同部位を同じ閾値で5回加圧したところ5回とも痛みは無く、これが7名全てでであった。運動療法は今回の7名の被験者全員において閾値を上昇させたので、結果について統計処理を行わず運動療法は被験者の閾値を上昇させたと結論づけた。

被験者は、実習による長時間の開口や最大開口により主に開口長の減少や開口時の違和感を訴えた。問診では、術前症状は顎関節がガリガリする、がくがくする、少し開きにくいなどであった。実習時の開口により顎関節部に負荷がかかり、その結果、可動域の制限が生じたものと推察される。具体的には顎関節関節包の過度の伸展、関節円盤と関節頭の動きの不調和、過開口、長時間開口であれば外側翼突筋の過緊張、閉口筋の無理な伸展などが考えられる。顎関節の受容器は自由神経終末、ゴルジ体、パチニ小体、ルフィニ小体などで関節包とその周囲

を支持する靭帯に分布する。関節円盤にはその周囲に自由神経終末が分布するが中心部には見られない。外側翼突筋緊張は、随意的に三叉神経第三枝下顎神経の枝の外側翼突神経によるもので、長時間の開口や最大開口で緊張が継続される。長時間開口の結果、関節包は長時間又は限度まで伸長されその刺激は関節包の深部感覚受容器で感知し耳介側頭神経から三叉神経第3枝をへて中枢へ伝達される。外側翼突筋には筋紡錘は見られないが筋膜や腱紡錘には深部受容器が分布し、開口に伴う刺激が三叉神経を經由し中枢に伝達される。長時間の開口では関節包の伸展、外側翼突筋や閉口筋は長時間収縮するので常にその刺激が持続する。すると疲労と共に末梢性順応が生じ開口の苦痛が和らぐ<sup>23)</sup>。そのため、実習終了時には本人の感覚以上に負担がかかり、実習終了後に開口を行うと通常よりも開きにくいなどの症状を生じたものと推察される。術前に計測した開口長はこれらの結果である。測定は被験者を椅子に座らせ、最後まで姿勢を動かさないよう指示して行った。まず現在の症状、次いで顎関節症状に関する既往を確認し、開口長を測定し、触診部位として肩部の触診を行った。触診を肩部にしたのは、圧痛の閾値を測定するのに胸鎖乳突筋のような細い筋肉では測定部位が水平方向へ少しでもずれると圧痛の測定に支障を来し、大きな筋肉の方が測定可能域が広いのでより正確な診断ができるためである。被験者の肩部の圧痛点をシールでマークし圧痛計で5回加圧し、全てで痛みを自覚する閾値を測定し記録した。肩の圧痛点は僧帽筋上部繊維上にあり、触診では周囲より固く同じ圧力で押しても痛みを特に強く感じる部位とした。今回の被験者にはそのようなポイントが左右肩部に存在したが、最も痛みを感じる側を測定点とした。圧迫して圧痛を確認したが、筋肉自体には痛覚は無いので痛みは筋膜に分布するパチニ小体<sup>10)</sup>が刺激され、頸神経を經由し大脳皮質の中心溝後方の1次体性感覚野で認識される<sup>24)</sup>。その後、姿勢を維持したまま、下顎を下制し運動療法を行う力の大きさを指示するために、筆者が直接被験者の左右下顎臼歯部に親指を載せ軽く咬合させそのまま咬合状態を保つよう指示し下方に数秒間の加圧を数回実施した。加圧の際の力加減は閉口状態を保ち被験者が痛みや不快感を感じない範囲とし、痛み等あれば目で合図するよう決め、アイコンタクトをとりながら実施した。この時は主に下顎の歯牙を介して閉口筋に対抗する開口方向に加圧しているので、歯根膜受容器、閉口筋、顎関節関節包などの靭帯を刺激している。この刺激は、開口時に顎口腔系に違和感を感じている被験者に、術者の手指に痛みがない位の弱い力で咬合させ、被験者も違和感を感じず、顎位は静止した状態を保てる程度の加圧によるものなので、咀嚼や今までの報告にあるようなクレンジング、咬合挙上や干渉付与、噛み締めなどの結果生じる咬合力に

比べ遥かに小さい加圧である。歯根膜の刺激は深部受容器であるルフィニ小体、パチニ小体、マイスナー小体<sup>10)</sup>が感知し、三叉神経第3枝下顎神経から中枢神経の感覚野に伝達されるが、咬合力に比較して遥かに弱い力なので伝達される刺激量は少ないと考える。閉口を指示している時に作用しているのは咬筋、内側翼突筋、側頭筋で、術者の指が上下歯牙間に介在し筋が伸長しているので筋紡錘はそれを感知し、更に等尺性収縮をさせながら開口方向に加圧しているので筋力は多少上昇し筋紡錘は伸展される<sup>25)</sup>。従って、そこから求心性に中枢へ筋紡錘の受容器から伸展刺激が伝達される。このように開口状態で等尺性収縮を行うので刺激量は多いと予想される。顎関節部は、開口方向に加圧なので若干は関節腔が開く可能性は否定できないが等尺性の運動なので見た目には開口などは無く関節部分の動きはほとんど見られない。よって、関節包やその周囲靭帯に刺激は殆ど加わらずあまり感知されないと考える。

この処置の直後、姿勢もそのまま維持させ、術者の手指を出すため僅かに開口させ歯牙を接触させない状態で圧痛点到閾値の値を5回加圧したところ、全被験者が5回とも全て痛みを自覚しなかった。すなわち全員の閾値が上昇した。

運動療法では開口させた状態で術者の手指を介在させ、被験者には随意的に閉口させているので $\alpha$ 運動ニューロンが錐外筋を、 $\gamma$ 運動ニューロンが錐内筋を収縮させる。そこで術者が開口方向に違和感などを感じない程度で力を加圧すると筋には伸展力が加わり同時に腱器官が伸長されるのでIb線維を通じ大脳の知覚野に伝達され閉口を保つよう随意に咬む力を調整する。被験者には事前に開口方向の力を加えること、痛みが出ない程度の弱いものであることを伝え徐々に加圧し、瞬間的な加圧ではないため反射的に強く咬む反応は見られなかったが、この時の反応としては収縮している筋肉に張力をかけ伸展しているので自原性抑制と相反性抑制が生じる<sup>26)</sup>。被験者には、運動療法中は閉口を保つように指示しているため閉口筋の筋力は随意的に抑制されないの自原性抑制は随意的に抑制される。しかし、閉口を保つ以外の指示はしていないので相反性抑制が生じる可能性はあるので、その場合は閉口筋に拮抗する筋は抑制される。相反性抑制は拮抗筋の活動を抑制し作業筋の活動を円滑にしその動作の遂行を助けるものである。閉口筋が緊張しているが術者の指が介在するために閉口できず更に開口方向の力がかかるので、Ib感覚神経は刺激を受け三叉神経第3枝感覚神経を通じ中枢へ伝達し、随意的又は自原性興奮により筋力が増す。この時の作業の目的は閉口筋が作用しているので咬むことである。咬むためには下顎が挙上されなければならないので相反性抑制により閉口筋は抑制される。また、一般的に特に固いも

のを咬む時は強力な力で下顎を挙上するが、頭位が上を向くと閉口筋が伸展されることにより下顎骨には下制の力が働くため頭位は下を向く方が有利である。これは、胸鎖乳突筋<sup>27), 28)</sup>にはガム咀嚼時に筋活動が認められ僧帽筋には認められない<sup>29) ~ 31)</sup>ことから想像される。僧帽筋の起始は後頭骨上項線、項靭帯、停止は鎖骨外方部であり肩部が固定されれば頭部を後屈させるため、閉口時の前屈に拮抗する。運動療法前に同部位で見られた筋肉の硬結は運動療法後は触診で柔いでいた。運動療法が発端となり相反性抑制が僧帽筋に生じ、閉口筋の腱器官からIb神経をへて、中枢神経系で抑制性介在ニューロンを介して副神経を經由し僧帽筋の緊張が低下した可能性が考えられる。

逆に、姿勢維持の観点からは、座位を保つ間も僧帽筋は機能する。ここで咀嚼筋に等尺性運動を行わせ下方に加圧すれば頭位は前方下向きの力がかかるため、僧帽筋には伸展の力がかかり、僧帽筋の腱器官からIb抑制が作用し、脊髄を介して僧帽筋の緊張を抑制する折りたたみナイフ反射<sup>32), 33)</sup>の介入も考えられる。つまり、ヒトには顎口腔系と全身を関連づける神経系が備わっていると推察される。

このことは、咬合挙上や歯牙への干渉付与により咬合を変化させ全身への影響を調べた研究が、咬合を変化させ、閉口筋、歯根膜、顎関節関節包などに刺激を与え、これらに存在する深部受容器より刺激が中枢から末梢に伝達され、顎口腔系から遠隔地である胸鎖乳突筋<sup>27), 28)</sup>、ヒラメ筋<sup>34)</sup>、内耳などの平衡機能へ影響<sup>35) ~ 39)</sup>したという報告と内容が合致する。

## 2 自覚症状と開口長について

運動療法後、開口長は同等または微増であったが、感覚的には7名中6名が開口しやすくなった。これは相反性抑制が外側翼突筋で起これば、長時間の開口で緊張を強いられ筋拘縮を生じ関節円盤や関節頭を前方変位させ顎運動に支障を来した外側翼突筋の緊張を解除し顎運動の円滑化に繋がる。また、開口による閉口筋の長時間の作用で閉口筋が引き延ばされ自原性興奮が生じ閉口筋が活動したが、運動療法で僅かでも伸長され自原性抑制で弛緩が起これば、開口しやすくなる。これらの作用によると推察される。

本研究では、顎口腔系に症状がある被験者を対象としたが、この症状により本来備わる神経機能が影響を受けるとは考えにくい。

従って、健康人でも閉口筋に刺激を加えると、遠隔地である肩の閾値を変化させるという結果が適応できる可能性がある。今回の研究で、閾値の上昇が生じ圧痛点的触診で筋の弛緩が見られたためその原因について考察したが、あくまでも推論であり作用機序の究明が望ましい

が、介入実験が必要であり実際に実施は困難と考える。

## 結論

実習後違和感を訴えた被験者全員に僧帽筋上部に圧痛点が見られ、閾値で加圧すると痛みを訴えた。

閉口筋に等尺性の運動療法を行わせると、僧帽筋圧痛点の閾値が上昇した。

今回の7名の被験者において閉口筋の運動療法は、肩の圧痛点の閾値を上げる効果が確認された。

閉口筋の運動療法後、開口長は殆ど変わらないか僅かな増加が見られ、自覚症状では7名中6名が開口しやすくなった。

閉口筋の運動療法により、直接連結されていない僧帽筋の閾値に変化が見られたことから、顎口腔系の変化は遠隔地に影響を及ぼす可能性が示唆された。従来の研究で実施された噛み締め、干渉などの咬合の変化、マウスピースのような咬合挙上など咬合に大きな変化や強い力を作用させなくても、僧帽筋の閾値が上昇したことから、歯科処置による口腔内の僅かな変化、処置中の開口は体の遠隔部位に何らかの症状を発現する可能性が示唆された。

咬合と全身に関する研究は1980年代以降盛んに行われ成果を上げ、両者は関係が見られるという発表も多い。研究手法は正常機能者に干渉付与や咬合挙上により咬合を変化させ身体機能の変化を観察している。結果は得られるが、咬合の変化は時として非可逆的な変化を生じさせるなどの指摘も見られた。2000年頃からヒトを対象とする研究には倫理審査が必須となり、このような研究は明らかな介入実験であるため実施が困難になっている。患者の診療から得られたデータを活用する場合は今回の研究のように可能であるが、被験者は患者に限定され、条件設定は治療範囲内と制約されるため、得られた結果はそのまま一般論とすることが難しい。今回のように神経反射の関与が考えられても、実験的にそれを証明するには介入実験が必要であり事実上困難と考える。今後、今回と同様な方法で症例数を増やし精度を上げていく。

## 参考文献

- 1) Smith, S. D: Adjusting mouthguards kinesiologically in professional Foot ball players, NY State Dent J, 48. 298-301 (1982)
- 2) Williams, M. O., Chaconas, S. J. and Bader, P., The effect of mandibular position on appendage muscle strength, J Prosthet Dent, 49. 560-567 (1983).
- 3) Forgione, A. G., Mehta, N. R., McQuade, C. F. et al, Strength and bite, Part II, Testing isometric strength using a MORA set to a functional criterion, J Cranio Practice, 10. 13-20 (1992).
- 4) 河村洋二郎, 藤木順三, 船越正也: かみしめにより生じる身体機能変化について、阪大歯誌, 1、47-58、(1956)
- 5) 月村直樹: 顎口腔系の状態と全身状態との関連に関する研究、垂直的顎間関係位の変化が背筋力に及ぼす影響、補綴誌、36、705-719、(1992)
- 6) 星野浩之、月村直樹、高山和比古: 顎口腔系の状態と全身状態との関連に関する研究Ⅱ-14 実験的下顎位の変化が全身の筋力に及ぼす影響、補綴誌、36・88回特別号、193、(1992)
- 7) 星野浩之、月村直樹、西川修弘ほか: 顎口腔系の状態と全身状態との関連に関する研究Ⅱ-18 実験的下顎位の変化が全身の筋力に及ぼす影響 (その2)、補綴誌、37・89回特別号、150、(1993)
- 8) 高山和比古: 顎口腔系の状態と全身状態との関連に関する研究下顎偏位による負荷時間が直立姿勢に及ぼす影響、補綴誌、37、582-596、(1993)
- 9) 河野正司、金田恒: 補綴臨床テクニカルノート 床義歯編、P.82、医歯薬出版、東京、(2015)
- 10) 前田健康: 歯根膜の感覚受容装置の形態学的基盤—特にルフィニ神経終末について—、顕微鏡、Vol. 46、No. 4、227-232、(2011)
- 11) 坂井健雄、河原克雅: 人体の正常構造と機能Ⅷ 神経系 (1) 第2版、P. 40～45、東京医事新報社、東京、(2012)
- 12) 平成8年度厚生科学研究: 口腔保健と全身的な健康、P.113、口腔保健協会、東京、(1997)
- 13) 岡達、藍稔: 顎関節症の捉え方と対応の仕方、P.27、日本歯科評論社、東京、(1998)
- 14) 川村秋夫: 顎関節症の顎運動訓練と治療、歯科衛生士、20 (9)、P.50～57、クインテッセンス出版、東京、(1996)
- 15) Tomoji Sawada, Naoki Yamada, Shoji Hayashi, Effect of Splints on Pain Thresholds of Meridian Points, The Bulletin of Kanagawa Dental College, Vol. 26. No2, September. P.74-78 (1998)
- 16) 大地陸男: 生理学テキスト第6版、p144、文光堂、東京、(2010)
- 17) 有働正夫: 脊髄反射系と姿勢制御、日本臨床、45、P.239-244、(1987)
- 18) Jeffrey P. Okeson, Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion (1989), 丸山剛郎, 岸本満雄: 顎口腔機能異常と咬合のマネージメント、p153-184、第一歯科出版、東京
- 19) 岡達、藍稔: 顎関節症の捉え方と対応の仕方、P. 45、日本歯科評論社、東京、(1998)
- 20) 岡達、藍稔: 顎関節症の捉え方と対応の仕方、P. 47、日本歯科評論社、東京、(1998)

- 21) 岡達、藍稔：顎関節症の捉え方と対応の仕方、P. 48、日本歯科評論社、東京、(1998)
- 22) 岡達、藍稔：顎関節症の捉え方と対応の仕方、P. 49、日本歯科評論社、東京、(1998)
- 23) F. H. Martini, M. J. Timons, M. P. McKinley, Human Anatomy, (2000), 井上貴央：カラー人体解剖学 構造と機能 ミクロからマクロまで、P. 362、西村書店、新潟、(2003)
- 24) 坂井健雄、河原克雅：人体の正常構造と機能Ⅷ 神経系(1)第2版、P. 43、東京医事新報社、東京、(2012)
- 25) 阿部良博、藍稔：咬合支持部位の違いが噛みしめ時の咬筋、側頭筋導出部位筋電図に及ぼす影響について、日本顎咬合学会誌、7、2、77～88、(1995)
- 26) 坂井健雄、河原克雅：人体の正常構造と機能Ⅷ 神経系(1)第2版、P. 54～55、東京医事新報社、東京、(2012)
- 27) 河野正司、小林博、吉田恵一：Anterior Guidanceの異常に由来すると考えられる胸鎖乳突筋の圧痛症例、補綴誌、31、409-417、(1987)
- 28) 吉松正、浪越建男、小山善哉：顎筋の等尺性収縮持続に伴う頸・肩部の筋活動の変化、補綴誌、33、1044-1049、(1989)
- 29) 近常 正：ガム咀嚼時における胸鎖乳突筋および僧帽筋の筋活動、歯科学報、93、3、261-294、(1993)
- 30) Davis, P. L: Electromyographic study of superficial neck muscles in mandibular function, J Dent Res, 58. 537～538 (1979)
- 31) 河村哲生：下顎運動時における頸部筋の活動性に関する筋電図学的検討、口病誌、50、P.94～115、(1983)
- 32) 大地陸男：生理学テキスト第6版、P. 102、文光堂、東京、(2010)
- 33) 中野昭一：図解生理学第2版、P. 423、医学書院、東京、(2000)
- 34) 高橋一衛、圓 吉夫、佐藤孝雄、久光 正：噛みしめがヒラメ筋H反射の促通に及ぼす影響、昭和医会誌、第59巻第5号、P. 535-542、(1999).
- 35) 石上恵一、武田友孝、青野 晃：顎口腔系の状態と全身状態との関連に関する研究Ⅳ-1 実験的咬合干渉が聴性脳幹反応に与える影響、補綴誌、35、477～484、(1991).
- 36) 武田友孝、石上恵一、青野 晃：顎口腔系の状態と全身状態との関連に関する研究Ⅳ-2 顎関節症における聴性脳幹反応について、日本顎関節誌、3、254～267、(1991)
- 37) 阪上雅史、松永 亨、久保 武：顎運動により誘発されるめまいの一症例、臨床耳科、14、406～407、(1987)
- 38) 土肥勝徳、渡辺脩：顎機能不全と「めまい」—4症例の検討—、耳喉、44、519～524、(1972)
- 39) 宮田敏則：顎口腔系の状態と全身状態との関連に関する研究—実験的咬合干渉が姿勢、特に重心動揺および抗重力筋に及ぼす影響—、補綴誌、34、631～645、(1990)

**著者への連絡先：**山田直樹 〒238-8580 神奈川県横須賀市稲岡町82番地 神奈川歯科大学短期大学部歯科衛生学科

TEL：046-822-8773 FAX：046-822-8773

Email：n.yamada@kdu.ac.jp