

口唇口蓋裂児の口唇形成による口腔周囲筋  
活動の変化と筋協調パターンの特徴

さ の よ し み  
佐 野 祥 美

本論文の要旨は第173回朝日大学大学院歯学研究科発表会（2015年10月8日，岐阜）において発表した。本論文の一部は第52回日本小児歯科学会大会（2014年5月16日，東京），第53回日本小児歯科学会大会（2015年5月22日，広島）および第29回日本口腔リハビリテーション学会（2015年11月15日，徳島）において発表した。

## 緒 言

口唇口蓋裂は顎顔面領域において最も発生頻度の高い裂奇形である。本邦では、およそ出生児 500～600 人に対し 1 人の割合であるとされている<sup>1)</sup>。それゆえ、臨床の場においても口唇口蓋裂患者を診る機会は少なくない。また臨床統計上では、左側は右側の約 2 倍、女児よりも男児にやや多いと報告されている<sup>2-8)</sup>。

また、乳児の吸啜は上下顎、舌、口腔周囲筋の協調運動により、乳房や乳首の圧迫と口腔内陰圧形成による吸引によって行われる<sup>9)</sup>。乳児の吸啜運動を観察することは出生前後の機能発達を評価する上で重要な指標とされており<sup>10,11)</sup>、健常乳児のみならず低体重出生児や遺伝性疾患などを有する乳児の機能発達の診断においては特に重要とされている<sup>12)</sup>。

口唇口蓋裂児では唇裂や口蓋裂といった器質的欠損がこれら協調運動を障害するため、哺乳困難となることが多い<sup>13-15)</sup>。しかし、口唇口蓋裂児における治療の評価は形態的評価が多く<sup>16-19)</sup>、生理的機能をみた報告はあまり多くはないのが現状である<sup>20)</sup>。さらに、吸啜機能評価のなかでも筋電図を用いた観察を行った報告は少ない<sup>21)</sup>。

本教室はこれまでに乳児の吸啜機能の発達につ

いて，吸啜圧や口腔周囲筋活動，小型ビデオカメラによる口腔内観察などを行い，乳児の吸啜機能の発達を明らかにしてきた<sup>22-24)</sup>．それらをもとに仲岡と田村<sup>25)</sup>は乳児の成長発育による口腔周囲筋協調パターンの変化を報告してきた．また口唇口蓋裂児の吸啜機能の特徴として，小倉ら<sup>26)</sup>は口唇形成術後に口腔内陰圧相時間が長くなることや，口腔周囲筋総筋活動量が増大することから，口唇形成術は口腔内の陰圧形成に有効であることを報告してきた．

本研究は，筋電図積分値移動曲線法を用いた解析により，口唇口蓋裂児における吸啜運動の特徴と，口腔周囲筋の協調パターンから，健常乳児との相違点や口唇形成術の術前，術後および3か月後の変化について明らかにすることを目的とした．

## 対象および方法

## 1. 被検児

被検児は藤田保健衛生大学病院口唇口蓋裂センターに通院中の片側性完全唇顎口蓋裂（Cleft Lip and Palate, CLP）を有する男児7名，女児3名の計10名である．裂型別では左側完全唇顎口蓋裂児が8名，右側完全唇顎口蓋裂児が2名であった．被検児の平均出生体重は $2835.6 \pm 306.5$  g，術前検査時週齢は平均 $8.2 \pm 2.3$  週，術後検査時週齢は平均 $10.0 \pm 2.7$  週，術前検査から術後検査の期間は10日または11日であった．また術後3か月検査時週齢は平均 $22.2 \pm 2.3$  週であった（表1）．

表1 口唇口蓋裂児の出生状況

被検児No.	性別	裂型	出生体重 (g)
1	M	L-CLP	2752
2	M	R-CLP	3454
3	F	L-CLP	2886
4	F	L-CLP	2680
5	M	L-CLP	3420
6	M	R-CLP	2648
7	M	L-CLP	2458
8	M	L-CLP	2850
9	F	L-CLP	2848
10	M	L-CLP	2540

L-CLP：左側完全唇顎口蓋裂，R-CLP：右側完全唇顎口蓋裂

口唇口蓋裂児の中には心臓疾患や染色体異常な

どを合併している者もいるが，それらの患児は本研究では除外した．人工乳は普段母親が患児に与えているものを，人工乳首は有弁型（大塚製薬，東京）を使用した（図1）．

また全身および口腔内に異常を認めない平均  $16.2 \pm 2.1$  週の健常乳児 8 名と比較検討を行った．

なお本研究は，朝日大学倫理委員会（No. 25150）および藤田保健衛生大学倫理委員会（承認番号 11-045）の承認を得て実施した．

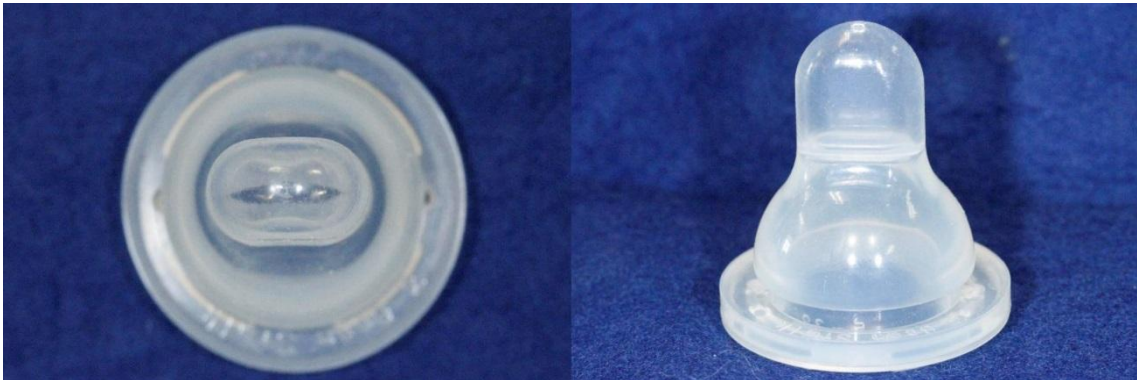


図 1 有弁型人工乳首

2．藤田保健衛生大学病院口唇口蓋裂センターに

## おける治療の流れ

口唇口蓋裂センターにおける治療の流れを図2に示す。初診時に被検児の出生体重や胎生診断の有無，合併症の有無などの出生の状況，両親の喫煙状況，口唇口蓋裂の親族内既往歴などの生活背景の問診，被検児の初診時における哺乳量や哺乳回数，哺乳時間，哺乳様式などの哺乳状況の確認を行っている。

また，哺乳床作製のための印象採得も行い，印象採得後3日目に哺乳床（図3）を装着し哺乳指導を行う。哺乳床の主な役割は，裂のある硬口蓋部を覆い哺乳を補助することと，乳首が口蓋裂隙内部に陥入することにより生じる顎堤の変形を防止し，理想的な顎堤へと誘導することである<sup>27-30</sup>。

初診より約1か月後に形成外科に入院し，その2日後に口唇形成術を行う。術式はTenisson変法<sup>31</sup>で行われる。術後1週間は経管栄養を行い抜管後に哺乳床を装着した状態での経口哺乳を再開する。退院後は1か月毎に定期健診を行い，哺乳状況や体重増加の確認および哺乳床の調整を行っている。

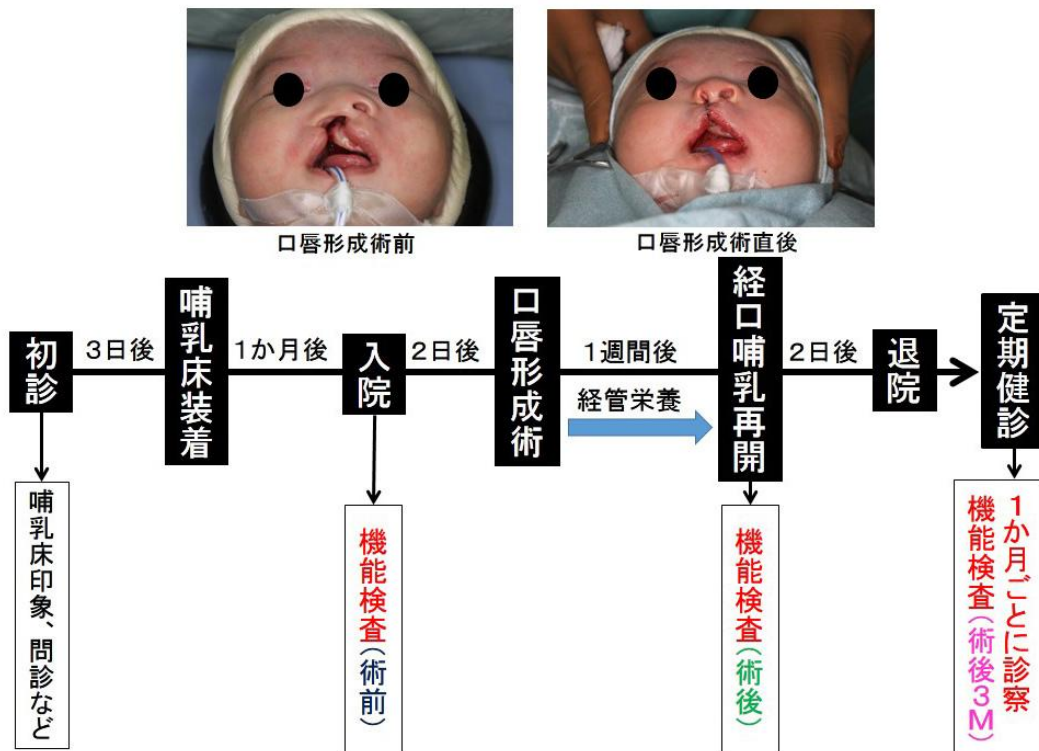


図 2 藤田保健衛生大学病院口唇口蓋裂センターにおける治療の流れ



図 3 哺乳床



### 3. 検査方法

機能検査は口唇形成術前，術後，3か月後の計3回実施した．初診より約1か月後の入院当日の夕方に術前の計測を行った．術後約1週間は経管栄養であるため哺乳床は装着しておらず，経口哺乳再開日の午後に哺乳床を装着した状態で術後の機能検査を行った．退院後は1か月毎に定期健診を行い，術後3か月が経過した定期健診時に再度機能検査を行った．なお，検査については被検児に危険性がないことを十分に説明し，保護者の同意を得た上で実施した．

計測は藤田保健衛生大学病院脳波検査室内の椅子に母親を腰掛けさせ，普段と同様の姿勢および乳児の位置で授乳を行わせて実施した．

筋活動の計測に用いる電極の貼付に際しては被検児が乳児であることを考慮し，皮膚の清掃には薬品を使用せず，ぬるま湯に浸した脱脂綿にて清掃を行い，電極ペーストを介して接着カラーを用いて固定した．不関電極は乳児の脚部および母親の前腕部に設定した．

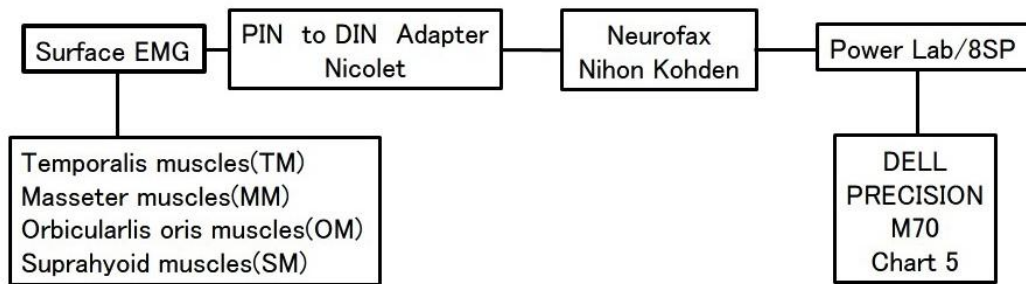


図 4 本研究におけるブロックダイアグラム



図 5 検査風景

筋活動は被検児の左右側頭筋 (temporal muscle, TM), 咬筋 (masseter muscle, MM), 唇裂の部位と反対側 (健側) の口輪筋 (orbicularis oris muscle, OM), 舌骨上筋群 (suprahyoid muscles, SM) の 6 筋より口腔周囲筋活動を計測した。筋活動は直径 8 mm, 電極間距離 16mm の双極表面銀電極

(NT-215U, 日本光電, 東京) を触診により各筋の走行に平行に貼付し時定数 0.01s, 300Hz の高域遮断周波数および 60Hz の低域遮断周波数の条件下<sup>32)</sup>で脳波計 (Neurofax EEG-1200, 日本光電, 東京) に導出した。脳波計で保存したテキスト形式は PowerLab 解析プログラム (Chart5<sup>®</sup>, AD Instruments, Dunedin, New Zealand (Chart)) で直接解析することができないため, 取り込み可能なテキスト形式に変換した後, 分析を行った。図 4 に本研究のブロックダイヤグラムを, 図 5 に検査風景を示す。

#### 4. 計測方法

計測は堀川ら<sup>23)</sup>の方法に従い, 吸啜開始時の比較的安定したリズムを示す連続する 10 波形を対象とした。また 1 吸啜サイクルは全波整流波形上の側頭筋あるいは咬筋の波形を基準とし, 吸啜時筋活動の各バーストの立ち上がりから次の立ち上がりまでとした。

解析は仲岡と田村<sup>25)</sup>の方法に従い, Chart 上で全波整流処理した後, 1 吸啜サイクルを 10 分割し, その各区間の積分値をヒストグラムに表示, 各値の前後を平均する 2 区間移動平均処理によりスムージング処理をし, 筋電図積分値移動曲線を得た。また, 1 吸啜サイクルを 100% としてノーマライズした (図 6)。

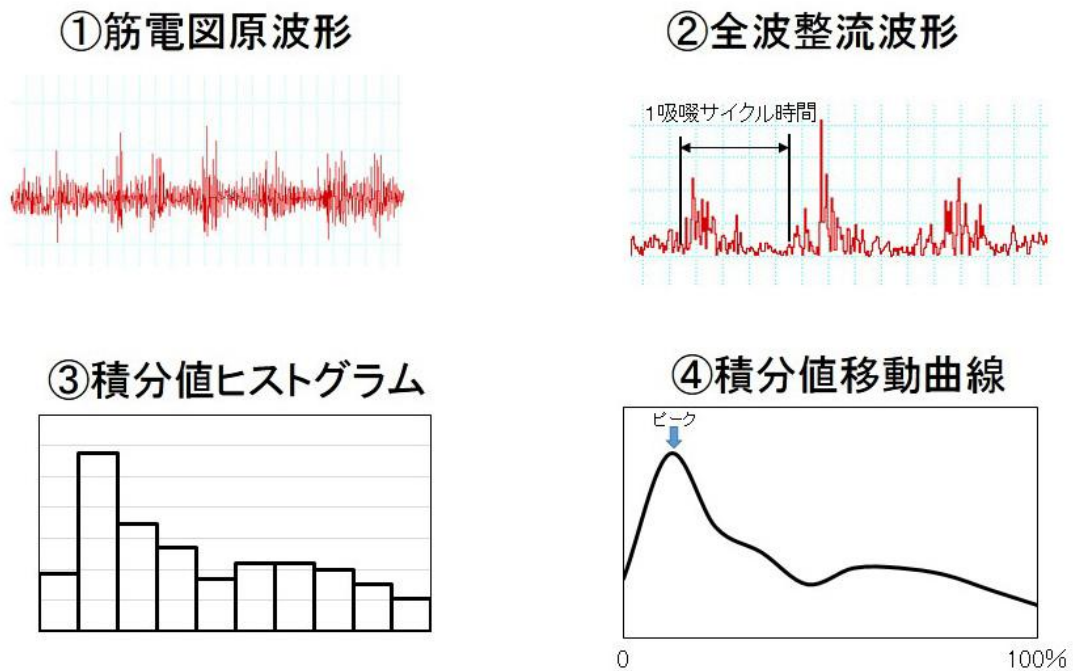


図 6 波形処理方法

## 5. 統計方法

統計処理は，分散分析（ANOVA）および多重比較検定（Turkey-Kramer 法，Scheffe's F test）を用い，対応ある変化をしているパラメータについては paired-t 検定による統計的評価を行い，危険率 5% 以下を有意と判定した。

## 結 果

### 1. 1 吸啜サイクル時間

1 吸啜サイクル時間は，健常乳児群の平均 723.3ms と比較すると術前群は 521.2ms，術後群は 561.4ms，3 か月後群は 561.1ms であり，口唇口蓋裂児群は 3 群とも健常乳児群より有意に短かった ( $p < 0.05$ )。また口唇口蓋裂児群は術前と比較し術後で延長傾向がみられたが，有意な差は認められなかった。術後群と 3 か月後群とでは 1 吸啜サイクル時間の変化はほとんど認められなかった(図 7)。

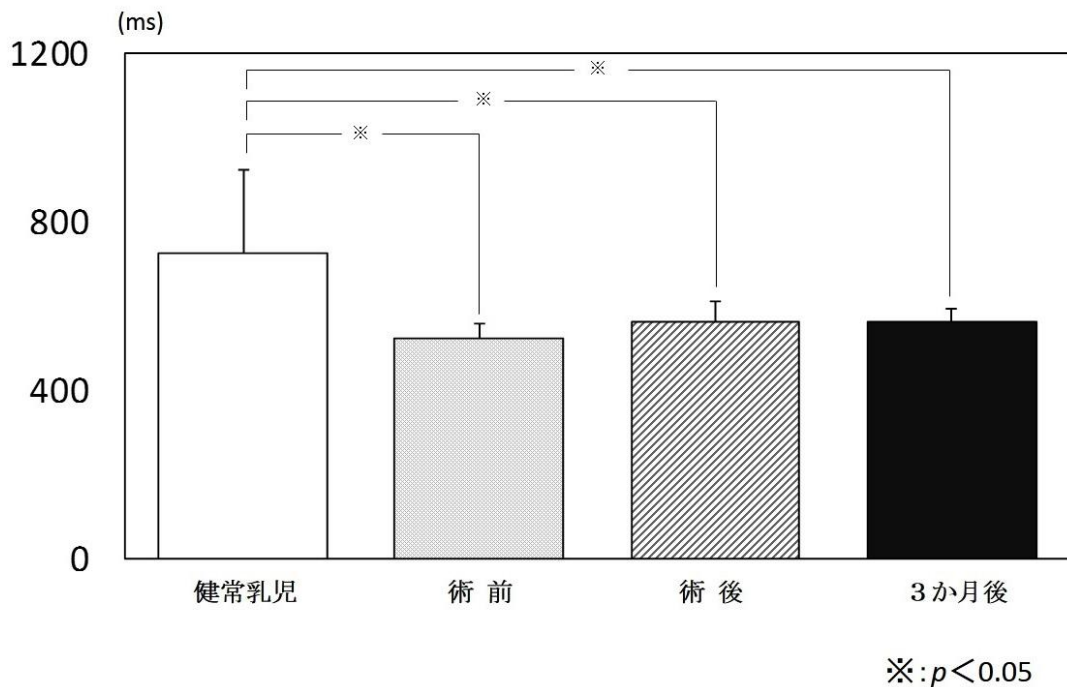


図 7 1 吸啜サイクル時間

## 2. ピーク時筋活動量

表 2 に各口腔周囲筋におけるピーク時筋活動量を示す。

口輪筋においては健常乳児群が平均  $1.88\mu\text{V}$  であったのに対し、術前群は  $2.12\mu\text{V}$ 、術後群は  $3.45\mu\text{V}$ 、3 か月後群は  $3.47\mu\text{V}$  であり、術後群、3 か月後群は健常乳児群および術前群より有意に大きな値を示した ( $p < 0.05$ )。また術前群は健常乳児群と比較して、差は認められなかった。

舌骨上筋群においては健常乳児群が平均  $2.48\mu\text{V}$  であったのに対し、術前群は  $1.60\mu\text{V}$ 、術後群は  $1.52\mu\text{V}$ 、3 か月後群は  $1.54\mu\text{V}$  であり、口唇口蓋裂児群は健常乳児群と比較して有意に小さい活動を示した ( $p < 0.05$ )。口唇口蓋裂群内では 3 群間に差は認められなかった。

また、側頭筋と咬筋では差は認められなかった。

表 2 ピーク時筋活動量 (  $\mu\text{V}$  ) の平均値と標準偏差

計測項目	Mean (S.D.)			
	健常乳児	術前	術後	3か月後
TM	0.53 ( $\pm 0.36$ )	0.59 ( $\pm 0.32$ )	0.68 ( $\pm 0.58$ )	0.75 ( $\pm 0.21$ )
MM	0.48 ( $\pm 0.16$ )	0.59 ( $\pm 0.13$ )	0.61 ( $\pm 0.22$ )	0.63 ( $\pm 0.14$ )
OM	1.88 ( $\pm 1.03$ )	2.12 ( $\pm 0.77$ )	3.45 ( $\pm 2.02$ )	3.47 ( $\pm 2.41$ )
SM	2.48 ( $\pm 0.70$ )	1.62 ( $\pm 0.59$ )	1.52 ( $\pm 0.70$ )	1.54 ( $\pm 0.49$ )

※:  $p < 0.05$

### 3. ピーク時間

1 吸啜サイクル時間中の各筋におけるピーク時間の平均値を表 3 に示す。

舌骨上筋群においては健常乳児群で平均 528.8ms であったのに対し，術前群は 300.8ms，術後群は 306.4ms，3か月後群は 325.3ms であり，口唇口蓋裂児群は 3 群とも健常乳児群と比較して有意差が認められた ( $p < 0.05$ )。これは，口唇口蓋裂児群は 3 群とも健常乳児群に比べてピーク時間がより前方に位置していることを示している。

側頭筋，咬筋および口輪筋は，差が認められなかった。

表 3 ピーク時間 (ms) の平均値と標準偏差

計測項目	Mean (S.D.)			
	健常乳児	術前	術後	3か月後
TM	225.1 (±113.5)	160.1 (±47.8)	168.8 (±57.2)	173.8 (±42.5)
MM	225.0 (±99.7)	188.1 (±34.0)	204.2 (±68.0)	206.3 (±51.0)
OM	216.4 (±98.8)	179.1 (±22.2)	192.7 (±61.3)	175.4 (±40.1)
SM	528.8 (±125.4)	300.8 (±84.7)	306.4 (±61.9)	325.3 (±45.6)

※:  $p < 0.05$

#### 4. ピーク時間割合

表 4 に各口腔周囲筋におけるピーク時間を 1 吸啜サイクル中の割合でみた場合の結果を示す。

舌骨上筋群においては健常乳児群は平均 87.5% であったのに対し，術前群は 57.1%，術後群は 55.9%，3 か月後群は 57.9% といずれもピーク時間割合は 50% 台と，1 吸啜サイクルの中盤付近に位置しており，健常乳児群と比較して有意差が認められた ( $p < 0.01$ )。

また側頭筋，咬筋および口輪筋では差は認められなかった (表 4)。



表 4 各筋におけるピーク時間割合

<b>TM</b>		<b>MM</b>	
	ピーク時間割合 (%) (±S.D.)		ピーク時間割合 (%) (±S.D.)
術前	30.8 (±8.8)	術前	35.9 (±8.5)
術後	28.9 (±7.9)	術後	37.9 (±3.0)
3か月後	30.4 (±9.0)	3か月後	38.1 (±8.1)
健常乳児	30.0 (±11.0)	健常乳児	31.7 (±10.5)

<b>OM</b>		<b>SM</b>	
	ピーク時間割合 (%) (±S.D.)		ピーク時間割合 (%) (±S.D.)
術前	34.8 (±6.5)	術前	57.1 (±16.1)
術後	34.0 (±7.9)	術後	55.9 (±3.8)
3か月後	33.1 (±9.0)	3か月後	57.9 (±8.1)
健常乳児	30.8 (±11.8)	健常乳児	87.5 (±9.7)

※※:  $p < 0.01$

さらに，口腔周囲筋の活動を明瞭化するために CLP 術前，術後，3か月後群と健常児群の各筋における筋電図積分値移動曲線を図 8～11 に示す．細線は個々の積分値移動曲線，太線は平均値を表している．本方法を用いることで 1 吸啜サイクルにおけるピーク位置が視覚的により明瞭となった．

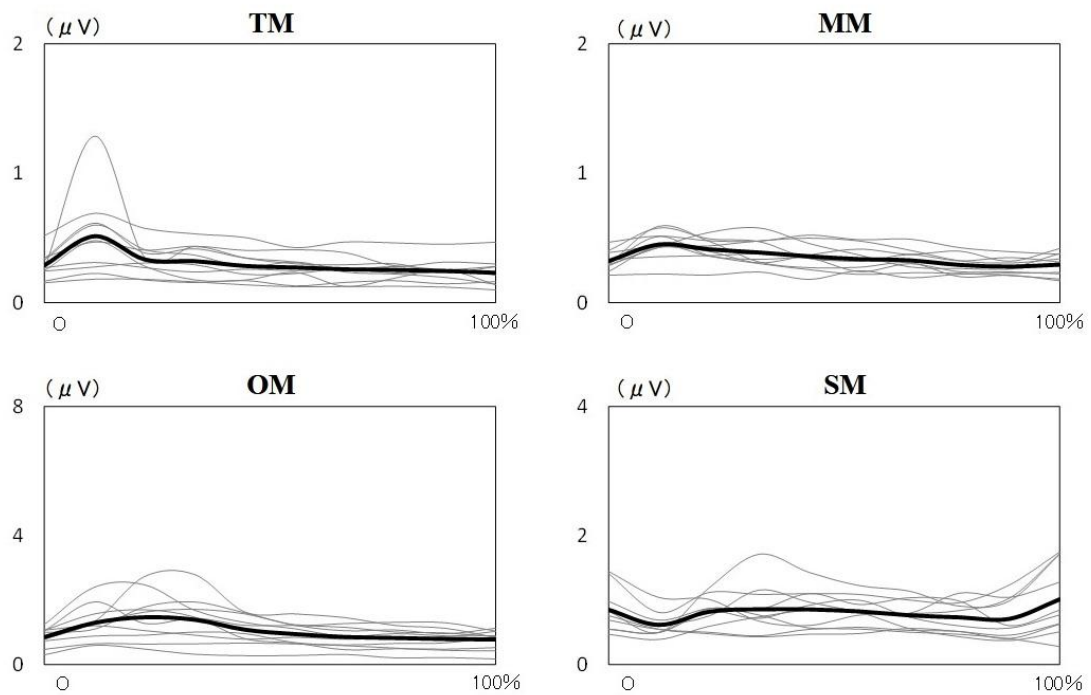


図 8 各筋の積分値移動曲線（術前）

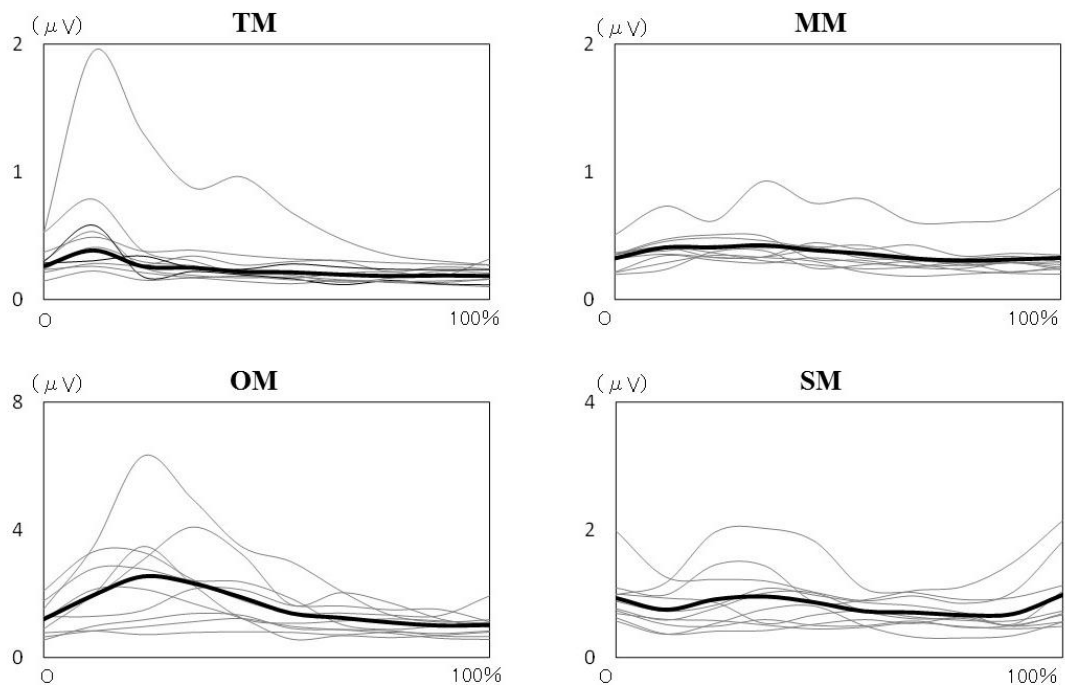


図 9 各筋の積分値移動曲線（術後）

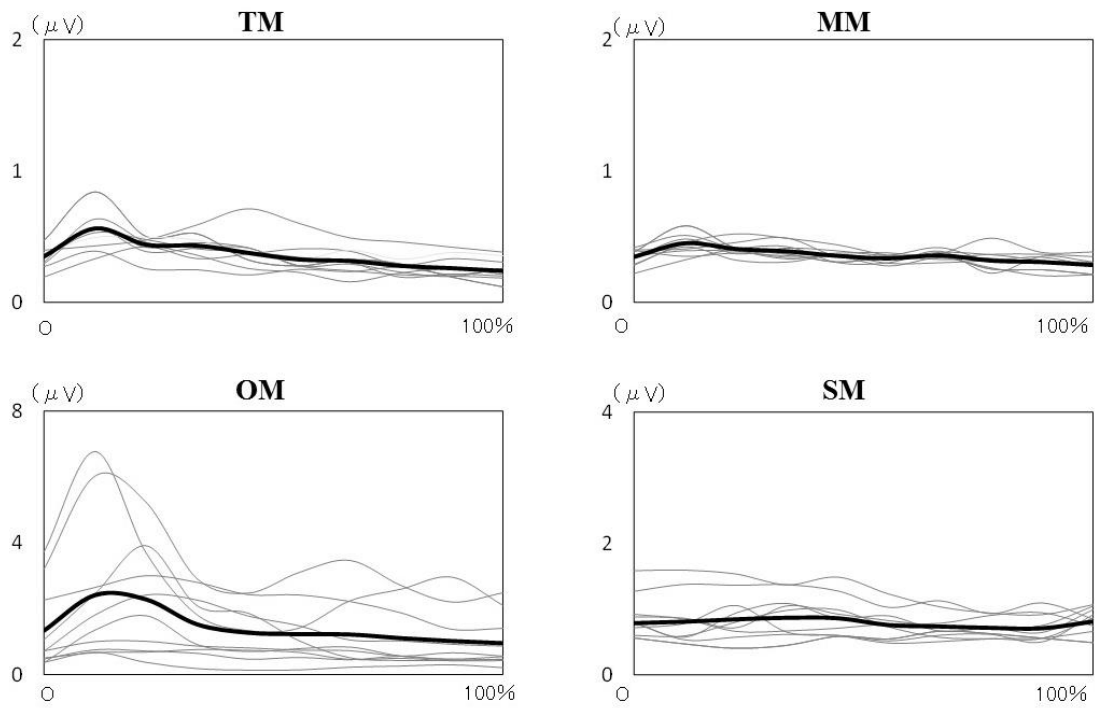


図 10 各筋の積分値移動曲線（3か月後）

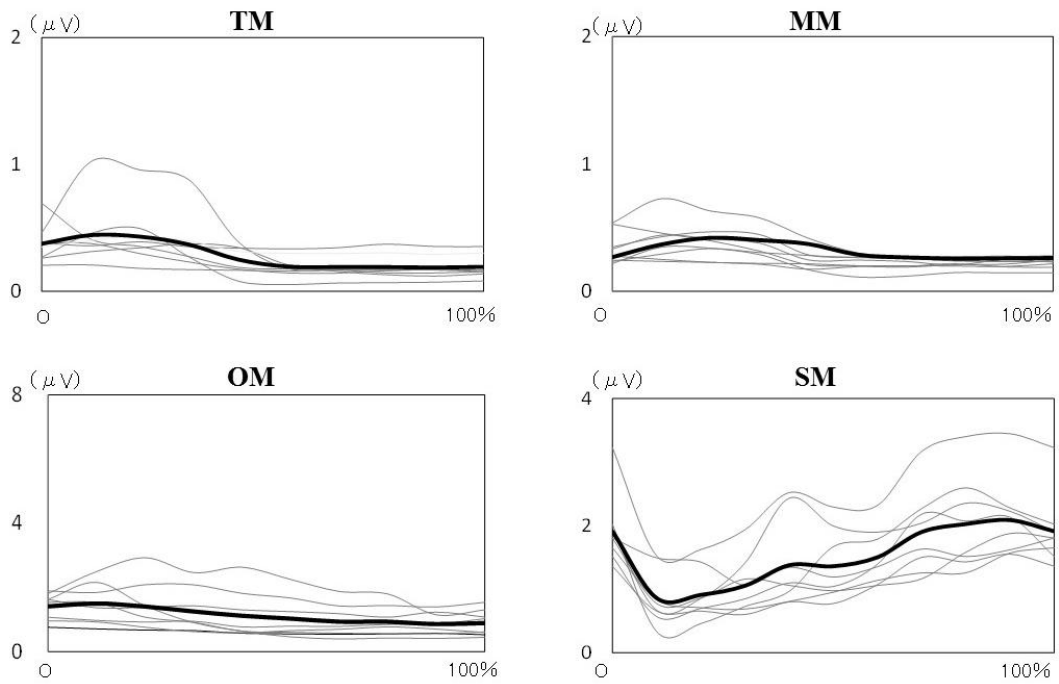


図 11 各筋の積分値移動曲線（健常乳児）

## 5. 口腔周囲筋協調パターンの比較

筋電図積分値移動曲線を用いて口唇形成術前，術後，3か月後および健常乳児の口腔周囲筋協調パターンの比較を行った（図12）。

健常乳児の筋活動量は舌骨上筋群が最も大きく，その活動のピーク位置も後半にあった。

一方口唇口蓋裂児はいずれの時期においても口輪筋の活動が最大であり，舌骨上筋群のピーク位置は健常乳児よりも前方にあり，1吸啜サイクルの中盤付近に位置していた。

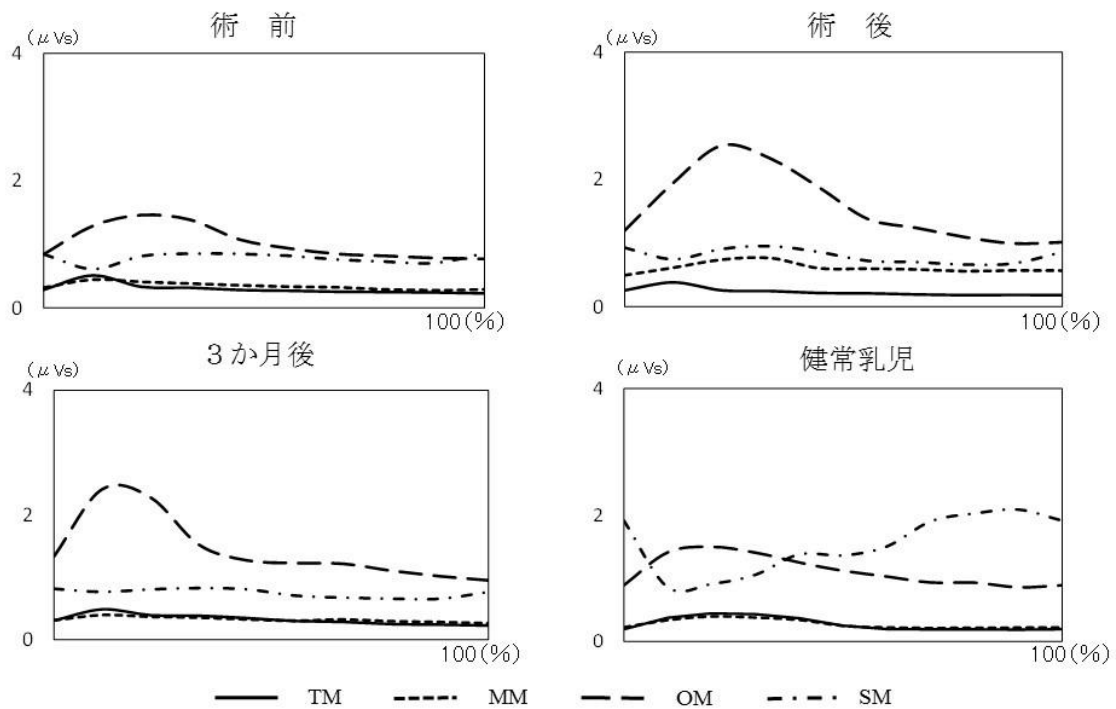


図 12 口腔周囲筋協調パターンの比較

## 6. 各筋における積分値移動曲線の変化

口腔周囲筋4筋における口唇形成術前，術後，3か月後の積分値移動曲線の変化と健常乳児との比較を図13に示す。

口唇口蓋裂児の口輪筋は健常乳児とほとんど変わらなかったが，術後，3か月後と筋活動が増大する傾向が認められた。

しかし，口唇口蓋裂児の舌骨上筋群は術前，術後，3か月後とも大きな変化はみられず，筋活動量は小さいままだった。また健常乳児と比較して積分値移動曲線の起伏が不明瞭な傾向が認められた。

側頭筋と咬筋に関して差は認められなかった。

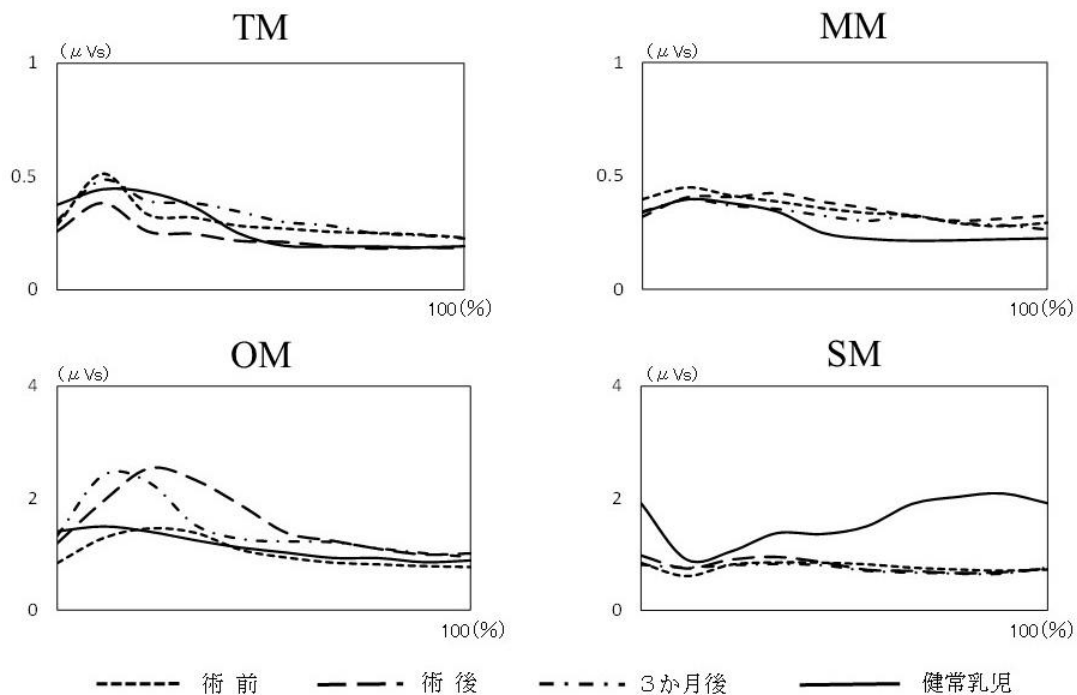


図 13 各筋における積分値移動曲線の比較

## 考 察

口唇口蓋裂は口唇および口蓋部で裂が存在する部位と程度によって裂型分類されており<sup>33)</sup>、臨床的には片側性完全唇顎口蓋裂，両側性完全唇顎口蓋裂，片側性不完全唇顎口蓋裂，両側性不完全唇顎口蓋裂などに区別されることが多い。唇裂は片側性，両側性，正中の区別がなされ，口蓋裂についても完全裂，不完全裂，硬軟口蓋裂，軟口蓋裂，口蓋垂裂，粘膜下口蓋裂などに区別される。裂型別の発生頻度に関しては，本邦では唇顎口蓋裂が45%を占め，唇裂または口蓋裂単独は20%であり，唇顎口蓋裂が最も多い<sup>2-8)</sup>。その中でも片側性完全唇顎口蓋裂が最も発生頻度が高いため，本研究でも片側性完全唇顎口蓋裂児を対象とした。

今回使用した有弁型人工乳首は咬合型の吸啜を意識して作られた乳首であり，乳首頸部に横裂口を有する隔膜弁が設けられている。隔膜弁より先端を上下方向に圧を加えると乳汁が勢いよく噴出するのを特徴としている。口唇口蓋裂児は口蓋裂があるため口腔内陰圧形成が困難で，吸引型の乳首では哺乳困難となることが予想される。また有弁型人工乳首での哺乳は直接母乳哺乳に近い筋活動量を示すことが明らかにされている<sup>34)</sup>。よって口唇口蓋裂センターでは従来から有弁型人工乳首

の使用を推奨し，現在に至っている．そのため本研究においても有弁型人工乳首を使用している健康常乳児を比較検討の対象とした．

口腔周囲筋活動として本研究では側頭筋，咬筋，口輪筋，舌骨上筋群の4筋<sup>23,24,34-38</sup>)を観察した．出生直後の乳児の吸啜運動は機能的に顔面神経の支配が強いことから口輪筋の観察が必要であり，同時に顎も活発に動かしていることから，舌骨上筋群も観察することとした．側頭筋と咬筋は両側に電極を貼付して計測を行ったが，この2筋は左右差がないことが小倉ら<sup>26</sup>)の報告から明らかにされている．よって本研究において側頭筋および咬筋は健側のみを分析対象とした．

乳児の吸啜運動時の口腔周囲筋活動観察を行ったものには松下ら<sup>37</sup>)，Tamuraら<sup>35,36</sup>)の報告がある．しかし彼らは1波形ごとに計測したものではなく，前半の明瞭な立ち上がりを参考に計測し計算上で1波形の吸啜サイクル時間を求めたものであった．この方法は筋電図原波形上の活動時と非活動時の区別が不明瞭で，その視覚的識別は困難である．さらに1吸啜サイクル内でのごく短い時間における各筋の協調をみることは困難である．そのため，筋活動量および時間変化を同時に定量することで，各筋の立ち上がりや減衰および各筋の協調パターンが視覚的に明瞭となるため本研究

において筋電図積分値移動曲線法を分析方法として選択した。

1 吸啜サイクル時間については，口唇口蓋裂児は3群とも健常乳児群より有意に短かった ( $p < 0.05$ )。また口唇口蓋裂児群は術前と比較し術後で延長傾向がみられたものの，術後3か月が経過しても差は認められなかった。今回，口唇口蓋裂児の1吸啜サイクル時間が口唇形成後に延長傾向を示したものの，健常乳児群より有意に短かったのは，哺乳床を装着することで口腔内容積が小さくなり，人工乳の1回の取り込み量が少なくなったためと考えられた。哺乳床は口唇口蓋裂児の顎裂部から硬口蓋までを覆うことによって哺乳を補助するだけでなく，顎堤誘導の作用も兼ね備えている<sup>27-30</sup>)。よって口唇形成術後も哺乳時の装着は継続し，離乳が完了するまでは使用することとなるため，口腔内容積は健常乳児よりも小さく，術後および3か月後も1吸啜サイクル時間は健常乳児に近い値を示すことはなかったと考えられた。

ピーク時筋活動量については，口唇口蓋裂児の口輪筋は術前においては健常乳児と差がなかったのに対し，口唇形成を行うことで有意に増大していた。しかし舌骨上筋群においては術前，術後，3か月後とも健常乳児より有意に小さい活動量を示した。



口唇口蓋裂児の口輪筋は線維束の不連続および走行異常を示している<sup>39)</sup>。口唇形成術の目的は口唇外鼻形態の修復であるが、その際に口輪筋の走行を改善し、連続性を構築することが正常な上唇運動を付与する上で必要とされている<sup>39)</sup>。口輪筋のピーク時筋活動量が術前において健常乳児と差がなかったのに対し、術後と3か月後では健常乳児および術前と比較して有意に増大していた。これは口唇形成術を行い、上唇形態修復および口輪筋構築がなされたことにより、口輪筋線維に強く張力がかかった<sup>39)</sup>ためと考えられた。

またこれまでの研究から、側頭筋、咬筋、口輪筋、舌骨上筋群の4筋を比較すると、舌骨上筋群が最もピーク時の筋活動が大きく、次いで口輪筋、そして側頭筋および咬筋の順であることが明らかとなっている<sup>25)</sup>。この理由として、吸啜運動は圧出と吸引を繰り返す2相性の動きからなることが知られているが<sup>40)</sup>、この圧出および吸引も主に舌が関与している。健常乳児の吸啜は舌中央部を隆起させ、続いてその隆起を後方へと移動させた後、舌基底部分が大きく下降する、いわゆる蠕動様運動により行われる。堀川ら<sup>23)</sup>、Tamuraら<sup>41)</sup>は下顎の下制により舌が下降する際、吸啜波は最大陰圧を示し、舌骨上筋群の活動が最も著明になることから、吸啜運動において舌の運動が重要な役割を

果たしていることを報告している。しかし，口唇口蓋裂児はこの舌の蠕動様運動が健常乳児ほど明瞭ではないことが観察されている<sup>26)</sup>。口唇口蓋裂児は口唇形成術により唇裂は閉鎖したものの，口蓋裂は依然として存在しているという形態的特徴から，哺乳床で人工乳首を押し潰して乳汁の圧出を行うことはできるが，吸引を行うことは困難であることが予測された。加えて口唇口蓋裂児はその解剖学的特徴から，口蓋帆挙筋，口蓋帆張筋，上咽頭収縮筋などによる鼻咽腔閉鎖が不可能である<sup>42)</sup>。哺乳床は硬口蓋までしか覆うことができず，軟口蓋から鼻咽腔にかけては裂が存在しているため，哺乳床を装着していても完全なる鼻咽腔閉鎖機能は得られない。よって健常乳児のような陰圧形成は不可能であることから，舌の大きな下降はなく<sup>26)</sup>，ピーク時の筋活動量は小さくなったと考えられた。

口唇口蓋裂児の筋活動ピーク時間およびピーク割合（％）については側頭筋，咬筋および口輪筋は健常乳児と同様に1吸啜サイクルの前半に位置していたが，舌骨上筋群は中盤に位置していた。また，この結果は術前，術後，3か月後も変化していなかった。健常乳児群においては側頭筋，咬筋および口輪筋は1吸啜サイクルの前半に位置しており，舌骨上筋群は後半に位置していたことが

堀川ら<sup>23)</sup>によって報告されている。しかし，健常乳児の吸啜は前述の舌の蠕動様運動により行われるが，小倉ら<sup>26)</sup>の報告からも口唇口蓋裂児は吸啜時の舌運動が小さく，蠕動様運動も健常乳児ほど顕著ではないことが確認されている。よって，口腔の前方にある口輪筋から代償的に口腔内陰圧形成を行う力が加わることで，舌骨上筋群の活動は小さく，ピークが中盤に位置していたと考えられた。

筋電図積分値移動曲線を用いて術前，術後，3か月後の口腔周囲筋協調パターンを健常乳児の協調パターンと比較すると，舌骨上筋群が最も大きく活動していた健常乳児に対し，口唇口蓋裂児は口輪筋が最も大きく活動しており，口唇形成後により顕著となることがわかった。加えて，舌骨上筋群の活動ピーク位置の違いも明瞭となった。このことから，筋電図積分値移動曲線法を用いると，口唇口蓋裂児と健常乳児との吸啜運動時の筋協調パターンの相違点が視覚的に明瞭化され，口唇形成術前，術後，3か月後の時間経過による筋協調パターンの変化についての観察も，より容易に行えるようになったと考えられた。

次に，各筋における筋電図積分値移動曲線の経時的変化の観察と健常乳児との比較を行ったところ，術前は健常乳児とほとんど差がなかった口輪

筋が口唇形成後に筋活動量が増大することも明らかとなった。一方、舌骨上筋群の活動量は小さく、曲線の起伏は健常乳児よりも不明瞭で、経時的変化はほとんど認められなかった。このことから、筋電図積分値移動曲線を用いて各筋を比較することで、口唇形成による筋活動量の変化および健常乳児との相違点を視覚的により明瞭に観察することが可能になり、口唇口蓋裂児をもつ保護者の育児支援の観点からも、適切な哺乳指導を行ううえで有用なものとなる可能性がある。

## 結 論

本研究では筋電図積分値移動曲線を用いて口唇口蓋裂児における吸啜運動の特徴と口腔周囲筋活動の協調パターンから健常乳児との相違点や口唇形成が及ぼす変化について検討を行った。

その結果，以下の結論を得た。

- 1) 口唇口蓋裂児の1吸啜サイクル時間は，健常乳児よりも短く，口唇形成術前と比較して術後および3か月後で延長傾向が認められたが，差はみられなかった。
- 2) 口輪筋のピーク時筋活動量は，術前においては健常乳児と差がなかったのに対し，術後および3か月後では有意に大きな値を示した。
- 3) 舌骨上筋群のピーク時筋活動量は健常乳児より有意に小さく，術前，術後，3か月後では差がなかった。
- 4) 舌骨上筋群のピーク時間およびピーク時間割合は，1吸啜サイクルの後半に位置する健常乳児に対し，口唇口蓋裂児は中盤に位置していた。
- 5) 口唇口蓋裂児の舌骨上筋群の筋電図積分値移動曲線は起伏が不明瞭であり，口腔周囲筋協調パターンは健常乳児とは異なっていた。

以上のことから，口唇口蓋裂児は健常乳児より

も 1 吸 啜 サ イ ク ル 時 間 が 短 く ， 口 輪 筋 の 活 動 が 大  
き い こ と が 明 ら か と な っ た . ま た 舌 骨 上 筋 群 の 活  
動 は 小 さ く ， ピ ー ク が 中 盤 に 位 置 し て い た こ と か  
ら ， 健 常 乳 児 と は 異 な っ た 筋 協 調 パ タ ー ン で 吸 啜  
運 動 を 行 っ て い る こ と が 示 唆 さ れ た .

本 研 究 に 関 連 し ， 利 益 相 反 関 係 に あ る 企 業 な ど  
は な い .

## 引用文献

- 1) 野間弘康，瀬戸皖一編．標準口腔外科学．第3版．東京：医学書院．2007；59-68．
- 2) 佐藤公治，近藤俊，惣城一美，相澤貴子，今村基尊，水谷英樹，飯島由貴，奥本隆行，吉村陽子，堀部晴司，内藤健晴，稲吉則恵，重田律子．藤田保健衛生大学病院口唇口蓋裂センター設立以来の診療実績について．日口蓋誌．2009；34：39-44．
- 3) 古川博雄，長瀬好和，吉田和加，藤原久美子，加藤大貴，井村英人，堀内隆作，夏目長門．口唇・口蓋裂患者に関する疫学調査 -岐阜県における1986～2005年の調査-．愛院大歯誌．2012；50：77-80．
- 4) 上田拓文，門松香一，森田勝，本田衣麗，保阪善昭．口唇口蓋裂の裂型と性別に関する統計学的研究．昭和医会誌．2006；66：194-199．
- 5) 大槻玲子，森田展雄，和田健，宮田和幸，川島稔弘，戸堂耕造，武用由加，木本奈津子．口唇・口蓋裂患者の臨床統計学的観察 第1報：裂型の特徴と合併奇形について．口科誌．2002；51：132-136．
- 6) 小原浩，西尾順太郎，平野吉子，峪道代，小林千恵，木全正彰，谷口佳孝，並川麻理．大阪府母子保健総合医療センター口腔外科開設後20年

間における口唇裂・口蓋裂患者の臨床統計的検討．

日口蓋誌． 2008； 33： 330-337．

7) 櫻井由美子，馬場祥行，石崎敬，辻美千子，佐藤豊，天笠光雄，森田圭一，小林健，鈴木聖一，大山紀美栄．東京医科歯科大学歯学部附属病院における口唇口蓋裂患者の統計的調査．

日口蓋誌． 2007； 32： 307-316．

8) 夏目長門，外山佳孝，吉田和加，鈴木聡，新見照幸，吉川博雄，豊田哲朗．愛知・岐阜・三重県で2002年に出生した48,491名中の口唇口蓋裂の発生頻度に関する研究．障歯誌． 2005； 25： 210-215．

9) 田村康夫，宋政文，成田優一，美島達平．吸啜運動時における咀嚼筋活動 第1報 吸啜運動と咀嚼筋活動の協調．小児歯誌． 1992； 30： 150-157．

10) Ying-Ju Chang, Chun-Ping Lin, Yuh-Jyh Lin, and Chyi-Her Lin. Effects of single-hole and cross-cut nipple units on feeding efficiency and Physiological Parameters in Premature Infants. *J.Nursing Research*. 2007； 15： 215-221.

11) Tamura Y, Matsushita S, Shinoda K and Yoshida S. Development of perioral muscle activity during sucking in infants : a cross-sectional and follow-up study. *Dev Med & Child Neurol*. 1998； 40： 344-348.



12) Kondo T, Miyauchi K, Aoki S and Tamura Y.  
Development of masticatory function in extremely  
low and very low birth weight infants -A  
follow-up study using questionnaires-. *Ped Dent J.*  
2006 ; 16 : 28-34.

13) 篠原ひとみ, 中新美保子, 小林春男. 口唇口  
蓋裂児の出生直後から施設退院までの授乳の実際.  
母性衛生. 2006 ; 46 : 524-532.

14) 武田康男, 竹辺千恵美, 野中 歩, 福元直美,  
平野洋子, 堀内信子. 口唇口蓋裂児の早期療育に  
関する研究 第1報 早期指導システム, 出生時  
家族カウンセリングと初診時実態について. 小児  
歯誌. 1994 ; 32 : 1-13.

15) 篠原ひとみ, 中新美保子. 唇顎口蓋裂児の Hotz  
床装着前後の哺乳の変化. 母性看護. 2005 ; 46 :  
134-136.

16) Katashima H, Arakaki K, Tengan T and Sunakawa  
H. Maxillofacial morphology by developmental  
steps in patients with unilateral cleft lip and palate  
-Attempt of new evaluation method employing  
roentgenographic cephalometry-. *J. Jpn. Cleft  
Palate Assoc.* 2012 ; 37 : 9-12.

17) 松本美樹, 真野樹子, 中谷地 舞, 三條恵介,  
藤本 舞, 時岡一幸, 中塚貴志, 鐘ヶ江晴秀, 須  
田直人. 術前顎矯正後に歯肉骨膜形成術と口唇形

成術及び Furlow 変法による口蓋形成術を施行した片側性唇顎口蓋裂 5 例の顎態と歯列に関する短期的評価．日口蓋誌．2013；38：277-284．

18) 石田 彩，秦 雄一郎，玉置幸雄，久永 豊，石川博之，木下浩二，大慈弥裕之．片側性口唇口蓋裂患者における術前顎矯正治療による歯槽形態の変化．日口蓋誌．2010；35：1-8．

19) V Shetty, H. J. Vyas, S. M. Sharma and H. F. Sailer. A comparison of results using nasopalveolar moulding in cleft infants treated within 1 month of life versus those treated after this period: development of a new protocol. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2012；41：28-36．

20) 篠原ひとみ，中新美保子，小林春男．唇顎口蓋裂児のビン哺乳時における顔面筋の動き -Hotz 床装着前後の比較-．川崎医療福祉学誌．2005；15：75-84．

21) 森山誠士．片側性（顎口蓋）裂患者の哺乳時上唇運動の筋電図学的分析．日口蓋誌．2003；28：28-40．

22) 田村康夫，堀川容子，林 努，吉田定宏．口腔内ビデオカメラを通してみた乳児の吸啜時舌運動と口腔周囲筋活動の協調．顎機能誌．1995；2：19-26．

23) 堀川容子，加納章夫，田村康夫．哺乳時にお

ける舌運動と口腔周囲筋筋活動および吸啜波の協調．小児歯誌．1994；33：99-110．

24) 松下 繁，堀川容子，田村康夫，吉田定宏．乳児吸啜運動時の口腔周囲筋筋活動と時間的变化．小児歯誌．1994；32：817-825．

25) 仲岡佳彦，田村康夫．筋電図積分値移動曲線法を用いた乳児吸啜時における筋協調パターンの解析．小児歯誌．1999；37：915-932．

26) 小倉英稔，佐野祥美，近藤亜子，近藤 俊，田村康夫．口唇口蓋裂児の口唇形成が吸啜機能に及ぼす効果．小児歯誌．2015；53：69-80．

27) 平川 崇，佐藤麻衣子，宮崎英隆，松本 亨，三島木節，小林眞司，安村和則，山本 康，鳥飼勝行．片側性唇顎口蓋裂の術前矯正による治療成績．日口蓋誌．2004；29：287-297．

28) Julie. R, B. App, Grad. Dip. A review of feeding interventions for infants with cleft palate. *Cleft palate Craniofac J.* 2004；41：268-278．

29) Kogo M, Okada G, Ishii S, Shikata M, Iida S and Matsuya T. Breast feeding for cleft lip and palate patients, using the Hotz-type plate. *Cleft Palate Craniofac J.* 1997；34：351-353．

30) Suzuki K, Yamazaki Y, Sezaki K and Nakakita N. The effect of preoperative use of orthopedic plate on articulatory function in children with cleft

lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J.* 2006; 43 : 406-414.

31) Randall P. A triangular flap operation for the primary repair of unilateral clefts of lip. *Plast Reconstr Surg.* 1959; 23 : 331-347.

32) 芥子川浩子, 原田 洋, 龍崎健栄, 田村康夫. 乳幼児の咀嚼筋発達における咀嚼筋筋協調パターンの変化. *小児歯誌.* 1999; 37 : 333-347.

33) Khan M, Ullah H, Naz T, Iqubal T, Tahir M and Ullah O. A revised classification of cleft lip and palate. *Can J Plast Surg.* 2013; 21 : 48-50.

34) 中島謙二, 青木浩子, 加藤 敬, 田村康夫. 乳房および人工乳首吸啜時の筋電図学的比較. *小児歯誌.* 1997; 35 : 926-935.

35) Tamura Y, Matsushita S, Aoki H, Nakashima K, Higuchi M and Sadahiro Yoshida. Development of perioral muscle activity during breast feeding in infants: Follow-up study. *Ped Dent J.* 1996; 6 : 101-106.

36) Tamura Y, Horikawa Y and Yoshida S. Co-ordination of perioral muscle activity and tongue movement during suckle feeding, ed. Morimoto et al. *Brain and oral functions Oral function and dysfunction*, Amsterdam : Elsevier Science B. V. ; 1995 : 559-563.

- 37) 松下 繁, 林 努, 下郷 惠, 王 歆, 田村康夫. 乳児の発達に伴う吸啜時の口腔周囲筋筋活動の変化 第1報 乳房哺乳時児での横断的検討. 小児歯誌. 1995; 33: 1042-1047.
- 38) 松原まなみ, 中島謙二, 仲岡佳彦, 田村康夫, 吉田定宏. 人工乳首の特性に関する実験的研究. 小児歯誌. 1995; 34: 201-207.
- 39) 新中須真菜. 唇顎口蓋裂児の哺乳に関する研究 -上唇筋電図ならびに口腔内圧力の分析-. 日口蓋誌. 2005; 30: 12-28.
- 40) Weber F, Woolridge M. W, and J. D Brown. An ultrasonographic study of the organization of sucking and swallowing by newborn infants. *Dev Med&Child Neurol*. 1986; 28: 19-24.
- 41) Tamura Y, Horikawa Y and Yoshida S. Co-ordination of tongue movements and peri-oral muscle activities during Nutritive Sucking. *Dev Med&Child Neurol*. 1996; 38: 503-510.
- 42) 高木律男, 福田純一, 小野和宏, 飯田明彦, 朝日藤寿一, 寺田員人, 齊藤 功. Hotz床併用二段階口蓋形成法の長期予後 -片側症例の成長終了時側面頭部エックス線規格写真による評価-. 日口蓋誌. 2006; 31: 245-252.