

令和 6 年 6 月 14 日現在

機関番号：34417

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2023

課題番号：19K06877

研究課題名(和文)口輪筋と顔面表情筋群の複合的メカニズムの解明と正常な表情獲得のための基盤の検討

研究課題名(英文)Elucidation of the mechanism of orbicularis oris and facial expression muscles and investigation of the basis for acquiring normal facial expressions

研究代表者

益岡 弘(MASUOKA, Hiromu)

関西医科大学・医学部・講師

研究者番号：00600496

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、超音波診断装置を活用し、口唇周囲の筋肉の動きや相互作用を捉えることにより真の解剖構造を解明することを試みた。口唇の突出に伴う筋肉の働きについて解析を行った。また、口唇裂患者において、生来あるいは手術により影響を受けている筋肉の走行とその作用について調べた。COVID-19の蔓延の影響を受け統計的データを得る症例数まで検証するには至らなかったが、口唇裂患児の外観の表情表出による左右差について理論に合致した結果が得られた。口唇裂患児においては口唇突出を制御している鼻中隔下制筋の作用不足により口や鼻に歪みを生じると考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、口唇の動きを中心とした表情表出が、どのような口唇周囲筋の作用により得られているか、表情筋の個々の作用とその位置関係について研究を行った。口輪筋の機能的構造と鼻中隔下制筋の作用部位の同定により口唇突出の作用機序についての理論的推測ができた。それらの結果を口唇裂患児の口唇突出動作時における口唇および鼻部の変形の特徴に照らし合わせることで検証を行うことができた。得られた成果は今後の口唇裂治療において筋肉の作用機序を考慮した術式改善につながり、患児のより表情豊かな自然に見える治療結果を得るための糸口となると考えている。

研究成果の概要(英文)：In this study, we attempted to elucidate the true anatomical structure by using ultrasound diagnostic equipment to capture the movements and interactions of the muscles around the lips. We analyzed the muscle functions associated with lip protrusion. In addition, we investigated the movement and action of muscles that are affected congenitally or by surgery in patients with cleft lip. Although it was not possible to verify the number of cases to obtain statistical data due to the spread of COVID-19, results were obtained that were consistent with the theory regarding left-right differences in facial expressions of children with cleft lip. In children with cleft lip, it was thought that distortion of the mouth and nose occurs due to insufficient action of the depressor septum muscle, which controls lip protrusion.

研究分野：口唇口蓋裂

キーワード：口輪筋 口唇裂 鼻中隔下制筋

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

研究者は診療において口唇裂治療を専門としているが、その診察の際に口唇の形態的改善が良好であっても表情表出により不自然に見える印象をしばしば感じていた。その原因として瘢痕の影響や断裂している口輪筋の再建方法の限界という面はあるもののそれだけでは全てを理論的には説明できないため、口唇周囲筋の作用に様々な問題が残っている可能性について解明する必要があると考えるに至った。そこで、各顔面表情筋にはその作用と効果について既に知られているが、その変化を生じる意義、つまりはその筋肉の存在意義がいまいちなものが散見された。例えば顔面表情筋の一つである鼻中隔下制筋は名称通りに解釈すると鼻中隔を下に制する筋肉であるが、顔面骨に固定された硬組織である鼻中隔を引き下げる作用ということは理論的には成立しない。つまりはその真の作用は別にあると考えられる。これらの種々の顔面表情筋の作用を解明することは表情表出における複雑な顔面表情筋の複合的作用を明らかにすることとなると考えた。

### 2. 研究の目的

本研究は口唇突出作用を中心に、口唇の動きに伴う各種の口唇周囲筋の作用について形態変化を観測することにより画像解析を行う。動的評価により口輪筋およびその周囲筋の真の機能構造を明らかにすることにより、定量的解析を行い表情に関する運動理論を詳細にわたって追求する。

また申請者は、これまでに口唇裂児の口唇や鼻の歪みについて報告してきた。術後患者データを取得し、再建された構造がどのような代償効果や問題点を持っているかについても解析を行い運動理論との整合性を得る。口唇裂や顔面神経麻痺患者、美容外科などの口唇周囲の新たな治療法の開発につなげることを目的とする。

### 3. 研究の方法

超音波診断装置を使い、口唇周囲筋の描出を行った。プローブによる画像を解析に用いるためには画像を規格化する必要があるため、顔面軸に合わせた口唇の動きに対応可能なプローブの半固定装置を作成した。装置を用いて口唇突出運動時の健常者の口唇突出等における口輪筋の形態的变化を描出した。また、鼻中隔下制筋、上唇挙筋、上唇鼻翼挙筋についても描出を試みた。片側口唇裂術後患者の口唇についても同様に描出し、左右差を確認するとともに健常者との構造的差異について調査した。

得られた画像から口輪筋の交叉構造とその付着部をトレースし、その分布を調査した。

鼻中隔下制筋の走行とその変化をトレースし、付着部や位置的分布を調査した。

上唇挙筋・上唇鼻翼挙筋の走行とその変化をトレースし、表情による作用の有無を調査した。

口唇裂術後患児における術前、術後安静時、術後口唇突出時の正面写真を用いて口唇裂術後患児の表情表出時の顔貌の歪みを測定した。

顔面正中軸と水平面を両内眼角間を結んだ線の中点を原点とし、口角幅、鼻翼幅、口角傾斜、鼻翼傾斜を測定した。得られた数値は統計的に左右差があるかどうか解析した。

### 4. 研究成果

超音波画像によるデータは数例得られたが、COVID-19 のパンデミックの影響により口周囲の接触性検査を回避せざるを得ず、統計的処理を行うデータ数を得ることはできなかった。

健常者より得られた画像において、口輪筋については正中付近における交叉構造と、外側唇への付着が検出できた。

口唇裂患児より得られた画像においては患側の縫合部による口輪筋の左右差を認めたが収縮作用は比較的均等に生じていた。鼻中隔下制筋については健側においては健常者と同様の結果が認められたが患側については同定不能であった。

口唇裂術後患児により得られた画像解析からは、以下のことが判明した。(表)

- (1) 口角幅は、術前から術後安静時および口唇突出時のいずれも左右差を認めなかった。
- (2) 鼻翼幅は、術前には患側が狭く、術後および口唇突出時は左右差を認めなかった。
- (3) 口角傾斜は、術前・術後安静時・口唇突出時のいずれも患側が頭側偏位していた。
- (4) 鼻翼傾斜は、術前は患側が尾側偏位していたが、術後安静時では左右差を認めず、口唇突出時には観測が頭側偏位していた。

これらの結果は再建が良好に行われ安静時に左右差を認めなくても、口唇突出時には口角・鼻翼とも頭側に偏位するというを示している。

		mean ± SD	95%CI
Lip width ratio	preoperative	1.0234 ± 0.1821	0.9660–1.0809
	postoperative	1.0040 ± 0.1249	0.9645–1.0434
	lip protrusion	0.9948 ± 0.2127	0.9276–1.0619
Nasal width ratio	preoperative	0.8380 ± 0.0959	<b>0.8078–0.8683</b>
	postoperative	0.9884 ± 0.0923	0.9592–1.0175
	lip protrusion	0.9907 ± 0.0973	0.9600–1.0214
Inclination angle of the lip	preoperative	2.2867 ± 1.7262	<b>1.7418–2.8315</b>
	postoperative	1.6747 ± 2.0009	<b>1.0431–2.3062</b>
	lip protrusion	2.9496 ± 2.1427	<b>2.2733–3.6259</b>
Inclination angle of the nose	preoperative	–2.9499 ± 1.5575	<b>–3.4415–2.4583</b>
	postoperative	–0.4018 ± 1.5794	–0.9003–0.0967
	lip protrusion	1.4887 ± 2.4830	<b>0.7049–2.2724</b>

Highlighted in bold are variables considered to be significantly different between the affected and healthy sides.

Masuoka H, et.al. J Plast Reconst Surg. 3(1):1-9, 2023

これらの変化を超音波画像によって得られた口輪筋の変化と鼻中隔下制筋の左右差に照らし合わせると、口輪筋が良好に機能していても、その頭側端を制御していると考えられる鼻中隔下制筋が作用していないことにより、収縮した口輪筋の筋体が健側と比べて頭側偏位を起こしてしまい、口角・鼻翼がともに挙上されてしまっているという可能性が示唆された。このような表情表出に伴う変形の出現は、新たな治療法の開発に対する重要な要素となると考えられた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 2件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Masuoka Hiromu, Fukui Michika, Kakudo Natsuko, Kusumoto Kenji	4. 巻 3
2. 論文標題 Inclination of the Lip and Nose during Resting and Lip Protrusion in Children with Unilateral Cleft Lip	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Journal of Plastic and Reconstructive Surgery	6. 最初と最後の頁 1~9
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.53045/jprs.2023-0013	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Masuoka Hiromu	4. 巻 148
2. 論文標題 A New Technique of Unilateral Cleft Lip Repair with Scarless Cupid's Bow Peaks	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Plastic & Reconstructive Surgery	6. 最初と最後の頁 597~604
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1097/PRS.00000000000008254	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 益岡 弘、福井 充香、楠本 健司
2. 発表標題 片側口唇裂児における安静時および口唇突出時の口唇と鼻部の歪みに関する検討
3. 学会等名 第44回日本口蓋裂学会総会・学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 益岡 弘
2. 発表標題 Cupid弓を中心とした三次元的形態に着目した新たな片側口唇裂初回手術
3. 学会等名 第62回日本形成外科学会総会・学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 益岡 弘
2. 発表標題 Cupid弓の湾曲と三次元的形態に着目した片側唇裂初回手術
3. 学会等名 第37回日本頭蓋顎顔面外科学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Hiromu Masuoka
2. 発表標題 Unilateral Cleft Lip Repair
3. 学会等名 CLEFT OSAKA 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	福井 充香  (HUKUI Michika)  (10809974)	関西医科大学・医学部・助教    (34417)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------