

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 5月 10日現在

機関番号：12602

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2012

課題番号：22792036

研究課題名（和文） 口唇閉鎖不全に対する筋機能療法の効果：マルチモダリティ解析

研究課題名（英文） Effect of myofunctional therapy in subjects with lip incompetence : Multimodality analysis

研究代表者

高田 潤一（TAKADA JUNICHI）

東京医科歯科大学・歯学部附属病院・医員

研究者番号：80510354

研究成果の概要（和文）：口唇閉鎖不全を伴う不正咬合患者に対し、筋機能療法は有用な治療法の一つと考えられている。しかしながら、筋機能療法における血流動態はいまだ不明な点が多い。そこで本研究は、口唇閉鎖不全者における筋機能療法時筋活動量（EMG）および血流量（BF）を計測し健常者と比較検討することを目的とした。結果、口唇不全患者と健常者において筋機能療法時筋活動量および血流量に異なるメカニズムが存在することが示唆された。

研究成果の概要（英文）：It is considered that myofunctional therapy is one of the useful therapy for subjects with lip incompetence. However it is still unclear whether blood flow is associated with myofunctional therapy. Therefore, the purpose of this study was to examine the effect of myofunctional therapy using blood flow (BF) and electromyographic activity (EMG) in subjects with lip incompetence. It is significant difference in BF and EMG between control and subjects with lip incompetence.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2011年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2012年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	3,000,000	900,000	3,900,000

研究分野：歯学

科研費の分科・細目：生理学

キーワード：筋機能療法、筋活動量、血流量

1. 研究開始当初の背景

① 歯の位置や歯列弓形態は、口腔周囲軟組織の影響を受けることが古くから知られている。特に、頬（口唇）圧と舌圧の影響が大きいことが報告されている。申請者らもこれまで、健常者において、実験的に下顎を側方偏位した際に、頬圧と舌圧の不均衡が生じることを報告している。

②筋機能療法は、不良習癖の除去、口輪筋の収縮訓練などに基づく生理的な口腔機能の回復を目標とする。以上の治療目標の達成ならびに確立された咬合の維持には、歯や歯列を取り巻く口腔周囲の機能的安定が不可欠である。臨床的にも、口唇圧と舌圧のバランスが欠如している口唇閉鎖不全患者に対して、矯正歯科治療の治療前、治療中および治療後に口輪筋収縮訓練を行うことは治療の

一環として確立している。近年では、口輪筋の機能変化と酸素動態の関連に関して、高負荷で短時間運動することが最大筋力強化に有効であり、低負荷で長時間運動することが持久力強化に有効であることが報告されている。しかしながら、生理的な口唇閉鎖機能の獲得および矯正歯科治療により確立した咬合の維持に最大筋力・持久力のいずれが大きく関与するかは明らかにされていない(i)。一方、末梢血流量の測定法は、cuffなどを用いる接触型と、レーザー光を用いて毛細血管内の赤血球数を測定し血流量を算出する非接触型とに大別される。レーザードップラ血流画像化装置は後者であるが、この装置は、非侵襲的かつ反復的に皮膚表面の血流量を測定できるほかに血流分布の観察も可能である。これは種々の負荷条件下での血流量変化を観察することに優れており、短期的な観察のみならず長期にわたる治療効果判定に際しても多くの情報が得られる可能性があることを意味している。前者の接触型cuffを用いた先行研究では、前腕骨格筋の筋力トレーニングを行った際、終了直後の血流量および回復期血流量が有意に増加することが報告されており、疲労からの回復との関連が示唆されている。しかしながら、血流量の変化とトレーニング効果との関連は明らかにされていない(ii)。ところで口輪筋は顔面筋、すなわち随意筋であり、骨格筋と同様の線維構造を有するとされているが、口輪筋収縮訓練に伴う口唇圧の変化を客観的に評価し、訓練前後の口唇血流量の変化との関連を調べた報告は国内外を問わず見当たらない(iii)。一方、口唇閉鎖機能不全患者において筋機能療法前後の口輪筋活動変化と口唇領域の形態変化の関連を見た報告があるが、最大筋力・筋持久力のいずれの増大を目的とする筋機能療法が適用されたか明らかではなく、また、筋活動変化に伴う血流量の変化が定量評価されていない(iv)。したがって、筋機能療法の効果とその発現のメカニズムを解明するためには、筋機能療法の内容、血流変化と口唇周囲の形態変化を定量的に評価する方法が必要不可欠である。また、この定量的評価方法は、口唇閉鎖不全を伴う、上下顎骨の前後的・垂直的位置関係の不調和が著しい不正咬合に対する矯正歯科治療における適切な診断および確立した咬合の維持にも重要であると考えられる。以上が本研究の背景である。

2. 研究の目的

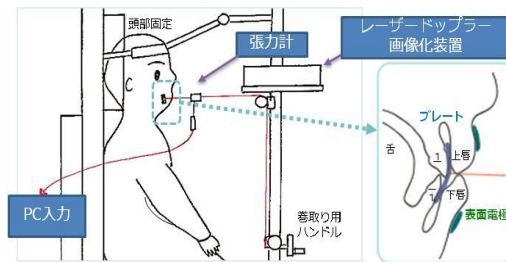
本研究の目的は、まず口唇圧に加えて、口輪筋筋活動および口唇血流量を同時測定する装置を開発し、目的が異なる2種類の口輪筋収縮訓練を健常者2群において行い、計測・解析を行う。その後、開発した装置および方法を用いて、口唇閉鎖不全を伴う患者2群における計測・解析ならびにその顎態変化の評価を行い、群間比較するとともに健常者と比較する。

3. 研究の方法

3-1 改良型口唇圧測定装置の実用化

被験者の上下顎模型を採得し、厚さ0.75mmプラスチックプレート基板を軟化圧接し、口腔前庭部に合わせたプラスチックプレートを作成した後にプレートを牽引するため、牽引用プレートと口唇圧計測装置(張力計)をつなぎ、それを巻き取り用ハンドルに装着した(図1)。

図1: 張力計を用いた口唇圧測定装置



また、センサに接続するケーブルはプラスチックプレートに沿わせ、可及的に口腔の生理的運動を阻害しないように前方に進め、両側口角部から口腔外に導出する。被験者は安静状態において、鼻呼吸をさせ嚥下を行わないように指示し、5分後に頬舌圧を排除してセンサを無加圧状態とした後、較正を行いその時の出力との差を安静時圧と定義する。圧の測定は、サンプリング周波数100Hzで1回20秒間、計5回行い、得られたデータは、動ひずみ測定器を介してパーソナルコンピュータに記録し解析する。

3-2 口唇血流量および口輪筋筋活動同時計測の実用化

片側上唇には口輪筋筋活動計測用の表面電極を設置し、また反対側上唇からは非接触型ドップラ血流計を用いて血流量を測定する。計測前に被験者の上唇両側の血流量、および筋活動を別々に測定し、両側に差異がないことを確認する。この段階で差異を認めた被験者は対象から除外する。

3-3 対照群からのデータ採得

健常成人30名を、低負荷・長時間群(対照

群1) および高負荷・短時間群(対照群2)にそれぞれ15名ずつ配置し、口輪筋収縮訓練(1ヶ月間)直前・直後の2時点において、機能的変化の評価として、口唇圧、口唇血流量および口輪筋筋活動を同時計測し解析する。また、形態的変化の評価としては、上記2時点において顎態模型を採得し、非接触型3次元形態計測装置(PICZA、Roland社製)を用いて模型分析を行う。

3-4 実験群からのデータ採得

口唇閉鎖不全成人患者30名を、低負荷・長時間群(実験群1)および高負荷・短時間群(実験群2)にそれぞれ15名ずつ配置する。対照群と同様に、口輪筋収縮訓練(1ヶ月間)直前・直後の2時点において、機能的・形態的変化の評価を行う。さらに、訓練の持続性を検討するために、訓練終了1ヵ月後に同一の機能的・形態的変化の評価を行う。実験群においては、上記3時点において歯軸や口唇形態などを評価する目的で、側面頭部X線規格写真を撮影し、解析する。

4. 研究成果

(1) 結果

①口唇閉鎖時の口腔周囲筋筋活動量および血流量は、健常者に比べ、口唇閉鎖不全群では閉鎖時筋活動量、血流量は有意に増加した。また、閉鎖時に対する安静時筋活動量および血流量の比は、健常者群全被験者において、収束する傾向を示したが、閉鎖不全群においては、ばらつきを示し、異なるメカニズムの存在が示唆された。

②筋機能療法(口唇収縮訓練)時において、負荷量が増加するにつれて健常者群および不全群では筋活動量が有意に増加傾向を示したが、血流量においては、健常者群のみ有意に増加傾向を示した。

③筋機能療法(口唇収縮訓練)終了後、回復期血流量において、負荷量が減少するにつれて健常者群では有意に減少傾向が見られたが、不全者群においては有意な差は認められなかった。

(2) 国内外の位置づけ

①「口腔周囲筋における血流量および筋活動量に関する検討」第69回日本矯正歯科学会大会(横浜、2010年9月27-29日)優秀ポスター賞受賞(演題総数300)

②「口輪筋訓練における口輪筋筋活動および同時計測の有用性」第70回日本矯正歯科学会大会(名古屋、2011年10月17-20日)優秀ポスター賞受賞(演題総数300)

(3) 今後の展望

①健常者および口唇閉鎖不全患者に対して筋機能療法(口唇収縮訓練)後のデータを随時計測し縦断的な解析、検討を行う。

②顎態により口唇閉鎖不全を伴う患者に対する筋機能療法の効果に関しても本研究の方法および結果を用いることで、そのメカニズムを明らかにしていく。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計1件)

①Takada J, Ono T, Miyamoto JJ, Yokota T, Moriyama K. Association between intraoral pressure and molar position and inclination in subjects with facial asymmetry. Eur J Orthod.2011;33:243-249.

[学会発表](計5件)

①Dei A, Miyamoto JJ, Takada J, Ono T, Moriyama K. Evaluation of blood flow and electromyographic activity of perioral muscles. 88th Congress of The European Orthodontic Society 2012, 6/18-23, Spain

②Takada J, Miyamoto JJ, Yokota T, Ono T, Moriyama K. Mandibular hinge axis in skeletal class III posterior unilateral crossbite patients. 87th Congress of The European Orthodontic Society 2011, 6/19-23, Turkey

③出井彩乃、宮本順、高田潤一、小野卓史、森山啓司. 口輪筋訓練における口輪筋筋活動および同時計測の有用性. 第70回日本矯正歯科学会 2011, 10/17-20 名古屋

④出井彩乃、小野卓史、宮本順、高田潤一、森山啓司. 口腔周囲筋における血流量および筋活動量に関する検討. 第69回日本矯正歯科学会 2010, 9/27-29 横浜

⑤Ono T, Inoue-Arai MS, Ng IW, Takada J, Moriyama K. Speech-related shapechanges of the tongue in subjects with and without a cleft lip and palate. 86th Congress of The European Orthodontic Society 2010, 6/10-14, Slovenia

[図書](計0件)

[産業財産権]

○出願状況(計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

○取得状況（計0件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

高田 潤一 (TAKADA JUNICHI)
東京医科歯科大学・歯学部附属病院・医員
研究者番号：80510354

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：