

令和 3 年 6 月 14 日現在

機関番号：13101

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K17319

研究課題名(和文)口唇閉鎖機能の定量化による新治療目標への臨床応用

研究課題名(英文)Clinical application of quantification of lip closure function to new treatment goals

研究代表者

高橋 功次郎(Takahashi, Kojiro)

新潟大学・医歯学総合病院・助教

研究者番号：40736625

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、まず第一にお口を閉じる能力(口唇閉鎖機能)に問題のないものの筋肉の正常値を探した。次に口唇閉鎖機能に問題のあるものを対象とし、その要因としてどの筋肉が一番影響しているかの検討を行った。正常値の検索結果は膨大なデータ量から検索する必要があり、現在もデータ採得を続けており、将来的なビッグデータとして蓄積を続け、新治療目標への臨床応用へと進める。

研究成果の学術的意義や社会的意義

昨今着目されている口腔機能低下症の判定項目でもある口唇閉鎖機能(お口を閉じる能力)に関しては、これまでは医療従事者側が主観的に判断してきたものが多く、客観的なデータをなかなか患者本人へ提示することが難しかった。しかし、本研究により、見えない筋肉の硬さを見える化すること、つまり、数値化することによって患者様本人にもわかりやすくどれくらい口が閉じにくいのかを提示できるようになる可能性が高くなった。

研究成果の概要(英文)：In this study, we first looked for normal values of the muscles of those with no problems in their ability to close their mouths (lip closure function). Next, we targeted those with lip closure problems, and examined which muscles were most affected by these problems. The results of the search for normal values need to be retrieved from a huge amount of data, and we are still collecting data. We will continue to accumulate this data as big data for future use, and apply it clinically to new treatment goals.

研究分野：歯科矯正学

キーワード：口唇閉鎖不全 口唇閉鎖機能 口腔機能低下症 筋硬度

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

口唇閉鎖機能不全と関連する生体への影響は、口呼吸等の機能障害、形態異常等に伴う社会心理学的問題および正常な成長発育にも大きな影響を及ぼすなど多岐にわたり、これらに関連した患者 QOL の低下は社会的問題の一つになっている。しかし、口唇閉鎖機能の評価法としてこれまで主流とされてきた形態的および機能的評価法は未だ不十分である。

ヒトの顔面において、口唇は形態学的および機能的に重要な解剖学的要素の一つである。形態学的には、顔の美醜を決定づける特徴を有し、口唇の形態異常は社会心理学的問題を引き起こす。また、機能的には消化器官の入口として摂食・咀嚼・嚥下と密接に関連し、鼻咽腔とともに呼吸機能や発音機能にも重要な役割を持つ。口唇は安静時にはわずかな空隙を伴って口腔周囲筋の緊張がほとんど生じない状態が正常とされる。しかし、様々な要因によって口唇の閉鎖が容易に行えない状態が生じることがあり、これを口唇閉鎖機能不全と呼ぶ。口唇閉鎖機能不全を有する患者では、上述した口唇機能に異常を来すため、口呼吸、異常嚥下、不正咬合、審美的障害、鼻咽腔疾患等様々な疾患を引き起こす可能性があり、さらに成長期における口唇閉鎖機能不全は、正常な成長発育にも大きく影響するため、医科および歯科領域の研究者のみならず、国民の関心が高まっている現状がある。

2. 研究の目的

本研究の目的は、スポーツ医学、リハビリテーション分野では、筋の緊張と硬さは連動するとの知見がすでに報告されていることに着目し、口唇閉鎖機能不全患者では口唇閉鎖時において口腔周囲筋が緊張状態にあると考え、その硬さ(筋硬度)に着目し、形態的、機能的および質的(筋硬度)側面から多角的アプローチを行ない、口唇閉鎖機能の定量化と口唇閉鎖機能不全診断法の確立を目指す。

本研究課題では、まず矯正治療症例における治療前の口唇閉鎖不全を再現するため、考案した術前前歯部形態再現デバイスを作製する。そのデバイスを装着し、口唇閉鎖機能を多角的に解析するため、口腔周囲軟組織を三次元形態計測装置にて形態学的に分析し、表面筋電図を用いて筋活動を測定し、さらに押し込み硬さ測定装置にて筋硬度の測定を行う。

3. 研究の方法

本申請課題は口唇閉鎖機能の定量化と口唇閉鎖機能不全診断法の確立を目指すため、形態的、機能的、質的研究計画を立案し、以下に示す5つのステップにて遂行する。

- (1) 押し込み硬さ測定装置を用いた個性正常咬合者における口腔周囲筋筋硬度標準値の検索
- (2) 3Dプリンタを用いた術前前歯部形態再現デバイスの作製
- (3) 押し込み硬さ測定装置を用いた矯正歯科治療前後の口腔周囲軟組織筋硬度の測定
- (4) 非接触型三次元形状計測装置を用いた三次元的軟組織表面形態計測および筋電図の採得
- (5) 計測データの統合による口唇閉鎖機能の定量化と臨床応用

4. 研究成果

本研究課題にて得られたものは、今まで数値化されていなかった、口唇閉鎖機能に関して数値化し、患者に提示できる可能性のあるデータを得られたことである。具体的なデータに関しては、学術誌への投稿にて広く社会へ還元できると考えている。

本研究課題の成果の一つとして口唇閉鎖機能を計測する機器の改良が挙げられる。具体的には、実際に患者に触れる接触部分のプロープ形態の改良が挙げられる。本来のこの機器の用途は褥瘡の防止等のための研究に利用されていたため、主に大腿筋等をはじめとする身体の中では比較的巨大的な筋肉の硬さを評価するのに有用な形態であった。しかし、本研究では、口唇閉鎖機能に深く関わる口輪筋等の非常に小さくかつ付着領域が狭い筋肉の評価を行うことであり、原型のままのプロープで予備的に計測を行ったが、変位領域の限定が難しく、改良が必要であった。改良は、実際の機器の設計図から業者と複数回やりとりを繰り返し、現在の円形ではない改良型プロープの形態へと到達した。改良後は、データ採得手技の向上を図ることとし、再現性のあるデータ採得技法の確立に向け、十分な修練を重ねた。しかし、この機器の先端形状の改良と手技

の習熟には想定を超える時間がかかり、研究計画が遅滞してしまった。しかし、今後はこの改良型プローブにてデータ蓄積を継続することにより、より確度の高いビッグデータとして臨床応用可能と考えている。

また、今後は 3D プリンターにより、初診時再現デバイスの作製を引き続き行い、矯正歯科治療前後の変化において筋肉を含む口腔周囲軟組織の経年変化を無視した状態での口唇閉鎖機能の定量化を行う。このデータ採得、分析が進むことにより、将来的にこれまでの形態学的な知見からの治療目標から、機能的に問題のない治療後の歯の位置を新しい治療目標へと設定できる可能性が大いにあると考えている。また、機能面を重視した治療目標は治療後の安定性へも大きく寄与することとなり得る。

さらに、本研究方法は、治療後の安定性の検討にも大いに役立つと考えている。今後の展望としては、矯正治療後に咬合の安定が得られなかった群と安定が得られた群に関して各 50 例程度のデバイス装着、未装着状態でのデータを採得することにより、他の各種検査データ（セファログラム分析結果等）と統合し、安定性にもっとも寄与する因子の検索も可能と考える。また、同様に外科的矯正治療前後の患者に対しても筋機能を評価することにより、術後安定性を向上させる一翼を担うデータ採得も可能となる可能性を秘めている。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 2件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 高橋 功次郎
2. 発表標題 上顎前突の早期治療
3. 学会等名 第34回甲北信越矯正歯科学会学術大会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高橋 功次郎
2. 発表標題 骨格性下顎前突症例における下顎単独後退術の下顎後退量の左右差と正中部移動量との関係
3. 学会等名 第28回特定非営利活動法人 日本顎変形症学会総会・学術大会 学会賞受賞講演（招待講演）
4. 発表年 2018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
---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------