



Title	Effectiveness of training methods to improve orbicularis oris muscle endurance in patients with incompetent lips [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	大塚, 麻衣
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(歯学)
Dissertation Number	甲第11699号
Issue Date	2015-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/58844
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Mai_Ohtsuka_abstract.pdf, 論文内容の要旨



学位論文内容の要旨

博士の専攻分野の名称 博士（歯学） 氏 名 大 塚 麻 衣

学 位 論 文 題 名

Effectiveness of training methods to improve orbicularis oris muscle endurance in patients with incompetent lips

（ 口唇閉鎖不全者に対する持久力トレーニングの有効性 ）

【目的】日常生活における口唇閉鎖不全は口呼吸を誘発し、換気障害や記憶障害、歯周病などを併発する可能性があり、また上顎前突や開咬を代表とする不正咬合を誘発するなど様々な弊害が報告されている。そのため、口唇閉鎖不全状態の改善は健康を維持する上で重要であると考えられる。現在臨床では、口唇閉鎖不全に対して筋機能療法のリップトレーニングが一般的に用いられているが、そのエビデンスは乏しいのが現状である。我々は以前の研究において、口唇閉鎖不全者とは安静時口唇閉鎖時間率が 30.1%以下かつ知的作業時口唇閉鎖時間率が 13.2%以下を有する者と定義してきた。また、口輪筋に最大筋力の 50%の重りを 20 回反復負荷するトレーニングが口輪筋の持久力を増加することを明らかにした。そこで今回は、口輪筋の持久力強化トレーニングが口唇閉鎖状態の改善に有効かどうかを検討することを目的とした。

【被験者と方法】正常被蓋で口唇閉鎖不全を有する健常者ボランティア 18 名（男性 12 名、女性 6 名、平均年齢: 25.0±2.5 歳）を被験者とした。トレーニング開始 4 週間前を T1、トレーニング開始直前を T2 とし、T1-T2 をトレーニングを行わないコントロール期間とした。トレーニング開始 2 週間後を T3、トレーニング終了時を T4 とし、T2-T4 を 4 週間トレーニングを行うトレーニング期間とした。トレーニング終了 4 週後を T5 およびトレーニング終了 8 週後を T6 とし T4-T6 をトレーニング後観察期間とした。各時点でそれぞれ口輪筋の筋力・持久力および口唇閉鎖時間率（安静時・知的作業時）を測定した。

① 筋力（最大引っ張り力）測定方法

被験者を座位にて頭部およびオトガイ部を固定し、熱可塑性樹脂（エチレン酢酸ビニル共重合樹脂）で作成した牽引用プレートに上下口腔前庭部に挿入させ、プレートと連結した紐をデジタルフォースゲージにて 4mm/min で等速牽引した。プレートが外れた時の値を口輪筋の最大引っ張り力として測定し、10 分間の休憩をおいて 3 回測定し、その最大値を筋力として用いた。

② 持久力測定方法

被験者を座位にて頭部とオトガイ部を固定し、筋力測定時と同様に牽引用プレートを上下口腔前庭部に挿入させ、プレートと連結した紐に滑車から重りを吊るし、口唇でプレートを維持させ、外れたときまでの時間を測定した。重りの重さは実験開始時 T1 の筋力の最大値の 80%とした。

③ 口唇閉鎖時間率の測定方法

当講座で開発した口唇閉鎖状態連続記録装置を使用して測定した。この装置は、センサーを下唇に装着し、センサーと上唇が接触すると反応するものである。データレコーダーにデータを記録し、そのデータから Excel ソフトを用いて口唇閉鎖時間率の算出を行った。被験者は防音室内で座位にてヘッドフォンを装着し、下唇に口唇閉鎖状態連続記録装置のセンサーを装着し、安静時として音楽鑑賞を開始、10 分後に音楽を止め、続いて知的作業時としてパソコン上で百桁計算を行わせた。口唇閉鎖状態は連続的に測定し、音楽鑑賞開始時および百桁計算開始時より 5 分後からの 5 分間をデータとして抽出した。

④ 持久力トレーニングの方法

牽引用プレートを上下口腔前庭部に挿入し、プレートと連結した紐に指定した重りを吊るす方法をとった。立位にて重りを手で保持している状態から開始し、5 秒間手を離して口唇に荷重させ、その後再び 5 秒間手で重りを保持することを 1 セットとし、20 セットを毎日 4 週間施行させた。重りは実験開始時 T1 の筋力の最大値の 50%とした。トレーニング時の注意点として、顔を下方に向け負荷を口唇にかかるようにし、プレートを吸引しないように、また臼歯を咬合した状態で持ち上げるように指示した。

トレーニング開始 2 週間後 (T3) の測定時に筋力が増加している場合、その最大値の 50%の重りに変更した。

口輪筋持久力トレーニングによる口唇閉鎖状態の改善およびその維持について評価を行うために、トレーニング期間として T2 に対し T3・T4 時点の口輪筋筋力・持久力・口唇閉鎖時間率（安静時・知的作業時）について ANOVA 検定を行い、post hoc として Dunnett's 検定により統計学的検討を行った。また、トレーニング後観察期間として T4 に対し T5・T6 時点の口輪筋筋力・持久力・口唇閉鎖時間率（安静時・知的作業時）について同様の検定を行った。

【結果および考察】口輪筋持久力 (35.7 ± 13.6 秒) では口輪筋持久力トレーニング開始 2 週間後 (55.3 ± 19.7 秒) および 4 週間後 (69.4 ± 26.4 秒) に有意な増加 ($P < 0.01$) が認められた。安静時口唇閉鎖時間率 ($9.0 \pm 7.7\%$) ・知的作業時口唇閉鎖時間率 ($4.4 \pm 5.1\%$) ではトレーニング開始 2 週間後 ($64.2 \pm 17.3\%$ ・ $53.7 \pm 18.3\%$) および 4 週間後 ($92.2 \pm 9.1\%$ ・ $90.7 \pm 12.8\%$) に有意な増加 ($P < 0.01$) が認められた。また、口輪筋持久力・口唇閉鎖時間率ともにトレーニング開始 2 週間後と 4 週間後の間に有意な増加 ($P < 0.01$) が認められた。筋力では、トレーニング前後において有意な変化は認められなかった。トレーニング予後観察期間では、8 週間で口輪筋持久力・口唇閉鎖時間率ともにわずかな減少は見られたものの、有意差は認められなかった。

口輪筋の最大引っ張り力の 50% 荷重を連続 20 回反復させる持久力強化トレーニングを行うことで、以前の研究と同様に口輪筋の持久力を向上させることができた。それと同時に口唇閉鎖時間率もトレーニング前後で有意な増加が認められたことにより、本トレーニングにより持久力の強化だけではなく、口唇閉鎖時間状態も改善することができると考えられる。

口輪筋の筋組成は 28.2% が I 型筋線維、71.8% が II 型筋線維である。I 型筋線維は遅筋線維であり、筋持久力に関与し、姿勢保持筋に多くみられるという報告がある。今回行った口輪筋持久力トレーニングは有酸素運動状態で主に口輪筋 I 型筋線維を鍛えることができると考えられ、トレーニングによる口輪筋の持久力強化は口唇閉鎖状態の維持に寄与したと考えられる。

Kim らは上下肢筋持久力のトレーニングで効果を得るには 8 週間が必要と報告しており、Zickefoose らは MFT として 2 週間 $\times$ 7 レッスン (最大引っ張り力で 10 回反復) を勧めている。今回のトレーニングは 4 週間で有意な効果を得ていることから、従来の報告より短い期間でトレーニング効果を得ることができるのではないかと考えられる。

また、口輪筋持久力トレーニング終了 8 週間後に持久力・口唇閉鎖時間率ともに有意な減少が認められなかったことから、そのトレーニング効果は維持され、安定性が高いと考えられる。

【結論】口輪筋持久力トレーニングが持久力を増加させるだけでなく、口唇閉鎖時間率の増加にも有効であることが示唆された。

さらに、本トレーニングは効果をトレーニング終了後も良好に維持することが可能であった。