



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	口唇閉鎖不全の患者に対する対処法について
Author(s)	飯田, 順一郎; 金子, 知生; 山本, 隆昭 他
Citation	北海道歯学雑誌, 36(2), 43-46
Issue Date	2016-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/60938
Type	journal article
File Information	36-02_01_iida.pdf



特 集

口唇閉鎖不全の患者に対する対処法について

Methods of training for the patients with lip incompetence

飯田順一郎¹⁾ 金子 知生²⁾ 山本 隆昭³⁾ 佐藤 嘉晃¹⁾

はじめに

口唇閉鎖不全状態、すなわち常時上下の口唇が離れて口呼吸をしているような状態であると、口腔内が乾燥しやすく、歯肉炎、歯周病などの歯周疾患が進行する要因になると考えられている。一方で、歯科矯正学の分野においても、このような口唇閉鎖不全の状態は、不正咬合の原因、あるいは動的矯正治療後の歯の位置を安定させる保定に関連して、注意すべき事象の一つとなっている。

矯正歯科治療においては、セファロ分析法などを用いて顎顔面骨格形態を分析し、その顎顔面骨格形態に調和するように、治療ゴールとしての歯の位置を決めて正常咬合に導く治療をしている。しかし、歯あるいは顎骨の位置を正常咬合に導いた後、すなわち動的矯正治療が終了した後に、得られた歯の位置、あるいは得られた正常咬合が生涯にわたって維持されるかどうかということは、矯正治療の施術の意義に関わる重要な考慮すべきポイントである。動的矯正治療終了後に通常用いる保定装置は、このような観点から、歯の位置あるいは得られた正常咬合を機械的に保持するために用いるが、生涯にわたって保定装置を使い続けることは非常に稀である。

歯は口唇、頬、舌などの口腔周囲の筋・軟組織が生み出す力に絶えず晒されており、その力によって徐々にその位置を変え得ることから、そのような口腔周囲軟組織から受ける力を考慮して治療ゴールを決定することは矯正歯科治療の成果を左右する重要な要素である。

本稿ではこのような観点から、口唇閉鎖不全の影響、またそれに対する対応に関して、これまで行われてきた研究成果を紹介する。

キーワード：口唇閉鎖不全、筋機能療法、ボタンプル

歯を動かす力

側貌における前歯の唇舌的な位置に着目すると、前歯は、口唇が歯に加える唇側からの力と、舌が歯に加える舌側からの力のバランスの中に位置していると考えられる。歯の位置、あるいは歯列弓の幅や形態が安定しているのは、このように口唇、頬、舌などの口腔周囲軟組織が、安静時、あるいは会話時や嚥下などの活動時に歯に加える力が、舌側と唇・頬側との間でバランスが取れているからであり、逆に言うと歯列弓を構成する個々の歯は、舌と口唇・頬のすき間に萌出し、そこに位置していると考えることができる。このような考え方は、古くからBrodieやMoyersらによって平衡理論 (equilibrium theory) として提唱されてきている^{1,2)}。不正咬合の患者の中には、絶えず舌を上下歯列の間に位置させていたり、発音時、また嚥下動作をす

る際に、舌を上下の歯の間から突出させるような舌突出癖のある患者がいる。矯正歯科治療においてその癖を矯正するために、舌が前歯に接触できないように舌側に柵 (タンゲガード) を装着することがあるが、それが有効に作用した場合には、前歯は数ヶ月で舌側に移動する事を経験する (図1)。この現象は、タンゲガードの装着によって前歯に

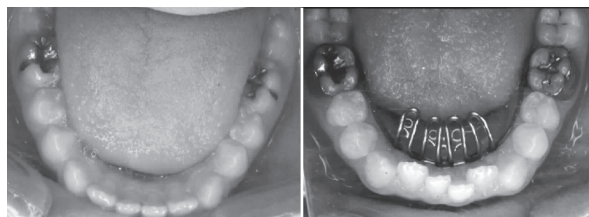


図1 タングガードによる下顎前歯の舌側移動
左：装置装着前、右：タンゲガード装着3か月後

¹⁾〒060-8586 札幌市北区北13条西7丁目
北海道大学大学院歯学研究科 口腔機能学講座 歯科矯正学教室

²⁾〒060-8648 札幌市北区北14条西5丁目
北海道大学病院 高次口腔医療センター 顎口腔機能治療部門

³⁾〒060-8648 札幌市北区北14条西5丁目
北海道大学病院 咬合系歯科 矯正歯科

対する舌側からと唇側からの力のバランスが大きく変化し、唇側からの口唇の力で前歯が舌側に移動したものと解釈することができる。

このように、歯の位置を決めているような口唇・舌などの軟組織が歯に加える力が、どのくらいの強さであるかについては、これまでに多くの研究がなされており、加藤³⁾の報告によると安静時においては5 gf/cm²以下であり、嚥下時には10~20gf/cm²、会話時には5~14gf/cm²程度であるとされている。他にも同様の報告は多くあるが、ほぼ同等の強さが報告されている。このように、口唇・舌などが歯に加える力の強さは思いのほか弱いものであり、そのような弱い力によっても歯は移動して位置を変えてしまうことがわかる。矯正歯科治療において、例えば審美的な要求から、口唇の突出感を改善しようとして上下顎の前歯を大きく後退させた場合、保定装置を外した後に、口唇・舌が前歯に力を加える環境が治療前と同じ状態であれば、前歯の位置は徐々に元の前突した位置に戻ろうとすることがあり得るということである。

このように、矯正歯科治療において、特に動的治療を開始する前の診断の段階で、口唇、舌などが歯に加えている力の環境を考慮して治療のゴールを設定しなければ、長い時間かけて矯正治療をしても元に戻ってしまうことになる。矯正歯科治療における治療のゴールを決定する段階で、口唇閉鎖不全の有無を含めた口腔周囲軟組織の状態を考慮して診断し、治療のゴールを決定することは非常に重要であることがわかってくる。

口唇閉鎖状態と前歯の位置との関連

そこで当教室では、前歯の安定した位置に影響するであろうと仮説できる口唇閉鎖不全に関して、研究を展開している(図2)。口唇閉鎖状態を把握することは、チェアサイドでの観察から、ある程度の状況は判断できるものの、就寝時間も含めて1日の内どのくらいの時間、口唇が閉じているかということを正確に把握することは、容易なことではない。就寝時間を約8時間前後とすると、それは一日24時間の3分の1を占めており、就寝時間における口唇閉鎖状態を正しく把握しなければ、チェアサイドの観察だけでその患者の口唇閉鎖状態を把握したとは言えない。しかし、就寝中における口唇閉鎖の有無を確認するには、患者を検査室で就寝させて観察するスリープスタディーが必



図2 口唇閉鎖不全状態の例

要であり、一般的な臨床検査として全ての患者に施行することは困難であることが予想される。このような背景から、半田等は、覚醒時における口唇閉鎖状態を検査することだけで就寝時を含めた終日の口唇閉鎖状態を推定しようと考え、覚醒時と就寝時の口唇閉鎖状態の関連性を検討した。まず口唇閉鎖状態を経時的に電氣的に記録する装置を開発し⁴⁾、それを用いて、正常咬合を有する被験者25名を用いて就寝時と覚醒時における口唇閉鎖状態を計測した⁵⁾。睡眠状態はポリソムノグラフで脳波を計測しながら入眠していることを確認し、2時間の睡眠中の口唇閉鎖状態を測定した(睡眠時)。また覚醒時は、一つの条件として、やはり脳波から覚醒していることを確認しながら、閉眼して静寂な音楽を聞いている15分間の安静時の口唇閉鎖状態を記録した(安静時)。もう一つの覚醒時の条件としては、百軒計算といって単純な足し算を、集中した意識下で15分間行う作業をしてもらい、その集中作業中における口唇閉鎖状態を記録した(集中作業時)。その結果、覚醒時の2つの条件下(集中作業時と安静時)の双方ではほぼ100%の時間口唇を閉鎖している被験者においては睡眠中においてもほぼ口唇閉鎖状態が持続していること、またその反対に覚醒時の2つの条件の双方において、ほぼ100%の時間、上下の口唇が離れている口唇閉鎖不全の被験者においては、睡眠時においてもほぼ上下口唇は離れていることが確認された⁵⁾。

この研究成果を受けて、サチマリ・エンドウ・レオナルド等は、ほぼ正常咬合を有する被験者19名を用いて、口唇閉鎖状態と顎顔面骨格形態および前歯の唇舌的な位置の関連性を調べた。すなわち、就寝時も含めてほぼ終日口唇が開いている口唇閉鎖不全の被験者8名(口唇閉鎖不全群)と、ほぼ終日上下の口唇が閉鎖していると考えられる被験者11名(口唇閉鎖群)において、側面セファログラムの骨格および歯系の分析を行ったところ、口唇閉鎖不全群においては口唇閉鎖群に対して骨格的に上顎前突傾向にあること、また上下顎の前歯は、口唇閉鎖不全群の方が顔面平面に対して有意に前方に位置していると同時に、下顎前歯は有意に唇側傾斜していることを明らかにした^{6) 7)}(図3)。

この結果の意味するところは、ほぼ正常咬合が安定していたとしても、一日中口唇閉鎖がなされている被験者と、一日中上下口唇が離れている口唇閉鎖不全の被験者の間では、上下顎前歯の唇舌的位置が異なるということである。すなわち、口唇閉鎖がなされていないグループにおいては、前歯が唇側に位置して安定しているということが明らかになった。言い換えると、矯正治療を開始するにあたって、口唇閉鎖がなされていない口唇閉鎖不全の患者においては、治療のゴールとして上下顎前歯の唇舌的な位置としては、口唇閉鎖がなされている患者と比較すると、より前方に位置させて治療を終了させないと安定しないというこ

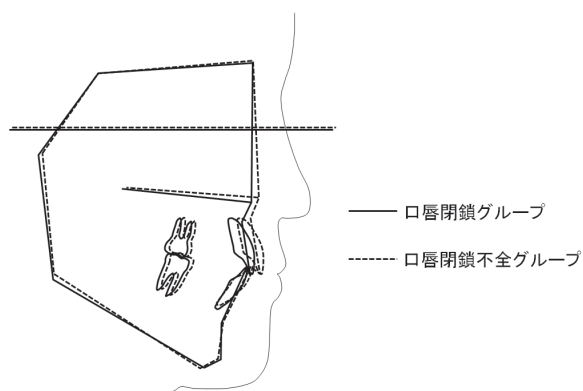


図3 正常咬合を有する被験者における、口唇閉鎖の不全・良好なグループの平均的なプロフィログラムの重ね合わせ。
(Endo. et. al.⁷⁾ Orthodontic Waves 2009 から改変)

となる。

この結果より、矯正歯科治療のゴールとして上下顎前歯の唇舌的な位置を決定するに際しては、治療後の前歯の安定を考えると、口唇閉鎖状態を考慮しなければならず、従来からの形態的な分析方法だけでは情報が不十分であることが理解できる。

口唇閉鎖状態を獲得するトレーニングとその効果

以上のような背景から、次に当教室では、この口唇閉鎖不全の状態を改善することが可能であるかどうかについて、検討した。

これまでも、口唇閉鎖不全の患者に対してそれを改善させようとする試みはなされており、筋機能療法 (myofunctional therapy : MFT) として紹介されている。その代表的な方法に、Zickefooseが提唱する⁸⁾ ボタンプルという方法がある (図4)。大きめのボタンの穴に紐を通

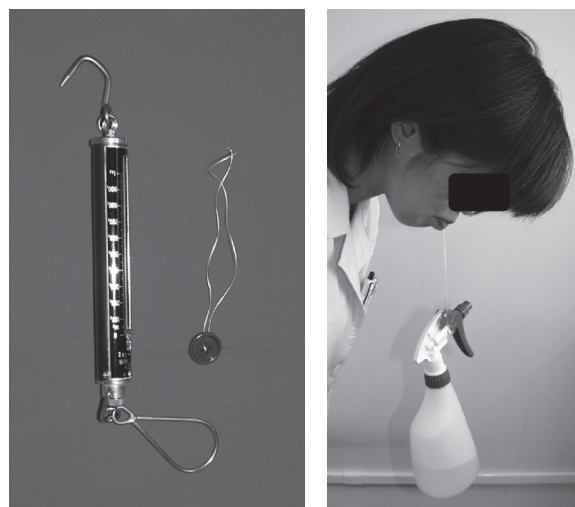


図4 口輪筋のトレーニング法 (ボタンプル)

大きめのボタンに紐を通し (左図右)、ボタンを口腔前庭部に挿入し、バネ計り (左図左) で力を計測しながら牽引する、あるいは規定の重さの重りをぶら下げる (右図)。

して、ボタンを口腔前庭部に挿入し、紐を引っ張るか、紐に重りをぶら下げることによって、口輪筋を鍛えるというトレーニングである。この方法は、これまで紹介されているものの、トレーニングの条件や、その有効性についての詳細は明らかにされていなかった。

そこで当教室の大矢は、口輪筋内の酸素飽和度 (酸素化ヘモグロビン、脱酸素化ヘモグロビン量) を計測しながら、有酸素運動、無酸素運動それぞれに有効なトレーニングの条件を検討した。その結果、有効な有酸素運動としては、ボタンプルで耐えられる最大の力 (1 repetition maximum : 1RM) の50%の荷重 (50%1RM) を5秒間負荷し、5秒間負荷を除去することを20回繰り返す条件が良いこと (図5)、また無酸素運動としては80%の荷重 (80%1RM) を5秒間負荷し、5秒間負荷を除去する繰り返しを5回繰り返す条件が適していることを明らかにした⁹⁾。さらにこの無酸素運動の条件で4週間トレーニングを継続すると最大筋力が増加することが、また、有酸素運動の条件によるトレーニングを4週間続けると口輪筋の持久力が有意に増加することを明らかにした¹⁰⁾。

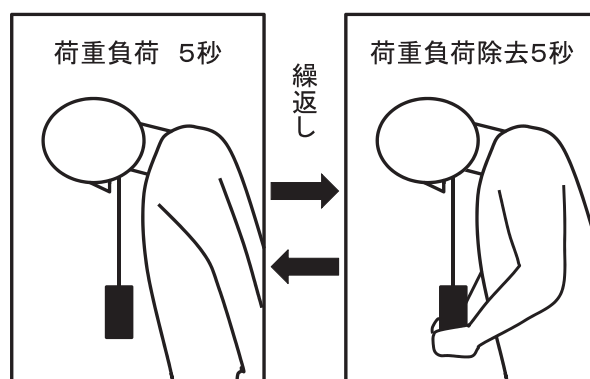


図5 有酸素運動による口輪筋のトレーニング

1日1、50%1RMの重りを5秒間牽引、5秒間休むことを20回繰り返す。(Ohtsuka. et. al.¹¹⁾ Orthodontic Waves 2015 から改変)

そこでこれらのトレーニングのうち、有酸素運動で口輪筋の持久力を増加させた場合に、口唇閉鎖不全の状態が改善するか否かについて大塚が検討した¹¹⁾。すなわち、口唇閉鎖不全の状態を有する被験者18人の協力を得て、有酸素運動のボタンプルによる口輪筋のトレーニングを4週間行い、口唇閉鎖の状態を上記した覚醒時の2つの条件 (安静時および集中作業時) で測定したところ、覚醒時にはほとんどの時間、口唇が離開、すなわち口唇閉鎖不全状態であった被験者が、いずれの条件下においても、ほぼ90%の時間口唇を閉鎖している状態に改善していることが明らかになった (図6)。また大塚はこのトレーニングを終了した後2ヶ月にわたり、その獲得された口唇閉鎖状態が維持されることも明らかにしている¹¹⁾ (図6)。すなわち、口唇閉鎖不全の患者に対して、ボタンプルの方法で有酸素運動

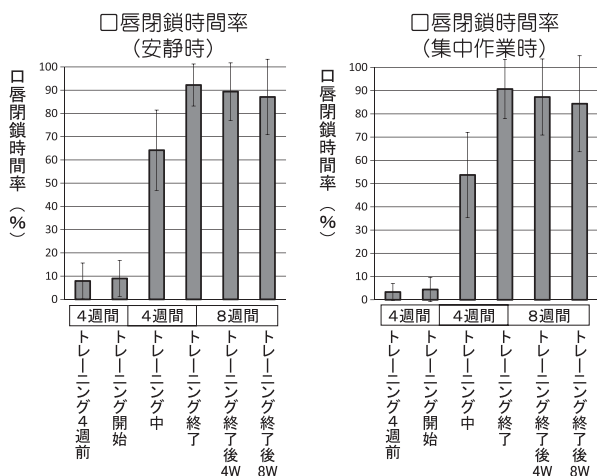


図6 口輪筋のトレーニングによる口唇閉鎖状態の獲得

口唇閉鎖不全の被験者が4週間口輪筋のトレーニングすることにより、良好な口唇閉鎖状態が獲得され、トレーニング終了後8週間、良好な口唇閉鎖状態が継続している。(Ohtsuka. et. al.¹¹⁾ Orthodontic Waves 2015 から改変)

のトレーニングを行うと、口唇閉鎖不全が改善する可能性があることが示された。

まとめ

口唇閉鎖不全状態は、口呼吸などを誘発して歯肉炎や歯周疾患の原因となるだけでなく、矯正歯科臨床においても問題となる状態である。すなわち、口唇閉鎖不全を有していると前歯の位置が前方に位置して安定していることが明らかとなった。矯正歯科治療によって前歯を大きく後退させたとしても、口唇閉鎖不全状態が維持されたままでいると、前歯の位置は徐々に唇側に後戻りしてくる可能性がある。このような患者に対しては口唇閉鎖不全を改善するために筋機能療法 (MFT) としてボタンプルというトレーニング方法が有効である可能性がこれまでに示されている。

参 考 文 献

1) Brodie, A. G. : Consideration of musculature in diagnosis, Treatment and retention. Am. J.

Orthodont, 38 : 823-835, 1952.

- 2) Moyers, R. E. : Handbook of Orthodontics, 106, Yearbook, Medical Publishers Inc., Chicago, 1958.
- 3) 加藤嘉之 : テレメータ方式による口腔内圧計測に関する研究. 口病誌, 54 : 175-189, 1987.
- 4) 半田 薫, 佐藤嘉晃, 金子知生, 山本隆昭, 飯田順一郎 : 日常生活における口唇閉鎖状態の新しい評価法と応用第1報 口唇閉鎖状態連続記録装置の開発. 北海道歯誌, 26(2) : 146-152, 2005.
- 5) 半田 薫, 佐藤嘉晃, 金子知生, 山本隆昭, 飯田順一郎 : 日常生活における口唇閉鎖状態の新しい評価法と応用第2報 睡眠時と覚醒時における口唇閉鎖状態について. 北海道歯誌, 26(2) : 153-163, 2005.
- 6) Leonardo SE, Sato Y, Handa K, Kaneko T, Yamamoto T, Iida J : Relationship between lip sealing ability and dentofacial morphology. Hokkaido Journal of Dental Science, 29(2) : 139-147, 2008.
- 7) Leonardo SE, Sato Y, Kaneko T, Yamamoto T, Handa K, Iida J : Differences in dento-facial morphology in lip competence and lip incompetence. Orthodontic Waves, 68(1) : 12-19, 2009.
- 8) William E. Zickefoose Techniques of Oral Myofunctional Therapy. O. M. T. Materials, Sacramento, 1989
- 9) 大矢和可, 金子知生, 半田 薫, 飯田順一郎 : 口輪筋訓練の条件に関する検討 - 近赤外線分光法を用いた口輪筋酸素化動態の観察 -. 北海道歯学雑誌, 29(2) : 129-138, 2008.
- 10) 大矢和可, 金子知生, 半田 薫, 飯田順一郎 : 口輪筋の筋力, 持久力の強化に対する有効なトレーニング法について : 顎機能誌, 15 : 131-138, 2009.
- 11) Ohtsuka M, Kaneko T, Iida J. : Effectiveness of training methods to improve orbicularis oris muscle endurance in patients with incompetent lips. Orthodontic Waves, 74 : 99-104, 2015.