

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 31 日現在

機関番号：32622

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2016

課題番号：26861838

研究課題名(和文)4次元超音波診断装置と小型圧力センサを用いたPAPの後縁形態に関する検討

研究課題名(英文) Study of the end shape on the palatal augmentation prosthesis using 4D ultrasonography and pressure sensor

研究代表者

石川 健太郎 (ISHIKAWA, KENTARO)

昭和大学・歯学部・講師

研究者番号：80453629

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)：食べる機能の障害である摂食嚥下障害に対する歯科的治療として舌接触補助床(PAP)と呼ばれる入れ歯が用いられている。今回、より治療効果の高いPAP設計のための資料を得る目的で、後方部分の設計が異なる2種類のPAPを作製し、それぞれのPAPを装着して食事したときの舌の動きの違いを超音波診断装置と小型圧力センサを用いて検討した。その結果、PAPの後方部分の設計の違いにより、食事時の舌の動きに差が生じることが明らかとなった。

研究成果の概要(英文)：Dentures called the palatal augmentation prosthesis (PAP) are used as dental treatment for dysphagia, which is feeding disorder.

I investigated in order to obtain data for PAP design with more therapeutic effect. I prepared two types of PAP with different end shape and compared the difference in tongue movement when we had each PAP attached. I examined using an ultrasonography and pressure sensors.

As a result, it was revealed that there was a difference in tongue movement during feeding due to the difference in the design of the end shape of PAP.

研究分野：口腔衛生学

キーワード：舌接触補助床 超音波診断装置 小型圧力センサ

1. 研究開始当初の背景

これまでの摂食嚥下障害患者に対する歯科医療の現場では軟口蓋挙上装置 (PLP) や舌接触補助床 (PAP) 等の応用により、口腔機能の向上に著しい効果を挙げていることは周知の事実である。これらの成果を集積する形で平成 23 年に一般社団法人日本老年歯科医学会と社団法人日本補綴歯科学会が合同で、舌接触補助床 (PAP) の診療ガイドラインを作成した。また、平成 22 年度の診療報酬改正において、「脳血管障害や口腔腫瘍等による咀嚼機能障害等を有する患者に対して、舌接触状態等を変化させて咀嚼機能等の改善を図ることを目的として、口腔内の形態や空隙を考慮して製作された床 (義歯) 型の口腔内装置を装着した場合の評価を新設するとともに、床副子調整の対象とする。」との表記のもとに、嚥下補助を目的とした補綴装置の保険医療導入が盛り込まれた。

舌接触補助床 (PAP) の装着は主に食塊のコントロールの改善に直接的に寄与し、口腔期の摂食・嚥下障害の改善を期待できると考えられ、咽頭期、食道期の障害に対する直接的な改善を図ることはできないとされる。しかし、口腔期における舌運動の改善等が副次的に舌圧の上昇や、食塊の咽頭通過時間の短縮といった咽頭期の嚥下障害に対して効果を及ぼすこともある。しかしながら、舌接触補助床 (PAP) の診療ガイドラインにおいて、口蓋形態の決定に関する記載はあるものの後方形態、特に後縁形態の決定法に関する記載はなされていない。

2. 研究の目的

舌接触補助床 (PAP) の診療ガイドラインにおいて、口蓋形態の決定に関する記載はあるものの後方形態、特に後縁形態の決定法に関する記載はなされていない。そこで、口腔期での嚥下圧の産生に大きな役割を果たす口蓋後部と舌の接触について、PAP の後方形態の違いが口蓋部舌圧と嚥下時舌運動に及ぼす影響を明らかとするために、小型圧力センサと超音波診断装置を用いた本研究を計画した。

3. 研究の方法

4 次元超音波診断装置を用いた嚥下評価の適正に関する検討

PAP の装着による嚥下機能への影響を客観的に調べた研究では、これまで主に嚥下造影検査によるものが多い。嚥下造影検査はわが国においても嚥下機能評価のゴールドスタンダードとされ、PAP の装着効果の判定や嚥下障害を包括的に捉えることのできる信頼性の高い指標である。しかしながら、エックス線を用いるため被ばくの問題が生じることも事実である。

そこで本研究では舌動態の評価に超音波

診断装置を用いることとし、2 次元および 3 次元超音波診断装置を用いた先行研究にて設定された撮影条件にて 4 次元超音波診断装置での嚥下動態の描出が可能か否かについて検討を行った。

対象は研究参加について十分な説明のうちに同意の得られた個性正常咬合を有する成人男性 3 名 (平均年齢 27.6 歳) である。超音波画像診断装置 (VolusonE8、GE 社製) に、一触子 (RAB4-8L、GE 社製) を接続し、探触子の固定には、大塚の考案した可変角度調整可能なスプリング付き探触子固定装置を用いた。接触子は前額方向傾斜角を 30 度に固定し、矢状方向傾斜角を 20 度、30 度にそれぞれ変化させて舌動態の描出可能率の検討を行った。測定に際し、被験者にフランクフルト平面が床面と並行になるように座位をとらせた。また、事前に各被験者の口蓋形態に適合した最厚部 3mm の舌接触補助床 (以下、PAP) を作製した。各条件において冷水 3 ml を指示嚥下した際の舌接触補助床装着に伴う舌動態の変化を描出できるか否かについて、2 次元 B モードおよび 4 次元画像にて評価した。

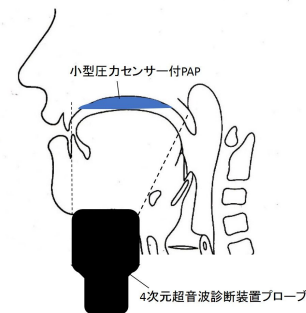


図1 超音波診断装置による舌の描出

舌接触補助床の床後方形態の違いが嚥下時舌動態に及ぼす影響の検討

顎咬合系に異常を認めない個性正常咬合を有する健常成人 8 名 (男性 4 名、女性 4 名、平均年齢 23.6 歳) を対象とした。測定用 PAP は床後方形態の違いにより、口蓋部から後縁に移行的に変化していく移行型と口蓋部から後縁まで同じ厚みを維持していく断端型の 2 種類を作製した (図 2)。ゼリー 4 g を指示嚥下した際の口蓋部舌圧を小型圧力センサ (PS-2KC、共和電業社製) にて測定した。センサは口蓋正中部の前方・中央・後方の 3 か所に設置し (図 2)、得られたデータより最大圧、舌口蓋接触時間および嚥下時舌圧発現順序について検討した。

本研究の実施にあたっては、昭和大学歯学部「ヒトを対象とする研究等に関する倫理委員会」の審査、承認 (承認番号 2014-033) を得た。

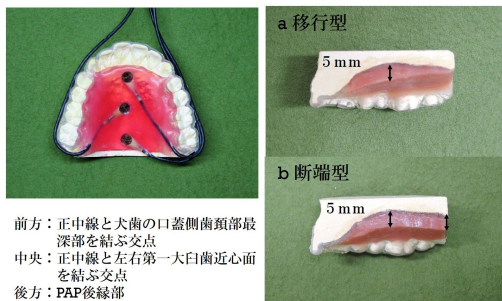


図2 測定装置

4. 研究成果

4次元超音波診断装置を用いた嚥下評価の適正に関する検討

各条件において、Bモードを用いた2次元画像ではPAP装着に伴う水分嚥下時の舌動態の違いを先行研究と同様に評価することが可能であった。しかしながら、4次元化された舌動態の画像においては、舌運動の速度に対して画像の鮮明度が不十分であり、その違いを判別することは困難であった。

これまでの先行研究において2次元や3次元での嚥下動態評価に用いられてきた条件では、口蓋形態の変化に伴う嚥下時の舌の動態評価が困難であることが明らかとなった。その後、機器側の性能限界として4次元での評価が困難であることが明らかとなったため、舌接触補助床の口蓋形態の違いによる舌運動の違いを2次元超音波診断装置と小型圧センサを用いた解析に切り替え、研究を遂行していくこととなった。

舌接触補助床の床後方形態の違いが嚥下時舌動態に及ぼす影響の検討

最大圧では口蓋中央と後方において8名中7名が移行型と比較して断端型で低い値を示した(図3)。舌口蓋接触時間では、3か所ともに差を認めなかった(図4)。また、嚥下時舌圧発現順序では、移行型において6名が前方から、2名が前方と中央の同時に発現した。断端型においては前方と中央の同時または中央から各3名、前方から2名であり、6名が異なる発現機序を示した。

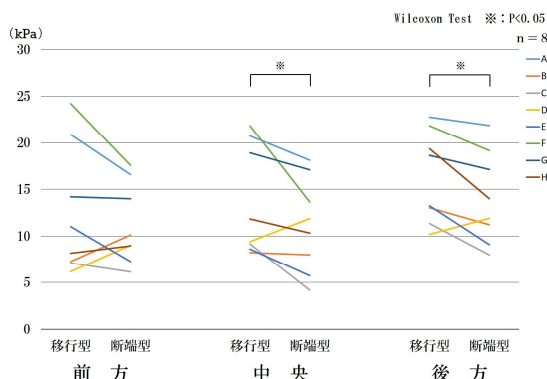


図3 最大咬合圧

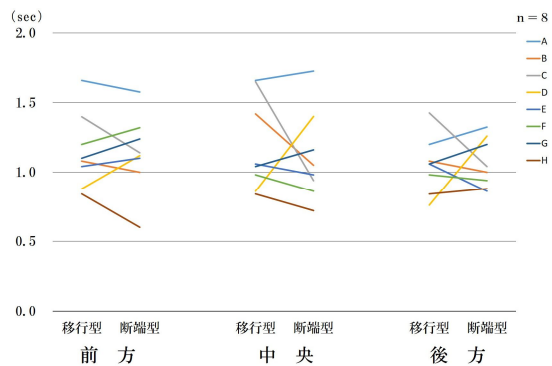


図4 舌口蓋接触時間

固有口腔の容積変化が嚥下時の舌動態に与える影響について、口蓋床の厚みが増すと嚥下時の舌圧最大値、舌口蓋接触時間は前方部で減少し、後方部で増加するとされる。

本研究においては、移行型と比較し実質的に口蓋床の厚みが増す断端型で最大圧は低くなる傾向を示した。これらは形態の変化を代償するために舌動態が変化し、一定の嚥下動作を維持したものと推察された。

しかしながら、後方形態の違いによる影響の受け方は健常成人を対象とした本研究において被験者により異なる傾向を示しており、移行型と断端型のどちらが嚥下に有利であるかの情報を得るには至らなかった。

健常成人においては、PAPの床後方形態の違いにより舌動態が変化する可能性が示唆された。

引用文献

- 1) 一般社団法人・日本老年歯科医学会, 社団法人・日本補綴歯科学会編集: 摂食・嚥下障害, 構音障害に対する舌接触補助床(PAP)の診療ガイドライン, 平成23年6月22日発行.
- 2) 萬屋陽ほか: 口蓋部舌圧測定による舌運動評価 - 口蓋床の厚みが嚥下時舌運動に与える影響 -, 日摂食嚥下リハ誌6(2)93-103, 2002.

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0件)

〔学会発表〕(計1件)

石川健太郎、小川綾野、弘中祥司: 舌接触補助床の床後方形態の違いが嚥下時舌動態に及ぼす影響、第22回日本摂食嚥下リハビリテーション学会学術大会、平成28年9月23-24日、新潟

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

取得状況（計 0 件）
の別：

〔その他〕
ホームページ等 なし

6．研究組織

(1)研究代表者

石川 健太郎 (ISHIKAWA Kentaro)
昭和大学・歯学部・講師
研究者番号：80453629

(2)研究分担者

なし

(3)連携研究者

なし

(4)研究協力者

なし