

令和 4 年 5 月 13 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19K10249

研究課題名(和文) 顎顔面補綴治療による咀嚼機能の改善様相：咀嚼側に着目した咀嚼機能の科学的解析

研究課題名(英文) Improvement of masticatory function by maxillofacial prosthesis: Scientific analysis of masticatory function focused on chewing side

研究代表者

築山 能大 (TSUKIYAMA, YOSHIHIRO)

九州大学・歯学研究院・教授

研究者番号：10236870

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：補綴歯科治療の前後で偏咀嚼の程度(咀嚼中の咀嚼部位の偏り具合)および咀嚼能力を評価するために、健常有歯顎者19名、片側および両側臼歯部欠損患者22名、顎欠損患者14名を対象に補綴治療前後の口腔内および顎機能の状態(歯の欠損、咬合支持、支台歯、欠損部顎堤の状態、顎機能障害の評価など)、咬合・咀嚼機能の客観的検査(偏咀嚼の程度、咀嚼リズム、咀嚼能率、咬合力)、咬合・咀嚼機能の主観的評価(咬合状態、咀嚼機能、支障度、満足度などに関する自己評価、口腔関連QoLなど)を調査した。その結果、顎欠損患者の偏咀嚼の程度は、臼歯部欠損患者と比較して、顎顔面補綴治療によっても改善しづらいことが明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

顎欠損患者に対する補綴歯科治療(顎顔面補綴治療)による偏咀嚼の改善の様相、偏咀嚼の改善度と咀嚼能力の改善度との関係、咀嚼しやすさの自覚、咬合力、咬合接触、咀嚼能率などの主観的および客観的な咀嚼能力との関連を明らかにすることにより、補綴治療による咀嚼機能の改善度のより正確な予測が可能である。これにより、歯科治療開始前のインフォームドコンセント、アカウントビリティーの向上に寄与すると考えられる。また、本研究の成果は、補綴治療に関する「臨床ガイドライン」の策定にも寄与すると考えられる。

研究成果の概要(英文)：The profile of mastication dominance and ability of mastication before and after prosthodontic treatments was investigated in 22 patients with missing posterior teeth and 14 patients with maxillofacial defects. Nineteen healthy dentate individuals were used for controls. Data was obtained for the status of occlusion, stomatognathic function, and masticatory function including the subjective satisfaction/disability of chewing and oral health related quality of life using questionnaire. Mastication dominance was determined by the deviation of electromyographic activities obtained from bilateral masseter muscles. The obtained results revealed that the profile of mastication dominance of patients with maxillofacial defects did not improved as that for patients with missing posterior teeth.

研究分野：歯科補綴学

キーワード：咀嚼 補綴歯科治療 顎顔面補綴 咀嚼側 咀嚼機能

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

### 1. 研究開始当初の背景

咀嚼機能の評価は、QoLの向上および健康長寿の実現をめざす歯科臨床において、最重要項目の1つである。このうち、片側でよく噛む動作および習慣は偏咀嚼と呼ばれ、偏咀嚼の持続は歯の異常な咬耗や破折、顎機能障害等の原因の1つに挙げられている。

歯の欠損に対する補綴歯科治療、および、歯・顎骨の欠損患者に対する顎顔面補綴治療は咀嚼能力の向上に寄与することがわかっている。さらに、インプラントを併用して補綴装置の支持・維持を向上させることで、従来型の義歯および顎義歯による修復治療よりも高い機能回復を期待できる。

研究代表者らのグループは、先行研究により、臼歯部欠損症例では、可撤性義歯よりもインプラント補綴装置の方が偏咀嚼を含む咀嚼能力が有意に改善したことを報告した (Iwashita et al, 2014)。しかしながら、従来型の装置と比較して、「インプラント支持の顎顔面補綴装置は、偏咀嚼を含む咀嚼能力を実際にどの程度改善するのか」などについては十分にわかっていない。このように、実際の咀嚼中の偏咀嚼に関する科学的な報告、中でも、歯および顎骨の欠損患者に対する顎顔面補綴治療による偏咀嚼の改善に着目し咀嚼機能を包括的に評価した報告はみられない。

### 2. 研究の目的

本研究では、歯および顎骨の欠損患者を対象に、顎顔面補綴治療の前後で偏咀嚼の程度（咀嚼中の咀嚼部位の偏り具合）および咀嚼能力（咀嚼能率、咬合接触、咬合力など）を主観的・客観的に評価し、顎顔面補綴治療による咀嚼機能の改善効果を包括的に評価することを目的とした。

### 3. 研究の方法

#### (1) 被験者

被験者は、本研究の目的および研究内容について説明を受け、参加の同意が得られた者とした。最終的に、健常有歯顎 19 名（平均年齢 29.7±2.3 歳）、臼歯部欠損患者 22 名（平均年齢 59.5±8.8 歳）、顎欠損患者 14 名（平均年齢 62.5±6.0 歳）を選択した。

#### (2) 研究の準備

1) 研究倫理委員会への研究計画書の提出、研究遂行の承認

2) 当該診療科への研究開始の告知・被験者収集の依頼

3) 研究資料の準備

・本研究の被験者収集のための当診療科歯科医師への説明資料の作成

・データシート作成（患者用、術者用）

1) 研究参加の可否のスクリーニング

問診、臨床診察（主訴、現病歴、既往歴の聴取、口腔内診察、支障度の把握、顎機能障害の検査など）

2) 研究内容の説明、同意書

研究同意説明文書を用いて十分に研究内容の説明を行い、インフォームドコンセントが得られた場合は研究参加同意書に署名

#### (3) データ収集

補綴歯科治療前後について以下のデータを収集した。

1) 臨床診察データ

・口腔内の状態（歯の欠損、咬合支持、支台歯、欠損部顎堤の状態など）

・顎機能の状態（顎機能障害の評価など）

2) 咬合・咀嚼機能の客観的検査

・偏咀嚼の程度\*

・咀嚼能率：グミゼリー法（GC社製）

・咬合接触：ブルーシリコーン（GC社製）にて試料を採取し、咬合接触分析装置（バイトアイ BE-I）で咬合接触面積を解析

・咬合力：デンタルプレスケール GC社製）で試料を採取し、オクルーザー（GC社製）で咬合力を算出

3) 咬合・咀嚼機能の主観的検査

・偏咀嚼：visual analog scale (VAS)、および質問票（偏咀嚼の自覚の有無）による調査

・咬合状態、咀嚼機能、支障度、満足度などに関する自己評価

・口腔関連 QoL：OHIP 日本語版

・心理テスト：健康調査票 GHQ60、POMS 短縮版

#### \* 偏咀嚼の程度の算出方法：

a) 両側咬筋から表面筋電図を導出し、全波整流 RMS (root mean square) 変換したのち、筋活動率（最大噛みしめ時の咬筋筋活動に対する割合 [%]）を算出

b) 筋活動率を左右側で比較し、数値の大きい側を「咀嚼側」と判定

c) 次の式に当てはめて「偏咀嚼値」を算出

$$\text{偏咀嚼値} = \frac{\text{右側ストローク数} - \text{左側ストローク数}}{\text{右側ストローク数} + \text{左側ストローク数}} \times 100 [\%]$$

- d) 偏咀嚼値の絶対値にて「偏咀嚼指数 (mastication predominance index, MPI)」を算出  
 e) 先行研究 (Iwashita et al, 2014) にしたがって、偏咀嚼指数が 30% 以上の場合、偏咀嚼有り」と判定

(4) データ入力

パーソナルコンピュータで行い、Microsoft Excel 上に入力した。

(5) データ解析

パーソナルコンピュータで数値解析を行った上で、統計解析を行った。統計解析には IBM SPSS Statistics 22 for windows を用いた。

4. 研究成果

(1) 各被験者群の偏咀嚼の様相

1) 健常有歯顎者

健常有歯顎者群の偏咀嚼指数の中央値 [範囲: 最小値~最大値] は、チューインガム、ピーナッツ、ビーフジャーキーでそれぞれ 28% [2~50%]、20% [2~90%]、25% [2~75%] であった (図 1)。食品間の比較では、これらの値の間に統計学的な有意差は認められなかった (Kruskal-Wallis test)。また、偏咀嚼有り」と判定した被験者は、チューインガム、ピーナッツ、ビーフジャーキーでそれぞれ 37%、26%、42% であった。

2) 臼歯部欠損患者

臼歯部欠損患者群の偏咀嚼指数の中央値 [範囲: 最小値~最大値] は、チューインガム、ピーナッツ、ビーフジャーキーでそれぞれ 57% [0~100%]、100% [29~100%]、100% [32~100%] であった (図 1)。食品間の比較では、これらの値の間に統計学的な有意差は認められなかった (Kruskal-Wallis test)。また、偏咀嚼有り」と判明した被験者は、チューインガム、ピーナッツ、ビーフジャーキーでそれぞれ 73%、86%、86% であった。

3) 顎欠損患者

顎欠損患者群の偏咀嚼指数の中央値 [範囲: 最小値~最大値] は、チューインガム、ピーナッツ、ビーフジャーキーでそれぞれ 100% [64~100%]、100% [65~100%]、100% [75~100%] であった (図 1)。食品間の比較では、これらの値の間に統計学的な有意差は認められなかった (Kruskal-Wallis test)。また、偏咀嚼有り」と判定した被験者は、チューインガム、ピーナッツ、ビーフジャーキーでそれぞれ 100%、100%、100% であった。

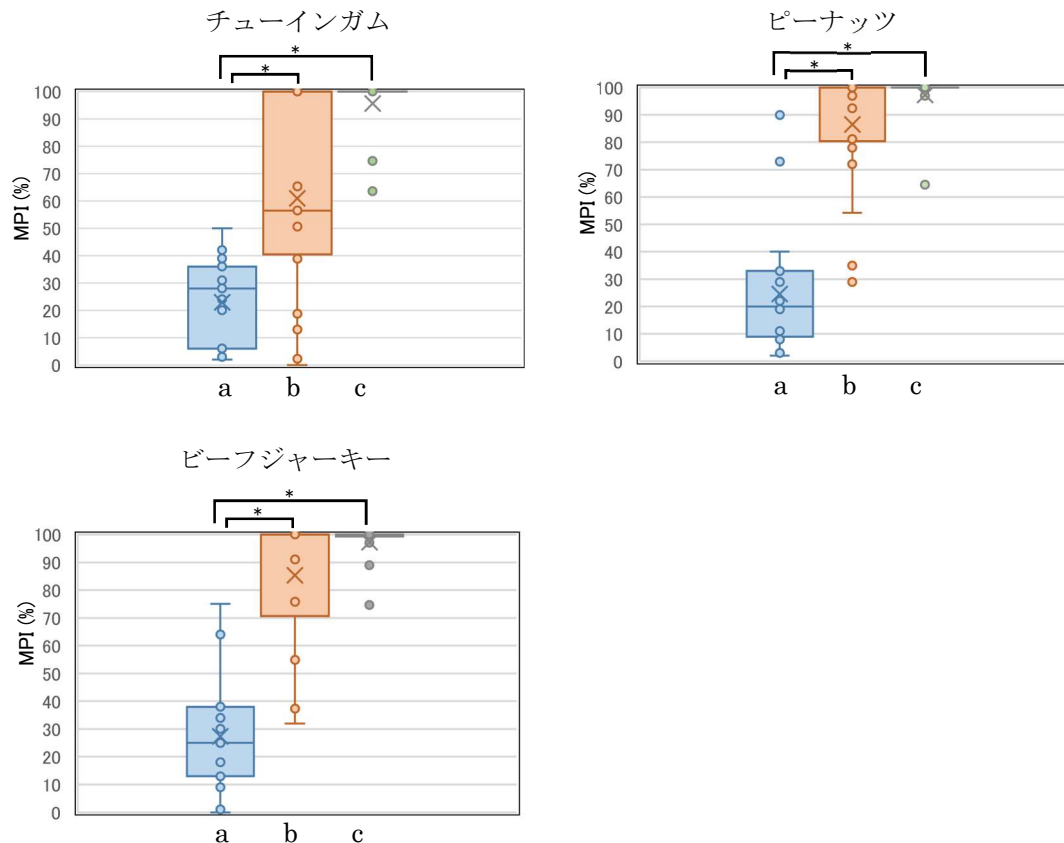


図1 被験食品ごとの偏咀嚼指数の比較

a : 健常有歯顎者群、b : 臼歯部欠損患者群、c : 顎欠損患者群

Bonferroni test、\*P < 0.05 ; MPI: mastication predominance index (偏咀嚼指数)

(2) 被験者群 3 群間の偏咀嚼指数の比較

被験者群 3 群の偏咀嚼指数を比較検討したところ、チューインガム、ピーナッツ、ビーフジャーキー咀嚼時に有意差を認めた (Kruskal-Wallis test; P < 0.05)。Post-hoc テストとして Bonferroni 補正による多重比較を実施したところ、すべての被験食品で健常有歯顎者群-臼歯部欠損患者群間および健常有歯顎者群-顎欠損患者群間に有意差を認めた (図 1)。

(3) 補綴歯科治療前後における偏咀嚼指数の比較 (図 2)

補綴歯科治療前後における臼歯部欠損患者群および顎欠損患者群の偏咀嚼指数を比較検討したところ、臼歯部欠損患者群では、すべての被験食品で有意に改善していた (Wilcoxon test: P < 0.05)。一方、顎欠損患者群では、すべての被験食品で有意な改善はみられず、顎欠損患者の偏咀嚼の程度は臼歯部欠損患者と比較して、顎顔面補綴治療によっても改善しづらいことが示された。

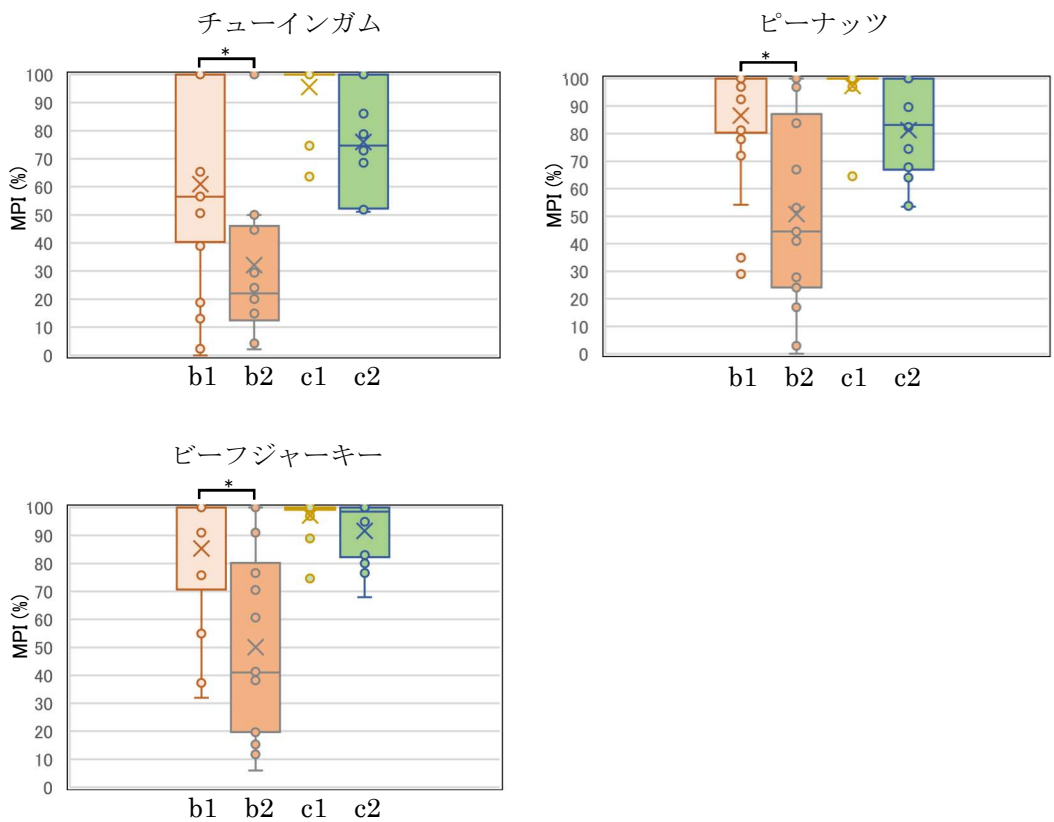


図 2 各群におけるの補綴歯科治療前後の偏咀嚼指数の比較

b1 : 臼歯部欠損患者群 (補綴歯科治療前)、b2 : 臼歯部欠損患者群 (補綴歯科治療後)、

c1 : 顎欠損患者群 (補綴歯科治療前)、c2 : 顎欠損患者群 (補綴歯科治療後)

Wilcoxon test、\*P < 0.05 ; MPI: mastication predominance index (偏咀嚼指数)

(4) 偏咀嚼値と偏咀嚼の認識度 (VAS) の関連

健常有歯顎者群ではすべての被験食品で有意な相関を認めなかった (Pearson の相関分析、P > 0.05)。一方、臼歯部欠損患者群および顎欠損患者群ではすべての被験食品で正の相関を認めた (Pearson の相関分析、P < 0.05)。

(5) 客観的手法による偏咀嚼の有無と質問票で評価した偏咀嚼の有無との関係

質問票で評価した偏咀嚼の有無と、客観的手法により得た偏咀嚼の有無の一致率について  $\kappa$  係数で評価した結果、健常有歯顎者群および臼歯部欠損患者群では一般的な一致率の指標である 0.6 を下回り、質問票のみで偏咀嚼を評価することは困難であることが示された。一方、顎欠損患者群では  $\kappa$  係数 0.6 を上回り、顎欠損患者は偏咀嚼を自覚していることが示された。

<引用文献>

Iwashita, H., et al., Comparative cross-sectional study of masticatory performance and mastication predominance for patients with missing posterior teeth. J Prosthodont Res, 2014. 58(4): p. 223-9.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Oki K, Ogino Y, Tsukiyama Y, Yamasaki Y, Koyano K.	4. 巻 65
2. 論文標題 The impacts of prosthetic interventions on mastication predominance in Kennedy Class patients.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J Prosthodont Res.	6. 最初と最後の頁 00-00
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2186/jpr.JPR_D_20_00055.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Kinoshita K, Ogino Y, Oki K, Yamasaki Y, Tsukiyama Y, Ayukawa Y, Koyano K.	4. 巻 9
2. 論文標題 A Prospective Comparative Study of Mastication Predominance and Masticatory Performance in Kennedy Class I Patients.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Healthcare (Basel)	6. 最初と最後の頁 660
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3390/healthcare9060660.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件/うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Kinoshita K, Oki K, Ogino Y, Tsukiyama Y, Ayukawa Y, Koyano K.
2. 発表標題 Profiles of Mastication Predominance and Masticatory Performance in Kennedy Class I Patients.
3. 学会等名 69th Scientific Meeting of the Japanese Society for Dental Research (国際学会)
4. 発表年 2021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
研究 分 担 者	木原 優文  (Kihara Masafumi)  (40419536)	九州大学・大学病院・講師    (17102)	

6. 研究組織（つづき）

	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
研究分担者	古谷野 潔  (Koyano Kiyoshi)  (50195872)	九州大学・歯学研究院・特別教員    (17102)	
研究分担者	荻野 洋一郎  (Ogino Yoichiro)  (50380431)	九州大学・歯学研究院・准教授    (17102)	

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