

令和 4 年 5 月 14 日現在

機関番号：15401

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2021

課題番号：19K19129

研究課題名(和文) 補綴治療による機能回復の個別化予測モデルの開発

研究課題名(英文) Development of an individual model for prediction of functional recovery after prosthodontic treatment

研究代表者

森 隆浩 (Mori, Takahiro)

広島大学・病院(歯)・助教

研究者番号：70760007

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)：可撤性有床義歯の欠損様式と咀嚼機能の非対称性および習慣性咀嚼側の関係を明らかにすることを目的とした。分析対象者は272名(平均年齢 76.5 ± 5.3 歳)で、各群における左右別の咬合力および咀嚼能率は、右側遊離端義歯群のみ有意な左右差を認めた一方で、右側遊離端義歯群は左右ともに義歯なし群と有意差を認めなかった。習慣性咀嚼側は、義歯無し群では右側が55.5%、左側が30.5%、どちらともいえないが14.0%であり、その比率は義歯無し群以外全ての群と有意差を認めなかった。一方で、咬合力および咀嚼能率の右側高値群と左側高値群の習慣性咀嚼側の割合は、咬合力および咀嚼能率ともに有意差を認めた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の結果より、右側遊離端症例における咀嚼機能は左右差が大きいたことが明らかになった。また、片側遊離端症例においては必ずしも非欠損側で咀嚼しているわけではなく、習慣性咀嚼側に欠損様式の違いが及ぼす影響は大きくない一方で、咀嚼機能の非対称性と習慣性咀嚼側は関連することが明らかになった。したがって、補綴治療による機能回復の個別化予測モデルには習慣性咀嚼側が大きく関与する可能性が示された。

研究成果の概要(英文)：This study aimed to clarify the relationship of defect patterns in removable dentures with asymmetrical masticatory function and patients' preferred chewing side. We enrolled 272 subjects (average age, 76.5 ± 5.3 years). Bite force and masticatory efficiency in each group showed a significant left-right difference only in the right distal-extension denture group. There was no significant difference in the percentage of the preferred chewing side between the no denture group and all other groups. The ratio of patients' preferred chewing side comparing the right and left high-value groups in terms of bite force and masticatory efficiency showed significant differences. We identified a large difference between the left and right side with regard to masticatory function within the right distal-extension denture group.

研究分野：補綴歯科学

キーワード：咀嚼能率 可撤性有床義歯 習慣性咀嚼側

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

臼歯部欠損患者が補綴治療法を選択する際、「良く噛めるか否か」は重要な判断材料である。遊離端欠損となった場合、一般的には有床義歯およびインプラントを用いた補綴治療あるいは無治療を選択することとなり、義歯に対する抵抗感、外科的侵襲の有無あるいは金銭的負担など相反する特徴により決断を悩む患者は少なくない。

現在、国内では義歯新製時あるいは高齢者の咀嚼能率評価法として、グミゼリー咀嚼時のグルコース溶出量をグルコセンサーにより測定する方法が保険導入されており普及している。このグミゼリーを用いた咀嚼能率検査については、口腔機能低下の指標となる検査値や全部床義歯患者の治療効果などの報告がされており、また症例報告において咀嚼機能の指標として用いたものを散見する。しかしながら、遊離端欠損に対する有床義歯およびインプラント治療による咀嚼機能回復の予後予測はいまだ確立されていない。

2. 研究の目的

本研究では、特に習慣性咀嚼側が口腔機能の個別化した予後予測に影響を及ぼすとの仮説のもと、可撤性有床義歯装着の有無および欠損様式に加えて、咀嚼機能の非対称性として左右別の咬合力および咀嚼能率を調査することで、可撤性有床義歯の欠損様式の違いと咀嚼機能の非対称性および習慣性咀嚼側の関係を明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 参加者

本研究の参加者は、2019年6月に京都先端科学大学(京都,日本)にて実施された体力測定会に参加した全ての65歳以上の健常高齢者とした。包含基準は、両側の臼歯および小臼歯部の咬合支持が天然歯あるいは補綴装置により全て保たれていることとした。尚、本研究は、広島大学倫理審査委員会の承認を得て実施した(承認番号E-1461号)。

(2) 臨床診査

年齢、性別に加えて、身長および体重を測定し、Body mass index (BMI) を算出した。さらに、全身の筋力の指標として握力を測定した。握力は、スメドレー式デジタル握力計(グリッブDTKK5101[®]、竹井機器工業、新潟)を用い、左右交互にそれぞれ2回ずつ測定して最大値を記録した。また、口腔内診査により、残存歯数、可撤性有床義歯装着の有無および欠損様式、左右別の臼歯部人工歯数を記録した。

(3) 咬合力

咬合力測定装置(デンタルプレスケール[®]、株式会社GC、東京)を用いて測定した。適切な大きさの感圧フィルムを口腔内に挿入し、歯列全体がフィルムに含まれる位置に保持した上で、咬頭嵌合位にて約3秒間最大限の力で食いしほりを行うよう指示をした。義歯使用者は、普段通り義歯を装着したまま測定を行った。測定後の感圧フィルムを光学式イメージスキャナ(GT-X830[®]、セイコーエプソン株式会社、長野)を用いて取り込み、コンピュータソフトウェア(Bite force analyzer[®]、株式会社ジーシー、東京)により左右別の咬合力を算出した。

(4) 咀嚼能率

参加者に唾液やグミゼリーの粉砕片を嚥下しないよう指示した上で、グルコース含有グミゼリー(グルコラム[®]、株式会社ジーシー、東京)の20秒間の片側咀嚼を行うよう指示した。その後、10mlの水を口に含ませ、濾過用メッシュを装着した紙コップに全て吐き出させた。濾過された液体を攪拌後、上澄み液を専用ブラシにて採取し、グルコース測定器(グルコセンサーGS-[®]、株式会社ジーシー、東京)の検出部に浸漬させることで液体内のグルコース溶出量を計測した。検査は左右別に行い、それぞれの測定値を記録した。

(5) 習慣性咀嚼側

習慣性咀嚼側は、「普段、左右どちらの側をよく使用して噛んでいますか」という質問に対して「右側・左側・どちらともいえない」のいずれかで回答させるアンケート調査により決定した。

(6) 参加者の分類

欠損様式別の参加者の分類として、可撤性有床義歯未装着者は義歯無し群とし、可撤性有床義歯装着者はその欠損様式により中間義歯群、右側遊離端義歯群、左側遊離端義歯群、両側遊離端義歯群および総義歯群に割り当てた。なお、下顎あるいは上顎において、左右それぞれに異なる欠損様式が存在する場合は、より欠損範囲が広い分類(右側遊離端義歯群あるいは左側遊離端義歯群 > 中間義歯群)を採用した。また、上下顎それぞれに異なる欠損様式が存在する場合もより欠損範囲が広い分類(総義歯群 > 両側遊離端義歯群 > 右側遊離端義歯群あるいは左側遊離端義歯群 > 中間義歯群)を採用した。さらに、咀嚼機能の非対称性による参加者の分類として、咬合力および咀嚼能率の左右別の測定値より、参加者ごとに左右いずれの測定値が高値か判定することで、咬合力および咀嚼能率それぞれについて右側高値群と左側高値群に分類した。

(7) 統計分析

欠損様式別による分類では、年齢、BMI、握力、残存歯数、咬合力および咀嚼能率の平均値比

較を一元配置分散分析および義歯無し群を対照群とした Dunnet 法を用いて行った。また、臼歯部人工歯数、咬合力および咀嚼能率の測定値の左右比較については、対応のある t 検定を用いた。さらに、義歯無し群を対照群とした習慣性咀嚼側の割合の比較にはカイ二乗検定を用いた。咀嚼機能の非対称性による分類では、各群における習慣性咀嚼側の割合についてカイ二乗検定を用いて比較した。有意水準は5%とし、すべての統計学的検定は Bell Curve for Excel version 3.00 (Social Survey Research Information Co., Ltd., Tokyo, Japan) を用いて行った。

4. 研究成果

(1) 参加者

体力測定会に参加した健常高齢者は316名(男性63名,女性253名)であり,そのうち両側の臼歯および小臼歯部の咬合支持が喪失しているにも関わらず補綴治療を行っていない44名(男性11名,女性33名)を除外し,包含基準を満たす分析対象者272名(男性52名,女性220名,平均年齢76.5±5.3歳)となった。参加者の可撤性有床義歯装着の有無および欠損様式により分類した結果,義歯無し群が164名(男性30名,女性134名),中間義歯群は20名(男性1名,女性19名),右側遊離端義歯群は16名(男性3名,女性13名),左側遊離端義歯群は18名(男性6名,女性12名),両側遊離端義歯群は29名(男性6名,女性23名),総義歯群は25名(男性6名,女性19名)であった。尚,右側遊離端義歯と左側遊離端義歯が上下顎に混在する参加者はいなかった。

(2) 臨床診査

義歯無し群と比較した参加者の分類別の年齢は,中間義歯群が有意差を認めた。また,BMIは群間で有意差を認めなかったが,握力は総義歯群が義歯無し群と有意差を認めた(表1)。

表1. 欠損様式別の性別,年齢,BMI,握力,残存歯数および左右別の臼歯部人工歯数
臼歯部人工歯数の左右比較に対応のある t 検定を用いた。また,群間比較には,一元配置分散分

	年齢	P値	BMI	P値	握力 (kgf)	P値	残存歯数	P値	臼歯部人工歯数		
									右側	左側	P値
義歯無し群 (n = 164)	75.1 ± 4.7		21.2 ± 2.6		26.0 ± 6.4		27.0 ± 2.6				
中間義歯群 (n = 20)	78.8 ± 6.5	0.013 *	21.2 ± 2.6	1	25.5 ± 7.5	0.998	23.0 ± 3.7	< 0.001 **	0.9 ± 1.3	1.6 ± 1.1	0.311
右側遊離端義歯群 (n = 16)	77.1 ± 4.9	0.508	21.2 ± 2.5	1	27.3 ± 6.5	0.941	20.8 ± 4.5	< 0.001 **	2.8 ± 1.0	0.7 ± 1.1	< 0.001 **
左側遊離端義歯群 (n = 18)	76.9 ± 4.6	0.585	22.0 ± 2.9	0.737	22.6 ± 3.5	0.138	20.2 ± 6.1	< 0.001 **	1.4 ± 1.6	3.4 ± 1.6	< 0.001 **
両側遊離端義歯群 (n = 29)	77.2 ± 5.1	0.169	21.8 ± 2.4	0.856	25.5 ± 5.9	0.996	14.3 ± 6.0	< 0.001 **	4.9 ± 1.9	4.6 ± 1.6	0.228
総義歯群 (n = 25)	79.4 ± 6.4	< 0.001 **	22.2 ± 3.3	0.436	22.0 ± 6.1	0.014 *	4.5 ± 4.9	< 0.001 **	6.6 ± 1.7	6.4 ± 1.9	0.327

** : P < 0.05 ** : P < 0.01

析および義歯無し群を対照群とした Dunnet 法を用いた。

(3) 咬合力および咀嚼能率

各群における左右別の咬合力および咀嚼能率は,右側遊離端義歯群のみとも有意な左右差を認めた(表2)。

表2. 欠損様式別における左右別の咬合力および咀嚼能率
咬合力および咀嚼能率の左右比較に対応のある t 検定を用いた。また,群間比較には,一元配置

	咬合力 (N)			P値		咀嚼能率 (mg/dl)			P値	
	右側	左側	P値	右側	左側	右側	左側	P値	右側	左側
義歯無し群	428.7 ± 213.4	409.3 ± 218.3	0.17			184.3 ± 48.4	183.3 ± 50.0	0.787		
中間義歯群	418.0 ± 237.1	348.0 ± 202.9	0.12	1	0.636	164.7 ± 55.2	151.0 ± 46.0	0.246	0.359	0.024 *
右側遊離端義歯群	269.4 ± 104.6	364.0 ± 193.8	0.01 *	0.012 *	0.902	157.6 ± 33.4	179.0 ± 44.7	0.026 *	0.165	0.999
左側遊離端義歯群	355.0 ± 204.4	295.4 ± 156.7	0.3	0.507	0.094	147.9 ± 56.6	136.4 ± 40.9	0.129	0.014 *	< 0.001 **
両側遊離端義歯群	236.5 ± 162.6	214.3 ± 130.2	0.29	< 0.001 **	< 0.001 **	130.0 ± 48.8	134.1 ± 49.4	0.582	< 0.001 **	< 0.001 **
総義歯群	170.0 ± 112.0	136.8 ± 80.5	0.05	< 0.001 **	< 0.001 **	117.0 ± 49.4	103.6 ± 38.3	0.063	< 0.001 **	< 0.001 **

** : P < 0.05 ** : P < 0.01

分散分析および義歯なし群を対象とした Dunnet 法を用いた。

(4) 習慣性咀嚼側

習慣性咀嚼側は、義歯無し群では右側が 55.5 % , 左側が 30.5 % , どちらともいえないが 14.0 % であり、その割合は義歯無し群以外全ての群と有意差を認めなかった (表 3) .

表 3 . 欠損様式別の習慣性咀嚼側の分布

	習慣性咀嚼側			P値
	右側	左側	どちらともいえない	
義歯無し群	91 (55.5 %)	50 (30.5 %)	23 (14.0 %)	
中間義歯群	15 (75.0 %)	4 (20.0 %)	1 (5.0 %)	0.228
右側遊離端義歯群	7 (43.8 %)	8 (50.0 %)	1 (6.3 %)	0.253
左側遊離端義歯群	10 (55.6 %)	5 (27.8 %)	3 (16.7 %)	0.942
両側遊離端義歯群	11 (37.9 %)	12 (41.4 %)	6 (20.7 %)	0.215
総義歯群	13 (52.0 %)	4 (16.0 %)	8 (32.0 %)	0.052

*:P < 0.05 **:P < 0.01

割合の比較にカイ二乗検定を用いた .

(5) 咬合力および咀嚼能率の非対称性

咬合力および咀嚼能率の右側高値群と左側高値群の習慣性咀嚼側の割合は、咬合力および咀嚼能率ともに有意差を認めた (表 4) .

表 4 . 咬合力および咀嚼能率の非対称性と習慣性咀嚼側の分布

	習慣性咀嚼側			P値
	右側 (n = 147)	左側 (n = 83)	どちらともいえない (n = 42)	
咬合力				
右側高値群 (n = 158)	95 (60.1 %)	40 (25.3 %)	23 (14.6 %)	
左側高値群 (n = 114)	52 (45.6 %)	43 (37.7 %)	19 (16.7 %)	0.047 *
咀嚼能率				
右側高値群 (n = 140)	93 (66.4 %)	31 (22.1 %)	16 (11.4 %)	
左側高値群 (n = 132)	54 (40.9 %)	52 (39.4 %)	26 (19.7 %)	< 0.001 **

*:P < 0.05 **:P < 0.01

割合の比較にカイ二乗検定を用いた .

本研究では、可撤性有床義歯の欠損様式別の左右比較において右側遊離端症例のみ咬合力および咀嚼能率について有意差を認めた . また、習慣性咀嚼側は右側に多い傾向にあり、片側遊離端症例においては必ずしも非欠損側で咀嚼しているわけではなく、習慣性咀嚼側に欠損様式の違いが及ぼす影響は大きくないことが明らかになった . さらに、咀嚼機能の非対称性と習慣性咀嚼側には関連を認めた . 可撤性義歯やインプラントを用いた補綴治療では、治療期間あるいは外科的侵襲の有無等患者の負担は大きく異なる . また、現在では患者個別の補綴治療による機能回復の程度を予測することは困難である . 今後、患者固有の器質的および機能的左右差や偏好性を考慮することで、より効率的かつ効果的な補綴治療の選択が可能となるよう期待される .

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 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 森 隆浩, 森田晃司, 吉川峰加, 津賀一弘
2. 発表標題 地域在住高齢者における習慣性咀嚼側と咀嚼機能の横断調査
3. 学会等名 日本顎口腔機能学会 第64回学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高橋優太郎, 森 隆浩, 春田 梓, 竹田智帆, 横井美有希, 平岡 綾, 丸山真理子, 森田晃司, 吉川峰加, 吉田光由, 守谷直史, 津賀一弘
2. 発表標題 欠損様式と咀嚼能率および習慣性咀嚼側の関係
3. 学会等名 日本補綴歯科学会第131回学術大会
4. 発表年 2022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
---------	---------