

令和 5 年 6 月 12 日現在

機関番号：32622

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2022

課題番号：19K19085

研究課題名（和文）糖尿病患者に対する部分床義歯治療の指針確立に向けて

研究課題名（英文）The research aimed for establishing the guidelines of removable partial dentures for patients with diabetes mellitus

研究代表者

渡邊 知恵（Watanabe, Chie）

昭和大学・歯学部・助教

研究者番号：40801519

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,700,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、2型糖尿病患者の部分床義歯装着後の歯周組織の経時的変化を多角的に評価することで、長期的予後を含めた治療指針を導き出すことを目的とした。2型糖尿病患者の支台歯は健常群と変わらず良好な生存率を示した。一方で、歯槽骨評価では、歯周安定期治療下でも2型糖尿病患者の義歯床下歯槽骨の頂部に骨密度および骨レベルの減少が確認された。骨動態に関してさらなる基礎研究が必要であるものの、2型糖尿病患者でも適切な管理のもとであれば長期的な支台歯の維持が可能であるという示唆を導いた。また、採集したデータでCox回帰分析を行い、部分床義歯支台歯の長期生存に関する予測因子の解析を実施した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

超高齢社会において全身疾患を有する患者の割合は年々増加しているが、そのような患者へ提供できる補綴治療のエビデンスはまだ少ない。本課題で得られた知見は、現在国内で増加している2型糖尿病患者の補綴治療の方針立案時のエビデンスを提供するものであり、将来的に有病者の補綴指針の一助になる可能性がある。また採集したデータによる回帰分析から導いた支台歯の長期生存に関する予測因子は、補綴装置設置後の効果的で安全性の高い治療方針を担保するための重要な情報となり、高齢者を中心とした多くの国民に安全な医療と口腔の健康増進をもたらすと考える。

研究成果の概要（英文）：This study aimed to evaluate the abutment survivals and surrounding periodontal tissues of removable partial dentures (RPDs) in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM). Regardless of T2DM, RPDs with rigid retainers and major connectors could prevent the progression of periodontal disease, and successfully maintained most of the abutment teeth during 5-years SPT. However, T2DM may be significantly associated with the loss of bone height reduction and density on the side of the denture base area. Further basic research on bone dynamics under denture base was considered necessary. In addition, the impact of the other factors on the long-term survival of abutment teeth was estimated using a multivariate Cox regression model considering multicollinearity.

研究分野：歯科補綴学

キーワード：部分床義歯 2型糖尿病

1. 研究開始当初の背景

超高齢社会において全身疾患を有する患者の割合は年々増加しているが、そのような患者へ提供できる補綴治療のエビデンスはまだ少ない。2型糖尿病は代表的な生活習慣病であり、歯科治療においても易感染性やその合併症から惹き起こされる骨代謝異常が懸念されている。しかしながら、糖尿病に罹患した部分歯列欠損患者に対する可撤性補綴治療の残存歯への影響は明らかではないため、個々の歯科医師の判断、患者の希望で補綴治療が選択されているのが現状であり、歯周組織への影響や長期予後を考慮した治療の指針というのはいまだ確立されていない。咬合回復および残存歯保護の立場から補綴主導で検討することにより、糖尿病罹患患者に対する効果的で安全性の高い補綴治療提供のための根拠となる情報が必要ではないかと考えた。

2. 研究の目的

本研究は、部分床義歯装着後の歯周組織の経時変化を多角的に評価することで2型糖尿病が及ぼす支台歯および周辺歯周組織への影響を明らかにし、2型糖尿病罹患患者に対する長期予後を含めた治療指針を導き出すことを目的とした。

3. 研究の方法

1) 2型糖尿病患者の支台歯評価

補綴専門医の指導のもとに部分床義歯を製作し、半年に1回以上のメンテナンスを行ってきた235名の患者データを使用した。2型糖尿病の罹患群と非罹患(健常)群の2つの群に分け、義歯装着時であるベースライン時と歯周安定期療法(SPT)中の5年経過時における支台歯の歯周組織評価とエックス線写真による歯槽骨の辺縁高さおよび骨密度の評価を行った。さらに糖尿病罹患の有無が5年時点の支台歯の生存率に影響するかどうか分析を行った。

2) 支台歯の長期予後に関連する因子探索

超高齢社会を見据えて、部分床義歯の支台歯の長期予後に対するリスク因子を検討した。支台歯の長期予後には、時間とともにさまざまな交絡因子が加わってくる。そこで、部分床義歯装着者の442本の支台歯に対して10年生存率を調査した。その後、複数の因子に関するCox回帰分析を実施した。因子としては、予備解析で得られる従来の交絡因子のほかに、エックス線画像から得られるベースラインから5年経過時点までの歯冠歯根比の変化と歯槽骨の骨密度変化を数値化して加えた。

4. 研究成果

1) 2型糖尿病患者の支台歯評価

糖尿病群の5年支台歯生存率は94.2%と、健常群(95.2%)と変わらず良好な結果を示した(表1)。両群に有意な差は認められなかった。

また歯周組織変化は、糖尿病群と健常群で動揺度およびBOPに関しては有意な変化を認めなかった。義歯床側のセメントエナメル境-骨骨頂距離(CEJ-BCL)は初診時では両群に有意な差を認めなかったものの、5年経過時において両群で有意な差を認めた。

次に各群においてベースライン時と5年時点での変化に着目すると、こちらも動揺度およびBOPに関しては有意な変化を認めなかった。義歯床側のCEJ-BCLは健常群では初診時と5年経過時点の間で有意な差を認めなかったものの、糖尿病群では初診時と5年経過時点で有意な差を認めた。糖尿病群では5年の間で支台歯周囲の骨レベルの減少が示唆された。

		糖尿病群	健常群	P		
PPD (mm)	ベースライン	2.7 (1.11)	2.9 (1.06)	*0.024	#	
	5年	2.9 (1.15)	2.9 (1.01)	0.347	#	
	PPD変化量	0.26 (0.51)	0.09 (0.38)	*< 0.001	#	
	p [§]	**< 0.001	**< 0.001			
動揺度	ベースライン	なし	56	493		
	1度	24	137			
	2度	5	21			
	3度	1	2	0.213	§§	
	5年	なし	56	483		
	1度	16	105			
	2度	8	32			
	3度	1	2	0.213	§§	
	5年間での変化	減少	1	5		
		変化なし	74	579		
		増加	6	38	0.199	§§
	BOP (%)	ベースライン	17.44	16.94	0.914	#
5年		18.6	17.24	0.754	#	
BOP変化量		1.16 (24.23)	0.30 (5.47)	0.429	#	
p [§]		0.655	0.157			
CEJ-BCL 義歯床側 (N = 83)	ベースライン	31.20 (14.56)	28.66 (12.95)	0.359	#	
	5年	37.11 (18.87)	28.67 (13.70)	*0.028	#	
	CEJ-BCL変化量	5.90 (13.92)	0.010 (9.65)	*0.038	#	
	p [§]	*0.010	0.587			
	残存歯側	ベースライン	21.67 (13.12)	22.30 (12.95)	0.756	#
	5年	23.86 (12.45)	21.38 (13.86)	0.33	#	
CEJ-BCL変化量		2.20 (7.51)	-0.90 (10.15)	0.055	#	
	p [§]	0.088	0.235			
生存率 (%)	5年	94.2	95.2	0.388	##	

#: マンホイットニーのU検定 <糖尿病群vs健常群>
 §: ウィルコクソンの符号順位検定 <ベースライン vs 5年>
 ##: ログランク検定 <糖尿病群vs健常群>
 §§: フィッシャーの正確確率検定 <糖尿病群vs健常群>
 *: p < 0.050

表1. 両群の歯周組織の経時変化および支台歯生存率

一方，歯槽骨評価ではSPT下でも5年後の2型糖尿病患者の義歯床下歯槽骨頂部に骨密度の有意な減少が確認された(図1)。

義歯床下の骨動態に関してさらなる基礎研究が必要であるものの，2型糖尿病患者でも適切な管理のもとであれば長期的な支台歯の維持保存が可能であるという臨床的示唆を導いた。また2型糖尿病患者では，定期的なメンテナンスを行って

いても支台歯の義歯床側歯槽骨の骨レベルの減少および骨密度低下をもたらす可能性があるため，定期受診の義歯確認時には注意する必要があると考えられた。

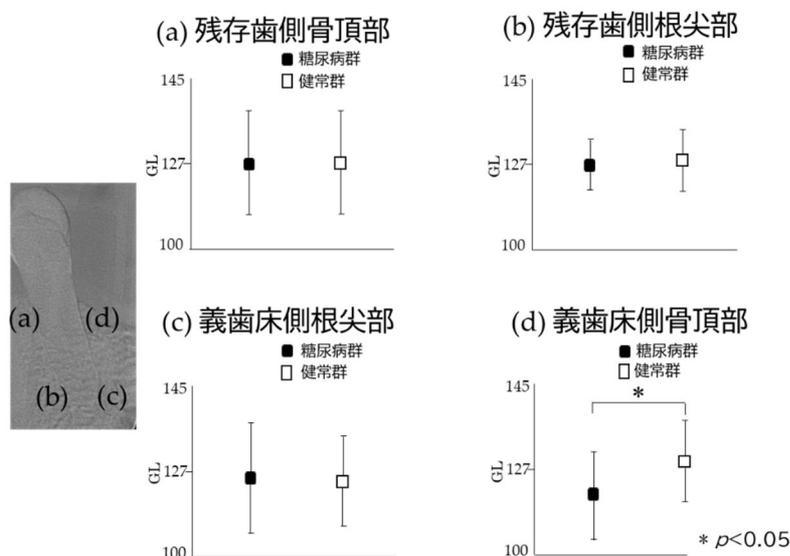


図1. 歯槽骨密度のサブトラクション画像評価

2) 支台歯の長期予後に関連する因子探索

定期メンテナンスに応じるコンプライアンスの良い集団であることもあり，支台歯の10年生存率は，86.7%と非常に好成績であった。予備解析として行った探索的因子分析では，2型糖尿病はリスクには含まれなかった。

予備解析でリスクと導かれた因子(年齢，アイヒナー分類，動揺度，失活歯の4因子)および画像から数値化した歯冠歯根比変化量と歯槽骨密度変化量を含めた生存時間分析を行ったところ，失活歯であることに加えて，歯冠歯根比の変化と歯槽骨密度変化が支台歯の喪失と有意に関連した(表2)。SPT受診時に撮影されたエックス線写真からわかる歯冠歯根比は支台歯の長期生存を予測するのに役立つ，部分床義歯装着後の定期メンテナンスでは，支台歯の歯冠歯根比を悪化させないよう心がけることが重要であることが示唆された。

変数	ハザード比	95%CI	p
年齢 ^a	1.05	0.95 - 1.16	0.303
アイヒナー分類 ^b			
A2-B2			
B3-C2	3.29	0.66 - 16.50	0.147
動揺度 ^b			
なし			
1以上	1.36	1.03 - 1.96	0.125
失活歯 ^b			
生活歯			
失活歯	1.23	1.05 - 1.62	*0.045
歯冠歯根比変化量 ^a	3.2	1.18 - 8.67	*0.022
歯槽骨密度変化量 ^a	1.08	1.00 - 1.16	*0.047

a: 連続変数
b: カテゴリ変数
*: p < 0.05

表2. 各因子の生存リスク解析

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 7件/うち国際共著 2件/うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Watanabe Chie, Wada Junichiro, Mizutani Koji, Nagayama Tomiharu, Uchida Hirofumi, Shibata Yo, Wakabayashi Noriyuki	4. 巻 -
2. 論文標題 Radiographic predictive factors for 10-year survival of removable partial denture abutment teeth: Alveolar bone level and density	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Prosthodontic Research	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2186/jpr.JPR_D_22_00034	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 Sotaro Yamashita, Yusuke Kondo, Chie Watanabe, Tomotaka Nodai, Takashi Munemasa, Taro Mukaibo, Chihiro Masaki, Yo Shibata, Ryuji Hosokawa	4. 巻 -
2. 論文標題 Chronic kidney disease compromises structural and mechanical properties of maxillary cortical bone in a rat model	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Prosthodontic Research	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2186/jpr.JPR_D_23_00016	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 Iwamoto Daisei, Masaki Chihiro, Shibata Yo, Watanabe Chie, Nodai Tomotaka, Munemasa Takashi, Mukaibo Taro, Kondo Yusuke, Hosokawa Ryuji	4. 巻 120
2. 論文標題 Microstructural and mechanical recovery of bone in ovariectomized rats: The effects of menaquinone-7	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials	6. 最初と最後の頁 104571 ~ 104571
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.jmbbm.2021.104571	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Uchida Hirofumi, Wada Junichiro, Watanabe Chie, Nagayama Tomiharu, Mizutani Koji, Mikami Risako, Inukai Shusuke, Wakabayashi Noriyuki	4. 巻 -
2. 論文標題 Effect of night dentures on tooth mobility in denture wearers with sleep bruxism: a pilot randomized controlled trial	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Prosthodontic Research	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2186/jpr.JPR_D_21_00230	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 Takahashi Shinpei, Zhou Jun, Wurihan, Shimomura Naofumi, Kataoka Yu, Watanabe Chie, Shibata Yo, Funatsu Takahiro, Gao Ping, Miyazaki Takashi	4. 巻 117
2. 論文標題 High-resolution mechanical mapping of the adhesive/dentin interface: The effect of co-monomers in 10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials	6. 最初と最後の頁 104389 ~ 104389
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jmbbm.2021.104389	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Watanabe Chie, Wada Junichiro, Nagayama Tomiharu, Uchida Hirofumi, Mizutani Koji, Foxton RM, Shibata Yo, Wakabayashi Noriyuki.	4. 巻 -
2. 論文標題 Long-term observation of periodontal condition following placement of removable partial dentures with rigid retainers and major connector in patients with/without diabetes: A retrospective study.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Prosthodontic Research	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 該当する

1. 著者名 NAGAYAMA Tomiharu, WADA Junichiro, WATANABE Chie, MURAKAMI Natsuko, TAKAKUSAKI Kensuke, UCHIDA Hirofumi, UTSUMI Miona, WAKABAYASHI Noriyuki	4. 巻 39
2. 論文標題 Influence of retainer and major connector designs of removable partial dentures on the stabilization of mobile teeth: A preliminary study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Dental Materials Journal	6. 最初と最後の頁 89 ~ 100
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4012/dmj.2018-272	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10件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 5件)

1. 発表者名 渡邊知恵, 和田淳一郎, 内田博文, 長山富治, 水谷幸嗣, 柴田 陽, 若林則幸
2. 発表標題 部分床義歯支台歯10年生存率とエックス線画像上予後因子の検討
3. 学会等名 日本補綴歯科学会第130回記念学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 内田博文, 和田淳一郎, 渡邊知恵, 長山富治, 水谷幸嗣, 若林則幸
2. 発表標題 口腔内装置は睡眠時ブラキシズムから部分床義歯の支台歯を守るか? パイロットRCT
3. 学会等名 日本補綴歯科学会第130回記念学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岩本大征, 正木千尋, 柴田 陽, 渡邊知恵, 野代知孝, 宗政 翔, 向坊太郎, 近藤祐介, 細川隆司
2. 発表標題 メナキノン7が卵巣摘出ラットの骨微細構造および骨強度に及ぼす影響
3. 学会等名 日本補綴歯科学会第130回記念学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shibata Y, Takahashi S, Zhou J, Shimomura N, Watanabe C, Kataoka Y.
2. 発表標題 High-Resolution Modulus Mapping of the Adhesive-Dentin Interface
3. 学会等名 99th General Session & Exhibition of the IADR (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 渡邊 知恵, 和田淳一郎, 長山 富治, 内田 博文, 水谷 幸嗣, 若林 則幸
2. 発表標題 糖尿病罹患患者に対する部分床義歯装着が支台歯歯槽骨に及ぼす影響 - 後ろ向きコホート研究 -
3. 学会等名 日本補綴歯科学会 第128回学術大会
4. 発表年 2019年~2020年

1. 発表者名 Watanabe C, Wada J, Nagayama T, Uchida H, Mizutani K, Wakabayashi N
2. 発表標題 The Effect of Removable Partial Denture Placement for Diabetic Patients.
3. 学会等名 97th General Session & Exhibition of the IADR (国際学会)
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 Watanabe C, Wada J, Nagayama T, Uchida H, Mizutani K, Wakabayashi N
2. 発表標題 Prognostic Factors on Radiographs for 10-year Abutment Survival of RPDs.
3. 学会等名 98th General Session & Exhibition of the IADR (online abstract archive) (国際学会)
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 長山富治, 和田淳一郎, 渡邊知恵, 内田博文, 若林則幸
2. 発表標題 部分床義歯装着が歯周炎によって弱体化し予後にリスクを有する支台歯に及ぼす短期的な影響
3. 学会等名 日本補綴歯科学会 令和元年度東京支部学術大会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 Nagayama T, Wada J, Watanabe C, Uchida H, Mizutani K, Wakabayashi N
2. 発表標題 Influence Of RPD Placement On Mobility Of Periodontally Weakened Teeth.
3. 学会等名 97th General Session & Exhibition of the IADR (国際学会)
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 Wada J, Nagayama T, Watanabe C, Uchida H, Mizutani K, Wakabayashi N
2. 発表標題 Short-term effect of splinting with RPD on periodontally weakened teeth.
3. 学会等名 98th General Session & Exhibition of the IADR (online abstract archive) (国際学会)
4. 発表年 2019年～2020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