



Title	臼歯部咬合支持と歯の喪失との関連についての大規模コホート研究
Author(s)	豆野, 智昭
Citation	大阪大学歯学雑誌. 2026, 69(2), p. 7-12
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/105177
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

臼歯部咬合支持と歯の喪失との関連についての大規模コホート研究

豆野 智昭*

(令和 7 年 3 月 24 日受付)

本総説の内容の一部は、令和 7 年 2 月 6 日に開催された大阪大学歯学会第 138 回例会において、令和 6 年度大阪大学歯学会弓倉奨励賞の受賞講演（対象論文：Mameno, T., Otsuki, N., Wada, M., Yamamoto, R., and Ikebe, K. (2024) : Association between posterior occlusal support and tooth loss in a population-based cohort: The OHSAKA study. *J Dent*, **148**, 105144.）として発表した。

はじめに

歯の喪失は、加齢に伴い頻度が増加し¹⁾、咀嚼機能の低下や栄養状態の悪化に加え、発話機能の障害、外見の変化、さらにはコミュニケーションへ影響を及ぼすことが知られている²⁻⁴⁾。また、先行研究において歯の数は、フレイルの進行や認知機能の低下、死亡リスクの増加といった高齢者の健康状態と関連することが報告されている⁵⁻⁸⁾。このような背景から、歯の喪失に関連するリスク要因を明らかにし、その予防策を講じることは、高齢者の健康維持において非常に重要である。

これまでに、歯の喪失の主なリスク因子として、歯周病や齲蝕、喫煙、肥満、高血圧、糖尿病などが報告されている⁹⁻¹²⁾。さらに、臼歯部の咬合支持の減少が歯の喪失を加速させることが示唆されている^{13, 14)}。そのメカニズムとして、臼歯部の咬合支持の喪失が残存歯の咬合負担を増加させ、さらなる歯の喪失を引き起こすことが考えられている。しかし、これらの研究の多くは対象者数に制限があり、多様な歯列を少数のグループに分類して分析しているため、咬合支持と歯の喪失と

の関連について、より詳細な検討が求められる。さらに、過去の報告では、歯の喪失が生じた部位について調査がなされていない。欠損歯の位置や分布は、口腔関連 QOL の程度に影響を及ぼすことが報告されている¹⁵⁾。前歯部の欠損歯の数は、外見や口腔の快適さを含む歯列に対する満足度と関連し¹⁶⁾、また、臼歯部の咬合接触は、咬合力や咀嚼能力に強く影響する¹⁷⁾。このように、前歯と臼歯では機能的役割が異なることを考慮すると、歯の喪失に関連するリスクを部位別で検討することは、高齢者の口腔健康を促進する上で重要であると考えられる。

以上の背景より、本分析は、大阪府後期高齢者医療歯科健康診査（以下、歯科健診）を複数回受診した 94,422 人を対象に、咬合支持状態と歯の喪失との関連を明らかにすることを目的とした。

研究デザインと対象者

2018 年 4 月 1 日から 2020 年 3 月 31 日の期間に、歯科健診を初回受診した 190,282 人のうち、2022 年 3 月 31 日までに複数回受診した 108,145 人を対象とした。初回受診時に無歯顎であった 3,567 人、初回受診時に 1 本以上のインプラントを有した 3,355 人、測定項目に欠損値のあった 6,801 人を除外し、最終的に 94,422 人を解析対象者とした（図 1）。なお、本研究は、大阪大学キャンパスライフ健康支援・相談センター倫理審査委員会、ならびに大阪大学大学院歯学研究科・歯学部および歯学部附属病院倫理審査委員会の承認（2022-2, R4-M2）を得て実施した。

* 大阪大学大学院歯学研究科 有床義歯補綴学・高齢者歯科学講座

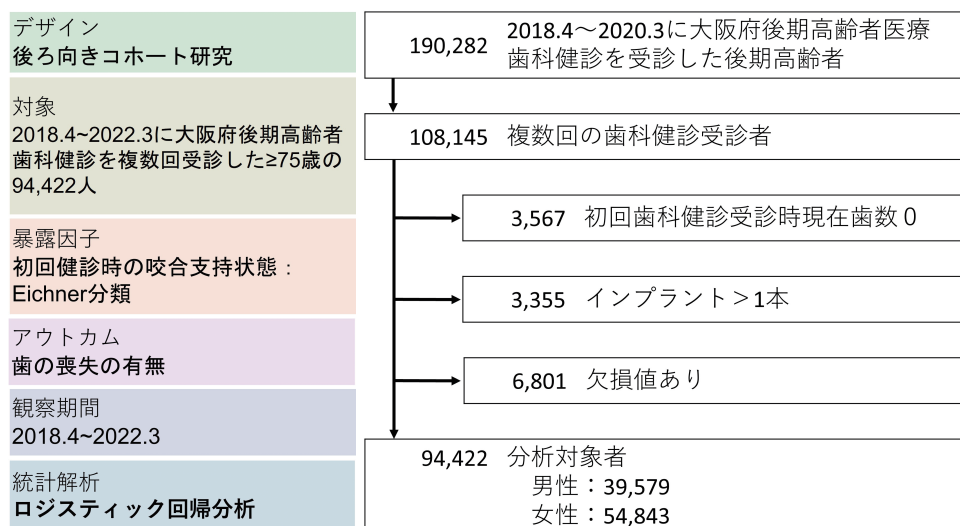


図 1. 研究デザインと対象者

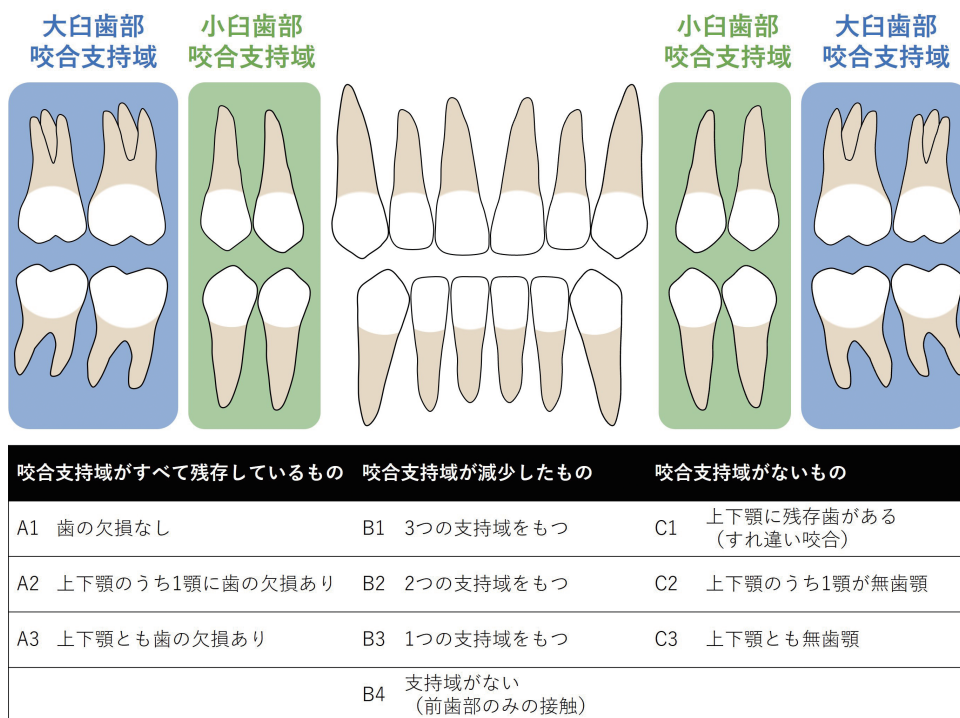


図 2. Eichner の分類

調査項目

本研究では、第三大臼歯を除外した 28 歯を対象歯とし、歯式に基づき現在歯数ならびに臼歯部の咬合支持の有無を評価した。初回ならびに最新の歯科健診結果を比較し、現在歯数が減少した対象者を「歯の喪失あり」と定義した。また、前歯部において現在歯数の減

少を認めた者を「前歯部喪失あり」、臼歯部において現在歯数の減少を認めた者を「臼歯部喪失あり」と、それぞれ定義した。咬合支持状態の評価には、Eichner 分類を用いた。Eichner 分類は、左右の小白歯部および大臼歯部を 4 つの咬合支持域に分類し、それぞれの対合歯との接触の有無に基づき A1～3, B1～4, C1～3 の 10 段階に分類する分類法である (図 2)。

また、口腔内検査所見より、歯周状態および歯垢付着状況を評価した。歯周状態の評価には、改訂版 Community Periodontal Index を用い、健常（3 mm 以下）、軽度（4 mm 以上 6 mm 未満）、重度（6 mm 以上）に分類した。歯垢付着状況については、ほとんどない、中等度、多量の3段階で評価した。加えて、質問票より、ベースライン時の年齢、性別、BMI（やせ [$<18.5 \text{ kg/m}^2$] / 標準 [$18.5\text{--}22.9 \text{ kg/m}^2$] / 過体重 [$23\text{--}24.9 \text{ kg/m}^2$] / 肥満 [$>25 \text{ kg/m}^2$]), 喫煙習慣（吸ったことがない／吸っている／やめた）、ならびに年1回以上のメンテナンスの有無を評価した。さらに、ベースライン日から遡って6か月間における抗糖尿病薬ならびに降圧薬の処方の有無より、糖尿病ならびに高血圧の既往歴を調査した。

分析方法

歯の喪失の有無を目的変数とするロジスティック回帰分析において、Eichner 分類を説明変数とし、歯の喪失に対する各変数のオッズ比（OR）ならびに95%信頼区間（CI）を算出した。調整変数は、ベースライン時の年齢、性別、BMI、歯周状態、歯垢付着状況、糖尿病薬の処方歴、降圧薬の処方歴、年1回以上のメンテナンスの有無、および2回の歯科健診の間隔とした。さらに、前歯部喪失の有無、臼歯部喪失の有無、のそれぞれを目的変数としたサブアウトカム分析を行った。すべての統計解析は、Pythonバージョン3.9.5 (Python Software Foundation, Beaverton, OR) の scikit-learn ライブラリを使用して行った。統計検定はすべて両側検定とし、有意水準を0.05とした。

結果

分析対象者94,422人のEichner分類の分布および歯の喪失の詳細を表1に示す。対象者の中で最も多かったEichner分類は、A2（15,000人、15.9%）であり、次いでB1（14,781人、15.7%）であった。平均観察期間は804.4日（標準偏差：340.1日）であり、この期間中に31,008人（32.8%）の対象者が歯の喪失を経験していた。歯の喪失率はB4群が最も高く（46.5%）、次いでB3群（45.7%）、B2群（41.5%）の順であった。また、歯の喪失を経験した対象者のうち、前歯部での喪失が認められた者は14,276人、臼歯部での喪失が認められた者は24,216人であった。部位別に見ると、前歯部の喪失率が最も高かったEichner分類はB4（37.7%）、臼歯部の喪失率が最も高かったEichner分類はB3（36.2%）であった。

続いて、Eichner 分類と歯の喪失との関連を調査したロジスティック回帰分析の結果を表2に示す。咬合支持が悪化するにつれて、歯の喪失 OR が有意に増加し、最も高いORはB4群（OR = 6.00, 95% CI: 5.57–6.46）で認められた。さらに、本分析における調整変数の中では、歯周病（重度：OR = 2.04, 95% CI: 1.96–2.13, 軽度：OR = 1.25, 95% CI: 1.21–1.30）、歯垢の付着（多量：OR = 1.29, 95% CI: 1.23–1.35, 中等度：OR = 1.12, 95% CI: 1.08–1.16）、喫煙の習慣あり（OR = 1.40, 95% CI: 1.31–1.50）、肥満（OR = 1.06, 95% CI: 1.02–1.11）、メンテナンスなし（OR = 1.25, 95% CI: 1.21–1.29）、ならびに高齢であること（5歳ごと、OR = 1.09, 95% CI: 1.07–1.11）が、歯の喪失リスクを増加させることが示された。なお、降圧薬の処方歴ありは、1よりも低いORを示した（OR = 0.96, 95% CI: 0.93–0.99）。

表 1. Eichner 分類の分布および歯の喪失の詳細

Eichner 分類	N	健診間隔（日）		歯の喪失あり		前歯部喪失		臼歯部喪失	
		平均	標準偏差	N	%	N	%	N	%
A1	9,434	829.7	333.9	1,199	12.7	253	2.7	1,002	10.6
A2	15,000	825.4	335.8	3,114	20.8	752	5.0	2,671	17.8
A3	10,136	812.1	337.4	2,853	28.1	814	8.0	2,480	24.5
B1	14,781	814.8	336.9	5,045	34.1	1,533	10.4	4,449	30.1
B2	12,956	808.1	336.5	5,382	41.5	2,157	16.6	4,679	36.1
B3	10,165	801.9	340.5	4,650	45.7	2,588	25.5	3,679	36.2
B4	10,960	799.1	339.1	5,095	46.5	4,132	37.7	2,668	24.3
C1	4,023	783.3	343.0	1,573	39.1	856	21.3	1,178	29.3
C2	6,967	769.9	347.6	2,097	30.1	1,191	17.1	1,410	20.2

表 2. 歯の喪失を目的変数とするロジスティック回帰分析の結果

		オッズ比	95%信頼区間	P 値
Eichner 分類 (基準: A1)	A2	1.74	1.61 - 1.87	<0.01
	A3	2.55	2.36 - 2.75	<0.01
	B1	3.40	3.17 - 3.66	<0.01
	B2	4.74	4.41 - 5.09	<0.01
	B3	5.79	5.38 - 6.24	<0.01
	B4	6.00	5.57 - 6.46	<0.01
	C1	4.44	4.05 - 4.86	<0.01
	C2	3.00	2.77 - 3.26	<0.01
性別 (基準: 女性)	男性	1.08	1.04 - 1.12	<0.01
歯周病 (基準: 健常)	重度	2.04	1.96 - 2.13	<0.01
	軽度	1.25	1.21 - 1.30	<0.01
歯垢付着状況 (基準: ほとんどない)	多量	1.29	1.23 - 1.35	<0.01
	中等度	1.12	1.08 - 1.16	<0.01
糖尿病の既往 (基準: なし)	あり	0.97	0.94 - 1.00	0.08
高血圧の既往 (基準: なし)	あり	0.96	0.93 - 0.99	<0.01
喫煙 (基準: 吸ったことがない)	吸っている	1.40	1.31 - 1.50	<0.01
	やめた	1.03	0.99 - 1.07	0.16
BMI (基準: 標準)	肥満	1.06	1.02 - 1.11	<0.01
	過体重	1.03	0.99 - 1.07	0.15
	やせ	0.99	0.94 - 1.05	0.71
≥ 年 1 回メインテナンス (基準: あり)	なし	1.25	1.21 - 1.29	<0.01
年齢	5 歳ごと	1.09	1.07 - 1.11	<0.01
観察期間	100 日ごと	1.13	1.13 - 1.14	<0.01

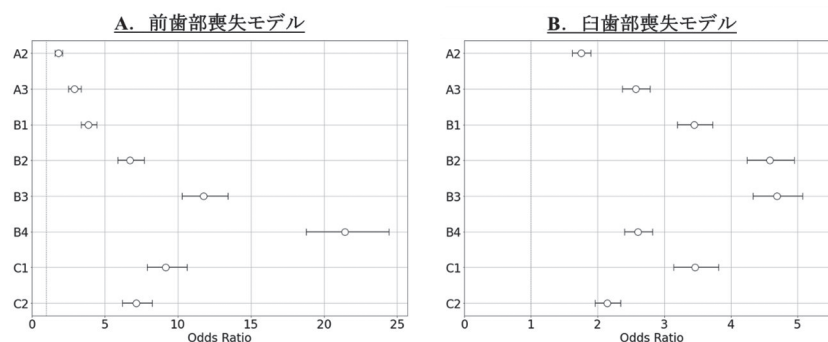


図 3. サブアウトカム分析における各 Eichner 群のオッズ比

図 3 は、前歯部および臼歯部で層別化したロジスティック回帰分析から得られた各 Eichner 分類の OR を示す。前歯部での歯の喪失に対する OR (95% CI) は、A1 を基準として、A2 で 1.83 (1.58-2.12) であり、B1 の 3.40 (3.17-3.66) に至るまで、臼歯部咬合支持の数が減少するにつれて段階的に増加した。B1 以降は急激に OR が高くなり、B4 が最も高い値 (OR = 21.4, 95% CI: 18.8-24.4) を示した (図 3-A)。前歯を含むすべての咬合接触が失われた C1 および C2 の OR (95% CI) は、それぞれ 9.16 (7.90-10.6), 7.14 (6.20-8.23) であった。一方、臼歯部での歯の喪失 OR に関

しては、Eichner B 群において、前歯部と異なる分布が認められた (図 3-B)。臼歯部喪失モデルにおける OR (95% CI) は、A2 (1.76 [1.62-1.90]) から B2 (4.58 [4.24-4.95]) まで徐々に増加し、B3 で最も高い値 (4.69 [4.33-5.07]) を示した。B4 の OR (95% CI) は、2.60 (2.40-2.82) であり、B3 と比較して約半分の値を示した。C1 および C2 の OR (95% CI) は、前歯部と同様の傾向を示し、それぞれ 3.46 (3.14-3.81) および 2.15 (1.96-2.35) であった。

考察

本研究では、大阪府在住の後期高齢者 94,422 人を対象に分析を行った結果、すべての白歯部咬合支持を喪失した Eichner 分類 B4 が、最も高い歯の喪失リスクを示すことが明らかとなった。さらに、このリスクは前歯部で特に顕著であった。これらのことから、白歯部咬合支持の減少は、歯の喪失のリスク因子であることが示された。

咬合状態と歯の喪失との関連については、これまでも複数の疫学研究により検討されている。平均観察期間 5 年の縦断研究では、白歯部咬合支持の減少が歯の喪失を加速させることが報告されている¹³⁾。この研究では、日本の都市部地域住民 806 人を対象に、Eichner 分類を基に白歯部咬合支持残存群（A1, A2, A3）と、白歯部咬合支持減少群（B1, B2, B3）群、白歯部咬合支持喪失群（B4, C1, C2）の 3 群に分類し、それぞれの歯の喪失リスクを評価した。また、別の 6 年間の縦断研究では、日本の地域在住高齢者 812 人を対象に解析を行い、Eichner A 群と比較して B 群で 1.96 倍、C 群で 3.04 倍の歯の喪失リスクが認められた¹⁴⁾。これらの研究は、口腔および全身の健康状態に関連する多くの交絡因子を考慮し、縦断データに基づいて分析しているという点で重要である。一方で、咬合支持による対象者の群分けが限定的であること、さらに歯の喪失が生じた部位についての詳細な検討が行われていないことが、制限として挙げられる。本研究では、約 10 万人の歯科健診データを活用することで、歯周状態や口腔衛生状態、喫煙などの主要なリスク因子の影響を考慮した上で、多様な咬合支持状態と歯の喪失の関連を詳細に検討した。本研究の知見は、咬合支持の維持を通じた歯の喪失予防の観点から、臨床的にも大きな意義を有すると考えられる。

本分析の結果、白歯部咬合支持の欠損による歯の喪失リスクは、白歯部に咬合支持域が存在せず、かつ前歯部で咬合接触を有する Eichner 分類 B4 群において最も高いことが示された。また、この傾向は、前歯部においてより顕著であることが示された。これは、咬合支持の喪失に伴い残存歯、特に前歯部での咬合負担が増加することに起因すると考えられる。また、本分析の調整変数において、過去の報告と同様に^{9, 10)}、男性であること、歯周病の存在、不良な口腔衛生状態、喫煙、肥満が、歯の喪失と関連していることが示された。一方で、過去に歯の喪失の関連因子として報告されている

糖尿病ならびに高血圧は、本分析では有意な変数として示されなかった。本研究では、該当疾患の処方情報に基づき分析しているため、医師の下で管理されている糖尿病ならびに高血圧の既往者が対象となっていることが影響していると考えられる。また、年 1 回以上のメンテナンスを受けていない者において、歯の喪失リスクが高いことが示された。これは、定期健診の重要性を示し、口腔健康管理の観点から重要な知見であると考えられる。しかし、初回の高齢者歯科健診の受診が歯科治療介入のきっかけとなり、歯周治療として抜歯処置がなされた可能性も考慮する必要がある。すなわち、定期健診の有無が歯の喪失に与える影響について、過大に評価している可能性がある。今後は、初回の歯科健診の前後における歯科受診の回数や内容についても検証を行い、さらなる考察を重ねたい。

おわりに

94,422 人の後期高齢者を対象とした本分析では、白歯部咬合支持の減少に伴い、歯の喪失リスクが増加することが明らかとなった。

謝 辞

本研究の遂行にあたり、様々なご協力を賜りました大阪大学大学院歯学研究科有床義歯補綴学・高齢者歯科学講座の池邊一典教授、大阪大学キャンパスライフ健康支援・相談センター保健管理部門の山本陵平教授、ならびに大阪公立大学看護学部先進ケア科学領域地域包括ケア科学分野の大槻奈緒子講師に深く感謝申し上げます。また、歯科健診の実施に際し、多大なご協力をいただきました大阪府後期高齢者医療広域連合ならびに大阪府歯科医師会の皆様に、心より御礼申し上げます。

文 献

- 1) Kassebaum, N.J., Bernabé, E., Dahiya, M., Bhandari, B., Murray, C.J., and Marcenes, W. (2014): Global burden of severe tooth loss: A systematic review and meta-analysis. *J Dent Res*, **93**, 20S-28S.
- 2) Zelig, R., Goldstein, S., Touger-Decker, R., Firestone, E., Golden, A., Johnson, Z., Kaseta, A., Sackey, J., Tomesko, J., and Parrott, J.S. (2022): Tooth loss and nutritional status in older adults: A systematic review and meta-analysis. *JDR Clin Trans Res*, **7**, 4-15.
- 3) Saintrain, M.V., and de Souza, E.H. (2012): Impact of tooth loss on the quality of life. *Gerodontology*, **29**,

- e632-e636.
- 4) Lahoud, T., Yu, A.Y., and King, S. (2023): Masticatory dysfunction in older adults: A scoping review. *J Oral Rehabil*, **50**, 724-737.
 - 5) Gu, Y., Wu, W., Bai, J., Chen, X., Chen, X., Yu, L., Zhang, Q., Zou, Z., Luo, X., Pei, X., Liu, X., and Tan, X. (2019): Association between the number of teeth and frailty among Chinese older adults: A nationwide cross-sectional study. *BMJ Open*, **9**, e029929.
 - 6) Kimble, R., Papacosta, A.O., Lennon, L.T., Whincup, P.H., Weyant, R.J., Mathers, J.C., Wannamethee, S.G., and Ramsay, S.E. (2023): The relationship of oral health with progression of physical frailty among older adults: A longitudinal study composed of two cohorts of older adults from the United Kingdom and United States. *J Am Med Dir Assoc*, **24**, 468-474.e3.
 - 7) Li, L., Zhang, Q., Yang, D., Yang, S., Zhao, Y., Jiang, M., Wang, X., Zhao, L., Liu, Q., Lu, Z., Zhou, X., Gan, Y., and Wu, C. (2023): Tooth loss and the risk of cognitive decline and dementia: A meta-analysis of cohort studies. *Front Neurol*, **14**, 1103052.
 - 8) Dai, M., Song, Q., Lin, T., Huang, X., Xie, Y., Wang, X., Zheng, L., and Yue, J. (2023): Tooth loss, denture use, and all-cause and cause-specific mortality in older adults: A community cohort study. *Front Public Health*, **11**, 1194054.
 - 9) Souto, M.L.S., Rovai, E.S., Villar, C.C., Braga, M.M., and Pannuti, C.M. (2019): Effect of smoking cessation on tooth loss: A systematic review with meta-analysis. *BMC Oral Health*, **19**, 245.
 - 10) Nascimento, G.G., Leite, F.R., Conceição, D.A., Ferrúa, C.P., Singh, A., and Demarco, F.F. (2016): Is there a relationship between obesity and tooth loss and edentulism? A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*, **17**, 587-598.
 - 11) Xu, K., Yu, W., Li, Y., Li, Y., Wan, Q., Chen, L., Dong, Y., Tay, F.R., and Niu, L. (2022): Association between tooth loss and hypertension: A systematic review and meta-analysis. *J Dent*, **123**, 104178.
 - 12) Ahmadiania, A.R., Rahebi, D., Mohammadi, M., Ghelichi-Ghojogh, M., Jafari, A., Esmailzadeh, F., and Rajabi, A. (2022): Association between type 2 diabetes (T2D) and tooth loss: A systematic review and meta-analysis. *BMC Endocr Disord*, **22**, 100.
 - 13) Fushida, S., Kosaka, T., Kida, M., Kokubo, Y., Watanabe, M., Higashiyama, A., Miyamoto, Y., Ono, T., and Ikebe, K. (2021): Decrease in posterior occlusal support area can accelerate tooth loss: The Suita study. *J Prosthodont Res*, **65**, 321-326.
 - 14) Sato, H., Hatta, K., Murotani, Y., Takahashi, T., Gondo, Y., Kamide, K., Masui, Y., Ishizaki, T., Kabayama, M., Ogata, S., Matsuda, K.I., Mihara, Y., Fukutake, M., Hagino, H., Higashi, K., Akema, S., Kitamura, M., Murakami, S., Maeda, Y., and Ikebe, K. (2022): Predictive factors for tooth loss in older adults vary according to occlusal support: A 6-year longitudinal survey from the SONIC study. *J Dent*, **121**, 104088.
 - 15) Gerritsen, A.E., Allen, P.F., Witter, D.J., Bronkhorst, E.M., and Creugers, N.H. (2010): Tooth loss and oral health-related quality of life: A systematic review and meta-analysis. *Health Qual Life Outcomes*, **8**, 126.
 - 16) Al-Omiri, M.K., Karasneh, J.A., Lynch, E., Lamey, P.J., and Clifford, T.J. (2009): Impacts of missing upper anterior teeth on daily living. *Int Dent J*, **59**, 127-132.
 - 17) Ikebe, K., Matsuda, K., Murai, S., Maeda, Y., and Nokubi, T. (2010): Validation of the Eichner index in relation to occlusal force and masticatory performance. *Int J Prosthodont*, **23**, 521-524.