

令和 6 年 5 月 23 日現在

機関番号：14401

研究種目：若手研究

研究期間：2021～2023

課題番号：21K17039

研究課題名（和文）2300名の9年コホート研究から欠損拡大の推移を予測する：ペトリネットによる検証

研究課題名（英文）Predicting the Progression of Tooth Loss from a 9-Year Cohort Study of 2300 Participants: Validation through Petri Nets

研究代表者

豆野 智昭（Mameno, Tomoaki）

大阪大学・大学院歯学研究科・助教

研究者番号：50845922

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,500,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、大人数の地域在住高齢者を対象に、調査から得られた縦断的データを用いて、欠損部位や欠損パターンの変化について検討することを目的とした。欠損パターンの評価には、左右臼歯群と前歯群の残存状況を64パターンに分類するCummerの分類を用いた。922名（男性463名、女性459名）の9年間の残存歯列の調査結果より、ベースラインから9年経過時点におけるCummerの分類の変化を機械学習モデルを用いて分析した結果、最も頻度が多いルートは、上顎のブロックがすべて喪失した後に、下顎ブロックが欠損するルートであった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、これまで多くの歯科医師がその臨床を通して抱いていると考えられる、“いつ、どのように新たな欠損が生じるか”という疑問に対して、縦断的な歯の欠損の動態を捉えることで、一定のエビデンスを示した。これは、患者個々のリスクに応じた医療を提供する、テーラーメイド歯科医療を実践するうえで重要な知見となると考えられる。

研究成果の概要（英文）：This study aimed to investigate changes in dentition patterns using longitudinal data obtained from a large cohort of community-dwelling older adults. For the evaluation of dentition patterns, we employed Cummer's classification, which categorizes dentitions based on the presence of the left and right molar groups and the anterior group into 64 patterns. Based on the results of a 9-year survey of 922 individuals (463 men and 459 women), we analyzed changes in Cummer's classification from baseline to the 9-year follow-up using a machine learning model. The analysis revealed that the most frequent progression route involved the loss of all upper jaw blocks followed by the loss of the lower jaw blocks.

研究分野：歯科補綴学

キーワード：歯の欠損パターン 歯の喪失 大規模データ 高齢者

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

同じ歯数であっても新たな欠損の生じやすさに差がある症例は少なくない。その原因として、残存歯そのものの状態の他に、欠損部位や咬合支持の情報を加えた欠損パターンの影響が考えられる。欠損パターンは、長い時間経過の中で欠損歯数の増加に伴い変化するが、どのような順番、どの程度の期間で新たな欠損が生じ、パターンが推移するかについては明らかにされていない。これらに対して一定のエビデンスを示すことは、患者個々のリスクに応じたテーラーメイド歯科医療の発展に貢献し、歯科医学にとって意義の大きいことであると考えられる。

2. 研究の目的

本研究では、2300名の地域在住高齢者を対象とした9年間のコホート研究の大規模調査データを用い、縦断的統計分析による静的解析ならびに、歯の欠損を経時的、連続的に捉えることが可能なペトリネットによる動的解析を行い、欠損パターン、欠損拡大の推移を予測することを目的とする。

3. 研究の方法

本研究では、すでに調査を終了している70歳から90歳までの各年齢群の計約2300名分のデータ(70歳群約1000名:9年経過,80歳群約1000名:6年経過,90歳群約300名:6年経過)に加えて、新たな追跡調査(80歳,90歳群の9年経過)を行った。

調査項目は、問診ならびに口腔内検査により、歯数、修復状況、歯周組織、咬合力、全身疾患、喫煙歴などを記録した。分析課題は、欠損パターンと喪失歯との関連(静的分析)、ペトリネットによる歯の欠損予測(動的解析)とした。静的分析における暴露因子は、Eichner分類による臼歯部咬合支持評価とし(図1)、アウトカムは歯の喪失(前歯部/臼歯部別)とした。また、左右臼歯群と前歯群とを3ブロックとみなし、上下顎合計6ブロックの満ち欠けを64パターンに分けたCummerの分類に基づき、歯の欠損拡大における咬合支持の影響について、動的解析を行った。

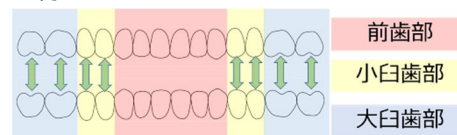


図1. 臼歯部咬合支持の評価
Eichner分類に従い、臼歯部左右4か所で評価。ベースライン時の臼歯部咬合支持域(OSZ)の数に基づき、対象者を5つの群(OSZ-0, 1, 2, 3, 4群)に分類した。

図1. 臼歯部咬合支持の評価

4. 研究成果

ベースライン時、ならびにフォローアップ調査に参加した70歳,80歳,90歳の自立した地域在住高齢者922名のうち、ベースライン時に前歯部咬合接触を1か所以上有していた740名(男性377名,女性363名)を対象に分析を行った。対象者の特性を表1に示す。

表1. 対象者の特徴 (ベースライン時)

		n	%
性別	男性	377	51%
	女性	363	49%
年齢	70代	467	63%
	80代	273	37%
臼歯部咬合支持数 (OSZ)	4	466	62%
	3	96	13%
	2	52	7%
	1	30	4%
	0	96	14%
最大歯周ポケット深さ	≤3mm	148	20%
	4-5mm	281	38%
	≥6mm	311	42%
喫煙歴	なし	674	91%
	あり	66	9%
前歯部咬合接触数	1	22	3%
	2	30	4%
	3	30	4%
	4	15	2%
	5	45	6%
	6	596	81%
	単位	中央値 (四分位範囲)	
咬合力	100N	5.05 (3.10 - 7.46)	
残存歯数	本	25 (19 - 27)	

表2. 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
臼歯部咬合支持数 (OSZ)		4	1 (ref)		
		3	5.62	0.49 - 64.88	0.17
		2	8.04	0.74 - 87.23	0.09
		1	10.04	0.84 - 128.51	0.07
		0	69.78	8.69 - 560.34	<0.01
調整変数	性別	男性	1 (ref)		
		女性	0.99	0.45 - 2.20	0.99
	年齢	70代	1 (ref)		
		80代	0.06	0.01 - 0.45	<0.01
	最大歯周ポケット深さ	≤3mm	1 (ref)		
		4-5mm	1.04	0.30 - 3.59	0.96
		≥6mm	0.72	0.31 - 1.66	0.44
咬合力	100N毎	0.65	0.46 - 0.92	0.02	
喫煙歴	なし	1 (ref)			
あり	1.27	0.21 - 7.76	0.80		
前歯部咬合接触数	1か所毎	0.69	0.56 - 0.85	<0.01	

* ref: 参照カテゴリー

ベースライン時に前歯部咬合接触を有していた 740 名のうち、フォローアップ時に前歯部咬合接触をすべて失ったものは 55 名 (7.2%) であった。前歯部咬合支持の喪失をアウトカムとしたロジスティック回帰分析の結果、OSZ-0 群 (オッズ比 [OR]=69.78, $p<0.01$) が有意な変数として示された。一方で、OSZ-1 群 (OR=10.04, $p=0.07$), OSZ-2 群 (OR=8.04, $p=0.09$), OSZ-3 群 (OR=5.62, $p=0.17$) では有意な関連は認められなかった (表 2)。

続いて、ベースラインから 9 年経過時点における Cummer の分類の変化を分析した結果、Cummer の分類 1 (609 名), 6 (19 名), 8 (29 名), 16 (13 名), 48 (16 名), 58 (10 名), 62 (8 名) において、欠損の進行に統計学的に有意な方向性が存在する可能性が示された (χ^2 乗検定, 有意水準 5%)。機械学習を用いた 9 年経過時点における Cummer 分類の推移のルート解析の結果、最も頻度が多いルートは、上顎のブロックがすべて喪失した後に、下顎ブロックが欠損するルートであった (図 2)。

これらのことから、臼歯部の咬合支持によって分類された欠損パターンは、欠損拡大の推移に影響していることが示された。これらの知見を基とした報告は、現在国際誌に投稿を予定している。一方で、動的解析について、欠損拡大のルートについて一定の傾向は示されたものの、分析モデルの特性上、定量的な解釈を得るには至らなかった。今後は、さらに長期間の歯列の変遷を調査することに加えて、これらの問題点を改善した研究計画の立案が望まれる。

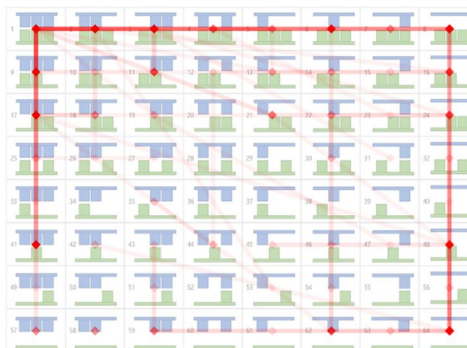


図2. Cummerの分類の変化における動的解析

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 豆野智昭
2. 発表標題 機械学習を用いた歯の欠損拡大の推移予測の試み
3. 学会等名 第6回ソーシャル・スマートデンタルホスピタルシンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 辻岡義崇, 豆野智昭, 明間すずな, 長谷川大輔, 和田誠大, 池邊一典
2. 発表標題 片側遊離端欠損における補綴装置の違いが残存歯の喪失に与える影響の検討-固定性インプラント補綴と部分床義歯の比較-
3. 学会等名 日本口腔インプラント学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 辻岡義崇, 豆野智昭, 室谷有紀, 佐藤仁美, 八田昂大, 高橋利士, 和田誠大, 池邊一典
2. 発表標題 臼歯部咬合支持が前歯部咬合接触の喪失に与える影響の検討：6年間のコホート研究
3. 学会等名 日本補綴歯科学会
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
---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------