

令和 6 年 6 月 18 日現在

機関番号：15401

研究種目：若手研究

研究期間：2021～2023

課題番号：21K17161

研究課題名（和文）次世代シーケンサーによる矯正歯科患者の網羅的細菌叢解析とリスク管理法構築への展開

研究課題名（英文）Comprehensive analysis of bacterial flora in orthodontic patients using next-generation sequencers and application to the establishment of risk management methods

研究代表者

角 伊三武（Kado, Isamu）

広島大学・医系科学研究科（歯）・助教

研究者番号：50846847

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,600,000円

研究成果の概要（和文）：我々の研究チームでは、矯正歯科治療を開始する患者の口腔内診査を行う際に、矯正歯科的問題点のみならず、口腔生成状態を示すPCRや唾液を用いたカリエスリスク検査、口腔内細菌叢解析を継続して行ってきた。また、顎顔面形態と唾液性状の関係性についても解析を行なった結果、facial angleが唾液性状および蝕原性細菌数に密接に関係していることが明らかになった。う蝕原性細菌の菌数はともにANBと正の相関を、interincisal angleと負の相関を示したことから、上顎前突を呈している患者はう蝕のハイリスクであると考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

現在、矯正歯科治療は一般的な歯科治療の一部となり、治療を受ける人口も増加している。しかし、その治療過程ではう蝕や歯肉炎などの医原性障害が発生することがあるため、これらの予防策を立案することが急務である。その観点から、我々は口腔衛生状態と細菌叢との関連性について研究を重ねてきた。今後、この研究を継続していくことで、矯正歯科治療中に発生する医原性障害を予防するシステムを構築していくことが可能になると思われる。そこに到達する上でのデータの蓄積および解析ができたという点で、本研究は大きな社会的意義を有していると思われる。

研究成果の概要（英文）：Our research team examines the oral cavity of patients about to start orthodontic treatment, we have continued to perform not only orthodontic problems but also PCR and caries risk tests using saliva, and oral bacterial flora analysis. We also analyzed the relationship between maxillofacial morphology and saliva properties, and found that the facial angle is closely related to saliva properties and the number of cariogenic bacteria. In particular, the amount of saliva secreted, its buffer capacity, and pH showed an inverse correlation with the facial angle. The number of cariogenic bacteria showed a positive correlation with ANB and a negative correlation with the interincisal angle, so patients with maxillary protrusion and labial inclination of the anterior teeth, such as those with Angle Class II, deviation 1, are considered to be at high risk for caries. We have presented these results at domestic conferences and published papers in international journals.

研究分野：矯正歯科学

キーワード：矯正歯科治療 口腔衛生

1. 研究開始当初の背景

矯正歯科治療を行うことで、不正咬合が改善されることで健康寿命の延長に帰すると考えられている。矯正歯科治療で用いられるマルチブラケット装置は、三次元的な歯の移動が可能であることから、臨床の現場において現在広く利用されている。しかし、う蝕・歯肉炎などの細菌感染性の医原性障害を伴うことがある。

口腔内組織には、700 種以上の細菌が生息しており、巨大な口腔内細菌叢を形成している。また、口腔内でも表面の微細構造の違いによって、歯・舌・頬粘膜などで形成される細菌叢は異なることが知られている。その原因として、マルチブラケット装置の装着によって、口腔内の細菌叢全体が変化する可能性が示唆されてきた。近年、固定式矯正装置の装着により、う蝕原因菌および歯周病原菌が増加することが報告されている。以前より、培養法や PCR 法を用いた菌種を限定した研究によって解明が試みられてきた。我々の研究チームは、培養困難な細菌を含む網羅的解析を行い、さらに矯正歯科治療において治療計画を立案するために用いられる顎顔面骨格分析を行うことで、これらの医原性障害を予防するシステムを構築することを目指している。

2. 研究の目的

矯正歯科治療は患者の QOL 向上を図ることが可能であるが、口腔清掃状態の悪化による、う蝕や歯周炎といった細菌性疾患のリスクを増加させることが明らかになっている。したがって、矯正歯科治療開始時に患者のう蝕リスクを客観的に評価することが重要である。唾液には消化だけでなく抗菌、緩衝、歯の再石灰化など様々な作用が認められ、口腔内の細菌性疾患予防に重要な因子であることが示唆されている。しかしながら、顎顔面形態が唾液性状にもたらす影響における報告は認められず、顎顔面形態とう蝕リスクの関係性も明らかではない。そこで本研究では、当院で実施している唾液検査の結果と不正咬合・顎顔面形態の相関関係を検討し、患者のもつ唾液性状およびう蝕原性細菌数の観点から、不正咬合分類によってう蝕リスクを予測することが可能であるかを検証することとした

3. 研究の方法

広島大学病院矯正歯科を受診し、初診検査、唾液検査（う蝕リスク検査）および PCR (Plaque control record)を行い、研究への参加に同意の得られた患者を対象とした。唾液検査では分泌量、pH、緩衝能の評価、唾液中に含まれる *Streptococcus mutans*、*Lactobacillus* 属、および *Candida albicans* の菌数測定を行った。菌数測定は、培養後の菌数に応じてスコアを算出した。顎顔面形態および咬合状態の評価には側面頭部 X 線規格写真分析および歯列模型を用いて、facial angle、angle of convexity、Y-axis、gonial angle、SN/MP、ramus plane to SN、ANB、occlusal plane to SN、FMA、interincisal angle、overjet、overbite、叢生量の評価した。相関関係の評価には重回帰分析を、叢生量と唾液検査結果の検定には、Kruskal-Wallis 検定を用い、統計解析を行った。

4 . 研究成果

本研究の結果より、facial angle が唾液性状およびう蝕原性細菌数に密接に関係していることが明らかになった。特に、唾液の分泌量と緩衝能、pH は facial angle に対し逆の相関を示していた。これは唾液の緩衝能を司る重炭酸塩、リン酸塩、タンパクの濃度が顎顔面形態によって異なる可能性が考えられる。う蝕原性細菌の菌数はともに ANB と正の相関を、interincisal angle と負の相関を示したことから、Angle II 級 1 類のように上顎前突および前歯の唇側傾斜を呈している患者はう蝕のハイリスクであると考えられる。これらの結果について、国内学会で成果発表を行い、その後査読つき国際誌へ投稿し、掲載された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Koizumi Yuma, Kunimatsu Ryo, Kado Isamu, Yoshimi Yuki, Yamada Sakura, Ogasawara Tomohiro, Tanimoto Kotaro	4. 巻 13
2. 論文標題 Maxillofacial Morphology as a Predictive Factor for Caries Risk in Orthodontic Patients: A Cross-Sectional Study	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine	6. 最初と最後の頁 622 ~ 622
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3390/jcm13020622	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 0件）

1. 発表者名 小泉祐真、角 伊三武、國松 亮、吉見友希、山田 桜、小笠原伯宏、谷本幸太郎
2. 発表標題 唾液検査を用いたう蝕リスクと 不正咬合分類の関連性に対する評価
3. 学会等名 日本矯正歯科学会
4. 発表年 2023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
---------	---------