

歯科医療におけるCOVID-19感染者に対する院内感染対策

泉 福 英 信

Nosocomial infection controls for COVID-19 patients in dentistry

Hidenobu Senpuku

日本大学松戸歯学部 感染免疫学講座, 国立感染症研究所 細菌第一部

キーワード：COVID-19、院内感染対策、口腔ケア、歯周病、院内感染対策、口外サクシオン

要 旨

COVID-19に対する院内感染対策は、今まで進めて来た院内感染対策にウイルスの含まれた飛沫をどのように処理するかを含めた対策となる。そこで重要になるのは、飛沫を吸い込む口外バキュームの設置、防護用メガネ着用、N95マスクの使用、フェースシールド、空調対策（空調設備、空気清浄器、窓を開ける等）、院内環境消毒などである。SARS-CoV-2は基本的に接触および飛沫感染である。接触感染に関しては、飛び散った飛沫により汚染された領域を消毒する処置で対応できる。しかし飛沫に関しては、マスクを通して吸いこんで感染したり、目に付着し感染してしまう可能性があるため、その対応が難しい。そこで、日本大学松戸歯学部、株式会社東京技研と共同研究を組み、口腔内外サクシオンの飛沫に対する効果の検討を行った。その結果、口内外サクシオンの超音波スケーラーやタービンを使用した処置における抑制効果は大きく、withコロナの時代では歯科治療時に口腔内外サクシオンの使用が必須と考えられた。また本論文では、院内感染対策を充実して、う蝕および歯周病予防を含む口腔保健を推進していくことは、間接的にもCOVID-19の重症化予防に繋がる可能性を示した。

目 的

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の主な感染経路は接触・飛沫感染であるが、それだけ

ではなく新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）はエアロゾル感染の可能性も指摘されている。放出された飛沫や微粒子を眼、口腔や鼻腔から取り込んでヒトが感染すると考えられているため、口腔の疾患を扱う歯科医療従事者にとって、院内感染予防対策は重要な課題となっている。口内外サクシオンは、歯科治療時に発生する飛沫やエアロゾルを物理的に減少させるとして認識されている。しかし、そのエビデンスは十分ではない。本研究は、口内外サクシオンの歯科治療時において発生する飛沫やエアロゾルに対する効果を明らかにす

【著者連絡先】

〒271-8587 千葉県松戸市栄町西2-870-1

日本大学松戸歯学部

泉福英信

TEL：047-360-9336 FAX：047-364-6295

E-mail：senpuku.hidenobu@nihon-u.ac.jp

受付日：2021年6月1日 受理日：2021年6月15日

ることを目的とした。

今年2月、SARS-CoV-2の感染レセプター（ACE-2）や感染を促す酵素（TMPRSS2）が口腔内に存在し、特に舌の上皮細胞に多く発現していることが報告¹⁾されているが、SARS-CoV-2の感染拡大の防止の観点から、4月の時点では厚生労働省は「緊急性の低い治療については延期を検討すること」といった旨の事務連絡を出しており、当時、歯科専門職による口腔衛生管理の延期による口腔衛生状態の悪化を危惧する声も聞かれた。

こうした背景から、院内感染体を十分に講じることで、歯科医療および口腔衛生管理を積極的に行えるということを広め、1回目緊急事態宣言解除以降は、通常の歯科医療に戻す歯科医院が増えた。口腔内細菌叢を正常に保つことでSARS-CoV-2の感染予防が期待できるという考えのもと、一部の歯科医療従事者の間では、新型コロナウイルス感染症の発症予防及び重症化予防の観点から、口腔ケアによる口腔衛生管理などの歯科的介入の必要性・重要性を啓発する動きも出てきてきた。

しかし、COVID-19の予防や重症化予防と口腔衛生管理を含む歯科的介入の関連について、そのエビデンスが系統的に整理されたものはない。そこで、本研究では、口内外サクションを行う意義およびSARS-CoV-2感染及びCOVID-19の重症化と口腔環境や歯科的介入との関連について併せて考察を行った。

方法

1. 口内外サクションの効果

口内サクションなし口外サクション有りのグループ（パターン1）、口内サクション有り口外サクション無し（パターン2）、口内サクション有り口外サクション有りのグループ（パターン3）の3つのグループに分けて、歯科衛生士によるスケーリングを10分間行った（模擬スケーリングであり、実際は行っていない。）（表1）。歯科治療において発生する飛沫やエアロゾルを可視化できるようにし、口内外サクションの有無によるエアロゾルの飛散具合を比較する。飛沫やエアロゾルを可視化する方法は、ATP法を用いて行う。すべての生物はATPを有するというので、ATPによるルシフェラーゼ発光法を用い、歯科ユニット周囲をLuciPac pen（キッコーマン、東京）を用いて拭ったサンプルの発光量（RLU値）をLumitester（キッコーマン）を用いて計測することで可視化する。拭き取り場所（No. 1～No. 17）を図1に示す。

2. 口腔ケア等の歯科保健医療によってCOVID-19の予防および重症化の予防ができるか

新型コロナウイルスはインフルエンザウイルスとは異なるメカニズムで細胞へ侵入し増殖、細胞外へ放出される。また細胞内に侵入するためのプロテアーゼの作用する様式はインフルエンザとは異なる。そこで、過去から現在までのコロナウイ

表1 口外サクションの歯科治療中の飛沫やエアロゾルへの効果

	口腔内サクション	口腔外サクション
パターン1	無し	無し
パターン2	有り	無し
パターン3	有り	有り

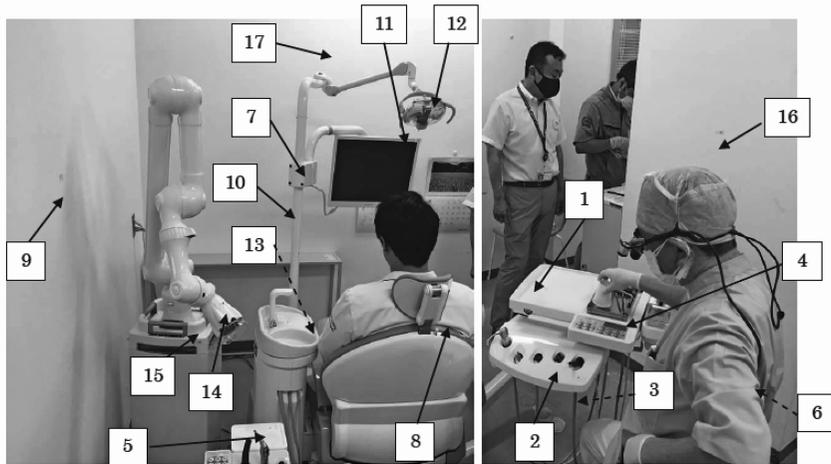


図1 歯科治療後の飛沫、エアロゾルに対する効果ATP拭き取り検査実施

ルス感染症（SARS, MERS, SARS-CoV2）の感染および重症化と歯科保健医療の関係性の検証を行う。

エビデンスの収集は以下の手順で行う。文献検索データベース（PubMed/MEDLINE, The Cochrane Library, 医中誌Web等）もとに検討を行った。

3. 研究結果

1) 口内外サクシジョンの歯科治療時の飛沫・エアロゾルに対する効果

口内サクシジョンのみでスケーリングを行ったパターン2で、No. 5介助者側ブラケットテーブル、No. 6ドクターチェア持ち手、No. 7无影灯ポールランプ、No. 8患者側チェアー肩において、飛び散りを示すRLUがすべてサクシジョンを使用しないパターン1と比べ減少する傾向が認められた(図2)。口内サクシジョンに加え口外サクシジョンを行ったパターン3は、パターン2よりもさらに減少した(図2)。これらの結果から、口内サクシジョンと口外サクシジョンともに飛沫およびエアロゾルを減少させる効果が顕著に認められた。口内サクシジョンと口外サクシジョンを併用することによって、院内感染リスクを限りなく減少させることが

考えられた。

2) 感染と口腔保健との関連性

この1年の感染者数の変動を見ると、春休み、夏休み、冬休みで増加し緊急事態宣言により物理的な封じ込めを行うと減少するというのを繰り返している。即ち、休みになると20代30代は食事会や旅行、イベントなどで動き出し、接触する機会が増え、感染者が増加する。それを緊急事態宣言で人流の動きを物理的に止め、感染者の減少に結び付けている。アメリカタフツ大学の研究チームは、接触感染よりも飛沫やエアロゾルを吸い込むことの方が感染リスクが高いことを発表した²⁾。よって、感染は人と人との接触の際の咳、くしゃみ、会話による飛沫の吸引が主な原因である。感染のメカニズムを考えると、う蝕や歯周病が感染を助長させたりすることや口腔ケアで感染を予防することは考えにくい。う蝕および歯周病予防のための口腔保健でCOVID-19の感染を予防できないと考える。

3) COVID-19の重症で入院した感染者の持病と重症化

COVID-19の重症者4000人の死亡と既往歴を調べると、ある報告では腎機能障害（腎不全、腎炎）が1位で死亡率44.0%であった³⁾。2位が心疾患

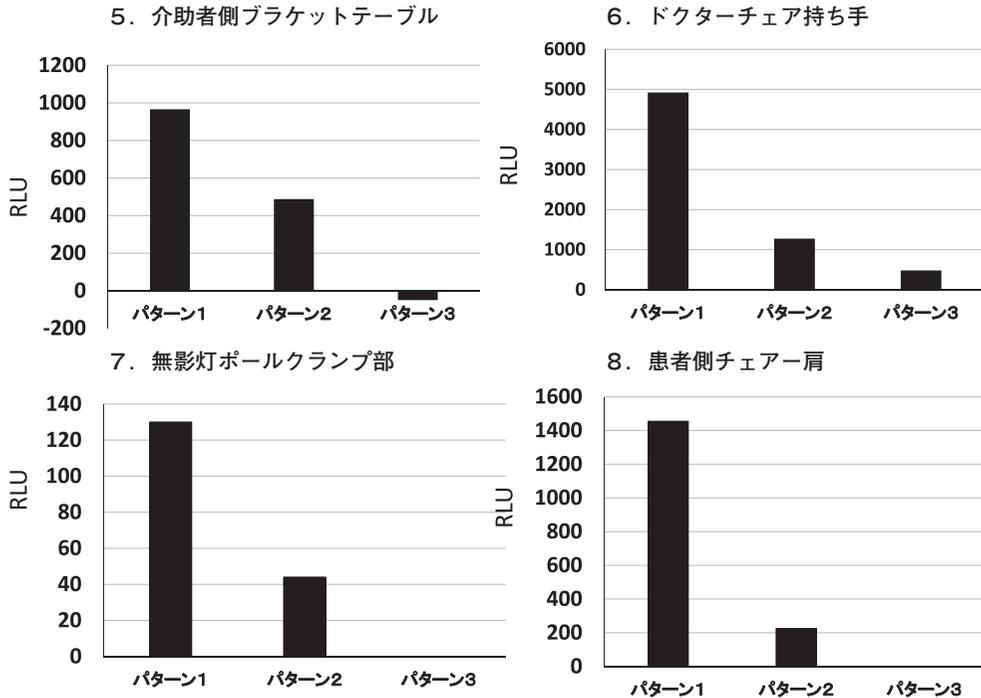


図2 歯科治療後の飛沫、エアロゾルに対する効果ATP拭き取り検査実施

(狭心症、大動脈瘤)で40.5%、3位が脳血管疾患(脳梗塞、脳出血)で39.5%、4位が慢性肺疾患(肺気腫、間質性肺炎)と癌で30.4%、6位が糖尿病(Ⅱ型糖尿病)で26.6%で持病を持っていない重症者は8.0%であった。持病を有すると重症化しやすいのは明白である。歯周病は、これらの全身疾患との関連性がある報告もされており、全身疾患と歯周病との関連性から、歯周病が間接的にCOVID-19の重症化に関与してくる可能性がある。

一方、重症化するメカニズムは、ウイルス(SARS-CoV-2)が内皮細胞に侵入するとアポトーシス、ピロトーシスにより内皮機能障害を起こす。広範な内皮損傷は、傷害と修復能力のバランスの調節不全により引き起こされ、酸化的、増殖的要因の増加と共に、異常な全身性血栓炎症の状態を引き起こし炎症性メディエーターを放出する。サイトカインストームも起こす。深部静脈血栓症では通常は下肢に血栓ができ、肺に向かって

移動すると肺血栓塞栓症を起こす。この血栓症が重症化と大きくかかわっている。このようなメカニズムに歯周病のような局所の疾患が大きく関わる事は考えにくい。

重症化はあくまでも全身疾患との関係性が深いことから起こると考えられ、局所の疾患である歯周病が直接COVID-19の重症化に関わる可能性は低い。

考 察

歯科医療において院内感染対策の導入は重要である。今回の研究で、国内・口外バキューム共に、歯科治療中の飛沫の広がりを防ぐ効果が認められた。歯科治療において、口内・口外バキューム必須である。

今回の検討から新型コロナウイルスと口腔保健を結びつける明らかな証拠を見つけることが出来なかった。特に口腔ケアでCOVID-19の感染を予

防できないと考える。また、重症化との直接的な関連性も薄いと考える。しかし、歯周病とCOVID-19の重症化との間接的な関連性は可能性がある。全身疾患を有するCOVID-19の患者が歯周病になりやすいのかもしれない。歯周病が全身疾患の発症に関わりCOVID-19の重症化に関わるのかもしれない。しかし、これらの関係性を証明するためには大規模調査が今後必要である。

口腔保健によるCOVID-19の感染と重症化予防のエビデンスは、今のところ無いと考えられた。しかし、口腔ケアを行うことはう蝕予防、歯周病予防、誤嚥性肺炎予防に繋がることが考えられ、口腔の健康が維持できれば食事がおいしく食べられることで免疫力も上がり、COVID-19の重症化に対して抵抗力が付くと考えられる。よって、歯科医療は口内・口外サクションを取り入れた院内感染対策を充実し、う蝕および歯周病予防のための口腔保健を推進していくことは、間接的にもCOVID-19の重症化予防に繋がる可能性がある。

結 論

口腔保健によるCOVID-19の感染と重症化予防のエビデンスは、今のところ無い。しかし、口腔ケアを行うことはう蝕予防、歯周病予防、誤嚥性肺炎予防に繋がることが考えられる。よって、院内感染対策を充実しう蝕および歯周病予防のための口腔保健を推進していくことは、間接的にもCOVID-19の重症化予防に繋がる可能性がある。

文 献

- 1) Xu H, Zhong L, Deng J, Peng J, Dan H, Zeng X, Li T, Chen Q. High expression of ACE2 receptor of 2019-nCoV on the epithelial cells of oral mucosa. *Int J Oral Sci.* 2020 Feb 24 ; 12 (1) : 8.
- 2) Abigail P. Harvey, Erica R. Fuhrmeister, Molly E. Cantrell, Ana K. Pitol, Jenna M. Swarthout, Julie E. Powers, Maya L. Nadimpalli, Timothy R. Julian, and Amy J. Pickering. Longitudinal Monitoring of SARS-CoV 2 RNA on High-Touch Surfaces in a Community Setting. *Environ Sci Technol. Lett.*, 2021, 8 : 168-175
- 3) 新型コロナウイルス感染に対してリスクの高い持病と既往症を分析 (国立国際医療研究センター) 株式会社クリーンライフサポート (cleanlifesupport.jp) https://cleanlifesupport.jp/chronic-condition-covid-19_20210129

Nosocomial infection controls for COVID-19 patients in dentistry

Hidenobu Senpuku

(Nihon University of Dentistry School at Matsudo, Microbiology and Immunology)

(National Institute of Infectious Diseases, Department of Bacteriology I)

Key Words : COVID-19, Nosocomial Infection controls, oral care, Periodontal diseases,
nosocomial infection controls, Extraoral suction

The new nosocomial infection controls against COVID-19 have been developed to protect the droplets and aerosols containing the virus in addition to conventional procedure of the nosocomial infection controls. There are many materials and methods: to use an extraoral suction, face shield and air conditioning measures, to wear protective glasses and an N95 mask (air conditioning equipment, air purifier, open windows, etc.), and to disinfect the hospital environment, etc. Contact and droplets infections are addressed by disinfecting to air and areas contaminated with virus by scattered droplets. However, it is not easy to protect droplets and aerosols because they may be inhaled through a mask, or they may adhere to the eyes. Therefore, to control infection in dental staff, the physical effect of intraoral and external suction on droplets and aerosols in dental treatment was observed in collaboration with Nihon University School of Dentistry at Matsudo and Tokyo Giken Co., Ltd. As a result, the inhibition effects of intraoral and external suction in conditions using an ultrasonic scaler and turbine on the droplets and aerosols was greatly observed in methods using ATP measurements, and it was essential to use intraoral and external suction during dental treatment for the nosocomial infection controls. In this report, the relationships between oral health in nosocomial infection controls, and the infection of SARS-Cov-2 and the aggravation of COVID-19 were also discussed. It was suggested that the prevention of dental caries and periodontal diseases promoting oral health might indirectly lead to the prevention of the aggravation of COVID-19.

Health Science and Health Care 21 (1) : 21 – 26, 2021