



dentistry journal

飛沫およびエアロゾルに対する口腔外サクシヨンの効果：

感染管理を目的として

Dentistry Journal – MDPI



国内の歯科医療施設における口腔外サクシヨンによる

感染管理法の開発

The 97th General Session of the IADR/CADR



論文

飛沫およびエアロゾルに対する口腔外サクシヨンの効果： 感染管理を目的として

泉福 英信^{1,2*}, 福本 雅彦³, 内山 敏和⁴, 田口 千恵子⁵, 鈴木 到^{1,6} 有川 量崇⁵

¹ 国立感染症研究所細菌第一部

² 微生物・免疫学

³ 歯科医学検査部

⁴ 保存修復学

⁵ 公衆口腔衛生

⁶ 日本大学松戸歯学部小児歯科学

欄外表題 “口腔外バキュームと感染コントロール” 代表者: 泉福 英信 -国立感染症研究所-
〒162-8640 東京都新宿区戸山 1-23-1

[電話]

03-5285-1111

[FAX]

03-5285-1150

Email: hsempuku@nih.go.jp

Citation: Lastname, F.; Lastname, F.; Lastname, F. Title. *Dent. J.* 2021, 9, x. <https://doi.org/10.3390/xxxxx>

Academic Editor: Firstname Last-name

Received: date

Accepted: date

Published: date

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2021 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

抄録: 歯科医療従事者は歯科治療時に発生する飛沫・エアロゾルにさらされることが多いため、SARS-CoV-2 などの空気中に浮遊する病原体に感染するリスクが高い。本研究では、口腔外吸引や口腔内吸引が、超音波スケーラーを使用する歯科治療時に発生する飛沫・エアロゾルに対してどのような効果をもたらすのか科学的に検証した。模擬的スケーリングから発生した飛沫やエアロゾルに含まれるアデノシン三リン酸および細菌をそれぞれ、ルシフェリン/ルシフェラーゼで反応させ、培養プレート上でインキュベートして細菌を増殖させることにより、定量的に観察した。口腔内および口腔外吸引によって飛沫やエアロゾルの拡散抑制効果が認められ、右利きの歯科医師と歯科衛生士がスケーリングを行った場合、その抑制効果が得られる領域は歯科用チェアヘッドの左側および後側に限られた。口腔外吸引は、歯科治療時の COVID-19 の感染リスクを抑制するうえできわめて有効な手段となるが、その有効領域は、歯科医や歯科衛生士の身体的特徴によって限定的となる。

キーワード: 口腔外吸引、口腔内吸引、飛沫、エアロゾル、COVID-19、感染症対策、歯科医療

1. はじめに

日常的な歯科診療では、飛沫やエアロゾルの発生によって歯科スタッフや患者に感染リスクが生じる[1]。通例の歯科治療では歯石除去用の高速タービンハンドピースなどの回転型機器や超音波スケーラーなどが使用されるが、これによって患者の唾液や血液による飛沫やエアロゾルが大量に生成される。歯科治療の多くの場面では、歯科医や専門スタッフが飛沫やエアロゾルの曝露リスクを受けている[2-5]。こうした理由から、歯科治療時に SARS-CoV-2 感染が生じるのは、感染患者からの飛沫やエアロゾルを吸い込んだ場合、あるいは口腔粘膜の表面や口腔液、汚染歯科器具や歯科用チェア周囲表面などに直接接触した場合となる[6-8]。COVID-19 感染が原因となる医師の死亡に関する報告によると、COVID-19 によって死亡した医師のうち、全体の 6% (16/254) が歯科医であり、43% (108/254) が一般開業医や救命救急医であった[9]。ただし、中国の論文によれば、患者治療時に感染した COVID-19 によって死亡した歯科医

は認められていない[5]。本邦では、現時点で歯科医院での感染者は報告されていない[10]。米国疾病管理予防センターは、日本にも適用可能な一般的かつ標準的な注意事項に基づいた歯科診療を対象とする感染管理ガイドラインを作成している。このガイドラインは、患者と歯科スタッフ間での病原体の感染を抑止する目的で作成された。2009年のH1N1パンデミック、2008年の国内での医療制度改革などが契機となり、患者の感染対策(ICP)への関心が高まってきている。また、こうした感染対策への関心の高まりに対応するため、国内の各大学ではICPに関して詳細な教育が進められている[11, 12]。歯科医や歯科学生への感染伝播と標準的な感染管理への認識不足との間に関連性が示されている[13, 14]。SARS-CoV-2感染の第2波ではCOVID-19の無症候性またはほとんど無症候性の患者が多数認められており、新型コロナウイルスの感染リスクは依然として大きな危険性をはらんでいる[15]。歯科医と患者間でのSARS-CoV-2感染を抑止することを目的として、COVID-19緊急事態下で安全に歯科治療を進めるための臨床的勧告が多数報告されている[15, 16]。ICPとして、エアロゾル、媒介物、唾液に対しては、通常の吸引に加えて特殊型の大容量吸引装置通常吸引を併用することが推奨されている[2, 17]。そこで筆者らは、患者への感染対策効果を評価するため、口腔外および口腔内吸引が、歯科治療時の飛沫やエアロゾルの拡散に対してどのような効果を示すのか観察研究を実施した。

口腔外吸引および口腔内吸引は、歯科治療時の飛沫やエアロゾルに含まれるウイルスや細菌の感染を抑止するための優れた機器やツールとして適用されている[18, 19]。しかしながら、吸引による感染抑制効果は物理的に評価されているだけであり、生物学的な重要性については評価されていないと考えられる。そこで筆者らは、生物学的評価手順に準じて、歯科クリニックおよび大学歯学部付属病院の個室にて飛沫・エアロゾルに対する口腔外および口腔内吸引の効果について検討した。その結果、口腔外および口腔内吸引の併用によって飛沫・エアロゾルの拡散抑制効果が認められ、右利きの歯科医および歯科衛生士がスケーリングを行った場合では、抑止効果が得られる領域は歯科用チェアヘッドの左側と後側に限定されていた。

2. 材料および方法

2.1. 模擬的スケーリングの設定

個人開業歯科医院の個室(AO1 デンタルクリニック、東京)および大学付属歯科病院の個室(日本大学大学院松戸歯学研究科、千葉県松戸市)を選択し、3人の健常ボランティア(31歳~52歳)を対象に、歯科医および歯科衛生士による模擬的スケーリングを、個人歯科医院で2回、大学病院歯科で1回施行した。実際のスケーリングではなく、模擬的スケーリングを施行した(スケーラーを歯牙や歯石に接触させない)。歯科治療時に生じる飛沫やエアロゾルの拡散を抑止するため、口腔外用吸引機器(ARTEO, 株式会社東京技研, 東京)および歯科用チェアに取り付けた口腔内吸引器具を使用した。口腔外吸引と口腔内吸引を使用するグループを次の3群に分けた。A群:口腔内および口腔外吸引とも非使用、B群:口腔内吸引を使用、口腔外吸引を非使用、C群:口腔内および口腔外吸引とも使用。模擬的スケーリングは10分間行い、歯科用チェアの周囲に設置した培養プレートに飛沫やエアロゾルを落下させた(図2)。スケーリング終了から10分後に同プレートを蓋で閉じた。歯科用チェアの周辺領域でルシパックPen(キッコーマンバイオケミファ株式会社、東京)を用いてスワブサンプルを採取した(図3A, B)。この模擬的スケーリングおよび歯科用チェア周辺領域でのサンプル採取は、2020年7月30日~10月8日の期間に実施した。過去に実施された同様の研究では国立感染症研究所の倫理委員会への申請承認の届け出が考慮されていなかったため(プロジェクトコード:424)、本研究に関しては同倫理委員会に届け出なかった。

2.2. スケーリング後の飛沫中細菌数の測定

ブレインハートインフュージョン(BHI)寒天培地およびR2A寒天培地を用いて、歯科用チェア周辺領域の床面に付着した飛沫中の細菌のコロニー形成単位(CFU)を測定した。なお、BHI寒天培地1枚およびR2A寒天培地2枚は、歯科用チェアから0.5mまたは1m離れた位置に放射状に配置した(図1)。プレートの蓋を開けた後、右利きの歯科医および歯科衛生士が健常ボランティアに模擬的スケーリングを10分間施行した。10分後にプレートの蓋を閉め、スケーリングを終了した。BHI寒天培地およびR2A寒天培地をインキュベートし、飛沫・エアロゾル中の細菌を観察した。BHI寒天は37°Cで48時間、2枚のR2A寒天は25°Cおよび35°Cで96~120時間インキュベートした。その後、コロニー数を数えた。

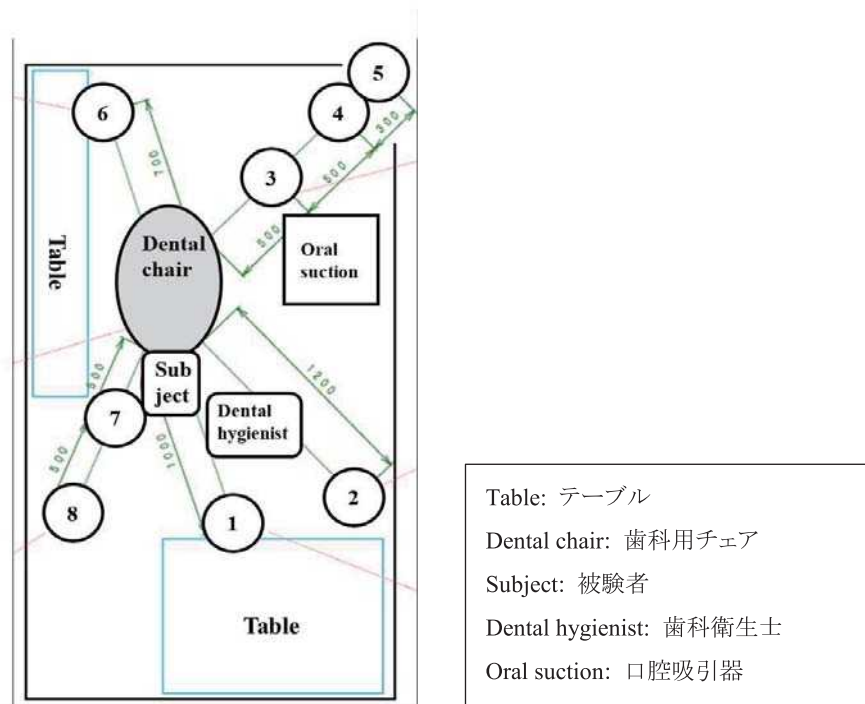
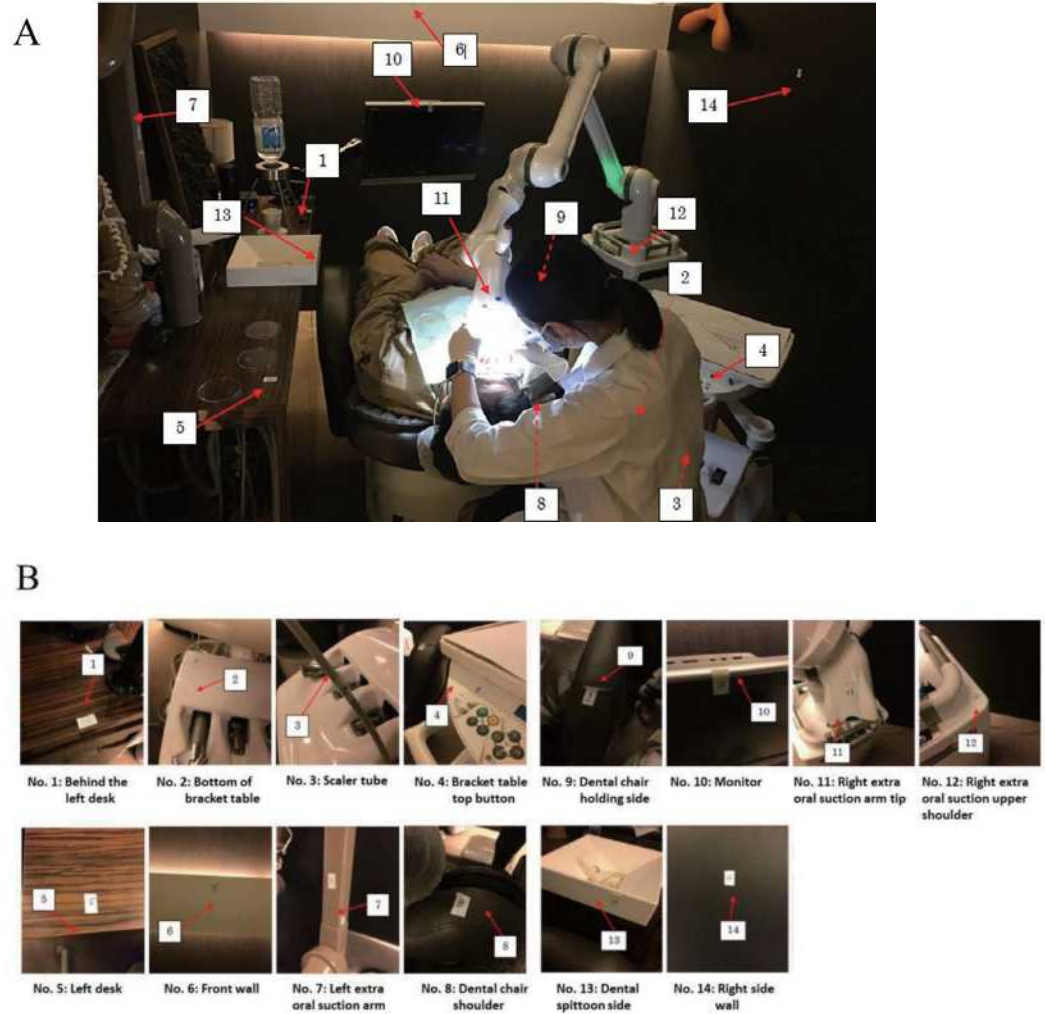


図 1. 細菌数の算出対象となる飛沫・エアロゾルのサンプリング領域。数字 (1~8) は、歯科用チェアから放射状に 1m 間隔で配置した BHI 寒天培地と R2A 寒天培地プレートの位置を示す。

2.3. スケーリング後での飛沫・エアロゾル中の ATP 測定

超音波スケーラーによる治療時に生じるアデノシン三リン酸 (ATP) について歯科用チェア周辺の表面で採取したスワブサンプル (図 2AB) から定量分析することにより、飛沫およびエアロゾルの発生量を間接的に測定した。超音波スケーラーによって治療時に生じる飛沫に対する口腔外吸引の効果を科学的に評価するため、個人開業歯科医院および大学歯学部附属病院から個室の歯科用チェアユニットの提供を受けた。健常ボランティアを対象に、右利きの歯科医および歯科衛生士が模擬的スケーリングを 10 分間施行した。10 分のスケーリング後、ルシパック Pen (キッコマンバイオケミファ社、東京) を用いてスワブサンプルを採取した。スワブサンプル中の ATP を綿棒周囲に含まれるルシフェリン/ルシフェラーゼ化合物と反応させた後、ルミノメーター (Lumitester、キッコマン社) で生物発光を得た。以下のサンプリング位置、No.1 (左側機の裏)、No.2 (ブラケットテーブル底面)、No.3 (スケーラーチューブ表面)、No.4 (ブラケットテーブル上ボタン)、No.5 (左側機)、No.6 (前壁)、No.7 (左側の口腔外用サクシオンアーム)、No.8 (歯科用チェアショルダー部)、No.9 (歯科用チェア保持側)、No.10 (モニター)、No.11 (右側の口腔外用サクシオンアーム先端)、No.12 (右側の口腔外用サクシオンショルダー部上面)、No.13 (歯科用スピットン側) および No.14 (右側壁) の各部位にてルシパック Pen でスワブサンプルを取得し、飛沫・エアロゾル中の ATP を測定した (図 2AB)。ATP は、あらゆる種類の生体細胞 (動物、植物、細菌、酵母、カビなど) がエネルギー貯蔵に使用する分子である。ATP は細胞内でエネルギーを伝達し、細胞機能に必要な酵素を供給する役割を担う。細胞死に至ると、ATP は数分以内に自己分解する。飛沫やエアロゾル中に含まれる ATP 量は、ホタルの発光反応で測定される。ホタルは、ATP と反応して生物発光を起こすルシフェリンとルシフェラーゼという 2 つの化学物質を有している。この生物発光量はルミノメーターで測定可能であり、相対発光量 (RLU) で表示される。RLU の変化量は微生物に由来する ATP 量に直接比例することから、歯科用チェア周辺領域で採取したサンプル表面上の微生物バイオマス量に相当するといえる。初期清浄度の閾値は 500RLU 未満とした [20]。



No	場所	No	場所	No	場所
1	左側機の裏	6	前壁	11	右側の口腔外用サクションアーム先端
2	ブラケットテーブル底面	7	左側の口腔外用サクションアーム	12	右側の口腔外用サクションショルダー部上面
3	スケーラーチューブ	8	歯科用チェアショルダー部	13	歯科用スピットン側
4	ブラケットテーブル上ボタン	9	歯科用チェア保持側	14	右側壁
5	左側机	10	モニター		

図 2. RLUを検出するための飛沫・エアロゾルのサンプル採取領域。画像上の数字 (1~14) は、歯科用チェア周辺域にてルシバック Pen でスワブサンプルを取得した位置を示す。A: 全体画像、B: 各位置の画像。なお、健常ボランティアの画像掲載については、本人から同意を得ている。

2.4. 統計解析

RLU および CFU 値は、平均±標準偏差で示す。本実験は別々に 3 回繰り返し実施した。A 群、B 群、C 群間での統計学的有意差は、一元配置分散分析 (ANOVA) および Kruskal-Wallis 検定 (IBM SPSS statistics 24, IBM Corporation, Armonk, NY) を用いて検定した。2 群間での差は、Post-hock 検定 (Bonferroni, IBM SPSS statistics 24) を用いて判定した。p 値が 0.05 未満である場合に有意とみなした。

3. 結果

本研究では、歯科治療時の感染リスク拡大に対する口腔外吸引の効果の評価するため、飛沫やエアロゾル中に含まれる細菌の ATP およびコロニー形成について観察した。その結果、No.5 で採取したサンプルの RLU に限り、初期清浄度の閾値 (500RLU 未満) よりも有意に高かった (図 3)。その他の位置で採取したサンプルの RLU では、いずれも初期清浄度の閾値に対して有意差は示されなかった。なお、No.1、No.2、No.6、No.7、No.9、No.10 および No.11 で採取したサンプルは RLU 値がきわめて低かったため、本分析から除外した。ANOVA 分析によって 3 群間で比較した場合では、歯科用チェアヘッドに向かって左側の机に位置する No.5 のサンプルに限り (図 2B)、口腔内吸引のみ使用群 (B 群) および口腔内・口腔外吸引使用群 (C 群) での RLU 値が吸引非使用群 (A 群) の場合よりも有意に低値にあった (図 3)。C 群は B 群に比べて抑止効果が高かったものの、両群間に有意差は認められなかった。No.5 以外のサンプルに関しては、各群間に有意差は示されなかった。処理後に各領域に落下した飛沫やエアロゾルを含む BHI 寒天培地および R2A 寒天培地プレートから、細菌コロニー数を数えた (図 1)。口腔内外吸引を使用しなかった A 群では、No.1、No.4、No.7 のサンプルのコロニー数が 10 前後と最も高かった (図 4)。これとは対照的に No.5 のサンプルではコロニー数の著しい増加は認められなかったため、分析から除外した。ANOVA 分析によって 3 群間で比較した場合では、No.7 のサンプルにおいて、B 群および C 群での R2A 寒天培地プレート上のコロニー数が A 群よりも有意に低かった (図 4)。Post-hock 検定を用いて 2 群間で相対的に比較した場合では、歯科用チェアヘッドの後方に位置する No.1 のコロニー数が B 群と C 群で A 群に比べて有意に少ないことがわかった (図 4)。

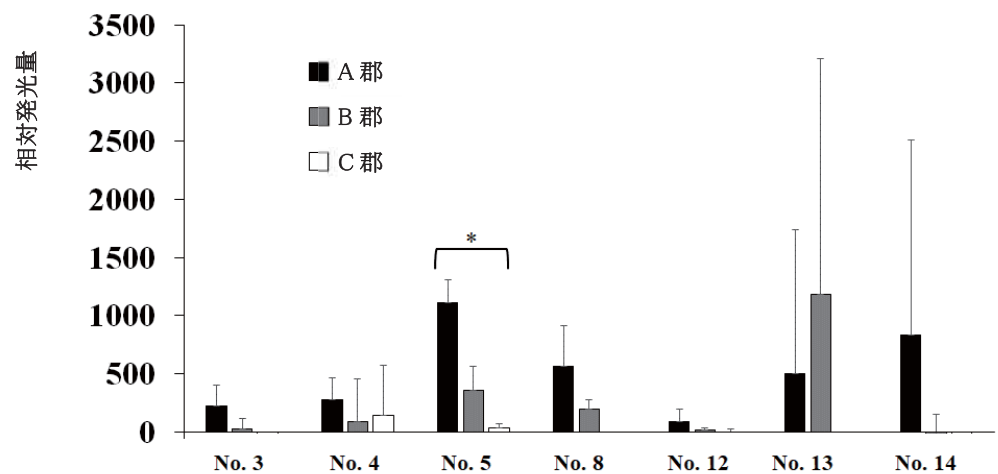


図 3. L 歯科用チェア周辺の各場所での飛沫・エアロゾルの RLU 値。A 群 (口腔外・口腔内吸引なし) で陽性検出された場所を選択したうえで、B 群 (口腔内吸引のみ)、C 群 (口腔外・口腔内吸引あり) が ATP のルシフェリン/ルシフェラーゼの発光活性を示す RLU 値に及ぼす効果を示す。No.3~5、No.8、No.12~14 の位置は図 2 に示した。別々に実施した 3 回の実験から得られたデータを平均±標準偏差 (SD) で示した。アスタリスクは 3 群間での有意差を示す (*: $p < 0.05$, A、B および C)。

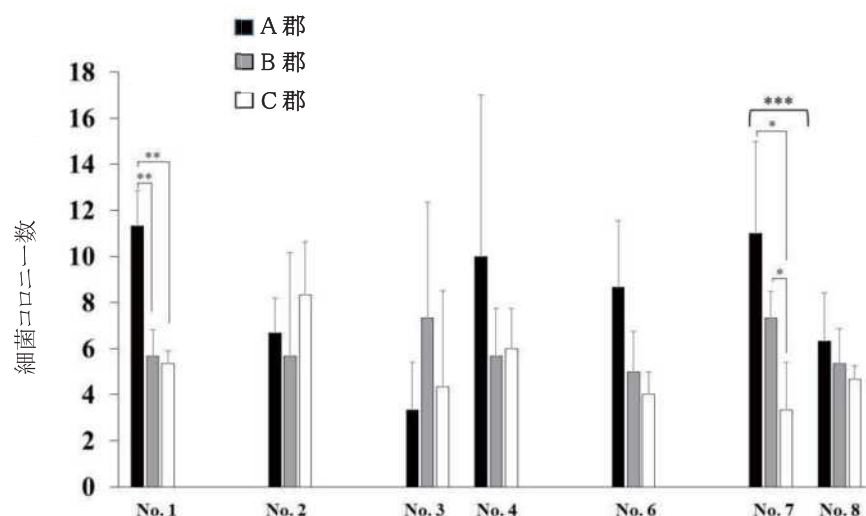


図 4. 歯科用チェア周辺に落下した飛沫・エアロゾル中の細菌数。A 群(口腔外・口腔内吸引なし)で陽性検出された場所を選択し、B 群(口腔内吸引のみ)、C 群(口腔外・口腔内吸引あり)が BUI 寒天培地および R2A 寒天培地で増殖した細菌数に及ぼす効果を示す。No.1~4 および No.6~8 の場所は図 1 に示した。別々に実施した 3 回の実験から得られたデータを平均±標準偏差(SD)で示した。アスタリスクは、2 群間(*:p<0.05、A 対 C、B 対 C)および(**:p<0.05、A 対 B、A 対 C)、3 群間(***:p<0.05、A、B、C)での有意差を示す。)

以上の所見から、口腔内吸引は飛沫やエアロゾルを抑制するうえで効果的であることが示唆された。Post-hock 検定の結果によれば、歯科用チェアヘッド左後方となる No.7 位置では、C 群のコロニー数が A 群および B 群の場合に比べ有意に少なかった(図 4)。このことから、口腔内吸引や無吸引の場合と比較した場合、口腔外吸引は飛沫やエアロゾルの抑制に有効であることが示唆された。なお、それ以外の位置から採取したサンプルでは、群間に有意差は示されなかった。

4. 考察

本研究では、模擬的スケーリング時に発生する飛沫やエアロゾル中の ATP および細菌を対象に、ルシフェリン/ルシフェラーゼと反応させ、培養プレートでインキュベートした後に細菌を増殖させることによってそれぞれ定量的に観察した。口腔内吸引および口腔外吸引による抑制効果が示された採取サンプル位置は、RLU に関しては左側机 (No.5)であり、コロニー数に関しては歯科用チェアヘッド後方 (No.1) および歯科用チェアヘッド左側後方 (No.7) であった。口腔内および口腔外吸引の併用によって飛沫やエアロゾルの拡散抑止効果が示され、右利きの歯科医および歯科衛生士がスケーリングを施行した場合、その抑止効果は歯科用チェアヘッドの左側と後側の領域で限定的に得られた。特記すべき点として、口腔外吸引は、左側の限定的な領域の飛沫やエアロゾルの抑制に効果的であることがわかった。右利きの歯科医が患者を治療する場合、歯科助手は歯科医を補助するために歯科医の左側に立つことが多い。このため、歯科助手の感染リスクは高くなるといえる。しかし、口腔外吸引を行えば、歯科医や患者に加えて歯科助手の感染リスクも抑制することができると考えられる。

R2A プレートでは、群間のコロニー数に有意差が示された。一方、BHI 寒天培地プレートでは群間のコロニー数に有意差は示されなかった(データ非提示)。通常、口腔内細菌は BHI 寒天培地プレートで培養され、水中の従属栄養細菌は R2A 寒天培地プレートで培養される。今回の 3 回の試技では、こうした水分は R2A 寒天培地プレート上で 500CFU/ml 未満の従属栄養細菌しか含んでいなかった。今回の模擬的スケーリングでは、飛沫やエアロゾルは、唾液からというよりも、主に超音波スケーラーの給水ラインを介した水分から発生していた。ただし、その飛沫やエアロゾル中には少量の唾液も含まれるため、感染リスクの可能性は残される。

以上のとおり、口腔内吸引と口腔外吸引の併用は、大量の水分や少量の唾液に由来する飛沫やエアロゾルが治療領域の左側および後方へ拡散することの抑止に有効であった。特に口腔外吸引によって、感染患者対応スタッフや治療補助者に対して保護効果が得られることが明らかとなった。世界の多くの国や地域では、院内感染予防や ICP 遵守に対する意識や知識が不足している[21-24]。本邦の場合、歯科医師が感染対策や口腔外吸引設備を十分に整えていれば、どのような感染症にも十分に対応できると考えられる。本研究の結果は、COVID-19 パンデミック [2-5, 25, 26]による感染リスクが生じる領域のほか、歯科治療時でのウイルスや細菌な

どの病原体の拡散に対する口腔外吸引による ICP の効果について理解するうえできわめて有益となる。したがって、歯科医院において口腔外サククションによる ICP を高水準化することは、グローバルな歯科治療での COVID-19 リスク抑制に大いに役立つと考えられる。

5. 結論

一般的な歯科治療では、高速タービンハンドピースや超音波スケーラーによって飛沫やエアロゾルが発生し、歯科医や患者に感染リスクをきたす可能性がある。このため、SARS-CoV-2 感染者からの飛沫やエアロゾルの吸入、あるいは粘膜、口腔液、汚染器具やその表面との直接的な接触によって、歯科治療時に SARS-CoV-2 に感染するおそれがある。口腔外吸引は、右利きの歯科医や歯科スタッフが歯科治療を行う際に、特に歯科用チェアヘッドの左側および後側での飛沫やエアロゾルの発生を抑制するうえできわめて有効な手段となる。

著者貢献度: H.S.、M.F.、T.U.、C.T.、I.S.、K.A.は、本論文のデータ収集、データ取得、原稿レビューに貢献した。H.S.および K.A.は、コンセプト、デザイン、文献検索に貢献した。H.S.は原稿の作成および編集に貢献した。著者全員が公表用の最終版原稿を承認した。

研究助成: 本研究は、文部科学省科学研究費補助金(16K11537 および 20K10286)、厚生労働科学研究費補助金(20CA2071)および日本医療研究開発機構(AMED)の新興・再興感染症研究プログラム(40105502)の支援を受けて実施した。

施設内倫理委員会に関する記載: 該当なし

インフォームド・コンセントに関する記載: 本研究に参加した被験者全員からインフォームド・コンセントを得た。

データ利用可能性に関する記載: 該当なし

謝辞: 日本大学松戸歯学部保存修復学講座のメンバーに深謝いたします。

利益相反: 開示すべき利益相反はない。

参考文献

- [1] Ge, Z.Y.; Yang, L.M.; Xia, J.J.; Fu, X.H.; Zhang, X.Z. 2020. Possible aerosol transmission of COVID-19 and special precautions in dentistry. *J Zhejiang Univ Sci B*. 2020, 21, 361-368.
- [2] Peng, X.; Xu, X.; Li, Y.; Cheng, L.; Zhou, X.; Ren B. Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice. *Int. J. Oral Sci*. 2020, 12, 9.
- [3] 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, 12, 8.
- [4] Li, Z.Y.; Meng, L.Y. The prevention and control of a new coronavirus infection in department of stomatology. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2020, 55, E001.
- [5] Meng, L.; Hua, F.; Bian, Z. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Emerging and future challenges for dental and oral medicine. *J Dent Res*. 2020, 99, 481-487.
- [6] Liu, L.; Wei, Q.; Alvarez, X.; Wang, H.; Du, Y.; Zhu, H.; Jiang, H.; Zhou, J.; Lam, P.; Zhang, L.; Lackner, A.; Qin, C.; Chen, Z. Epithelial cells lining salivary gland ducts are early target cells of severe acute respiratory syndrome coronavirus infection in the upper respiratory tracts of rhesus macaques. *J Virol*. 2011, 85, 4025-4030.
- [7] Chen, J. Pathogenicity and transmissibility of 2019-nCoV-A quick overview and comparison with other emerging viruses. *Microbes Infect*. 2020, 22, 69-71.
- [8] Kampf, G.; Todt, D.; Pfaender, S.; Steinmann, E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *J Hosp Infect*. 2020, 104, 246-251.

- [9] Ing, E.B.; Xu, Q.A.; Salimi, A.; Torun, N. Physician deaths from corona virus (COVID-19) disease. *Occup Med (Lond) Actions*. **2020**, *70*(5): 370-374.
- [10] Reports about COVID-19 in Japan by Ministry of Health, Labour and Welfare (in Japanese): https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000164708_00001.html
- [11] Tada, A.; Watanabe, M.; Senpuku, H. Factors influencing compliance with infection control practice in Japanese dentists. *Int. J. Occup. Environ. Med.* **2014**, *5*, 24-31.
- [12] Tada A, Watanabe M, Senpuku H. Factors affecting changes in compliance with infection control practices by dentists in Japan. *Am. J. Infect. Control* **2015**, *43*, 95-97.
- [13] Alawia R, Abanoub Riad A, Kateeb E. Risk perception and readiness of dental students to treat patients amid COVID-19: Implication for dental education. *Oral Dis.* **2020**, 10.1111/odi.13593.
- [14] Alawia R, Abanoub Riad A, Kateeb E. Knowledge and attitudes among dental students about COVID-19 and its precautionary measures: a cross-sectional study. *J Oral Med Oral Surg*, **2021**, 27:17.
- [15] Prati, C.; Pelliccioni, G.A.; Sambri, V.; Chersoni, S.; Gandolfi, MG. COVID-19: its impact on dental schools in Italy, clinical problems in endodontic therapy and general considerations. *Int. Endod. J.* **2020**, *53*, 723-725.
- [16] Izzetti, R.; Nisi, M.; Gabriele, M.; Graziani, F. COVID-19 transmission in dental practice: brief review of preventive measures in Italy. *J Dent Res.* **2020**, *99*, 1030-1038.
- [17] Cochran, M.A.; Miller, C.H.; Sheldrake, M.A. The efficacy of the rubber dam as a barrier to the spread of microorganisms during dental treatment. *J Am Dent Assoc.* **1989**, *119*, 141-144.
- [18] Chavis, S.E.; Hines, S.E.; Dyalram, D.; Wilken, N.C.; Dalby, R.N. Can extraoral suction units minimize droplet spatter during a stimulated dental procedure? *JADA.* **2021**, *152*: 157-165.
- [19] Shahdad, S.; Patel, T.; Hindocha, A.; Cagney, N.; Mueller, J.D.; Seoudi, N.; Morgan, C.; Din, A. The efficacy of an extraoral scavenging device on reduction of splatter contamination during dental aerosol generating procedures: an exploratory study. *Br. Dent.* **2020**, *11*, 1-10.
- [20] Whiteley, G.S.; Glasbey, T.O.; Fahey, P.P. A suggested sampling algorithm for use with ATP testing in cleanliness measurement. *Infect Dis Health.* **2016**, *21*, 169-175.
- [21] Budnyak, M.A.; Gurevich, K.G.; Fabrikant, K.G.; Miller, K.; Puttaiah, R. Dental infection control and occupational safety in the Russian Federation. *J Contemp Dent Pract.* **2012**, *13*, 703-712.
- [22] Puttaiah, R.; Miller, K.; Bedi, D.R.; Shetty, S.; Almas, K.; Tse, E.; Kim B.O.; Youngblood, D.; Minquan D. Comparison of knowledge, attitudes and practice of dental safety from eight countries at the turn of the century. *J. Contemp. Dent. Pract.* **2011**, *12*, 1-7.
- [23] Cheng, H.C.; Su, C.Y.; Huang, C.F.; Chuang, C.Y. Changes in compliance with recommended infection control practices and affecting factors among dentists in Taiwan. *J Dent Educ.* **2012**, *76*, 1684-1690.
- [24] Ghasemi, H.; Bayat, F.; Hooshmand, B.; Maleki, Z. Determinants of Iranian dentists' behaviour regarding infection control. *Int Dent J.* **2011**, *61*, 85-89.
- [25] Wu, F.; Zhao, S.; Yu, B.; Chen, Y.M.; Wang, W.; Song, Z.G.; Hu, Y.; Tao, Z.W.; Tian, J.H.; Pei, Y.Y.; Yuan, M.L.; Zhang, Y.L.; Dai, F.H.; Liu, Y.; Wang, Q.M.; Zheng, J.J.; Xu, L.; Holmes, E.C.; Zhang, Y.Z. A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. *Nature* **2020**, *579*, 265–269.
- [26] Zhou, P.; Yang, X.L.; Wang, X.G.; Hu, B.; Zhang, L.; Zhang, W.; Si, H.R.; Zhu, Y.; Li, B.; Huang, C.L.; Chen, H.D.; Chen, J.; Luo, Y.; Guo, H.; Jiang, R.D.; Liu, M.Q.; Chen, Y.; Shen, X.R.; Wang, X.; Zheng, X.S.; Zhao, K.; Chen, Q.J.; Deng, F.; Liu, L.L.; Yan, B.; Zhan, F.X.; Wang, Y.Y.; Xiao, G.F.; Shi, Z.L. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature* **2020**, *579*, 270–273.

国内の歯科医療施設における 口腔外サクションによる感染管理法の開発

○泉福英信^{1,2}、福本雅彦³、内山敏一⁴、田口千恵子⁴、鈴木到⁵、有川量崇⁴、¹国立感染症研究所細菌第一部、²日本大学松戸歯学部感染免疫学講座、³同歯学部歯学研究科、⁴同歯学部保存修復学講座、⁵同歯学部小児歯科講座

はじめに

歯科医療従事者が歯科手技を行う際は、そのほとんどの場合に患者の唾液や血液に曝露されるほか、飛沫やエアロゾルが発生することから、SARS-CoV2などの病原体の感染リスクが高くなる。しかしながら、国内の歯科診療施設内では、2021年3月28日の時点で感染者クラスターは発生していない。筆者らは、国内の歯科診療施設における感染対策（ICP）の効果を科学的に検証するため、ICPに関する自記式アンケート結果のほか、超音波スケレーラーによる歯科治療時に発生する飛沫・エアロゾルに対する口腔外サクションおよび口腔内サクションの効果について検討した。

材料と方法

神奈川県歯科医師会に所属する歯科医師を対象に、12年間にわたるアンケート方式によってICPの実施状況の観察を行い、その結果を分析した。歯科開業医と歯科大学病院の個室で、健常ボランティアを対象に口腔外サクションと口腔内サクション、シールド付き口腔外サクションの効果について観察した。さらに、超音波スケレーラーによる模擬的スケレーリング時に発生する飛沫やエアロゾル中のATPを、ルシフェリゼン/ルシフェラーゼと反応させて定量的に評価した。



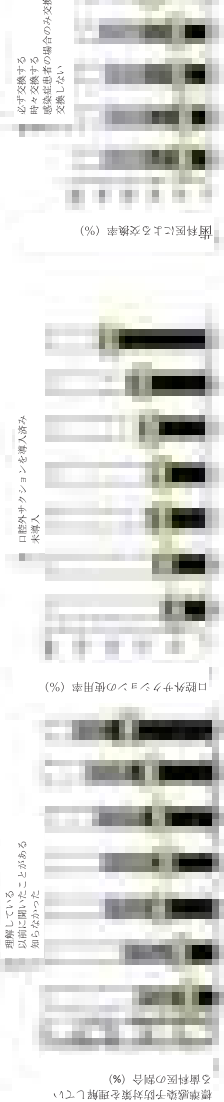
シールド付口腔外サクション (株式会社東京技研、東京)

引用文献

泉福等2021年. 口腔外サクションの飛沫・エアロゾルに対する効果による感染対策の実施. *Dentistry Journal*, 印刷中.

結果

歯科医療施設のうち、標準的な感染予防対策の理解度、口腔外サクションを積極的に実施している割合、患者毎にハンドピースを交換している割合は、2006年から2018年にかけてそれぞれ60.7%、64.9%、78.2%に増加した。ICP改善を行う施設は、年々増加傾向にあった。



調査実施年

図1. 標準感染予防策の認知度の年次推移

調査実施年

図2. 歯科医院での口腔外サクション導入状況の年次推移

調査実施年

図3. 歯科医院での患者毎ハンドピースの交換割合の年次推移

口腔内・口腔外サクションによる飛沫・エアロゾルの拡散を抑制する効果が示された。右利きの歯科医師・歯科衛生士がスケレーリングを行った場合、歯科用チェアヘッドの左側と後側に限定的にその効果が得られた。



図2. ELU 検出用の飛沫・エアロゾルのサンプリング領域



図3. 歯科用チェア周囲各領域での飛沫・エアロゾル中のRLUレベル

結論

口腔外サクションおよびシールド付き口腔外サクションは、感染リスクを抑制するうえできわめて有用なツールであり、国内の歯科医が採用するシールド付き口腔外サクションなどのICPは高い水準にあり、世界各地で行われる歯科診療時のCOVID-19感染リスクを低減させるために役立つと考えられる。

謝辞

日本大学松戸歯学部保存修復学講座の先生方に深謝いたします。

追加情報

ご質問やご意見等については、senpuku.hidenobu@nihon-u.ac.jpまでお問い合わせください。



High quality is from trust

 株式会社 **東京技研**

URL: <http://www.tokyogiken.com> e-mail: TG@tokyogiken.com



【東京本社】〒158-0087 東京都 世田谷区 玉堤 1-25-13 tel: 03-3703-5581 fax: 03-3705-1760
【大阪支店】〒564-0051 大阪府 吹田市 豊津町 59-5 tel: 06-6368-8877 fax: 06-6368-8876
【仙台営業所】〒981-3112 仙台市 泉区 八乙女 4-10-4 tel: 022-371-9651 fax: 022-371-9653
【名古屋営業所】〒465-0007 名古屋市 名東区 香坂1001 tel: 052-776-3355 fax: 052-776-3356
【福岡営業所】〒812-0015 福岡市 博多区 山王 1-15-7 tel: 092-411-0377 fax: 092-411-0376
【横浜工場】〒224-0023 横浜市 都筑区 東山田 4-42-37 tel: 045-591-4441 fax: 045-591-4445
【物流センター】〒224-0023 横浜市 都筑区 東山田 4-43-17 (ISO13485 認証工場)



JQA-MD0058
横浜工場

歯科用吸引装置、
歯科用吸引装置ポンプ、
電動式吸引器及び
歯面漂白加熱装置の
設計・開発及び製造

■ 性能向上の為、製品の仕様、価格等は予告なく変更する場合があります。■ 印刷の都合上、掲載写真と実物が異なる場合があります。■ 適応機種以外や指定方法以外の取り付け、ご使用方法などによるクレームには応じかねます。■ 本掲載商品は国内使用を前提に製造しております。日本国外にて発生したクレームは一切お受けできません。

2111010001P