

歯科診療における COVID-19 の伝染：イタリアにおける予防策の簡単な批評

R. イゼッティ他 1

ピサ大学ピサ校外科・医学・分子病理・クリティカルケア医学科、イタリア

抄 録

コロナウイルス病 (COVID-19) の原因である SARS-CoV-2 の流行と拡散は、世界中の保健システムに緊急事態を引き起こした。中国武漢での最初の発生の後、他の国でウイルスが広がり、イタリアは 2020 年 4 月 7 日にヨーロッパで 2 番目に多い症例数を記録した (合計で 135,586 件)。世界保健機関 (WHO) は COVID-19 の世界的拡散を宣言し、伝染を制限するための措置が数カ国で行われている。ウイルスは、エアロゾルおよび飛沫を介して主に呼吸器感染をする。したがって、ウイルス拡散の影響を制限する上で、感染制御の重要性は決定的な意味を持つ。我々は、歯科診療に関するリスクと、歯科医師の最新の推奨事項について議論することを目指している。歯科診療における COVID-19 拡散の管理に関する論文を収集するために文献検索を行った。文書化された臨床経験、専門的予防の措置、および実際のイタリアの状況が報告・説明されていた。文献検索から 4 つの論文が集められた。それらの論文のうち 3 件は、COVID-19 拡散を制限する措置を報告するものであった。提案された感染管理プロトコルについて精査を行った。最後に、患者トリアージ、患者の診療所への入室、歯科治療、治療後の管理の点でイタリアの経験に基づく推奨事項が報告され、議論されている。COVID-19 は世界的に大きな緊急事態であり、過小評価されるべきではない。状況は急速に進化しているため、歯科診療における COVID-19 流行による影響のさらなる評価が必要である。

キーワード： 歯科公衆衛生学、歯科教育、感染制御、診療管理、予防、ウイルス学

序 論

コロナウイルスの定義には、軽度から重度の症状を伴い、呼吸不全を引き起こす可能性のある様々な呼吸器ウイルスが含まれる。この名前は、表面上の尖形構造の存在を特徴とする、王冠に似たウイルスの顕微鏡像を想起させる (Yang, Peng, et al. 2020)。この新しいコロナウイルスは、2019 年 12 月に中国の武漢で、原因不明の肺炎を呈する患者で同定された。急速な段階的拡大の後、2020 年 1 月 9 日に世界保健機関 (WHO) は、この発見されたウイルスを新型のコロナウイルスであると宣言し、初めは 2019-nCoV と称し、その後正式に SARS-CoV-2 と名付けられた。これまでヒトに確認されたことがないものだった。2 月 11 日、SARS-CoV-2 感染に由来する呼吸器疾患は COVID-19 (コロナウイルス病) と命名された (coronavirus disease; Lu, Zhao, et al. 2020; Mahase 2020)。SARS-CoV-2 は推定潜伏期間が 1~14 日であり、これは、暴露された患者における医学的観察および隔離の期間でもある。COVID-19 の臨床症状には、咳、発熱、息切れなどがある。

軽度の呼吸器感染症は感染者の約 80%で起こるが、約半数が肺炎を起こす。残りの 15%の患者が重篤な病気を発症し、5%が救命医療を必要とする。まれに、COVID-19 は重度の呼吸器系の問題、腎不全、または死亡を引き起こす可能性がある。しかし、臨床症状がない場合にもウイルスの拡散が起こり得ると報告されている (Backer et al. 2020; Chan et al. 2020; Del Rio and Malani 2020; Guan et al. 2020; Huang et al. 2020)。

症状は、発熱や乾咳の存在から、息切れ、結膜炎、喉の痛み、下痢、嘔吐、疲労感、筋肉痛などの非特異的的症状までさまざまである (Chen et al. 2020; Guan et al. 2020)。肺炎を発症した患者では、CT 検査でスリガラス陰影および斑状陰影が観察された (Zhou et al. 2020)。合併症には、呼吸窮迫症候群、不整脈、ショック等があり (Chen et al. 2020; Huang et al. 2020; Wang et al. 2020)、高齢および併存症の存在と関連付けられることが多い (Liu, Fang, et al. 2020; Wang et al. 2020; Yang, Lu, et al. 2020)。

COVID-19 は世界中で爆発的に急速に広がっており、世界保健機関 (WHO) によるコロナウイルスのパンデミック流行の宣言につながっている。

特に、イタリアでは COVID-19 の急速かつ破壊的な拡散が起こった。これはまた、咳やくしゃみ、飛沫の吸入を介した比較的容易な伝染経路に関連している。さらに、SARS-CoV-2 感染は無症候性患者との接触によっても起こりうる (Chan et al. 2020; Rothe et al. 2020)。

4 月 7 日現在、イタリアは COVID-19 の発生率ではヨーロッパで 2 番目の国であり、世界中で最も死亡者数が多いと報告されている。全体として、イタリアの症例数は世界全体の 9.47%を占め、135,586 件である。このサンプルのうち、94,067 人 (69.37%) が現在感染しており、24,391 人 (17.99%) がすでに回復し、17,127 人 (12.63%) が死亡した。驚くべきことに、医療従事者は感染の拡散が最も高いカテゴリーであり、イタリア国立衛生研究所 (Istituto Superiore di Sanità) は 13,121 件の感染例を報告している (<https://www.epicentro.iss.it/>)。

歯科医は、歯科処置の大半の間に唾液、血液、およびエアロゾル/飛沫への暴露により、確かに感染の危険性が高い状態に置かれている (Li and Meng 2020; Meng et al. 2020; Peng et al. 2020; Xu et al. 2020)。したがって、歯科処置中の SARS-CoV-2 伝染は、感染した個人からのエアロゾル/飛沫の吸入または粘膜、口腔粘膜、汚染された器具およびその表面との直接接触によって起こり得る (Liu et al. ; 2011 ; Chen 2020; Kampf ら 2020)。様々な労働カテゴリーの暴露リスクを考えると、歯科医療従事者はコロナウイルスの最大のリスクに直面している労働者である。

本稿では、歯科診療における COVID-19 感染の潜在的リスクに対する意識を高め、伝染制限のためにイタリアで採用された予防策などについて議論し、提案する。

方 法

2 つのステップの手順が設計された。SARS-CoV-2 大流行の際の歯科患者の文献および臨床

管理から入手可能な情報は、実際のイタリアの勧告と我々の臨床経験によって充実化された。COVID-19 および臨床歯科に関する研究記事を入手するために文献検索を行った。すべての可能なデータを獲得するため、情報の除外は行わなかった。したがって、厳密な包含基準は適用されていない。その後データは、文書化された臨床経験、専門的予防措置の説明、および歯科環境における COVID-19 拡散を管理するための実際のイタリアの状況に焦点を当て、提示した。

結 果

研究の選択

当然のことながら、COVID-19 の歯科感染における臨床経験に関する全体的なデータは、急速な世界的大流行のためにまだ不足している。合計 4 つの論文が見つかった (Li and Meng 2020; Meng et al. 2020; Peng et al. 2020; Xu et al. 2020)。すべて中国本土のものである。3 つの論文は、歯科診療に関連するリスクと歯科医師に推奨される感染管理プロトコルを説明している (Li and Meng 2020; Meng et al. 2020; Peng et al. 2020)。これらの論文のうち、臨床活動に関して報告したものは 1 件のみである (Meng et al. 2020)。Xu et al. (2020) の論文は、臨床活動は扱っていないが、口腔内の感染リスクを評価するために、口腔粘膜における SARS-CoV-2 の ACE2 宿主細胞受容体の存在に関するデータを示した。

臨床経験

Meng et al. (2020) は、主な伝染の震源地である武漢の武漢大学口腔医学院・医院で、ウイルス検疫と領域全体のロックダウンの発生時に、700 人を超えるの患者の治療を報告した。歯の急患の種類については報告されていないが、歯の抜歯術や嚢胞摘出などの緊急歯科治療が記述された。合計 1,600 件のオンライン診療も行われた。COVID-19 の影響を受けた患者の治療に関する情報は報告されなかった。

歯科診療における COVID-19 伝染リスク

Meng et al. (2020) は、169 人の歯科医師の中で COVID-19 が 9 例発生したことを報告し、職業上の感染リスクの高さを強調した。

COVID-19 吸入伝染の生物学的リスクは、歯科処置を行う際に非常に高い。これは灌漑下のハンドピースの使用が原因で、唾液、血液、分泌物のエアロゾル粒子の拡散を助長するためである。さらに、このエアロゾルの生産は、環境および機器、歯科器具、および表面の汚染を促進する (Meng et al. 2020; Peng et al. 2020)。

直接接触伝染を考えると、口腔の粘膜は、潜在的に危険度の高い SARS-CoV-2 感染経路として認識されており (Xu et al. 2020)、手の汚染は患者へのウイルス伝染を促進する可能性がある。

伝染を制限するための予防的措置

以下の段落では、伝染を制限するために採用すべき予防措置を検討する。

患者トリアージ

付属の論文によると、トリアージは患者が診療所に入ったときに行われた。電話でのプレトリアージは記述されていない。

患者を受け入れる際は、現在の健康状態および/または COVID-19 発症の危険因子の有無を調査するトリアージを実行することが強く推奨されている (Li and Meng 2020; Meng et al. 2020; Peng et al. 2020)。特に、感染者との接触があったか、流行度の高い地域を旅行したのかを尋ねるべきである。

患者に接触履歴があり、または陽性症状があった場合、治療を行うべきではないし、患者は状況の深刻度に応じて迅速に検疫および/または入院を課すために衛生当局に報告されるべきである (Peng et al. 2020)。Meng et al. (2020)は、感染者と接触した、または危険な領域に旅行した無症候性患者の暴露事象後、最大 14 日間まで歯科治療を延期し、自宅で自己隔離することを推奨した。接触や症状が無い場合は、予防措置を実施の上で歯科処置を行うことができる。

体温は記録されるべきで、できれば非接触の額温度計が望ましい。また、疑わしい症状（咳、くしゃみ、呼吸困難）が見られ場合は除外すべきである (Li and Meng 2020)。患者の同伴者にも同じ安全対策を施すことが重要である。

歯科治療前の含漱の処方

歯科処置前の抗菌性含漱の使用に関して Peng et al. (2020) が報告した事例では、SARS-CoV-2 と対比して酸化剤の使用に焦点を当てている。過酸化水素 1%またはポビドンヨード 0.2%を含む含漱液は唾液中の微生物の数を減らす目的で使用することができ、SARS-CoV-2 に対する潜在的な効果を有する。特に、ラバーダムが歯科処置に採用されていない場合には、含漱薬が強く推奨される。

手の衛生

手指衛生は SARS-CoV-2 の伝染を減らすための重要な対策である (Meng et al. 2020; Peng et al. 2020)。患者や非除菌表面、装置に接触する際には、手洗いを徹底的に行うことが重要であり、手を丁寧に洗わずに目、口、鼻に触れないようにすることが推奨される。特に、5 回の手洗い（処置前に 2 回と処置後の 3 回）を含むプロトコルが、専門家のコンプライアンスを強化するために提案された (Peng et al. 2020)。

歯科医師のための個人用保護具

SARS-CoV-2 伝染は主に空中飛沫を介して発生する。この意味で、手袋、マスク、防護服、保護外科用眼鏡、シールドなどの保護具の使用は、眼、口腔、鼻粘膜を保護するために強く推奨される (Li and Meng 2020; Meng et al. 2020; Peng et al. 2020)。

エアロゾルを産生する手順の制限

Peng et al. (2020)は、歯科処置の実施、特にハンドピースおよび超音波装置の使用に関連するリスクを強調した。Meng et al (2020) が報告したように、個人用保護具を使用しながらエアロゾルおよび飛沫の産生を伴う操作を最小限に抑えることが推奨される。ラバードラム防湿法の実施は強く推奨される (Meng et al. 2020; Peng et al. 2020)。

汚染された可能性のある表面のクリーニング

ドアハンドル、椅子、机は特に注意して、表面を念入りに消毒することが強く推奨される (Meng et al. 2020; Peng et al. 2020)。また、拡散を制御するために歯科室内を乾燥した環境にすることが推奨される。

イタリアで採用された COVID-19 管理のための対策

イタリアでは予想外に、COVID-19 の非常に急速な感染爆発が起こった (図)。これにより前例のない予防措置が講じられることになり、人々の移動の削減と病院へのアクセスの制限により、日常生活のあらゆる面で社会全体に深い影響を与えた。

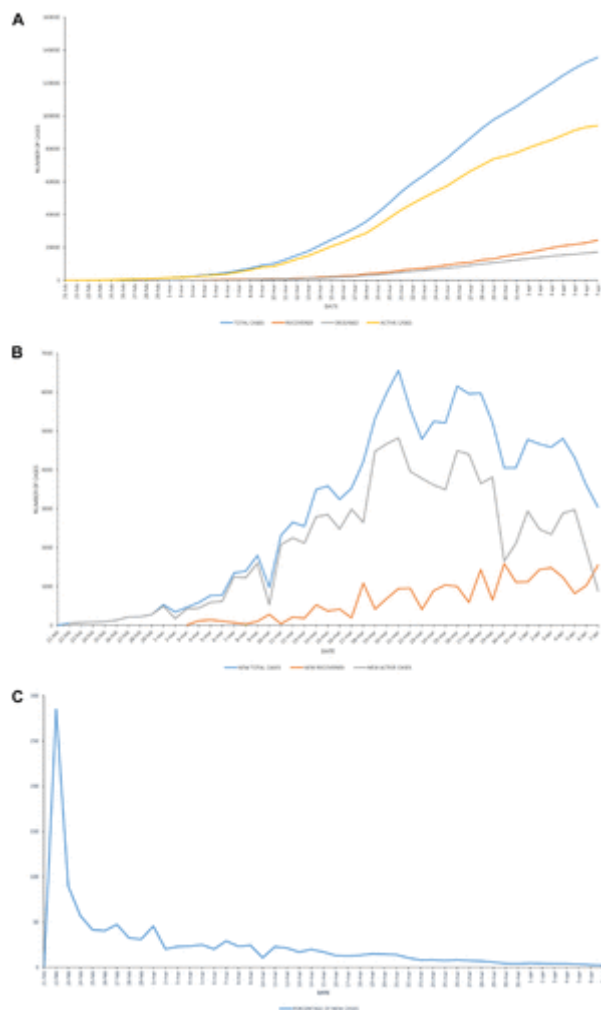


図. イタリアでの COVID-19 伝染。(A) 総症例数、活動症例数、死亡者数、回復者数。(B) 1 日あたりの新しい症例数の合計、活動症例数、および回復した症例数。(C) 伝染の発生以降の新規症例の 1 日の増加率。

歯科診療は、2020 年 3 月 22 日の首相令及び 2020 年 3 月 25 日の改訂版により必要なサービスとして認められている

(<http://www.governo.it/it/articolo/coronavirus-firmato-il-dpcm-22-marzo-2020/14363>)。

COVID-19 のパンデミック拡散の間、歯科活動は延期できない治療に限定されなければならない。歯科医は、感染を避けるために、待合室に 1 人を超える患者を待たせないように患者の流れを計画し、個人用保護具を十分に使用するよう奨励されている ([http://www.governo .it/it/faq-iorestoacasa](http://www.governo.it/it/faq-iorestoacasa))。

歯科活動に関しては、全国医師歯科医連盟の歯科局 (Federazione Nazionale Ordine dei

Medici Chirurghi e Odontoiatri, Commissione Albo Odontoiatri; <https://portale.fnomceo.it/covid19/>）、イタリア歯科医師会 (<https://www.andi.it/>) と多数の科学歯科学会がイタリア歯周期学・インプラント学会を通じて連携され、歯科診療に関する勧告が保健省の指示に従って作成されている (<https://www.sidp.it/>)。これらの文書を通じて我々は、患者のトリアージ、患者の診療開始、歯科治療、治療後の管理という、4つの重要な段階を特定した。すべての歯科医師は、緊急治療（例えば、急性疼痛、膿瘍、外傷、出血性事象の治療）の本当の必要性を判断するために、電話トリアージを必ず行うことを推奨する。患者には、SARS-CoV-2 への暴露のリスクを調査することを目的とした一連の質問をすべきである（表 1）。患者は、アンケート全てが陰性である場合にのみ歯科診療所を訪問することが許可される。それ以外の場合、予約はなるべく延期すべきである (<https://www.sidp.it/media-download/taxtbu3.pdf?v=11032020174011>)。

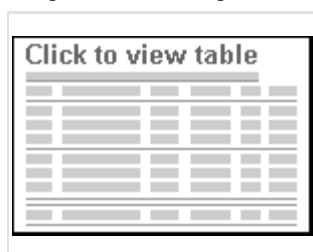


表 1. 患者の SARS-CoV-2 感染の潜在的リスクを評価するためのプレトリアージとトリアージアンケート。

表 1. 患者の SARS-CoV-2 感染の潜在的リスクを評価するためのプレトリアージとトリアージアンケート。

- 図 1. 患者の SARS-CoV-2 感染の潜在的リスクを評価するプレトリアージおよびトリアージアンケート
- 現在、下記のいずれかの症状をお持ちですか？発熱、咳、呼吸困難、結膜炎、下痢、インフルエンザなど
 - 過去 14 日間で下記のいずれかの症状がありましたか？発熱、咳、呼吸困難、結膜炎、下痢、インフルエンザなど
 - 過去 14 日間、また 4 週間に、SARS-CoV-2 感染者と接触しましたか？
 - 過去 14 日間、また 4 週間に、隔離されたおよび自主隔離、もしくは保健当局に管理された患者と接触しましたか？
 - 過去 14 日間、また 4 週間に、感染者が多い地域から来た人と接触しましたか？
 - 過去 14 日間に、多くの人が集まる場所に行きましたか？（普段一緒に隔離生活する人を除く）

イタリア推奨文書に基づき著者らにより改訂

患者が歯科診療所に入るとき、患者の履歴に関するデータ収集を繰り返し、可能であれば非接触性体温計を使って体温を記録すべきである。体温が 37.5° C を超える場合は、治療を延期する必要がある。

患者には手の消毒が推奨される。換気システムの定期的な消毒と頻繁な窓の開放を確実に行うべきである。患者が待合室に長く滞在するのを防ぎ、汚染の可能性のある物体すべて（例えば、テーブル、雑誌、おもちゃ）を取り除くことを推奨する。交差感染を促進しかねないからである

(https://www.andi.it/wp-content/uploads/2020/02/Brochure-Petti_Coronavirus_per-

tutti_240220-1.pdf)。また、待合室の患者数を制限し、椅子間の推奨距離を少なくとも1mに保つことも重要である。同行者は、歯科診療所の外で待つことが推奨される。患者の衣類、携帯電話、バッグは、待合室に置いていくことが推奨される

(<https://www.sidp.it/media-download/taxtbu3.pdf?v=11032020174011>)。

患者が触れ得るすべての表面は、次亜塩素酸ナトリウム 0.1%または 70%イソプロピルアルコールで消毒されるべきである。

患者は、歯科処置の前に 0.2%~1%のポビドンヨードか 0.05~0.1%の塩化セチルピリジニウム、または 1%の過酸化水素で 1 分間うがいを行うべきである。

歯科医師は、手袋を着用する前に、60%~85%のアルコール水溶液を使用して、少なくとも 60 秒間の慎重な手洗いを行う必要がある。

医療従事者には、眼、口腔粘膜、鼻粘膜の個人用保護具が提供されるべきである (https://www.iss.it/documents/20126/0/Rapporto+ISS+COVID+2_+Protezioni_REV.V6.pdf/740f7d89-6a28-0ca1-8f76-368ade332dae?t=1585569978473)。特に流行地域では、フェイスマスク（レベル 2 または 3 のフィルタリングフェイスピース）の使用が推奨される。フェイスマスクは歯科処置の後に交換されるべきであり、非臨床スタッフを含むチーム全員が着用すべきである。目の保護は、保護用メガネとシールドを使用して保証されるべきであり、毎回の処置の後に 70%イソプロピルアルコールで徹底的な消毒を行う必要がある (<https://www.sidp.it/media-download/taxtbu3.pdf?v=11032020174011>)。

歯科治療の間、すべての必要な歯科器具は、汚染を制限し処置過程をより速くするために、事前に準備されるべきである。直接汚染を避けるために、使い捨てできる保護具を作業面、歯科用椅子および装置に設置すべきである。

述べたように、歯科医師は緊急治療のみを行い、処置中にエアロゾル/液滴の生産を可能な限り減らすべきである。ラバーダムの使用と外科的吸引は、エアロゾル拡散を制限する可能性がある。ハンドピースの使用は制限されるべきで、可能であれば歯科処置は手動の器具で行われるべきである。さらにイタリア国立衛生研究所は、接触のリスクを減らすために、患者との医療接触の時間を 15 分に制限することを推奨している。したがって、治療は緊急事態の解決のみを目的として、効果的かつ実用的であるべきである。

手順の後、すべての使い捨ての保護具を除去し、高レベルの消毒を行う必要がある。各患者の後、少なくとも 5 分間の換気をすることが推奨される。ウイルスは空中粒子に残る傾向があるため、汚染された領域を出る前に個人の保護具を取り外さないことを推奨する。

表 2 は、取得した論文とイタリアの推薦文書に基づいて COVID-19 拡散を封じ込めるために歯科医師に推奨された措置の概要を報告する。

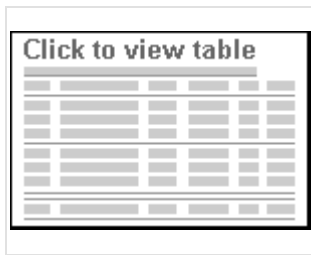


表 2. COVID-19 緊急事態下のイタリアで採択された歯科医師のためのガイドライン。

表 2. COVID-19 緊急事態下イタリアで採択された歯科医師のためのガイドライン。

図 2. COVID-19 緊急事態下イタリアで採択された歯科医師のためのガイドライン

歯科治療前（患者が自宅にいる時）

電話でのトリアージアンケート
患者の流れの管理

歯科診療所へのアクセス制限
予約して同じ時間に患者が重ならないようにする
可能であれば同行者は連れてこないこと。不可能なら、同行者は処置室には入らず、外で待つようにすること

歯科治療前（患者が処置室に入室する時）

体温測定
手の消毒（患者）
待合室

非接触体温計で発熱可能性の有無を判断する
歯科診療所に入る前にアルコール水溶液で手を消毒する
換気を十分に行う
相互感染を引き起こす可能性があるものを全て排除する
待合室に長時間留まらない
2名より多い患者を同時に存在させない
患者間の距離を 1m 保つ
患者に同行者は連れてこないよう伝える

環境消毒
非臨床スタッフの衣服

0.1%の次亜塩素酸ナトリウムまたは 70%のイソプロピルアルコールで全ての表面を消毒する
フェイスマスク（レベル 2 か 3 のフィルタリングフェイスピース）、メガネの使用

歯科治療の準備（歯科医と患者）

患者の準備

臨床スタッフの手洗い
臨床スタッフの衣服

使い捨てシューズカバーの使用
0.2%～1%のポビドンヨードか 0.05～0.1%の塩化セチルピリジニウム、または 1%の過酸化水素で 1 分間うがいをする
手袋着用前に 60%のアルコール水溶液で少なくとも 60 秒間手を洗う
フェイスマスク（レベル 2 か 3 のフィルタリングフェイスピース）、シールド、外科用メガネ、長袖の防水ガウン、サージカルキャップ、シューズカバー

歯科治療

器具
表面
エアロゾル産出の最小化

事前に全ての器具を用意する
使い捨てカバーで完全に保護する
ラバーダムを使用する
外科用吸引システム
できれば、2名で処置を行う（フォーハンド技法）
可能であれば処置時間を短縮する

歯科治療後

換気
器具
個人用保護具
手の消毒（歯科医）

5 分間の換気が強く推奨される
表面の使い捨て保護を取り除く
シールドとメガネを 70%イソプロピルアルコールで消毒する
少なくとも 60 秒間手を洗い、その後 60%のアルコール水溶液を使用する

著者らにより改訂されイタリアの推薦文書に基づく処置でのチェックリスト

論 考

イタリアはここ数週間、COVID-19 の破壊的かつ急速な流行を経験しており、伝染を制限するための厳格な措置が必要とされている。この非常に困難なパンデミックに際し、我々のコミュニティは予期せぬ全く新しい状況に直面している。そのため、利用可能な証拠が限

定されており、保健当局は、この期間中に歯科診療のためのいくつかの臨床的推奨事項の概説を試みた。

この大流行の影響は悲劇的で壊滅的である。この感染症はこれまで、劇的な死者数によって特徴付けられている。全体として、4月7日時点でイタリアではCOVID-19により17,127人が死亡した。これは、中国で報告されたもの(4.03%)と比較して死亡率が非常に高く(12.63%)顕著であることを浮き彫りにしている。イタリア国立衛生研究所によると、死亡した患者の平均年齢は78歳で、感染患者の平均年齢は62歳である。これは破滅的な様相を呈している。イタリアでは、80歳以上の人口が350万人以上で、重要な文化的および社会的遺産の代表である。この特定の集団のほとんどは、多くの場合、いくつかの併存疾患を持ち、合併症のリスクが高い。特に、死亡した患者の82.3%が感染時2つ以上の併存疾患の影響を受けていた(<https://www.epicentro.iss.it/>)。

重要なことに、医療従事者はCOVID-19パンデミックの影響を深く受けている。イタリアでは、13,000人以上の医療従事者が感染した。国立医師・歯科医師連盟は、現在86人の医師と8人の歯科医の死亡を報告している

(<https://portale.fnomceo.it/elenco-dei-medici-caduti-nel-corso-dellepidemia-di-covid-19/>)。これは、症状があろうとなかろうと、陽性患者との密接な接触が、医療従事者の感染リスクを高めるという考えを強化する(Wang et al. 2020)。

そのため、このパンデミック発生下においては、初期症状を持つ患者を検出し、この悲惨な時でも人々を臨床的にサポートし、伝染を抑制した安全な環境で業務を行うという歯科の役割が大きく貢献することを強調することが最も重要である。基本的に、歯科緊急事態を呈している可能性のある患者には、1) 既知のSARS-CoV-2感染の患者、2) 感染の潜在的リスクがある患者、3) 感染のリスクが不明な患者、および4) COVID-19から治癒した患者の4種類がある。実際には、健康に見える患者であっても、全員未知の感染リスクを持っていると考えるべきである。というのも、COVID-19の危険な側面の1つとして、臨床症状がないにもかかわらずウイルスが存在することがあるからである(Chan et al. 2020; Rothe et al. 2020)。

また、歯科医師としての我々の役割は、現在の健康状態および/または感染の可能性のある人々との接触について各患者を徹底的に評価し、交差感染を避けることである。入手した文献は、患者の発熱について調査し、アンケートを受ける臨床前および臨床時におけるトリアージについて述べていた(Li and Meng 2020; Meng et al. 2020; Peng et al. 2020)。したがって我々は、2段階のトリアージの重要性を明らかにすべきだと提案する。まずは電話で、それから診療所で実施する。健康状態について2つの時点で尋ねることによって、感染の潜在的なリスクがある患者を検出するのに役立つ可能性がある。重要なことに、プレトリアージとトリアージ(表2)は、1) 潜在的に危険な症例を特定し、彼らと地域社会の保護のために保健当局に連絡するサポートをする; 2) 専門的な診療が本当に必要かを理解し、可能であれば薬の処方のみで済む問題に対処する(それにより、伝染を制限する

社会的措置を尊重する) ; および 3) 即時治療を必要とする急性歯科問題を抱える感染リスクが不明な患者に対し、接触感染の可能性を減らした治療を行う上で重要となりうる。治療は、歯科医および患者に重大なリスクをもたらす可能性がある。SARS-CoV-1 について、SARS-CoV-2 の伝染は主にエアロゾルや液滴を介して起こる。SARS-CoV-2 は、エアロゾル中に 3 時間まで残存し、約 1.1~1.2 時間の比較的長い半減期を有する (van Doremalen et al. 2020)。歯科環境では、歯科処置中にエアロゾルが激しく生産されて持続するため、歯科従事者は細菌やウイルスなどの微生物を運ぶ可能性があると報告されている小さな粒子や液滴を吸入するリスクにさらされる (Zemouri et al. 2017)。このように、一方では、感染リスク低減の実施要項を確立した上で患者の健康を守ることが重要であり、もう一方では、より安全な環境で治療を行い、歯科医療従事者をウイルスから保護することが重要である。

術前の準備は最も重要である。臨床医の手洗いと適切な衣服および患者のうがいが、リスクを軽減する可能性がある。手の衛生は歯科診療におけるルーティンであるが (Larson et al. 2000; Kohn et al. 2003)、SARS-CoV-2 伝染を制限する上で重要性を増している。

Lotfinejad et al. (2020) は、コロナウイルスを含む不活化エンベロープウイルスに対するアルコールベース溶液の効果を強調し、手指衛生のために少なくとも 60% のエタノールを含む溶液の使用を推奨した。世界保健機関 (WHO) の手指衛生に関する指導は、アルコールベースの製剤を使用する際の効果的な手順は 20~30 秒、正しい手洗いは 40~60 秒必要だと報告した。

(https://www.who.int/gpsc/5may/Hand_Hygiene_Why_How_and_When_Brochure.pdf)。つまり、短時間のいい加減な手洗いでは効果的ではない可能性があるため、我々は 60 秒間手を洗い、その後、治療の前後に手の衛生のために 60% のアルコール水溶液を追加で使用することを推奨する。

処置前に酸化剤で口をすすぐことが推奨されている (Peng et al. 2020)。その有効性に関する情報はなく、また、SARS-CoV-2 上のクロルヘキシジンなどの非酸化剤を含む異なる薬剤の有効性のさらなる評価もない。Dexter et al. (2020) は、外科現場で患者を治療する際にクロルヘキシジンで口をすすぐことを推奨した。文献では、クロルヘキシジンは、単純ヘルペスウイルス 1 および 2、ヒト免疫不全ウイルス 1、サイトメガロウイルス、インフルエンザ A 型、パラインフルエンザ、B 型肝炎などのエンベロープウイルスに対して有効な有力活性を有することが報告されている (Park et al. 1989; Bernstein et al. 1990; Baqui et al. 2001; Eggers et al. 2018)。現在、SARS-CoV-2 に関連する微生物負荷の低減のためのクロルヘキシジンでのうがいに関する系統的なデータが不足している。イタリアの勧告文書では、0.2%~1% ポビドネ、0.05%~0.1% の塩化セチルピリジニウム、または 1% 過酸化水素を用いて処置前に 1 分間うがいを行うことを推奨している。

個人用保護具は、今日では血液や唾液から医療者を保護するために歯科では日常的に用いられる。しかし、空気中のウイルス保護のための機器は、我々の日常的な器具とは異なる

可能性がある。バリア保護装置の重要性については、SARS-CoV-2 感染から医療者を根本的に保護するために、欧州疾病予防管理センターによって強調されている (<https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/COVID-19-guidance-wearing-and-removing-personal-protective-equipment-healthcare-settings-updated.pdf>)。健康な患者全員が潜在的に感染している可能性があるため、装備品の中でも、マスク、ゴーグル、長袖耐水性ガウン、手袋の使用は、患者を治療する際に必須である。これらはすべての歯科医院で容易に見ることができる。これは、COVID-19 から回復した患者の治療でも実施すべきである。レベル 2 または 3 のフィルタリングマスクを従来の外科マスクと共に着用すべきかどうかは未だ明らかではない。

利用可能な文献および実際の臨床経験では、延期できない歯科処置のために COVID-19 患者を処置する際に使用する保護装置を提案するには至っていない。理想的には、医療者は COVID-19 患者を扱う医療従事者と同じ集中治療服を持つ病院の装備で治療にあたるべきである。治療を延期できない、感染の潜在的リスクがある患者の処置での装備方法に関する情報はまだない。集中治療装置が提案されれば、これがもたらす実用的で経済的な負担を判断できる。

治療は、可能な限り液滴、エアロゾル、および接触を減らすという考えに従う必要がある。実際、COVID-19 の伝染は、液滴、咳、くしゃみの直接吸入、または口腔、鼻腔、および眼の粘膜との接触によって起こることが報告されている (Lu, Liu, et al. 2020)。これらの伝染ルートは、エアロゾルおよび液滴からの保護の標準的対策が不十分なこともあり、歯科医師を高い感染リスクに曝している。また To et al. (2020) は、感染者の唾液を SARS-CoV-2 の宝庫として認識した。したがって、この COVID-19 拡散の段階でエアロゾルを発生させる処置の削減が推奨される。直接吸入リスクは、主に、しばしば唾液と血液と混ざりながら、エアロゾルと液滴を生成するハンドピースと超音波スケーラーの使用に関連している (Cleveland et al. 2016)。したがって、可能であれば、1) エアロゾル/液滴の生産を低減すべくハンドピースの使用を避け、代わりに抗後退弁または逆流防止弁と一緒にハンドピースを使用する；2) ラバーダムを適用してエアロゾル/液滴の拡散を大幅に減少させる (Al-Amad et al. 2017)；3) 空気中の粒子拡散を制御するために外科的吸引を使用する；4) 唾液の誘発および咳のリスクを減らすために外皮 X 線を行う (Vandenberghe et al. 2010) ことが推奨される。

通常の歯科処置でのエアロゾルおよび液滴の産出は、高度に汚染された微生物のエアロゾル生成に寄与する (Helmis et al. 2007)。エアロゾル産出の削減は、SARS-CoV-2 感染に対する予防策の 1 つとして挙げられているが、窓を開けたり、機械的換気を利用して、頻繁に室内空気を入れ替えることが推奨されている。可能であれば患者ごとに行うのが望ましい。

歯科環境の消毒は、交差感染症の予防のための確立された慣習である (Sebastiani et al. 2017)。第 1 段階の清掃、第 2 段階の消毒を含め、通常採用されている予防措置は、現在

SARS-CoV-2 拡散を制限する上で極めて重要になっている。実際、SARS-CoV-2 の特異的な特徴である表面での長い持続性は、患者および処置者に対する代表的リスクである可能性がある (Kampf et al. 2020; van Doremalen et al. 2020)。環境汚染を軽減し、第四級アンモニウム化合物またはイソプロピルアルコールによる感染制御を最適化するため、処置室の管理に関する勧告が示唆されている (Dexter et al. 2020)。同様に、表面の念入りの消毒と、歯科処置中の十分な保護により、歯科診療所での安全な環境を保つための適切な対策を講じ、周術期のウイルス拡散を制限するべきである。イタリアでは、表面消毒には 0.1%次亜塩素酸ナトリウムおよび 70%イソプロピルアルコールが推奨されている。

結論として、現在のシナリオでは、不確実性と知識の欠如が臨床意思決定プロセスを支配している。我々は、感染爆発の極端な動的性と情報収集の相対的な速度により、歯科環境における SARS-CoV-2 感染の予防に対する見解と推奨事項が急に変更される可能性があることを認識している。全体として、歯科医師は SARS-CoV-2 感染のリスクに過度にさらされていると考えられ、そのため厳格な予防措置の採用が必要である。現時点では、これらのデータはこれらの臨床的に関連する難問に固有のものである。患者の治療を考えると、陽性から無症候性、治癒した患者まで、疾患の様々な段階にある患者の管理に関するガイドラインについて確認すべき事項がまだある。したがって、歯科診療における COVID-19 の流行の影響に関するさらなる評価予測が緊急に必要とされている。

我々は、世界全体で「日常的な」歯科が早く戻ることを心から願う。しかし、今後数年間で職業全体が大きく変わる可能性があることを考慮しないわけにはいかない。

COVID-19 Transmission in Dental Practice: Brief Review of Preventive Measures in Italy


Show all authors

R. Izzetti

Department of Surgical, Medical and Molecular Pathology and Critical Care
Medicine, University of Pisa, Pisa,

Department of Surgical, Medical and Molecular Pathology and Critical Care
Medicine, University of Pisa, Pisa, It

April 17, 2020

 R. Izzetti, M. Nisil, M. Gabriele, F. Graziani

Department of Surgical, Medical and Molecular Pathology and Critical Care Medicine,
University of Pisa, Pisa, It

R. Izzetti, et al,

Department of Surgical, Medical and Molecular Pathology and Critical Care Medicine,
University of Pisa, via Savi 10, Pisa, 56100, Italy. Email:

Abstract

The outbreak and diffusion of SARS-CoV-2, responsible for the coronavirus disease (COVID-19), has caused an emergency in the health system worldwide. After a first development in Wuhan, China, the virus spread in other countries, with Italy registering the second highest number of cases in Europe on the 7th of April 2020 (135,586 in total). The World Health Organization declared the pandemic diffusion

of COVID-19, and restrictive measures to limit contagion have been taken in several countries. The virus has a predominantly respiratory transmission through aerosol and droplets. The importance of infection control is therefore crucial in limiting the effects of virus diffusion. We aim to discuss the risks related to dental practice and current recommendations for dental practitioners. A literature search was performed to retrieve articles on the management of COVID-19 diffusion in dental practice. The documented clinical experience, the measures of professional prevention, and the actual Italian situation were reported and described. Four articles were retrieved from the literature search. Among the eligible articles, 3 reported measures to contrast COVID-19 diffusion. The infection management protocols suggested were reviewed. Finally, recommendations based on the Italian experience in terms of patient triage, patients' entrance into the practice, dental treatment, and after-treatment management are reported and discussed. COVID-19 is a major emergency worldwide, which should not be underestimated. Due to the rapidly evolving situation, further assessment of the implications of COVID-19 outbreak in dental practice is needed. Keywords dental public health, dental education, infection control, practice management, prevention, virology

Introduction

The definition of coronavirus includes a range of respiratory viruses, which can present with mild to severe manifestations and lead to respiratory failure. The name recalls the microscopic appearance of the virus, characterized by the presence of pointed structures on the surface, resembling a crown (Yang, Peng, et al. 2020). The novel coronavirus was identified in Wuhan, China, in December 2019 in patients presenting with pneumonia of unknown origin. After a rapid escalation, on January 9, 2020, the World Health Organization declared the discovery a new coronavirus, first called 2019-nCoV and then officially named SARS-CoV-2, which had never been identified in humans before. On February 11, the respiratory disease deriving from SARS-CoV-2 infection was named COVID-19 (coronavirus disease; Lu, Zhao, et al. 2020; Mahase 2020).

SARS-CoV-2 has an estimated incubation period of 1 to 14 d, which is also the duration of medical observation and quarantine in exposed patients. Clinical manifestations of COVID-19 include cough, fever, and shortness of breath. Mild respiratory infections occur in about 80% of those infected, though about half will have pneumonia. Another 15% of patients develop severe illness, while 5% need critical care treatment. In rare cases, COVID-19 can lead to severe respiratory problems, kidney failure, or death. However, it is reported that virus spread can happen in the absence of clinical

symptoms (Backer et al. 2020; Chan et al. 2020; Del Rio and Malani 2020; Guan et al. 2020; Huang et al. 2020).

Symptoms may vary from the presence of fever and dry cough to nonspecific symptoms such as shortness of breath, conjunctivitis, sore throat, diarrhea, vomiting, fatigue, and muscular pain (Chen et al. 2020; Guan et al. 2020). In patients who develop pneumonia, ground-glass opacity and patchy shadows can be detected on computed tomography (Zhou et al. 2020). Complications include respiratory distress syndrome, arrhythmia, and shock (Chen et al. 2020; Huang et al. 2020; Wang et al. 2020) and are more frequently associated with older age and the presence of comorbidities (Liu, Fang, et al. 2020; Wang et al. 2020; Yang, Lu, et al. 2020).

COVID-19 has seen a violent and fast spread worldwide, which has led to the declaration of a pandemic outbreak of the coronavirus by the World Health Organization.

In particular, Italy has seen a rapid and disruptive diffusion of COVID-19, also related to the relatively easy transmission routes through cough, sneeze, and droplets inhalation. In addition, SARS-CoV-2 infection could occur through contact with asymptomatic patients (Chan et al. 2020; Rothe et al. 2020).

As of April 7, Italy is the second country in Europe per incidence of COVID-19, and is reported to have the highest official number of deceased subjects worldwide. Overall, the number of Italian cases accounts for 9.47% of total cases worldwide, with 135,586 cases. Of this sample, 94,067 are presently infected (69.37%); 24,391 (17.99%) have recovered; and 17,127 (12.63%) have died. Strikingly, health care workers are the category with the highest diffusion of the contagion, as the Italian National Institute of Health (Istituto Superiore di Sanità) reports 13,121 cases of infection (<https://www.epicentro.iss.it/>).

Dental professionals appear, indeed, at high risk of contagion due to the exposure to saliva, blood, and aerosol/droplet production during the majority of dental procedures (Li and Meng 2020; Meng et al. 2020; Peng et al. 2020; Xu et al. 2020). SARS-CoV-2 transmission during dental procedures can therefore happen through inhalation of aerosol/droplets from infected individuals or direct contact with mucous membranes, oral fluids, and contaminated instruments and surfaces (Liu et al. 2011; Chen 2020; Kampf et al. 2020). Given the exposure risk for different working categories, dental practitioners are the workers facing the greatest coronavirus risk.

In this article, we aim to raise awareness on the potential risks of COVID-19 transmission in dental practice and discuss and suggest some preventive measures, such as the ones adopted in Italy for contagion limitation.

Methods

A 2-step procedure was designed. Information available from the literature and the clinical management of dental patients in the era of the SARS-CoV-2 pandemic was enriched with the actual Italian recommendations and our clinical experience. A literature search was performed to retrieve research articles regarding COVID-19 and clinical dentistry. No attempt to exclude any information was performed, to capture all the possible data. Thus, no strict inclusion criteria were applied. Data are then presented by focusing on the documented clinical experience, the measures of professional prevention described, and the actual Italian situation to manage COVID-19 diffusion in the dental setting.

Results

Study Selection

Understandably, overall data on the clinical experience in the dental transmission of COVID-19 are still scarce due to the rapid pandemic outbreak. Four articles in total were found (Li and Meng 2020; Meng et al. 2020; Peng et al. 2020; Xu et al. 2020). All were from mainland China. Three articles described the risks related to dental practice and recommended infection management protocols for dental practitioners (Li and Meng 2020; Meng et al. 2020; Peng et al. 2020). Of these articles, only 1 reported data on clinical activities (Meng et al. 2020). The article by Xu et al. (2020) did not address clinical activity but did provide data on the presence of the ACE2 host cell receptor for SARS-CoV-2 in the oral mucosa to assess the infectious risk of oral cavity.

Clinical Experience

Meng et al. (2020) reported treatment of >700 patients during the outbreak of the virus quarantine and the lockdown of the overall area at the school and hospital of stomatology at Wuhan University, Wuhan, the epicenter of the primary contagion. Emergency dental treatments, such as pulpectomy and dental extractions, were described, although no information was reported on the type of dental emergencies actually performed. A total of 1,600 online consultations were also performed. No information on the treatment of patients affected by COVID-19 was reported.

COVID-19 Transmission Risks in Dental Practice

Meng et al. (2020) reported the occurrence of 9 cases of COVID-19 among 169 dental practitioners, stressing the high risk of professional contagiousness.

Biologic risk of COVID-19 inhalation transmission is extremely high when performing dental procedures due to the use of handpieces under irrigation, which favors the diffusion of aerosol particles of saliva, blood, and secretions. Moreover, this

production of aerosol facilitates the contamination of the environment and instruments, dental apparatuses, and surfaces (Meng et al. 2020; Peng et al. 2020). Given the direct contact transmission, the mucosa of the oral cavity has been recognized as a potentially high-risk route of SARS-CoV-2 infection (Xu et al. 2020), as well as contaminated hands, which could facilitate virus transmission to patients.

Prophylactic Measures to Limit Contagion

In the following paragraphs, we review some preventive measures to be adopted to limit contagion.

Patient Triage

According to the included articles, triage was performed when patients entered the clinics. No telephonic pretriage was described.

Performing triage to investigate current health status and/or the presence of risk factors for COVID-19 development is strongly suggested when receiving patients (Li and Meng 2020; Meng et al. 2020; Peng et al. 2020). In particular, patients should be asked whether any contact with infected people occurred or whether they traveled in highly epidemic areas.

If a patient had a positive history of contact and/or symptoms, no treatment should be performed, and the patient should be reported to the sanitary authorities, to quickly impose quarantine and/or hospitalization depending on the severity of the situation (Peng et al. 2020). Meng et al. (2020) recommended postponing dental treatments to up to 14 d after the exposure event in asymptomatic patients who had contact with infected subjects and/or traveled to an at-risk area, thus suggesting a self-quarantine at home. In cases of the absence of contacts and/or symptoms, dental procedures can be performed, provided that the prevention precautions were implemented.

Body temperature should be registered, possibly with a contact-free forehead thermometer, and the presence of suspect symptoms (coughing, sneezing, respiratory difficulty) should be excluded (Li and Meng 2020). It is also important to apply the same safety measures to people accompanying the patient.

Prescription of Mouth Rinses prior to Dental Treatment

The experience reported by Peng et al. (2020) on the use of antimicrobial mouth rinses prior to dental procedures focuses on the use of oxidative agents to contrast SARS-CoV-2. Mouth rinses containing 1% hydrogen peroxide or 0.2% povidone can be employed to reduce microbial load in saliva, with a potential effect on SARS-CoV-2. In particular, mouth rinses are strongly recommended in cases where the rubber dam is not employed for the dental procedure.

Hand Hygiene

Hand hygiene is a critical measure for reducing SARS-CoV-2 transmission (Meng et al. 2020; Peng et al. 2020). It is crucial to perform thorough hand washing when coming into contact with patients and non-disinfected surfaces or equipment, and it is recommended to avoid touching eyes, mouth, and nose without having hands carefully washed. In particular, a protocol involving 5 hand washings (2 before and 3 after treatment) was proposed to reinforce professionals' compliance (Peng et al. 2020).

Personal Protective Equipment for Dental Practitioners

SARS-CoV-2 transmission predominantly occurs through airborne droplets. In this sense, the use of protective equipment, including gloves, masks, protective outerwear, protective surgical glasses, and shields, is strongly recommended to protect eye, oral, and nasal mucosa (Li and Meng 2020; Meng et al. 2020; Peng et al. 2020).

Limitation of Aerosol-Producing Procedures

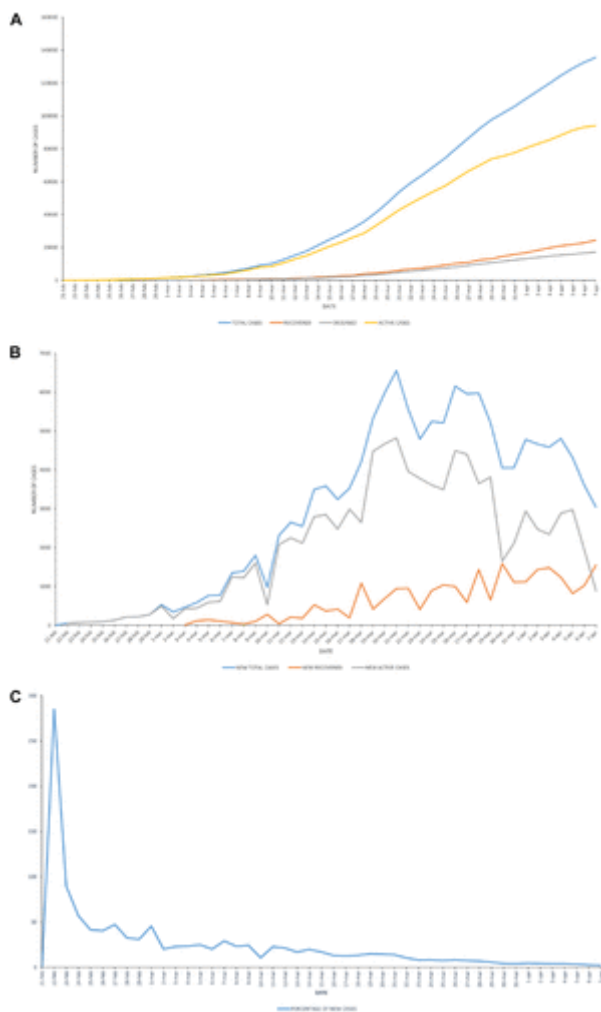
Peng et al. (2020) highlighted the risk related to the performance of dental procedures, in particular when handpieces and ultrasonic devices are employed. As reported by Meng et al. (2020), it is advisable to minimize the operations involving the generation of aerosol and droplets while employing use of personal protective equipment. Rubber dam isolation is highly recommended (Meng et al. 2020; Peng et al. 2020).

Cleaning of Potentially Contaminated Surfaces

Careful disinfection of surfaces, with particular attention to door handles, chairs, and desks, was strongly suggested (Meng et al. 2020; Peng et al. 2020). Moreover, a dry environment in the dental office was recommended to control diffusion.

Measures for COVID-19 Management Adopted in Italy

Italy has unexpectedly seen an extremely fast outbreak of COVID-19 (Figure). This has led to unprecedented measures of prevention, which deeply affected all of society, in all aspects of daily life, with a reduction in people's mobility and a limitation of access to hospitals.



Download

Open in new tab

Download in PowerPoint

Figure. COVID-19 contagion in Italy. (A) Number of total cases, active cases, deceased, and recovered. (B) New total, active, and recovered cases per day. (C) Daily percentage increase of new cases since the outbreak of the contagion.

true

Dental practice has been recognized as a necessary service by the prime minister's decree of March 22, 2020, and its update on March 25, 2020 (<http://www.governo.it/it/articolo/coronavirus-firmato-il-dpcm-22-marzo-2020/14363>).

During pandemic diffusion of COVID-19, dental activities must be limited to the treatments that cannot be postponed. Dentists are encouraged to organize patient flux to not have >1 patient in the waiting room and to employ adequate personal protective equipment to avoid infection (<http://www.governo.it/it/faq-iorestoacasa>).

Regarding dental activities, recommendations on dental practice, following the indications of the Ministry of Health, have been produced by the Dental Office of the National Federation of Medical Doctors and Dentists (Federazione Nazionale Ordine dei Medici Chirurghi e Odontoiatri, Commissione Albo Odontoiatri; <https://portale.fnomceo.it/covid-19/>), the National Association of Italian Dentists (<https://www.andi.it/>), and numerous scientific dental societies coordinated via the Italian Society of Periodontology and Implantology (<https://www.sidp.it/>).

We have identified, through these documents, 4 phases that are crucial: patient triage, patients' entrance into the practice, dental treatment, and after-treatment management.

All dental practitioners are advised to mandatorily perform phone triage to define the real need for emergency treatment (i.e., treatment of acute pain, abscesses, trauma, and hemorrhagic events). Patients should be asked a set of questions aimed at investigating the risk of exposure to SARS-CoV-2 (Table 1). Patients are allowed to visit the dental office only if the entire questionnaire is negative; otherwise, the appointment must be preferably postponed (<https://www.sidp.it/media-download/taxtbu3.pdf?v=11032020174011>).

Click to view table

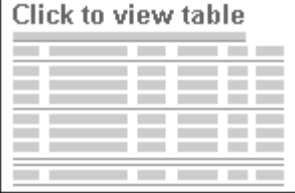


Table 1. Pretriage and Triage Questionnaire to Evaluate Patients' Potential Risk of SARS-CoV-2 Infection.

Table 1. Pretriage and Triage Questionnaire to Evaluate Patients' Potential Risk of SARS-CoV-2 Infection.

Table 1. Pretriage and Triage Questionnaire to Evaluate Patients' Potential Risk of SARS-CoV-2 Infection.

Do you currently have any of the following symptoms, such as fever, cough, respiratory difficulty, conjunctivitis, diarrhea, flu?

Did you have in the previous 14d any of the following symptoms, such as fever, cough, respiratory difficulty, conjunctivitis, diarrhea, flu?

Did you have any contact with SARS-CoV-2-infected patients in the last 14d? 4wk?

Did you have any contact with subjects placed in quarantine, either self-disposed or organized by the health authorities, in the last 14d? 4wk?

Did you have any contact with subjects coming from highly epidemic regions in the last 14d? 4wk?

Have you been in any situation surrounded by a significant portion of subjects (other than the ones who are normally in quarantine with you) in the last 14d?

Adapted by the authors and based on Italian recommendation documents.

[View larger version](#)

When the patient enters the dental office, data collection on the patient's history should be repeated and, if possible, body temperature registered through a contactless thermometer. If body temperature is $>37.5^{\circ}\text{C}$, treatment should be postponed. Hand disinfection is suggested for patients. Regular disinfection of the ventilation system and a frequent opening of windows should be ensured. It is recommended to prevent patients from staying long in the waiting room and to remove all potentially

contaminated objects (i.e., tables, magazines, toys), which could facilitate cross-infection

(https://www.andi.it/wp-content/uploads/2020/02/Brochure-Petti_Coronavirus_per-tutti_240220-1.pdf). It is also important to limit the number of patients in the waiting room and to keep the recommended distance of at least 1 m between chairs. Accompanying subjects should be advised to wait outside the dental office. Patients' clothing, cellular telephones, and bags are encouraged to be left in the waiting room (<https://www.sidp.it/media-download/taxtbu3.pdf?v=11032020174011>).

All surfaces that may be touched by the patients should be disinfected with sodium hypochlorite 0.1% or 70% isopropyl alcohol.

It has been suggested that the patient should perform a 1-min mouth rinse with 0.2% to 1% povidone, 0.05% to 0.1% cetylpyridinium chloride, or 1% hydrogen peroxide prior to the dental procedure.

The dental practitioner should perform careful hand washing for at least 60 s, employing a 60% to 85% hydroalcoholic solution, prior to wearing gloves.

Personal protection of eye, oral mucosa, and nasal mucosa should be provided for health care workers

(https://www.iss.it/documents/20126/0/Rapporto+ISS+COVID+2_+Protezioni_REV.V6.pdf/740f7d89-6a28-0ca1-8f76-368ade332dae?t=1585569978473). In particular, the use of face masks (filtering facepiece level 2 or 3) is recommended, especially in epidemic areas. Face masks should be changed after the performance of the dental procedure and should be worn by the whole team, including nonclinical staff members. Eye protection should be guaranteed with the use of protective safety glasses and shields, which should undergo thorough disinfection with 70% isopropyl after each procedure (<https://www.sidp.it/media-download/taxtbu3.pdf?v=11032020174011>).

During the dental treatment, all the necessary dental instruments should have been prepared in advance, to limit contamination and make the procedure faster. Disposable protections should be placed on working surfaces, the dental chair, and devices to avoid direct contamination.

As said, dental practitioners should perform only emergency treatments and reduce as much as possible the production of aerosol/droplets during the procedure. The use of a rubber dam and surgical aspiration may limit aerosol diffusion. Handpiece use should be limited, and if possible, dental procedures should be performed with manual instruments. Furthermore, the Italian National Institute of Health suggests limiting the time of health care contact with patients to 15 min to reduce the risk of contact. Thus, treatment should be effective and pragmatic, aimed at just the resolution of

the emergency.

After the procedure, all the disposable protections should be removed and high-level disinfection performed. After each patient, at least a 5-min air change is advised. Since the virus tends to remain in airborne particles, it is recommended not to remove personal protective equipment prior to exiting the contaminated area.

Table 2 reports a summary of the measures suggested to dental practitioners to contain COVID-19 diffusion based on the retrieved articles and the Italian recommendation documents.

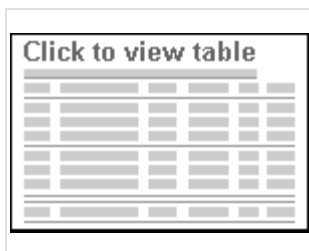


Table 2. Guidelines Adopted in Italy for Dental Practitioners during the COVID-19 Emergency.

Table 2. Guidelines Adopted in Italy for Dental Practitioners during the COVID-19 Emergency.

Table 2. Guidelines Adopted in Italy for Dental Practitioners during the COVID-19 Emergency.

Prior to dental treatment (patients at home)	
Phone triage questionnaire	Provide limitations to dental office access
Organization of patient flux	Book appointments to avoid contemporaneity of patients No accompanying subjects if possible. When this is unfeasible, the accompanying person will be asked not to enter the practice and to wait outside
Prior to dental treatment (patients entering the practice)	
Body temperature measurement	Assess potential presence of fever via contactless thermometer
Hand hygiene (patient)	Use of hydroalcoholic solutions for hand disinfection when entering the dental office
Waiting room	Provide adequate ventilation Removal of all objects that could favor cross-infection Avoid long stay in the waiting room Avoid the contemporary presence of >2 patients Respect the distance of 1 m between patients Discourage the presence of accompanying people
Environment disinfection	Use of 0.1% sodium hypochlorite or 70% isopropyl alcohol for the disinfection of all surfaces
Nonclinical staff clothing	Application of face masks (filtering facepiece level 2 or 3), glasses
Preparation to dental treatment (dentist and patient)	
Patient preparation	Use of disposable shoe covers 1-min mouth rinse with 0.2% to 1% povidone, 0.05% to 0.1% cetylpyridinium chloride, or 1% hydrogen peroxide
Clinical staff hand washing	Hand washing for at least 60 s and then 60% hydroalcoholic solution application prior to wearing gloves
Clinical staff clothing	Application of face masks (filtering facepiece level 2 or 3), shields, surgical glasses, long-sleeved water-resistant gown, surgical cap, shoe cover
Dental treatment	
Instruments	Preparation of all instruments in advance
Surfaces	Total protection through disposable covers
Minimizing aerosol production	Avoid, when possible, use of handpieces/ultrasonic instruments Use of rubber dam Surgical aspiration system If possible, prefer 4-hands technique Limit overall treatment time if possible
After dental treatment	
Ventilation	5-min air change strongly advised
Instruments	Removal of disposable protections from the surfaces
Personal protection	Disinfection of shields and glasses with 70% isopropyl alcohol
Hand hygiene (dentist)	Hand washing for at least 60 s and then 60% hydroalcoholic solution application

Operative checklist adapted by the authors and based on Italian recommendation documents.

[View larger version](#)

Discussion

Italy has seen a disruptive and sudden outbreak of COVID-19 in the last few weeks,

requiring strict measures to limit the contagion. In this extremely difficult moment of pandemic, our community is facing an unexpected and totally new situation. Accordingly, as limited by the available evidence, health authorities have tried to outline some clinical recommendations for dental practice during these times.

The impact of this outburst has been tragic and catastrophic. The epidemic has been characterized so far by dramatic numbers of deceased subjects. Overall, as of April 7, 17,127 subjects have died from COVID-19 in Italy. This highlights a very high mortality rate (12.63%) as compared with the one reported in China (4.03%). According to the Italian National Institute of Health, the mean age of deceased patients is 78 y, while the mean age of infected patients is 62 y. This has the appearance of a catastrophe: in Italy, the population >80 y of age accounts for >3.5 million people, representing an important cultural and social heritage. Most of this specific population often presents several comorbidities and is at higher risk of complications. In particular, 82.3% of deceased patients were affected by ≥ 2 comorbidities at the moment of contagion (<https://www.epicentro.iss.it/>).

Importantly, health care workers are deeply affected by the COVID-19 pandemic. In Italy, >13,000 health care workers were affected. The National Federation of Medical Doctors and Dentists reports, at present, the death of 86 medical doctors and 8 dentists

(<https://portale.fnomceo.it/elenco-dei-medici-caduti-nel-corso-dellepidemia-di-covid-19/>). This reinforces the concept that close contact with positive patients, whether symptomatic or not, exposes health workers to a higher risk of infection (Wang et al. 2020).

It is then of utmost importance to highlight the critical contributory role of dentistry in this pandemic outburst in detecting patients with initial symptoms, clinically supporting the population even in these dire times, and working in a safe contagion-reduced environment. Basically, there are potentially 4 types of patients who may be presenting dental emergencies: 1) subjects with known SARS-CoV-2 infection, 2) subjects at potential risk of infection, 3) subjects with unknown risk of infection, and 4) subjects who have healed from COVID-19. In fact, every patient who appears healthy should nevertheless be considered at unknown risk of being contagious, as one of the dangerous aspects of COVID-19 is the presence of the virus despite the absence of clinical manifestations (Chan et al. 2020; Rothe et al. 2020).

Our role as dental practitioners is also then to thoroughly evaluate each patient in terms of current health status and/or contacts with potentially infected people to avoid cross-infection. The available literature described a triage in the

preclinical and clinical setting, in which the patient is examined for fever and receives a questionnaire (Li and Meng 2020; Meng et al. 2020; Peng et al. 2020). We therefore suggest clarifying the importance of a double-phase triage, telephonic first and subsequently in the clinic, which may help in detecting patients at potential risk of infection by asking in 2 time points about their health. Importantly, pretriage and triage (Table 2) can be critical in 1) identifying potentially at-risk cases and supporting them in contacting the health authorities for their and the community's protection; 2) understanding the real need of a professional consultation and possibly addressing the issue with just pharmacologic prescription (therefore respecting the social measures to limit contagion; and 3) organizing a contagion-reduced treatment for the subjects with unknown risk of contagion who are experiencing an acute dental problem that requires immediate treatment.

Treatment may pose significant risks for practitioners and patients. As for SARS-CoV-1, the transmission of SARS-CoV-2 mainly happens through aerosol and droplets. SARS-CoV-2 can persist in aerosol for up to 3 h and has a relatively long half-life of approximately 1.1 to 1.2 h (van Doremalen et al. 2020). In the dental setting, the intense production and persistence of aerosols during dental procedures expose dental workers to the risk of inhaling small particles and droplets, which are reported to potentially carry microorganisms such as bacteria and viruses (Zemouri et al. 2017). Thus, on one hand, it is important to safeguard our patients' health via establishing a protocol of contagion risk reduction. On the other, it is crucial to work in a safer environment and to protect dental health practitioners from the virus.

Preoperative setting is of utmost importance. Hand washing and appropriate clothing of the clinicians and mouth rinsing of the patient may reduce the risk. Hand hygiene is a routine measure in dental practice (Larson et al. 2000; Kohn et al. 2003), but it is gaining growing importance to limit SARS-CoV-2 transmission. Lotfinejad et al. (2020) highlighted the effect of alcohol-based solutions on inactivated enveloped viruses, including coronaviruses, suggesting the use of solutions containing at least 60% ethanol for hand hygiene. World Health Organization instructions for hand hygiene report that an effective procedure for the use of alcohol-based formulations requires 20 to 30 s, while correct hand washing takes between 40 and 60 s (https://www.who.int/gpsc/5may/Hand_Hygiene_Why_How_and_When_Brochure.pdf). Thus, as a short unorganized session of hand washing might not be effective, we suggest washing for 60 s and then adding 60% hydroalcoholic solution for hand hygiene before and after treatment.

A preoperative mouth rinse with oxidative agents has been suggested (Peng et al. 2020).

No information is available on its effectiveness, nor is there further evaluation of the effectiveness of different agents, including nonoxidative agents such as chlorhexidine, on SARS-CoV-2. Dexter et al. (2020) suggested chlorhexidine mouth rinse to treat patients in the surgical theater. In the literature, chlorhexidine has been reported to have an effective virucidal activity on enveloped viruses, such as herpes simplex virus 1 and 2, human immunodeficiency virus 1, cytomegalovirus, influenza A, parainfluenza, and hepatitis B (Park et al. 1989; Bernstein et al. 1990; Baqui et al. 2001; Eggers et al. 2018). At present, there is a lack of systematic data on the use of chlorhexidine mouth rinses for the reduction of the microbial load related to SARS-CoV-2. The Italian recommendation documents are suggesting a preoperative 1-min mouth rinse with 0.2% to 1% povidone, 0.05% to 0.1% cetylpyridinium chloride, or 1% hydrogen peroxide.

The use of personal protective equipment is nowadays part of routine dentistry to protect operators from blood and saliva. However, the equipment for airborne virus protection might be different from our routine setting. The importance of the barrier protection equipment has been stressed by the European Centre for Disease Prevention and Control (<https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/COVID-19-guidance-wearing-and-removing-personal-protective-equipment-healthcare-settings-updated.pdf>) to fundamentally protect operators from the SARS-CoV-2 contagion. Among the equipment, the use of masks, goggles, long-sleeved water-resistant gowns, and gloves is mandatory when treating patients, as every healthy patient is potentially contagious. This setting can be easily found in every dental clinic. We believe that this should also be the treatment for subjects who have healed from COVID-19. It is still unclear whether filtering facepiece level 2 or 3 should be worn altogether with a conventional surgical mask.

The available literature and actual clinical experience are still not able to suggest which protection equipment to use when treating patients with COVID-19 for dental treatment that cannot be postponed. Ideally, the operators should work in a hospital setting with the same intensive care dressing of the health care workers dealing with patients with COVID-19. There is still no information available on how to equip for the subjects at potential risk of infection in which treatment cannot be postponed. If intensive care equipment might be suggested, we can then understand the practical and economic burden that this may pose.

Treatments should follow the concept of reducing, as much as possible, droplets, aerosols, and contacts. Indeed, COVID-19 transmission is reported to happen through

direct inhalation of droplets, coughing, and sneezing or by contact with mucous membranes of oral cavity, nasal cavity, and eye (Lu, Liu, et al. 2020). These transmission routes expose dental practitioners to a high risk of contagion, with standard protective measures being insufficient in protecting from exposure to aerosol and droplets. Moreover, To et al. (2020) recognized saliva as a reservoir of SARS-CoV-2 in infected individuals. Therefore, the reduction of aerosol-generating procedures is recommended during these phases of COVID-19 diffusion. Direct inhalation risk is mostly related to the use of handpieces and ultrasonic scalers, which generate aerosol and droplets, often mixed with saliva and blood (Cleveland et al. 2016). Thus, if possible, it is advisable to 1) avoid and reduce the use of handpieces to lower aerosol/droplet production and instead use handpieces with antiretractive or antireflux valves; 2) apply a rubber dam to significantly reduce the diffusion of aerosol/droplets (Al-Amad et al. 2017); 3) use surgical aspiration to control airborne particles diffusion; and 4) perform extraoral x-rays to reduce the risk of saliva stimulation and coughing (Vandenberghe et al. 2010).

The production of aerosol and droplets during routine dental procedures contributes to the generation of highly contaminated microbial aerosol (Helmis et al. 2007). Although the reduction of aerosol generation has been listed among the preventive measures against SARS-CoV-2 infection, it is recommended to frequently renew indoor air either by opening the windows or using mechanical ventilation, possibly in between patients.

The disinfection of the dental setting is a well-established routine for the prevention of cross-infections (Sebastiani et al. 2017). The preventive measures normally adopted, which include a first phase of cleaning and a second phase of disinfection, are now becoming crucial in limiting SARS-CoV-2 diffusion. In fact, the peculiar characteristics of a long persistence of SARS-CoV-2 on surfaces may represent a risk for patients and operators (Kampf et al. 2020; van Doremalen et al. 2020). Recommendations have been provided regarding the management of operating rooms to attenuate the environmental contamination and optimize infection control through quaternary ammonium compounds or isopropyl alcohol (Dexter et al. 2020). Similarly, adequate measures should be adopted to keep a safe environment in the dental office, by providing careful disinfection of the surfaces and adequate protection during dental procedures to limit perioperative virus diffusion. In Italy, 0.1% sodium hypochlorite and 70% isopropyl alcohol have been suggested for surface disinfection. To conclude, in the present scenario, uncertainties and lack of knowledge are dominating the clinical decision-making process. We are aware that the extreme

dynamicity of the outbreak and the relative speed of information gathering may determine sudden change of views and recommendations for the prevention of SAR-CoV-2 infection in the dental setting. Overall, dental professionals appear extremely exposed to the risk of SAR-CoV-2 infection, thus making necessary the adoption of strict preventive measures. At the present, these data are inherent in these clinically relevant conundrums. Given patients' treatment, there is still an unmet need for guidelines on the management of patients at various stages of disease, from positive to asymptomatic to healed ones. Therefore, further prospective assessment of the implications of COVID-19 outbreak in dental practice is urgently needed. We sincerely hope that we might shortly go back to our "routine" dentistry worldwide. We cannot, however, exclude that the entire profession might change significantly in the coming years.

Author Contributions

R. Izzetti, M. Nisi, contributed to conception, design of the study, data acquisition, analysis, and interpretation of data, drafted the manuscript; M. Gabriele, F. Graziani, contributed to conception and design of the study, drafted and critically revised the manuscript. All authors gave final approval and agree to be accountable for all aspects of the work.

The authors received no financial support and declare no potential conflicts of interest with respect to the authorship and/or publication of this article.

ORCID iD



R. Izzetti <https://orcid.org/0000-0003-4902-7813>

References

Al-Amad, SH, Awad, MA, Edher, FM, Shahramian, K, Omran, TA. 2017. The effect of rubber dam on atmospheric bacterial aerosols during restorative dentistry. *J Infect Public Health*. 10(2):195-200.

[Google Scholar](#) | [Crossref](#) | [Medline](#)

Backer, JA, Klinkenberg, D, Wallinga, J. 2020. Incubation period of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infections among travellers from Wuhan, China, 20-28 January 2020. *Euro Surveill*. 25(5). doi:10.2807/1560-7917.ES.2020.25.5.2000062

[Google Scholar](#) | [Crossref](#) | [Medline](#)

Baqui, AA, Kelley, JI, Jabra-Rizk, MA, Depaola, LG, Falkler, WA, Meiller, TF. 2001. In vitro effect of oral antiseptics on human immunodeficiency virus-1 and herpes simplex virus type 1. *J Clin Periodontol.* 28(7):610-616.

[Google Scholar](#) | [Crossref](#) | [Medline](#)

Bernstein, D, Schiff, G, Echler, G, Prince, A, Feller, M, Briner, W. 1990. In vitro virucidal effectiveness of a 0.12% chlorhexidine gluconate mouthrinse. *J Dent Res.* 69(3):874-876.

[Google Scholar](#) | [SAGE Journals](#) | [ISI](#)

Chan, JF, Yuan, S, Kok, KH, To, KK, Chu, H, Yang, J, Xing, F, Liu, J, Yip, CC, Poon, RW, et al. 2020. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *Lancet.* 395(10223):514-523.

[Google Scholar](#) | [Crossref](#) | [Medline](#)

Chen, J. 2020. Pathogenicity and transmissibility of 2019-nCoV—a quick overview and comparison with other emerging viruses. *Microb Infect.* 22(2):69-71.

[Google Scholar](#) | [Crossref](#) | [Medline](#)

Chen, N, Zhou, M, Dong, X, Qu, J, Gong, F, Han, Y, Qiu, Y, Wang, J, Liu, Y, Wei, Y, et al. 2020. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet.* 395(10223):507-513.

[Google Scholar](#) | [Crossref](#) | [Medline](#)

Cleveland, JL, Gray, SK, Harte, JA, Robison, VA, Moorman, AC, Gooch, BF. 2016. Transmission of blood-borne pathogens in US dental health care settings: 2016 update. *J Am Dent Assoc.* 147(9):729-738.

[Google Scholar](#) | [Crossref](#) | [Medline](#)

Del Rio, C, Malani, PN. 2020. 2019 novel coronavirus—important information for clinicians. *JAMA* [epub ahead of print 5 Feb 2020]. doi:10.1001/jama.2020.1490

[Google Scholar](#) | [Crossref](#)

Dexter, F, Parra, MC, Brown, JR, Loftus, RW. 2020. Perioperative COVID-19 defense: an evidence-based approach for optimization of infection control and operating room management. *Anesth Analg* [epub ahead of print 26 Mar 2020]. doi:10.1213/ANE.0000000000004829

[Google Scholar](#) | [Crossref](#)

Eggers, M, Koburger-Janssen, T, Ward, LS, Newby, C, Müller, S. 2018. Bactericidal and virucidal activity of povidone-iodine and chlorhexidine gluconate cleansers in an in vivo hand hygiene clinical simulation study. *Infect Dis Ther.* 7(2):235-247.

[Google Scholar](#) | [Crossref](#) | [Medline](#)

Guan, WJ, Ni, ZY, Hu, Y, Liang, WH, Ou, CQ, He, JX, Liu, L, Shan, H, Lei, CL, Hui, DSC, et al; China Medical Treatment Expert Group for COVID-19 . 2020. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med* [epub ahead of print 28 Feb 2020]. doi:10.1056/NEJMoa2002032

[Google Scholar](#) | [Crossref](#)

Helmis, CG, Tzoutzas, J, Flocas, HA, Halios, CH, Stathopoulou, OI, Assimakopoulos, VD, Panis, V, Apostolatou, M, Sgouros, G, Adam, E. 2007. Indoor air quality in a dentistry clinic. *Sci Total Environ.* 377(2-3):349-365.

[Google Scholar](#) | [Crossref](#) | [Medline](#)

Huang, C, Wang, Y, Li, X, Ren, L, Zhao, J, Hu, Y, Zhang, L, Fan, G, Xu, J, Gu, X, et al. 2020. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet.* 395(10223):497-506.

[Google Scholar](#) | [Crossref](#) | [Medline](#)

Kampf, G, Todt, D, Pfaender, S, Steinmann, E. 2020. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and its inactivation with biocidal agents. *J Hosp Infect.* 104(3):246-251.

[Google Scholar](#) | [Crossref](#) | [Medline](#)

Kohn, WG, Collins, AS, Cleveland, JL, Harte, JA, Eklund, KJ, Malvitz, DM; Centers for Disease Control and Prevention . 2003. Guidelines for infection control in dental health-care settings-2003. *MMWR Recomm Rep.* 52(RR-17):1-61.

[Google Scholar](#) | [Medline](#)

Larson, EL, Early, E, Cloonan, P, Sugrue, S, Parides, M. 2000. An organizational climate intervention associated with increased handwashing and decreased nosocomial infections. *Behav Med.* 26(1):14-22.

[Google Scholar](#) | [Crossref](#) | [Medline](#) | [ISI](#)

Li, ZY, Meng, LY. 2020. Prevention and control of new coronavirus infection in department of stomatology. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 55(0):E001. Article in Chinese.

[Google Scholar](#)

Liu, K, Fang, YY, Deng, Y, Liu, W, Wang, MF, Ma, JP, Xiao, W, Wang, YN, Zhong, MH, Li, CH, et al. 2020. Clinical characteristics of novel coronavirus cases in tertiary hospitals in Hubei province. *Chin Med J (Engl)* [epub ahead of print 7 Feb 2020]. doi:10.1097/CM9.0000000000000744

[Google Scholar](#) | [Crossref](#)

Liu, L, Wei, Q, Alvarez, X, Wang, H, Du, Y, Zhu, H, Jiang, H, Zhou, J, Lam, P, Zhang, L, et al. 2011. 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.* 85(8):4025-4030.

[Google Scholar](#) | [Crossref](#) | [Medline](#)

Lotfinejad, N, Peters, A, Pittet, D. 2020. Hand hygiene and the novel coronavirus pandemic: the role of healthcare workers. *J Hosp Infect* [epub ahead of print 19 Mar 2020]. doi:10.1016/j.jhin.2020.03.017

[Google Scholar](#) | [Crossref](#)

Lu, CW, Liu, XF, Jia, ZF. 2020. 2019-nCoV transmission through the ocular surface must not be ignored. *Lancet.* 395(10224):e39.

[Google Scholar](#) | [Crossref](#) | [Medline](#)

Lu, R, Zhao, X, Li, J, Niu, P, Yang, B, Wu, H, Wang, W, Song, H, Huang, B, Zhu, N, et al. 2020. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus:

implications for virus origins and receptor binding. *Lancet*. 395(10224):565-574.
[Google Scholar](#) | [Crossref](#) | [Medline](#)

Mahase, E . 2020. China coronavirus: WHO declares international emergency as death toll exceeds 200. *BMJ*. 368:m408.
[Google Scholar](#) | [Crossref](#) | [Medline](#)

Meng, L, Hua, F, Bian, Z. 2020. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): emerging and future challenges for dental and oral medicine. *J Dent Res* [epub ahead of print 12 Mar 2020]. doi:10.1177/0022034520914246
[Google Scholar](#) | [SAGE Journals](#)

Park, JB, Park, NH. 1989. Effect of chlorhexidine on the in vitro and in vivo herpes simplex virus infection. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 67(2):149-153.
[Google Scholar](#) | [Crossref](#) | [Medline](#)

Peng, X, Xu, X, Li, Y, Cheng, L, Zhou, X, Ren, B. 2020. Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice. *Int J Oral Sci*. 12(1):9.
[Google Scholar](#) | [Crossref](#) | [Medline](#)

Rothe, C, Schunk, M, Sothmann, P, Bretzel, G, Froeschl, G, Wallrauch, C, Zimmer, T, Thiel, V, Janke, C, Guggemos, W, et al. 2020. Transmission of 2019-nCoV infection from an asymptomatic contact in Germany. *N Engl J Med*. 382(10):970-971.
[Google Scholar](#) | [Crossref](#) | [Medline](#)

Sebastiani, FR, Dym, H, Kirpalani, T. 2017. Infection control in the dental office. *Dent Clin North Am*. 61(2):435-457.
[Google Scholar](#) | [Crossref](#) | [Medline](#)

To, KK, Tsang, OT, Chik-Yan Yip, C, Chan, KH, Wu, TC, Chan, JMC, Leung, WS, Chik, TS, Choi, CY, Kandamby, DH, et al. 2020. Consistent detection of 2019 novel coronavirus in saliva. *Clin Infect Dis* [epub ahead of print 12 Feb 2020]. doi:10.1093/cid/ciaa149
[Google Scholar](#) | [Crossref](#)

Vandenbergh, B, Jacobs, R, Bosmans, H. 2010. Modern dental imaging: a review of the current technology and clinical applications in dental practice. *Eur Radiol.* 20(11):2637-2655.

[Google Scholar](#) | [Crossref](#) | [Medline](#) | [ISI](#)

van Doremalen, N, Bushmaker, T, Morris, DH, Holbrook, MG, Gamble, A, Williamson, BN, Tamin, A, Harcourt, JL, Thornburg, NJ, Gerber, SI, et al. 2020. Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med* [epub ahead of print 17 Mar 2020]. doi:10.1056/NEJMc2004973

[Google Scholar](#) | [Crossref](#)

Wang, D, Hu, B, Hu, C, Zhu, F, Liu, X, Zhang, J, Wang, B, Xiang, H, Cheng, Z, Xiong, Y, et al. 2020. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA* [epub ahead of print 7 Feb 2020]. doi:10.1001/jama.2020.1585

[Google Scholar](#) | [Crossref](#)

Xu, H, Zhong, L, Deng, J, Peng, J, Dan, H, Zeng, X, Li, T, Chen, Q. 2020. High expression of ACE2 receptor of 2019-nCoV on the epithelial cells of oral mucosa. *Int J Oral Sci.* 12(1):8.

[Google Scholar](#) | [Crossref](#) | [Medline](#)

Yang, Y, Lu, Q, Liu, M, Wang, Y, Zhang, A, Jalali, N, Dean, N, Longini, I, Halloran, ME, Xu, B, et al. 2020. Epidemiological and clinical features of the 2019 novel coronavirus outbreak in China. *medRxiv*. doi:10.1101/2020.1102.1110.20021675

[Google Scholar](#) | [Crossref](#)

Yang, Y, Peng, F, Wang, R, Guan, K, Jiang, T, Xu, G, Sun, J, Chang, C. 2020. The deadly coronaviruses: the 2003 SARS pandemic and the 2020 novel coronavirus epidemic in China. *J Autoimmun* [epub ahead of print 3 Mar 2020]. doi:10.1016/j.jaut.2020.102434

[Google Scholar](#) | [Crossref](#)

Zemouri, C, de Soet, H, Crielaard, W, Laheij, A. 2017. A scoping review on bio-aerosols in healthcare and the dental environment. *PLoS One.* 12(5):e0178007.

[Google Scholar](#) | [Crossref](#) | [Medline](#)

Zhou, Z, Guo, D, Li, C, Fang, Z, Chen, L, Yang, R, Li, X, Zeng, W. 2020. Coronavirus disease 2019: initial chest CT findings. Eur Radiol [epub ahead of print 24 Mar 2020]. doi:10.1007/s00330-020-06816-7

[Google Scholar](#) | [Crossref](#)

[View Large Image](#)

[View Abstract](#)

Article available in:

[OnlineFirst](#)

[Related Articles](#)

Articles Citing this One: 0

[full-text](#)

[SAGE Recommends](#)

[Close](#)

Sort by

Relevance



[What is this?](#)

[Scroll to top](#)

Fetching related content...



[Scroll to bottom](#)

[Also from SAGE Publishing](#)

[CQ Library American political resources](#) opens in new tab

[Data Planet A universe of data](#) opens in new tab

[Lean Library Increase the visibility of your library](#) opens in new tab

[SAGE Business Cases Real-world cases at your fingertips](#) opens in new tab

[SAGE Knowledge The ultimate social science library](#) opens in new tab

[SAGE Research Methods The ultimate methods library](#) opens in new tab

[SAGE Stats Data on demand](#) opens in new tab

[SAGE Video Streaming video collec](#)