

1

코로나바이러스감염증-19와 관련한 구강악안면외과 진료시 임상적인 고려사항

권용대^{1,7}, 박홍주^{2,7}, 이부규^{3,7}, 한세진^{4,7}, 김형준^{5,7}, 권대근^{6,7}

¹경희대학교 치과대학 구강악안면외과학교실, ²전남대학교 의학전문대학원 구강악안면외과학교실,
³울산대학교 의과대학, 서울아산병원 구강악안면외과학교실, ⁴단국대학교 치과대학 구강악안면외과학교실,
⁵연세대학교 치과대학 구강악안면외과학교실, ⁶경북대학교 치과대학 구강악안면외과학교실,
⁷대한구강악안면외과학회 코로나19 감염예방 TF

ORCID ID

Yong-Dae Kwon,  <https://orcid.org/0000-0001-9620-4814>

Hong-Ju Park,  <https://orcid.org/0000-0001-7652-5397>

Bu-Kyu Lee,  <http://orcid.org/0000-0001-8483-937X>

Se-Jin Han,  <https://orcid.org/0000-0003-4949-4462>

Hyung Jun Kim,  <https://orcid.org/0000-0001-8247-4004>

Tae-Geon Kwon,  <https://orcid.org/0000-0003-2799-0510>

ABSTRACT

Clinical considerations for oral and maxillofacial surgery practice during the COVID-19 pandemic

Yong-Dae Kwon^{1,7}, Hong-Ju Park^{2,7}, Bu-Kyu Lee^{3,7}, Se-Jin Han^{4,7}, Hyung Jun Kim^{4,7}, Tae-Geon Kwon^{6,7}

¹Dept. of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Kyung Hee University,

²Dept. of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Chonnam National University,

³Dept. of Oral and Maxillofacial Surgery, Asan Medical Center, College of Medicine, University of Ulsan

⁴Dept. of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Dankook University,

⁵Dept. of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Yonsei University,

⁶Dept. of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Kyungpook National University.

⁷KAOMS Task force for COVID-19 infection control and prevention

In order to strategically respond to COVID-19, the most important measure is to control COVID-19 by minimizing the spread of the coronavirus and preventing related diseases and morbidity. In dental and oral maxillofacial surgery treatment procedures, it is unavoidable that the patient's saliva and blood are generated in the form of droplets or aerosols. Recently, new variants of COVID-19 virus had been reported and cause more infection and faster spread. The risk of breakthrough infection, which occurs even after vaccination, is increasing. Therefore, this recommendation was prepared to help prevent infection of oral and maxillofacial surgeons exposed to such environments, and to maximize the safety of patients and medical staff.

Key words : COVID-19, virus, infection, prevention, oral and maxillofacial surgery

Corresponding Author

Tae-Geon Kwon, DDS, PhD. Professor, Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery
School of Dentistry, Kyungpook National University
2177 Dalgubeol-Daero, Jung-gu, Daegu 41940 Korea (Republic of)
e mail : kwondk@knu.ac.kr

I. 서론

코로나바이러스감염증-19(코로나19)는 코로나 바이러스-2(severe acute respiratory syndrome coronavirus-2, SARS-CoV-2)에 의하여 발생하는 중증 급성 호흡기 증후군이며 2019년 12년 중국 우한에서 처음 보고되어 세계보건기구(WHO)가 2020년 2월 11일 coronavirus disease-2019(COVID-19)로 공식 명명하였다. 이후 2020년 3월 코로나19 발병을 국제 공중보건의 비상사태로 선언하였다¹⁾. 이후 2020년 9월부터 영국, 남아프리카 공화국, 브라질, 인도 등에서 여러 돌연변이를 가진 변이 바이러스가 확인되었다.

코로나19는 주로 감염자의 호흡기 침방울(에어로졸)에 의하여 전파된다. 감염자의 타액 및 호흡기 에어로졸 같은 감염된 분비물의 흡입 및 노출을 통해 직접적으로 전파되거나 표면접촉(오염된 표면이나 감염된 개인과의 직접 접촉 등), 에어로졸 형성시술(기관지내시경 검사, 기관 삽관, 심폐소생술, 개방된 객담 흡입)등에 의한 공기전파 또는 밀폐된 공간에서 장기간 호흡기 비말을 만드는 환경을 통하여 전파될 수 있다^{2,3)}.

발열(37.5 °C 이상, 100°F 이상), 오한(chill), 기침(cough), 숨가쁨(shortness of breath) 또는 호흡곤란(difficulty in breathing), 피로(fatigue), 근육통 또는 몸살, 두통, 미각 또는 후각 상실, 인후통(sore throat), 율혈 또는 콧물 (congested or runny nose), 오심, 구토, 설사 등의 증상을 보이는 환자로부터 바이러스가 전파되는 것을 “유증상 환자에서의 전파”(symptomatic transmission)라고 한다. 코로나19 바이러스의 잠복기를 나타내는 무증상 전파(asymptomatic transmission)는 증상이 없는 사람에게서 바이러스가 전파되는 것을 말하며, 바이러스에 노출된 후 증상이 나타나기까지의 시간은 1일-14일 (평균 5-7일)로 보고되고 있다. 연구에 따르면 증상이 있는 환자(symptomatic), 증상이 생기기 전의 환

자(pre-symptomatic), 무증상 환자(asymptomatic) 모두 SARS-CoV-2를 다른 사람에게 전염시킬 수 있다고 보고되어 있다. 코로나19 바이러스는 증상발생 1-3일전부터 호흡기 검체에서 검출되며 증상이 나타나는 시기에 바이러스 양이 많으므로 감염 초기에 쉽게 전파된다고 알려져 있다^{3,4)}.

미국 질병관리센터(Center of Disease Control and Prevention, CDC)의 경우, 밀접 접촉 (close contact)은 24시간 동안 총 15분이상 동안 감염자(코로나19 검사 양성으로 또는 코로나19 감염 가능성이 있는 자)으로부터 6 feet (약 180cm) 이내에 있는 것으로 정의하고 있으며⁵⁾. 우리나라 방역대책본부의 경우 추정 또는 확진 환자의 증상 발생 2일전부터 증상발생 후 14일간 추정 또는 확진 환자와 1미터 거리에서 15분 이상 접촉한 경우 등을 접촉자(contact)로 정의하고 있다³⁾. Chu 등의 체계적 문헌고찰과 메타분석에 의하면 1m 이상의 물리적 거리 두기로 바이러스 전파율 낮았음을 보고하여 사회적 거리 두기의 기준으로 인용된다⁶⁾. 독일 치과-구강악안면학회(DG-ZMK)의 지침에는 비말을 통한 감염위험을 최소화 하기 위하여 1.5m이상의 환자간 거리 두기를 추천하고 있다⁷⁾.

코로나19의 진단은 유전자 검사에 의하여 이루어지며 상기도나 하기도에서 채취된 검체에서 RT-PCR 방법을 사용하여 SARS-CoV-2의 특정 유전자를 검출하여 진단된다. 대부분의 환자들(약 80%)은 별다른 특별한 치료 없이 회복되나, 5명 중 1명 정도는 중증으로 진행할 수 있다. 고령자나 고혈압, 심폐질환, 당뇨병이나 암과 같은 기저 질환이 있는 사람들은 중증으로 진행될 가능성이 높다^{3,4)}.

본 원고에서는 이러한 코로나19 감염의 위험이 항상 존재하는 일선 치과의료 환경에도 구강악안면외과 및 치과 처치를 담당해야 하는 임상인들이 환자와 의료진의 감염을 예방하면서 확산을 최소화 할 수 있도록 의료진들에게 도움을 주고자 하는 목적으로 우리나라와 해외의 코로나 19 관련 감염예방 및 진료지침을 살펴보고 임상적 고려사

향을 정리하고자 하였다.

II. 코로나바이러스감염증-19에 대한 치과 의료기관 감염예방 현황 및 지침

2020년 2월부터 코로나19가 전세계적으로 대유행하게 되면서 COVID 치료를 위한 필수 의료 서비스를 유지하기 위하여 의료자원이 집중되는 상황이 초래되었고, 일상생활뿐만 아니라 병원에서도 코로나19 감염 위험이 존재하여 통상적인 치료(elective treatment)의 횟수가 불가피하게 감소될 수밖에 없었다.

이에 2020년 3월 25일 영국 National Health Service (NHS)의 Chief Dental Officer 가 공포한 “Preparedness letter for primary dental care”에서 일차적인 치과 의료 시스템(primary dental care service)에서 모든 통상적(routine), 비응급(non-urgent) 치과 치료를 중지하도록 하였고, 감염, 부종, 출혈, 외상 또는 일상적인 진통제로 조절되지 않는 심한 통증이 있는 환자에게는 지역 지정된 응급 치과 치료(Urgent dental care, UDC) 시스템에서 긴급(urgent) 치료하되, 기본적으로는 전화로 advice(조언), analgesia(진통제), antimicrobial means where appropriate(필요시 항균제투여)를 제공하는 3A를 제공하는 것으로 하였다⁸⁾. 2020년 3월 23일 스코틀랜드에서는 일차 치과 의료기관에서 코로나19 감염이 없는 환자에게도 에어로졸 생성술식을 포함한 통상적인 치과 치료를 중단하도록 하였다. 이때 미국, 독일, 프랑스 등의 나라에서는 코로나19에 감염된 환자가 아니라면 에어로졸 생성술식을 진행하는데 특별한 제한을 두지는 않았다. 코로나19 감염환자가 아닌 경우, 에어로졸 생성술식을 시행하였다면 프랑스에서는 15분, 독일에서는 30분, 영국(잉글랜드)에서는 60분간의 진료 휴지기(fallow time recommendation for non-COVID-19 patients)를 두

도록 추천하였으나, 영국(스코틀랜드)에서는 진료 사이의 휴지기를 가질 것을 권고하지 않았다⁹⁾.

2020년 8월 3일 발표된 세계보건기구(WHO)의 임시 가이드라인에서는 필수 치과 치료(essential oral health service)만 시행하고 에어로졸 생성술식은 최소화하도록 권고하였다. 불가피하게 에어로졸 생성술식을 진행할 때는 음압 혹은 자연 환기가 이루어지는(평균 시간당 6-12회의 공기교환) 적절한 환기 환경에서 N95 마스크 이상을 비롯한 개인보호구를 착용하고, 고속 흡인(high-speed suction)과 rubber dam을 사용하여 추가 추적 검사를 줄이고 최대한 한번에 치료를 끝내도록 권고하였다¹⁰⁾.

우리나라 중앙방역대책본부에서도 2020년 8월 3일 『코로나바이러스감염증-19에 대한 치과 의료기관 감염 예방·관리에 대한 지침』을 공지하였으며, 내용은 WHO 임시 가이드라인과 거의 일치하였다. 이에 따르면 1) 확진/의심 환자를 접촉하는 의료진은 손 위생과 환자의 혈액, 체액, 분비물, 피부와 직접 접촉을 피하기 위해 상황에 따라 적절한 개인보호구(전신보호복 또는 긴팔가운, 일회용 장갑, KF94 또는 동급 이상의 마스크, 고글 혹은 안면보호구)를 선택하여 착용해야 하며, 2) 코로나19 확진 의심환자에서 응급치과치료가 필요할 경우에 가급적 폐쇄된 공간에서 개인보호구(가운 또는 전신보호복, KF94 또는 동급 이상의 마스크, 고글 또는 안면보호구, 장갑)를 착용한 상태에서 진행할 것을 권고하였고, 가능하면 에어로졸 생성술(예: 핸드피스, 3-way 시린지, 초음파 스케일러 사용)을 피하고 에어로졸 생성술은 음압격리실에서 진행하는 것이 바람직하다고 하였다. 치과 치료는 필수적인 치료만 제한하여 제공하며, 참여 의료인력도 필수인력으로만 제한하고, 에어로졸 생성술 후에는 종료 후 소독하고 환기하는 것으로 권고되었다¹¹⁾. 하지만 확진/의심환자가 아닌 일반 내원 환자에서 에어로졸이 발생하는 진료를 시행하는데 대한 명확한 지침이 없으며 “매 환자 진료 후 환자가 접촉한 표면은 소독한다. 에어로졸 생성시

술 후에는 종료 후 소독하고 환기한 다음 다른 환자를 진료한다.”는 정도가 언급되어 있었다.

이후 2020년 12월 미국 질병관리센터에서는 선택적인 치료, 수술(elective procedures, surgery surgery), 긴급하지 않은 구강 건강 관리(non-urgent oral health care)인 경우에 연기할 것을 고려할 것을 권고하였다¹²⁾. 이후 2021년 7월 13일 미국 질병관리센터에서는 치과 의료시설에서 환자의 코로나19 감염여부에 관계없이 모든 환자에 대해 에어로졸이 생성되는 술식을 피해야 한다는 이전의 문구를 삭제하고 지침을 업데이트 하였다. 대신 미국 질병관리센터에서 가능한 경우 코로나19가 의심되거나 확진된 환자에 대해서만 일반적인 치과 진료실에서 에어로졸 생성절차를 피하도록 명시하였다¹³⁾.

2021년 7월 16일 영국 NHS 에서는 치과진료에 있어서 회복하는 단계로의 이행(transition to recovery) 과정에서 치과 표준 치료방법(dental standard operating procedure)을 발표하였다. 이전과는 달리, 응급 및 통상 치과치료(Urgent and Routine care)를 재개하며 1차 진료의사는 적절한 보호장구(PPE)를 구할 수 있는지에 따라, 그리고 에어로졸 생성술식 이후의 진료 일시 중단시간에 대한 요구사항을 포함한 감염 예방 및 통제 지침에 따른다는 조건하에 에어로졸 생성술식(Aerosol Generating Procedures, AGP)과 에어로졸을 생성하지 않는 술식(non-Aerosol Generating Procedures, non-AGP) 모두 진행할 수 있는 것으로 공지되었다¹⁴⁾.

에어로졸 생성술식에 대한 정의에 있어서 우리나라의 경우, 방역대책본부의 『코로나바이러스감염증-19 대응 지침(지자체용) 제10-1판 (2021-08-30)』에서 “에어로졸이 생성되는 처치는 기관삽관(endotracheal intubation), 심폐소생술, 기관지내시경술, 기도분비물 흡인, 기관관리(tracheostomy care), 사체부검, 비침습적 양압환기(continuous positive air pressure), 분무요법(nebulizer therapy), 가래배출 유도의 처치, 상황, 행위를 말

함”¹⁵⁾ 이라고 되어 있어서, 치과 치료로 인한 에어로졸 형성이 있을 경우의 개인보호구 권장 범위가 명확히 명시되어 있지 않았다. 『코로나바이러스감염증-19 치과 의료기관 감염예방·관리(2020-08-03)』에서도 치과진료 도중 에어로졸 생성술식에 개인보호구(가운, KF94마스크 이상, 고글이나 안면보호구, 장갑 등)착용의 명확한 권장 범위가 나와있지 않다¹¹⁾.

하지만 최근 2021년 6월 2일 영국 정부에서 코로나19 가이드라인을 업데이트하여 의료 행위의 에어로졸 생성술식을 좀더 명확히 하였다: 기관삽관 및 제거(tracheal intubation and extubation), 기관절개술(tracheotomy or tracheostomy procedures, insertion/removal), manual ventilation, bronchoscopy, 비침습적 환기(non-invasive ventilation), 양압기, high flow nasal oxygen, high frequency oscillatory ventilation, induction of sputum using nebulised saline, respiratory tract suctioning, 호흡기 흡인을 포함하는 이비인후과 상기도 처치, 흡인을 동반하는 상복부 내시경, 호흡기나 부비동이 연관된 고속 절단이 동반된 수술/사후 시술 등을 모두 포함하였으며, 치과 치료에서 high speed devices의 사용을 포함하였다. 예를 들어 초음파 스케일러/high speed drills을 에어로졸 생성술식으로 명시하였다¹⁵⁾. 이후 2021년 9월 2일에 펴낸 『치과진료에서의 코로나19 감염 예방 및 조절 지침』에서는 치과진료시의 에어로졸 생성을 초래하는 기구를 다음과 같이 제시하였다: ① 초음파 스케일러, ② high speed air 또는 electric rotor (>60,000 rpm), ③ Piezo surgical handpiece, ④ air polishers. 기존 타 문헌에서 3-way syringe 도 에어로졸 형성하는 기구로 분류된 바 있었으나 아직 논란이 있어서 제외하는 것으로 결정되었다. 또한 고위험 그룹(확진자 또는 의사환자포함)이라고 하더라도 에어로졸 생성술식이 가능하며 이때 손위생, 1회용 글러브(비닐이 아님), disposable gown, FFP3 마스크 또는 hood, 눈/얼굴

보호구착용을 권장하였다¹⁶⁾.

III. 구강악안면외과 영역에서 코로나19 감염예방 및 관리 관련 문헌 및 지침

구강악안면외과 의사가 가장 궁금한 것은 “코로나19 대유행 이후의 시대에 구강악안면외과의 수술을 어떻게 진행할 할 수 있는가?”하는 것이다. 현재까지도 일상적인 치과 치료나 elective surgery(선택적 수술)에 있어서 에어로졸로 인한 코로나19 바이러스 전파의 위험성과 안전성에 대한 충분한 근거 자료나 과학적인 데이터가 부족하므로 팬데믹 이전의 의료 환경으로 돌아갈 가능성은 낮다고 보여진다.

환자로부터 의료진으로 코로나19 감염된 첫 증례는 중국 우한의 병원 신경외과에서 비강접근을 통한 내시경으로 뇌하수체 선종 (pituitary adenoma) 제거 수술후 간호사와 의사 14명이 감염된 사례로, 비강 및 구강 점막에서 에어로졸화된 바이러스 감염의 가능성을 보여주었다¹⁷⁾. 다행스럽게도 2020년 7월 6일 미국 National Public Radio 보도에 따르면, 코로나 대유행이 한참이던 이 시기까지 세계보건기구(WHO)와 미국 질병관리센터가 치과 진료실에서 코로나19 전파가 확인된 증례가 없었다(there had been no cases of COVID-19 traced to dental offices so far)라고 보도하였다¹⁸⁾.

치과 시술을 통한 코로나19 전파의 근본적인 위험이 계속 지적됨에도 불구하고 실제 보고된 전파 사례가 많지 않다. 미국 치과 의사 2195명을 대상으로 한 설문조사에 따르면 355명의 치과 의사가 SARS-CoV-2 검사를 받았고 20명이 코로나19 감염이 확인되었거나 감염 가능성이 있는 것으로 나타났다. 대부분의 COVID-positive 치과 의사(75%, n=15)에서 감염의 가능성이 있는 경로가 확인되지 않았고 5명의 환자가 지역사회 전파와 관련이 있었다

고 한다¹⁹⁾. 이탈리아 보고서에 따르면 도시 폐쇄 이후 한번 또는 여러 번 치과 진료를 받은 후에도 환자와 치과 의사 또는 보조자 간의 전파가 발견되지 않았다²⁰⁾.

모든 에어로졸 생성술식이 동일하지 않으며 에어로졸 노출시간, 에어로졸 형성 부위로부터의 인접정도, 바이러스가 많이 포함된 조직(high-viral load tissue, 예를 들어 비인두 nasopharynx 나 구인두 oropharynx)을 조작하는지의 여부, 에너지 기구를 이용한 에어로졸 생성여부(예를 들어 laser, 소작기, 드릴, 전기톱, 초음파 기구)등에 따라 감염전파의 위험이 높아진다. 고위험도 에어로졸 생성술식은 이비인후과, 악안면외과, 신경외과, 복강경 수술 등에서 자주 이루어지며²¹⁾, 치과 및 구강악안면외과 치료에서는 환자의 타액과 혈액이 droplet(비말)나 에어로졸 형태로 발생하는 것 피할 수가 없고 특히 비강-구강 점막을 수술하는 경우 SARS-CoV-2 바이러스의 에어로졸화 위험을 항상 염두에 두어야 한다^{21,22)}.

1. 에어로졸 생성술식 (Aerosol-generating procedure, AGP)

에어로졸 생성술식은 공기중의 미세입자(airborne particle, aerosol)을 생성할 수 있는 모든 의과적 또는 환자 치료 시술을 의미한다²³⁾. 호흡기 비말(respiratory droplet)은 직경 >5-10 μ m인 반면, 직경이 5 μ m 미만인 비말은 비말 핵(droplet nuclei) 또는 에어로졸이라고 한다. 50 μ m 이상크기의 비말을 splatter 라고 하며 육안으로 관찰될 수 있는 물과 공기 그리고 고형성 물질의 혼합을 의미한다. 호흡기 비말이 증발하여 미세한 에어로졸을 생성할 수 있으며 이러한 호흡기 비말과 에어로졸이 코로나19 감염자로부터 인근 밀접 접촉자의 입, 코 또는 눈에 도달하여 감염을 유발할 수 있다²⁴⁾. 또한 바이러스 입자 크기 5 μ m 미만의 에어로졸화되면 1m이상을 이동할 수 있으며 최소 3시간 동안 공기 중에 머물며, 감염위험을 최

소화하려면 공기순환을 위한 시간을 필요로 한다²⁵⁾. 비말의 경우 시간이 지나면서 표면에 붙게 되는데, 코로나바이러스의 경우 종이 표면에서 3시간, 옷감 위에서는 2일, 플라스틱에서 3-7일, 유리에서 4일, 외과용 마스크 표면에서 7일 후에도 존재하는 것으로 보고되어 있다^{25,26)}.

2. 치과 및 구강외과 치료과정에서의 에어로졸 생성술식과 감염관리

세계보건기구에서 2020년 7월 9일 바이러스의 에어로졸 형태의 공기전파에 대하여 자세히 언급하였다²⁴⁾. 이후 2020년 8월 3일 세계보건기구의 『필수 구강건강관리 임시 가이드라인』에서 치과의 에어로졸 생성술식을 다음과 같이 정의하였다: 스프레이 생성 기구(spray-generating equipment)를 이용한 모든 임상 술식, 예를 들어 3-way air/water spray, 초음파스케일러나 연마를 이용한 치아 청결술식, 초음파 스케일러를 이용한 치주치료, high or low-speed hand-pieces를 이용한 모든 종류의 치아삭제 (dental preparation), 직접/간접적 치아수복 및 연마(direct/indirect restoration and polishing), 크라운 브릿지의 접착(definitive cementation of crown or bridge), 전동기구를 이용한 근관치료(mechanical endodontic treatment), 외과적 치아발치, 또는 임플란트 식립¹⁰⁾. 하지만 현재까지 제시된 각국의 여러 가이드라인을 보면 치과 치료의 에어로졸 생성술식 또는 고위험 에어로졸 생성술식(high-risk aerosol-generating dental procedures)에 대한 정의가 일관되어 있지 않다^{8,10,28)}. 또한 치과치료시 공기를 통한 코로나바이러스 전파를 확신하거나 배제하기 위한 근거가 아직 부족하다³⁰⁾. 그럼에도 불구하고 에어로졸을 제거하려는 과정은 의료진을 보호하는 조치라고 볼 수 있다⁷⁾.

2020년 12월 4일 미국 질병관리센터에서는 ① 최소한의 지역사회 전파가 있는 곳에서는 수술용 마스크, 가운

(또는 보호복), 고글(또는 face shield), 장갑을 끼고 시술하는 것을 권고하였으며, ② 중증도 또는 현저한 지역사회 전파(moderate or substantial community transmission)가 존재하는 지역에서는 치과진료 중 에어로졸 발생이 동반되는 경우 N95이상의 호흡기(또는 그 이상 전동식 호흡기 보호구 powered air-purifying respirators, PAPRs 등)를 사용하고, 가운, 고글(또는 face shield), 및 장갑을 끼고 시술하는 것이 추천되며, ③ 만일 코로나19 확진자 혹은 의심자에 대해 에어로졸 발생 절차를 수행해야만 하는 경우, 다음과 같이 권장된다고 하였다¹²⁾.

- 에어로졸 생성술식(handpiece의 사용, 3-way syringe, 초음파 스케일러)은 이상적으로는 airborne infection isolation room(공기매개 감염격리실)에서 이루어져야 한다.
- 치료실에 있는 치과 의료진은 N95(KF94 동등)나 그 이상의 호흡보호구(예를 들어 일회용 여과 안면 보호구(disposable filtering face piece respirator) 또는 전동 공기 정화 호흡기(PAPR)등), 그리고 눈 보호구(얼굴의 전면과 측면을 덮는 고글이나 face shield), 장갑, 가운을 착용해야 한다.
- 시술에 참여하는 의료진은 최소한으로 하고 방문자는 시술과정에 동반할 수 없다.
- 환경 감염 통제를 위하여 술식 직후 치료실 표면을 청소하고 소독한다.

2021년 3월 독일치과-구강악안면의학회(DGZMK)의 지침에 따르면, 에어로졸 생성술식은 기본적으로 이러한 환자들을 치료할 수 있는 전문 치료 센터에서 진료가 이루어져야 한다고 하였으며 배기 밸브가 달려있는 마스크는 권고되지 않는다고 하였다⁷⁾.

Innes등의 문헌고찰³¹⁾에 의하면 치과진료 중 에어로졸 생성술식의 종류에 따라 예상되는 에어로졸 생성 및 이에 수반되는 감염의 위험도가 명확하지 않아 가이드라인으로 만들기엔 한계가 있지만, 현재까지의 보고된 문헌 결과

를 Table 1과 같이 제시하였다.

최근 영국 스코틀랜드 치과 임상 효율성 프로그램 (Scottish Dental Clinical Effectiveness Programme, SDCEP)의 문헌고찰에 따르면, high-speed 와 low-speed를 나누는 기준이 어떻게 되는지 명확한 기준은 없으나 80,000-100,000 rpm보다 낮은 경우에 atomization의 위험성이 낮아지며 60,000 rpm 이하에는 에어로졸 형성이 최소화 된다고 하였다. 따라서, 60,000 rpm 을 에어로졸 생성 위험도를 나누는 high-speed와 low-speed의 cut-off 로 한다고 제시하였다³².

생성되는 에어로졸로부터의 방어를 위해 최근 독일 치과-구강악안면외과학회(DGZMK)등의 문헌 고찰 및 코로나 19 상황에서의 진료 권고안에 따르면, 가능한 한 러버댐을 사용하고, 지속적이며 많은 양을 흡입할 수 있는 석션(직경 10mm이상)을 사용할 것을 권고하였으며^{7,33-35}, 에어로졸로 인한 감염의 최소화를 위해서는 환자간 최소 1.5m이상의 거리 두기를 시행한다고 하였다⁷.

3. 구강악안면외과 수술과정에서의 에어로졸 생성술식과 감염관리

코로나19 대유행이던 2020년 3월에 공지된 『세계보건기구의 코로나19 유행기사의 필수 건강서비스유지를

위한 수술 가이드라인』에 따르면, 코로나19 치료를 위한 의료자원의 부족으로 인하여 통상의 진료에 대한 우선순위를 재설정하는 것이 필요하며 선택적인 수술(elective surgery)의 우선 순위는 시간이 지남에 따라 변하고 국가마다 상이하며, 코로나19의 발병 정도, 해당 지역의 의료 서비스 접근도, 의료 서비스 부족 예상 기간 등을 포함하여 고려해야 한다고 하였다³⁶. 코로나 대유행 시기에 양악 수술, 구순구개열, 재건수술과 같은 악안면 수술은 코로나 19 발생 기간 동안 주요 치료 대상이 아니었다³⁷.

2020년 7월 8일 영국 구강악안면외과학회(BAOMS)에서는 『코로나 회복기에서의 선택적 수술의 재개(Restarting elective OMF surgery COVID-19 recovery phase)』에 대한 가이드라인을 발표하였다²⁸. 이 가이드라인에서는 NHS 스코틀랜드에서 에어로졸 생성술식에 대한 문헌 고찰 결과, 초음파 스케일러나 드릴과 같은 high speed 기구를 이용한 치과치료를 통한 호흡기 감염 전파의 증거가 낮다고 보고되었다는 사실을 언급하였다²⁸.

구강악안면외과 수술영역에서 에어로졸 생성술식의 정의는 아직 일치된 견해가 있다고 하기는 어렵다. 영국 구강악안면외과의 지침²⁸과 Altman등의 보고²⁹등에 의하면 에어로졸 생성술식에 외과적 발치, 임플란트 수술, 두개안면수술등이 공통적으로 포함되어 있으나 그 이외에는 의견에 차이가 있다 (Table 2).

Table 1. 술식에 따라 추정되는 예상 오염의 정도 (Proposed levels of contamination)³¹⁾

Higher contamination	Moderate contamination	Lower contamination
<ul style="list-style-type: none"> · High-speed handpiece · Ultrasonic scaler · Extraction using handpiece · 3-way syringe(air/water spray) · 3-way syringe(air alone) · Air polishing 	<ul style="list-style-type: none"> · Low speed handpiece · Extraction · Prophylaxis with pumice 	<ul style="list-style-type: none"> · 3-way syringe(water spray only) · Hand scaling

Table 2. 구강악안면외과술식에서 에어로졸 생성술식 분류

구강악안면외과에서 에어로졸 생성술식	구강악안면외과에서 에어로졸이 생성되지 않거나 최소한 생성되는 술식
Odontogenic cysts / benign tumours*	Examination / follow up**
Dental implants*, **	Suture removal**
Surgical extraction*, **	Soft tissue biopsy*, **
Orthognathic surgery***	Non surgical extractions***
TMJ replacement*	Removal of hardware*
Open TMJ surgery**	TMJ arthroscopy*, **
Secondary reconstruction for trauma*	Intra-oral salivary gland removal*
Craniofacial Surgery*, **	Sialendoscopy*, **
Sinus lift/alveolar reconstruction/GBR**	Parotidectomy*
Apicoectomy**	Skin cancer excision and local flap*
Ablative drainage**	Alveolar bone grafts for cleft repair*
	Abscess drainage**
	IMF of facial bone fracture**

* 영국 구강악안면외과학회 지침²⁸⁾, **Alterman et al. 2021²⁹⁾ 참조.

Table 3. 현재 호흡기 감염전파의 위험이 존재할 것으로 사료되어 공기매개 전파위험에 대한 주의가 필요한 술식^{28, 29, 37)}

호흡기 감염전파의 위험이 증가한다는 근거가 약함 (weak evidence).	호흡기 감염전파의 위험이 증가한다는 근거가 없음 (no evidence).
<ul style="list-style-type: none"> · Respiratory tract suctioning · Dental procedures (using high speed devices such as ultrasonic scalers and high speed drills) · Non-invasive ventilation · Manual ventilation · Tracheotomy or tracheostomy procedures (Tracheal intubation) · High speed cutting in surgery/post mortem procedures (respiratory tract or paranasal sinuses) 	<ul style="list-style-type: none"> · Bronchoscopy · Tracheal extubation · High flow nasal oxygen · High Frequency Oscillatory Ventilation (HFOV) · Induction of sputum using nebulised saline · Upper ENT airway procedures that involve suctioning · Upper GI endoscopy where there is open suctioning beyond the oropharynx

영국 스코틀랜드 NHS 산하의 항균저항 및 보건의료관련 감염(Antimicrobial Resistance and Healthcare Associated Infection, ARHAI)에서 발표한 문헌고찰 결과에 의하면 알려진술식마다 호흡기 전파 위험에 대한 근거가 미약하거나 없는 경우가 있다고 제시하였다 (Table 3). 또한 혈액, 분변, 눈물, 고속절단시의 에어로졸에서 코로나19 바이러스(SARS-CoV-2) RNA가 검출될 수 있음에도 불구하고 이러한 바이러스 물질의 감염전파력이나 에어로졸의 흡입이 직접적인 감염을 초래하는지에 대한 증거가 이 당시까지 발견되지 않았다는 것이다³⁷⁾. 즉 체액

내 바이러스 RNA 검출(검사에서 양성)이 감염력과 일치하는 것은 아니다³⁾. 그럼에도 불구하고 에어로졸 생성술식에서 감염 위험을 최소화하는 것이 필요하며 이를 위해 적절한 보호구를 착용하는 것을 권고하였다²⁸⁾.

2020년 12월 30일 우리나라 중앙방역대책본부에서 발표한 『코로나바이러스감염증-19 대응 지침 (의료기관용 제 1-2판)』에서는 치과진료에서의 에어로졸 발생시술에 대하여 특별한 언급이 없으며, 호흡기 점막과 관련된 에어로졸 발생 시술의 관리에 대하여 다음과 같이 언급하고 있다³⁸⁾.

- 에어로졸 발생은 기관지 내시경 검사, 객담 유도 (sputum induction), 기관 삽관, 심폐 소생술, 개방된 객담 흡입(open suctioning of airways), 네블라이저(nebulizer) 등의 경우 가능
 - 응급실 방문 시 임상 역학적으로 코로나바이러스 감염증-19 감염이 의심되는 환자(여행력, 접촉력 등)는 네블라이저 치료를 금하고, 반드시 필요한 경우는 격리실에서 시행
- 에어로졸 발생 시술은 헤파필터가 설치된 음압격리실에서 시행하는 것을 원칙으로 하며 부득이한 경우 외부와 환기가 잘 되면서 전체 공조와 독립된 공간에서 시행
- 에어로졸 발생 시술에 참여하는 의료진은 개인보호구(전신보호복 또는 방수성 긴팔 가운, KF94 또는 N95 동급 이상의 마스크, 장갑, 모자, 고글 혹은 안면보호구)를 착용
 - 마스크 대신 PAPR (Powered Air-Purifying Respirators; PAPRs) 사용 가능
- 에어로졸 발생 시술을 시행할 경우 문을 반드시 닫

아야 하며, 꼭 필요한 출입 외에는 문을 열지 않도록 해야 함

- 에어로졸 발생 시술을 시행한 뒤에는 개인보호구를 착용하지 않은 의료진은 공기 중 에어로졸이 충분히 외부로 배출된 이후 방을 이용 (시간당 12회 공기 순환을 기준으로 30분 정도 뒤에는 1% 미만의 공기만 남게 되어 사용 가능), 주위 및 바닥 표면은 소독 우리나라에서는 코로나19 의사환자, 확진환자 및 접촉자에 대한 대응 과정 전반에서 개인보호구를 사용하게 되며, 질병관리본부에서 제시하는 개인보호구종류와 용도는 Table 4 와 같다³⁸⁾.

영국 정부 가이드라인 『코로나19 가이드라인, 감염예방과 조절, 치과 부록(Guidance COVID-19: infection prevention and control dental appendix)¹⁶⁾에 개인 보호장구 착용시 환자를 감염 고위험, 중등도위험, 저위험으로 나누고 권장 보호구를 달리 한 점이 우리나라 지침과 차이가 있다.

구강악안면외과수술시의 고려사항에 대해서는 2020년 6월 영국 구강악안면외과학회에서 제시한 지침이 제

Table 4. 중앙방역대책본부의 코로나바이러스감염증-19 대응 상황별 개인보호구 권장범위³⁸⁾

분류	수술용 마스크	호흡기 보호구: KF95 (또는 N95)이상	전동식 호흡기 보호구: (PAPR)	일회용 장갑 ¹⁾	일회성 방수성 가운	전신보호복 (덧신포함)	고글 또는 안면보호구 Face shield
진료							
확진/의심환자 병실출입, 진료, 간호 등	X	●	X	●	● (선택사용가능)	●	●
에어로졸 생성 처치 ²⁾	X	● (선택사용가능)		●	● (선택사용가능)	●	●
검사(X-ray 등 영상의학검사)	X	● (선택사용가능)		●	● (선택사용가능)	●	●
청소							
청소 · 소독 ³⁾	X	● (선택사용가능)		●	● (선택사용가능)	●	●

1) 의심 · 확진환자 구역의 진료, 처치, 간호, 검사, 청소 등을 시행할 경우 장갑 파손 위험, 감염 노출 위험을 고려하여 이중장갑 착용. 2) 에어로졸이 생성되는 처치는 기관삽관(endotracheal intubation), 심폐소생술, 기관지내시경술, 기도분비물 흡인, 기관관리(tracheostomy care), 사체부검, 비침습적 양압환기(Continuous positive air pressure), 분무요법(nebulizer therapy), 가래배출 유도의 처치, 상황, 행위를 말함. 3) 병실, 구급차 등 청소 · 소독 시에 해당하며, 상황에 따라 방수성 앞치마 등 착용

* 중앙방역대책본부 · 중앙사고수습본부, 코로나바이러스-19_대응지침(의료기관용)_제1-2판 2020-12-31³⁸⁾ 참조

시된바 있다²⁸⁾. 최근 2021년 7월 30일 미국 구강악안면외과 학회(AAOMS)에서는 『구강악안면외과 진료실에서의 코로나19 임시 프로토콜(Interim COVID-19 Protocol for the OMS Office)』을 업데이트하여 발표하였다³⁹⁾. 이는 ① 효과적인 대량의 백신 접종과 ② 에어로졸 생성술 식으로 인한 SARS-CoV-2 전파 위험이 비교적 낮다는 (at moderately low risk of transmitting SARS-CoV-2) 연구결과를 반영한 것이다. 이는 기본적으로 미국 질병 관리센터 가이드라인^{12,13)}에 기반한 것이며 중요한 골자는 Table 5에 나타나 있다. 또한 구강악안면외과 수술을 진정마취 혹은 전신마취로 시행할 때 주의사항을 언급하였다. 만일 환자가 백신 접종완료하지 않은 상태라면 기도 자극, 기침을 최소화하고 에어로졸 전파를 최대한 방지하는 마취를 시행하며 삽관 전후에 가래생성이 최소화 될수록 주의해야 함을 강조하였다. 백신 접종완료 환자의 경우 코로나 이전의 마취 프로토콜을 재개한다고 권고하였다³⁹⁾.

4. 치과 및 구강악안면외과 진료에서 코로나19 감염 예방을 위한 고려사항

코로나19 감염은 환자들에게 많은 피해를 안겨주었으

며 의료환경 자체를 변화시키고 있다. 코로나19 환자의 치료에 있어서 가장 중요한 원칙은 환자와 의료인 모두에게 안전한 치료를 시행하는 것이다. 이를 위하여 상기에서 살펴본 여러 지침들과 문헌내용을 검토하여 치과 및 구강악안면외과 진료에서 코로나19 감염 예방을 위하여 다음과 같은 사항을 고려하여 치료에 임하는 것이 추천된다.

구강악안면외과 수술 전의 고려사항은 우선 환자의 내원횟수를 최소화하여 외래 대기실의 혼잡도를 낮추는 것이 추천된다. 만일 환자가 전신마취하 수술이 필요하다면 술전 최대 72시간전에 코로나 검사를 하고, 검사직후부터 수술까지의 기간 중에 코로나 감염이 없고 술후에도 감염되지 않도록 하기 위하여 검사 및 자가격리 기간을 두는 것이 추천된다. 수술 중에는 가급적 감염위험을 최소화하는 방향으로 술식을 진행하고 drill이나 saw사용이 에어로졸 생성을 증가시킨다는 사실을 인지하면서, piezoelectric saw 사용을 피하는 것이 추천된다. 술후 생성되는 에어로졸의 환기를 위하여 외래는 시간당 6회 이상 환기(6 air change/hr, 1실당 1시간 정도)가 추천되며 ventilation 과 HEPA filtration사용하는것이 좋다²⁸⁾. 수술 후 오랜 기간의 입원을 피할 수 있으면 피하고, 술후 일정기간 자가 격리하여 회복기간 중 코로나 감염위험 줄이는 것이 좋다.

Table 5. 미국 구강악안면외과 학회의 가이드라인에 의한 구강악안면외과 진료실에서의 보호구 선택³⁹⁾

개인보호구	수술용 마스크	호흡기 보호구: KF95 (또는 N95)이상	호흡기 보호구: 전통식 (PAPR)	일회용 장갑	가운 (일회용 또는 재사용)	고글 또는 안면보호구 Face shield
검진 examinations:	●			● ¹⁾		● ²⁾
백신접종완료 의료진의 시술 vaccinated staff		● ³⁾		● ⁴⁾	●	● ⁵⁾
백신미접종 의료진의 시술 un-vaccinated staff		● ⁶⁾		● ⁴⁾	●	● ⁷⁾

1) Examination gloves. 2) Protective eyewear or face shield. 3) High filtration or Type III procedure mask. 4) Surgical gloves. 5) Eye protection; and consider full-face shields. 6) Comply with OSHA Respiratory Protection Guidelines, NIOSH- or FDA-certified, disposable N95 filtering facepiece respirator or better. 7) Face shield.

* American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons(AAOMS), Practice Guidance, Protocols and Resources. Interim COVID-19 Protocol for the OMS Office, Updated July 30, 2021³⁹⁾ 참조

영국 정부 가이드라인을 보면 내원환자를 코로나19 감염 저위험, 중등도위험, 고위험 환자로 분류하여 위험도에 따라 구강악안면외과 및 치과진료시의 고려하는 것이 추천된다고 하였다¹⁶⁾(Table 6). 코로나19 감염 저위험 (low risk) 환자는 1) 외래나 응급실 내원환자중 검사상 코로나19 사례정의에 해당하지 않는 무증상자로 최근 코로나 접촉/노출이 없었던 환자, 2) 입원이나 수술을 위하여 최근 72시간내 PCR검사 결과 음성으로 나온 후 자가격리를 유지하였던 환자, 3) 코로나 양성으로 진단받은 후 회복된 환자(격리 해제된 환자)로 최소 48시간동안 열이나 호흡기 관련 증상이 없는 환자로 정의하였으며 코로나19 감염 고위험 환자는 확진환자를 의미하며 중등도 위험환자는 의사환자, 조사대상 유증상자, 접촉자로 정의하였다. 영국 정부 가이드라인에 따르면 코로나감염 저위험

환자의 경우 표준적인 감염예방 프로토콜을 적용한 치료가 가능하다¹⁶⁾.

우리나라의 경우 확진자, 의사환자, 조사대상 유증상자, 또는 접촉자가 치과병원 또는 치과의원 외래를 직접 방문하는 경우는 거의 없다. 무증상 확진환자나 접촉자로 판명되는 경우는 대부분 구강악안면외과적인 응급치료를 위하여 내원하였다가 검사상 또는 역학조사상 나중에 의사환자나 조사대상 유증상자로 판명되거나 접촉자로 추후 판명되는 경우가 대부분이다.

- 1) 체온이 37.5°C 미만이고, 호흡기 증상이 없는 경우에 외래진료 및 치료를 시행하며, 환자의 감염 위험을 평가하고, 환자 접촉 전후 마스크 착용 및 손 씻기 또는 손 소독제(60%-80% 알코올)를 이용한 손 위생을 철저히 한다.

Table 6. 영국 정부 가이드라인에 의한 치과진료중 권장 개인보호구¹⁶⁾

임상진료 구분 (Clinical Setting)	고위험 환자 (High risk)	중등도위험 환자 (Medium risk)	저위험 환자 (Low risk)
정의	a) 증상이 파악되지 않은 환자로 분류나 임상 검사가 이루어지지 않은 환자, b) SARS-CoV-2 PCR 양성 확진자, c) 코로나확진자나 의사환자와 접촉경력이 있는 유증상자 또는 감염의심환자, d) 검사 거부자로 유증상인자.	a) 임상검사를 거친 무증상자로서 코로나검사결과를 기다리는 환자, b) 무증상이나 코로나 접촉/노출이 있었던 환자, c) 검사가 필요치 않거나, 하기 어려웠던 무증상환자 그리고 감염상태를 모르는 환자, d) 검사 거부자로 무증상인자	a) 임상검사를 거친 무증상자이거나 최근 코로나 접촉/노출이 없었던 환자, 그리고 입원을 위하여 72시간내 PCR검사에서 음성이며 결과후 자가격리하였던 환자 b) 코로나에서 회복된 환자(14일)로 최소 48시간동안 열이나 호흡기 관련 증상이 없는환자, c) 정기적인 공식 NHS검사에 음성이며 증상이 없는 환자,
진료시 주의 사항	공기매개감염주의	에어로졸 생성술식이 아니라면 비말/접촉 주의	표준적인 감염예방
대기실/접수실	· 손위생, · 수술용마스크		
치과수술 (에어로졸 생성술식 아님)	· 손위생, · 일회용 글러브, · 수술용마스크, · 얼굴/안면보호, · 일회용 플라스틱 앞치마(Disposable plastic apron)		
치과수술 (에어로졸 생성술식 포함)	· 손위생, · 일회용 글러브, · FFP3 (우리나라의 N99 마스크) · 얼굴/안면보호, · 일회용 가운 또는 일회용 보호복 (후드타입)		· 손위생, · 일회용 글러브, · 수술용마스크, · 얼굴/안면보호, · 일회용 플라스틱 앞치마

* Government of UK, Guidance – COVID-19: infection prevention and control dental appendix, Updated 2 September 2021¹⁶⁾ 참조

- 2) 의료종사자들은 환자, 보호자들에게 대기실 및 진료실에서 마스크 착용과 호흡기 예절을 공지하며 손 위생 관련 물품을 제공한다.
- 3) 검진 및 진료 중 개인보호구를 착용한다. 환자 진료 전에 코로나19 발생국가 또는 지역 방문력이나 확진 환자 접촉력, 임상증상 등을 확인한다.
- 4) 환경관리: 진료실 및 장비 감염 관리를 위하여 오염된 표면을 소독하고 관련 폐기물 및 의료 폐기물을 기준에 맞게 처리한다.
- 5) 개인보호장구를 착용하는 진료실을 제외하고 방문객 사이에 최소 1m 거리를 유지하는 것이 원칙이나, multi-chair 이거나 접수대 같은 경우처럼 최소 거리를 유지하기 힘든 경우, 투명 스크린과 같은 물리적인 가림막 설치를 고려한다.

코로나 바이러스는 직접적으로 손 접촉에 의하여 또는 기구에 의하여 간접적으로 감염이 전파될 수 있으며, 호흡기 비말(droplet, 기침이나 재채기를 통한 >5 μm 입자)이 짧은 거리 (1-2m)에서 사람 간에 전파될 수 있으며, 이는 코로나19의 주된 전파경로이다. 또한 호흡기 에어로졸(<5 μm)도 타인에게 전파될 수 있다. 에어로졸이 공기 중에 떠다니다가 일정거리를 이동하여 다른 사람의 호흡기로 들어가게 된다.

치과진료에서 에어로졸 생성술식으로 간주되는 시술로는 대표적으로 ① 초음파 스케일러 이용 스케일링, ② 고속 공기 혹은 전기 모터 핸드피스 (>60,000 rpm) 사용, 예 들 들어 외과적 발치, ③ Piezo 수술 핸드피스이용 수술 ④ air polisher사용 술식 등을 들 수 있다.

환기는 에어로졸로 인한 감염전파를 줄이는데 중요한 요소이다. 코로나19 감염 저위험 환자들에게는 에어로졸 생성술식을 시행하더라도 원칙적으로 술식후 진료 중단 시간을 가질 필요가 없다. 그럼에도 불구하고 최근 무증상 확진자 및 백신을 접종 완료자도 코로나19에 감염된 사례 (돌파 감염, breakthrough infection)가 보고되고 있으며

로 에어로졸 생성술식시 환기에 유의하는 것이 추천된다. 코로나19 감염 고위험 환자 대하여 에어로졸 생성 술식을 진행해야 한다면 음압 격리실이 이상적이며, 진료실에 기계적인 환기와 자연적인 환기(창문), 이 두가지 중 하나는 반드시 있어야 한다. 기계적 또는 자연적 환기가 없는 경우, 코로나19 확진환자나 의사환자에게 에어로졸 생성술식을 하지 않아야 한다.

IV. 결론

코로나19 시대에 적절히 대응하기 위하여 가장 중요한 요소는 바이러스 전파를 예방하고, 관련 질병 및 사망을 최소화하여 임상 진료과정에서 코로나19 확산을 통제하는 것이다. 따라서 이러한 감염 위험에 빈번히 노출된 치과/구강악안면외과 의료진의 감염을 예방하고, 환자와의 의료진의 안전을 최대화도록 각기의 임상 술식시 고려하여야 한다. 특히 구강 점막과 비강까지 수술에 포함되는 구강악안면외과 영역의 경우 SARS-CoV-2 바이러스의 에어로졸화 위험을 항상 염두에 두어야 하며 에어로졸 생성술식 관련하여 아래와 같이 요약할 수 있다.

1. 일반적인 치과치료중 에어로졸이 생성되는 대표적인 술식은 초음파 스케일러를 사용한 스케일링, 고속 핸드피스를 사용한 외과적 발치등의 술식, air polisher를 사용 술식 등이 있다.
2. 임상검사상 코로나19 무증상자이거나 최근 코로나 접촉/노출이 없었던 환자, 그리고 최근 PCR검사서 음성이었던 환자 등과 같은 코로나19 감염 저위험 환자들에게는 개인보호장구를 착용한 상태에서 에어로졸 생성술식을 시행할수 있으며, 원칙적으로는 술식후 진료 휴지기를 가질 필요가 없으나 진료후 환기에 유의하는 것이 추천된다.
3. 코로나19 무증상이나 코로나 접촉/노출이 있었던 환

자, 또는 감염여부 결과를 기다리는 중인 환자등의 경우는 코로나19 감염 증등도 위험 환자로 간주한다. 코로나19 감염 고위험 환자(코로나19 확진 환자)나 증등도 위험환자에 대하여 에어로졸 생성술식을 진행해야 한다면 음압 격리실에서 개인보호구(전신 보호복, KF94 이상의 마스크, 고글 또는 안면보호구, 장갑)를 착용한 상태에서 치료하는 것이 이상적이며, 기계적 또는 자연적 환기가 없는 경우 코로나19 확진환자나 의사환자에게 에어로졸 생성술식을 하지

않는 것을 고려해야 한다.

향후 술식이 빈번히 환자의 호흡기에서 이루어지는 구강악안면외과의 특성과 에어로졸 생성술식이 빈번하게 이용되는 치과 치료의 현실을 고려할 때 각 치의학 전공 분야별 학회차원의 권고사항이 확립되는 것이 필요하며, 이를 기준으로 하여 효율적인 감염방지 및 환자와 의료인의 안전을 최대화 하도록 가이드라인을 지속적으로 업데이트하고 공지하는 것이 필요하다. .

참 고 문 헌

1. World Health Organization (WHO), Situation Report on 11 February 2020. Available at World Health Organization website. [https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it). (Accessed June 21, 2021).
2. World Health Organization (WHO), Coronavirus Disease (COVID-19): How Is It Transmitted? <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-how-is-it-transmitted> (Accessed June 21, 2021).
3. 중앙방역대책본부·중앙사고수습본부, 코로나바이러스감염증-19 대응 지침(지자체용) 제10-1판(2021-08-30) <http://ncov.mohw.go.kr/duBoardList.do?brld=2&brdGubun=28> (Accessed Oct 12, 2021).
4. World Health Organization (WHO), Q&A on COVID-19 and related health topics <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub> (Accessed Oct 12, 2021).
5. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), COVID-19, Health departments, Appendices <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/php/contact-tracing/contact-tracing-plan/appendix.html#contact> Updated Sept. 21, (Accessed Oct 12, 2021).
6. Chu DK, Akl EA, Duda S, Solo K, Yaacoub S, Schünemann HJ. COVID-19 Systematic Urgent Review Group Effort (SURGE) study authors. Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2020;395(10242):1973-1987.
7. The German Society for Dentistry, Oral and Maxillofacial Medicine (DGZMK), "Zahnmedizinischen Patienten bei Belastung mit Aerosol-übertragbaren Erregern (S1) Langfassung 2021" (updated 2021-3) <https://www.dgzmk.de/aerosol-uebertragbare-erreger>, DGZMK: "Umgang mit zahnmedizinischen Patienten bei Belastung mit Aerosol-übertragbaren Erregern", Langfassung 2.0, 2021, AWMF-Registriernummer: 083-046, <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/083-046.html>, (Zugriff am: TT.MM.JJJJ) (Accessed June 21, 2021).
8. NHS England and NHS improvement. COVID-19 Guidance: Preparedness letter for primary dental care. 2020. Available at <https://www.england.nhs.uk/coronavirus/wp-content/uploads/sites/52/2020/03/issue-3-preparedness-letter-for-primary-dental-care-25-march-2020.pdf> (Accessed May 2020).
9. Robertson C, Clarkson JE, Aceves-Martins M, Ramsay CR, Richards D, Colloc T; CoDER Working Group. A Review of Aerosol Generation Mitigation in International Dental Guidance. *Int Dent J* 2021 Jun 3:S0020-6539(21)00071-X. doi: 10.1016/j.identj.2021.04.002.
10. World Health Organization (WHO), Considerations for the provision of essential oral health services in the context of COVID-19 - Interim guidance, 3 August 2020 <https://apps.who.int/iris/handle/10665/333625> (Accessed Nov 22, 2021).
11. 중앙방역대책본부, 코로나바이러스감염증-19 치과 의료기관 감염 예방-관리(2020-08-03) <http://ncov.mohw.go.kr/duBoardList.do#> (Accessed Oct 12, 2021).
12. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Guid-

참고 문헌

- ance for Dental Settings; Interim Infection Prevention and Control Guidance for Dental Settings During the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pandemic. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/dental-settings.html> 2020; Updated Dec. 4, 2020. (Accessed Nov 22, 2021).
13. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Summary of CDC COVID-19 Guidance for Dental Services, Updated July 13, 2021, <https://www.cdc.gov/oralhealth/infectioncontrol/statement-COVID.html> (Accessed Nov 22, 2021).
 14. NHS England and NHS Improvement website; Dental standard operating procedure: Transition to recovery, updated July 16, 2021 <https://www.england.nhs.uk/coronavirus/publication/dental-standard-operating-procedure-transition-to-recovery/>.
 15. Government of UK, Guidance – COVID-19: infection prevention and control (IPC), 2021-06-02 <https://www.gov.uk/government/publications/wuhan-novel-coronavirus-infection-prevention-and-control> (accessed Nov 22, 2021).
 16. Government of UK, Guidance – COVID-19: infection prevention and control dental appendix, Updated 2 September 2021, <https://www.gov.uk/government/publications/wuhan-novel-coronavirus-infection-prevention-and-control/covid-19-infection-prevention-and-control-dental-appendix> (Accessed Nov 22, 2021).
 17. Zhu W, Huang X, Zhao H, Jiang X. A COVID-19 Patient Who Underwent Endonasal Endoscopic Pituitary Adenoma Resection: A Case Report. *Neurosurgery* 2020;87(2):E140-E146.
 18. National Public Radio, Fran Kritz, "The Dentist Will See You Now. But Should You Go?" July 6, 2020.
 19. Estrich CG, Mikkelsen M, Morrissey R, Geisinger ML, Ioannidou E, Vujicic M, Araujo MVB. Estimating COVID-19 prevalence and infection control practices among US dentists. *J Am Dent Assoc.* 2020;151(11):815-824.
 20. Farronato M, Tadakamadla SK, Ali Quadri MF, Acharya S, Tadakamadla J, Love RM, Jamal M, Mulder R, Maspero C, Farronato D, Ivanov A, Neefs D, Cagetti MG, de Vito D, Gupta RJ, Connelly ST, Tartaglia GM. A Call for Action to Safely Deliver Oral Health Care during and Post COVID-19 Pandemic. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17(18):6704.
 21. Grant M, Buchbinder D, Dodson TB, Fusetti S, Leung MYY, Aniceto GS, Schramm A, Strong EB, Wolvius E. AO CMF International Task Force Recommendations on Best Practices for Maxillofacial Procedures During COVID-19 Pandemic. *Cranio-maxillofac Trauma Reconstr* 2020;13(3):151-156.
 22. Anagiotos A, Petrikos G. Otolaryngology in the COVID-19 pandemic era: the impact on our clinical practice. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2021;278(3):629-636.
 23. World Health Organization (WHO), Infection prevention and control of epidemic-and pandemic prone acute respiratory infections in health care. WHO guidelines. 2014. <https://www.who.int/publications/i/item/infection-prevention-and-control-of-epidemic-and-pandemic-prone-acute-respiratory-infections-in-health-care> (Accessed Nov 22, 2021).
 24. World Health Organization (WHO), Transmission of SARS-CoV-2: Implications for Infection Prevention Precautions, Scientific Brief, July 9, 2020 <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/transmission-of-sars-cov-2-implications-for-infection-prevention-precautions> (Accessed Nov 22, 2021).
 25. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, Tamin A, Harcourt JL, Thornburg NJ, Gerber SI, Lloyd-Smith JO, de Wit E, Munster VJ. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med* 2020;382(16):1564-1567.
 26. Levit M, Levit L. Infection Risk of COVID-19 in Dentistry Remains Unknown: A Preliminary Systematic Review. *Infect Dis Clin Pract (Baltim Md)* 2021;29(2):e70-e77.
 27. Virdi MK, Durman K, Deacon S. The Debate: What Are Aerosol-Generating Procedures in Dentistry? A Rapid Review. *JDR Clin Trans Res* 2021;6(2):115-127.
 28. British Association of Oral and Maxillofacial Surgeons(BAOMS), Restarting elective OMF surgery COVID-19 recovery phase (this document refers to patients on waiting lists for elective surgery under GA, it excludes Head and Neck cancers covered in both BAOMS and NHS documents). June 8 2020: https://www.baoms.org.uk/professionals/return_to_elective_care.aspx (Accessed Nov 22, 2021).
 29. Alterman M, Nassar M, Rushinek H, Cohen A, Shapira L, Casap N. The efficacy of a protective protocol for oral and maxillofacial surgery procedures in a COVID-19 pandemic area—results from 1471 patients. *Clin Oral Investig.* 2021;25(8):5001-5008.
 30. Ong SWX, Tan YK, Chia PY, Lee TH, Ng OT, Wong MSY, Marimuthu K. Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) From a Symptomatic Patient. *JAMA* 2020;323(16):1610-1612.
 31. Innes N, Johnson IG, Al-Yaseen W, Harris R, Jones R, Kc S, McGregor S, Robertson M, Wade WG, Gallagher JE. A systematic review of droplet and aerosol generation in dentistry. *J Dent* 2021 Feb;105:103556. doi: 10.1016/j.jdent.2020.103556.
 32. SDCEP (Scottish Dental Clinical Effectiveness Programme). Rapid Review of Aerosol Generating Procedures in Dentistry,

참 고 문 헌

- Updated 19 April 2021, <https://www.sdcep.org.uk/published-guidance/covid-19-practice-recovery/rapid-review-of-agps/> (Accessed Nov 22, 2021).
33. 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(5):481-487.
34. Samaranayake LP, Reid J, Evans D. The efficacy of rubber dam isolation in reducing atmospheric bacterial contamination. *ASDC J Dent Child* 1989;56(6):442-4.
35. Ather A, Patel B, Ruparel NB, Diogenes A, Hargreaves KM. Coronavirus Disease 19 (COVID-19): Implications for Clinical Dental Care. *J Endod* 2020;46(5):584-595.
36. World Health Organization (WHO), COVID-19: operational guidance for maintaining essential health services during an outbreak: interim guidance, 25 March 2020, <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331561> (Accessed Nov 22, 2021).
37. Public Health Scotland, SBAR: Assessing the evidence base for medical procedures which create a higher risk of respiratory infection transmission from patient to healthcare worker, Version 1.2, 14 May 2021 (Latest release) <https://publichealthscotland.scot/publications/sbar-assessing-the-evidence-base-for-medical-procedures-which-create-a-higher-risk-of-respiratory-infection-transmission-from-patient-to-healthcare-worker/sbar-assessing-the-evidence-base-for-medical-procedures-which-create-a-higher-risk-of-respiratory-infection-transmission-from-patient-to-healthcare-worker-version-12/> (Accessed Nov 22, 2021).
38. 중앙방역대책본부·중앙사고수습본부, 코로나바이러스-19 대응 지침(의료기관용)_제1-2판 2020-12-31 http://ncov.mohw.go.kr/duBoardList.do;jsessionid=TKuvKpn1aL3WML2ul1HAGPnqaSHFVCxmVqZnrCTRjJSbS8DpRiziu9H2kV1OfNa.mohwas2_servlet_engine40 (Accessed Oct 12, 2021).
39. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons (AAOMS), Practice Guidance, Protocols and Resources. Interim COVID-19 Protocol for the OMS Office Updated July 30, 2021. <https://www.aaoms.org/practice-resources/covid-19-updates#protocoldocs> (Accessed Nov 22, 2021).