Korean Journal of Clinical Dental Hygiene

Original Article

치과교정과 치과위생사의 개인보호장구 착용 및 치아교정 기구의 감염관리 실태

이다정[1], 문소정[2*]

[1]연세대학교 일반대학원 치위생학과, [2]연세대학교 소프트웨어디지털헬스케어융합대학 치위생학과

Status of Personal Protective Equipment Use by Orthodontic Dental Hygienists and Infection Control Procedure for Orthodontic Appliances

Received: April 10, 2025
Revised: May 21, 2025
Accepted: May 22, 2025

Da-Jeong Lee[1], So-Jung Mun[2*]

[1]Department of Dental Hygiene, Graduate School, Yonsei University, Wonju, 26493, Korea

[2]Department of Dental Hygiene, College of Software and Digital Health Convergence, Yonsei University, Wonju, 26493, Korea

***Corresponding Author: 문소정,** (26493) 강원도 원주시 연세대길1 연세대학교 소프트웨어디지털헬스케어융합대학 치위생학과, Tel : (033) 760-5560, E-mail : sojung77@yonsei.ac.kr

Abstract

Objective: We investigated the current status of personal protective equipment (PPE) use and the disinfection and sterilization practices for orthodontic instruments in orthodontic clinics and departments, aiming to raise awareness of the importance of infection control in orthodontic treatment settings and provide baseline data to enhance adherence to proper protocols. **Methods:** From October to December 2024, 162 dental hygienists with at least one year of experience assisting in orthodontic treatment participated in this study. **Results:** Among participants, 89% reported always wearing gloves before treatment, whereas only 1.9% consistently wore protective gowns during their procedures. Additionally, 29% of respondents sterilized all orthodontic instruments after each use, while over 75% used alcohol to disinfect orthodontic instruments after each session. **Conclusions:** Sufficient PPE should be provided and consistently used to prevent infections in orthodontic treatment settings. Appropriate disinfection and sterilization methods must be employed to maintain the integrity and effectiveness of instruments. Dental hygienists should be informed of proper PPE use and the latest infection control techniques. Moreover, orthodontic clinics must be equipped with the essential tools and materials to ensure effective infection prevention.

Key words: Dental hygienists, Infection control, Orthodontics, Personal protective equipment, Sterilization

색 인: 치과위생사, 감염관리, 치과교정학, 개인보호장구, 멸균

Copyright © 2025 by Korean Journal of Clinical Dental Hygiene. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0)

1. 서론

치아는 음식물을 저작하는 기능과 발음을 할 수 있게 하며, 심미적인 부분에도 영향을 미친다(1). 실제 치아교정 치료로 치아에 대한 심미적 만족도가 높아지면 삶의 질도 향상된다는 연구 결과가 보고되었다(2). 전국의 치과교정과로 등록된 치과병의원 수는 2021년 7,273개에서 2024년 10,455개로 약 3,000개소 늘어나 치아교정 치료에 대한 수요가 점차 증가하고 있음을 나타낸다(3).

치아교정은 치료의 기간이 길고 치료 종료 후에도 유지관리까지 장기간에 걸쳐 치료 및 환자 관리가 이루어진다(4). 치과교정과에서 근무하는 치과위생사의 역할은 치아교정 치료의 보조 업무 이외에도 치과 감염관리에 관한 업무와 구강보건교육, 병원관리 및 간단 업무, 진료 준비, 대상자 접수 등을 포함한다(4, 5). 또한 치과교정과 특성상 구내 · 외 교정장치 탈락 및 파손, 교정력으로 인한 구치부 방향으로의 와이어 돌출 등의 예상치 못한 상황이 발생하여 환자 또는 보호자와 소통하고 환자의 협조를 이끌어내는 업무를 수행한다(4).

선행연구에 따르면 치과진료 업무를 원활하게 수행하기 위한 치과위생사 수는 치과의사 1인당 2.5~3.1명이었다(6). 그러나 2020년 기준, 의료기관에 근무하고 있는 치과위생사 수는 치과의사 1인당 약 1.82명으로 조사되었다(7). 또한 치과위생사 수급의 어려움은 10점 만점에 평균 8.49점으로 매우 높게 나타났다(8). 이는 임상 현장에서 치과위생사 부족으로 인하여 치과위생사가 담당하는 업무를 원활히 진행하는 데 어려움을 겪을 수 있다는 것을 의미한다. 치과위생사의 업무 중 치과 진료실 감염관리 업무는 시간과 비용이 수반되는 업무이지만, 감염관리의 미이행이 진료 오류나 치료 실패로 바로 이어지지 않기 때문에, 종종 중요하지 않은 업무로 여겨져 간과되기 쉽다(9).

치과 진료과별 공기 중 미생물 비교 결과 박테리아 군집 및 곰팡이균 수가 치과교정과에서 가장 높게 나타났으며, 진료과에 따른 마스크 오염 정도 비교 시 예방치과와 치과보철과에 비해 일반미생물이 치과교정과에서 많은 것으로 나타났다(10). 교정용 와이어 교체, 인상채득, 브라켓 부착 및 제거 등 치아교정 진료 중 환자의 타액이나 혈액에 직접 접촉할 시 바이러스가 전파될 가능성이 있다. 교정치과 진료실에서 개별 포장된 기구 또는 일회용이 아닌 치아교정용 플라이어와 재료를 사용하거나 bracket 또는 attachment 접착 및 제거 시 핸드피스를 사용하면 세균성 에어로졸이 발생하여 교차감염의 위험이 증가한다(11). 과거 선행연구에 따르면, 일반치과 의사의 약 38%가 개인보호장구를 항상 착용하고 모든 직원들에게 HBV 예방접종을 시행하는 등 감염관리 수행한 반면, 교정치과 의사는 10%만이 이를 수행한 것으로 보고되었다(12). 선행연구 결과는 현재와 차이가 있을 수 있지만, 감염관리 수행률 차이를 시사하는 자료로서 의미가 있다. 타액이 묻은 기구, 에어로졸 등에 의해 감염될 수 있으므로 이러한 감염경로를 사전에 차단하여야 술자의 감염, 환자 간 교차감염을 방지할 수 있다(11).

감염관리의 목적은 환자, 의료기관 종사자 및 보호자, 내원객 등 병원 환경에 노출된 사람들이 의료관련감염에 노출되지 않도록 보호하는 것이다. 따라서, 치과 진료실에서는 장갑, 가운, 보안경 착용 등 개인보호장구를 착용하여야 하며, 진료 시 사용하는 모든 기구를 멸균하여야 한다(13). 2020년 개정된 의료법은 의료관련감염 예방을 위해 감염관리 위원회와 감염관리실을 설치하고 운영하는 등 의료기관 내 감염관리가 필수적인 의무임을 강조하고 있다(14). 미국은 1980년대 말부터 최근까지 혈액을 매개로 하는 바이러스의 감염을 방지하기 위해 개인보호장구를 효과적으로 사용하고 있으며 사용량도 많아지고 있다(15). 미국질병통제예방센터(American centers for disease control and prevention, CDC), 미국산업안전보건청(American occupational safety and health administration, OSHA) 권장사항에는 반드시 개인보호장구인 의료용 장갑, 가운, 안면보호구를 착용할 것을 지침으로 권하고 있다(16, 17).

교정치과 종사자를 대상으로 한 연구에서, 개인보호장구 착용 수행도는 3.68±0.57로 낮았고, 개인보호장구 착용에 대한 중요도 또한 4.17±0.50으로 수행 및 중요도가 가장 낮게 나타났다(18). 치아교정용 기구의 멸균율은 30.1%로 외과 기구와 보존 기구의 매 사용 시 멸균 수행률인 75.3%와 59.4%보다 상대적으로 낮았다(19).

현재까지 진행된 연구는 치과 진료과의 구분 없이 감염관리의 전반적인 실태와 감염관리 인식과 지식 및 태도를 조사하여

교정치과를 대상으로 개인보호장구와 기구의 재처리 과정을 면밀히 파악하기 어렵다. 본 연구는 교정치과의 개인보호장구 착용과 치아교정용 기구의 소독 및 멸균 실태를 조사하여 교정치과 진료실 감염관리 실태를 보고하고, 관련 감염관리 수행률을 높이기 위한 방안을 마련하는 데에 필요한 자료를 제공하고자 수행하였다.

2. 연구 대상 및 방법

2.1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 현재 교정치과 또는 치과교정과의 진료실 내에서 근무하며 치아교정 진료 협조 업무를 수행하고 있는 1년 차 이상의 치과위생사이다. 연구는 온라인 구글폼을 이용한 설문조사를 통해 진행되었고, 연구대상자를 편의표본 추출하여 치과위생사가 이용하는 명품 치과위생사(명품 치과위생사 : 네이버 카페), 치즈톡(치즈톡), 인스타그램(Instagram) 등 온라인 커뮤니티 사이트 및 SNS를 주로 활용하였다. 연구에 대한 설명을 게재하고 연구 참여에 동의한 후 설문에 응답한 치과위생사를 연구대상자로 선정하였다.

표본크기 산출을 위해 G-power 3.1.9.7 프로그램(Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Germany)을 사용하였다. 유의수준 0.05, 검정력 0.95, 효과 크기 0.4(중간 크기)를 기준으로 계산하였을 때 최소 표본크기는 162명이 필요하였으나 응답자 탈락률 10%를 고려하여 총 178명의 연구대상자를 모집하였다. 이 중에서 연구 대상에 부합하지 않거나 연구 참여에 동의하지 않는 응답, 신뢰성이 떨어져 유의하지 않다고 판단되는 응답을 제외하여 총 162부의 응답을 최종 분석에 활용하였다.

2.2. 연구 도구

2.2.1. 일반적 특성

연구대상자의 일반적 특성과 치과 감염관리 교육 경험을 조사하였다. 일반적 특성은 성별, 연령, 치아교정 진료 경력, 최종 학력, 근무처, 하루 평균 치아교정 환자 수(지난 한 주 기준), 치아교정 진료 시 사용하는 유니트 체어 수, 치아교정 진료를 담당하는 치과의사와 치과위생사 수 등이 포함되었다. 치과 감염관리 교육과 관련하여 치과 감염관리 교육 경험, 교육 수혜처, 교육 내용을 조사하였고 치과 감염관리 교육 경험이 있는 대상자만 교육 수혜처와 교육 내용을 응답하도록 하였다.

2.2.2. 개인보호장구 착용

본 연구는 CDC(16), 보건복지부(20), 한국치위생감염관리학회(21)의 기존 도구를 연구 목적에 맞게 수정, 보완하여 사용하였다. 장갑 6문항, 마스크 6문항, 보안경 및 안면 보호대(페이스 실드) 4문항, 보호성 의류 6문항, 총 22문항으로 구성하였다. Likert 5점 척도로 점수가 높을수록 개인보호장구 수행도가 높음을 의미한다.

2.2.3. 치아교정용 기구의 소독과 멸균

CDC(16), 보건복지부(20), 한국치위생감염관리학회(21)의 기존 도구를 연구 목적에 맞게 수정, 보완하여 사용하였다. Likert 5점 척도를 사용하였으며 점수가 높을수록 치아교정용 기구의 소독과 멸균을 올바르게 수행하는 것을 의미한다.

2.2.4. 치아교정용 기구와 재료의 재처리 방법

치아교정용 기구와 재료를 매 환자 진료 후에 어떻게 소독 또는 멸균하여 관리하는지 조사하였으며 실제 현황을 반영하고자 복수 응답으로 답변을 수집하였다.

2.3. 통계분석

수집된 자료는 IBM SPSS 27.0 프로그램(IBM Corp., Armonk, NY, USA) 을 이용하여 분석하였다. 연구대상자의 일반적

특성과 치과 감염관리 교육 현황, 개인보호장구 및 치아교정용 기구의 소독과 멸균 수행, 치아교정용 재료와 기구의 소독 및 멸균은 빈도분석으로 실수와 백분율을 산출하였다. 치과 감염관리 교육 경험에 따른 개인보호장구 착용 및 치아교정용 기구의 소독과 멸균 수행을 확인하기 위해 전혀 수행하지 않는다(1점)~항상 수행한다(5점)의 Likert 5점 척도를 기반으로 하였다. 각 항목은 평균(M)과 표준편차(SD)로 산출한 후 one-way ANOVA와 duncan의 다중범위검정을 실시하였다. 유의수준은 $p<0.05$로 설정하였다.

2.4. 연구 윤리

본 연구는 OO 대학교 기관생명윤리위원회의 승인(승인 번호: 1041849-202409-BM-203-01)을 받은 후, 2024년 10월부터 2024년 12월까지 시행되었다. 구글폼을 활용하여 연구에 대한 배경과 목적을 간단히 설명한 후 본 연구 참여에 동의하는지 묻는 문항을 제시하고, 동의한다는 '네'를 클릭하는 방식으로 연구대상자의 동의를 받았다. 설문조사 참여를 위해 반드시 '네'를 선택해야 조사가 시작되며 연구 참여에 동의한 연구대상자만 연구에 참여하며 분석에 사용하였다. 설문조사 응답 중 연구 참여를 철회하고자 할 경우, 설문조사 페이지를 종료하면 응답이 저장되지 않도록 설정하였으며 중도 탈락 응답자의 응답은 연구자가 수집할 수 없음을 안내하였다.

3. 연구 결과

3.1. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자의 성별은 여성이 99.4%로 가장 많았고 나이는 평균 28.41세이었다. 치아교정 진료를 수행한 경력은 평균 4.33년이었으며, 최종 학력은 전문학사가 58.1%로 가장 높았다. 근무처는 치과의원이 85.1%로 가장 많았다. 지난 한 주를 기준으로 치아교정을 위해 내원한 평균 환자의 수는 21~40명이 44.4%였으며, 치아교정 진료 시 사용하는 유니트 체어 수는 4~5대가 52.5%로 가장 높았다. 치아교정 진료를 수행하는 치과의사는 1명이 80.7%였으며, 치아교정 진료를 수행하는 치과위생사 수는 3명 이하가 46.9%로 가장 높았다(Table 1).

Table 1. Participants' general characteristics (continued)

Variables		N	%
Gender	Male	1	0.6
	Female	161	99.4
	Total	162	100
Age	25≤	47	29
	26-30	73	45.1
	31≥	42	25.9
	Total	161	100
Work experience in orthodontic treatment (yr)	2≤	65	40.1
	3-5	58	35.8
	6≥	39	24.1
	Total	162	100
Education level	Associate degree	93	58.1
	Bachelor's degree	59	36.9
	Master's degree	6	3.7
	Doctoral degree	2	1.3
	Total	160	100
Working place	Dental clinic	137	85.1
	Dental hospital	19	11.8
	University dental hospital	4	2.5
	General hospital	1	0.6
	Total	161	100

Table 1. Participants' general characteristics

Variables		N	%
Average number of orthodontic patient a day over the past week	20≤	55	34
	21-40	72	44.4
	41≥	35	21.6
	Total	162	100
Unit-chair for orthodontic treatment	3≤	40	24.7
	4-5	85	52.5
	6≥	37	22.8
	Total	162	100
Orthodontist	1	130	80.7
	2≥	31	19.3
	Total	161	100
Dental hygienist who performs orthodontic treatment	3≤	76	46.9
	4-6	60	37
	7≥	26	16.1
	Total	162	100

3.2. 연구대상자의 치과 감염관리 교육 현황

연구대상자의 89.5%가 치과 감염관리 교육을 받은 경험이 있었다. 치과 감염관리 교육 경험이 있는 145명이 교육 경로와 내용에 대해 응답하여 교육 경로는 대학교 학부 교육이 82.8%, 치과위생사 보수교육이 60%이었다. 교육 내용은 개인보호장구 95.2%, 진료용 기구와 장비의 소독과 멸균이 93.1%이었으며, 기타의 내용으로 Joint commission international (JCI) 인증 기준에 맞춘 감염예방 교육이 있었다(Table 2).

Table 2. Participants' level of dental infection control education

Variables		N	%
Experience	Yes	145	89.5
	No	12	7.4
	Not sure	5	3.1
	Total	162	100
Route*	Undergraduate education	120	82.8
	Continuing education	87	60
	Training at workplace	44	30.3
	Academic societies, associations, private seminars, etc. (excluding continuing education)	25	17.2
	Management guidelines (e.g., CDC, Ministry of health and welfare)	13	9.0
Content*	Personal protective equipment (PPE)	138	95.2
	Sterilization and disinfection of patient-care items and devices	135	93.1
	Hand hygiene	125	86.2
	Environmental infection prevention and control	109	75.2
	Sharps safety	109	75.2
	Dental unit water quality	77	53.1
	Respiratory hygiene/Cough etiquette	67	46.2
	Safe injection practices	66	45.5
	Others	1	0.6

*Result of a plural answer

3.3. 연구대상자의 개인보호장구 수행

연구대상자 89.4%가 매 환자 진료 직전에 장갑을 항상 착용하였고, 90.5%가 장갑을 항상 재사용하지 않았다. 항상 환자 진료 전에 마스크를 착용한다고 응답한 연구대상자는 89.5%이고, 혈액 또는 기타 체액이 튀거나 분무 될 가능성이 있는 술식 전에 수술용 마스크 착용을 항상 수행한다고 응답한 수는 31%였다. 혈액이나 기타 체액이 튀거나 분무 될 가능성이 있는 술식 전에 보안경 또는 안면 보호대(페이스 실드)를 항상 착용한다고 답한 연구대상자는 23.5%였고, 4.4%가 보안경 또는 안면 보호대(페이스 실드)를 항상 환자마다 닦고 소독제로 소독하였다. 연구대상자의 1.9%가 혈액, 타액, 잠재적 감염물질을 접촉할 가능성이 있는 활동이나 진료 시 근무복 위에 덧입을 수 있는 보호가운(일회용 보호가운 포함)을 항상 착용했다(Table 3).

Table 3. Participants' use of personal protective equipment (continued) Unit: N (%)

Variables		Total	Never performed	Rarely performed	Occasionally performed	Often performed	Always performed
			N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
Gloves	Gloves are worn immediately before treating each patient.	161	2 (1.3)	1 (0.6)	4 (2.5)	10 (6.2)	144 (89.4)
	Gloves are replaced with new ones for each patient.	157	0 (0)	3 (1.9)	1 (0.6)	18 (11.5)	135 (86)
	Gloves are not washed, sterilized, or reused.	158	5 (3.1)	0 (0)	2 (1.3)	8 (5.1)	143 (90.5)
	If gloves tear or develop holes, hands are washed as soon as possible, and new gloves are worn.	159	4 (2.5)	7 (4.4)	23 (14.5)	42 (26.4)	83 (52.2)
	Gloves are removed immediately after treating each patient.	160	0 (0)	4 (2.5)	5 (3.2)	19 (11.9)	131 (82.4)
	Gloves used during patient treatment are disposed of as medical waste.	159	5 (3.1)	4 (2.5)	4 (2.5)	25 (15.7)	121 (76.2)
Mask	A mask is worn before treating a patient.	162	2(1 .2)	0 (0)	6 (3.7)	9 (5.6)	145 (89.5)
	A surgical mask is worn before procedures where blood or other bodily fluids may splash or spray.	158	53 (33.5)	25 (15.8)	14 (8.9)	17 (10.8)	49 (31)
	Masks are replaced if they become contaminated or wet, even during treatment.	159	37 (23.3)	41 (25.8)	19 (11.9)	14 (8.8)	48 (30.2)
	Masks are replaced for each patient.	160	124 (77.5)	20 (12.5)	4(2.5)	5 (3.1)	7 (4.4)
	While wearing a mask, avoid touching the external surface of the mask with your hands.	160	21 (13.1)	43 (26.9)	43 (26.9)	24 (15)	29 (18.1)
	Masks should fit snugly over the nose and mouth.	160	9 (5.5)	14 (8.8)	19 (11.9)	48 (30)	70 (43.8)
Protective goggles, face shield	Protective eyewear or face shields are worn before procedures where there is a possibility of splashes or sprays of blood or other bodily fluids.	162	27 (16.6)	23 (14.2)	23 (14.2)	51 (31.5)	38 (23.5)
	Protective eyewear or face shields are cleaned and disinfected with a disinfectant after each patient.	135	29 (21.5)	59 (43.7)	31 (23)	10 (7.4)	6 (4.4)
	Protective eyewear or face shields are worn after putting on a mask.	134	5 (3.7)	9 (6.7)	16 (11.9)	45 (33.7)	59 (44)
	Face shields are worn to cover the forehead adequately.	135	15 (11.1)	12 (8.9)	13 (9.6)	38 (28.1)	57 (42.3)

Table 3. Participants' use of personal protective equipment

Unit: N(%)

Variables		Total	Never performed	Rarely performed	Occasionally performed	Often performed	Always performed
			N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
Protective clothing	Protective gowns (including disposable gowns) are worn over work clothing during activities or treatments with potential exposure to blood, saliva, or other potentially infectious materials.	162	141 (87)	9 (5.6)	7 (4.3)	2 (1.2)	3(1.9)
	Protective gowns (including disposable gowns) are worn immediately before activities that require them.	21	1 (4.8)	5 (23.8)	5 (23.8)	4 (19)	6 (28.6)
	Protective gowns (including disposable gowns) are removed when leaving the treatment area.	21	1 (4.8)	3 (14.3)	4 (19)	4 (19)	9 (42.9)
	If visibly contaminated, protective gowns (including disposable gowns) are changed as soon as possible.	21	2 (9.5)	8 (38.1)	3 (14.3)	3 (14.3)	5 (23.8)
	Protective gowns are laundered in-house or by an external professional laundry service.	21	5 (23.8)	4(19)	2 (9.6)	5 (23.8)	5 (23.8)
	Disposable protective gowns used during patient care are disposed of as medical waste.	21	1 (4.8)	3 (14.3)	3 (14.3)	4 (19)	10 (47.6)

3.4. 연구대상자의 치아교정용 기구의 소독과 멸균 수행

연구대상자의 85.1%에서 일회용 기구를 항상 재사용하지 않았고, 62.3%가 기구의 소독 처리 시 소독제와 기구 제조사의 지시를 항상 준수했다. 기계적/물리적 지시자(시간, 압력, 온도 확인 등)와 생물학적 지시자(미생물 포자로 구성된 생물학적 멸균감시 지시제)를 항상 사용한다고 응답한 연구대상자는 각각 60.5%, 26.6%였다(Table 4).

Table 4. Participant reporting on disinfection and sterilization of orthodontic instrument practices

Unit: N (%)
N=162

Variables	Never performed	Rarely performed	Occasionally performed	Often performed	Always performed
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
Disposable instruments (such as saliva ejectors) used in orthodontic practice should be discarded after one use and not reused.	9 (5.6)	4 (2.5)	3 (1.9)	8 (4.9)	138 (85.1)
Disinfection of instruments follows the instructions of the disinfectant and the instrument manufacturer.	2 (1.2)	11 (6.8)	15 (9.3)	33 (20.4)	101 (62.3)
If reusable orthodontic instruments cannot withstand sterilization conditions, high-level disinfectants (e.g., ≥2% glutaraldehyde, ≥ 6% hydrogen peroxide) are used.	27 (16.7)	25 (15.4)	20 (12.3)	32 (19.8)	58 (35.8)
Mechanical/physical indicators are used during sterilization (e.g., monitoring time, pressure, and temperature).	12 (7.4)	8 (4.9)	17 (10.5)	27 (16.7)	98 (60.5)
Biological indicators are used during sterilization (e.g., biological sterilization monitoring indicators composed of microbial spores).	83 (51.2)	19 (11.7)	8 (4.9)	9 (5.6)	43 (26.6)
Chemical indicators are used during sterilization (e.g., indicators, sterilization tape, Bowie-Dick test, etc.).	9 (5.6)	12 (7.4)	11 (6.8)	34 (21)	96 (59.4)
When loading orthodontic instruments into the sterilizer, only 60-70% of the chamber's capacity is filled for sterilization.	15 (9.3)	9 (5.6)	25 (15.4)	47 (29)	66 (40.7)
Sterilized items, packaged instruments, and devices are used based on the sterilization date or expiration date.	20 (12.3)	17 (10.5)	24 (14.8)	32 (19.8)	69 (42.6)

3.5. 연구대상자의 치아교정용 재료와 기구의 재처리 방법

29%의 연구대상자가 매 환자 사용 후 모든 치아교정용 기구를 소독 또는 멸균했고 61.1%는 일부 소독 또는 멸균하였다. 9.9%는 치아교정용 기구를 매 환자 사용 후 소독 또는 멸균하지 않았다. 매 환자 진료 종료 후 약 75% 이상의 연구대상자가 치아교정용 기본기구, Ligature 및 O-ring 결찰용 기구, 기타 기구 및 Band용 기구를 알코올 소독을 시행하는 것으로 나타났다. 치아교정용 기본기구에서 Weingart utility pliers를 매 환자 진료 종료 후 78.1%가 알코올 소독을 시행했으며, 12.3%는 건열멸균 하였다. 8.2%의 연구대상자가 브라켓 본딩 기구 중 Bracket removing pliers를 매 환자 진료 종료 후 건열멸균을 했고, 5.5%는 고압증기멸균 하였다. Ligature 및 O-ring 결찰용 기구에서 Mathew pliers를 매 환자 진료 종료 후 82.1%가 알코올 소독하였으며, 5.5%는 플라즈마 멸균하는 것으로 나타났다. Band용 기구에서 매 환자 진료 종료 후 Band contouring pliers를 83.9%는 알코올 소독, 5.6%는 건열멸균을 했다. 치아교정 진료 시 사용하는 재료에서 매 환자 진료 종료 후 Orthodontic bracket을 일회용으로 사용하는 연구대상자는 65.5%였다. 65.3%의 연구대상자는 Orthodontic arch wire를 매 환자 진료 종료 후 일회용으로 사용하며, 9.7%는 소독 또는 멸균을 시행하지 않았다. 구내 · 외 사진촬영 시 사용하는 Intraoral photography mirror를 매 환자 진료 종료 후 알코올 소독을 시행하는 연구대상자는 76.6%였고 6.9%의 기타 응답으로는 주방세제로 세척 및 소독 용액에 침적 후 세척하였다(Table 5).

Table 5. Methods participants used to reprocess orthodontic materials and instruments (continued) Unit: N (%)

Variables		Alcohol disinfection	Autoclave sterilization	Dry heat sterilization	Plasma sterilization	EO gas sterilization	No disinfection or sterilization performed	Single-use only	Not used	Others
		N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
Basic orthodontic instruments	Weingart utility pliers	114 (78.1)	10 (6.8)	18 (12.3)	11 (7.5)	2 (1.4)	1 (0.7)	0 (0)	0 (0)	2 (1.4)
	Pin and ligature cutter	115 (78.8)	10 (6.8)	17 (9.6)	11 (7.5)	2 (1.4)	1 (0.7)	0 (0)	0 (0)	2 (1.4)
	Distal end cutter	115 (78.8)	9 (6.2)	18 (12.3)	11 (7.5)	(1.4)	1 (0.7)	0 (0)	0 (0)	(1.4)
	Tucker	119 (81.5)	10 (6.8)	14 (9.6)	10 (6.8)	2 (1.4)	1 (0.7)	0 (0)	0 (0)	1 (0.7)
Orthodontic instruments for bracket bonding	Bracket positioning gauge	108 (74.5)	8 (5.5)	8 (5.5)	5 (3.4)	2 (1.4)	(3.4)	0 (0)	17 (11.7)	1 (0.7)
	Bracket removing pliers	123 (84.2)	8 (5.5)	12 (8.2)	7 (4.8)	2 (1.4)	2 (1.4)	0 (0)	0 (0)	1 (0.7)
	Tweezer	125 (86.2)	6 (4.1)	8 (5.5)	7 (4.8)	1 (0.7)	5 (3.4)	0 (0)	2 (1.4)	1 (0.7)
Orthodontic instruments for ligature and o-ring tying	Mathew pliers	119 (82.1)	9 (6.2)	12 (8.3)	8 (5.5)	2 (1.4)	3 (2.1)	0 (0)	2 (1.4)	1 (0.7)
	Ligature tying pliers	121 (84)	11 (7.6)	11 (7.6)	8 (5.6)	2 (1.4)	6 (4.2)	5 (3.5)	11 (7.6)	0 (0)
	O-ring holder	110 (78.6)	7 (5)	6 (4.3)	4 (1.4)	2 (1.4)	3 (2.1)	0 (0)	12 (8.6)	0 (0)
Other orthodontic instruments	How pliers	111 (77.1)	9 (6.3)	6 (4.2)	5 (3.5)	2 (1.4)	2 (1.4)	0 (0)	14 (9.7)	0 (0)
	Separating pliers	122 (85.9)	8 (5.6)	8 (5.6)	5 (3.5)	2 (1.4)	1 (0.7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Orthodontic instruments for bands	Band pusher	117 (81.8)	15 (10.5)	9 (6.3)	5 (3.5)	1 (0.7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Band adapter	115 (80.4)	13 (9.1)	8 (5.6)	4 (2.8)	2 (1.4)	0 (0)	0 (0)	5 (3.5)	0 (0)
	Band contouring pliers	120 (83.9)	9 (6.3)	8 (5.6)	4 (2.8)	2 (1.4)	1 (0.7)	0 (0)	3 (2.1)	0 (0)
	Band removing pliers	116 (81.1)	13 (9.1)	9 (6.3)	5 (3.5)	2 (1.4)	1 (0.7)	0 (0)	1 (0.7)	0 (0)

Table 5. Methods participants used to reprocess orthodontic materials and instruments Unit: N (%)

Variables		Alcohol disinfection	Autoclave sterilization	Dry heat sterilization	Plasma sterilization	EO gas sterilization	No disinfection or sterilization performed	Single-use only	Not used	Others
		N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
Materials used in orthodontic treatment	Orthodontic bracket	25 (17.2)	11 (7.6)	1 (0.6)	2 (1.4)	0 (0)	14 (9.7)	95 (65.5)	3 (2.1)	1 (0.7)
	Orthodontic band	21 (14.5)	45 (31)	4 (2.8)	6 (4.1)	1 (0.7)	(5.5)	64 (44.1)	2 (1.4)	0 (0)
	Orthodontic tube	23 (16.1)	17 (11.9)	2 (1.4)	2 (1.4)	0 (0)	13 (9.1)	87 (60.8)	6 (4.2)	0 (0)
	Orthodontic screw	17 (11.7)	35 (24.1)	2 (1.4)	4 (2.8)	2 (1.4)	8 (5.5)	86 (59.3)	1 (0.7)	0 (0)
	Orthodontic coil spring	25 (17.5)	5 (3.5)	1 (0.7)	2 (1.4)	0 (0)	12 (8.4)	96 (67.1)	4 (2.8)	0 (0)
	Orthodontic arch wire	27 (18.8)	7 (4.9)	1 (0.7)	2 (1.4)	0 (0)	14 (9.7)	94 (65.3)	3 (2.1)	0 (0)
Used for intraoral and extraoral photography	Intraoral photography mirror	111 (76.6)	5 (3.4)	2 (1.4)	5 (3.4)	4 (2.8)	14 (9.7)	3 (2.1)	0 (0)	10 (6.9)
	Intraoral photography retractor	97 (69.9)	7 (4.8)	5 (3.4)	10 (6.9)	4 (2.8)	13 (9)	3 (2.1)	0 (0)	1 (9)
Used for impression taking	Impression tray	14 (9.7)	119 (82.1)	9 (6.2)	6 (4.1)	2 (1.4)	1 (0.7)	4 (2.8)	0 (0)	0 (0)

Result of a plural answer

3.6. 치과 감염관리 교육 경험에 따른 개인보호장구 착용 및 치아교정용 기구의 소독과 멸균 수행

개인보호장구 착용에서 치과 감염관리 교육을 받은 경험이 있는 치과위생사가 치과 감염관리 교육을 받은 경험이 없거나 모른다고 답한 치과위생사보다 마스크 착용률이 통계적으로 유의하게 높았다(p<0.05). 개인보호장구 착용 중 장갑의 평균은 4.63±0.56으로 가장 높았고, 마스크는 3.16±0.77, 보안경 및 안면 보호대(페이스실드)는 3.07±1.14, 보호성 의류는 1.30±0.86이었다. 교정용 기구의 소독과 멸균 수행의 평균은 3.85±0.79로 나타났다(Table 6).

Table 6. Correlation of personal protective equipment use and disinfection and sterilization of orthodontic instruments with level of dental infection control education Unit: Mean±SD

Variables	N	%	Gloves M±SD	Mask M±SD	Protective goggles, face shield M±SD	Protective clothing M±SD	Disinfection and sterilization of orthodontic instruments M±SD
Dental infection control education							
Yes	145	89.5	4.63±0.57	3.22±0.76^{a}	3.05±1.15	1.33±0.89	3.88±0.79
No	12	7.4	4.63±0.41	2.81±0.62^{ab}	3.29±1.13	1.18±0.63	3.58±0.84
Not sure	5	3.1	4.37±0.64	2.47±0.92^{b}	3.40±1.14	1.00±0.00	3.58±0.65
F (p-value)			0.546(0.580)	3.785(0.025*)	0.464(0.630)	0.490(0.614)	1.094(0.337)
Total	162	100	4.63±0.56	3.16±0.77	3.07±1.14	1.30±0.86	3.85±0.79

$^{*}p$<0.05 by one-way ANOVA. Different letters (a,b) indicate significant differences according to duncan's multiple range test

4. 고찰

교정치과 진료실에서는 치아교정용 와이어 교체와 브라켓 부착 및 제거, 인상채득 등 술식이 시행되며, 이 과정에서 환자의 타액이나 혈액에 접촉하거나 핸드피스 사용으로 인해 에어로졸이 발생하여 교차감염의 위험이 증가한다(11). 따라서 교정치과 진료실에서 발생하는 감염 예방을 위한 철저한 관리가 필요하다. 본 연구는 교정치과 진료실에서 근무하는 치과위생사를 대상으로 개인보호장구 착용과 치아교정용 기구의 소독 및 멸균 실태를 조사하고, 감염관리 중요성을 인지하여 실천율을 높이기 위한 기초자료를 제공하고자 수행되었다.

개인보호장구 수행률은 장갑(4.63±0.56), 마스크(3.16±0.77), 보안경 및 안면 보호대(3.07±1.14), 보호성 의류(1.30±0.86)의 순으로 나타나 선행연구와 유사한 결과를 보였다. COVID-19 팬데믹으로 병원 내 개인보호장구 착용이 강조되면서 COVID-19 이전보다 장갑과 마스크의 착용률이 올라간 것으로 보인다(22).

장갑 착용의 경우, 매 환자 진료 전 항상 착용하는 비율은 89.4%로 높았으나, 장갑 손상 시 손 위생 후 새로운 장갑으로 교체하는 비율은 52.2%로 낮았다. 이는 치과교정과의 혈액 노출 위험이 구강악안면외과나 치과보철과보다 상대적으로 낮아 감염관리 인식이 부족하기 때문인 결과로 보인다. 하지만, 오염된 손과 장갑은 감염 전파의 주원인으로 작용할 수 있어(23) 진료 중 장갑 손상 시 손 위생 후 신속한 교체가 필요하다.

마스크 착용은 89.5%가 환자 진료 전에 항상 착용했으나, 매 환자마다 항상 교체한 비율은 4.4%로 매우 낮았다. 예방치과와 치과보철과에 비해 치과교정과의 마스크 오염 정도가 높았고(10) 치과 진료 시 임상가가 착용한 마스크 외면에서 *Staphylococcus*(87.5%)와 *Streptococcus*(12.5%)가 검출되었다(24). *Streptococcus epidermidis*는 면역력이 저하된 환자에게 기회감염을 일으킬 수 있으며, *Staphylococcus aureus*는 항생제 내성에 대한 문제를 발생시키는 병원균으로 원내감염의 원인으로 작용할 수 있다(25). 오염된 마스크를 교체하지 않고 장기간 진료 시 치과 의료진 및 환자에게 2차 감염을 일으킬 수 있으므로 환자마다 마스크를 교체하는 습관을 정착시키는 것이 중요하다.

보안경 및 안면 보호대는 23.5%가 혈액이나 기타 체액이 튀거나 분무 될 가능성이 있는 술식 전 항상 착용하여 선행연구의 6.5%보다 높은 수치를 보였지만 여전히 낮은 수준이다(26). 교정용 철사 등 절단 시 눈에 튀며 손상이 발생할 수 있기 때문에 술자의 눈을 보호해야 한다(11, 27). 따라서, 술자의 안전을 위해 보안경 및 안면 보호대를 착용하여 안전사고를 방지해야 한다.

보호성 의류는 1.9%가 항상 착용하였고 87%가 전혀 착용하지 않는다고 답하여 선행연구의 전신 방호복 착용률(21.4%)보다 낮았다. 이는 본 연구는 교정치과 근무 치과위생사를 대상으로 한 반면, 선행연구는 특정 치과진료과에 국한하지 않은 전체 치과위생사를 포함했기 때문으로 보인다(22). 교정치과에서는 주로 감염 위험이 낮은 치아교정용 와이어 교체, 예방처치와 구강위생지도 등을 수행하지만(4), 선행연구의 치과위생사는 구강 내 시술을 직접 보조하는 빈도가 높았을 가능성이 크다(22). 이에 따라 전신 방호복 착용률이 상대적으로 높게 보고되었을 가능성이 있다. 그러나, 교정치과에서도 브라켓 제거 시 치면 연마 등 에어로졸이 발생하고 타액 및 혈액과 직접 접촉할 가능성이 있는 술식이 포함되므로(28), 감염 예방을 위해 보호가운 착용률을 높이기 위한 감염관리 지침의 강화가 요구된다.

85.1%가 일회용 기구(살리바 이젝터 등)를 항상 1회 사용 후 폐기하였고, 14.9%는 다회 사용하는 것으로 나타났다. 선행연구에서도 11.7%가 교정용 브라켓을 재사용하였으며(29) 이는 감염 예방을 위해 일회용으로 사용해야 하는 기구를 반복 사용하는 것으로, 감염관리 지침에 위배되는 행위이다(19). 일회용 기구를 재사용 시 감염 위험이 증가할 수 있기 때문에(30) 일회용 기구의 적절한 사용과 폐기에 대한 교육과 관리가 강화되어야 한다. 40.7%는 치아교정용 기구를 멸균기 내에 적재할 때 항상 챔버 용적의 60~70%만 채워서 멸균하였다. 멸균기 내에 과도하게 적재 시, 멸균기가 가열되는 데 필요한 시간이 증가하고 멸균제가 가운데의 기구 및 포장물까지 침투하지 못하여 멸균이 실패할 수 있기 때문에(28) 올바른 멸균기 사용법에 대한 교육이 필요하다.

또한, 생물학적 멸균감시 지시자 사용 비율이 26.6%로 낮게 나타났으며, 이는 멸균 과정의 신뢰성을 저하할 수 있다. 생물학적 감시는 멸균 보증의 주된 방식으로, 멸균 과정의 효용성을 평가할 수 있다. 이를 확인하지 않으면 멸균 실패를 인지하지 못할 위험이 높아지기 때문에(28) 멸균 과정의 신뢰성 확보를 위해 모든 멸균감시를 포함한 체계적인 감염관리 시스템을 구축해야 한다.

치아교정용 기구의 올바른 재처리 과정의 수행은 다소 미흡하였다. 매 환자 사용 후 모든 치아교정용 기구를 소독 또는 멸균하는 비율이 29%에 불과했고, 61.1%는 일부 소독 또는 멸균하였다. 또한, 75% 이상이 치아교정 진료 시 사용하는 기구를 매 환자 진료 종료 후 알코올 소독하였지만, 멸균을 시행한 비율은 15% 미만이었다. 치과 진료 기구는 고위험, 준위험, 비위험으로 분류되며, 치아교정용 기구는 대부분 준위험 기구에 해당하므로 철저한 세척 후 멸균이 필요하다(20). 그러나 고압증기멸균을 반복할 경우 치아교정용 플라이어에 미세 균열이 발생하고(31) 녹 발생 위험이 있어 진료에 영향을 줄 수 있기 때문에 건열멸균이 권장된다. 따라서, 매 환자 치료 종료 후 치아교정용 기구는 높은 수준의 소독 처리를 하고 멸균 후에는 자외선 소독기에 보관하여 감염 위험을 최소화해야 한다(4, 20).

본 연구는 교정치과의 감염관리 실태를 구체적으로 분석했다는 점에서 의의가 있다. 그러나 연구대상자가 편의표본으로 모집되어 연구 결과의 일반화에 한계가 있으며, 손 위생 및 의료폐기물 관리 등의 감염관리 요소를 포함하지 못했다. 본 연구에서 연구대상자가 교정용 브라켓과 같은 치아교정용 재료에 대한 재처리 방법을 응답할 때, 재료의 사용 전 알코올 처리와 같은 사용 전 준비와 재사용을 위한 소독 또는 멸균과 같은 사용 후의 재처리 목적의 구분이 명확하지 않았을 수 있다. 따라서, 설문 문항에서 사용 전 · 후 처리 기준에 대한 구체적 구분이 없었던 점은 해석에 주의가 필요하다. 향후 연구에서는 치과 진료과목별 감염관리 실태를 폭넓게 조사하고, 체계적인 감염관리 시스템 구축을 위한 연구가 필요하다. 이를 통해 치과 의료진과 환자의 감염 위험을 최소화하고, 보다 안전한 치과 진료 환경을 조성할 수 있을 것이다. 또한, 감염관리 교육의 경험 유무만을 조사하였으며 교육을 받은 시점이나 교육 내용의 구체적인 질과 양에 대한 정보를 수집하지 못하였다. 이에 따라 교육 이후 시간이 경과함에 따른 치과 감염관리 지식의 변화 또는 실천 유지 여부에 대한 분석은 이루어지지 않았다. 향후 연구에서 치과 감염관리 교육의 시기와 주기성 등을 포함한 변수의 설정이 필요하며, 이는 치과 감염관리 교육의 효과를 심층적으로 이해하는 데 기여할 수 있을 것이다.

5. 결론

본 연구는 치아교정 진료 협조 업무를 하는 1년 차 이상의 치과위생사를 대상으로 교정치과 또는 치과교정과의 개인보호장구 착용과 치아교정용 기구의 소독 및 멸균 실태를 파악하고자 하였다.

1. 개인보호장구에서 마스크(89.5%)와 장갑(89.4%)의 착용률이 높았고, 보안경 또는 안면 보호대(23.5%)와 보호가운(1.9%)의 착용률은 낮았다.

2. 매 환자 진료 후 75% 이상이 치아교정용 기본기구, Ligature 및 O-ring 결찰용 기구, 기타 기구 및 Band용 기구를 알코올 소독했다. Orthodontic bracket은 65.5%가 일회용 사용, 17.2%는 알코올 소독하였다. Intraoral photography mirror는 76.6%가 알코올 소독, 9.7%는 소독 또는 멸균을 시행하지 않았다.

3. 평균 개인보호장구 착용률에서 장갑이 4.63±0.56로 가장 높았으며, 마스크 3.16±0.77, 보안경 및 안면 보호대 3.07±1.14, 보호성 의류 1.30±0.86이었다. 치아교정용 기구의 소독과 멸균 수행은 3.85±0.79로 나타났다.

4. 치과 감염관리 교육 경험이 있는 치과위생사가 경험이 없거나 모른다고 답한 치과위생사보다 마스크 착용률이 유의하게 높았다(p<0.05).

개인보호장구 중 장갑과 마스크에 비해 보호성 의류의 착용률이 가장 저조하였고 매 환자 진료 시 사용한 치아교정용 기구를 75% 이상에서 알코올 소독하였다. 교정치과 진료실에서의 감염관리 수행 증대를 위해 치과위생사 스스로가 중요성을

인식할 수 있도록 치과 진료과목별로 구체화한 감염관리 교육이 강화되어야 한다. 또한, 올바른 개인보호장구 착용 및 적절한 기구의 소독과 멸균을 시행할 수 있도록 치과 의료기관의 지원과 엄격한 감염관리 지침이 필요하다. 이를 통해, 치과 진료과목별 감염관리 수행 격차를 해소할 수 있을 것으로 생각한다.

Author contributions

Conceptualization: DJ Lee and SJ Mun. Data curation: DJ Lee. Formal analysis: DJ Lee. Investigation: DJ Lee. Methodology: DJ Lee and SJ Mun. Supervision: SJ Mun. Writing—original draft: DJ Lee. Writing—review & editing: SJ Mun.

References

1. Lee BH. Reasons for extraction of permanent teeth in private dental clinics. J Dent Hyg Sci 2008;8(1):1-6.
2. Park EM, Yu SY, Jang JH. The effect of satisfaction of dental esthetics on life quality related to oral health (OHIP-14). J Korean Soc Dent Hyg 2011;11(6):863-870.
3. Healthcare Bigdata Hub. Open Government Data. Open Government Data List. Nursing Institutions. Current status of hospital and pharmacies nationwide. [online] https://opendata.hira.or.kr/op/opc/selectOpenData.do?sno=11925&publDataTpCd=003&searchCnd=&searchWrd=&pageIndex=2. 2025. 06. 17.
4. Bae SS, Kim SH, Kim JI, Hu SY, Gung HS, Kim JW, et al. ORTHODONTICS. 1st edition. Seoul:Daehannarae publishing;2019:97-252.
5. Sim SH, Hwang YS. A study on the job awareness of dental hygienists and their job performance. J Korean Soc Dent Hyg 2007;7(2):153-166.
6. Lee HJ, Shin SJ, Bae SM, Shin BM. A survey of dentists and dental hygienists on dental team composition and work assignments. J Kor Dent Hyg Sci 2019;2(1):51-62. 10.22753/JKDHS/2019.2.1.51.
7. Kosis Statistical Information Service. Number of Licensed Dental Hygienists by Gender(3 years 2010 ~ 2020). Number of Dental Hygienists by Activity Type (3 years 2010~2020). [online] https://kosis.kr/search/search.do. 2025. 6.17.
8. Lee GY, Jeon JE, Han DH. The difficulty in the recruitment of dental staffs by size of dental institution. Journal of Korean Dental Association 2021;59(11):618-627. 10.22974/jkda.2021.59.11.001.
9. Jang KA, Park JH. Factors influencing infection control awareness and implementation levels among dental hygienists. J Dent Hyg Sci 2016;16(2):183-192. 10.17135/jdhs.2016.16.2.183.
10. Pyo EJ, Lee KH. A study of the mask and hand contamination in dental clinic. Journal of The Korean Society of Integrative Medicine 2019;7(3):85-94. 10.15268/ksim.2019.7.3.085.
11. Guo Y, Jing Y, Wang Y, To A, Du S, Wang L, et al. Control of SARS-CoV-2 transmission in orthodontic practice. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2020;158(3):321-329. 10.1016/j.ajodo.2020.05.006.
12. McCarthy GM, Mamandras AH, MacDonald JK. Infection control in the orthodontic office in Canada. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1997;112(3):275-281. 10.1016/S0889-5406(97)70256-7.
13. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for prevention and control of healthcare associated infections. Chungbuk:Korea Centers for Disease Control and Prevention;2017:45-51.
14. Constitution of the Republic of Korea. Medical service act: Article 47 (Prevention of healthcare-associated infections). [online] https://www.law.go.kr/LSW/lsInfoP.do?lsId=001788#searchId2. 2025. 6. 17.

15. Gordon BL, Burke FJ, Bagg J, Marlborough HS, McHugh ES. Systematic review of adherence to infection control guidelines in dentistry. J Dent 2001;29(8):509-516. 10.1016/s0300-5712(01)00043-4.
16. Centers for Disease Control and Prevention. Infection prevention checklist for dental settings: basic expectations for safe care. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention;2016:2-19.
17. OSHA. Home. Bloodborne Pathogens. Worker protections against occupational exposure to infectious diseases.[online]https://www.osha.gov/bloodborne-pathogens/worker-protections. 2025.3.20.
18. Lee YH, Lee SY. Correlations of the status of employees' infection control with the performance and importance of their infection control in orthodontic clinics in some areas. J Korean Oral Health Sci 2022;10(1):70-77. 10.33615/jkohs.2022.10.1.70.
19. Kim KM, Jung JY, Hwang YS. A study on the state of infection control in dental clinic. J Korean Soc Dent Hyg 2007;7(3):213-230.
20. Ministry of Health and Welfare. Dental infection control standard policy & procedure. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2020:21-180.
21. Noh HJ, Jung WK, Kim SK, Nam JR, Mun SJ, Jeon HS, et al. Guidelines for infection control in dental clinic. Wonju: Korean Society of Infection Control and Prevention in Dental Hygiene; 2015:3-76.
22. Park MJ, Jang KA, Yoon HS, Lee JH. Knowledge, attitude, and wearing of personal protective equipment among dental hygienists in regions during the COVID-19 era. J Korean Soc Dent Hyg 2024;24(2):163-174. 10.13065/jksdh.20240017.
23. Jeong SJ, Kim JI, Kim JY, Ban SH, Um JY, Jeong MJ et al. Effectiveness of glove for the prevention of microbial contamination during the dental clinical practice. J Dent Hyg Sci 2014;14(4):537-545. 10.17135/jdhs.2014.14.4.537.
24. Lee DE. Mask contamination used by clinicians during dental treatment. Journal of Next-generation Convergence Technology Association 2023;7(7):1098-1105. 10.33097/JNCTA.2023.07.07.1098.
25. Cha JH, Yoo YJ, Kim JH, Kim GY, Kim SY, Kim IS, et al. Oral microbiology. Seoul:Medical Education:2019:195-301.
26. Cho YJ, Yoon SJ, Ahn HS, Kim SD, Park HK. A study on infection control practices among dental hygienists. Journal of Korean Society of Quality Assurance in Health Care 2003;10(2):190-203.
27. Lee YA, Jo MJ, Bae JY, Park HS. A study on practice of infection control among dental staffs in dental office. J Dent Hyg Sci 2007;7(4):263-269.
28. Korean academy of infection control in dentistry. Infection Control for Dental Practice. 1st edition Seoul:KMS;2018:30-133.
29. Park BY, Noh HJ. Differences in awareness of infection control and reuse rates of disposable dental products among dental hygienists. J Korean Soc Dent Hyg 2020;20(5):645-653. 10.13065/jksdh.20200059.
30. Gautam D, Sahney R. Reprocessing and reuse of single-use medical devices and the role of interprofessional collaboration: A literature review. Curr Med Res Pract 2020;10(2):70-74. 10.1016/j.cmrp.2020.03.001.
31. Cho IJ, Son WS. A comparative study in the physical properties of orthodontic pliers according to types of sterilization. Korean J Orthod 1998;28(2):329-341.