2025년 대한턱관절교합학회

제45회
종합학술대회 및 정기총회

고전을 기반으로, 혁신하는 미래:
Back to the classic and advancing into the future.

고전적 교합학 이론의 재조명과 디지털 시대의 임상적 적용

2025. 12. 13(토) ~ 14(일)

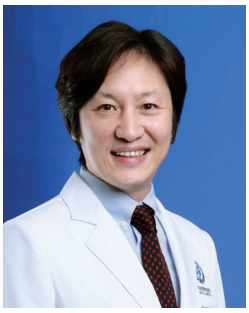
서울아산병원 동관 6층 대강당, 소강당 및 전시실

대한턱관절교합학회

본 사업은 기획재정부의 복권기금 및 과학기술정보통신부의
과학기술진흥 기금으로 추진되어 사회적 가치 실현과 국가 과학기술 발전에 기여합니다.

This work is supported by the ‘Lottery Fund’ of the ‘Ministry of Strategy and Finance’ and the‘Science and Technology Promotion Fund’ of the ‘Ministry of Science and ICT’,
contributing to the realization of social value and the development of national science and technology.

인사말



올 한 해의 결실을 되돌아보며, 2025년 대한턱관절교합학회 종합학술대회를 준비하게 되었습니다.

이번 학술대회는 <고전을 기반으로, 혁신하는 미래>라는 대주제 아래, 전통적인 교합 이론과 디지털 임상 적용, 턱관절 디지털 치료기기, 수면무호흡 진단 앱 등 다양한 주제를 폭넓게 마련하였습니다.

특히 최근 큰 관심을 받고 있는 수면무호흡, 턱관절질환, 수면이갈이의 최신 이론을 세계적 석학인 일본 오사카대학교 Kato 교수로부터 직접 들을 수 있는 뜻깊은 시간이 될 것입니다.

이번 2025년 종합학술대회가 늘 진료 현장에서 고민하고 계신 TMD 및 디지털 치료에 대한 회원 여러분의 생각과 경험이 교류되고 정리되는 의미 있는 장이 되기를 기대합니다. 학회의 발전뿐 만 아니라 회원 여러분의 진료와 경영에 실질적인 도움이 되는 자리가 되기를 소망합니다.

아울러 바쁜 일정 속에서도 성공적인 학술대회를 위해 힘써 주신 학회 임원 및 각 위원회 위원 여러분, 그리고 열정적인 강의를 준비해 주신 여러 연자분들께 진심으로 감사의 뜻을 전합니다.

저희 학회는 그간의 풍부한 경험을 바탕으로 앞으로도 회원 여러분과 함께 성장하며 보폭을 맞추어 나가겠습니다.

감사합니다.

2025년 12월
대한턱관절교합학회
회장 **김 성 택**

인사말



존경하는 대한턱관절교합학회 회원 여러분

여러분의 성원에 힘입어 대한턱관절교합학회가 벌써 제45회 종합학술대회를 맞이하게 되어 매우 기쁘게 생각합니다. 이번 학술대회는 "고전을 기반으로, 혁신하는 미래"라는 주제로, 고전적 교합학 이론을 재조명함과 동시에 디지털 시대의 각종 첨단 기기에 대한 임상적 적용법을 논의하는 장으로, 임상 현장에서 고민되는 교합의 치료방향을 설정하는데 이정표가 될 수 있도록 다양한 프로그램으로 구성하였습니다.

첫째 날 오전에는 턱관절 질환의 진단과 치료를 위한 의료기기의 교육과 함께 시연 및 체험을 위한 세션을 마련하여 실제 임상 적용이 가능하도록 준비하였습니다. 오후에는 본격적인 강연이 시작되어 'Back to the Classic'을 주제로 교합학의 핵심 이론을 다시 정리하고, 이 개념들을 디지털 진단 시스템과 어떻게 융합할 수 있는지를 구체적으로 다룰 예정이며, 더불어 TMD 치료의 최신 지견과 함께 Sleep Bruxism을 주제로 한 해외연자의 특강도 준비하였습니다.

둘째 날에는 'Digital vs. Analog'를 주제로 전통적 교합개념의 가치와 디지털의 교합으로의 전환 가능성에 대한 심도 있는 토의를 펼칠 예정으로 고전적 교합치료에서부터 가상교합기, 안면스캐너, 인공지능 등 첨단 교합치료법에 이르기까지 여러 교수님의 노하우를 들을 수 있겠습니다. 또한, TMD와 수면무호흡의 디지털 진단과 치료에 대한 세션, 임플란트 All-on-X, 국소의치 및 총의치를 망라한 교합개념과 적용방법에 대한 세션 및 의료윤리에 관한 필수 교육 세션은 여러 선생님들의 니즈를 충족시키기에 충분하리라 생각됩니다.

이번 학술대회의 성공적인 개최를 위해 노력하신 학회 임원 및 여러 준비 위원들과 연자분들에게 감사를 드리며, 학술대회를 통해 얻은 지식과 교류가 회원님들의 진료 현장에서 큰 도움이 되시길 바라겠습니다.

앞으로도 대한턱관절교합학회는 회원 여러분과 함께 치의학의 발전을 위해 지속적으로 노력할 것을 약속드리며, 모든 분들의 건강과 행복을 기원합니다.

감사합니다.

2025년 12월
대한턱관절교합학회

학술대회장 **이 규 복**

2025년 대한척관절교합학회
제45회 종합학술대회 및 정기총회

주제

고전을 기반으로, 혁신하는 미래:
Back to the classic and advancing into the future.
고전적 교합학 이론의 재조명과 디지털 시대의 임상적 적용

일시

2025년 12월 13일(토) ~ 14일(일)

장소

서울아산병원 동관 6층 대강당, 소강당 및 전시실

목차

- 학술대회 일정표
- 학회 세부일정표
- 학술대회 협찬사
- 심포지엄 I
- 심포지엄 II
- 구연
- 포스터

임원 명단

직위	성명	소속
고문	김영수	
고문	강효식	효치과
고문	윤창근	서울시립보라매병원(퇴임)
고문	임용준	임용준치과
고문	박찬운	전북치대 보철과(퇴임)
고문	조인호	단국치대 보철과(퇴임)
고문	이수구	건강사회운동본부 이사장
고문	안창영	안창영치과
고문	강동완	조선치대 보철과(퇴임)
고문	송광엽	전북치대 보철과(퇴임)
고문	이성복	경희치대 강동경희대병원 보철과(퇴임)
고문	한중석	서울치대 보철과(퇴임)
고문	김용식	이포치과
고문	이상선	한미치과
고문	박경일	텍사스 샌안토니오
고문	조영환	로덴치과
고문	이석형	이석형치과
고문	오상천	원광치대 산본치과병원 보철과
고문	임영준	서울치대 보철과
회장	김성택	연세치대 구강내과
차기회장	이규복	경북치대 보철과
상임부회장	권호범	서울치대 보철과
상임부회장	신수연	단국치대 보철과
부회장	최병갑	연세힐링치과
부회장	안승근	전북치대 보철과
부회장	황재웅	황재웅치과
부회장/출판위원장	이양진	분당서울대치과병원
부회장	장원건	마일스톤즈치과
부회장	박찬진	강릉원주치대 보철과
부회장/글로벌아카데미	박영범	연세치대 보철과
부회장	정승미	디지털월드치과
부회장	엄상호	헤리치과
부회장	진상배	메디덴트구강내과치과
부회장	권태훈	새한세이프치과
부회장	이석원	경희치대 강동경희대병원 보철과
부회장/법제이사	오철	파인트리치과
부회장/보험이사	최희수	상동21세기치과
부회장	김진환	원데이치과
호남지부지부장	이진한	원광치대 대전치과병원 보철과
영남지부지부장	공정욱	공정욱치과
교합아카데미원장	이경제	조선치대 보철과

직위	성명	소속
인정의위원장	노관태	경희치대 보철과
편집위원장	송영균	단국대 세종치과병원
홍보위원장	정찬권	정찬권에이블치과
교육위원장	허중보	부산치대 보철과
총무이사	임현필	전남치대 보철과
학술이사	이재훈	연세치대 보철과
재무이사	서재민	전북치대 보철과
섭외이사	박지만	서울치대 보철과
섭외이사	홍성진	경희치대 보철과
국제이사	백장현	백장현치과
편집이사	박찬	전남치대 보철과
연구이사	강진규	사상연세비앤이치과병원
홍보(SNS)이사	경규영	서울바른경치과
정보통신이사	송주헌	조선치대 보철과
인정의관리이사	이재현	서울치대 보철과
인정의관리이사	이소현	부산치대 보철과
자재(출판)이사	김소연	경북치대 보철과
자재(출판)이사	이정은	연세퍼스트구강내과치과
산학협력이사	우건철	연세퍼스트구강내과치과
대외협력이사	김욱태	신한대 치기공과
대외협력이사	손큰바다	경북대 첨단치과의료기기개발연구소
편집실행이사	이선기	원광치대 대전치과병원 보철과
법제실행이사	김복음	인하대병원
교육이사	최영윤	수원과학대 치위생과
교육이사	김기서	연세김치과
교육이사	정지혜	청주웰치과
교육이사	명양호	바른명치과
교육이사	박형욱	연세이도치과
교육이사	장우형	전남치대 보철과
교육이사	박근정	국군수도치과병원
평이사	김현수	하동중앙치과
평이사	이진한	원광치대 대전치과병원 보철과
평이사	이원강	은평사과나무치과
평이사	박재한	연세치대 보철과
평이사	김민정	원광치대 산본치과병원 보철과
평이사	김재영	연세치대 보철과
평이사	윤형인	서울치대 보철과
평이사	이현종	연세치대 보철과
평이사	허윤혁	강릉원주치대 보철과
평이사	이정진	전북치대 보철과
평이사	조영은	단국치대 보철과

임원 명단

직위	성명	소속
평이사	백연화	서울대관악치과병원
평이사	고경호	강릉원주치대 보철과
평이사	남궁철	서울바로나치과
평이사	공현준	원광치대 익산치과병원 보철과
평이사	이희진	바른구강내과치과
평이사	정민영	서울가족치과
평이사	이상배	연세치대 생체재료공학교실
평이사	홍진호	연세치대 구강악안면외과
감사	박상원	전남치대 보철과
감사	이준석	서울시카고치과

영남지부		
직위	성명	소속
회장	공정욱	공정욱치과
부회장	이규복	경북치대 보철과
부회장	김성준	엠치과
총무이사	이범준	E건강치과
학술이사	이두형	경북치대 보철과
교육연구이사	김소연	경북치대 보철과
재무이사	예선혜	승원치과
공보이사	하연철	서울치과
섭외이사	이동근	맥치과
대외협력이사	손큰바다	경북대 첨단치과의료기기개발연구소
감사	장윤제	장윤제치과

호남지부		
직위	성명	소속
고문	박찬운	전북치대 보철과(퇴임)
고문	계기성	조선치대 보철과(퇴임)
고문	강동완	조선치대 보철과(퇴임)
고문	송광엽	전북치대 보철과(퇴임)
고문	양홍서	전남치대 보철과(퇴임)
고문	최명식	
고문	오상천	원광치대 보철과
고문	박상원	전남치대 보철과
고문	조혜원	원광치대 보철과
고문	안승근	전북치대 보철과
고문	박주미	전북치대 보철과
고문	김희중	조선치대 보철과
고문	김유리	원광치대 보철과
회장	이진한	원광치대 보철과(대전)
차기회장	임현필	전남치대 보철과
부회장	이경제	조선치대 보철과
부회장	서재민	전북치대 보철과
부회장	윤귀덕	전남치대 보철과
총무이사	허유리	조선치대 보철과
학술이사	이정진	전북치대 보철과
재무이사	이선기	원광치대 보철과(대전)
연구이사	장우형	전남치대 보철과
섭외이사	송주헌	조선치대 보철과
공보이사	공현준	원광치대 보철과(대전)
자재이사	박연희	전북치대 보철과
기획이사	박찬	전남치대 보철과
기획위원이사	이광훈	인하루치과
기획위원이사	김홍주	더이튼치과
평이사(지역추천위원)	김인주	바르다김인주치과
평이사(지역추천위원)	이선행	장흥연세치과
평이사(지역추천위원)	김혜란	무지개치과
평이사(지역추천위원)	김영호	전주와이편한치과
감사	강재석	목포예닮치과병원
감사	이승언	청치과

학회 일정표

고전을 기반으로, 혁신하는 미래:
Back to the classic and advancing into the future.
고전적 교합학 이론의 재조명과 디지털 시대의 임상적 적용

1일차 / 2025년 12월 13일(토) (포스터발표 | 전시실)

일시	소강당	
09:30-10:45	광역형 국산의료기기 교육 프로그램	
	❶ TMD 진단 프로그램 TMD wise ❷ TMD 디지털치료기기 Click Sound 앱	김기서 원장(연세김치과) 이정은 원장(연세퍼스트구강내과치과)
10:45-11:00	휴식	
11:00-12:00	❸ 진료실에서 가능한 미용치료 - 자동 주사기를 이용한 최신 치료 ❹ 백세시대를 위한 수면의 질 관리 - 수면 앱 및 코골이 장치	김성택 교수(연세대 구강내과)

일시	대강당		소강당	
13:00-13:10	Opening Ceremony			
13:10-14:20	Back to the classic I : 교합 이론과 진단	좌장 | 이석원 (강동경희대병원 보철과)	전공의 임상증례발표 및 대학원생·연구원 연구발표	좌장 | 홍성진 (경희대 보철과)
	❶ 시대를 관통하는 교합이론의 핵심 ❷ 교합 진단의 전통과 디지털의 만남	이경제 교수(조선대 보철과) 이현종 교수(연세대 보철과)		
14:20-14:40	휴식 및 부스 참관			
14:40-15:50	Back to the classic II 전악 보철의 단계별 전략	좌장 | 김욱태 (신한대 치기공과)	개원의를 위한 TMD 치료의 최신 지견	좌장 | 진상배 (메디덴트구강내과치과)
	❶ 무치악 환자의 전악 임플란트 보철을 위한 진단과 효율적인 workflow ❷ 유치악 환자의 전악 보철수복을 위한 효율적인 workflow	노관태 교수(경희대 보철과) 서재민 교수(전북대 보철과)	❶ 최신 TMD 약물치료 ❷ 최신 TMD 장치치료	김복음 교수(인하대병원 치과) 진상배 원장(메디덴트구강내과치과)
15:50-16:10	휴식 및 부스 참관			
16:10-17:10	Sleep Bruxism 특강 *대강당			좌장 | 이성복(경희대 보철과)
	Prof. Takafumi Kato(Osaka Univ)			

학회 일정표

2일차 / 2025년 12월 14일(일)

(포스터발표 | 전시실)

일시	대강당	소강당
09:00-10:30	**Advancing into the future I : 개원의를 위한 쉬운 디지털 교합** 좌장 | 임현필 (전남대 보철과) ❶ 가상 교합기의 임상적 적용 — 최유성 교수(단국대 보철과) ❷ 안면스캐너의 실질적 활용 — 김재영 교수(연세대 보철과) ❸ AI를 이용한 디지털 교합 — 윤형인 교수(서울대 보철과)	**Advancing into the future II : TMD와 수면무호흡의 디지털 진단** 좌장 | 최영윤 (수원과학대 치위생과) ❶ TMD의 디지털 치료 - Click sound 앱과 턱관절 상담 AI 에이전트 — 우건철 원장(연세퍼스트구강내과치과) ❷ 개원의를 위한 턱관절 PDRN Prolo injection — 구정귀 교수(분당서울대병원 치과) ❸ 코골이와 수면무호흡의 디지털 진단 및 모니터링 - 앱노트랙 — 정유삼 교수(서울아산병원 이비인후과)
10:30-10:50	휴식 및 부스 참관	
10:50-12:20	**패널 토론** *대강당 좌장 | 이재훈(연세대 보철과) **교합의 시대 전환(교합 패러다임의 변화) : 전통의 가치와 디지털의 가능성** - 고전 교합 지지파 vs 현대 디지털 교합 강조파 간 토론 - 실시간 Audience 질의응답 패널 | 박찬진 교수(강릉원주대 보철과) 여인성 교수(서울대 보철과)	
12:20-13:40	휴식 및 부스 참관	
13:40-15:50	**Advancing into the future III : 교합의 현대적 해석과 임상 적용** 좌장 | 안창영(안창영치과) 권호범(서울대 보철과) ❶ 임플란트 보철의 최신 원칙 — 이양진 교수(분당서울대병원 치과) ❷ All-on-X 보철의 교합 개념 — 김선재교수(강남세브란스치과병원보철과) ❸ 임플란트 지지 국소의치의 기능적 적용 — 조리라 교수(강릉원주대 보철과) ❹ 총의치 교합의 현대적 지침 — 송주헌 교수(조선대 보철과)	**필수과목** 좌장 | 권태훈 (새한세이프치과) **치과진료에서 윤리적 의사결정** — 김준혁 교수(연세대 치의학교육학)
16:00-16:20	구연 포스터 시상 및 정기총회 · 폐회	

학회 세부일정표

1일차 / 2025년 12월 13일(토) 대강당

일시	대강당	
09:00-12:30	접수 및 현장등록	
13:00-13:10	Opening Ceremony	
13:10-14:20	**Back to the classic I : 교합 이론과 진단**	좌장 | 이석원(강동경희대병원 보철과)
	❶ 시대를 관통하는 교합이론의 핵심 ❷ 교합 진단의 전통과 디지털의 만남	이경제 교수(조선대 보철과) 이현종 교수(연세대 보철과)
14:20-14:40	휴식 및 부스 참관	
14:40-15:50	**Back to the classic II : 전악 보철의 단계별 전략**	좌장 | 김욱태(신한대 치기공과)
	❶ 무치악 환자의 전악 임플란트 보철을 위한 진단과 효율적인 workflow ❷ 유치악 환자의 전악 보철수복을 위한 효율적인 workflow	노관태 교수(경희대 보철과) 서재민 교수(전북대 보철과)
15:50-16:10	휴식 및 부스 참관	
16:10-17:10	**Sleep Bruxism 특강**	좌장 | 이성복(경희대 보철과)
	Prof. Takafumi Kato(Osaka Univ)	

학회 세부일정표

2일차 / 2025년 12월 14일(일) 대강당

일시	대강당	
09:00-10:30	**Advancing into the future I : 개원의를 위한 쉬운 디지털 교합**	좌장 | 임현필(전남대 보철과)
	❶ 가상 교합기의 임상적 적용	최유성 교수(단국대 보철과)
	❷ 안면스캐너의 실질적 활용	김재영 교수(연세대 보철과)
	❸ AI를 이용한 디지털 교합	윤형인 교수(서울대 보철과)
10:30-10:50	휴식 및 부스 참관	
10:50-12:20	**패널 토론**	좌장 | 이재훈(연세대 보철과)
	교합의 시대 전환(교합 패러다임의 변화) : 전통의 가치와 디지털의 가능성	패널 | 박찬진 교수(강릉원주대 보철과)
	- 고전 교합 지지파 vs 현대 디지털 교합 강조파 간 토론	여인성 교수(서울대 보철과)
	- 실시간 Audience 질의응답	
12:20-13:40	휴식 및 부스 참관	
13:40-15:50	**Advancing into the future III : 교합의 현대적 해석과 임상 적용**	좌장 | 안창영(안창영치과) 권호범(서울치대 보철과)
	❶ 임플란트 보철의 최신 원칙	이양진 교수(분당서울대병원 치과)
	❷ All-on-X 보철의 교합 개념	김선재 교수(강남세브란스치과병원 보철과)
	❸ 임플란트 지지 국소의치의 기능적 적용	조리라 교수(강릉원주대 보철과)
	❹ 총의치 교합의 현대적 지침	송주헌 교수(조선대 보철과)
16:00-16:20	구연 포스터 시상 및 정기총회 · 폐회	

학회 세부일정표

1일차 / 2025년 12월 13일(토) 소강당

일시	소강당	
09:30-10:45	광역형 국산의료기기 교육 프로그램	
	❶ TMD 진단 프로그램 TMD wise ❷ TMD 디지털치료기기 Click Sound 앱	김기서 원장(연세김치과) 이정은 원장(연세퍼스트구강내과치과)
10:45-11:00	휴식	
11:00-12:00	❸ 진료실에서 가능한 미용치료 - 자동 주사기를 이용한 최신 치료 ❹ 백세시대를 위한 수면의 질 관리 - 수면 앱 및 코골이 장치	김성택 교수(연세대 구강내과)
13:00-13:10	Opening Ceremony	
13:10-14:20	전공의 임상증례발표 및 대학원생 · 연구원 연구발표	좌장 | 홍성진(경희대 보철과)
14:20-14:40	휴식 및 부스 참관	
14:40-15:50	개원의를 위한 TMD 치료의 최신 지견	좌장 | 진상배(메디덴트구강내과치과)
	❶ 최신 TMD 약물치료 ❷ 최신 TMD 장치치료	김복음 교수(인하대병원 치과) 진상배 원장(메디덴트구강내과치과)
15:50-16:10	휴식 및 부스 참관	
16:10-17:10	Sleep Bruxism 특강 *대강당	좌장 | 이성복(경희대 보철과)
	Prof. Takafumi Kato(Osaka Univ)	

학회 세부일정표

2일차 / 2025년 12월 14일(일) 소강당

일시	소강당	
09:00-10:30	**Advancing into the future II : TMD와 수면무호흡의 디지털 진단**	좌장 | 최영윤(수원과학대 치위생과)
	❶ TMD의 디지털 치료 - Click sound 앱과 턱관절 상담 AI 에이전트 ❷ 개원의를 위한 턱관절 PDRN Prolo injection ❸ 코골이와 수면무호흡의 디지털 진단 및 모니터링 - 앱노트랙	우건철 원장(연세퍼스트구강내과치과) 구정귀 교수(분당서울대병원 치과) 정유삼 교수(서울아산병원 이비인후과)
10:30-10:50	휴식 및 부스 참관	
10:50-12:20	**패널 토론** *대강당	좌장 | 이재훈(연세대 보철과)
	교합의 시대 전환(교합 패러다임의 변화) : 전통의 가치와 디지털의 가능성 - 고전 교합 지지파 vs 현대 디지털 교합 강조파 간 토론 - 실시간 Audience 질의응답	패널 | 박찬진 교수(강릉원주대 보철과) 여인성 교수(서울대 보철과)
12:20-13:40	점심식사 및 부스 참관	
13:40-15:50	**필수과목**	좌장 | 권태훈(새한세이프치과)
	치과진료에서 윤리적 의사결정	김준혁 교수(연세대 치의학교육학)
16:00-16:20	구연 포스터 시상 및 정기총회 · 폐회	

학회 세부일정표

구 연

1.	**MXene–GelMA Coated Titanium: Dual Antibacterial and Osteogenic Performance** 유지혜, 임현필, 지민경, 조훈성, 장우형(전남대학교 치의학전문대학원 치과보철학교실)
2.	**심한 부정교합을 가진 다운증후군 환자의 교정치료를 동반한 전악 보철수복 증례** 김철수, 안승근, 박주미, 이정진, 박연희, 서재민(전북대학교 치과대학 치과보철학교실)
3.	**Effect of 3D Printing Temperature Control on the Occlusal Reproducibility of Fixed Temporary Dental Prostheses** 이지민, 손큰바다, 이규복(경북대학교 치과대학)
4.	**중등도 치주염과 병적 치아 이동 환자에서 다양한 디지털 장비를 활용한 전악 보철 수복 증례** 김미진, 박영범(연세대학교 치과대학 보철과학교실)
5.	**가상 안궁이전을 사용한 완전구강회복 증례** 조성수, 고경호, 허윤혁, 박찬진, 조리라(강릉원주대학교 치과대학 치과보철학교실)
6.	**Complete mouth rehabilitation in a patient with condylar fracture malunion** 이상아, 고경호, 허윤혁, 박찬진, 조리라(강릉원주대학교 치과대학 치과보철학교실)
7.	**교합붕괴 환자에서 디지털 안모 분석을 이용한 보철 수복 증례** 최하은, 고경호, 허윤혁, 박찬진, 조리라(강릉원주대학교 치과대학 치과보철학교실)

학회 세부일정표

포스터

1. **이중 스캐닝과 동적 교합을 활용한 전치부 임플란트 심미 수복: 증례 보고**
   김수연, 김유리, 공현준(원광대학교 치과대학 치과보철학교실)
2. **딥러닝 기반 AI 보철 디자인 소프트웨어의 자동 변연 탐지 성능: 수동 탐지와의 정량적 비교**
   지민주, 안승근, 박주미, 서재민, 박연희, 이정진(전북대학교 치과대학 치과보철학교실)
3. **의치 세정제 사용이 의치상-이장재 결합강도에 미치는 영향: 열중합과 밀링 레진 비교**
   김민지, 안승근, 박주미, 서재민, 박연희, 이정진(전북대학교 치과대학 치과보철학교실)
4. **서베이드 크라운 타입 임플란트 보조 국소의치의 생물학적 및 보철적 합병증에 대한 후향적 연구**
   손성민, 고경호, 허윤혁, 박찬진, 조리라(강릉원주대학교 치과대학 치과보철학교실)
5. **임시 보철물과 맞춤형 인상용 코핑을 이용한 상악 전치부 임플란트의 심미 보철 수복 증례**
   양유일, 김종은, 김지환(연세대학교 치과대학 보철과학교실)
6. **Accuracy of intraoral scanning on edentulous mandible - Effect of Field of view(FOV) of intraoral scanner**
   손정아, 김동현, 홍성진, 노관태, 배아란, 김형섭, 권긍록(경희대학교 치과대학 치과보철학교실)
7. **Stereophotogrammetry 방식의 안면 스캐너를 이용하여 스캔한 구강스캔 데이터의 정합 정확도에 대한 연구**
   김세리, 이민아, 김동현, 노관태, 배아란, 김형섭, 권긍록, 홍성진(경희대학교 치과대학 치과보철학교실)
8. **전치부 보철에서 색조 선택 기법의 색상 일치도 및 선호도 비교**
   하희강, 공현준, 김유리(원광대학교 치과대학 치과보철학교실)
9. **디지털 워크플로우를 이용한 상악 전치부 임플란트의 즉시 식립과 맞춤형 인상용 코핑을 이용한 심미적 수복 : 증례 보고**
   안재연, 함정민, 이종민, 추민우, 함승윤, 김지현, 전푸름, 최유성, 박재한, 신수연(단국대학교 치과대학병원 보철과)
10. **하악 단일 잔존치 및 비대칭 치조제 흡수를 보이는 환자에서 중립대를 활용한 치근 피개의치 증례**
    이소민, 안수진, 이석원, 송윤기, 김지현, 남궁미소(강동경희대학교 치과병원 치과보철과)

학회 세부일정표

포스터

11. **임플란트 전치부 심미보철의 커스터마이즈드 인상법과 디지털 인상의 연조직 재현성 비교**
송윤기, 이석원, 안수진, 이소민, 김지현, 남궁미소(강동경희대학교 치과병원 치과보철과)

12. **Mechanical and Biological Evaluation of MgF_2Coatings Formed on AZ31 Magnesium Alloy with Direct-Coupled Ultrasonic Treatment**
유관교, Kaili Zhang, Hengbo Jiang, 이정진(전북대학교 치과대학 치과보철학교실)

13. **Effect of auxiliary devices for intraoral scanning on the accuracy of scan bodies and implant positioning accuracy for prosthetic design: An in vitro study**
Gyu-ri Kim, Keunbada Son, Kyu-Bok Lee(경북대학교 치과대학 치과보철학교실)

14. **Influence of conventional and AI-based dental CAD software and 3D printing technology on the intaglio surface trueness of interim crowns**
Juan Kim, Keunbada Son, Kyu-Bok Lee(Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Kyungpook National University)

15. **Flabby tissue가 존재하는 환자에서 상악 편악 총의치 수복 증례**
최정은, 이선학, 윤찬영, 박재성, 김현채, 송영균, 조영은, 이준석(단국대학교 치과대학 치과보철학교실)

16. **디지털 스마일 디자인 기반의 워크플로우를 이용한 전치부 심미 분석 및 보철 수복 증례**
강혜민, 김서현, 박상원, 임현필, 윤귀덕, 박찬, 장우형(전남대학교 치과병원 치과보철과)

17. **디지털 워크플로우를 이용한 자연치 및 임플란트 보철물의 기존 국소의치 적합 증례**
유다린, 김채린, 박상원, 임현필, 윤귀덕, 박찬, 장우형(전남대학교 치과병원 치과보철과)

18. **CBCT를 이용한 교합평면과 캠퍼평면의 관계 및 두개안면의 해부학적 계측값과의 연관성 분석**
정서문, 정채연, 김동현, 홍성진, 노관태, 배아란, 김형섭, 권긍록(경희대학교 치과대학 치과보철학교실)

19. **인공타액 도포량에 따른 구강 스캐너의 스캔 정확도에 대한 정량적 평가**
박유겸, 최성환, 윤상필, 박채린, 허다운, 송주헌(조선대학교 치과대학 치과보철학교실)

20. **하악 후방연장 국소의치 환자에서 인상채득 방법에 따른 조직의 침하량 비교**
김수민, 천온유, 박정현, 손미경, 허유리(조선대학교 치과대학 보철학교실)

학회 세부일정표

포스터

21.	**치아파절 양상의 성별, 연령, 부위별 연관성 및 위험도 분석** 손아연, 양내영, 표건우, 이경제(조선대학교 치과대학 보철학교실)
22.	**치과 CAD/CAM용 하이브리드 레진 블록을 활용한 다양한 수복 증례** 천온유, 김수민, 허유리, 손미경(조선대학교 치과대학 보철학교실)
23.	**Clinical outcomes of implants with surveyed crowns for IARPD** 송승민, 김종희, 이양진(분당서울대병원 치과보철과)
24.	**Inter-implant proximal contact loss of fixed prostheses restored in the fully edentulous jaws: A retrospective clinical study** 송승민, 이선아, 곽혜인, 김종희, 이양진(분당서울대병원 치과보철과)
25.	**임플란트를 이용한 bite raising과 교합 재형성의 새로운 접근** 송승민, 이선아, 곽혜인, 김종희, 이양진(분당서울대병원 치과보철과)
26.	**하악 무치악 환자의 임플란트 가이드 제작에서 마커 형상과 위치에 따른 디지털 스캔과 CT-STL 간 중첩 정확도에 대한 연구** 황서윤, 김가현, 양동효, 허다운, 송주헌(조선대학교 치과대학 치과보철학교실)
27.	**3D 프린터를 이용한 TMD Splint 제작** 남다영, 이혜진, 김현성, 정효정(연세대학교 치과대학 구강내과학교실)
28.	**Development of an Intelligent Mandibular Advancement Device for the Management of Snoring and Obstructive Sleep Apnea : A Case Report** 남다영, 김성택, 이혜진, 김하나, 정효정, 김규학(연세대학교 치과대학 구강내과학교실)
29.	**상악골 결손부의 기능적 밀폐를 위한 폐색장치의 조정 과정과 제작** 손민성, 이진한, 류태훈, 이선기(원광대학교 치과대학 치과보철학교실)

강연장 안내



6층 로비 부스배치			
번호	업체명	번호	업체명
1	(주)메디칼유나이티드	8	(주)헤리
2	(주)좋은보코	9	헤일리온코리아(주)
3	대한나래출판사	10	(주)스피덴트
4	메디허브(주)	11	(주)에이슬립
5	(주)대웅제약	12	오스템임플란트(주)
6	(주)레이	13	(주)신흥
7	(주)글라우드		

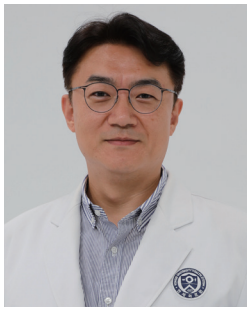
학술대회 협찬사

거산치과기공소	대한나래출판사
디랩치과기공소	메디허브
스피덴트	에이슬립
오스템임플란트(주)	(주)네오바이오텍
(주)글라우드	(주)레이
(주)대웅제약	(주)신흥
(주)메디칼유나이티드	(주)헤리
(주)좋은보코	헤일리온코리아(주)

심포지엄 I

대한턱관절교합학회

TMD 진단프로그램 TMD wise
TMD 디지털치료기기 Click Sound 앱



김 기 서

연세대학교 치과대학 졸업
연세대학교 치과대학병원 구강내과 전공의 수료
연세대학교 치과대학 치의학과 박사학위
대한턱관절교합학회 교육이사
대한안면통증구강내과 전문의



이 정 은

연세퍼스트구강내과치과의원 대표원장
연세대학교 치과대학 외래교수
서울시치과의사회 구강내과 학술위원
대한턱관절교합학회 인정의
연세대학교치과병원 구강내과 레지던트 수료
연세대학교 치의학대학원 구강내과 석사, 박사
강릉원주대학교 치의학과 졸업

턱관절 장애(Temporomandibular Disorders, TMD)는 다양한 증상군이 복합적으로 나타나는 질환으로, 정확한 진단 체계와 표준화된 환자 교육이 임상 성과를 결정하는 핵심 요소이다. 최근에는 진단·평가 영역에서 인공지능 기반 알고리즘, 모바일 자가관리 앱 등 디지털 헬스케어 기술이 빠르게 적용되며, 임상에서의 편의와 진단의 정확성을 개선시키기 위한 새로운 패러다임으로 주목받고 있다.

Temporomandibular Disorders(TMD)의 정확한 감별 진단을 위해서는 영상 검사와 병력 청취만으로는 부족하며, 기능적 운동 평가를 포함한 측두하악분석검사(Temporomandibular Functional Analysis)가 필수적이다. 본 강의는 실제 임상에서 즉시 적용 가능한 표준화된 분석 과정—개구·측방·전방 운동 범위 측정, deviation·deflection 관찰, joint sound 감별(clicking·crepitus), 근육 촉진 평가, 교합 안정성 스크리닝—을 체계적으로 정리하고, 이를 진단 알고리즘에 적용하는 방법을 소개한다.

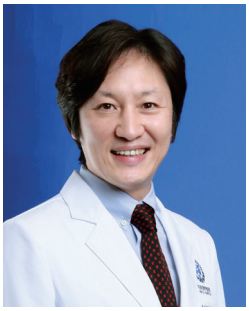
더불어 최근 도입되고 있는 TMD 자가관리 애플리케이션은 환자의 일상적 관리 수준을 획기적으로 향상시키는 도구로 자리 잡고 있다. 강의에서는 앱의 주요 기능—통증·개구량 기록, 생활습관 모니터링, 스트레칭·운동 가이드, 교합·식습관 행동 체크리스트 등—을 실제 사용 화면과 함께 설명한다. 또한 시간 경과에 따른 증상 변화 데이터를 기반으로 환자 순응도 향상, 재내원 시 진단의 정밀도 증가, 반복 증상 예방 등 임상적 이점을 구체적인 사례와 함께 제시한다.

본 강의는 기능분석검사를 통해 얻은 정보를 어떻게 진단 알고리즘으로 구조화 할지, 그리고 자가관리 앱을 어떻게 진료 프로토콜에 자연스럽게 통합할지를 제안하며, TMD 환자의 평가·설명·예후 관리에서 보다 표준화된 접근을 구축하고자 하는 치과 임상의들에게 실질적 지침을 제공한다.

진료실에서 가능한 미용치료(자동 주사기를 이용한 최신 치료) 백세시대를 위한 수면의 질 관리(수면 앱 및 코골이 장치)

김 성 택

연세대학교 치과대학 졸업 (1993)
연세대학교 치과대학병원 교합과 전공의 수료 (1999)
미국 UCLA 치대 Post Doctoral program in Orofacial pain clinic (2000-2002)
미국 USC 치대 Orofacial pain clinic 임상강사 (2002)
현) 연세대학교 치과대학 구강내과교실 주임교수
전) 연세대학교 치과대학 치의학교육원장 (2012-2016)
대한턱관절교합학회 회장
대한수면학회 부회장
대한두통학회 치과위원장



백세 시대를 살아가는 오늘날, 건강한 수명은 그 어느 때보다 중요한 가치가 되었다. 그 중에서도 수면은 단순한 휴식이 아니라 몸과 마음을 회복시키는 가장 기초적인 건강 습관이다.

충분한 수면은 면역 기능을 강화하고 신체의 회복을 돕는 동시에, 기억력과 집중력 같은 인지 기능을 유지하는 데에도 필수적이다. 반대로 수면이 부족하면 만성 질환과 심혈관 질환의 위험이 높아지고, 스트레스 조절 능력도 떨어지며, 비만이나 당뇨와 같은 대사질환까지 악화될 수 있다. 특히 노년기에는 수면의 질이 치매 예방과 깊은 관련이 있어 더욱 중요한 의미를 갖는다. 규칙적이고 일정한 수면 패턴을 실천하는 것은 장수의 핵심 생활습관이자 건강한 노화를 위한 출발점이며 결국 좋은 수면은 백세 시대를 밝고 활기차게 살아가기 위한 가장 든든한 기반임을 잊지 말아야 한다.

최근 개발된 "앱노트랙(ApnoTrack)"은 스마트폰 마이크로 수면 중 호흡음을 AI로 분석하여 중등도 이상의 수면무호흡증을 스크리닝하고 치료 경과를 모니터링 할 수 있는 디지털 의료기기로, 식약처 인허가와 법정비급여를 확인받았다. 환자는 병원에서 앱을 처방 받은 후 자택에서 검사를 수행하면 되며, 몸에 부착하는 웨어러블이나 별도의 센서 없이 수면무호흡 지표, 코골이, 수면 종합 정보를 기상 직후 확인할 수 있다.

앱노트랙의 임상 성능은 민감도 87%, 특이도 92%로 수면다원검사라는 표준검사 대비 높은 성능을 인정받았으며, SCI급 논문 및 국제 수면학회 등에서 관련 연구가 지속적으로 발표되고 있다. 따라서 수면무호흡증, 코골이, 이갈이의 진단 및 치료의 최전선에 위치해 있는 치과에서, 앱노트랙을 수면무호흡증 선별 목적은 물론 구강장치나 수술 후 경과 모니터링 용도로도 활용에 가능하며, 치과 진료에서 수면검사의 접근성을 높이고, 치료 결정 및 사후관리의 객관성을 강화하는 도구로 활용될 수 있어 높은 임상적 활용 가치를 제공할 수 있다.

시대를 관통하는 교합이론의 핵심



이 경 제

조선대학교 치과대학 졸업
조선대학교 치과병원 치과보철과 수련
연세대학교 원주의과대학 연구강사, 임상조교수
치과보철과 전문의, 치과보철학 박사
현) 조선대학교 치과대학 교수
현) 대한턱관절교합학회 교합아카데미원장
현) 조선대학교 치과병원 치과보철과장

교합이론은 오랜 기간 동안 다양한 학파와 철학이 공존하며 발전해 왔으나, 현재의 임상 현장에서는 이러한 이질적 관점과 상반된 가이드라인으로 인해 많은 임상가들이 혼란을 겪고 있다. 동일한 환자를 두고도 학파에 따라 진단과 치료계획이 달라질 수 있는 현실은, 교합에 대한 전반적 이해의 필요성을 더 크게 만든다. 본 발표는 교합이론의 역사적 흐름 속에서 변하지 않는 핵심을 재정리하고, 임상적 의사결정에 직결되는 실질적 기준을 제시하고자 한다.

교합이론의 역사는 크게 세 단계로 정리할 수 있다. 초기에는 치아와 교합면의 형태를 기계적으로 규정하는 접근이 중심이었고, 이후에는 Gnathological School과 Functional School로 나뉘어 '정밀 재현'과 '생리적 움직임'이라는 서로 다른 기준이 제시되었다. 최근에는 두 흐름의 장점을 융합해, 기능·적응·디지털 분석을 함께 고려하는 방향으로 발전하고 있다. 그러나 시대가 바뀌어도 하악의 안정성, 전치유도, 전신과의 조화라는 핵심 원리는 변하지 않았다. 임상에서는 이러한 원리가 보철·임플란트 교합조정, TMD 환자 관리, 디지털 분석 등 다양한 형태로 적용된다. 특히 디지털 스캔과 가상 교합 분석은 기존보다 정밀한 진단을 가능하게 만들었지만, 환자의 개별적 특성과 적응 양상은 여전히 임상가의 판단을 필요로 한다.

결론적으로 교합은 복잡한 이론보다 "환자 중심의 임상 지혜"가 더 큰 의미를 갖는다. 시대마다 언어와 방법은 달랐지만, 하악 안정, 전치유도에 의한 구치 보호, 전신과의 조화라는 본질은 변하지 않았다. 본 강연에서는 교합을 지나치게 어렵게 생각하기보다 핵심 원리를 기준으로 판단하는 것이 임상 성공의 관건임을 강조하고자 한다.

교합 진단의 전통과 디지털의 만남

이 현 종

경희대학교 치과대학 졸업 및 보철과 수련
제네바대학 방문연구원
부산대학교 치의학전문대학원 조교수
현)연세대학교 치과대학 보철과학교실 부교수
ITI Fellow, EAO editorial committee advisor
대한디지털치의학회 교육이사



교합 진단은 전통적으로 교합지, 교합 인기, 안궁이전 및 교합기를 활용하여 수행되어 왔으나, 이러한 아날로그 기법은 정성적 평가에 치우치기 쉽고, 재현성과 정량적 분석에 한계가 있다. 최근 구강스캐너와 CAD/CAM 기술, 그리고 computer simulation의 발전으로 교합 접촉과 하악 운동을 3차원 데이터로 기록·분석할 수 있게 되면서 교합 진단의 패러다임이 디지털로 확장되고 있다.

본 강연에서는 우선 전통적인 교합 진단 방법의 기초 원리와 장단점을 정리하고, 구강스캐너를 이용한 디지털 교합 기록 및 분석의 실제 적용 방법을 소개한다. 이어서 디지털로 획득된 교합 정보를 computer simulation과 연계하여 교합 접촉 양상, 교합력의 방향, 그리고 치아·보철물·지지조직 내 스트레스 분포를 시각화하는 접근법을 제시하고자 한다. 이를 통해 임상가는 교합을 "접촉점의 집합"이 아닌, 방향성과 크기를 가진 역학적 시스템으로 이해할 수 있으며, 보철 치료계획 및 교합조정, TMD 관련 증상의 평가 과정에서 보다 체계적이고 근거 중심적인 의사결정을 내리는 데 도움을 얻을 수 있을 것이다.

무치악 환자의 전악 임플란트 보철을 위한 진단과 효율적인 workflow



노 관 태

경희대학교 치과대학 졸업
경희대학교 치과병원 보철과 수련
서울아산병원 치과 임상강사
Tokyo Dental College 방문교수
UCLA School of Dentistry 방문교수
경희대학교 치과대학 보철과 교수

이번 강의에서는 무치악환자의 임플란트 수복을 위한 진단과 효율적인 보철 수복 과정을 소개할 것입니다. 심미적, 기능적 수복 전략이 논의될 것이며, 무치악 환자에서 안모의 심미성을 향상시키기 위한 진단 및 보철 디자인에 대해서도 다룰 것입니다.

임상 증례를 통해 교합고경을 신속하게 결정하는 방법, 교합고경과 심미성과의 관계를 설명하고 교합채득을 쉽게 할 수 있는 장치의 사용법과 개념에 관해서도 설명할 것입니다. 이를 전악 임플란트 수복 및 무치악 환자의 보철 치료에 어떻게 적용할 수 있는지를 다양한 임상 증례를 통해 보여줄 예정입니다.

유치악 환자의 전악 보철수복을 위한 효율적인 workflow

서 재 민

전북대학교 치과대학 치과보철학교실 교수
전북대학교 치과대학 교무부학장
전북대학교병원 중앙기공실장
대한치과보철학회 법제이사
대한턱관절교합학회 재무이사



유치악 환자에서의 전악 보철치료는 교합 재구성, 수복물의 안정성, 심미적 회복, 환자의 적응 등 여러 요소가 동시에 작용하는 고난도의 치료 영역으로 인식된다. 이 때문에 보철 임상 경험이 충분하지 않은 임상가에게 전악 수복은 막연하고 부담스러운 치료로 받아들여지기 쉽다. 실제로 전악 보철치료에는 진단과 평가, 치료계획 수립, 교합 설정, 임시 수복, 최종 인상 및 교합 관계 채득, 최종 보철 장착, 그리고 유지 관리에 이르기까지 각 단계마다 폭넓은 지식과 다양한 술식이 요구된다.

그러나 이번 강의에서는 제한된 시간 안에 모든 이론을 망라하기보다는, 보다 현실적이고 임상 중심적인 접근을 목표로 하여 본 연자가 실제 진료실에서 활용하고 있는 전악 수복에 대한 workflow를 치료 진행 순서에 따라 정리하여 제시하며, 각 단계에서의 임상적 고려사항과 핵심 포인트를 함께 공유하고자 한다.

Sleep Bruxism 특강



Takafumi Kato

Chief, Matsumoto Dental University Hospital, Dental Sleep Medicine Clinic
Associate professor, The University of Osaka Graduate School of Dentistry
Department of Oral Anatomy and Neurobiology
President, International Association for Dental Research, Neuroscience group
Full professor, The University of Osaka Graduate School of Dentistry, Department of Oral Physiology
Vice dean, The University of Osaka Graduate School of Dentistry President,
Integrated Sleep Medicine Society Japan Honorary Professor, Center of Excellence in Precision Medicine and Digital Health, Department of Physiology, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University

Advances in understanding the pathophysiology of sleep bruxism and its association with sleep disorders

Sleep bruxism (SB) is a repetitive jaw-muscle activity during sleep, commonly manifesting as tooth grinding. Classified as a sleep-related movement disorder in sleep medicine and a risk factor in dentistry, SB affects 7–10% of adults and up to 20% of children. Rhythmic masticatory muscle activity (RMMA), the hallmark of SB, occurs predominantly during NREM sleep, peaking in the ascending phase toward REM, and is strongly associated with cyclic alternating pattern phases and micro-arousals, indicating SB as an arousal-related motor event. Physiological sequences preceding RMMA include autonomic activation, EEG and heart rate changes, jaw-opening muscle activation, and finally RMMA, often accompanied by tooth grinding sounds. Despite largely preserved sleep macrostructure, SB patients exhibit subtle instability. Increased muscle responsiveness to arousals, rather than tonic hyperactivity, appears to underlie SB pathophysiology. Frequent RMMA may reflect heightened oromotor neural activity to arousals, mediated by cortical and subcortical networks and a masticatory central pattern generator that remains responsive during sleep. Autonomic tone and neurochemical pathways (dopamine, serotonin, GABA) may influence RMMA, while airway physiology may contribute to its occurrence. SB often coexists with other sleep disorders such as obstructive sleep apnea and insomnia, complicating diagnosis and management. Current treatments show variable efficacy, highlighting the importance of elucidating the pathophysiological mechanisms of SB as a foundation for integrated research and personalized care.

최신 TMD 약물치료

김 복 음

연세대학교 치과대학/치의학전문대학원 졸업
연세대학교 대학원 치의학박사
연세대학교 치과대학병원 인턴 및 구강내과 전공의
연세대학교 치과대학 구강내과학교실 강사
연세대학교 치과대학 구강내과학교실 임상연구조교수
연세대학교 치과대학 통합치의학과 임상연구조교수
현) 인하대학교 의과대학 치과 진료교수



측두하악장애(Temporomandibular Disorders, TMD)는 턱관절 및 주변 근육, 인대, 디스크 등 복합적인 구조에 발생하는 질환으로, 관절 내 구조적 이상을 비롯하여 심리·행동요인, 중추감작 등 다양한 요인이 관여한다. 여러 최신 종설 및 가이드라인에 따르면 약물치료는 단독 치료보다는 비약물적 치료(자가관리, 행동치료, 물리치료 등)와 병용할 시 효과적이며, TMD만을 위한 최적의 약물은 존재하지 않는 상태이다. 그럼에도 불구하고 TMD 치료에 있어 임상에서 가장 쉽고 효과적으로 접근할 수 있는 방법이 약물치료이기에 최신 TMD 약물치료의 경향성 및 적응증, 주의사항에 대하여 알아보고자 한다.

일반적으로 TMD 치료에 가장 많이 쓰이는 약물은 비스테로이드성 소염제(NSAIDs)이다. 턱관절에 통증이 있거나 염증 반응이 의심되는 경우에는 NSAIDs사용을 우선적으로 고려해 볼 수 있다. 다만 반복 사용이나 장기 사용 시 위장관·신장·심혈관계 부작용 위험이 있으므로 적절한 기간, 최소 유효 용량 원칙을 지켜야 한다.

근육 긴장이 주된 요인인 경우에는 근이완제가 유용하다. 즉, 국소근동통, 근막통증 및 저작근의 tone 증가, 이갈이(bruxism) 등의 증상이 동반된 TMD에서는 exoperine, cyclobenzaprine 등의 투여가 근육 통증 완화 및 기능 개선을 위해 사용될 수 있다. 다만 진정 작용 및 낙상 위험을 증가시킬 수 있으므로 사용에 유의해야 한다. 그리고 만성 TMD 환자나 통증 양상이 신경성·중추 감작 양상을 보이는 경우에는 항우울제(TCA)나 항경련제(gabapentin, pregabalin) 등의 약제가 투여될 수 있다.

임상 적용 시에는 다음을 유념해야 한다.

- 환자가 호소하는 증상이 관절성/근육성 통증인지, 복합형인지 구분해야 한다.
- 약물 치료 이후 증상 호전 여부 및 부작용 등을 확인한 후, 1-2달 내에 유의한 개선이 없으면 다른 치료로 전환 및 병행을 고려하여야 한다.
- 약물치료만 의존하기 보다는 적절한 비약물 치료(물리치료, 행동조절, 자가관리 등)와 병행하도록 하여야 한다.
- 약물 처방 시 간·신장 기능, 현재 복용 중인 약물, 심리 상태(불안·우울·수면장애) 등을 고려해야 하며, 특히 만성 통증 환자에서는 다학제적 접근이 중요하다.

결론적으로, TMD 약물치료는 단일 "치료 해법"이 아니라, 환자 개별 통증 양상과 전신 상태를 고려한 맞춤형 치료의 일환이다. 최신 근거는 약물치료만으로 충분치 않으며, 향후 통증생체표지자 기반 맞춤 치료, 중추감작 조절 및 재생치료와의 병합이 더욱 강조될 전망이다.

최신 TMD 장치치료



진 상 배

메디덴트 구강내과치과의원 원장
경희대학교 치과대학 치의학박사
구강내과 전문의
통합치의학 전문의
대한치과보험학회 회장
대한턱관절교합학회 부회장
대한안면통증구강내과학회 이사
대한치과의사협회 보험위원

턱관절장애(TemporoMandibular Disorder; TMD)는 측두하악관절의 근골격계 구조와 관련된 질환으로, 근육이나 관절 통증 및 기타 건강 문제를 유발할 수 있다. 턱관절장애는 근육, 관절, 또는 관절과 근육에 모두 나타날 수 있고, 얼굴의 편측성 또는 양측성 근육 원인 TMD는 입 벌림 제한을 동반하거나 동반하지 않고 나타날 수 있다. 관절 원인 턱관절 장애는 디스크 변위가 정복성 또는 비정복성으로 나타날 수 있다.

턱관절장애 치료는 어떠한 한가지의 정답이 없고, 환자의 상황에 따라 다양한 방법이 사용되고, 그중 교합중재 (occlusal intervention)은 상악과 하악 치아의 교합 관계를 변화시켜 치아 접촉 배열을 개선함으로써 통증을 완화하고 정신사회적 기능과 삶의 질을 향상시키는 것을 목표로 한다. 교합 중재에는 교합장치, 교합조정, 보철, 교정 등의 방법이 있고, 그 중 교합장치는 특수 설계된 장치를 상악, 하악, 또는 상하악에 착용하여 비교적 가역적 방법으로 교합중재를 시도하는 방법으로, 가장 많이 사용하는 것은 완전 경질화 안정장치 (Full Hard Stabilization Splint; FHSS), 유해수용성 삼차신경억제 긴장억제장치(Nociceptive Trigeminal Inhibitor tension suppression system; NTI-tss), 그리고 (하악과두의) 전방위치장치(Anterior Positioning Splint), 등으로 분류된다.

장치치료는 약 100년 가까운 역사(Costen, 1934)를 갖고 있을 정도로 오래전부터 사용되어 왔으나 치료기전이나 효과 대하여는 의견이 분분하며, 아직 완전히 근거가 확립되어 있지는 않지만 장치의 제작, 환자교육, 관리, 치료종료에 있어서 최소한의 지켜야할 황금률은 존재한다. 필자가 치과의원을 운영하며 관찰한 결과, 적절한 제작과 관리가 이루어지지 않은 장치치료로 인하여 턱관절장애가 잘 호전되지 않거나 오히려 악화되는 경우를 관찰할 수 있었고, 관리가 잘 이루어지지 않은 경우 비가역적 교합변화나 심한 장치의 오염 등 여러가지 문제가 발생하였다.

따라서 본 강연에서는 장치치료 시 꼭 확인하고 지켜야하는 필수 요건을 살펴보고, 장치의 관리와 착용시간의 점진적 단축 및 치료종료에 대하여 살펴보는 시간을 갖고자 한다.

심포지엄 II

가상 교합기의 임상적 적용



최 유 성

단국대학교 치과대학 졸업
단국대학교 치과대학 부속 치과병원 치과보철과 수련
단국대학교 대학원 치의학과 석사
서울대학교 대학원 치의학과 박사
Tufts University School of Dental Medicine 방문교수
단국대학교 치과대학 치과보철학교실 교수
현) 단국대학교 치과대학 치의학과장
현) 대한치과보철학회 고시이사
현) 대한진단검사치의학회 공보이사

디지털 기술의 고도화는 치과 보철학 분야에서 교합 분석 및 수복물 설계 방식에 근본적 변화를 가져오고 있다. 그중 가상 교합기(virtual articulator)는 환자 고유의 교합 및 하악 운동 특성을 3차원적으로 재현함으로써 기존 아날로그 교합기의 한계를 보완하는 핵심 도구로 평가된다. 이에 본 강의에서는 개원가에서 실제 적용 가능한 디지털 교합 workflow를 중심으로, 가상 교합기의 임상적·기술적 유용성을 체계적으로 정리하고자 한다.

가상 교합기는 구강 스캔, CBCT, 안면 스캔, 교합 스캔 등 다양한 디지털 데이터를 통합하여 환자의 교합 상태를 정량적·정성적으로 분석할 수 있게 한다. 이러한 통합 데이터 기반의 모델은 중심위(centric relation), 수직고경(vertical dimension), 교합평면(occlusal plane)의 재현뿐 아니라 과두 경사도(condylar inclination), Bennett movement, 전·측방운동 경로 등의 동적 요소까지 시뮬레이션할 수 있는 점에서 중요하다. 나아가 CAD 시스템과의 연동을 통해 보철물 설계 단계에서 교합 접촉의 사전 조정(pre-adjustment)이 가능하여, 임상에서 빈번하게 요구되는 교합 수정의 반복을 현저히 감소시키는 것으로 보고되고 있다.

임상 응용 측면에서 가상 교합기는 여러 영역에서 그 정밀성을 입증하고 있다. (1) 단일 보철물 제작에서는 교두 경사 및 교합 간섭을 사전에 예측함으로써 교합 조정 시간을 단축하고 재제작률을 낮춘다. (2) 다수 치아 수복 및 전악 재건에서는 디지털 교합 분석을 기반으로 안정된 교합패턴을 설계할 수 있으며, 환자 개인의 교합 특성을 모델링함으로써 기능적 조화를 극대화할 수 있다. (3) 임플란트 보철에서는 하악 운동 시 부하 경로를 정확히 재현하여 구조적 스트레스 분석이 가능해지며, 이는 임플란트-보철계의 내구성 향상에 기여한다. (4) TMD 환자 평가에서는 개인화된 하악 운동 데이터를 반영한 디지털 분석을 통해 기능적 이상 패턴을 보다 정밀하게 진단할 수 있다.

그럼에도 불구하고 가상 교합기 활용에는 몇 가지 고려 사항이 존재한다. 첫째, 디지털 데이터 정합(alignment) 과정에서 발생하는 누적 오차는 교합 분석의 신뢰도에 영향을 미칠 수 있다. 둘째, 하악 운동 기록 장비 간 재현성의 차이 및 소프트웨어별 파라미터 모델의 상이성은 시스템 간 비교를 어렵게 한다. 셋째, 기능적 하악 운동의 생리적 변이(variability)는 디지털 모델의 표준화에 도전 요소로 작용한다. 이러한 한계를 극복하기 위해서는 데이터 획득의 표준화, 디지털 workflow의 체계적 검증, 하악 운동 기록 장치의 정확도 향상에 대한 지속적 연구가 필요하다.

본 강의는 가상 교합기의 이론적 근거와 최신 기술 동향을 고찰하고, 실제 임상증례를 기반으로 디지털 교합 분석 및 설계 과정의 단계별 적용법을 소개하고자 한다. 이를 통해 가상 교합기가 보철 진료의 예측성·정밀성·재현성을 향상시키는 도구로서, 실제적으로 적용할 수 있는 임상적 활용 가치에 대하여 제시하고자 한다.

안면스캐너의 실질적 활용

김 재 영

치과보철과 전문의
교수, 연세대학교 치과대학 보철과학교실
서울대학교 치과대학 졸업
하버드대학교 치과보철과 수련 및 박사
ITI (국제임플란트학회) Fellow

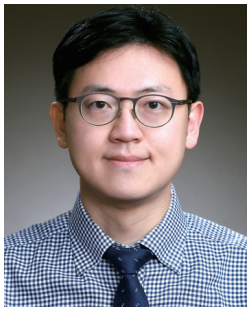


페이셜 스캔 기술은 디지털 보철 진료에서 환자의 안모 정보를 정밀하게 반영할 수 있는 핵심 도구로 자리 잡았다. 지금까지는 주로 virtual facebow 기능을 통해 교합평면, 안궁 정보, 전방 기준점을 디지털 구강 스캐닝 데이터와 일치시키는 역할에 국한되어 왔다. 그러나 최근의 기술적 발전은 페이셜 스캔을 단순한 위치 재현 도구가 아니라, 환자의 기능·심미·연조직 역학을 통합적으로 반영하는 확장형 virtual patient 플랫폼으로 활용할 수 있는 가능성을 제시한다.

이를 통해 페이셜 스캔은 단순한 안궁 대체 수단이 아니라, 환자 맞춤형 진단·계획·의사소통을 모두 포괄하는 진정한 의미의 digital virtual patient 환경을 구축하는 데 핵심적인 역할을 수행할 수 있다.

본 강연은 이러한 확장 가능성을 최신 문헌과 실제 임상 사례를 토대로 고찰하며, 향후 임상·연구 분야에서의 응용 방향을 제시한다.

AI를 이용한 디지털 교합



윤 형 인

서울대학교 치과대학 치의학사
서울대학교 대학원 치의학박사
서울대학교 치과병원 치과보철과 수련 및 전임의
서울대학교 치의학대학원 치과보철학교실 조교수, 부교수
Gastprofessor, Zahnmedizinische Kliniken, Universitaet Bern (zmk bern)
서울대학교 치과병원 의료정보·빅데이터센터장

인공지능은 의학, 금융, 교육 등 다양한 산업 분야에서 인간의 인지 능력을 모방하여 혁신적인 변화를 가져오고 있다. 이러한 기술들은 복잡한 데이터를 처리하고, 사람과 유사한 학습 및 패턴 인식을 통해 문제 해결과 예측, 분류 작업을 수행한다. 인공지능 기술의 발전과 함께 치의학 분야에서도 다양한 임상 영역에서 진단의 정확성과 치료 결과를 향상시키기 위한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 또한, 디지털 치의학 기술이 보편화되면서 다양한 임상 상황에 대한 방대한 데이터가 축적되었고, 이를 분석·활용함으로써 기존과는 다른 새로운 치료 전략을 개발할 수 있는 기반이 마련되었다. 최근, 치과 보철 수복 분야에서는 딥러닝 기법을 기반으로 개별 환자의 조건에 적합한 최적의 보철 수복 형태를 제안함으로써, 심미성·발음·저작 기능의 개선에 보다 예지성이 높은 접근을 시도하는 연구가 증가하고 있다.

치과 보철의 제작 과정은 컴퓨터 기반 설계 및 제작 (Computer-aided design/ computer-aided manufacturing) 기술의 발전에 힘입어 종전의 노동 집약적인 과정을 대체하는 등의 많은 발전을 이뤘으나, 여전히 작업자의 경험과 술기에 일정 부분을 의존하고 있으며, 개인의 노동력과 시간이 많이 소요되는 작업이다. 그 중에서도 치과 보철 디자인 과정은 보철 수복 치료의 예후에 직접적인 영향을 주는 가장 중요한 단계이다. 이 단계에서 인공지능의 도움을 통해 임상에서 적용 가능하면서도 일정한 수준의 결과를 낼 수 있다면 전체적인 보철 수복 치료의 작업 흐름 상 효율성을 높이는 것과 동시에 임상에서도 안정적인 치료 예후를 기대할 수 있을 것이다.

이에 본 발표에서는 딥러닝 기법 중 합성곱 신경망(CNN)과 적대적 생성 신경망(GAN)을 기반으로 한 치과 보철 수복 설계 솔루션에 대해서 현 수준에서의 작업 흐름 상 효율성과 임상적 효용성을 보철과 전문의의 관점에서 심미성과 교합 기능에 연관된 다양한 임상 평가 지표를 통해 검토하고, 그 기술적 한계점을 짚어보며 이에 대한 향후 발전 가능성을 논의하고자 한다.

교합의 시대 전환 (교합 패러다임의 변화) : 전통의 가치와 디지털의 가능성

박 찬 진

서울대학교 치과대학 졸업
서울대학교 치과병원 보철과 전공의, 전임의
서울대학교 대학원 박사학위(치과보철학 전공)
일본오사카치과대학교 유치보철교합학강좌 부교수(비상근)
현) 강릉원주대학교 치과대학 치과보철학교실 교수
현) 강릉원주대학교 치과병원장
현) 대한턱관절교합학회 부회장

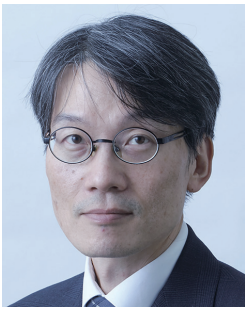


교합의 개념과 이를 임삼에서 정확하고 실용 가능하게 적용하기 위한 노력은 현재에 있어서도 꾸준하게 진행중이다. 유치악, 부분 무치악 그리고 완전무치악에 이르기까지 수복입장에서의 교합 개념은 유치악에서의 관계와 악운동을 반영한 측정가능한 수준에서부터 검증되어 왔으며 이를 위해 다양한 술식과 기구가 개발되어 온 점 또한 교합학의 발전에 기여해 왔다.

다만, 정밀성이 고도로 요구되는 점에 있어서는 복잡한 과정과 불편한 기구 사용이 필연적이었음 또한 부정하기 어렵다. 이러한 측면에서 복잡한 과정의 진단과 수고스러운 임상에의 노력은 수복하는 입장에서 현대 사회에서는 디지털화로 대표할 수 있는 실시간으로 가시화에 용이하고 비교적 간소한 기구 및 기계, 상향된 기능의 진단 소프트웨어 및 분석 툴의 이용, 기공과정의 표준화 등 치과 영역에서 거듭된 발전의 영향이 지속되고 있다. 캐드캠으로 대표되는 이러한 일련의 발전은 진료 술식의 표준화에도 기여하여 복잡한 술식을 간소화하는데 기여하여 술자간의 차이를 줄이고 있는 것 또한 사실이다. 비교적 초기의 수복재료의 내구성 문제도 맞춤형 고밀도 캠블록 디자인이 시도되고 있어 해결 가능한 수준까지 이르게 되었다.

그럼에도 불구하고, 교합의 측면은 생리적인 하악 운동의 지배 하에 있고, 환자의 개별적인 상하악의 위치 관계에 결정적인 영향을 받으므로 치과의사가 조절하고 조정해야 하는 고유의 영역이라 할 수 있다. 과연 교합의 개념이 달라졌을까? 디지털화되어 가는 교합 회복을 위한 술식의 세상에서 본 토론은 진단과정에서부터 수복에 이르기까지 적용하고 구현하는 부분을 엿볼 수 있으리라 기대한다.

Digitalization of the Twin-Stage Technique
(디지털 기술을 적용한 twin-stage technique 수복)



여 인 성

1999 서울대학교 치과대학 졸업
1999-2003 서울대학교 치과병원 치과보철과 인턴, 전공의
2003-2006 육군 특수전사령부 치과 군의관
2007 서울대학교 대학원 치의학(치과보철학) 박사
2010- 서울대학교 치의학대학원 치과보철학 교실 조교수, 부교수, 교수
2023- 대한치과보철학회 국제학술지 Journal of Advanced Prosthodontics 편집이사
2025- 국제치과연구학회(IADR) 아시아-태평양 지역 대표 임원(AP Regional Board Member)

하악 과두의 중심 위치를 정의하고, 이 출발점으로부터 움직여 저작하는 하악의 운동을 분석하여 이와 조화되는 상, 하악 치아 관계를 설정, 수복하는 임상을 추구했던 악교합학(gnathology) 개념은 현대 교합학에서 하악 삼각을 기본으로 하악 운동을 기술하여 환자의 상실한 치아 기능을 보다 쉽고 효과적으로 회복하는 twin-stage 수복법으로 발전하였다. 디지털 기술을 적용한 치아 수복 치료 형태가 최근, 빠른 속도로 진화하면서 임상가 입장에서 보다 쉽고, 임상가 간 차이가 크지 않으면서도 환자에게 받아들여질 만한 수준의 치과 보철 수복물이 제공되고 있다.

이러한 디지털 치의학에 발맞춰 본 강연은 디지털 기술을 활용하여 twin-stage 수복법을 영상 정보화하고 교합 개념을 실제 임상에 구현한 증례들을 소개하고자 한다. Twin-stage 수복법의 이론과 전통적인 접근법, 그리고 이를 디지털화 하는 단계를 살펴보면서, 과로의 재현 문제, 반조절성 교합기에 내포된 근사화와 디지털 기술 상에서의 교합의 의미, 디지털 기술이 교합 수복 치료에서 가질 수 있는 장점 등의 주제를 연자가 경험하고 느꼈던 사항들을 바탕으로 이야기할 것이다.

임플란트 보철의 최신 원칙

이 양 진

서울대학교 치과대학 학사, 석사, 박사 (치과보철학 전공)
서울대학교병원 치과보철과 수련
강릉대학교 치과대학 전임강사, 조교수, 부교수
University of Connecticut, School of Dentistry (UCHC) 방문 교수
현) 대한디지털치의학회 회장, 대한턱관절교합학회 부회장
현) 분당서울대병원 치과보철과 교수
현) 서울대학교 치의학대학원 교수



나날이 발전하고 있는 임플란트 보철에서 최신 원칙을 정리하기는 어렵다. 다만 초기 osseointegration 자체를 의심하던 시절 loading에 집착하던 관점에서 벗어나 최근에는 보철의 design, 특히 지대주의 형태와 생물학적 폭경에 대한 연구가 활발하며 각종 재료의 발달과 기술 발전으로 digital을 이용한 보철의 안정성과 접근성이 향상된 것이 사실이다.

본 연제에서는 implant longevity를 위한 보철적 고안 중 연자가 가장 중요시하는 guidance & support 개념을 중심으로 완전무치악 수복에서 digital dentistry의 발전과 알려진 생역학, overdenture와 surveyed crown의 기계적 측면의 비교, 총의치의 여전한 가능성에 대해 전반적으로 다뤄볼 것이다.

핵심 단어는 다음과 같다.

Keywords: Lip support, space control, A-P spread, cantilever, C/I ratio, photogrammetry, surveyed crow type implant vs. overdenture type implant, maxilla vs. mandible, complete denture

All-on-X 보철의 교합 개념



김 선 재

연세대학교 치과대학 졸업, 동대학원 석사 및 박사 (치과보철학 전공)
Fellowship, Graduate Prosthodontics, School of Dentistry, University of Washington, USA
Visting Scholar, Reconstructive Science, School of Dental Medicine, University of Connecticut, USA
현재 연세대학교 치과대학 보철과학교실 교수
강남세브란스치과병원 원장

Rehabilitation can be approached in several ways when treating the completely edentulous maxilla or mandible with implant-supported fixed prostheses. Gallucci and colleagues classified implant-supported fixed prostheses for the edentulous maxilla into three categories: fewer than six implants with a one-piece prosthesis, six or more implants with a one-piece prosthesis, and six or more implants with a segmented prosthesis. A nationwide survey conducted in January 2025 among prosthodontic faculty members in Korean dental schools confirmed that this three-segment approach remains the most common clinical practice in both arches.

Although segmented prostheses have traditionally been widely used, the one-piece concept has evolved into the contemporary “All-on-X” treatment, which has gained significant attention in recent years. Originating from P. Malo’s All-on-4 concept, the All-on-X approach adapts the number and distribution of implants to the clinical situation. With the advancement of digital dentistry, numerous variations in surgical techniques and prosthetic workflows have been developed.

This lecture will discuss the advantages, limitations, and critical considerations of the All-on-X concept in the digital era and will introduce perspectives on more efficient strategies for the treatment of completely edentulous patients.

Learning Objectives

1. To understand the concept of All-on-X.
2. To evaluate the advantages and limitations of All-on-X therapy.
3. To explore more efficient surgical and prosthetic workflows for All-on-X using digital technologies.

임플란트 지지 국소의치의 기능적 적용

조 리 라

서울대학교 치과대학 졸업, 석사, 박사
서울대학교 치과병원 치과보철과 수련
스웨덴 요떼보리 대학 방문연구원
강릉원주대학교 치과대학 학장
강릉원주대학교 치과대학 교수



대부분의 부분무치악을 임플란트를 이용하여 고정성으로 수복할 수 있게 됨에 따라 현재 치료 대상이 되는 부분무치악은 소수 잔존치나 엇갈린 교합을 수복하는 어려운 국소의치 증례가 중심이 되고 있다. 이러한 RPD는 교합 지지를 충분히 제공하지 못하며, 장기적으로 의치의 반복적 회전과 함께 잔존 자연치에 불필요한 토크가 작용하여 지대치 상실로 이어질 수 있다.

이에 임플란트를 추가 지대치로 전략적으로 배치하면, 잔존 지대치의 부하를 감소시키고 의치의 안정성을 향상시키며, 동시에 임플란트 자체의 예후에도 부정적인 영향을 미치지 않는다. 이러한 임플란트 보조 국소의치(IARPD, Implant-Assisted Removable Partial Denture)는 임상적으로 성공적인 결과들이 축적됨에 따라 그 적용 범위가 확대되고 있으나, 실제 임상에서는 언제, 어디에, 어떤 방식으로 임플란트를 적용해야 하는가에 대한 구체적 기준이 여전히 요구된다.

본 발표에서는 IARPD의 치료계획 수립 과정과 임상적 고려사항을 중심으로, 임플란트의 위치 선정 원칙과 교합 유지의 핵심 개념을 논의하고자 한다.

1) IARPD 치료계획

- 어떤 RPD가 불편하며, 이를 극복하는 방법은 무엇인가?
- 엇갈린 교합을 유발하는 요인은 무엇이며, 이를 어떻게 해결할 수 있는가?
- 의치의 회전은 어떤 위험을 초래하며, 그 예방 방법은 무엇인가?
- 임플란트를 가장 효율적으로 활용할 수 있는 위치는 어디인가?

2) IARPD 치료과정에서 장기적인 교합유지를 위한 고려사항

- 서베이드 크라운 제작 시 주의할 점은 무엇인가? (특히 교합면레스트를 중심으로)
- IARPD 교합조정의 원칙과 실제 적용 시 고려해야 할 요소는 무엇인가?
- 장기 유지관리를 위해 인공치 교체 및 교합의 항상성을 어떻게 관리할 것인가?

총의치 교합의 현대적 지침



송 주 헌

조선대학교 치과대학 학사
조선대학교 치과대학 대학원 치과보철학 석사, 박사수료
조선대학교 치과병원 보철과 레지던트, 조선대학교 치과병원 보철과 전임의
대한치과보철학회 교육지도의, 인정의
대한턱관절교합학회 인정의 / 대한디지털치의학회 인정의
현)조선대학교 치과대학 치과보철학교실 조교수
현)조선대학교 치과병원 디지털진료센터장

치과 치료의 역사는 그렇게 길지 않다. 주조 기술의 도입 전 할 수 있는 치과 치료는 치아가 상하거나 아프면 발치 후 모든 치아가 발거된 후 총의치를 만들어서 사용하는 게 유일한 치료였다. 치아가 하나도 없는 무치악 상태에서의 총의치 사용에서의 핵심은 총의치가 기능 중 구강내에서 안정된 상태로 유지되도록 하는 부분이었고 이 역할에서 결정적인 역할을 하는 부분이 총의치의 교합이다.

총의치 교합은 오랜 기간 동안 치과 보철학의 핵심 주제로 자리해왔다. 초기의 총의치 교합 개념은 Bonwill, Gysi, Hanau 등의 이론에서부터 출발하였고 이후 다양한 연구 및 임상을 통해 완성도를 높여왔다. 이러한 역사적 발전은 기계적 교합의 정밀성에서 출발하였고, 이후 생리적 및 기능적 안정성을 중시하는 방향으로 진화하였다.

현대의 총의치 교합은 단순히 양측성 균형교합을 재현하는 것을 넘어, 환자 개인의 기능적 움직임, 잔존 치조제 상태, 환자의 적응도 및 생활 패턴을 고려한 개인 맞춤형 교합 설계로 발전하고 있다. 특히 디지털 덴쳐의 등장으로 인해 교합의 설정이 CAD 소프트웨어 상에서 시뮬레이션 되고, 레진의 중합 수축으로 인한 오차를 감소시킬 수 있게 되었으며, 교합평면 과 심미선, 그리고 하악 운동 궤적 등이 정량적으로 분석 가능한 시대에 접어들었다. 이로써 전통적인 인공치 배열 기준과 디지털 기반 가상 교합 조정 기술 간의 통합이 이루어지고 있다.

본 강의에서는 전통적인 총의치의 교합부터 현대까지의 발전 과정을 통해 총의치 교합의 전체적인 내용을 살펴보고 향후 현대 총의치 교합에 요구되는 부분에 대해 함께 논의해보고자 한다.

TMD의 디지털 치료-Click sound앱과 턱관절 상담 AI 에이전트

우 건 철

보건복지부 인증 구강내과 전문의(75호)
연세대학교 치과대학 치의학 박사 (구강내과학)
현) 연세대학교 치과대학병원 구강내과학교실 외래교수
현) 대학혁신지원사업 학생 창업 활성화 전문가 위촉(연세대학교)
현) 강남구치과의사회 학술이사
현) 대한턱관절교합학회 산학협력이사
현) 연세퍼스트구강내과치과의원 대표원장
현) 디웨이브 주식회사 대표이사



본 강의에서는 턱관절 장애(TMD)의 디지털 치료 패러다임을 중심으로, 국내에서 개발된 임상 및 의사결정 지원 도구인 TMD Wise와 대표적 디지털 치료제 솔루션인 Clicksound 앱을 소개하고, 이를 보완하는 AI 상담 에이전트 기반의 환자 관리 모델을 소개합니다.

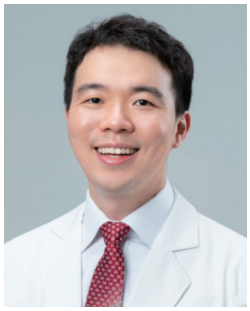
TMD Wise는 다양한 임상 환경에서 TMD 진단 및 처치 결정을 돕기 위한 의사결정 지원 플랫폼으로, TMD의 진단 코드화, 추천 치료를 통해 임상의의 판단을 보조하도록 설계되었습니다.

Clicksound는 진료 후 자택에서 자가관리 및 재활운동을 도우며 턱관절 재활을 통해 개구량이 늘어나는 정도를 정량적으로 기록·분석하여 환자의 상태 변화를 시각화하고, 생활습관 가이드를 제공하는 소프트웨어 의료기기로 혁신의료기기 99호로 지정된 디지털 치료기기입니다. 해당 앱은 기존의 주관적 증상 평가 중심 TMD 관리 방식에서 벗어나, 객관적 데이터를 기반으로 한 추적·치료·예후 관리를 가능하게 합니다.

여기에 더해, 최근 의료계에서 빠르게 확산 중인 AI agent의 개념을 TMD 분야에 적용하면, 진단에 대한 도움, 운동·약물 관리, 생활습관 코칭, 교육 콘텐츠 제공까지 진료에서 제공할 수 있는 서비스의 분야가 확장될 것입니다.

본 강의에서는 TMD Wise와 Clicksound의 상호보완성을 분석하고, 여기에 AI 상담 에이전트를 결합한 통합형 디지털 TMD 치료 모델을 소개합니다. 또한 TMD 환자군의 장기 추적, 재발 위험 예측, 치료 효과 정량화 등 디지털 치료제가 제공할 수 있는 임상적 가치와 의료현장 적용 전략을 함께 논의하고자 합니다.

개원의를 위한 턱관절 PDRN Prolo injection



구 정 귀

2013-2017 분당서울대학교병원 치과 구강악안면외과 전공의
2017-2018 전북대학교치과병원 구강악안면외과 전임의
2018-2021 국군수도치과병원 구강악안면외과 군의관
2021-2022 연세대학교 치과대학 강남세브란스병원 구강악안면외과 강사, 진료교수
2022-2024 전북대학교 치과대학 구강악안면외과 조교수
2024- 현재 분당서울대학교병원 구강악안면외과 조교수
대한악안면성형재건외과학회, 대한턱관절협회, 대한구순구개열학회 보험이사

턱관절장애(temporomandibular disorder, TMD)는 정의와 분류, 병인론, 치료 및 예후에 대해서는 아직 명확하게 확립되지 않았으며, 다양한 생역학적·심리적·전신적 요인이 복합적으로 작용하는 것으로 알려져 있습니다. 따라서 단일 병인론이나 특정 치료법에만 의존하기보다는, 환자의 기능 회복과 통증 완화를 목표로 한 다각적인 접근이 필요합니다.

턱관절장애 환자의 대부분은 약물치료, 물리치료, 장치치료, 습관조절 등의 보존적 치료로 호전될 수 있습니다. 그러나 일부 환자에서는 이러한 치료에도 불구하고 통증이 지속되거나 기능 회복이 어려운 경우가 있으며, 이때 외래에서 시행할 수 있는 비수술적 중재요법(intervention)이 효과적인 대안이 될 수 있습니다. 최근에는 증식치료(prolotherapy)가 턱관절장애의 새로운 치료 방법으로 주목받고 있습니다. 증식치료는 인체의 자연 치유 기전을 자극하여 손상된 조직의 회복을 유도하는 치료법으로, 2024년에 보건복지부 신의료기술 항목으로 고시되면서 그 안전성과 임상적 유효성이 공식적으로 인정받았습니다. 의과 영역에서는 증식치료가 근골격계 질환과 만성 통증의 관리에 널리 활용되어 왔으며, 전통적으로 고농도 포도당 용액이 사용되어 왔습니다. 그러나 포도당은 염증을 유발하여 치료를 시작하는 기전이 있어 환자의 불편감이 다소 있는 단점이 있습니다. 최근에는 포도당과 다른 기전으로 조직재생을 유도하는 증식제로서, 폴리데옥시리보뉴클레오타이드(polydeoxyribonucleotide, PDRN)가 새로운 생물학적 증식 인자로 각광받고 있습니다.

본 강연에서는 PDRN을 활용한 턱관절 증식치료의 생리학적 기전과 임상적 근거를 소개하고자 합니다. 아울러 실제 시술 방법과 환자 선택 기준, 기존 치료와의 병용 가능성, 그리고 향후 연구 및 임상 적용의 방향성에 대해 함께 논의함으로써, 턱관절장애의 새로운 재생의학적 접근 가능성을 제시하고자 합니다.

코골이와 수면무호흡의 디지털 진단 및 모니터링-앱노트랙

정 유 삼

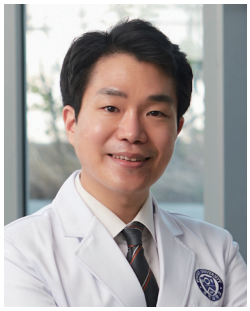
Stanford Sleep Disorders Clinic 연수
대한수면학회장 역임
대한소아이비인후과학회장 역임
서울아산병원 PI실장 역임
울산의대 교무부학장 역임
대한이비인후과학회 간행이사 역임
한국의료질향상학회 편집이사
서울아산병원 IRB 책임간사



현재까지 폐쇄성 수면무호흡증의 진단 방법으로 Gold standard는 검사실에서 하룻밤을 보내면서 잠을 자는 동안 검사를 하는 수면다원검사이다. 이 검사법은 진단이나 양압호흡기 처방에 필수적인 검사로 여러가지 측정 파라메터가 있지만 대표적으로 무호흡-저호흡 지수에 따라 중증도를 분류하고 치료를 하며 치료가 잘되고 있는지도 무호흡-저호흡 지수를 확인하게 된다. 수면다원검사는 여러가지 제한점들을 가지고 있다. 하룻밤 동안 검사한 것이 전체를 대표하지 않을 수 있다. 검사실에서 집에서와 다른 환경에서 처음 잠을 자게 되면 잘 못 자는 환자들도 있고 수면 단계도 다를 수 있으며 그에 따라 무호흡-저호흡지수도 달라질 수 있다. 그러나 문헌에 따르면 대부분 중증도가 크게 바뀌는 경우는 없다고 한다. 검사실을 하룻밤 동안 사용하고 검사실 직원이 전극을 위치하고 검사시간동안 계속 모니터링을 해야 하며 검사 후에는 1명의 판독 시간이 많이 필요하고 검사실 이용에 따른 옷, 침구, 세면도구, 화장실, 응급키트, 비디오 시설 등의 시설이 여러가지 필요하여 상대적으로 고비용 검사가 된다. 검사실을 한사람이 하루만 이용할 수 있으므로 검사 대상이 많은 경우에도 빠른 검사를 할 수 없고 하룻밤만 검사를 하게 되므로 시계열 분석이나 상태 변화에 따른 분석을 할 수 없게 된다. 판독은 30초 단위의 화면을 보면서 시각적 정보로 판단하게 되므로 판독자의 경험과 능력, 교육 정도에 따라 판독 결과가 달라질 수 있다.

이러한 제한점과 단점을 극복하고자 여러가지 방법들이 개발되고 있다. Pulse oximeter를 이용한 PPG(photoplethysmography) 방법으로 스마트 링, 워치, 이동형 수면다원검사기기와 천정이나 침대 옆에 설치하여 고주파로 호흡과 심박 수 등을 측정하는 기구, 침대 밑에 매트리스로 심박 수, 호흡을 측정하는 센서 등이 새로운 의료기기로 나오고 있다. 이번 강의에서는 그 중에서도 스마트폰 앱으로 수면중 소리를 측정하여 수면 단계와 수면무호흡을 측정할 수 있는 앱노트랙에 대해서 원리와 정확도, 편리성 등을 중심으로 알아보고자 한다.

치과진료에서 윤리적 의사결정



김 준 혁

펜실베이니아대학교 의과대학 의료윤리학 석사
부산대학교 치과대학 의료인문학 박사
연세대학교 치과대학 치의학교육학교실 조교수
한국의철학회 편집이사
대한의료커뮤니케이션학회 학술이사
한국보건의료정보원 전문위원

의료적 의사결정은 그동안 의료윤리 및 정책 관련한 논의에서 핵심적인 위치를 점해 왔다. 대표적으로 연명 의료 결정에 대한 논쟁, 입법, 정책 운영은 연명 의료에 있어 의사결정 문제가 가장 중요한 사안 중 하나임을 보여준다. 그러나, 치과 영역에서 의사결정에 관한 문제나 논의는 심도 있게 다루어지지 않았다.

이는
첫째, 치의학 분과 내에서 관련 영역의 논의를 할 수 있는 전문 인력의 부재,
둘째, 치과적 의사결정이 기본적으로 미용 영역의 의사결정과 같거나 비슷하다는 정부 및 사회의 오해,
셋째, 무조건 "싼" 것만 찾는 한국의 문화적 특성과 치과 치료와 유지에 대한 충분한 이해를 결여한 환자,
넷째, 환자와 의사결정에 관한 논의를 해 본 적이 없는 치과의사의 경험 결핍,
다섯째, 모든 것을 다 비용으로만 환원하여 생각하며 특히 행위별 수가제 하 비용이 청구되지 않는 상담 및 대화에 대한 치과계 일반의 무시가 복합적으로 작용하여 낳은 상황으로 판단할 수 있다.

그러나, 환자와 사회의 요구가 다변화되고 소송, 분쟁이 증가하며 사보험이 점차 지불 수단으로서의 영역을 확장하고 있는 치과 의료적 상황에서, 의사결정에 대한 충분한 이해가 없는 것은 치과의사의 삶과 진료를 불행하게 만드는 요인이 된다. 거꾸로 말하면, 위의 모든 문제의 해결책은 치과적 의사결정을 어떻게 할 것인가에 관한 고민에서 나오며, "좋은" 해결책을 다루는 것이 윤리학이기에 윤리적 의사결정에 관한 논의는 필수적일 수밖에 없다.

본 발제는 윤리적 의사결정을 위해 고려할 사항을 검토하고, 이를 치과 진료의 일반 상황에 적용하는 방법을 논의한다. 또한, 최근 국책사업으로 활발한 연구가 진행 중인 공유의사결정제도에 관한 소개를 통해 치과의사와 환자 모두에게 이로운 의사결정 실천을 만드는 방법을 검토한다.

구 연

구연 1

MXene–GelMA Coated Titanium: Dual Antibacterial and Osteogenic Performance

유지혜, 임현필, 지민경, 조훈성, 장우형
전남대학교 치의학전문대학원 치과보철학교실

Purpose

This study evaluated whether titanium (Ti) discs coated with a $Ti_3C_2T_x$ MXene–gelatin methacryloyl (GelMA) composite can simultaneously suppress oral biofilms and enhance osteogenic responses.

Materials and methods

Commercially pure Ti discs were assigned to a Control group (GelMA only) or MXene-coated groups delivering 1, 5, or 10 μg MXene coating (M1, M5, M10). Surface characteristics were evaluated using field-emission scanning electron microscopy (FE-SEM), Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR), and X-ray photoelectron spectroscopy (XPS). Antibacterial activity against Streptococcus mutans and Porphyromonas gingivalis was assessed by crystal-violet quantification and LIVE/DEAD confocal imaging. MC3T3-E1 adhesion, proliferation, and osteogenic differentiation (ALP, ARS) were quantitatively analyzed.

Results

FE-SEM showed uniform MXene distribution within the GelMA matrix without aggregation. FT-IR exhibited GelMA-derived amide I/II peaks along with a Ti–C vibration band, while XPS confirmed composite integration through characteristic Ti 2p, C 1s, and O 1s signatures. All MXene groups significantly inhibited S. mutans biofilms ($P < 0.0001$), and P. gingivalis suppression was significant in M5 and M10 ($P < 0.01$). MXene–GelMA coatings enhanced MC3T3-E1 adhesion and proliferation ($P < 0.0001$) and increased ALP activity and mineralization ($P < 0.05$) compared with Control.

Conclusion

M5 provided the most balanced antibacterial and osteogenic enhancement, whereas M10 exhibited the strongest overall biofunctional effects. These findings support MXene–GelMA coatings as a promising multifunctional surface strategy to improve infection resistance and osseointegration of titanium implants.

구연 2

심한 부정교합을 가진 다운증후군 환자의 교정치료를 동반한 전악 보철수복 증례

김철수, 안승근, 박주미, 이정진, 박연희, 서재민
전북대학교 치과대학 치과보철학교실

다운증후군은 1번 염색체의 삼염색체 이상으로 인해 발생하는 대표적 발달 장애로, 지적 장애뿐 아니라 두개안면 및 악골 성장 이상, 구순구개열, 부정교합, 선천적 결손치와 같은 다양한 치과적 문제를 동반한다. 이로 인해 보철적 수복이 복잡해지고, 환자의 협조도 및 구강위생 관리 능력의 한계가 치료에 중요한 변수가 된다. 본 증례는 구개열 수술 병력이 있는 다운증후군 환자에서 교정치료와 임플란트를 병행한 전악 보철 수복을 통해 기능적 안정성을 확보한 치료 과정을 보고하고자 한다. 환자는 31세 여성으로, 어금니가 없어 식사하기 불편하다는 주소로 내원하였다. 전신병력으로는 다운증후군과 구개열 수술 병력이 있으며, 중증지적장애를 갖고 있었다. 구강내 특이소견으로는 다수의 치아 상실(#12,15,16,17,22,25,27,31,32,35,36,37,41,45, 46,47), 만기잔존유치(#72), 구치부 반대교합, 견치와 소구치의 회전(#13,14,23,24) 및 하악 전방부 치간공극이 확인되었다. 초기 치료 계획은 (1) 상악 치열의 교정적 재배열 및 확장, (2) 하악 전방부 6-unit 고정성 보철 제작, (3) 양측 구치부 임플란트 수복을 포함하였다. 치료 과정 중#25 부위는 공간 부족으로 임플란트 대신 고정성 보철로 변경되었으며, #11을 심미적 이유로 고정성 보철 수복에 포함하여 최종적으로 전악 고정성 보철 수복을 진행하였다. 식립된 임플란트를 절대고정원으로 사용하여 교정치료와 병행하여 2년5개월간 치료를 진행하였으며, 교정적 한계로 인해 구치부 반대교합은 완전히 해소되지 않았다. 그러나 전치부에서 정상적인 교합 관계를 확립하고, 임시 보철을 통한 교합 안정화를 거쳐 최종 지르코니아 수복물 장착 시 기능적 조화를 달성하였다. 특히 Dawson의 교합 개념에 근거하여, 구치부 반대교합 상태에서도 중심위와 기능운동 시 간섭이 없고, 안정성과 기능을 충족한다면 정상 교합과 동등한 임상적

결과를 얻을 수 있다는 점을 확인하였다. 다운증후군 환자에서 흔히 관찰되는 구치부 반대교합은 좁은 상악 치열궁, 구개열 수술로 인한 반흔 조직, 교정 시기의 지연 등 복합적 원인으로 교정만으로는 해결이 어렵다. 본 증례에서도 교정적 확장에는 한계가 있었으나, 보철적 설계를 통해 교합 안정성을 확보하였다. 본 증례는 다운증후군 및 구개열 수술 병력을 가진 성인 환자에서 교정–임플란트–보철을 연계하여 기능적 안정성을 확보한 전악 수복의 임상적 과정을 보여준다. 구치부 반대교합을 정상 교합으로 완전히 교정하지 못하더라도, 전치부 정상 교합 및 적절한 보철 설계를 통해 기능적으로 안정적인 결과를 얻을 수 있음을 확인하였다. 본 증례는 발달장애 환자에서 전악 보철 수복 시 치료적 타협과 기능적 안정성 확보의 균형이 중요함을 시사한다.

구연 3

Effect of 3D Printing Temperature Control on the Occlusal Reproducibility of Fixed Temporary Dental Prostheses

이지민, 손큰바다, 이규복
경북대학교 치과대학

Purpose

The purpose of this study was to evaluate the effect of 3D printing temperature control on the occlusal fabrication trueness of temporary dental prostheses, based on intaglio adaptation. Temporary restorations play a critical role in maintaining occlusal relationships and ensuring temporomandibular joint and masticatory system stability during treatment. However, polymerization shrinkage and micro-deformation occurring during digital fabrication may increase chairside occlusal adjustments and compromise functional stability.

Materials and Methods

A temporary photopolymer resin (ZMD-1000B Temporary; Dentis, Daegu, Republic of Korea) was printed using an SLA printer (Zenith U; Dentis, Daegu, Republic of Korea) under two conditions: room temperature (28°C) and 50°C. Post-curing times were applied from 0 to 600 seconds. Three-unit temporary fixed dental prostheses were fabricated using an identical CAD design across all conditions. Fabricated restorations were evaluated for trueness using RMS-based comparisons with the CAD reference model and for marginal and internal gaps using the silicone replica technique. Particular emphasis was placed on the intaglio region, which directly influences the final seating and positional stability of the restoration. In addition, chemical and mechanical properties—including double-bond conversion (DBC), dynamic mechanical analysis, tensile strength, flexural strength, and fracture load—were evaluated to supplement the analysis.

Results

In the RMS analysis, whole-surface and external regions showed no significant differences between the 50°C groups (up to 120 seconds of post-curing) and the room-temperature groups. In contrast, the intaglio region demonstrated lower RMS values in the 50°C groups. For marginal and internal gaps, the 50°C Green, 60-second, and 120-second groups exhibited the smallest gap values, whereas the room-temperature 600-second group showed the largest gaps. Chemically, the 50°C groups reached over 92% double-bond conversion from 60 seconds of post-curing. Mechanically, the 50°C groups showed higher tensile, flexural, and fracture strengths than the room-temperature groups.

Conclusion

Temperature control during 3D printing influenced the fabrication trueness and adaptation of the intaglio region, which is critical for functional occlusal stability in temporary restorations. While the external surface trueness showed minimal differences between conditions, the 50°C groups demonstrated superior accuracy and consistent adaptation in the intaglio region. These findings suggest potential benefits in terms of temporomandibular joint

stability and reduced chairside occlusal adjustment during provisionalization. Therefore, accurate occlusal fabrication within a digital workflow requires not only precise scanning and CAD design but also appropriate management of 3D printing temperature conditions.

최종적으로 본 증례에서는 기능적 안정성과 심미적 조화를 모두 확보한 수복 결과를 얻을 수 있었으며, 디지털 워크플로우가 전악 보철 수복에서 아날로그 술식을 보완하는 효과적인 임상적 도구임을 확인하였다. 본 보고는 치주적 위험 요인과 병적 치아이동이 동반된 복합 증례에서 디지털 장비의 통합적 활용이 임상적 의사결정과 치료 예측성을 향상시키는데 실질적 기여를 할 수 있음을 보여주는 근거로서 의의를 갖는다.

구연 4

중등도 치주염과 병적 치아 이동 환자에서 다양한 디지털 장비를 활용한 전악 보철 수복 증례

김미진, 박영범
연세대학교 치과대학 보철과학교실

중등도 치주염과 병적 치아 이동을 동반한 전악 보철 환자에서는 치주 안정화와 교합 재구성을 통한 기능·심미 회복이 핵심 과제이다. 치아 상실과 위치 변위는 교합평면의 변형, 전·후방 유도의 소실, 심미적 불균형을 유발하므로, 초기 진단에서 교합 분석과 안모 평가를 철저히 시행하여 치료 방향을 설정하는 것이 중요하다. 특히 다수 치아 결손이 동반된 경우 최종 수복물 설계에 앞서 교합 안정성과 치주 지지 구조의 회복 가능성을 평가하는 과정이 필수적이다. 본 환자에서는 임상 검사와 파노라마 및 치근단 방사선 사진을 포함한 방사선학적 분석을 통해 치료 목표를 수립하였으며, 디지털 왁스업과 왁스 밀링 시뮬레이션을 통해 최종 수복물의 형태와 교합 양상을 사전에 검증하여 치료의 예측 가능성을 높였다.

전통적 교합기 부착 방식은 여전히 전악 수복의 진단과 치료계획 수립에 중요한 역할을 담당하지만, 인상재 변형, 석고 모형의 수축·팽창, 하악 운동 재현의 한계 등 구조적 오차 가능성이 존재한다. 이에 따라 본 증례에서는 아날로그 기반 접근을 유지하되, intraoral scanner를 통한 정확한 구강 내 데이터 채득, face scan을 통한 3D 안모 조화 평가, jaw motion analyzer(JMA)를 통한 환자 맞춤형 하악 운동학적 정보 확보, computerized occlusal analysis device(T-Scan)을 이용한 교합력 분포·접촉 위치·중심 하중 이동의 정량적 분석 등 네 가지 디지털 장비를 전략적으로 병용하였다. 이러한 디지털 자료의 통합은 교합평면 설정, 수직고경 결정, 전치부 유도 형성 등 교합 재구성 과정의 정확성과 재현성을 향상시키는데 기여하였다.

구연 5

가상 안궁이전을 사용한 완전구강회복 증례

조성수, 고경호, 허윤혁, 박찬진, 조리라
강릉원주대학교 치과대학 치과보철학교실

심한 마모나 부식으로 인하여 광범위한 기능적, 심미적 부조화를 야기할 때 광범위한 수복이 종종 필요하다. 임상적으로 광범위한 수복치료는 물리적인 안궁을 사용하여 반조절성 교합기로 안궁이전 후 모형부착을 통해 진단 및 최종 보철물 제작을 진행한다. 디지털 기술의 발달로 디지털 사진, 안면스캔, CBCT, jaw motion tracker를 사용한 가상 안궁이전을 활용할 수 있다. CAD프로그램 내에서 최종 보철물 디자인 후 CAM 기술을 이용하여 제작할 수 있는데 각 방법의 장단점이 존재하고 표준화된 방법은 아직 존재하지 않아 각 방법의 특성을 고려하여 가상안궁을 선택해야한다.

본 증례의 환자는 29세 여환으로 어금니로 잘 안 씹힌다는 주소로 내원하였다. 방사선 검사상 다수의 치아에 우식과 치근단병소가 관찰되었고 특히 상악 우측 제2대구치와 하악 좌측 제1대구치는 심각한 치관파절이 관찰되었다. 특히 상악 전치부는 심각한 부식으로 인한 치관형태의 상실이 관찰되었다. 이에 치관파절이 심한 치아는 발거한 후 임플란트 수복 결정하였고 치근단 병소와 우식은 근관치료 및 수복치료 후 전부관 수복 계획하였다. 상악 전치부 부식으로 인한 전방유도가 결여되어 있는 상태로 이를 회복하기 위해 디지털 장치를 이용한 하악운동재현 분석과 가상 교합기를 사용하여 전방유도각 및 구치부 교두각을 설정하였다.

하악 동적 운동 분석을 위해 디지털 안궁(Zebirs for ceramill,

Amann Girrbach)를 사용하여 기능운동 내 하악 운동을 기록하였고 안면스캔과 구내스캔을 통해 stl 파일을 추출한 뒤 CAD 프로그램 (ExoCad, Exocad GmbH, Germany)의 가상 교합기 기능을 사용하여 가상 마운팅을 진행하였다. 전방유도각 설정 시 과두의 시상과로각에 5°를 더한 값으로 설정하는 것이 일반적이나 문헌에 따라 각도는 3.6°~11.7°로 다양하다. 이와 디지털 안궁이전의 오차를 고려하여 환자의 과두 시상과로각을 참고하여 전방테이블 경사를 각각 37.5°, 39.5°, 42.5°로 설정한 전치부 임시치관과 이에 맞는 구치부 교두각을 갖는 임시치관을 제작하였다. 이를 환자에게 시적한 뒤 각각 2주간 사용한 후 T-scan Novus(Tekscan, US), 구내스캐너(Primescan, Dentsply Sirona, US)과 저작 패턴 관찰을 통해 동적, 정적 교합 검사를 실시하였다. 세가지 절단연 길이를 가진 임시치관을 시적하여 환자에게 가장 이상적인 임시치관 형태를 결정하여 최종 수복물에 반영하였다. 최종 보철물 재료는 지르코니아 전부관으로 선택하여 수복하였고 안정적인 중심교합과 상악 6전치의 조화로운 전방유도를 부여하였다. 주기적인 불소바니쉬 도포와 정기검진 진행중에 있으며 의도적인 구토 직후 양치질이 아닌 산의 중화를 위하여 물로 구강내를 헹구도록 교육하였다.

본 증례는 신경성 폭식증으로 인한 치아 부식 환자에서 소실된 전방유도를 회복시켜주기 위해 디지털 안궁이전, 구내스캔 및 안면스캔등 디지털 장비를 이용하여 디지털 마운팅을 진행하였고 환자에게 가장 적절한 전방유도각과 구치부 교두각을 수복물에 반영하여 최종수복하였다. 수복 후 안정적인 교합을 유지하였고 기능과 심미성을 회복하였기에 이를 보고하는 바이다.

구연 6

Complete mouth rehabilitation in a patient with condylar fracture malunion

이상아, 고경호, 허윤혁, 박찬진, 조리라
강릉원주대학교 치과대학 치과보철학교실

악안면부 외상은 종종 치아 및 경조직의 손상을 동반하며 이는 삶의 질을 저하시킬 수 있는 다양한 후유증을 초래한다. 외상으로 인해 다발성 골절이 발생한 경우 하악의 정확한 위치로의 정복 및 재건이 필수적이며, 이상적으로는 교합 및 악간관계를 고려한 재건 수술이 시행되어야 한다. 그러나 실제 임상에서는 수술적 시야 확보, 연조직 상태, 골 결손 등 상황적 한계로 인해 이상적인 정복이 불가능한 경우가 많다. 특히 과두 골절이 동반된 경우, 재건 수술을 시행하더라도 과두가 이미 변위되었거나 유착된 상태일 수 있으며, 이는 하악 편위와 같은 이차적 문제를 야기한다. 과두 골절 후에는 원래의 해부학적 위치로 복귀되기보다는 치유 과정에서 재위치·재형성이 이루어지고, 신경근육계, 골격계, 치열 및 교합의 3단계 적응 과정을 거쳐 새로운 균형을 형성하게 된다.

본 증례는 낙상 사고로 인한 하악 및 과두의 다발성 골절에 대해 3년 전 관혈적 정복술 및 하악 재건술을 받은 젊은 여성 환자로, 방사선 검사에서 과두의 불량한 유합(malunion)이 확인되었고 임상적으로는 최대 개구량이 약 30 mm로 제한되어 있었다. 안면 정중선과 하악 치열의 정중선은 불일치하였으며, 무치악 하악부에서는 광범위한 골 결손이 관찰되었다. 또한 수술 후 이부 반흔으로 인해 하순이 지속적으로 긴장된 상태였으며, 비록 하악 운동 시 수직적 공간은 제한적이었으나 동일한 악간위치는 반복적으로 재현되었다. 이에 따라 치료 목표는 환자의 현재 과두 위치를 기능적으로 적응된 위치로 재설정하여 저작 기능을 회복하고, 안모와 조화되면서 관리가 용이한 형태로 보철물을 제작하는데 두었다.

상·하악 우측 제2대구치만이 유일하게 교합을 형성하고 있었지만 치주적 예후가 불량했으므로, 최종 수복 전까지 수직 교합고경 유지라는 목적 하에 발치를 연기하였다. 알지네이트 인상 채득 후 환자의 생리적 안정성을 바탕으로 악간관계를 기록하여 임시의치를 제작하였다. 그러나 제한된 개구량으로 인해 정밀 인상 채득이 어려웠고 치조제 형태의 재현도 또한 불완전하였다. 특히 하악부의 심한 골 결손으로 의치 유지력을 확보할 수 없었기 때문에, 무치악 부위를 임플란트 고정성 보철로 수복하기로 결정하였다. 진단 스텐트 제작 후 파노라마 및 CBCT를 촬영하였고, 우측 하악 구치부는 하치조신경 손상의 위험이 있어 자가골 이식과 함께 하치조신경 전위술을 시행하였다.

Second-stage 수술 이후 Bite impression coping(Shinhung, Seoul, Korea)을 사용해 임플란트 수준 인상을 채득하고, SNAP® 안면 스캐너(DOF lab, Seoul, Korea)를 이용하였다. 제한된 개구량으로 인해 구내 스캐너는 사용할 수 없었다. 수직 교합고경은 환자가 임시의치를 사용할 때 기능적으로 적응된 높이를 기준으로

설정하였다. 디지털 파일 기반으로 제작된 보철물을 구강 내에서 평가한 결과 교합평면과 수평피개가 예상과 달라, 지대주 형태 및 임시 보철물을 수정하여 교합평면을 조정하고 우측 구치부의 부족한 수평피개를 개선하였다.

최종 보철물 제작 시에는 이부 반흔 긴장으로 인해 하악 전치가 하순에 직접 닿는 문제를 고려하여 보철물 형태를 재제작하였다. 치근 형태를 과도하게 표현하지 않고 길고 매끄러운 치관 형태로 조정하였으며, 장기적인 위생 관리가 용이하도록 하였다. 6개월 추적 관찰 결과, 환자는 불편감을 호소하지 않았으며 수직 교합고경과 재현성 있는 하악 운동은 안정적으로 유지되었다.

본 증례는 과두 골절의 변형 치유와 개구 제한이라는 복합적 문제 상황에서도 임플란트를 이용한 전악 수복을 통해 교합의 안정적 접촉과 저작 기능을 회복한 사례이다. 디지털 안면 스캔과 임시 보철물 평가를 통해 안모에 조화로운 형태로 최종 보철물을 제작할 수 있었다. 새롭게 확립된 하악 위치에 대한 장기적 적응 양상 및 교합 변화 평가를 위해 정기검진 검사와 추적 관찰이 필요하다.

구연 7

교합붕괴 환자에서 디지털 안모 분석을 이용한 보철 수복 증례

최하은, 고경호, 허윤혁, 박찬진, 조리라
강릉원주대학교 치과대학 치과보철학교실

병적 치아 마모는 저작 및 교합 기능을 저하시킬 뿐 아니라 심미적 문제를 유발한다. 이러한 경우 수직교합고경(VDO)을 증가시킬 필요성에 대해서는 여전히 논쟁이 있으며, 일부는 감소된 VDO를 회복시켜야 한다고 보고하는 반면, 다른 일부는 치아의 보상적 맹출로 인해 VDO가 대체로 유지되므로 최소한의 개입만으로 충분하다고 주장한다. VDO 평가는 치과 병력, 자유공극, 발음 기능 등 다양한 지표를 바탕으로 이루어져 왔으며, 최근에는 3차원 안면 스캐닝과 디지털 도구를 이용한 안모 분석이 심미 분석 방법으로 활용되고 있다. VDO 증가가 환자와 진료의 모두 인지 가능한 안모 변화를 가능케한다고 보고되었으나, 전방 레진 장치로 인한 입술 폐쇄 장애가 안모 평가의 정확도를 떨어뜨릴 수 있다는 한계가 지적되어 왔다. 이를 보완하기 위한 구치부 인덱스 기반 VDO 조절법과 디지털 안모 분석이 제안되었으나, 실제 보철 치료를 통한 임상적 검증은 아직 부족하다. 본 증례 보고에서는 심한 병적 치아 마모와 불충분한 수복 공간을 가진 환자에서 디지털 안모 분석을 포함한 전 디지털 워크플로우를 적용하여 적절한 VDO를 설정하고 보철 수복을 시행한 과정을 보고한다.

75세 남성은 하악 전치의 심한 마모와 통증을 주소로 내원하였고, 광범위한 치주염과 치근단 병소가 확인되었다. 하안면 고경 감소와 비대칭적 스마일 라인이 관찰되었으며, 과도한 수평피개와 병적 마모, 교합평면 canting 및 역윌슨만곡이 동반되었다. 치열은 Eichner A2 였으나 부적절한 구치부 지지가 의심되었고, 자유공극은 약 4 mm 였다. 전치 마모 양상과 부족한 수복 공간을 고려하여 Turner-Missirlian Category I 으로 진단하였다. 3D 안면 스캔과 CAD 기반 가상 환자 모델을 이용해 2, 4, 6 mm의 VDO 증가를 평가하였다. 하악운동 분석에서는 기능적으로 특이사항이 관찰되지 않아 VDO 결정에서 심미 기준을 우선 적용하였다. 디지털 왁스업과 구치부 인덱스를 이용한 안모 비교 결과, 4 mm 증가가 교합평면 조화, 수복 공간 확보, 입술 폐쇄 및 안모 균형 측면에서 가장 적합하여 최종 VDO로 결정하였다. 증가된 VDO에 적응을 위해 교합 스플린트를 4개월간 사용한 뒤, 기존 및 새로 식립한 임플란트에 맞춤형 지대주와 임시 보철물을 적용하였다. 임시 보철 단계에서 전방유도 및 교합을 조정하여 기능적 안정성을 확보하였다. 임시보철 스캔을 통해 확립된 교합을 최종 단일구조 지르코니아 보철물에 정확히 반영하여 교합조정을 최소화하였다. 치료 후 하안면 고경과 안모 비율이 개선되었고, 3년 추적 기간 동안 교합 안정성과 심미성이 유지되었다.

본 증례는 병적 치아 마모로 인해 VDO 감소로 수복 공간이 부족하고 보철 수복이 필요한 환자에서 디지털 안모 분석을 이용하여 기능적 및 심미적으로 양호한 결과를 보였기에 이를 보고하는 바이다.

포스터

포스터 1

이중 스캐닝과 동적 교합을 활용한 전치부 임플란트 심미 수복: 증례 보고

김수연, 김유리, 공현준
원광대학교 치과대학 치과보철학교실

상악 전치부 임플란트 보철은 높은 심미성이 요구되며, 치은 퇴축이나 골 소실이 심한 경우 심미적 결과를 얻기 어렵다. 이러한 경우 임플란트를 이상적 위치에 식립하기 위해 골 증강술 및 연조직 이식술이 필요하며, 형성된 연조직은 임시 보철을 통한 적절한 경과 관찰과 수정을 통해 조화롭게 유지될 수 있다.

본 증례는 교통사고로 상악 전치부 치아를 상실한 20세 남환으로, 심한 치조골 위축과 대합치 정출이 관찰되었다. 임플란트 식립 전 골이식과 근단 변위 판막술을 시행하여 가용골을 확보하였으며, 식립 후 임시 보철을 이용해 출현 윤곽을 형성하였다. 이후 임시 수복물의 형태를 반영하기 위해 이중 스캐닝 기법을 적용하고, CAD-CAM 시스템을 이용해 맞춤형 지대주 및 최종 수복물을 제작하였다. 대합치 정출로 절단연 두께 확보가 어려운 부위는 법랑질 성형을 통해 조정하였으며, 환자의 개별 하악 운동을 Trios 구강 스캐너의 Patient Specific Motion 기능으로 채득하여 동적 교합을 보철 설계에 반영하였다.

최종 수복은 모놀리식 적층형 지르코니아 블록을 사용하고, 외부 착색(external staining) 기법을 적용하여 자연치와 조화로운 색조와 투명도를 얻었다. 본 증례는 상악 전치부의 심한 치조골 위축 증례에서 골 및 연조직 증강과 디지털 워크플로우, 동적 교합 분석, 이중 스캐닝 기법을 통해 심미성과 기능을 모두 만족시킨 결과를 보여주었으므로 이를 보고하는 바이다.

포스터 2

딥러닝 기반 AI 보철 디자인 소프트웨어의 자동 변연 탐지 성능: 수동 탐지와의 정량적 비교

지민주, 안승근, 박주미, 서재민, 박연희, 이정진
전북대학교 치과대학 치과보철학교실

목적

디지털 기술의 발전은 보철 진료 과정의 정밀성과 효율성을 크게 향상시켰으며, CAD/CAM 기반 보철물 제작에서도 변연 탐지는 변연 적합성과 변연 누출, 임상적 수명에 결정적인 영향을 미치는 핵심 단계이다. 기존 수작업 방식과 반자동 소프트웨어는 작업자의 숙련도와 주관적 판단에 따라 결과가 달라지는 한계를 지니고 있다. 최근 딥러닝 기반 인공지능(Artificial Intelligence, AI) 소프트웨어는 복잡한 데이터를 학습하여 자동화된 변연 탐지를 가능하게 하며, 보다 일관되고 정밀한 결과를 제시할 잠재력을 보이고 있다. 그러나 변연 형태에 따른 AI 성능 차이에 대한 체계적 연구는 부족하다. 이에 본 연구는 다양한 변연 형태에 따른 딥러닝 기반 AI 소프트웨어의 자동 변연 탐지 정확도를 비교·분석하는 것을 목적으로 하였다.

재료 및 방법

하악 제1대구치 레진 인공치아에 knife (K), shallow chamfer (SC), chamfer (C), rounded shoulder (RS), shoulder (S)의 5가지 형태로 치아 삭제를 시행하고, 각 군당 16회씩 구강스캐너 (i700, Medit)로 스캔하여 총 80개의 데이터를 획득하였다. 숙련된 치과 기공사가 수동으로 설정한 변연을 대조군으로, 딥러닝 기반 AI 소프트웨어 (DentBird Crown, Imagoworks Co.)가 자동 탐지한 변연을 실험군으로 하였다. 전반적인 차이는 자체 개발 프로그램을 통해 변연 라인 간 최근접 거리를 산출하여 평가하였으며, AI 변연과 수동으로 설정한 변연 간 양방향 유사성을 보완적으로 평가하기 위해 Chamfer distance와 Hausdorff distance를 추가로 활용하였다. 부위별 정확도는 CAD 소프트웨어(Rhino 8, Rhino)를 이용해 협·설·근심·원심 및 근심협·근심설·원심협·원심설의 8개 영역에서 분석하였다. 통계 분석은 one-way ANOVA를 적용하고, Tukey's HSD 사후 검정을 시행하였다.

결과

AI 기반 자동 변연 탐지는 K군을 제외한 모든 변연 형태에서 대조군과의 오차가 임상적 허용 기준인 120 μm 이하로 나타났다. 가장 높은 정확도를 보인 군은 RS(51 ± 14 μm)이었으며, K군에서는 454 ± 586 μm로 가장 낮은 정확도가 확인되었고, 이는 통계적으로 유의하였다($p<.001$). Chamfer distance와 Hausdorff distance 결과 역시 동일한 경향을 보였다. 부위별 분석에서는 K군을 제외한 모든 변연 형태에서 근·원심 변연보다 협·설 측에서 더 높은 정확도의 경향성을 보였으며, 이는 통계적으로 유의하였다($p<.001$).

결론

딥러닝 기반 AI 소프트웨어는 변연 탐지를 자동화하고 작업자 의존성을 줄이는 데 유용한 잠재력을 지니고 있으며, 임상 허용 범위 내에서 신뢰할 수 있는 정확도를 보였다. 그러나 knife 변연에서의 낮은 정확도와 인접면에서의 상대적 오차 증가는

임상 적용 시 주의가 필요함을 시사한다. 따라서 향후 다양한 치아 형태와 실제 임상 데이터를 포함한 추가 검증 연구가 필요하다.

포스터 3

의치 세정제 사용이 의치상-이장재 결합강도에 미치는 영향: 열중합과 밀링 레진 비교

김민지, 안승근, 박주미, 서재민, 박연희, 이정진
전북대학교 치과대학 치과보철학교실

Purpose

치아 상실 후 잔존 치조제는 시간이 지남에 따라 지속적으로 흡수되며, 이는 의치의 적합도 저하와 환자의 불편감으로 이어진다. 이러한 문제를 해결하기 위해 의치의 조직면을 재형성하는 이장(relining)이 필요하다. 의치상과 이장재 간의 결합력은 의치의 장기적 기능 안정성과 환자의 수용도에 직접적으로 관련되는 중요한 임상 요소이다. 최근 CAD-CAM 기술의 발전으로 전통적인 열중합 레진뿐만 아니라 밀링 레진이 의치상 재료로 사용되고 있다. 그러나 의치상 재료의 종류 외에도 노화 과정과 의치 세정제 사용은 결합 계면에 물리적·화학적 변화를 일으켜 결합강도를 약화시킬 수 있다. 지금까지의 연구는 주로 의치상 레진 재료에 따른 이장재와의 결합강도에 초점을 맞추었으나, 노화 조건과 세정제 사용을 동시에 고려한 비교 연구는 제한적이다. 이에 본 연구는 열중합 레진과 절삭가공용 레진에서 인공 노화 및 의치 세정제 사용이 의치상–이장재 결합강도에 미치는 영향을 분석하고자 하였다.

Materials and methods

의치상–이장재 결합강도 평가를 위해 열중합 의치상 레진(Triplex Hot, Ivoclar Vivadent)과 절삭가공용 레진(IvoBase CAD, Ivoclar Vivadent)을 사용하여 직경 10 mm, 높이 5 mm의 원통형 시편을 제작하였다. 모든 시편은 제조사 지침에 따라 중합 및 연마 처리 후 37 °C 증류수에서 24시간 보관하였다. 인공시효처리, 의치 세정제 여부를 기준으로 실험군을 설정하였으며, 대조군을 포함하여 각 그룹당 n=15로 총 90개의 시편을 제작하였다. 인공시효처리는 5 °C와 55 °C에서 30초 간격으로 총 5,000회의 열순환을 시행하였다. 의치 세정제군은 열순환 처리 후 의치 세정제(Polident overnight, Haleon) 37°C의 200 ml 증류수에 적용하여 시편을 침적하였으며, 하루 8시간 침적을 1주기로 하여 약 6개월의 사용을 가정해 61일간 반복하였다.

레진 시편의 중앙에는 원통형 polyoxymethylene 몰드를 이용해 직경 4 mm, 높이 3 mm의 크기로 이장용 레진 (Rebase II, Tokuyama Dental Co.)을 제조사 지침에 따라 적용하여 최종 시편을 제작하였다. 모든 시편은 37°C 증류수에서 24시간 보관하였다. 이후 만능시험기(4201, INSTRON)를 사용하여 전단 결합강도를 측정하였고, 미세현미경을 통해 파절 양상을 관찰하여 응집, 접착, 혼합 파절로 분류하였다. 통계 분석은 two-way ANOVA를 이용해 의치상 재료와 처리 조건 간 상호작용을 평가하였으며, 사후 검정은 Tukey's test를 시행하였다(α=0.05).

Results

전단 결합강도 실험 결과, 각각 의치상 재료 및 노화 처리 조건에 따른 결합강도의 유의한 차이를 보였다($p<.001$). 모든 그룹에서 열중합 레진이 밀링 레진보다 높은 전단 결합강도를 보였으며, 특히 열순환 처리 그룹($p<.01$), 의치 세정제 침적 그룹($p<.05$)에서 유의한 차이를 보였다.. 또한, 모든 그룹에서 열순환 처리 및 의치 세정제 침적 그룹이 대조군보다 높은 전단 결합강도를 보였으나, 두 처리 조건 간의 차이는 유의하지 않았다($p>.9$). 파절 단면 양상 관찰 결과, HC 그룹을 제외한 모든 그룹에서 접착 파절이 가장 우세하게 관찰되었다.

Conclusion

본 연구는 제작 방식에 따른 의치상 레진을 대상으로 인공 시효처리와 의치 세정제의 사용이 의치상과 이장재 간 결합강도에 미치는 영향을 비교하였다. 열중합 레진은 밀링 레진보다 모든 실험군에서 유의하게 높은 전단 결합강도를 보였으며, 이는 높은 잔류 단량체 함량으로 인한 표면 반응성 증가에 기인한 것으로 판단된다. 모든 그룹에서 인공 시효처리 및 의치 세정제 침적 그룹이 대조군보다 높은 결합 강도를 보였으나, 두 처리 간 차이는 유의하지 않았다. 이러한 결과는 의치 세정제 사용이 임상적으로 의치상 레진의 결합 강도를 저하시키지 않음을 시사한다.

포스터 4

서베이드 크라운 타입 임플란트 보조 국소의치의 생물학적 및 보철적 합병증에 대한 후향적 연구

손성민, 고경호, 허윤혁, 박찬진, 조리라
강릉원주대학교 치과대학 치과보철학교실

Purpose

완전무치악에 적용되는 임플란트 피개의치(IOD)와 유사하게 부분 무치악에도 임플란트를 추가로 활용하는 임플란트 보조 국소의치(IARPD)는 유용한 보철치료이다. 기존에는 attachment를 이용하여 국소의치의 유지와 지지를 제공하는 attachment type IARPD가 주로 사용되었지만, 한국에서는 임플란트 서베이드 크라운을 이용한 crown type IARPD가 광범위하게 시도되고 있다. IARPD에 대한 연구는 attachment type IARPD에 집중되어 있으며, crown type IARPD에 대한 in vivo 연구가 부족한 상황이다. 이에 본 연구에서는 수복방식과 위치 전략에 따른 임플란트 보조 국소의치의 생물학적 및 보철적 합병증에 대한 비교하였다.

Materials and methods

본 후향적 임상 연구는 2015년 9월부터 2023년 8월까지 강릉원주대학교 치과병원에서 IOD 또는 IARPD로 치료받은 환자를 대상으로 수행하였다. 해당 연구는 강릉원주대학교 치과병원 기관생명윤리위원회의 승인(No. GWNUDH-IRB2025-A002)을 받았다.

모든 대상자는 최소 12개월 이상 IOD, IARPD를 사용하였으며, 정기적인 내원을 하는 경우로 한정하였다. 포함 기준은 임플란트 식립이 가능할 정도의 골량을 확보하였으며, 전신 건강이 양호하여 국소마취로 수술 가능하고, 약물 및 알코올 남용이 없으며, 치료 결과에 대한 비현실적 요구가 없는 환자를 대상으로 하였다. 제외기준으로는 조절되지 않는 당뇨, 심혈관계 질환, 알코올 중독이나 중증 턱관절 장애가 있는 환자를 제외하였으며, 정기검진을 거부하거나 불가능한 환자는 제외하였다. 총 118명(남 60명, 여 58명)와 267개의 임플란트가 포함하였으며, 추적 관찰은 수복 후 12-70개월(평균 39.2개월)이었다.

연구 표본은 세 군으로 분류하였다. 우선 완전 무치악의 IOD는 생역학적으로 의치의 회전운동을 감소시키고 하중 분산을 개선하여 피질골과 보철물 및 연조직에 전달되는 응력을 유리하게 분포하기 위해 대부분 하악 견치에 2개의 임플란트를 식립하여 수복하였다. 부분 무치악의 IARPD는 지대치 대칭성과 대합치 접촉 위치를 고려하여 임플란트를 배치하였다. attachment를 연결한 IARPD(attachment type IARPD) 군은 주로 후방연장 무치악 부위인 소구치 또는 대구치 위치에 임플란트를 식립하여 수복한 환자가 가장 많았고, 서베이드 크라운을 연결한 IARPD(crown type IARPD) 군은 주로 제1소구치와 제1대구치 부위에 임플란트를 식립한 환자가 가장 많았습니다.

임플란트 생존 평가 시 동통, 동요, 심한 방사선학적 골소실 또는 발거가 관찰되면 실패로 분류하였다. 최종 관찰시점에 임플란트와 상부 보철물이 장착되어 위의 증상 없이 정상 기능을 하면 생존으로 간주하였다. 임플란트 생존율은 Kaplan–Meier 방법으로 분석하였다. 변연골 소실은 정기검진 시 구내 방사선사진, 파노라마 및 치근단 방사선사진을 이용하여 평가하였다. 최종 리콜 시 방사선 사진에서 임플란트 플랫폼 상단과 인접 치조정 사이의 수직거리(근심·원심)를 측정하고, 임플란트 실제 길이에 대한 비례식을 이용해 실제 골 수준을 산출하였다. 변연골 소실은 근심과 원심의 평균값으로 정의하였다. 수복방식, 수복직후 골수준, 임플란트 위치, 연령 및 성별이 변연골 소실에 미치는 영향은Kruskal–Wallis 검정을 적용하였으며, 사후 분석은 Mann–Whitney 검정을 사용하였다.

보철 장착 후 발생한 교합 및 기술적 합병증은 차트에서 수집하였다. IOD 및 attachment type IARPD에서는 의치 및 임플란트 부착물 관련 합병증을 확인하였고, Crown type IARPD에서는 국소의치 및 임플란트 서베이드 크라운 관련 합병증을 확인하였다.

보철 합병증은 다섯 범주로 분류하였다. 의치는 구성요소 파절 또는 변형으로 인한 수리 또는 재제작, 임플란트는 나사 풀림 또는 파절, 임플란트 서베이드 크라운은 보철 탈락 또는 파절, attachment는 동요 및 이탈 또는 상실, 연조직은 주연결장치 주변 및 의치상 주변 통증 부위 등으로 세부항목을 정하였다.

Results

총 118명의 환자(남 60명, 여 58명), 267개의 임플란트를 평가하였다. 관찰기간인 12–70개월(평균 39.2개월)동안 임플란트 생존율은 IOD, attachment type IARPD, crown type IARPD 모두 100%였다.

전체 환자의 임플란트 변연골소실은 최종 정기검진에서 0.16 ± 0.58 mm로 관찰되었다. 관찰 기간이 유사함에도 불구하고 수복 방식에 따라 변연골소실은 유의미한 차이를 보였으며, 최종 정기검진에서 IOD와 IARPD의 변연골소실이 ISRPD보다 유의하게 컸다(P<.05). IOD와 attachment type IARPD의 변연골소실은 유의미한 차이는 없었다.

IOD에서는 성별, 나이, 임플란트 위치(#33/43)에 따라 변연골소실이 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다(P > .05). attachment type IARPD에서도 성별, 나이, 임플란트 위치(canine/premolar/molar)에 따라 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다(P > .05).

crown type IASRPD에서는 성별, 나이, 악궁(상악/하악), 임플란트 종류(external/internal), 대합치 수복물(CD/RPD/FPD), kennedy classification, 임플란트 위치(incisor/canine/premolar/molar), 인접 자연치 유무, 잔존치 발거 유무에 따라 통계적 차이를 보이지 않았다($P > 0.5$).

식립 전략에 따른 변연골 소실을 살펴보면, FPD type의 변연골소실이 0.01 ± 0.01 mm로 나타났는데, 이는 single type(0.18 ± 0.25 mm) 및 splinted type(0.07 ± 0.08)보다 변연골 소실이 통계적으로 유의미하게 작게 나타났다($P < .01$).

수복 직후 임플란트 골수준에 따라 최종 변연골소실에 유의한 차이가 나타났는데, 수복 직후 골수준이 높은 경우는 0.03 ± 0.04 mm 정도의 골흡수를 나타냈으나 초기 골수준이 낮은 경우는 1.41 ± 0.49 mm 정도의 골흡수를 나타내어 골소실이 유의하게 컸다($P < .001$).

보철 합병증은 치료 방식에 따라 차이를 보였다. IOD와 attachment type IARPD의 기계적 합병증의 발생 빈도가 높았으며, IOD에서 가장 빈번하게 나타났다. 두 군 모두 가장 흔한 합병증은 attachment의 마모 또는 탈락(IOD는 53.1%, IARPD는 50.8%)이었다. 그 다음은 의치상 통증 부위(IOD는 30.9%, attachment type IARPD는 35.1%)로 나타났다. crown type IARPD에서 가장 흔한 기계적 합병증은 클라스프 조정(43.8%)이었다. 크라운 탈락이나 레스트 파절 등은 관찰되지 않았다. 그 다음은 동일하게 의치상 통증 부위(23.4%)로 나타났다. 모든 합병증은 수리 또는 교체를 통해 해결하였다.

Conclusion

임플란트 생존율은 IOD, attachment type IARPD, crown type IARPD 모두 100%였다. 임플란트 수복방식은 임플란트 주변 골소실에 영향을 주었는데, IOD와 attachment type IARPD는 crown type IARPD 보다 유의하게 높은 변연골소실을 보였다. 임플란트 식립 전략에 따라서도 차이가 있었는데 FPD type의 변연골소실이 유의하게 적었다. 보철 합병증 발생 빈도는 IOD와 attachment type IARPD가 더 높았으며, 가장 빈번한 합병증은 attachment의 마모 또는 탈락이었다. crown type IARPD에서 가장 흔한 기계적 합병증은 클라스프 조정이었다.

포스터 5

임시 보철물과 맞춤형 인상용 코핑을 이용한 상악 전치부 임플란트의 심미 보철 수복 증례

양유일, 김종은, 김지환
연세대학교 치과대학 보철과학교실

상악 전치부의 임플란트는 높은 수준의 심미성을 기대하는 환자들이 늘어남에 따라 만족스러운 결과를 얻기 위해서 임플란트의 식립 위치, 각도를 결정하기 위한 정밀한 진단 및 계획이 필요하다. 상부 보철물의 수복 시에도 인접치와의 조화를 얻기 위한 다양한 방법들이 제시되고 있으며, 치관 연장술(crown lengthening procedure), 결합 조직 이식술(connective tissue graft) 등의 추가적인 연조직 수술을 비롯하여 임시 보철물 단계에서의 연조직 몰딩 등을 이용하여 임플란트 보철 수복 시 보다 심미적인 결과를 얻을 수 있다.

첫 번째 증례에서는 임시 보철물을 통한 연조직 몰딩을 통해 적절한 형태를 얻을 수 있었다. 본 환자는#11 임플란트 보철과 #21 절단연 높이의 차이 개선을 주소로 내원한 환자로 상악 전치부 압하를 동반한 교정치료 후#11의 임플란트 보철을 시행했던 환자이다. 구내 검사 시 기존 임플란트 보철과 인접치인#21 절단연 및 치은선의 차이를 보였다. 해당 환자는 상악 전치부의 relapse로 정출이 일어나면서 이러한 차이가 발생한 것으로 사료된다. 가능한 추가적인 교정치료 없이 해당 주소에 대한 개선을 원하시어 기존 임플란트 보철의 재제작을 계획하였다. 기존#11 임플란트 보철물 제거 후 스캔바디와 구내 스캔을 이용하여 screw type의 임시 보철물을 장착하였다. 임시 보철물의 순측 형태를 줄여 적절한 치은선 얻고자 하였으며, 2개월 후 인접치의 치은선과 일치함 확인하였다. 임시 보철물 제거 후 기성 인상용 코핑에 자가 중합 레진을 적용하여 맞춤형 인상용 코핑(customized impression coping)을 제작하였으며 임시 보철물의 치은 하방 풍융을 최종 작업 모형으로 재현하고자 하였다. 최종 인상을 채득한 후 심미성을 위해 지르코니아 지대주를 사용하였으며, angled abutment를 체결하여 각도를 보상하였다.

두 번째 증례에서는 외상으로 #22 치아를 상실하였으며, 근원심 공간이 9mm로 일반적인 측절치 크기보다 과도하였다. 추가적인 보철 수복 및 교정적 치료 원하지 않으시어 #22 원심의 공간을 남겨두고 보철물의 line angle을 조정하여 최종 보철물을 제작하였다. 첫 번째 증례와 동일하게 screw type의 임시 보철물로 verification 과정을 거쳐 최종보철물을 제작하였다.

본 증례에서는 임시 보철물과 맞춤형 인상용 코핑을 통해 심미, 기능적으로 만족스러운 결과를 얻었기에 증례를 보고하고자 한다.

포스터 6

Accuracy of intraoral scanning on edentulous mandible - Effect of Field of view(FOV) of intraoral scanner

손정아, 김동현, 홍성진, 노관태, 배아란, 김형섭, 권긍록
경희대학교 치과대학 치과보철학교실

연구목적

최근 구내스캐너는 임상에서 많이 활용되고 있으며 전악 스캐닝에 대해 임상적으로 허용가능하다고 알려져 있다. 그러나 아직까지 전악 임플란트 고정성 수복에 대해서는 정확도를 신뢰할 수 없는 것으로 나타났으며 이는 무치악의 해부학적 기준점이 부족하여 스캔 시 오류를 발생시키는 것으로 여겨진다. 이를 극복하기 위해 인공 기준점을 형성해주거나 스캔바디 형태를 변화시키는 등의 방법이 선행연구에서 제시되었고 이는 모두 스캐너의 시야각 내에 스티칭을 할 수 있는 구조물을 생성하는 것이다. 이 연구의 목적은 무치악 부위에 유동성 복합레진을 이용해 인공 기준점 형성 시 구강 스캐너의 시야각(FOV)에 따른 스캔 정확도의 차이를 비교하는 것이다.

연구 재료 및 방법

연조직 실리콘이 있는 무치악 덴티폼 모델에 견치와 제 1 대구치 위치에 4개의 임플란트 아날로그(TSIII Regular Implant Analog, Osstem, Seoul, Korea)를 평행하게 식립하였다. 임플란트 스캔바디(TS titanium scan body, Osstem, Seoul, Korea)가 제조업체의 권장 사항에 따라 동일한 힘으로 채결되었고 실험기간 동안 제거되지 않았다. 하악 좌측 제 1 대구치 임플란트 후방에 세 개의 구를 형성하여 데이터 중첩 시의 기준 마커로 사용되었다. 인공 기준점을 형성하지 않은 그룹(0D)과 스캔바디에서 6,12mm 거리에 유동성 복합레진으로 인공 기준점을 형성한 그룹(6D,12D)으로 분류하였다. 먼저, 인공 기준점을 형성하지 않은 덴티폼 모델을 모델 스캐너(Freedom HD, DOF Inc., Seoul, Korea)를 사용하여 참조 데이터를 생성하였다. 이후 각 그룹에 대해 FOV(mm) 17×20 인 구내 스캐너(Trios 4, 3 shape, Denmark)와 FOV(mm) 15×13과 11×10인 구내 스캐너(i700, v. 2.5.7, Medit, Seoul, Korea)를 사용하여 10회씩 스캔하였다. 하악 좌측 제 1 대구치 임플란트 후방에 형성한 세 개의 구를 이용해 기준평면을 설정하여, 참조 스캔에서의 스캔 바디 간 거리와 실험 스캔에서의 스캔 바디 간 선형 오차를 계산하였다. 선형 오차가 작을수록 정확도가 우수한 것으로 평가하였다. 모든 데이터는 3D 측정 소프트웨어(Geomagic Control X, 3D Systems Inc., Rock Hill, SC, USA)를 이용하여 측정되었고 통계 분석은 IBM SPSS Statistics 26 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하였다.

결과

1. 다른 사이즈의 시야각을 갖는 스캐너 사이에 대해 정확도 차이가 유의미하게 나타났다.
2. 인공 기준점 형성 위치에 따른 정확도 차이는 유의미하게 나타났다.
3. 스캐너의 시야각 내에 포함되는 인공 기준점 형성 시 정확도 차이는 유의미하게 나타났다.

결론

스캐너의 시야각 내에 인공 기준점을 형성하면 정확도의 유의미한 개선이 가능했다. 이는 인공 기준점과 스캔 바디가 동시에 FOV(Field of view)에 포착되는 것이 스티칭 오류를 줄이는 것으로 생각된다.

포스터 7

Stereophotogrammetry 방식의 안면 스캐너를 이용하여 스캔한 구강스캔 데이터의 정합 정확도에 대한 연구

김세리, 이민아, 김동현, 노관태, 배아란, 김형섭, 권긍록, 홍성진
경희대학교 치과대학 치과보철학교실

Purpose

디지털 기술의 발전에 따라 현재 치과에서는 다양한 장비와 소프트웨어를 기반으로 한 디지털 워크플로우가 적용되고 있다. 환자의 안면을 3차원(3D) 디지털 데이터로 변환하는 안면 스캐너는 임상 워크플로우에 안면 스캔 데이터를 통합함으로써 진단 및 보철 치료, 특히 전치부 심미 수복에 널리 활용되고 있다. 전치부의 심미 수복 시에는 전치부 교합평면과 동공 간선(interpupillary line)의 평행성이 중요한데, 이 때 안면스캐너가 효과적으로 활용될 수 있다. 그러나 이러한 워크플로우 내에서 안면 스캔 데이터와 CAD(computer-aided design) 과정에서 사용되는 구강 스캔 데이터 간의 정합 정확도에 대한 평가가 필요하다.

최근의 안면 스캐너는 stereophotogrammetry 방식이 적용되어 짧은 스캔 시간으로 환자의 움직임에 따른 오류를 최소화함으로써 높은 임상적 정확도를 제공하여 주목받고

있다. 그러나 대부분의 기존 연구는 안면 스캔 자체의 정확도에 초점을 맞추고 있어, 본 연구에서는 stereophotogrammetry 기반 안면 스캐너를 이용한 구강 스캔 데이터의 정합 정확도에 영향을 미치는 다양한 요인을 평가하고자 하였다.

Materials and Methods

상·하악 유치악 모형을 desktop 스캐너로 스캔한 후, 전치부에 실린더 6개를 부착하였다. 실린더를 부착한 모형을 3D printing 하여 구강 스캐너(Trios 4; 3Shape A/S)를 이용해 스캔하였다. 상악 좌우 중절치에 부착된 실린더의 중심을 잇는 선(1-1)이 마네킹 헤드의 동공 간선과 평행하도록 마네킹 헤드에 모형을 부착하였다. 이후 모형을 장착한 마네킹 헤드를 안면 스캐너(RAYFace; Ray)를 이용하여 다음과 같은 조건에서 스캔하였다:

1. 다양한 전후방 위치에서 스캔
2. 다양한 측방 위치에서 스캔
3. 다양한 각도에서 스캔
4. 치아 노출도의 차이를 두고 스캔

획득된 안면 스캔 데이터는 분석 소프트웨어(Geomagic Control X; 3D Systems)에서 상악 6전치를 기준으로 best-fit 알고리즘을 적용하여 구강 스캔 데이터와 정합하였다. 정합된 구강 스캔 데이터의 상악 좌우 중절치에 부착된 실린더의 중심을 연결한 선의 경사도를 안면 스캔 데이터의 동공 간선과 비교하여 정확도를 평가하였고, 통계 분석은 IBM SPSS Version 21.0을 사용하여 전후방 변위, 측방 변위, 각도 변화에 대해 일원분산분석(ANOVA)과 Tukey 사후 검정을 시행하였으며, 치아 노출도 그룹 간 비교는 독립표본 t-검정을 통해 분석하였다. 유의수준은 5%(α=0.05)로 설정하였다.

Results

안면 스캐너의 카메라 위치와 각도에 따라 3D 이미지가 형성되지 않거나, 형성되더라도 치아 영역이 정확히 형성되지 않는 경우가 있었다. 동일한 위치와 각도에서 측정하더라도 3D 이미지가 잘 형성된 경우와 그렇지 않은 경우가 존재하였다. 안면 스캔 데이터와 구강 스캔 데이터의 정합 정확도는 안면 스캔 시 전후방 및 측방 위치에 따라 유의한 영향을 받았다($p<0.05$). 각도 변화 및 치아 노출 도는 유의한 영향을 미치지 않았다($p>0.05$).

Conclusion

본 연구는 stereophotogrammetry 기반 안면 스캐너를 통해 획득한 구강 스캔 데이터의 정합 정확도를 평가하고, 그 정확도에 영향을 미치는 요인들을 분석하였다.

Stereophotogrammetry 방식의 안면 스캐너 사용 시, 여러 대의 카메라에서 발생하는 구조광 간의 공간적 관계가 정합 정확도에 영향을 줄 수 있으므로, 전치부 심미 수복 시 환자의 위치와 기준 참조점의 위치를 고려하여 정렬하는 것이 중요하다.

본 연구는 대한민국 정부(과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 보건복지부, 식품의약품안전처)에서 지원하는 한국의료기기 개발기금(Korea Medical Device Development Fund)의 지원을 받아 수행되었습니다. (과제번호: RS-2020-KD000002)

포스터 8

전치부 보철에서 색조 선택 기법의 색상 일치도 및 선호도 비교

하희강, 공현준, 김유리
원광대학교 치과대학 치과보철학교실

심미적인 치과 보철물의 성공은 인접 치아와의 조화로운 색상 일치에 크게 의존하며, 색조 선택은 임상 보철 치료에서 매우 중요한 절차로 간주된다. 기존에는 치과의사의 육안에 의존한 아날로그 방식이 주로 사용되어 왔으나, 최근 기술의 발전으로 디지털 사진 기반 분석, 구강 스캐너의 자동 색상 분석 기능, 분광광도계 등 다양한 디지털 색조 선택 기법이 도입되고 있다. 이러한 디지털 기술은 색상 정보를 정량화하고, 보다 일관된 색조 선택을 가능하게 하며, 주관적 판단에 따른 오류를 줄일 수 있는 가능성을 지닌다.

본 증례에서는 상악 중절치 단일 고정성 보철 수복을 시행한 2명의 환자를 대상으로, 시각적 방법, 디지털 사진 기반 분석법, 그리고 구강 스캐너(TRIOS 3)의 자동 색상 분석 기능을 활용하여 각각의 보철 색조를 선택하고 그 결과를 비교하였다. 색조는 반대측 동명치를 기준으로 치경부, 중간부, 절단연의 세 부위로 나누어 평가하였으며, 선택된 색조에 따라 보철물을 제작한 후, 환자의 구내에 시적하여 최종 보철물의 적합성을 판단하였다.

시적 후에는 환자 본인, 치료에 참여한 치과의사 및 치위생사 2인을 포함한 총 4인을 대상으로 선호도 조사를 실시하였고, 또한 디지털 사진 분석을 통해 제작된 보철물과 기준 치아 간의 색상 차이를 ΔE 값으로 정량화하여 비교하였다. 이를 통해

단순한 주관적 선호도뿐만 아니라, 실제 색상 일치도의 정량적 평가도 함께 수행하였다.

분석 결과, 두 증례 중 한 증례에서는 디지털 사진 기반 분석법을 통해 제작된 보철물이 가장 낮은 ΔE 값을 보였으며, 평가자들의 선호도 역시 이 방식에 집중되었다. 그러나 한 증례에서는 시각적 방법으로 제작된 보철물이 가장 우수한 색상 일치도와 선호도를 나타냈다. 두 증례 모두에서 구강 스캐너의 자동 색상 분석 기능을 통한 보철물은 상대적으로 높은 ΔE 값을 보였으며, 선호도에서도 가장 낮은 평가를 받았다.

이러한 결과는 디지털 사진 기반 분석이 전반적으로 우수한 색상 재현성과 선호도를 보였지만, 특정 임상 상황에서는 시각적 방법이 더 나은 결과를 보일 수 있음을 시사한다. 특히 본 증례들에서 공통적으로 구강스캐너의 자동 색조 선택 기능을 통해 제작된 보철물은 가장 높은 ΔE 값을 나타냈으며, 평가자들의 선호도 또한 가장 낮게 나타났다. 이는 해당 기술이 편의성과 속도 면에서는 이점을 제공하지만, 실제 임상 상황에서는 다양한 변수에 영향을 받아 색상 재현도에 한계를 보일 수 있음을 시사한다.

본 연구는 다양한 색조 선택 방법의 임상적 유효성을 두 증례를 통해 비교함으로써, 임상 상황에 따른 보다 적절한 색조 선택 전략 수립에 유용한 근거를 제공하고자 한다.

포스터 9

디지털 워크플로우를 이용한 상악 전치부 임플란트의 즉시 식립과 맞춤형 인상용 코핑을 이용한 심미적 수복 : 증례 보고

안재연, 함정민, 이종민, 추민우, 함승윤, 김지현, 전푸름, 최유성, 박재한, 신수연
단국대학교 치과대학병원 보철과

상악 전치부는 심미적 요구도가 매우 높은 부위로, 기능적 안정성과 더불어 자연치와 유사한 연조직 조화를 달성하는 것이 치료의 핵심이다. 이 부위의 임플란트 수복에서는 식립 위치의 정밀성, 연조직 및 경조직의 보존, 그리고 심미적 재료 선택이 필수적이다. 최근에는 발치 즉시 임플란트 식립과 임시 보철을 병행하는 즉시 수복(immediate restoration) 접근이 보편화되면서, 기존 치조골 구조를 유지하고 치은 유두와 출현 윤곽(emergence profile)을 조기에 형성할 수 있게 되었다. 이러한 치료를 예지성 있게 수행하기 위해 디지털 가이드 수술(digital guided surgery)과 맞춤형 인상용 코핑(customized impression coping)이 중요한 역할을 한다.

본 증례는 하악 전치부의 수직적 신장으로 상악 전치부 수복 공간이 부족한 환자에서, CT 및 구강 스캔 데이터를 기반으로 디지털 수술용 가이드를 제작하여 발치 후 즉시 임플란트를 이상적인 위치에 식립하고 골이식을 동반하였다. 식립 당일 임시 보철물을 장착하여 연조직 몰딩(soft tissue molding)을 유도하였으며, 이후 맞춤형 인상 코핑을 이용한 디지털 인상 채득을 통해 임시 보철 단계에서 형성된 치은 윤곽을 최종 인상으로 정밀하게 전이하였다. 최종 수복 단계에서는 지르코니아 어버트먼트(zirconia abutment)를 적용하여 상악 전치부의 얇은 연조직에서도 금속 지대주에 의한 변색 위험을 최소화하고 자연치와 유사한 투명도와 심미성을 확보하였다.

또한 최종 수복물 장착 후 T-scan 시스템(Novus, Tekscan, USA)을 이용하여 최대 교두감합위에서의 교합 접촉 분포와 전·측방운동 시 교합 균형을 평가하였다. 분석 결과, 중심교합에서 좌우 균형이 안정적으로 분포하며 전방유도 시 과도한 교두 간섭이 없는 것으로 확인되었고, 이는 임시보철 단계에서 유도된 기능적 교합이 최종 보철물로 안정적으로 전이되었음을 보여주었다.

본 증례는 디지털 가이드 수술과 맞춤형 인상 채득, 지르코니아 어버트먼트, 그리고 T-scan을 이용한 교합 분석을 결합함으로써 상악 전치부 즉시 식립 임플란트 수복에서 심미적·기능적 안정성을 모두 확보할 수 있음을 시사한다. 이러한 통합적 접근은 치료의 예지성을 높이고, 환자의 만족도 및 장기적 연조직 안정성 향상에 기여할 수 있는 효과적인 임상 전략으로 평가된다.

포스터 10

하악 단일 잔존치 및 비대칭 치조제 흡수를 보이는 환자에서 중립대를 활용한 치근 피개의치 증례

이소민, 안수진, 이석원, 송윤기, 김지현, 남궁미소
강동경희대학교 치과병원 치과보철과

환자는 91세 여성으로, 항응고제 및 항경련제 복용 중이었으며 고혈압, 고지혈증, 장기간의 골다공증 주사 치료력과 천식 병력을 가지고 있었다. 기존 의치의 좌우 흔들림을 주소로 내원하였고, 임상 및 방사선 검사에서 상악 다수 치근 파절, 하악 우측의

현저한 치조제 흡수, 하악 좌측 측절치의 치근단 투과상 및 골소실이 관찰되었다. 전신 상태, 경제적 부담, 고령 등의 이유로 임플란트 치료는 원하지 않아, 상악은 총의치, 하악은 좌측 견치를 보존한 치근 피개의치로 치료계획을 수립하였다.

하악에 단일·편측 치아만 남아 있는 부분 무치악 환자에서 일반적인 국소의치(removable partial denture, RPD)는 지렛대 효과로 인한 의치의 회전, 지대치 동요도 증가 및 치주 합병증을 야기하여 장기적인 예후가 불리할 수 있다. 본 증례의 목적은 이러한 상황에서 잔존치를 치근 피개의치(overdenture, OD)로 전환하고, 중립대(neutral zone)와 연마면 인상을 병행하여 하악 의치의 안정성을 향상시킨 임상 과정을 보고하는 데 있다.

예후가 불량한 치아들을 발거한 뒤 3개월간 수리한 기존 의치에 조직조절제(tissue conditioner)를 적용하여 연조직 치유와 의치 적응을 유도하였다. 하악 좌측 견치에 대해 근관치료를 시행하고, 치근 금속 코핑을 제작한 후 자성 키퍼(magnet keeper)를 주조하여 부착하였다. 선택적 가압법으로 최종 인상을 채득하고, 교합고경과 중심위를 설정하였다. 이어 하악 우측의 비대칭적 치조제 흡수를 고려하여 중립대 인상을 채득하고, 그 결과를 바탕으로 2-piece putty index를 이용한 연마면 인덱스를 제작하였다. 중립대 공간 내에 치아를 배열하고, 연마면은 주변 근기능과 조화를 이루도록 형성하였다. 의치 장착 2주 후 점막 상태와 의치 적합도를 재평가한 뒤, 자석 구조체(magnet assembly)를 의치상 내에 부착하였다.

그 결과 기존 의치에 비해 초기 안정성이 향상되었고, 좌우 흔들림 및 국소 점막 압통이 감소하였으며, 저작과 발음 기능이 개선되어 환자 만족도가 증가하였다. 본 증례는 비대칭적 치조제 흡수를 보이는 단일 잔존치 하악 부분 무치악 환자에서 일반적인 국소의치 대신 치근 피개의치를 선택하고 중립대 인상을 활용함으로써, 잔존 치조골과 지대치를 보존하고 회전 모멘트를 감소시켜 하악 의치의 유지 및 안정을 효과적으로 향상시킨 임상 예를 보고하는 바이다.

포스터 11

임플란트 전치부 심미보철의 커스터마이즈드 인상법과 디지털 인상의 연조직 재현성 비교

송윤기, 이석원, 안수진, 이소민, 김지현, 남궁미소
강동경희대학교 치과병원 치과보철과

Purpose
본 연구의 목적은 전치부 임플란트 심미영역에서 provisional restoration을 이용해 molding한 치은의 형태를 반영하여 인상채득하는 두 가지 방법, 즉, customized impression coping을 이용한 전통적 인상법과 스캔 바디를 이용한 구강 내 스캔법 간의 gingiva form의 재현 정도를 비교·평가하는 것이다.

Materials and Methods
상악 전치부 임플란트 증례에서 provisional restoartion을 이용하여 gingiva molding 후, (1) customized impression coping 제작 후 석고 모형 스캔, (2) 스캔 바디를 이용한 구강 내 스캔을 각각 시행하였다. 두 인상법으로 획득한 STL 데이터를 CloudCompare 소프트웨어를 통해 초기 정합(point-pair alignment) 후 ICP(fine registration)로 중첩하였다. 중첩된 모델에 대해 Region Of Interest(ROI, 임플란트 부위 치은 및 인접치)를 설정하고, 표면 간 편차를 color mapping 및 평균 편차, 이차평균(Root Mean square, RMS), 최대 편차, 임상 허용 범위 내 점 분포율로 분석하였다. 또한, 근심과 원심, 협측과 설측으로 cross-sectioning을 시행하여 gingiva의 각 middle point를 기준으로 거리를 측정하여 두 방법 간 재현성을 평가하였다.

Results
두 인상법 모두에서 치은 형태의 전반적인 재현은 ± 0.2~0.4mm 이내에서 유사하게 나타났다. Color mapping 분석에서 두 방법 간의 평균 편차와 RMS 값은 유사하였고, cross-sectioning 후 근원심 간, 협설측 간 거리 측정값 또한 유사하게 나타났다. 그러나 일부 국소 영역에서는 최대 편차가 증가하는 경향이 확인되었다.

Conclusion
Customized impression coping과 구강 내 스캔법 모두 전치부 임플란트 심미영역의 gingiva 재현에 있어 유사한 정확도를 보였다. 두 방법 간 전반적인 재현 정도는 유사하였으며, 향후 임상 상황과 술자의 편의성에 따라 적절한 인상법 선택이 가능할 것으로 판단된다.

포스터 12

Mechanical and Biological Evaluation of MgF_2Coatings Formed on AZ31 Magnesium Alloy with Direct - Coupled Ultrasonic Treatment

유관교, Kaili Zhang, Hengbo Jiang, 이정진
전북대학교 치과대학 치과보철학교실

Purpose

This study introduces a Direct Coupled Ultrasonic Treatment (DCUT) technique for fabricating compact, pore-free MgF_2 coatings on AZ31 magnesium alloys. Unlike conventional hydrofluoric acid (HF) immersion or ultrasonic-assisted HF (HFU) methods, the DCUT method transmits ultrasonic energy directly through the magnesium substrate, minimizing acoustic energy loss and enabling rapid and uniform coating formation. The aim was to enhance the corrosion resistance, mechanical integrity, and cytocompatibility of biodegradable magnesium implants while reducing processing time and acid consumption.

Material and methods

Commercial AZ31 Mg alloy plates were laser-cut into strips (35 × 4 × 2 mm) and discs (16 mm × 2 mm). All specimens were ground up to 1200 grit, ultrasonically cleaned in ethanol, and air-dried prior to treatment. Three surface treatment methods were employed: (1) HF immersion in 49 wt% HF solution (5 mL/cm^2) for 5 h at room temperature; (2) HFU treatment using the same HF solution in an ultrasonic cleaner (28 kHz, 100 W); and (3) DCUT treatment, in which specimens were directly fixed to the oscillation tip of a dental endodontic ultrasonic irrigator (40 ±10 kHz) and subjected to ultrasonic coupling in HF at three power levels (E1 = 40 W, E2 = 68 W, E3 = 96 W) for 5 h.

Characterization included surface morphology and structure analysis by FE-SEM and AFM for coating density, roughness (Ra), and pore volume; wettability and adhesion tests by contact angle measurements with water and diiodomethane, along with cross-cut adhesion testing (ISO 2409); corrosion assessment after immersion in normal saline (NS, 37 ± 1 °C) for 1–14 days following ASTM G31 via mass loss and pH evaluation; and mechanical property evaluation through Knoop and Vickers hardness measurements and three-point bending tests before and after NS immersion. Biocompatibility was assessed using extract-based tests in α-MEM medium with MC3T3-E1 preosteoblasts via CCK-8 assay for cell viability and FITC-phalloidin/DAPI staining for cytoskeletal morphology. Statistical analysis was performed using one-way ANOVA with Tukey's post hoc test ($p<.05$).

Results and discussion

The DCUT process produced a dense MgF_2 layer within 1–1.5 h, over 50% faster than the HF and HFU methods. The DCUT-E3 condition achieved an Ra of approximately 0.11 μm, surface energy of 60–80 $mJ{\cdot}m^{-2}$, and excellent coating adhesion. After 14 days of NS immersion, the mass loss of DCUT-E3 coatings was only 20–35% that of HF/HFU-treated samples, while maintaining structural integrity. The DCUT coatings maintained a bending strength of approximately 380 MPa—about double that of HFU coatings—and hardness values up to 79.8 Hk and 65.5 Hv. In vitro tests showed that DCUT-E2 and DCUT-E3 exhibited more than 100% cell viability compared with the control group, indicating enhanced proliferation and absence of cytotoxicity according to ISO 10993-5.

Conclusion

The DCUT process provides an integrated surface modification approach that combines high coating uniformity, enhanced corrosion protection, mechanical reliability, and excellent biocompatibility within a compact and energy-efficient system. This technique presents a next-generation coating strategy for biodegradable magnesium orthopedic implants, such as bone plates and screws, achieving superior durability and biological performance within only five hours of processing.

포스터 13

Effect of auxiliary devices for intraoral scanning on the accuracy of scan bodies and implant positioning accuracy for prosthetic design: An in vitro study

Gyu-ri Kim, Keunbada Son, Kyu-Bok Lee
경북대학교 치과대학 치과보철학교실

Purpose

The purpose of this study was to evaluate the effect of auxiliary devices on the scanning accuracy of scan bodies and implant positioning accuracy for dental prosthetic design.

Material & method

Four implants were placed in an edentulous maxillary experimental model and attached to scan bodies. Removable auxiliary devices designed for intraoral scanning were 3D-printed, including the following groups: none auxiliary device (NAD group), geometric shape auxiliary device (GAD group), and tooth shape auxiliary device (TAD group). Three types of intraoral scanners (i700, i500, and Primescan) were used to acquire scans of the edentulous model (n=10 per auxiliary device group). The scanning accuracy was evaluated with 3D inspection software (Zeiss Inspect; Zeiss), and implant position accuracy after scan body library alignment was analyzed with 3D inspection software (Geomagic Control X; 3D Systems, Zeiss Inspect; Zeiss). Statistical analyses were performed by using one-way and two-way ANOVA and Tukey HSD tests to compare the three auxiliary devices (α=.05).

Result

The TAD group demonstrated significantly lower accuracy in the anterior and posterior scan body distance for i700 and i500 (P<.001). However, in terms of implant position accuracy after scan body library alignment, no significant differences were observed between auxiliary devices for the Primescan group, although the NAD group showed significantly lower accuracy in the apical region for the i700 group (P=.005).

Conclusion

The use of auxiliary devices for intraoral scanning improved the accuracy of the scan body; however, these devices had little or even a detrimental effect on implant positioning accuracy after scan body library alignment in the computer-aided design (CAD) process.

포스터 14

Influence of conventional and AI-based dental CAD software and 3D printing technology on the intaglio surface trueness of interim crowns

Juan Kim, Keunbada Son, Kyu-Bok Lee
Department of Prosthodontics,
School of Dentistry, Kyungpook National University

Purpose

The purpose of this study was to compare and analyze the influence of different combinations of dental computer-aided design (CAD) software and three-dimensional (3D) printer types on the internal fit precision of single provisional crowns.

Material & method

A typodont model of the maxillary first molar was prepared, and the abutment was scanned using a desktop scanner (E1). A single provisional crown was then designed with one conventional CAD software (3Shape) and two artificial intelligence (AI)-based CAD software programs (Dentbird and Single-Pro). Each design file was fabricated using three different three-dimensional (3D) printing technologies: digital light processing (DLP), stereolithography (SLA), and masked stereolithography (MSLA), resulting in 15 crowns per group and a total of 135 provisional crowns. The fabricated crowns were digitized with a desktop scanner and superimposed onto the CAD reference model to evaluate internal fit precision.

Internal fit precision was quantitatively assessed using root mean square (RMS) values, along with positive and negative deviations. Statistical analyses were performed using one-way ANOVA and two-way ANOVA, followed by Tukey HSD post hoc tests. The level of significance was set at $P < .05$, and the effect size (η^2) was calculated for interpretation.

Result

Only the negative mean error (-AVG) showed a significant difference among dental CAD software ($P < 0.05$). All parameters (RMS, AVG, -AVG) showed significant differences among 3D printers. No significant interaction was found between 3D printers and dental CAD software in any parameter.

Conclusion

In the fabrication of provisional dental crowns, the choice of 3D printer is to be a more critical factor than the selection of dental CAD software. This study found no statistically significant interaction between the CAD software and 3D printers.

포스터 15

Flabby tissue가 존재하는 환자에서 상악 편악 총의치 수복 증례

최정은, 이선학, 윤찬영, 박재성, 김현채, 송영균, 조영은, 이준석
단국대학교 치과대학 치과보철학교실

상악 무치악 환자에 가동성 연조직(Flabby tissue)이 존재하면, 의치 착용 시 의치의 유지와 지지가 저하되고, 통증이 발생할 수 있다. Flabby tissue 부위는 외과적 절제를 시행하거나, 절제가 어려운 경우에는 변형을 최소화한 상태로 인상을 채득하여야 한다. 본 증례들에서는 window를 형성한 트레이와 구강 스캐너를 이용하여 flabby tissue를 압박하지 않은 상태로 인상을 채득하고, 상악 편악 총의치를 수복하여 이를 보고하고자 한다.

첫 번째 환자는 61세 여성으로 기존 의치 사용 시, 구개부 불편함을 주소로 본원 보철과로 내원하였다. 구강 내 검사에서 상악 전치부의 flabby tissue와 구개부의 palatal torus가 관찰되었다. 환자는 flabby tissue의 외과적 절제에 대한 거부감을 보여, 해당 부위의 무압인상 채득을 위해 flabby tissue에서 palatal torus까지 window를 형성한 개인 트레이를 제작하였다. 실리콘 인상재(Exadenture, GC Co., Tokyo, Japan)로 폐구인상을 채득한 후 window 부위의 인상재를 제거하고, 인상체를 구강 내에 장착한 상태에서 구강스캐너(Trios5, 3Shape, Copenhagen, Denmark)로 스캔하였다. 실리콘 인상체 내면을 추가로 스캔 후, 구내스캔 데이터에 중첩시킨 최종 스캔데이터를 반전시켜 작업모형을 얻었다. CAD 소프트웨어(Exocad, Exocad GmbH, Darmstadt, Germany)를 사용하여 양측성 균형교합이 형성되도록 인공치를 배열 후, try-in denture를 제작하여 구내에 시적 후 교합을 조절하였다. 최종적으로 수정된 교합 관계를 반영하여 레진 블록(Ivotion, Ivoclar vivadent, Schaan, Liechtenstein)을 밀링하여 최종 의치를 제작하였다.

두 번째 환자는 57세 남성으로 상악 총의치의 재제작을 위해 내원하였다. 기존 임시의치를 사용 중이었으며, 구강 내 검사에서 상악 전치부의 골소실과 flabby tissue가 관찰되었고, 뇌경색 병력과 그에 따른 약물 복용으로 flabby tissue의 외과적 제거는 어려운 상태였다. 이에 flabby tissue 부위에 window를 형성한 개인 트레이를 제작하고, 실리콘 인상재(Exadenture)로 폐구인상을 채득하였다. Flabby tissue 부위의 인상재를 제거한 인상체를 구강 내에 위치시킨 후 구강스캐너(Trios5)로 스캔하였다. 인상체 내면을 스캔한 파일과 구강 내에서 스캔한 파일을 중첩시킨 후 획득한 작업모형에 CAD 소프트웨어로 인공치를 배열하여 양측성 균형교합을 부여하였다. Try-in denture 통해 교합을 조절하고, 해당 교합관계를 반영해 최종 의치를 레진 블록(Ivotion)으로 밀링하여 제작하였다.

두 증례에서 제작한 최종의치와 기존 의치 및 임시의치를 각각 스캔하여 중첩 후 비교하였다. 최종의치에서는 상악 전치부의 flabby tissue 부위가 relief 되어 의치의 유지력과 지지력이 향상되었으며, 환자의 불편감 또한 해소되어 이를 보고하는 바이다.

포스터 16

디지털 스마일 디자인 기반의 워크플로우를 이용한 전치부 심미 분석 및 보철 수복 증례

강혜민, 김채린, 박상원, 임현필, 윤귀덕, 박찬, 장우형
전남대학교 치과병원 치과보철과

전치부의 보철 치료에서는 안모와 조화를 이루는 보철물의 구현과 자연스러운 치은 형태를 위하여, 체계적인 진단이

필수적이다. 최근에는 특수화된 소프트웨어의 디지털 스마일 디자인 도구를 활용하여 환자의 개별적 특성을 분석하고 안모와 조화를 이루는 미소선을 효율적으로 설계하고 시각화하는 것이 가능해졌다.

본 증례의 환자는 67세 남성으로, 상악 전치부의 치간이개 해소와 기존 보철물의 심미적 개선을 목적으로 내원하였다. 전신 병력으로는 구강저 편평상피암으로 인한 하악골 변연 절제술을 병력이 있었다. 안모를 고려한 심미적인 보철 수복을 위하여 구외사진을 촬영하고 구내스캐너(TRIOS 4, 3shape, Copenhagen, Denmark)로 구강 스캔 데이터를 채득하였으며, 환자의 연조직 및 경조직 상태를 더욱 세부적으로 분석하기 위하여 컴퓨터단층촬영 (CBCT)를 활용하였다.

치과용 CAD 소프트웨어 프로그램(Exocad; exocad GmbH, Darmstadt, Germany)의 디지털 스마일 디자인 기능으로 구강스캔 데이터와 구외사진을 중첩하였고, 안모의 정중선, 입술 만곡, 대칭성 및 치아 간 비율 등을 고려하여 디지털 진단 왁스업을 위한 심미 분석 시행하였다. 안모 중심선과 치열 중심선의 2mm 이상의 불일치 및 기울어진 치열의 정중선이 관찰되었으며 #21과 22의 치간 이개 정도는 3mm 로 다소 큰 편이었다. 상악 전치의 절단을 이은 스마일 라인이 하순의 만곡과 조화롭지 않았으며, #21 금속도재관의 비심미적인 색조가 관찰되었다. 환자의 치주 조직은 thick-type에 가까운 중간형이었으며, 전반적으로 치은이 퇴축되어 치근 노출이 관찰되었다.

심미 분석 결과를 바탕으로 디지털 진단 왁스업을 시행하였다. 치아의 폭 및 치축 경사도 수정을 통한 치간 이개 해소 및 안모와 조화로운 스마일 라인을 중점으로 하였으며 좌측 측절치의 이행선각을 근심측으로 이동한 착시 유도 현상을 보이게 하였다. 가상 교합기 상에서 하악 운동을 재현하여 설측 외형 및 절단연의 위치 등을 조정하였다. 디지털 왁스업을 바탕으로 임시 보철물을 제작하고 치아 삭제를 시행하였다. 임시 보철물 장착 기간 동안 심미성 및 교합 등의 기능적인 측면을 평가하면서 절단연과 설면의 형태를 조절하였으며, 환자가 심미적, 기능적으로 만족함을 확인한 후, 이중 스캔 방법을 통해 적응한 임시 보철물의 형태와 교합 안정 상태를 반영하여 최종 보철물을 제작하였다. 또한 치과용 색차계(OPTISHADE, Smile Line SA, St-Imier, Switzerland)와 셰이드 매칭 소프트웨어(Matisse, LABMATISSE BV, Veenendaal, Netherlands)를 활용하여 인접치의 색조를 정량적으로 분석하여 최종 보철물의 색조에 반영하였다.

본 증례에서는 디지털 스마일 디자인 기능을 이용하여 안모와 조화를 이루며 편리하고 효율적으로 진단 왁스업을 시행하였고 세부적인 연조직 및 경조직 분석을 위한 CBCT를 활용하여 예측 가능한 치료 계획을 수립하였다. 또한 임시보철물을 통해 형성된 심미적인 경조직 및 연조직 형태를 최종 보철물에 정확히 이행하여 만족스러운 결과를 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

포스터 17

디지털 워크플로우를 이용한 자연치 및 임플란트 보철물의 기존 국소의치 적합 증례

유다린, 김채린, 박상원, 임현필, 윤귀덕, 박찬, 장우형
전남대학교 치과병원 치과보철과

가철성 국소의치를 사용하는 환자에서 지대치가 파절되거나 발거가 필요한 경우, 기존 국소의치를 유지하면서 새로운 보철물을 이에 적합시키는 방법은 환자의 경제적 부담을 줄이고 치료 과정을 단축할 수 있다. 그러나 임플란트 보철에서 이러한 방식을 적용한 임상 보고는 제한적이며, 특히 디지털 워크플로우 기반의 정밀한 접근은 드물다. 본 증례는 자연치와 임플란트를 동시에 기존 국소의치에 적합하였으며, 디지털 워크플로우를 활용하여 정확하고 예측성 높은 결과를 얻었다.

환자는 59세 여환으로, #34 부위의 반복적인 종창과 동통을 주소로 내원하였다. 의과적 병력으로는 당뇨로 6년간 약물 치료 중이었다. #34 치아는 6년 전 근관치료를 받았으나 1년 후 증상이 재발하여 치근단 절제술을 시행하였다. 이후 상·하악 후방연장 국소의치를 제작하였으며, #35, 44 치아에는 RPA 클라스프를 직접유지장치로, #34 치아에는 근심 교합면 레스트를 간접유지장치로 사용하였다. 예후가 불량한 #34는 발거 후 임플란트 식립을 계획하였고, 기존 국소의치의 유지력 및 적합도가 양호하여 #34i 및 #35 보철물을 이에 맞추어 재제작하기로 하였다.

컴퓨터 가이드 시스템(R2GATE; Megagen, Seoul, Korea)을 이용해 CBCT와 구내 스캔 파일을 중첩하여 #34i의 식립 위치를 결정하고 수술용 가이드를 제작하였다. 스플린팅 된 #34–35 크라운을 #35 근심면에서 절단한 뒤 #34 치아를 발거하고, 수술용 가이드를 사용해 #34i(Osstem USII SA Implant; Osstem, Seoul, Korea)를 식립하였다. 3개월 후 Scan healing abutment(US Scan Healing Abutment;

Osstem, Seoul, Korea)를 이용해 2차 수술을 시행하였다.

#35는 새로운 서베이드 크라운 제작을 위해 기존 보철물을 제거하고 추가 삭제하였다. 이후 구내 스캐너(TRIOS5; 3Shape, Copenhagen, Denmark)를 이용해 의치 장착 상태와 비장착 상태의 구내를 각각 스캔하고, 모델스캐너(Medit T710; Medit, Seoul, Korea)를 이용해 기존 국소의치를 스캔하였다. CAD 소프트웨어(Exocad; Exocad GmbH, Darmstadt, Germany) 상에서 의치를 착용한 상태와 착용하지 않은 상태는 치아를 기준으로 중첩하고, 의치를 착용한 상태와 의치 스캔파일은 의치를 기준으로 중첩하였다. 이후 중첩한 파일을 추출하여 CAD 소프트웨어(3Shape dental system; 3shape, Copenhagen, Denmark) 상에서 #34i customized abutment와 #34i, 35 서베이드 크라운을 디자인하였고, 단일 지르코니아 블록(GranZir; 3DBioCAD, WA, USA)으로 밀링하여 최종 보철물을 제작하였다. 이를 구강 내 시적을 통해 기존 국소의치와의 적합도 및 교합을 평가한 뒤 최종 장착하였다.

본 증례는 하악 국소의치를 사용 중인 환자에서 지대치 발거 후 임플란트를 식립하고, 디지털 워크플로우를 활용하여 자연치와 임플란트를 기존 의치에 정밀하게 적합시킨 사례이다. 이를 통해 환자의 내원 횟수와 술식 과정을 줄이면서 기능적·심미적으로 만족스러운 결과를 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

포스터 18

CBCT를 이용한 교합평면과 캠퍼평면의 관계 및 두개안면의 해부학적 계측값과의 연관성 분석

정서문, 정채연, 김동현, 홍성진, 노관태, 배아란, 김형섭, 권긍록
경희대학교 치과대학 치과보철학교실

Purpose

올바른 교합평면을 설정하기 위한 기준으로 Camper 평면을 활용해 왔다. 그러나 이전 연구들에서는 Camper 평면과 교합평면이 실제로 평행하지 않다고 보고한 바가 있다. 본 연구의 목적은 CBCT를 이용하여 Camper 평면과 교합평면 간의 평행성을 검증하고, 이들 평면의 각도와 안모 계측치 간의 관련성을 분석하는 데에 있다.

Materials and methods

본 연구는 2020년부터 2024년까지 경희대학교 의료원에서 촬영된 성인 유치악 환자의 CBCT P-mode 영상을 대상으로 후향적 분석을 실시하였다. 심한 안면 비대칭, 악골 내 병변, 교정 치료 병력이 있는 환자는 제외하였으며, Angle's classification은 포함 및 제외 기준에서 고려하지 않았다. 단일 크라운 수복이 있는 환자는 포함하였으나, 고정성 보철물 또는 임플란트 수복이 있는 환자는 제외하였다. 총 114명의 대상자(남성 39명, 여성 75명)가 연구에 포함되었다.

주요 해부학적 지표와 기준 평면은 디지털 지난 소프트웨어(R2GATE; Mega-Gen, Daegu, Korea)를 사용하여 각 CBCT 슬라이스에서 계측하였다. 교합평면과 Camper 평면 간의 평행성을 평가하였다. 안모의 전후적 윤곽을 나타내는 Facial depth 와 Angle of Convexity, 그리고 수직적 윤곽을 나타내는 Mandibular plane angle을 독립변수로 설정하였다. Camper 평면 각도, 교합평면 각도, 그리고 두 평면이 이루는 포함 각도를 종속변수로 하여 다중 선형 회귀 분석을 수행하였다.

Results

교합평면과 Camper 평면 간의 평균 각도 차이는 3.45 였으며, 두 평면 사이에는 통계적으로 유의한 각도 차이가 확인되었다. ($t=-9.044$, $P<0.001$) 다중 선형 회귀 분석 결과, facial depth는 교합평면 각도와 Camper 평면-교합평면 간 각도 모두와 유의한 상관관계를 보였다. Facial depth 가 증가하여-즉, 하악이 더 전방으로 돌출될수록-교합평면 경사는 유의하게 감소하였다. ($B=-0.964$, $P<0.001$) 반면, facial depth는 Camper 평면 경사와도 유의한 상관관계를 보였으나 그 영향은 크지 않았다.($B=-0.195$, $P<0.001$) 또한 facial depth는 포함각도와 유의한 양의 상관관계를 나타냈으며($B=0.639$, $P<0.001$), Angle of Convexity는 포함 각도와 유의한 음의 상관관계를 보였다($B=-0.849$, $P=0.023$).

Conclusion

교합평면과 Camper 평면은 평행하지 않은 것으로 나타났다. 하악이 전방으로 돌출될수록 교합평면의 경사는 감소하였으며, 두개골 기준에서 상하악의 전후적 위치 관계는 포함각도와 유의한 상관관계를 보였다. 따라서 안모윤곽과 두부계측치는 구강재활에서 교합평면을 설정하는 데 활용될 수 있다.

포스터 19

인공타액 도포량에 따른 구강 스캐너의 스캔 정확도에 대한 정량적 평가

박유겸, 최성환, 윤상필, 박채린, 허다운, 송주헌
조선대학교 치과대학 치과보철학교실

목적

디지털 치의학에서 구강 스캐너의 정확도는 보철물 적합도와 임상적 재현성을 좌우하는 중요한 요소이다. 그러나 실제 구강 내에서는 항상 타액이 존재하며, 타액량의 증가가 스캔 정확도에 어떤 방식으로 영향을 미치는지 정량적으로 규명된 바는 많지 않다. 본 연구는 인공타액 도포량(0, 0.01, 0.02, 0.03 mL)에 따라 구강 스캐너의 3차원 편차가 어떻게 변화하는지 정량적으로 평가하는 것을 목적으로 한다.

연구재료 및 방법

하악 덴티폼(D85SDP-TRM.451.MF)의 #34–#37 부위를 대상으로 무도포(대조군), 0.01 mL, 0.02 mL, 0.03 mL 네 조건을 설정하였다. 각 조건에서 20개의 스캔(n=20) 을 Primescan으로 획득하였다. 기준 모형과의 정합 후, 타액 저류가 용이한 하악 제1대구치 교합면의 다섯 표지점(원심 삼각와, 원심협측 교두열구, 중심와, 근심협측 교두열구, 근심 삼각와)을 기준으로 3차원 편차를 측정하였다. 타액 도포량 간 차이는 Friedman 검정, 사후 비교는 Wilcoxon signed-rank test(Bonferroni 보정, α=0.0167) 로 분석하였다.

결과

Friedman 분석에서 도포량 조건 간 스캔 오차는 유의한 차이를 보였다. Wilcoxon 사후 비교에서도 모든 조건 간 차이가 유의하였다. Raw 60개 값을 이용한 선형회귀에서는 도포량 증가에 따라 오차가 증가하는 양의 관계가 나타났다. 조건 평균값(0.122 → 0.169 → 0.313)을 이용한 3점 회귀 역시 높은 선형성을 보였다(기울기=9.55, R^2=0.995, p=0.009). 이는 타액량이 증가할수록 오차가 일정한 비율로 증가하는 선형적 용량-반응 패턴을 보여주는 결과이다. 특히 0.02 mL 이상에서 오차 증가폭이 뚜렷해지는 경향이 관찰되어, 실제 임상에서 오류 가능성이 현실적으로 커지는 구간으로 해석될 수 있다.

결론

인공타액 도포량이 증가할수록 구강 스캐너의 3차원 정확도는 점진적으로 저하되었으며, 세 가지 통계 분석 모두에서 동일한 경향이 확인되었다. 도포량이 0.02 mL를 넘어가는 시점부터 오차 증가가 더욱 뚜렷해졌다는 점은, 임상적으로 허용 가능한 타액 잔존량의 기준선을 설정하는 데 중요한 자료가 될 수 있다.

타액은 표면 반사, 미세 필름 형성, 광학적 굴절 변화 등을 통해 스캔 데이터의 정합 과정을 직접적으로 방해한다. 본 연구 결과는 이러한 물리적 영향이 도포량에 비례하여 단계적으로 커진다는 점을 정량적으로 확인한 것으로, 정확한 디지털 인상을 위해서는 스캔 전 치면 건조가 반드시 선행되어야 함을 보여준다.

향후 실제 구강 환경에서 타액의 점도·유속·성분 차이 등 추가 요인을 포함한 확장 연구가 이루어진다면, 타액 관리에 대한 임상적 기준을 더욱 정밀하게 설정하는 데 도움이 될 것이다.

포스터 20

하악 후방연장 국소의치 환자에서 인상채득 방법에 따른 조직의 침하량 비교

김수민, 천온유, 박정현, 손미경, 허유리
조선대학교 치과대학 보철학교실

후방연장 국소의치는 최후방 지대치로부터 의치상이 잔존치조제로 연장되기 때문에 의치의 기능을 치아와 조직이 나누어 부담한다. 치아와 의치상은 하중을 부담할 수 있는 능력이 다를 뿐 아니라 같은 하중이 가해질 때 눌리는 정도도 다르다. 치아와 잔존치조제에 같은 힘이 작용하는 인상을 채득하면 국소의치가 캔틸레버로 작용하여 국소의치의 움직임과 회전운동이 발생하게 된다. 따라서 국소의치 인상에서는 치아와 조직의 기능을 조화시켜야 하며, 이를 위해 치아와 조직의 인상을 채득한 후 조직에 대한 인상을 한 번 더 채득하는 이차인상의 개념을 주로 사용한다. 그러나 상악의 경우 점막이 단단하여 조직의 변위가 적고, 개조모형 제작 과정에서 레스트의 적합도가 불량해지는 등의 문제가 있어 일회법 인상이 추천된다. 이차인상을 통해 개조모형을 만드는 방법은 하악의 후방연장 증례에 흔히 이용된다. 이차인상은 후방연장 국소의치의 금속구조물에 부착된 맞춤트레이를 이용하여 연조직의 기능적 형태를 기록하여 이루어진다. 기능형 인상은 잔존치조제의 일차 하중부담 부위에 더 많은 압력이 가해지고 하중을 견디지 못하는 부위는 압력이 덜 가해지도록 인상을 채득한다. 치아 부분은 일차인상으로 채득한 것을 그대로 이용하지만 잔존치조제 부분에 대해서는 반드시 이차인상을 채득하여 조직의 기능형을 인기해야 한다.

본 증례에서는 하악의 후방연장 증례에 해당하는 두 환자에서 이차인상을 통해 의치를 제작한 증례를 보고한다. 또한 일회법 인상으로 제작된 주모형과 이차인상 채득 후 제작된 개조모형을

모델 스캔하고, 구강스캐너로 하악을 스캔하여 중첩 및 비교하였다. 각 증례에서 구강스캔에 비해 주모형에서 후방 조직의 침하가 관찰되었고, 개조모형에서 추가적인 조직 침하가 확인되었다. 이는 이차인상으로 제작된 의치가 기능 시에도 침하하지 않고 자연치와 비슷한 정도로 교합접촉을 유지하도록 하며, 지대치에 불리한 캔틸레버 작용 및 의치상의 회전, 변위를 최소화함을 시사한다. 따라서 본 증례를 통해 하악 후방연장 국소의치에서 이차인상의 임상적 필요성과 유용성을 제시하고자 한다.

포스터 21

치아파절 양상의 성별, 연령, 부위별 연관성 및 위험도 분석

손아연, 양내영, 표건우, 이경제
조선대학교 치과대학 보철학교실

Purpose

치아 파절은 임상에서 흔히 관찰되며, 성별·연령·악궁 위치·치아군 등의 다양한 요인에 의해 양상이 달라진다. 그러나 국내에서 대규모 표본을 이용해 이들 요인이 파절 유형에 미치는 독립적 영향을 다변량 분석으로 규명한 연구는 부족하다. 본 연구는 한국표준질병사인분류(KCD)를 기반으로 파절 유형을 분류하고, 주요 인자들이 파절 양상에 미치는 영향을 분석하였다.

Materials and methods

2012년 1월부터 2023년 8월까지 조선대학교치과병원에 내원한 환자 중 치아 파절이 진단된 13,576명(파절 치아 17,935개)을 후향적으로 분석하였다. 파절 유형은 KCD 기준 7가지(SE, SC, SCP, SCR, SR, SU, SM)로 분류하였다. 성별·연령·악궁·치아군과 파절 양상의 관련성을 카이제곱 검정으로 확인하고, SC를 기준범주로 한 다항 로지스틱 회귀분석을 수행하였다.

Results

파절 양상은 성별, 연령, 악궁, 치아군에 따라 모두 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p<0.001$). 남성에서 전체 파절빈도는 높았으나, 회귀분석에서는 대부분의 파절 유형에서 성별의 독립적 영향은 제한적이었다.

연령 증가에 따라 SU와 SR의 비율이 뚜렷하게 증가하였으며, SU(RRR=1.47), SR(RRR=1.31), SCP(RRR=4.74) 등 다수의 파절 유형에서 연령은 강력한 위험요인으로 나타났다. 상악에서는 SE, SCR, SR이 하악에 비해 유의하게 높은 위험도를 보였다. 치아군 분석에서는 대구치에서 가장 많은 파절이 발생하였으며, 소구치는 대부분의 파절 유형에서 높은 상대위험비를 보였다. 치아군과 연령이 파절 양상에 가장 큰 영향을 주는 요인으로 확인되었다.

Conclusion

치아 파절 양상은 환자의 연령 및 치아군에 따라 가장 크게 달라지는 것으로 나타났으며, 특정 파절 유형은 악궁 위치에 따라 차이를 보였다. 본 연구는 대규모 임상자료를 통한 다변량 분석을 통해 치아 파절의 결정 요인을 규명하였으며, 향후 파절 위험 예측 및 임상적 의사결정의 기초자료로 활용될 수 있다.

포스터 22

치과 CAD/CAM용 하이브리드 레진 블록을 활용한 다양한 수복 증례

천온유, 김수민, 허유리, 손미경
조선대학교 치과대학 보철학교실

최근 디지털 치의학 기술의 발전으로 인해 CAD/CAM 시스템을 이용한 보철물 제작이 빠르게 확산되고 있다. 그 중에서도 치과 CAD/CAM용 하이브리드 레진은 치과에서 다양한 보철 수복을 위해 개발된 복합재료로, 레진 매트릭스와 세라믹 입자가 결합된 형태이다. 하이브리드 레진은 재료 자체가 가지는 물리적 특성 때문에 다양한 보철 수복에 적합하다. 세라믹 성분이 포함된 하이브리드 레진은 높은 강도를 가지며, 치아와 유사한 내구성을 제공한다. 또한 레진 성분이 포함되어 있어 유연성을 제공하므로, 수복물이 파절될 위험을 줄이고 자연치와 유사한 저작감을 제공한다. 투명성과 색조 재현성이 뛰어나 자연치아와 유사한 심미적인 결과를 얻을 수 있다.

하이브리드 레진은 CAD/CAM 시스템과의 호환성이 높아서, 디지털 워크플로우를 통해 정밀하게 수복물을 제작할 수 있다. 디지털 방식으로 인상 채득, 설계, 가공이 이루어지기 때문에 치료 과정이 간소화되고 효율성이 높아진다. 또한 레진 기반 접착제와의 결합이 용이하여, 접착 강도가 높고, 수복물의 탈락 위험이 적다. 이는 장기적인 안정성과 수복물의 유지에 중요한 역할을 한다. 하이브리드 레진은 다양한 임상 상황에 활용될 수 있으며, 높은 강도와 적합성을 필요로 하는 인레이 및 온레이, 자연치아와 유사한 강도와 심미성을 요구하는 단일 수복 보철물 및 임플란트 보철물로도 사용될 수 있다.

본 증례에서는 우식, 마모, 파절, 심미 등을 이유로 내원한 환자의 인레이, 온레이, 전장관 및 임플란트 보철 수복을 계획하였고, 환자는 각각 구강스캐너를 통해 디지털 인상을 채득한 후 CAD 소프트웨어로 디자인하고 하이브리드 레진 블록으로 보철물을 제작하였다. 제작된 보철물은 적합성을 포함한 기능 및 심미적으로 만족할 만한 임상 결과를 얻었기에 이를 보고하고자 한다.

포스터 23

Clinical outcomes of implants with surveyed crowns for IARPD

송승민, 김종희, 이양진
분당서울대병원 치과보철과

서베이드 크라운 임플란트로 수복하고 1년 이상 기능한 Implant assisted removable partial denture (IARPD) 환자에서 지대치로 사용한 임플란트의 임상 결과를 분석하고 고려점을 평가하였다.

분당서울대학교병원 치과보철과에서 수복한 IARPD중 최소 1년 이상 기능한 서베이드 크라운 IARPD의 임플란트를 대상으로 연령, 성별, 임플란트 정보(길이, 직경, C/I ratio, 임플란트 수), 악궁 (상/하악), splinting 유무, Kennedy 분류, 동일 악궁 자연치 지지 유무, 대합치, 기능 기간에 대한 데이터를 수집하고 골소실량(MBL)과 합병증을 조사하였다. 각 요인과 골소실량의 상관관계 확인을 위해 Mann-Whitney U test, 선형회귀분석을 95% 유의수준에서 시행하였다. 총 21명의 환자(남자 13명, 여성 8명, 평균 나이 78.4 ± 7.49) 37개의 임플란트가 평균 38.46 ± 28.71개월 기능하였다. 전체 평균 MBL은 0.07 ± 0.59 mm로, 3개 (8.1%)에서 골 증가, 29개(78.4%)에서 변화 없음, 5개(13.5%)에서 골 손실이 관찰되었다. 합병증은 2개(mucositis, saucerization)에서 발생하였다.

임플란트 길이를 제외한 조사 요인 모두 MBL과 통계적으로 유의하지 않았다 (P >.05). 적은 개수의 임플란트를 대상으로 한 후향적 연구의 한계 내에서, 서베이드 크라운 임플란트 지대치는 아주 적은 양의 골소실과 합병증을 보였으며, 소수 서베이드 크라운 임플란트를 이용한 IARPD가 부분/완전 무치악 환자의 효율적인 수복 대안이 될 수 있음을 각 임상 증례를 통해 제시하려 한다.

포스터 24

Inter-implant proximal contact loss of fixed prostheses restored in the fully edentulous jaws: A retrospective clinical study

송승민, 이선아, 곽혜인, 김종희, 이양진
분당서울대병원 치과보철과

Background

임플란트와 자연치 사이에서 proximal contact loss가 발생하는 일은 흔하지만 임프란트 수복물 사이에서도 일정 시간이 흐른 후 이런 proximal contact loss(PCL)가 관찰되는 일이 종종 있다. Osseointegration이 유지된 상태로 proximal contact이 벌어지는 현상은 아직 보고된 적이 없다.

Purpose

이 연구의 목적은 1) inter-implant fixed prostheses proximal contact loss를 보고하는 것이며, 2) proximal contact loss가 일어나는 이유를 분석하는 것이다.

Material and Methods

2005년부터 2023년까지 자연치의 영향을 배제하기 위해 완전무치악에 동시에 2-3 segment로 수복한 고정성 임플란트 수복물로 1년 이상 기능한 환자 중 통증, 염증, 동요도 같은 임상증상이 없으며 치조골의 파괴와 같은 병적인 소견이 없이 osseointegration을 유지한 채 정상 기능하며 주기적으로 follow up하는 환자들을 대상으로 하였다. 고정성 임플란트 수복물의 치간접촉점에서 시간이 지남에 따라 proximal contact이 소실되는지 조사하였다. 수복물간 proximal contact loss rate를 분석하였고 성별, 악궁, 임플란트 연결 타입, marginal bone loss (MBL), opposing dentition에 따른 차이를 chi square로, 나이와 기능기간에 따른 영향을 logistic regression analysis로 95% 신뢰수준에서 통계분석하였다. 또한 proximal contact을 구성하고 있는 양측 임플란트의 길이, 직경, C/I ratio와 같은 기계적인 요소와 bone loss와 같은 생물학적 요소에 대한 univariate, multivariate analysis를 실시하여 risk factor를 알아보았다.

Results

총 29명의 환자, 33개의 arch가 연구에 포함되었다. 평균 나이는 65.1±9.7세였으며 상악이 24명, 하악이 9명이었다. 평균 기능 기간은 62.6±46.3개월이었으며 implant connection type은 internal 26, external 7이었다. Proximal contact을 구성하는 임플란트의 길이는 10.5±1.6

mm, 직경은 3.9±0.3 mm, C/I ratio는 1.6±0.4였다. Inter-implant proximal contact loss rate은 각각 27.3% (9/33 arches), 21.3% (13/61 proximal contact points)였다. 남성 (5/18)과 여성 (4/15), 상악 (8/24)과 하악 (1/9), internal connection (7/26)과 external connection (2/7) 사이의 통계적 유의성은 없었다 (P>.05). 대합치의 종류와 나이, 기능기간도 PCL에 영향을 주지 않았다 (P>.05). 다만 MBL은 PCL 발생에 유의성을 보였으며 (P=0.006), risk factor 로 작용하는 것으로 나타났다. 임플란트의 길이와 직경, C/I ratio는 PCL의 risk factor가 아니었다.

Conclusion and Clinical implications

후향적 연구의 한계 내에서, 임플란트만으로 고경을 유지하고 guidance를 담당하는 완전무치악 수복에서, segment로 구성된 fixed prostheses는 osseointegration 상실 없이 주목할 만한 proximal contact loss를 보였다. PCL의 원인은 임플란트 dimension과 관련된 기계적 합병증은 아니었으며 치조골과 관련된 생물학적 이유라고 여겨진다. 임플란트로 이루어진 수복물 사이도 벌어질 수 있으므로 이에 대한 연구와 대비가 필요하다.

포스터 25

임플란트를 이용한 bite raising과 교합 재형성의 새로운 접근

송승민, 이선아, 곽혜인, 김종희, 이양진
분당서울대병원 치과보철과

Bite collapse가 일어나면 대개 전치부에 교합력이 집중되어 전치가 교모되거나, flaring되어 anterior deep bite이 발생한다. 이 때, 수직고경 증가를 동반한 구치부 수복을 하면 하악이 후하방으로 회전하면서 상하악 전치 사이에 gap이 발생하는데, 이로 인해 전치간 교합접촉 상실이 발생하고 전방유도도 소실된다. 따라서 이제까지는 현 상태의 고경에서 고경 변화 없이 구치부 임플란트 수복을 하거나, 고경을 올리는 경우 전치부 삭제를 통한 full mouth rehabilitation이 해결법으로 제시되어 왔다. 그러나 고경 회복 후에 생긴 전치부 대합치 공간을 없애려고 상하악 전치를 모두 삭제하여 인위적으로 전방유도를 형성하는 방법은 매우 침습적이고 많은 합병증을 유발한다.

한편 이런 고민 때문에 대구치 근심 인접치의 소실로 대구치가 근심 경사되어 고경 상실이 분명히 의심되는 증례에서도 구치부의 광범위한 수복을 피하고자 임플란트는 현재의 고경에서 수복되곤 하였다.

Dahl concept은 국소적인 마모 및 수직고경 상실로 인한 수복공간 부족 시 전치부 설면에 수복물 혹은 국소장치를 적용하여 대구치 수복공간을 확보한다는 개념이다.

본 연구는 Dahl concept을 응용하여, 구치부가 상실되고 전방 자연치의 교합집중이 관찰되는 환자에서 구치부 임플란트 교합을 잔존 자연치의 교합보다 높게 설정함으로써 자연치의 정출/relapse를 유도하는 술식에 대한 case series이다.

이 증례보고에서는 디지털 scan 중첩법을 이용하여 자연치 전치, 소구치 및 대구치의 relapse/정출을 통한 전방유도와 교합재형성 양상을 관찰하고, vertical dimension regain에 대해 분석하고자 한다. 제시하는 새로운 치료법은 구치부 임플란트 수복 시 자연치 bite collapse 환자의 전악수복 시 치료계획 결정에 반드시 포함되어야 할 guideline이 될 수 있으리라 생각된다.

포스터 26

하악 무치악 환자의 임플란트 가이드 제작에서 마커 형상과 위치에 따른 디지털 스캔과 CT-STL 간 중첩 정확도에 대한 연구

황서윤, 김가현, 양동효, 허다운, 송주헌
조선대학교 치과대학 치과보철학교실

목적

denture 기반 임플란트 가이드 제작에서, CBCT 영상과 denture model scan 간의 정합 후, 이를 기반으로 수술 가이드를 설계·제작하는 workflow를 따른다. 그러나 하악 무치악에서는 해부학적 기준점이 부족하여 CT-denture surface 간의 정합 안정성이 저하된다. 이를 보완하기 위하여 하악 denture 표면에 마커를 부착하는 방법이 사용되고 있으나, 마커의 형상·부착 위치에 따른 정합 정확도 차이는 충분히 규명되지 않았다. 본 연구에서는 마커의 형상 설계 및 부착 위치가 CT-STL 정합 정확도에 미치는 영향을 비교·평가하고자 하였다.

연구 재료 및 방법

마커는 총 5 종류로 디자인하였다.:
(1) 직경 3mm 반구형 마커

(2) 직경 4mm 반구형 마커
(3) 직경 4mm 돔형 마커 (높이 2mm)
(4) 직경 5mm 돔형 마커 (높이 2mm)
(5) 직경 6mm 돔형 마커 (높이 2mm)

각 마커 그룹은 협측 부착군과 협·설측 혼합 부착군으로 나누어 총 10개의 실험군을 구성하였다.

마커가 부착된 denture는 3D 프린팅(J5 DentaJet) 후 CBCT로 촬영하였고, 획득한 DICOM deta는 STL로 변환·정제하였다. 이를 Model scanner(DOF FREEDOM)로 획득한 기준 STL과 GOM Inspect에서 표면 정합을 수행하였다. 정합 정합도 비교를 위해 마커 부위에 CAD 기준구(CAD reference sphere)와 CT-mesh 구(CT-mesh sphere)를 설정하고 기준 평면을 생성하였다.

정합 정확도는 (1) CAD 기준구와 CT-mesh 구 간 3D deviation, (2) 기준 평면으로부터 CT-mesh 구 중심까지의 vertical deviation 두 항목으로 평가하였다.

실험 결과

3D deviation에 대한 RMS 분석 결과, 마커의 형상과 부착 방식에 따라 정합 정확도에 뚜렷한 차이가 확인되었다. 직경 3 mm 반구형 마커(M3)는 buccal 단독 0.0467, buccal–lingual 혼합 0.0417로 가장 큰 편차를 보였으며, 반면 원통–반구형 마커 중 4 mm 베이스를 갖는 M4_2는 buccal 단독 0.019, buccal–lingual 혼합 0.0134로 전체 실험군에서 가장 낮은 RMS 값을 기록하였다.Vertical deviation 분석에서도 동일한 경향이 관찰되었다. 모든 마커 유형에서 buccal–lingual 혼합 부착 시 기준평면 대비 mesh sphere 중심의 수직 변위가 감소하여 정합 과정에서 발생하는 tilting(방향성 기울어짐)이 완화되는 양상을 보였다. 특히 M4_2는 RMS와 vertical deviation 모두에서 가장 안정적이고 일관된 값을 나타내어, 정합 오류에 대한 민감도가 가장 낮은 마커 구성으로 평가되었다.

결론

마커의 형상·크기·부착 방식은 CT–STL 정합의 절대적 오차(RMS)뿐 아니라 공간적 기울어짐(vertical deviation)에도 직접적인 영향을 미치는 중요한 변수임이 확인되었다. 이 중 직경 4 mm 베이스를 갖는 원통–반구형 마커(M4_2)를 buccal–lingual 혼합으로 배치한 구성이 두 지표 모두에서 가장 우수한 성능을 보였다. 이러한 결과는 하악 무치악 조건에서 디지털 임플란트 가이드 제작 시 정합의 안정성과 방향적 정확도 확보를 위해 최적화된 마커 설계 전략을 적용하는 것이 필수적임을 시사한다.

포스터 27

3D 프린터를 이용한 TMD Splint 제작

남다영, 이혜진, 김현성, 정효정
연세대학교 치과대학 구강내과학교실

서론 (Introduction)

턱관절 장애(TMD) 치료를 위한 교합 장치(Splint) 제작은 전통적으로 기공소 의뢰 과정을 거치며 수일이 소요되었음. 최근 구강 스캐너와 3D 프린터의 보급으로 원내 제작(In-office)이 시도되고 있으나, 디자인 및 후처리의 복잡성이 진입 장벽으로 작용함. 본 증례에서는 스캔부터 디자인, 출력, 후처리까지 자동화된 공정(JustScan System, Gloud, Korea)을 이용하여, TMD Splint를 1시간 이내에 제작하고 환자에게 당일 장착한 임상 과정을 보고하고자 함.

재료 및 방법 (Materials & Methods)

- Automated 3D Printing System (JustScan, Gloud, Korea):
- 3D Printer: Just Print Pro (MSLA type, 9K, High-speed printing technology applied)
- Washer: Just Washer (Automated agitation & solvent management)
- Cure: Just Cure (Optimized light spectrum for biocompatibility)
- Printing Material:
- Resin: Clear Splint Resin (ODS, Korea) - 식약처 인증 2등급 의료기기 소재로 치과 교합장치(스플린트) 제작용 투명 광경화 레진
- Properties: 파절 저항성 및 구강 내 안전성이 검증된 소재로, 제조사(Gloud)에서 제공하는 최적화된 출력 프로파일(Parameter)을 적용함

증례 (Case Report)

3-1. Patient Information

- 주소(C.C): 턱관절 통증 및 개구 제한을 주소로 내원한 35세 환자.
- 진단: 측두하악관절장애 (Temporomandibular Disorder).

3-2. Clinical Procedure

- Scanning: Medit i700 (Medit, Korea)을 이용하여 상·하악 지대치 및 교합 관계 채득.
- Design Setting: JustScan 웹 주문서에서 Hinge Movement 1.5mm 거상 옵션 설정하여 관절 부하 감소 유도.

• Fabrication: 디자인 컨펌 후 즉시 출력 진행.
(Total fabrication time: approx. 60 mins).
• Delivery: 출력물 서포트 제거 및 연마 후 환자 구강 내 시적.

3-3. Clinical Outcome

장치는 구강 내에서 우수한 적합도(Internal fit)를 보였으며, 교합 조정량이 최소화됨. 내원 당일 1시간 내에 장착을 완료하여 환자의 만족도가 매우 높았음.

고찰 (Discussion)

본 증례를 통해 3D 프린팅을 이용한 원내 스플린트 제작 시스템의 임상적 유용성을 다음과 같이 고찰하였다.

1) 급성 증상 완화를 위한 진료의 즉시성 (Immediacy in Symptom Management)

• 기존의 기공소 의뢰 방식은 인상 채득부터 장착까지 수일이 소요되어, 급성 개구 장애나 심한 통증을 호소하는 환자에게 즉각적인 처치를 제공하기 어려웠음.
• 본 시스템은 내원 당일 **1시간 이내(One-hour protocol)**에 장치 제작 및 장착이 가능하여, 환자의 통증을 신속하게 조절하고 재내원 횟수를 줄이는 데 크게 기여함. 이는 'Chair-side Digital Dentistry'의 핵심 가치인 진료 효율성을 극대화한 결과임.

2) 디지털 교합 설정의 정밀성 (Accuracy of Digital Articulation)

• 전통적 방식의 교합기 마운팅 및 레진 중합 수축 (Polymerization shrinkage)에 의한 오차와 달리, 구강 스캐너(Medit i700)와 디자인 소프트웨어를 통한 가상 교합 설정은 오차를 최소화함.
• 특히 본 증례에서 적용한 Hinge Movement 1.5mm 거상 옵션은 과두의 위치를 정확하게 제어하여 관절 부하를 줄이는 데 효과적이었으며, 이는 수작업 대비 일관된 교합 거상량을 보장함.

3) 자동화 공정을 통한 품질 표준화 (Standardization via Automation)

• 원내 3D 프린팅의 실패 요인은 주로 슬라이싱 설정 미숙이나 세척/경화 시간의 오류에서 기인함.
• 글라우드 사의 JustScan 시스템은 디자인부터 출력 파라미터(Slicing), 세척, 경화까지 전 과정이 **자동화(Full-automation)**되어 있어, 술자나 스태프의 숙련도에 관계없이 균일한 품질의 결과물을 얻을 수 있었음. 이는 원내 기공실 도입의 진입 장벽을 낮추는 중요한 요소임.

4) 재료의 안정성 및 적합도 (Material Stability & Fit)

• 사용된 ODS Clear Splint Resin은 식약처 인증(Class IIa)을 받은 소재로, 구강 내 환경에서 충분한 파절 저항성과 생체 적합성을 보임.
• 전용 세척기(Just Washer)와 경화기(Just Cure)를 이용한 프로토콜 준수 시, 잔류 모노머에 의한 자극이 없으며 장치의 내면 적합도(Internal fit)가 우수하여 체어사이드 조정 시간(Adjustment time)이 현저히 단축됨.

결론 (Conclusion)

본 연구에서는 자동화된 3D 프린팅 솔루션을 이용하여 TMD Splint를 제작하고 임상에 적용한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 임상적 효율성 입증: 글라우드 사의 JustScan 시스템과 ODS 레진을 이용한 워크플로우는 총 1시간 이내에 완료 가능하며, 이는 응급성 턱관절 환자에게 즉시 적용 가능한 실질적인 One-day 진료 프로토콜임.
2. 접근성 및 편의성: 복잡한 CAD/CAM 과정이 자동화되어 있어, 전문 기공 인력이 상주하지 않는 일반 치과 의원에서도 고품질의 스플린트 제작이 가능함.
3. 향후 전망: 향후 장기적인 예후 관찰이 필요하겠으나, 본 시스템은 높은 정밀도와 신속성을 바탕으로 기존의 아날로그 제작 방식을 대체할 수 있는 효과적인 디지털 솔루션으로 사료됨.

* This work was supported by the Technology Innovation Program (No. RS-2025-25438639) funded By the Ministry of Trade, Industry & Energy (MOTIE, Korea) and the Korea Evaluation Institute of Industrial Technology (KEIT)

포스터 28

Development of an Intelligent Mandibular Advancement Device for the Management of Snoring and Obstructive Sleep Apnea : A Case Report

남다영, 김성택, 이혜진, 김하나, 정효정, 김규학
연세대학교 치과대학 구강내과학교실

Background and Objectives:

Obstructive sleep apnea (OSA) is a prevalent sleep-related breathing disorder characterized by repetitive upper airway collapse, resulting in hypoxia, sleep fragmentation, and sympathetic overactivation. Mandibular advancement devices (MADs) are widely

used for the treatment of snoring and mild to moderate OSA; however, conventional MADs are limited by occlusal discomfort, temporomandibular joint (TMJ) strain, and poor long-term compliance. This study aimed to develop an intelligent MAD system that integrates physiological monitoring and automatic mandibular control to enhance treatment efficacy while minimizing adverse effects.

Methods:

A prototype intelligent MAD was developed using a smart sensing platform incorporating wireless sensors and an Active Micro Driver (AMD) mechanism. The system continuously monitored oxygen saturation and snoring events through Bluetooth Low Energy communication. When snoring or apnea was detected, the AMD module selectively advanced the mandible to improve airway patency. Device performance was evaluated in bench simulations and preliminary user trials, focusing on response accuracy, safety, and comfort.

Results:

The intelligent MAD successfully detected snoring and oxygen desaturation events in real time and triggered mandibular advancement selectively during obstructive episodes. The prototype demonstrated stable wireless communication, reliable battery performance, and precise actuation without excessive mandibular displacement. Simulation and pilot testing indicated improved airflow and decreased apnea duration compared with conventional static MADs. Selective activation reduced TMJ loading and enhanced patient comfort and compliance.

Conclusions:

The intelligent MAD system developed in this study represents a novel approach to the management of snoring and OSA. By combining real-time physiological monitoring with adaptive mandibular positioning, the device minimizes adverse effects and optimizes therapeutic outcomes. This technology may serve as an effective alternative for patients intolerant to continuous positive airway pressure (CPAP) and could contribute to personalized sleep medicine in the near future.

Acknowledgements:

This research was supported by the TIPS Program (No. RS-2024-00511739) funded by the Ministry of SMEs and Startups (MSS), Korea.

포스터 29

상악골 결손부의 기능적 밀폐를 위한 폐색장치의 조정 과정과 제작

손민성, 이진한, 류태훈, 이선기

원광대학교 치과대학 치과보철학교실

본 증례의 환자는 56세 여성으로, 1991년 상악 우측 구치부 구강암 수술 후 광범위한 상악골 결손을 가진 상태였다. 이러한 상악골 결손은 종양 절제술에 의해 발생하며 저작 및 연하 기능 감소, 발음 장애, 비강 역류, 심미적 문제 등 다양한 기능적·심미적 문제를 초래한다. 폐색장치는 결손부를 보철적으로 폐쇄하여 이러한 문제를 개선하는 중요한 치료 수단이지만, 특히 잔존 치아가 적은 경우에는 장치의 무게가 유지와 안정성에 직접적으로 영향을 미치므로 경량화가 필수적이다.

본 증례에서는 임시의치 단계부터 상악골 절제 부위의 형태, 결손부 연조직의 움직임, 기능적 변위를 반복적으로 평가하면서 obturator의 내면을 지속적으로 조정하는 과정을 거쳤다. 상악골 결손 부위는 해부학적 형태가 매우 불규칙하고, 수술 후 반흔 및 연조직 유동성이 존재하여 초기 인상만으로는 충분한 밀폐를 확보하기 어려웠다. 더불어 환자는 open type 결손부로 인해 체액 고임, 발음 시 공기 누출 등의 불편감을 호소하였다. 이에 따라 임시폐색장치에서는 open type 구조를 여러 차례 평가·조정하여 closed type 형태로 전환하였으며, 결손부 내면의 접촉면을 기능적 움직임과 연조직 형태에 맞게 반복적으로 최적화하였다. 이러한 임상적 조정 과정은 단순한 형태 수정에 그치지 않고, 최종 obturator의 형태적 기반을 마련하는 핵심 단계로 활용되었다.

최종 obturator는 임시의치에서 확립된 형태를 바탕으로 closed hollow bulb 방식으로 제작하였다. 왁스를 이용하여 균일한 hollow 공간을 형성함으로써 기술적 난이도를 낮추고 재현성을 확보하였다. 그 결과 약 2.4 g의 무게 감소를 달성하여

유지력 향상에 긍정적으로 기여하였으며, 장치 내부에 수분이나 음식물의 축적을 방지하여 위생적이고 안정적인 구조를 제공하였다.

본 증례는 상악골 결손처럼 해부학적 변이가 크고 연조직 움직임이 복잡한 경우, 임시의치 단계부터 결손부에 대한 반복적 평가와 적극적인 내면 수정이 최종 obturator의 기능성과 안정성을 확보하는 데 중요한 역할을 한다는 점을 보여준다. 향후 정기적인 유지관리와 장기적 예후 평가를 통해 장치의 기능적 상태를 지속적으로 관찰할 필요가 있을 것으로 사료된다

기자재 전시 업체

SHINHUNG

종은보코 Yours dental co.,Ltd.

Ray

Medical U ltd. TMD . BEAUTY . LASER

dh 대한나래출판사

MEDIHUB

Neo Implant Satisfaction to Dentists

거산치과기공소 ORTHODONTIC DENAL LAB.

D LAB digital solution

just scan

HALEON

Asleep

DAEWOONG PHARMACEUTICAL CO.,LTD.

OSSTEM IMPLANT

SPIDENT

HERI

2025년 대한턱관절교합학회

제45회 종합학술대회 및 정기총회

2025년 12월 10일 인쇄
2025년 12월 13일 발행

발 행 인 김 성 택
발 행 처 대한턱관절교합학회
03080 서울 종로구 대학로 101,
서울대학교치과병원 B177호
www.occlusion.or.kr


Neo Biotech
네오의 역작
즉시로딩
임플란트
ALX
ALX 세미나 일정
및 등록하기
www.neobiotech.co.kr
26351 강원도 원주시 지정면 신평로 70 Tel : 033-742-2885, Fax : 033-742-2887
* 추가 문의 사항은 담당 영업사원에게 연락 부탁드립니다

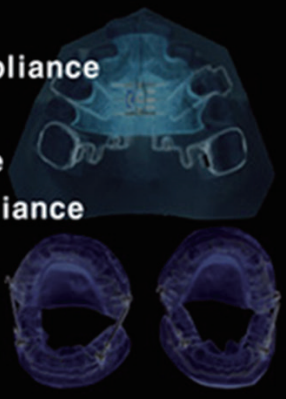


거산치과기공소

ORTHODONTIC DENAL LAB.

TEL: 02)3462-0867

- *Removable Appliance
- *Active Plates
- *Fixed Appliance
- *Functional Appliance
- *Lingual I,D,B,S
- *Splint
- *Study Model....



DLAB CENTER
Creative the Art from Digital



디랩은
디지털 정보 활용에 특화된
디지털 치과 기공을 선도하는
디지털 전문 치과기공소입니다.

완벽한 디지털 치과로 가는 마지막 퍼즐,

디랩이 함께 하겠습니다

D LAB
digital solution

02-6332-1881 | www.dlab.center
facebook.com/dlabcenter

2025년 대한턱관절교합학회

제45회 종합학술대회 및 정기총회

대한턱관절교합학회