

ISSN 0376-4672(Print)
ISSN 2713-7961(Online)

대한치과의사협회지

THE JOURNAL OF THE KOREAN DENTAL ASSOCIATION

Vol.58 No.3 2020. 3



KDA 대한치과의사협회
KOREAN DENTAL ASSOCIATION

KIDS CROWN

전세계에서 사용하는
검증된 글로벌 유치관

Original



KIDS RING CROWN

링이 달려있어 더 안전하게
사용할 수 있는 유치관

Safety



DV FRIENDS

KIDS GOLDEN CROWN

티타늄 코팅으로
더 자연스러워진 골드색 유치관

Be Natural



KIDS CROWN FAMILY

전세계에서 사용하는 검증된 글로벌 유치관
이제는 다양한 LINE-UP으로 만나보세요!

DENTAL E-MART

8월 BEST
추천상품

SHINHUNG



080-801-1577,8



치협 코로나19 대처 신속했다 치협 정기이사회, 비상대응팀 구성·활동경과 추인 11월 'YESDEX 2020' 치협 공동개최 결정

치협 이사회가 신종 코로나바이러스(이하 코로나19)에 대한 신속한 대응을 위해 앞서 구성됐던 '치협 코로나19 비상대응팀'의 활동을 살펴보고 추인했다.

치협은 법정 감염병 의무신고자인 치과의사 전문단체로서 범국가적 코로나19 대응 상황에 동참하고 감염 예방 및 확산 방지를 위해 지난 2월 18 일로 예정돼 있던 제10회 정기이사회를 서면심의 및 결의로 대체하고 코로나 19 비상대응팀 구성 및 결정사항 추인의 건을 의결했다.

치협 코로나19 비상대응팀은 나승목 경영정책담당 부회장을 팀장, 황재홍 경영정책이사를 간사로 총 7명의 임원으로 지난 1월 28일 구성돼 활동에 들어갔으며, 복지부와 질병관리본부 업무 공조 및 지원, 전국 시도지부를 통한 회원 및 환자 주의사항, 대응절차 안내 등에 주력해 왔다. 이와 관련 치과계 각종 학술대회 및 세미나, 토론회 등을 가급적 자제토록 회원 및 유관단체에 권고하는 등 감염예방 조치에 앞장섰다. 치협 코로나19 비상대응팀은 이번 사태가 진정될 때까지 계속 상황을 모니터링 하며 정부와 협조, 회원들을 위한 대책 강구를 계속해 간다는 방침이다.

또 이사회는 치협 종합학술대회를 'YESDEX 2020' 영남 국제 치과 학술대회 및 기자재 전시회와 공동 개최기로 의결했다. YESDEX 2020은 경북·경남·부산·대구·울산·지부 등 영남권 5개 지부가 공동 개최하는 행사로 오는 11월 13일~15일 경주 화백컨벤션센터에서 열릴 예정이다.

이 외에도 이사회는 전국 18개 지부 49명의 협회장 표창패 수상 후보자를 선정해 의결했다. 또 차기 제11회 정기이사회는 제31대 회장단 선거일정을 고려해 오는 3월 24일 개최기로 했다.

이 밖에 보고사항 서면심의를 통해 오는 3월 27일~28일로 예정된 하반기 감사수검 일정을 확인했다. 또 지난 1월 김철수 협회장이 방콕을 방문해 참석한 APDF/APRO 정관검토위원회 회담 보고서를 살폈으며, 정보통신위원회가 치협 홈페이지 관리 등 정보화사업 효율화를 위해 (주) 아우름블록체인과 지난 2월 20일 업무간선통 협약을 맺은 내용을 확인했다. 이 밖에도 치협 코로나19 비상 대응 결과와 통합치의학과 연수실무교육 출결관리 지침 마련 내용 등을 살펴봤다.



코로나19 치의 확진자 발생 치협 대의원 서신문 발표 김철수 협회장, “코로나19 전 회원 한 마음으로 극복 하자” 치의 확진자 발생 “유감”...치협 비상대응팀 추진 활동 설명

코로나19의 지역사회 감염이 현실로 다가온 가운데 김철수 협회장이 치과의사 전공의 확진자 발생에 대한 유감의 뜻과 함께 치협의 대응방안을 전했다.

김철수 협회장은 2월 24일 발표한 대의원 서신문을 통해 “2월 23일 저녁 대구지역 모 대학병원 치과의사 전공의 확진자가 발생했다는 가슴 아픈 소식을 회원 여러분께 전하게 돼 매우 유감”이라며 “회원 여러분과 가족, 그리고 소속 임직원 여러분의 무사와 안녕을 기원한다”고 강조했다.

특히 김 협회장은 확진 판정을 받은 치과의사 전공의의 쾌차와 동료 의료진의 건강을 기원하며 코로나19 위기상황 극복 의지를 거듭 피력했다.

김 협회장은 “이 글을 읽는 이 순간만이라도 우리의 동료인 치과의사 전공의 확진 회원의 쾌차와 해당 병원 동료 의료진의 무사 안녕을 기원해주시길 바란다”며 “치협은 앞으로 닥칠 여러 가능성에 대해 철저히 준비해 회원 여러분의 불안감을 해소할 수 있도록 혼신의 노력을 다할 것이며, 이번 코로나19 국가 위기를 전 회원이 한마음이 돼 극복해 나갈 수 있기를 진심으로 바란다”고 밝혔다.

현재 치협의 대응상황과 관련 김 협회장은 코로나19에 선제적으로 대응하기 위해 구성된 비상대응팀이 ▲치과의원 내 감염자 발생 시 안내사항 및 산재처리 ▲고용유지 지원금 ▲건강보험 급여비 조기지급 신청 등에 대한

대의원 문자 안내를 진행하는 한편 회원들이 가장 어려움을 겪고 있는 마스크, 글로브, 알코올 등 1차 방역용품의 확보를 위해 우선적으로 치협 가용 예산을 사용, 마스크를 긴급 지원할 수 있도록 적극 노력 중이라고 설명했다.

특히 비상대응팀 추진 활동 경과와 관련 김 협회장은 “1월 보건복지부장관이 주재하는 '보건약단체협의회' 참가와 매주 화요일마다 열리는 '실무협의회'를 통해 정부와 적극적으로 소통하고 있다”며 “복지부, 질병관리본부와의 업무 공조·지원은 물론 전국 회원 및 지부를 통해 의료기관 안내사항, 의심환자 내원 시 행동 지침, 예방행동수칙 포스터 및 안내문 포스터 등을 적극 전달하는 한편 이사회 및 통치 보수교육 등 주요 행사를 취소했으며, 회원들이 많이 모이는 군집행사에 대해서는 자체, 취소 또는 연기를 권고한 바 있다”고 언급했다.

특히 “지난 2월 22일 회원들의 고통과 불편사항을 전달하기 위해 직접 세종시 중앙사고수습본부를 방문, 마스크 등 1차 방역용품의 확보와 함께 의료기관의 휴업 시 보상을 심의하는 '의료기관 손실보상심의위원회'에 치과계의 참여를 요청했다”며 또 “방문 당시 '경계' 수준이던 코로나19 위기경보단계를 '심각'으로 올리고 국무총리가 주관하는 중앙재난안전대책본부를 구성해 지역사회 방역체계를 보다 더 강화할 것을 요청했으며, 이는 지난 2월 23일에 반영된 바 있다”고 밝혔다.



“광중합형 복합레진 급여 축소 개정안 전면 철회하라” 치협·지부장협의회 성명서 통해 전면 재논의 강력 촉구

치협과 전국 시·도 지부장협의회(회장 최문철)는 보건복지부(장관 박능후·이하 복지부)가 최근 발표한 12세 이하 광중합형 복합레진 충전 급여범위를 축소하는 것을 골자로 한 고시 개정안에 대해 전면 철회하고 재논의 할 것을 강력히 촉구했다.

치협과 전국 시·도 지부장협의회는 이와 관련, 2월 21일 성명서를 통해 치협을 중심으로 한 치과계의 조율된 공동대응이 필요하다는 입장을 천명하고 나섰다.

이에 치협은 2월 12일부터 전국 시·도지부 및 학회 등을 통해 행정예고안에 대한 각 단체의 입장을 수렴해 공통적인 입장을 도출하고 있으며, 아울러 개정안 각각에 대한 전면 반대 및 전면 재논의 의견 등을 치협이 수합해 마감일자인 2월 25일 이전에 복지부에 공식 제출할 예정이다.

특히 이번 개정안은 실질적인 아동의 구강건강권을 보호하려는 국가의 의지를 훼손하고 있을 뿐 아니라 국민의료비 증가 요인으로 작용할 수 있어 치과계는 심각하게 우려하고 있다.

실제 이번 개정안 내용 중 ‘12세 이하 광중합형 복합레진 충전 치료와 관련해 요양급여 기준을 개선하고자 한다’는 본래의 취지와 달리 12세 이상의 전 연령 환자들에게까지 영향을 줄 수 있는 모든 충전 당일 ‘충전물체거 간단’을 별도 청구할 수 없도록 불인정하고 있으며, 또 자가중합 글래스아이오노머 재충전 인정기한을 현행 1개월에서 6개월로 연장하는 항목 등이 포함돼

우려를 낳고 있다.

아울러 동일 치아에 재충전 불인정 기준을 1년까지 확장하는 등 그간의 치과건강보험에서 있어왔던 관행을 벗어나 합리적으로 받아들이기 힘든 조정안이 상당수 포함돼 치과계는 전면 반대 및 재논의가 필요하다는 입장이다.

김철수 협회장은 이와 관련해 “지부장협의회 의견에 경히 받아들이며 치과계의 입장을 고려치 않고 사전 논의조차 없었던 일부 항목이 추가된 등 개정안에 대해 복지부 담당자를 만나 강력한 반대 의견을 제시했으며, 이번 성명서와 함께 치과계 의견도 복지부에 공식 제출할 예정”이라면서 “만약 치과계의 전면 재논의 의견을 받아들이지 않고 행정예고안에 대한 입법 강행 시 남은 임기 내 총력을 기울여 행정소송을 제기할 것”이라고 밝혔다.

지난 2019년 1월 1일 실시한 12세 이하 광중합형 복합레진 충전치료 급여화와 관련해 당초 건강보험 재정추계는 연간 542억 원이었으나, 예상보다 초과 증가한 1070~1160억 원으로 청구될 것으로 추정되고 있다. 하지만, 이는 복지부의 저출산 대책 기조에도 불구하고 그간 건강보험에서 12세 이하 아동에 대한 적극적인 건강권 보호책이 없었던 점을 감안할 때 시행 첫 해이고 아동에 대한 국가의 실질적인 혜택부여라는 기대감에 치과·의원 등으로 몰린 환자들로 인해 비용이 증가돼 청구된 것으로, 수년 후에는 감소할 것으로 치과계는 예상하고 있다.



치협, ‘대구·경북 사태’ 정부가 나서야 방역용품 공급 및 정부 대책 마련 촉구 치협 예산 활용해 지원금 전달 방침

치협이 정부에 대구·경북지역 치과의원급 의료기관에 대한 지원 및 대책 마련을 촉구하며 발 빠른 사태 진화에 나섰다.

치협은 2월 21일 ‘신천지 집단감염’ 사태를 맞은 대구·경북 지역에 정부의 긴급재난지원비를 사용, 1차 방역용품의 공급하는 등 신속한 대책 마련에 나서 줄 것을 정부에 촉구했다.

이에 대구지부(회장 최문철)와 경북지부(회장 양성일)에 협회 예비비 및 가용예산을 활용한 지원금을 전달할 예정이라고 밝혔다. 또 이번 사태가 전국 확산될 경우, 지원 범위를 추가 확대하기로 결의했다.

치협은 또한 의료기관 손실보상심의위원회에 치과계가 참여하지 못한 부분을 지적·항의했으며, 향후 치과병·의원에 발생할지 모르는 피해 가능성에 대한 의견도 적극 반영해줄 것을 강력히 요청했다.

한편 정부는 지난 1월 27일 코로나19 위기경보단계를 ‘주의’에서 ‘경계’로 격상, 중앙사고수습본부 운영을 포함해 국가 감염 관리에 적극 나섰다. 치협 또한 1월 28일 비상대응팀을 구성, 예방수칙을 배포하는 등 선제 조치에 앞장서 왔다.

하지만 이번 대구·경북 사태를 기점으로 코로나19가 ‘지역 감염’이라는 새로운 국면을 맞이하며 사회에 큰 파장이 일어나고 있다. 21일 현재, 정부는 대구와 1번째 사망자가 발생한 정도를 ‘감염병 특별관리지역’으로 지정하는 등 특단의 조치를 취하고 있는 상태다.

이와 관련해 치협은 2월 21일 대구·경북 및 경남, 부산, 충북지역 회원들에게 안내 문자를 발송해 ▲치과의사·치과위생사가 근무 중 코로나19 감염에 노출됐을 시 산재보험에 따른 보상을 받을 수 있으며 ▲직원이 감염으로 인해 자가격리 등 휴직하는 경우 ‘고용유지지원금’을 신청할 수 있다는 사실을 알렸다.

이어 선별진료소 현황과 확진 환자 접촉 시 대응법을 비롯해 ▲진료 시 마스크 착용 ▲호흡기 질환자에 대한 여행력 문진과 DUR을 활용한 선별 진료 철저 ▲이상 징후 발견 시 ‘선별진료소’ 방문을 권유하고 이를 차트에 기록해 진료 거부 오인을 피할 것 ▲문제 발생 시 질병관리본부 1339로 문의할 것 등을 재차 안내했다.

신뢰와 정확을 생명으로
치과계를 리드하는 **치의신보**

손에 **딱!** 눈에 **확!**

KDA

21세기 사업파트너 치의신보



**광고
문의**

TEL 2024-9020
FAX 468-4653
E-mail kdapr@chol.com

▶ 광고료 수납 : 우리은행
▶ 계좌번호 1005-887-001101
▶ 예금주 대한치과의사협회

논문

- 1** 남상미, 구혜민, 이은송, 김백일
: Q-Ray View를 이용한 치면열구전색재의 유지상태 평가
- 2** 안화연, 임회정
: 치의학 연구에서 R program을 이용한 성향점수매칭의 단계적 안내
- 3** 김병화, 이제우, 라지영
: 유치 발거 원인에 대한 후향적 연구

Q-Ray View를 이용한 치면열구전색재의 유지상태 평가

¹삼육보건대학교 치위생과, ²연세대학교 치과대학 예방치과학교실,
³BK21 플러스 통합구강생명과학 사업단

남상미^{1,2)}, 구혜민^{2,3)}, 이은송^{2,3)}, 김백일^{2,3)}

ABSTRACT

Reliability of Q-Ray View for Assessing Retention Status of Pit and Fissure Sealant

¹Department of dental hygiene, SahnYook Health University

²Department of Preventive Dentistry and Public Oral Health, Yonsei University College of Dentistry

³BK21 PLUS Project, Yonsei University College of Dentistry

Sang-Mi Nam^{1,2)}, Hye-Min Ku^{2,3)}, Eun-Song Lee^{2,3)}, Baek-Il Kim^{2,3)}

Purpose: To evaluate reliability of Q-ray view (Aiobio Inc., Seoul, Korea) for assessing retention status of pit and fissure sealants.

Methods: Pit and fissure sealants of 58 permanent molars from 15 third-grade students were examined. Posterior teeth with ≥ 1 pit and fissure sealants applied to the occlusal surface for >6 months were examined. The teeth were examined using traditional visual-tactile assessments and combined Q-ray view. Pit and fissure sealants were evaluated by assessing marginal plaque, marginal discoloration, marginal integrity, retention, and presence of caries. Fleiss kappa and Cohen's kappa values were calculated to compare inter- and intrarater agreements between visual-tactile and combined Q-ray view assessments.

Results: Regarding interrater agreement in visual-tactile assessments, *K* values of Cohen's kappa for marginal plaque, marginal discoloration, and presence of caries were 0.22–0.57, 0.36–0.57, and 0.43–0.61, respectively, and agreements ranged from slight to moderate. When combined with Q-ray view, the values were 0.81–0.89, 0.69–0.88, and 0.80–0.90, respectively, and agreements ranged from substantial to nearly perfect level, indicating statistical significance. Marginal plaque (0.81–0.83), marginal discoloration (0.57–0.89), and presence of caries (0.69–0.91) showed higher agreements in combined Q-ray view than in visual-tactile assessments, and kappa values of marginal plaques were significantly higher in combined Q-ray view than in visual-tactile assessments.

Conclusion: Evaluating retention status of pit and fissure sealants using Q-ray view showed higher reliability than using visual/tactile assessments for marginal plaque, marginal discoloration, and presence of caries. Therefore, Q-ray view may be used to assess the retention status of pit and fissure sealants.

Keywords: Caries, Pit and fissure sealant, Plaque, Q-ray view, Retention

Corresponding Author

김 백 일

연세대학교 치과대학 예방치과학교실 교수

서울시 서대문구 연세로 50-1 연세대학교 치과대학 예방치과학교실 전화: (02)2228-3070, E-mail: drkbi@yuhs.ac

ACKNOWLEDGMENT 본 논문은 2019학년도 삼육보건대학교에서 지원한 학술연구비에 의해 연구되었음.

I. 서론

치면열구전색술은 교합면 우식을 예방하기 위해 1960년대에 Cueto와 Buonocore에 의해 소개되었으며¹⁾, 치아우식증 예방 효과는 90% 이상으로 보고되고 있다^{1,2)}. 최근 연구에 의하면 치면열구전색재는 비외동 우식병변의 진행을 예방하거나 억제하는데 효과적이고 안전하며^{3,4)}, 치아우식증 예방 효과가 불화물 바니쉬와 비슷하거나⁵⁾ 더 뛰어나다고^{4,6)} 보고하였다.

치면열구전색재의 치아우식 예방 효과는 치아로부터 치면열구전색재가 얼마나 장기간 동안 유지되는가에 달려있으며⁷⁾, 전색재의 변연 봉쇄와 유지력이 장기적인 예후에 영향을 미치는 요인이라 할 수 있다⁸⁾. 전색재의 유지력은 대상치아의 선정 오류나 전색재 도포 전 교합면 소와 열구에 치태가 남아있는 경우 또는 도포 과정에서 완전히 건조되지 않아 수분이나 타액이 남아 있게 되면 전색재의 침투를 방해하여 유지력이 감소하게 된다⁹⁾. 치면열구전색재의 유지력이 감소하게 되면 전색재와 치아 틈새로 세균이 침투하여 이차우식증을 유발하게 되며 이는 과민성 치아와 치수괴사의 원인이 되기도 한다¹⁰⁾. 따라서 치면열구전색재의 유지상태 평가는 임상적으로 중요한 항목이다.

치면열구전색재의 유지력에 영향을 미치는 요인은 다양하다. 치면열구 전색재의 변연 적합, 변연 변색, 유지율은 치면열구전색재의 유지상태를 오랜기간 유지되도록 하는 요소로서 임상적 성공에 영향을 미친다¹¹⁻¹³⁾. 또한 전색 후 전색재 변연 및 소와 열구에 치아우식증 발생 여부를 평가하는 것 역시 전색재의 유지상태 평가에 중요한 요인이다¹⁴⁾. 수복물 표면은 자연 치면보다 치태의 축적이 더 많이 일어나며¹⁵⁾, 이렇게 수복물 변연으로 침투한 세균은¹⁶⁻²⁰⁾ 치아우식 진행 및 재발성 우식을 유발할 수 있다¹⁰⁾. 따라서 전색재 유지상태 평가를 위해서는 유지력에 영향을 미치는 이와 같은 임상적 평가 요소들

을 정확히 탐지하는 것이 중요하다.

현재까지 임상에서 치면열구전색치아의 유지상태를 평가하기 위해 시진 및 촉진과 같은 감각에 의존하는 평가법을 사용해왔다. 그러나 이러한 전통적인 검사법은 법랑질 외곽에서 최소한 300~500 μ m의 깊이까지 병소가 진행되었을 때 탐지가 가능하며⁸⁾, 전색재 변연의 탐지는 경계부가 매끄럽고 부드럽게 잘 도포되었는지를 검사자의 주관에 의해 확인하는 것으로 객관적이지 못하다는 한계점이 있다²¹⁾.

이러한 한계점을 보완하여 치면열구전색재의 유지상태를 객관적으로 탐지하기 위해 다양한 광학장비를 활용하려는 시도들이 보고되고 있다. 레이저 형광을 이용한 DIAGNOdent 장비를 사용하여 투명한 전색재를 포함한 치아 주변의 우식 탐지에 대한 진단 정확도를 평가한 결과, 타당도는 '우수'에서 '아주 우수'(0.74-0.85)로 시진(0.55-0.79)보다 높았으며, 검사자 간 일치도에서는 '보통'에서 '아주 우수'(0.39-0.96)로 시진보다 높은 결과를 보였다²²⁾. 그러나 DIAGNOdent는 수복재료나 이물질에 의해 위양성반응(false-positive)이 나타난다는 한계점을 보고하였다²³⁾. 또한 치면열구전색재의 변연을 Micro-CT로 평가한 연구에서는 Micro-CT로 전색재 변연의 보존상태를 탐지할 수 있었으나²⁴⁾ 높은 방사선 노출량의 문제로 임상에서 사용하는데 어려움이 있다.

QLF (Quantitative light-induced fluorescence) 기술은 405 nm의 푸른색 가시광선을 이용하여 치아 경조직 병소부위를 형광 소실로 가시화하며 구강 내 세균이 분비하는 대사산물인 포피린(porphyrin)이라는 물질로부터 발생하는 붉은 형광을 탐지할 수 있다²⁵⁾. 선행연구에서 QLF 기술을 활용한 디지털 카메라 형태의 QLF-Digital biluminator (Inspektor Research systems BV, Amsterdam, The Netherlands)장비를 사용하여 치면열구전색치아를 평가한 결과에 따르면, 치면열구전색재 변연의 미세누출 부위에 침투한 치면세균막

을 붉은색의 자가 형광 반응으로 확인할 수 있으며, 치아 우식은 병소부위의 형광소실로 건전한 부위에 비해 상대적으로 어둡게 보여 초기우식을 쉽게 탐지할 수 있다고 하였다²⁵⁾. 그러나 해당 장비는 외부 빛에 민감하여 양질의 이미지를 획득하기에 다소 어려움이 있으며 디지털 카메라로서 임상 현장에서 장비를 다루기에 불편함이 있다. 이러한 장비사용의 한계를 보완하여 임상에서 쉽게 활용하기 위해 핸디형의 Q-ray view (Aiobio Inc., Seoul, Korea)가 개발되었다. 해당 장비를 이용하여 수복물을 평가하려는 시도들이 있었으며 그 타당성에 대한 연구 결과가 보고되었다²⁶⁾. 그러나 기존의 시진 검사와 Q-ray view를 병용한 검사에서 단순히 치면열구전색재 유무만을 확인하였을 뿐 임상적으로 전색재의 유지상태에 영향을 미치는 임상적 요인들에 대한 평가는 미비한 실정이다.

따라서 본 연구의 목적은 치면열구전색재의 임상적 유지상태(변연 치면세균막, 변연 변색, 변연 보존, 유지율, 치아우식)를 평가하는데 있어 기존의 시진 및 촉진 검사법과 Q-ray view를 병용한 검사법의 신뢰도를 비교함으로써 임상 현장에서 치면열구전색재의 유지상태를 평가하는데 Q-ray view를 활용하는 것이 가능한지 평가하고자 하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 2017년 5월부터 6월까지 서울특별시 동대문구에 위치한 일개 대학의 치위생과에서 수행되었으며 구치부 교합면에 최소 한 개의 이상의 치면열구전색재가 도포된 이후 6개월이상 경과된 치위생과 3학년 학생 중 자발적으로 참여한 여학생 15명을 대상으로 총 58개

치아에서 검사를 수행하였다. 학생 연령은 만 20세부터 27세까지 분포하였고 평균 연령은 21.53세였으며, 검사 대상 치아는 상악 대구치 7개, 상악 소구치 13개, 하악 대구치 14개, 하악 소구치 24개였다.

2. 연구방법

숙련된 3명의 검사자가 치면열구전색치아를 시진과 촉진으로 평가하는 1차 검사와 기존 검사법에 Q-ray view를 병용하여 2차 검사를 수행하였다. 3명의 검사자는 평가 전 백색광 사진과 Q-ray 사진(청색광 사진)을 이용하여 평가 기준에 대한 교육을 받았으며 사진제공과 연구에 참여하지 않는 대상자의 치면열구전색치아를 대상으로 평가 기준을 보정하였다. 1차 검사 결과가 2차 검사에 영향을 미치지 않게 하기 위해 평가지를 1차, 2차 검사에서 각각 따로 작성하도록 하였으며 1차 검사와 2차 검사 사이에 약 2시간의 휴식기를 갖고 평가를 진행하였다.

1) 시진과 촉진 검사

검사 전 치면열구전색재 주변부의 치면세균막을 제거하기 위해 전체 대상자들은 칫솔질을 시행하였고, 치과용 의자에 앉아 동일한 조명하에 검사를 받도록 하였다. 검사자는 대상 치아의 교합면을 충분히 건조시킨 후 탐침(Explorer)을 사용하여 육안으로 평가하였다. 평가항목은 선행연구²⁷⁾를 참고하여 변연 치면세균막, 변연 변색, 변연 보존, 유지율, 치아우식 총 5가지 항목으로 분류하여 각 항목에 대해 평가하였다(Table 1). 각 평가항목에 대한 자세한 분류 기준은 다음과 같다.

먼저 변연 치면세균막은 전색재 부위에서 치면세균막이 없을 때 score 0, 전색재 변연에만 있을 때 score 1, 전색재 주위에 있을 때 score 2로 분류하였다.

변연 변색은 치아와 전색재 변연에서 색 변화가 없을

때 score 0, 변연을 따라 표시된 변색이 50% 미만일 때 score 1, 변색이 50% 이상일 때 score 2으로 분류하였다.

변연 보존은 치아와 전색재 변연이 연속성을 보이고 탐침으로 탐지가 불가능 할 때 score 0, 치아와 전색재 변연이 불연속성을 보이고 탐침으로 변연의 탐지가 가능할 때 score 1, 치아와 전색재 변연이나 중앙의 열구 노출로 균열이 형성되어 탐침으로 균열 탐지가 가능할 때 score 2로 분류하였다.

유지율은 전색재가 교합면 전체에 존재할 때 score 0, 부분적으로 탈락되었지만 전색재의 일부가 존재할 때 score 1, 완전히 탈락되었을 때 score 2로 분류하였다.

치아우식은 우식이 없을 때 score 0, 와동이 없는 초기우식은 score 1, 와동이 형성된 법랑질 우식은 score 2로 분류하였다.

2) Q-ray view를 이용한 검사

시진과 측진으로 검사한 동일한 치면열구전색 치아를 Q-ray view를 병용하여 평가하였으며, 평가항목은 시진과 측진의 검사항목과 동일하였다. 총 5가지 항목 중 3가지 항목(변연 치면세균막, 변연 변색, 치아우식)에 대해 QLF의 원리 및 특성을 반영하여 형광 발현 양상을 고려한 평가 기준을 설정하고 점수화하였다.

가장 먼저, 변연 치면세균막 평가 항목에 대해 QLF 기술을 이용하여 치면세균막을 붉은 형광으로 탐지하는 것이 가능하다²⁵⁾는 이론적 근거를 바탕으로 붉은 형광 유무로 변연의 치면세균막 존재 여부를 평가하였다. 붉은 형광이 관찰되지 않을 때 score 0, 치면세균막이 존재하여 전색재 변연에만 붉은 형광이 관찰될 때 score 1, 치아와 전색재 주위에 붉은 형광이 관찰될 때 score 2로 분류하였다.

다음 두 번째 평가 기준인 변연 변색 항목에서는 QLF 기술이 비우식성 변색과 우식성 변색의 구분이 가능하며, 변색의 강도가 증가함에 따라 형광소실이 증가하여

변색이 더 어둡게 관찰된다는 선행연구 결과를 바탕으로 평가 기준을 선정하였다²⁸⁾. 치아와 전색재 변연에서 형광변화가 없을 때 score 0, 변연을 따라 표시된 형광소실이 50% 미만일 때 score 1, 형광소실이 50% 이상일 때 score 2로 분류하였다.

세 번째 평가항목인 치아우식에 대해서는 형광 소실, 붉은 형광 발현 두가지 형광 요인을 반영한 기준을 설정하여 점수화하였다. QLF 기술은 초기우식병소의 미세한 무기질 변화를 형광 소실 정도로 정량화 할 수 있으며²⁹⁾, 우식병소에서 증가된 박테리아의 활성을 붉은 형광으로 탐지할 수 있다³⁰⁾. 이러한 이론적 근거를 바탕으로 우식이 없어 형광소실이나 붉은 형광이 관찰되지 않을 때 score 0, 와동이 없는 초기우식으로 형광이 소실되어 다소 어둡거나 붉은 형광을 동반하여 관찰될 때 score 1, 법랑질 와동이 형성된 우식으로 형광이 소실되어 현저하게 어둡거나 붉은 형광을 동반하여 관찰될 때 score 2로 분류하였다.

3. 통계분석

검사자 3명의 시진과 측진 검사 결과와 Q-ray view를 병용하는 검사 결과의 검사자 간 및 검사자내 일치도를 산출하기 위해 Fleiss kappa와 Cohen's kappa 값이 사용되었다. Cohen's kappa의 K 값이 0.2 이하는 불량(slight agreement), 0.21-0.40은 보통(fair agreement), 0.41-0.60은 중등도(moderate agreement), 0.61-0.80은 우수(substantial agreement), 0.81-1.00은 아주 우수(almost perfect agreement)로 분류하였다³¹⁾. 시진과 측진 검사와 Q-ray view를 병용하는 검사 결과의 평균 kappa 값의 차이가 유의한지 검정하기 위해 대응표본 T 검정으로 분석하였다. 모든 통계분석은 유의수준 95%($\alpha=0.05$)로 설정 하에 R통계 프로그램(R Foundation for Statistical computing, Vienna, Austria)을

이용하여 분석하였다.

III. 결과

치면열구전색치아의 유지상태를 5가지 항목으로 분류하여 각 검사법으로 평가한 결과, 변연 치면세균막, 변연 변색, 치아우식의 총 3개 항목에서 Q-ray view를 이용한 검사가 시진 및 촉진 검사에 비해 검사자간 일치도

가 통계적으로 유의하게 높게 산출되었다(Fig. 2, Table 2). 치면열구전색재 변연부나 주위의 치면세균막 존재 여부는 육안으로 쉽게 탐지하기 어려우나 Q-ray view 관찰 시 치면열구전색재 변연부에 붉은 형광이 관찰되어 치면세균막 존재여부를 명확하게 확인할 수 있었다(Fig. 1-A, B). 전색재의 변연 변색은 시진에 비해 Q-ray view 관찰 시 변색된 부위의 형광이 소실되어 건전부위에 비해 어두운 양상으로 탐지되었으며(Fig. 1-C, D), 치

Table 1. Criteria of evaluation for pit and fissure sealant status

Surface characteristic	Score	Clinical Criteria	QLF Criteria
Marginal plaque	0	No plaque	No red fluorescence changes
	1	Presence of plaque accumulation limited to margin	Red fluorescence emission limited to margin
	2	Presence of plaque accumulation around sealant including margin	Red fluorescence emission around sealant including margin
Marginal discoloration	0	No discoloration	No fluorescence changes
	1	Presence of marginal discoloration less than 50%	Fluorescence loss less than 50%
	2	Presence of marginal discoloration more than 50%	Fluorescence loss more than 50%
Marginal integrity	0	Not detectable with an explorer	Not detectable with an explorer
	1	Margin detectable with an explorer	Margin detectable with an explorer
	2	Crevice detectable with an explorer	Crevice detectable along the margin of visible width and depth
Retention	0	Completely retained material	Completely retained material
	1	Partially lost material	Partially lost material
	2	Totally lost material	Totally lost material
Caries	0	No caries	No fluorescence changes
	1	Initial caries (no cavity)	Slight fluorescence loss and/or red fluorescence emission
	2	Enamel or dentin caries (cavity formation)	Distinct fluorescence loss and/or red fluorescence emission

아우식은 와동이 없는 초기우식에서 시진으로 평가하기 어려우나 Q-ray view 관찰 시 형광이 소실되어 건전치아에 비해 상대적으로 어둡거나 세균의 활성화로 붉은 형광이 동반되어 우식병소를 정확하게 확인할 수 있었다(Fig. 1-E, F). 검사자 간 일치도 산출 결과, 통계적으로 유의한 차이를 보인 3가지 항목 중 Q-ray view 검사에서 치아우식, 변연 치면세균막, 변연 변색 평가 항목 순

으로 일치도가 가장 높았으며 특히, 변연 치면세균막 평가 항목은 시진과 촉진 검사(0.22-0.57)와 Q-ray view를 이용한 검사(0.81-0.89)에서 일치도 차이가 가장 크게 나타났다(Table 2).

검사자 내 일치도 산출 결과, Q-ray view 검사에서 변연 치면세균막(0.81-0.83), 변연 변색(0.57-0.89), 치아우식(0.69-0.91) 평가 항목이 시진 및 촉진 검사에 비해

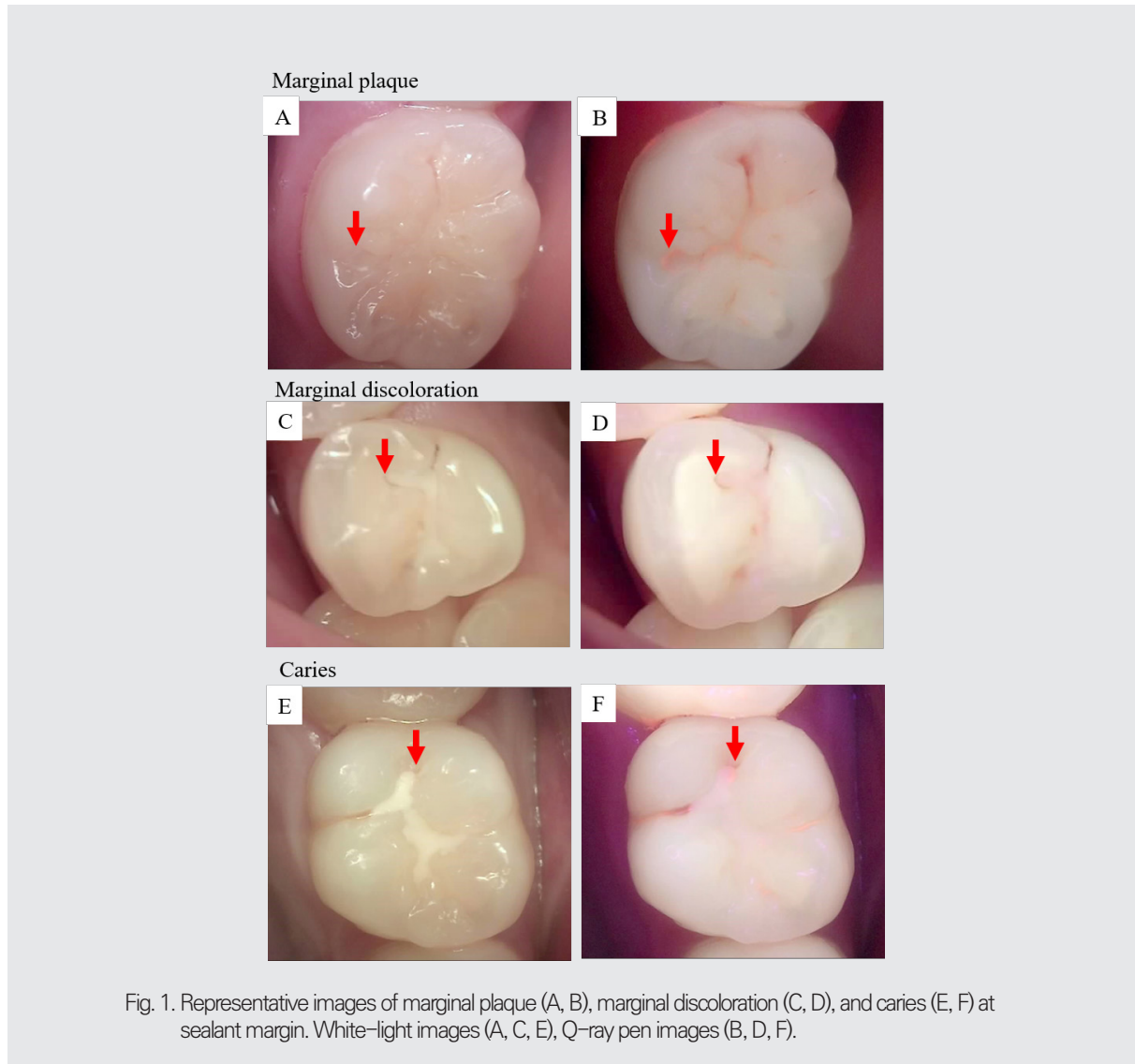


Fig. 1. Representative images of marginal plaque (A, B), marginal discoloration (C, D), and caries (E, F) at sealant margin. White-light images (A, C, E), Q-ray pen images (B, D, F).

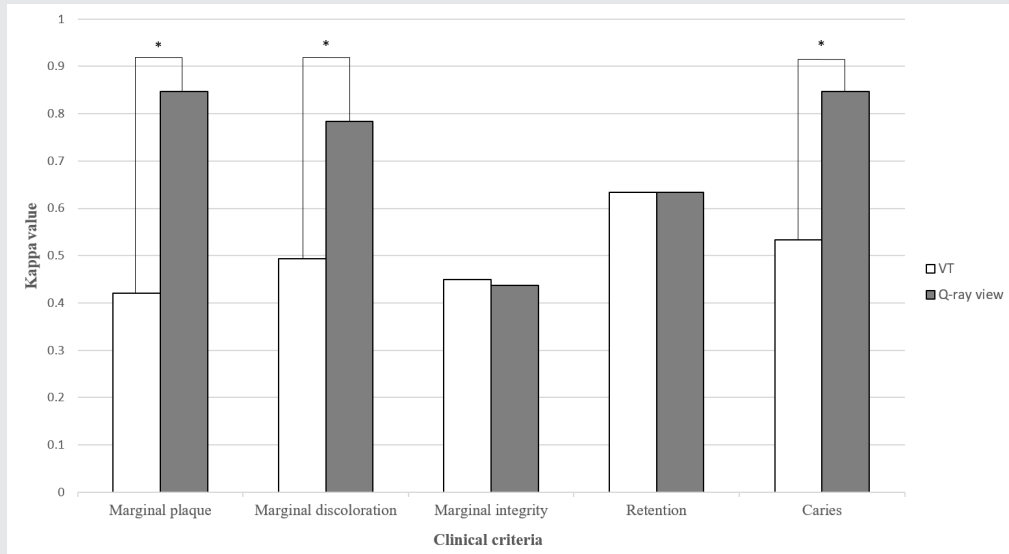


Fig. 2. Comparison of mean kappa values for interrater reliability between VT and Q-ray view. VT: visual and tactile assessment
*Exhibited significant differences in mean kappa value between two examination methods (paired *t*-test, $p < 0.05$)

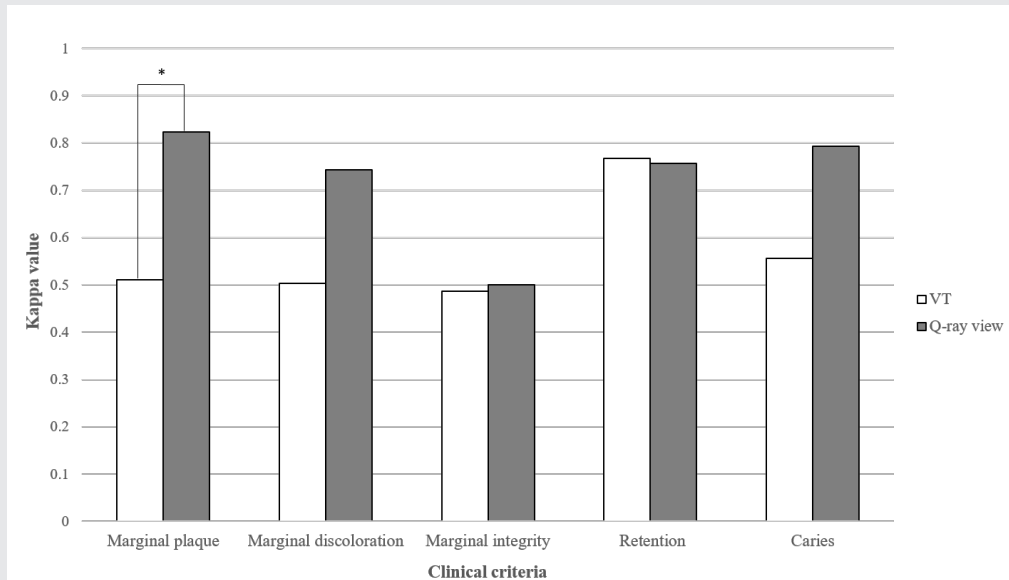


Fig. 3. Comparison of mean kappa values for intrarater reliability between VT and Q-ray view. VT: visual and tactile assessment
*Exhibited significant differences in mean kappa value between two examination methods (paired *t*-test, $p < 0.05$)

Table 2. Interrater and Intrarater reliability of two examination methods for evaluating sealant status

Raters		Measurement parameters									
		Marginal plaque		Marginal discoloration		Marginal integrity		Retention		Caries	
		VT	Q-ray view	VT	Q-ray view	VT	Q-ray view	VT	Q-ray view	VT	Q-ray view
Interrater	A and B	0.47	0.89	0.55	0.78	0.4	0.3	0.7	0.57	0.61	0.9
	A and C	0.57	0.81	0.57	0.69	0.32	0.32	0.57	0.71	0.43	0.84
	B and C	0.22	0.84	0.36	0.88	0.63	0.69	0.63	0.62	0.56	0.8
Intrarater	A	0.54	0.83	0.55	0.77	0.45	0.30	0.78	0.70	0.65	0.78
	B	0.49	0.81	0.48	0.57	0.33	0.41	0.73	0.78	0.42	0.69
	C	0.50	0.83	0.48	0.89	0.68	0.79	0.79	0.79	0.60	0.91

VT: visual and tactile assessment

All values represent kappa values.

높은 일치도를 보였고, 그 중 변연 치면세균막 항목에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 변연 보존 평가와 유지율 평가 항목은 시진과 촉진 검사와 유사한 일치도를 보였다(Fig. 3, Table 2).

VI. 고안

본 연구는 치면열구전색재의 유지상태를 평가하는 전통적인 시진과 촉진 검사법과 형광을 이용한 광학적 탐지 장비인 Q-ray view를 병용한 검사법의 신뢰도를 비교함으로써 수복물의 유지상태를 객관적으로 검사하기 위한 QLF 기술의 활용 가능성을 확인하였다. 실제 임

상 현장에서 QLF 기술을 이용하여 탐지되는 형광반응을 통해 치면열구전색재의 유지상태에 관한 다양한 각 요인들을 더욱 객관적이고 간편하게 탐지하는 것이 가능하다.

본 연구 결과 Q-ray view를 병용하였을 때 높은 신뢰도를 보인 변연 치면세균막, 변연 변색, 치아우식 유무 항목은 임상적으로 중요한 요소이다. 임상에서 치면열구전색재의 성공을 평가하는 기준은 전색재의 변연 변색과 우식이 없고 탐침으로 긁어보아 변연이 온전한 상태이다³²⁾. 본 연구에서 치면열구전색재의 유지상태 평가를 위한 임상 평가항목들 중 변연 치면세균막, 변연 변색, 치아우식은 기존의 전통적인 검사방법인 시진과 촉진 검사에 비해 Q-ray view를 병용한 검사에서 유의하

게 높은 일치도를 나타내었다(Fig. 2, Table 2). 뿐만 아니라 검사자 내 일치도에서도 세 항목이 Q-ray view를 병용할 때 향상된 일치도를 보였다(Fig. 3, Table 2). 선행연구에서 치면열구전색재 도포 24개월 후 2명의 평가자가 시진-촉진 검사와 QLF검사로 유지상태(Partially lost), 변연 치면세균막, 변연 변색, 치아우식 항목에 대한 평가 결과, 기존의 검사법에서 전색재 유지에 실패한 치아들은 탐지되지 않았었던 반면 QLF 검사에서는 전색재가 유지되지 않은 상태의 치아를 객관적으로 탐지할 수 있었다³³. 치면열구전색재의 치아우식증 예방효과는 접착상태와 관련이 있으며³⁴, 치아와 전색재 사이의 미세간극은 변연 변색을 유발하고³⁵ 수복물 경계면에 세균막 축적을 용이하게 하여¹⁵ 수복물 변연으로 세균이 침투하게 한다¹⁶⁻²⁰. 이는 결국 전색재를 탈락시키거나³⁶ 수복물 변연부에 이차우식을 발생시킨다³⁷. 따라서 임상에서 치면열구전색치아의 유지상태 평가 시, 변연 치면세균막, 변연 변색, 치아우식 유무를 반드시 확인해야 하며, 이 때 본 연구에서 활용 가능성을 입증한 QLF 시스템을 이용한다면 더욱 정확하고 객관적인 평가가 이루어질 것으로 사료된다.

특히 치면열구전색재 변연의 치면세균막 검사 결과, Q-ray view를 병용한 검사법의 신뢰도가 '아주 우수'한 수준으로 가장 높았으며 검사자 간 및 검사자 내 편차가 가장 적었다. 치면열구전색재 변연의 누출된 부위에 세균이 침투하여 치면세균막이 침착되면 2차 우식증을 발생시키므로¹⁰ 예방적 관점에서 전색재 변연의 치면세균막 탐지가 중요하다. 치면세균막은 육안으로 탐지하기 어려워 탐지정확도가 낮기 때문에 치면착색제를 이용하기도 한다. 그러나 수복물의 경우 치면착색제 적용에 어려움이 있으며 특히 촉진하는 경우 수복물의 변연 탈락에 영향을 줄 수 있어 주의가 필요하다. 선행 연구에 따르면 QLF 기술은 구강 내 특정 세균의 대사산물을 붉은색의 형광으로 탐지하는 것이 가능하며 성숙된 병원

성 치면세균막을 붉은 형광 분포, 강도로 정량화하는 것이 가능하다^{38,39}. 실제 구강 내 존재하는 치면세균막을 탐지하는데 있어 전통적인 시진 평가에 비해 우수한 신뢰도와 타당도를 나타냈다⁴⁰. 이러한 붉은 형광은 병원성 세균의 활성이 증가된 상태로서 질병 발생 이전단계에서 향후 병소 진행의 예후를 평가하는 것이 가능하다³⁰. QLF를 이용하여 치면열구전색재를 평가한 선행연구에 의하면 치면열구전색재의 다양한 평가항목(유지상태, 치면세균막, 변연 변색, 치아우식) 중 특히 민감하게 탐지되었던 것은 치면열구전색재 주변에 침착된 치면세균막을 평가하는 것으로 본 연구 결과와 일치하는 결과를 보였다. 또한 시진 평가에서 전체 치아 중 2.5%에서 치면세균막이 침착되어 있다는 결과를 보였지만 QLF 평가 시 18.5%의 전색재 주변부 치면세균막 침착이 되어있었음을 보고하였다³³. 이처럼 QLF 기술을 이용하여 치면열구전색재의 유지 상태에 영향을 미치는 초기 단계의 병적 요인인 치면세균막을 붉은 형광으로 명확히 탐지하는 것이 가능하며 이는 검사의 신뢰도 수준과 신뢰도 차이가 가장 높은 항목으로서 QLF 기술로 평가하는 것이 가장 용이한 요인인 것으로 사료된다.

치아와 전색재 경계면의 변색을 평가하는 변연 변색 검사에서 Q-ray view를 이용하는 경우 변색된 부위가 형광소실로 현저하게 어렵게 관찰되어 시진과 촉진 검사에 비해 검사자 간, 검사자 내 일치도가 높게 나타났다. 선행 연구에서 QLF 기술의 정량 분석을 통해 비우식성 변색과 우식성 변색을 평가한 결과, 변색 부위가 육안 평가에 비해 뚜렷하게 관찰되었으며 변색의 강도가 증가함에 따라 형광 이미지에서의 변색은 더 어렵게 나타났다²⁸. 본 연구에서 Q-ray view를 이용하였을 때 치면열구전색재의 변연 변색이 어렵게 관찰된 이유는 변연 부위에 치면세균막 축적으로 무기질이 소실되어 다공성이 형성되고 이 부분에 음식물 등의 외부 착색 물질의 발색단(chromogen)이 착색되었기 때문으로 사료된

다. 본 연구에서 시진과 축진 검사 결과, 변연 변색의 구분이 주관적이며 모호한 반면, Q-ray view를 이용하는 경우 낮은 신뢰도를 보완하여 미세한 변연 변색을 객관적으로 탐지하는 것이 가능함을 확인하였다.

치아우식 탐지 항목에서 시진과 축진 검사에 비해 Q-ray view를 병용하였을 때 검사자 내 일치도는 향상되었으며, 검사자 간 일치도는 0.84로 높은 수준의 일치도 값을 보였고 이는 유의한 차이를 나타냈다. 선행연구에 따르면 QLF를 이용하여 수복 재료 주변부에 발생한 이차우식 탐지 방법의 검사자 간 일치도가 0.9를 나타내어 시진 검사법의 일치도인 0.85보다 높다고 보고하였다⁴¹⁾. 본 연구의 검사자 간 일치도 값은 해당 선행연구보다 낮은 결과값을 보였는데, 이는 이차우식이 발생한 치아 선정의 차이가 있었던 것으로 판단된다. 본 연구에서는 치면열구전색재 주변부에 발생한 이차우식을 범랑질에 국한된 초기 우식증 치아만으로 선정했던 반면, 선행 연구에서는 레진 수복물 주변부에 발생한 병소 중 주로 중등도 이상의 이차 우식증 치아만을 연구에 포함시켰기 때문에 검사자가 시진하였을 때 명확하게 와동이 형성된 치아를 평가할 수 있었던 것으로 사료된다. 특히 와동이 형성되지 않은 초기 탈회 단계는 시진과 축진 검사법으로 우식 유무를 판단하기 어려우나 QLF를 이용하면 무기질이 소실된 병소 부위가 형광 소실로 뚜렷하게 탐지가 가능하기 때문에 객관적으로 이차우식의 유무를 평가할 수 있다. 이에 따라 수복물 주위의 초기 이차우식 탐지를 위해 QLF를 활용하는 것은 예방적 관점에서 이차우식증 발생 예방에 더욱 유리할 것으로 사료된다.

본 연구는 *in vivo* 연구로서 실제 구강 내 치아를 대상으로 하였기 때문에 조직학적 분석이 불가능하여 타당도 평가가 어려웠다. 조직학적 평가가 어려워 특히 치면열구전색재 주위 치아우식증의 존재 여부, 심도 및 범위에 대한 정확한 진단과 변연부 변색과 우식 존재 여부를 구분하는 것에 제한이 있었다. 또한 전색재가 탈락될

경우 유지상태 평가가 불가능하며, 다양한 요소들이 유지력에 영향을 미칠 수 있다. 이러한 제한점에도 불구하고 Q-ray view는 치면열구전색재 유지력 평가에 활용도가 매우 높았음이 본 연구 결과를 통해 확인되었다. 이는 Q-ray view가 평가 도구 뿐만 아니라 예방치과처치의 내구성 증진을 위해 활용될 수 있는 가능성이 높다는 것을 시사한다. 치면열구전색재는 처치 후 미세간극 혹은 파절 발생이 빈번하므로 내구성 증진을 위해 Q-ray view를 활용하여 치면열구전색재 도포 전 치아 상태를 확인하고 지속적으로 평가하여 유지 기간에 영향을 미치는 요인을 탐색할 필요가 있다. 따라서 향후 연구에서는 치면열구전색재 도포 전 치아상태와 도포 후 유지기간 등에 대한 추가 정보를 조사하여 다양한 요인에 따른 치면열구전색재의 유지상태를 평가하고, 예방진료 시 활용하여 예방치과의 내구성 증진을 위한 활용 방안을 모색할 필요가 있을 것으로 사료된다.

V. 결론

치면열구전색재의 유지상태 평가 항목 중 변연 치면세균막, 변연 변색, 치아우식 검사에서 기존의 시진과 축진 검사에 비해 Q-ray view를 병용한 검사가 높은 일치도를 나타내었다. 따라서 임상현장에서 QLF 기술을 적용한다면 더욱 정확하고 객관적으로 치면열구전색재의 유지상태를 평가하는 것이 가능할 수 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Cueto EI, Buonocore MG. Sealing of pits and fissures with an adhesive resin: its use in caries prevention. *J Am Dent Assoc* 1967;75(1):121-128
2. Gwinnett A, Ripa L. Penetration of pit and fissure sealants into conditioned human enamel in vivo. *Arch Oral Biol* 1973;18(3):435-439
3. Forss H, Walsh T, Hiiri A, et al. Sealants for preventing dental decay in the permanent teeth. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;3:CD001830
4. Wright JT, Tampi MP, Graham L, et al. Sealants for preventing and arresting pit-and-fissure occlusal caries in primary and permanent molars: a systematic review of randomized controlled trials—a report of the American Dental Association and the American Academy of Pediatric Dentistry. *J Am Dent Assoc* 2016;147(8):631-645. e618
5. Chestnutt IG, Playle R, Hutchings S, et al. Fissure seal or fluoride varnish? A randomized trial of relative effectiveness. *J Dent Res* 2017;96(7):754-761
6. Ahovuo-Saloranta A, Forss H, Hiiri A, et al. Pit and fissure sealants versus fluoride varnishes for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2016(1):CD003067
7. Beauchamp J, Caulfield PW, Crall JJ, et al. Evidence-based clinical recommendations for the use of pit-and-fissure sealants: a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *J Am Dent Assoc* 2008;139(3):257-268
8. Stookey GK. Quantitative light fluorescence: a technology for early monitoring of the caries process. *Dental Clinics* 2005;49(4):753-770
9. Lee SH. Pit and fissure sealing – Advanced technique. *J Korean Dent Assoc* 2011;49(1):22-32
10. Going RE. Microleakage around dental restorations: a summarizing review. *J Am Dent Assoc* 1972;84(6):1349-1357
11. Simonsen RJ, Neal RC. A review of the clinical application and performance of pit and fissure sealants. *Aust Dent J* 2011;56 Suppl 1:45-58
12. Feigal RJ, Donly KJ. The use of pit and fissure sealants. *Pediatr Dent* 2006;28(2):143-150
13. Feigal R, Musherure P, Gillespie B, et al. Improved sealant retention with bonding agents: a clinical study of two-bottle and single-bottle systems. *J Dent Res* 2000;79(11):1850-1856
14. Seth S. Glass ionomer cement and resin-based fissure sealants are equally effective in caries prevention. *J Am Dent Assoc* 2011;142(5):551-552
15. Dunkin R, Chambers DW. Gingival response to class V composite resin restorations. *J Am Dent Assoc* 1983;106(4):482-484
16. Fraser CJ. A study of the efficiency of dental fillings. *J Dent Res* 1929;9(4):507-517
17. Krauss E, Krauss L. Evaluation of Autopolymer Direct Plastic Filling Materials (abst). *JD Res* 1959;30:498
18. Seltzer S. The penetration of microorganisms between the tooth and direct resin fillings. *J Am Dent Assoc* 1955;51(5):560-566
19. Rose EE, Lal J, Williams NB, Falcoetti JP. The screening of materials for adhesion to human tooth structure. *J Dent Res* 1955;34(4):577-588
20. Harrison LM. Bacterial penetration of varnish-lines amalgam restorations [master's thesis]. Ann Arbor: University of Michigan; 1964.
21. Lee SH. Retention of pit and fissure sealant. *J Korean Acad Pediatr Dent* 2006;33(2):336-347
22. Deery C, Iloya J, Nugent Z, Srinivasan V. Effect of placing a clear sealant on the validity and reproducibility of occlusal caries detection by a laser fluorescence device: an in vitro study. *Caries Res* 2006;40(3):186-193
23. Hitij T, Fidler A. Effect of dental material fluorescence on DIAGNOdent readings. *Acta Odontol Scand* 2008;66(1):13-17
24. Chen X, Cuijpers V, Fan M, Frencken J. Marginal leakage of two newer glass-ionomer-based sealant materials assessed using micro-CT. *J Dent* 2010;38(9):731-735
25. Kim BI. QLF concept and clinical implementation. *J Korean Dent Assoc* 2011;49(8):443-450
26. Oh HY, Jung HI, Ku HM, Kim BI. The Effects of the Q-Ray View on Reliability of Assessing a Tooth Status for Dental Hygiene Process. *J Dent Hyg Sci* 2014;14(4):461-467
27. Ünal M, Oznurhan F, Kapdan A, Dürer S. A comparative clinical study of three fissure sealants on primary teeth: 24-month results. *J Clin Pediatr Dent* 2015;39(2):113-119
28. Lee H-S, Kim S-K, Park S-W, et al. Caries detection and quantification around stained pits and fissures in occlusal tooth surfaces with fluorescence. *J Biomed Opt* 2018;23(9):1-7
29. Ellwood R, Goma J, Pretty I. Caries clinical trial methods for the assessment of oral care products in the 21st century. *Adv Dent Res* 2012;24(2):32-35
30. Kim HE, Kim BI. Analysis of orange/red fluorescence for bacterial activity in initial carious lesions may provide accurate lesion activity assessment for caries progression. *J Evid Based Dent Pract* 2017;17(2):125-128
31. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977:159-174
32. Cho JY, Kim JW, Jang KT, et al. Evaluation of pit and fissure sealants retention between different operators using different isolation techniques. *J Korean Acad Pediatr Dent* 2003;30(3):415-422
33. Ozyoney G, Tagtekin DA, Durmusoglu O, Yanikoglu FC. Twenty-four month evaluation of fissure sealants by clinical examination and quantitative light-induced fluorescence. *OHDMBSC* 2005;4(3):14-19

참고 문헌

34. Dennison JB, STRAFFON LH, SMITH RC. Effectiveness of sealant treatment: over five years in an insured population. *J Am Dent Assoc* 2000;131(5):597-605
35. Kidd E. Microleakage in relation to amalgam and composite restorations. A laboratory study. *Br Dent J* 1976;141(10):305-310
36. Futatsuki M, Kubota K, Yeh Y-C, et al. Early loss of pit and fissure sealant: a clinical and SEM study. *J Clin Pediatr Dent* 1995;19(2):99-104
37. Hatibovic-Kofman S, Wright G, Braverman I. Microleakage of sealants after conventional, bur, and air-abrasion preparation of pits and fissures. *Pediatr Dent* 1998;20:173-176
38. Coulthwaite L, Pretty IA, Smith PW, et al. The microbiological origin of fluorescence observed in plaque on dentures during QLF analysis. *Caries Res* 2006;40(2):112-116
39. Lee E-S, Kang S-M, Ko H-Y, et al. Association between the cariogenicity of a dental microcosm biofilm and its red fluorescence detected by Quantitative Light-induced Fluorescence-Digital (QLF-D). *J Dent* 2013;41(12):1264-1270
40. Han SY, Kim BR, Ko HY, et al. Validity and reliability of autofluorescence-based quantification method of dental plaque. *Photodiagnosis Photodyn Ther* 2015;12(4):587-591
41. Diniz MB, Eckert GJ, Gonzalez-Cabezas C, et al. Caries Detection around Restorations Using ICDAS and Optical Devices. *J Esthet Restor Dent* 2016;28(2):110-121

치의학 연구에서 R program을 이용한 성향점수매칭의 단계적 안내

¹⁾전남대학교 치과병원

²⁾전남대학교 치의학전문대학원 치과교정학교실, 치의학 연구소

안화연¹⁾, 임희정²⁾

ABSTRACT

A step-by-step guide to Propensity Score Matching method using R program in dental research

¹⁾Chonnam National University Hospital

²⁾Department of Orthodontics, Chonnam National University, School of Dentistry, Dental Science Research Institute

Hwayoen An¹⁾, Hoi-Jeong Lim²⁾

The propensity score matching method is a statistical method used to reduce selection bias in observational studies and to show effects similar to random allocation. There are many observational studies in dentistry research, and differences in baseline covariates between the control and case groups affect the outcome. In order to reduce the bias due to confounding variables, the propensity scores are used by equating groups based on the baseline covariates. This method is effective, especially when there are many covariates or the sample size is small.

In this paper, the propensity score matching method was explained in a simple way with a dental example by using R software. This simulated data were obtained from one of retrospective study. The control group and the case group were matched according to the propensity score and compared before and after treatment. The propensity score matching method could be an alternative to compensate for the disadvantage of the observation study by reducing the bias based on the covariates with the propensity score.

Keywords: Propensity Score Matching, matched case-control study, dental research

Corresponding Author

Hoi-Jeong Lim, PhD

Department of Orthodontics, Chonnam National University, School of Dentistry, Dental Science Research Institute

33 Yongbong-ro, Buk-gu, Gwangju 500-757, South Korea

Tel: +82-62-530-5830 Fax: +82-62-530-5659 E-mail: hjlim@jnu.ac.kr

ACKNOWLEDGMENT This Research was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant, funded by the Korea government (No. 2018R1D1A1B07049719).

I. 서론

1920년대 말 홍차의 나라 영국에서 밀크티에 정통한 한 부인이 자신은 '밀크티에 홍차를 먼저 넣었는지, 우유를 먼저 넣었는지' 구분할 수 있다고 주장했다. 그 당시 그들이 배운 과학적 지식에 근거하면 홍차와 우유를 섞었을 때 어떤 것을 먼저 넣든지 화학적 성질의 차이가 없다고 알려져 있었다. 그때 현대 통계학의 아버지인 피셔가 홍차를 먼저 넣은 밀크티 네 잔, 우유를 먼저 넣은 밀크티 네 잔, 총 여덟 잔을 준비한 후 모든 잔을 무작위로 섞었다. 그리고 그 부인으로 하여금 우유를 먼저 넣은 밀크티 네 잔을 모두 고르도록 하여 정말 밀크티에 무엇을 먼저 넣었는가를 구분할 수 있는지 알아보는 실험을 하였다. 그녀는 1/70의 우연이라고 하기는 힘든 확률을 뚫고 모두 맞췄다고 한다. 2003년에 와서야 영국 왕립 화학협회에서 뜨거운 홍차에 우유를 넣으면 우유 단백질이 변성되기 때문에 차이가 있다는 보도를 발표하였다. 피셔의 실험은 간단한 것 같지만 이는 '과학적으로 실증하기 위한 순서' 중에서 '임의(무작위)'라는 개념을 적용한 것으로 현재 연구 과정 중에서 가장 중요한 부분이라고 할 수 있다.¹⁾

현재까지 여러 가지 통계 방법들이 소개되었고²⁻⁵⁾, 여기서 소개하고자 하는 성향점수 매칭방법(propensity score matching method: PSM)을 통해 임의라는 개념이 왜 중요하게 여겨지고 있는지 알 수 있다. 어떠한 처치에 대한 효과를 알아보려고 하는 고전적인 연구방법으로 전향적인 연구(prospective study) 방법과 관측연구(observational study) 방법이 있다. 전향적인 연구방법은 특정 처치가 나타내는 결과를 추정하기 위해 연구대상을 무작위 배정하여 결과에 영향을 주는 특성의 차이가 없도록 하는 방법이다. 그러나 무작위배정이 임상에서 윤리적인 문제를 일으킬 수 있다. 반면에 관측연구 방법은 무작위배정 없이 특정 집단을 대상으로 연구를

진행하기 때문에 임상에 적용이 쉽고 특정 교란변수에 대한 영향을 통계적으로 배제 시킬 수 있다. 그러나 연구대상 선정 시 선택편향을 피할 수 없어 어떤 현상의 인과관계를 추론하는 것은 불가능하다.

이러한 고전적인 연구 방법들이 가지는 단점을 극복하고 선택편향을 최소화하기 위해 짝짓기(matching) 방법을 사용하는데 일반적인 짝짓기방법은 발생률이 낮은 연구대상의 경우 통계적 검정력을 가질 만큼 표본을 수집하는 것이 어렵고, 수집된다 하더라도 왜곡된 결과를 도출할 수 있다. 그렇기 때문에 일반적인 짝짓기 방법보다는 보다 정확하고 손쉬운 성향점수 매칭방법이 사용된다. PSM은 실험군과 대조군의 공변량의 영향력을 반영하는 성향점수를 계산하여 피험자를 짝짓기함으로써 랜덤하게 배정된 효과를 주어 대조군을 재구성함으로써 하고자 하는 연구결과의 신뢰도와 정확도를 향상시킬 수 있기 때문에 관측연구 뿐 아니라 무작위 배정이 어려운 연구 등에서 선택편향을 줄이기 위해 사용되고 있다. PSM은 의학계에서 무작위 대조 시험(Randomized Controlled Trial)이 어려운 상황에서 치료효과를 알아보고자 고안되었지만 선택편향을 줄이고 임의화를 실현시킬 수 있을 정도로 기저특성차이를 더 잘 조정할 수 있고, 다른 가정이 필요하지 않기 때문에 요즘 연구 분야에서 많이 사용되고 있다.

본 논문에서 PSM방법의 소개와 치의학 분야에서의 R program을 이용한 PSM방법의 적용과정을 예제를 이용하여 보여줌으로써 치의학에서 더 실용적으로 연구에 이용되어 올바른 결과 도출에 도움이 되고자 한다.

II. 성향점수매칭에 사용된 예제

후향적 연구로부터 얻어진 데이터를 가상으로 만들어 성향점수매칭을 설명하였다. 실험군은 치과 교정 치

료의 일부로 급속상악확장장치(Rapid maxillary expansion) 치료를 받은 환자로 가정하였고 대조군은 급속상악확장장치 없이 일반 치과 교정 치료를 받은 환자들로 가정하였다. 급속상악확장장치 치료를 받기 전 처음 CBCT scan을 촬영한 시기를 T0로 하고 최소 3개월이 지난 후에 다시 CBCT scan을 촬영한 시기를 T1이라고 하였다. 그때의 airway MCA(minimum cross-sectional area)를 측정하여 급속상악확장장치가 기도 부피(airway volume)를 증가시키는지 알아보려고 3D CT를 이용하여 작성된 가상의 데이터이다. 총 50명의 데이터 중에 실험군 17명과 대조군 33명을 각각 대상으로 하였다.

III. 성향점수매칭 과정

A. R program을 설치하고 실행하는 과정

이 논문의 분석은 무료 프로그램인 R studio를 기반으로 했지만 R studio를 실행시키기 위해서는 R 프로그램이 먼저 설치되어야 한다. 아래의 과정은 R 3.3.3을 기반으로 실행하였다. <https://cran.r-project.org/>에 들어가서 R을 설치한 후 <https://www.rstudio.com/products/rstudio/download/>에 들어가서 R studio를 설치한다. 설치가 끝나면 R studio에 들어가서 메뉴바에서 Tools>Install Packages를 선택한다. Install Packages의 윈도우가 뜨면 Packages 항목에 MatchIt, optmatch를 각각 적고 install을 누르면 두 개의 패키지가 설치된다. 설치 후 두 함수 항목을 체크하면 이 패키지가 로딩된다 (Fig. 1).

B. 데이터를 불러오는 과정

사용된 변수는 group(0:RME를 사용하지 않은 그룹(대조군), 1:RME를 사용한 그룹(실험군))이고 공변량 변수로 사용된 변수는 4개로, gender(0:남, 1:여), age, CBCT(다음 CBCT촬영까지의 개월 수), Class(1,2,3: 교합관계)로 정의되었다. 결과 변수로 MCA-T0(급속상악확장장치 치료 전의 airway volume), MCA-T1(급속상악확장장치 치료 후의 airway volume)으로 정의되었다. 아래의 데이터는 전남대학교 치의학전문대학원(<http://dent.jnu.ac.kr>) 일반대학원 자료실에서 번호 30번 Propensity score matching data를 클릭하여 matchdata를 다운받을 수 있다.

분석할 data를 엑셀에서 정리한 후 확장명을 반드시 csv로 저장한다(Fig 2). 저장된 데이터를 R studio로 불러오기 위하여 아래의 명령어를 입력하면 파일을 선택할 수 있는 창이 뜨고 저장된 엑셀파일 50 patients를 선택한다(Fig 3). "data1"이라는 이름으로 R studio에 저장될 것이다.

```
>data1 = read.csv(file.choose())
```

제대로 불러왔는지를 확인하기 위해서 "data1"을 입력하면 데이터가 보인다(Fig. 4).

```
>data1
```

변수명만으로 데이터에 대한 정보를 불러올 수 있도록 R studio에 데이터를 attach하는 과정이 필요하다.

```
>attach(data1)
```


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1	id	gender	age	cbct	class	group	MCA-T0	MCA-T1																		
2	7141	0	137	12	1	0	179.2	149.8																		
3	7290	1	158	13	1	0	17.4	25																		
4	7311	0	183	23	1	0	221.4	77.4																		
5	7321	0	163	14	1	0	110.5	151.8																		
6	7398	0	107	7	3	0	99.7	123.7																		
7	7474	0	167	15	2	0	84.6	68.8																		
8	7485	0	146	7	3	0	174.8	174.3																		
9	7520	0	127	19	1	0	134.5	130.3																		
10	7551	1	174	15	1	0	191.1	224.7																		
11	7585	0	184	5	2	0	265.6	285																		
12	7677	0	166	6	1	0	249.9	284																		
13	7710	0	170	12	1	0	57	76.1																		
14	7711	0	190	10	1	0	126.2	183.4																		
15	7767	0	170	9	2	0	169.1	158.6																		
16	7789	1	153	6	3	0	82.7	108																		
17	7814	0	163	7	1	0	254.2	267.2																		
18	7844	1	185	17	3	0	182.5	216.5																		
19	7921	0	187	7	2	0	142.9	126.3																		
20	7945	1	132	10	3	0	43.5	19.4																		
21	7971	0	144	5	1	0	92.3	104.1																		
22	8002	0	169	9	3	0	79.9	83																		
23	8099	0	186	18	2	0	182.9	231.1																		
24	8045	0	163	7	1	0	259.3	393.7																		
25	8139	1	154	14	2	0	49.9	75.9																		
26	8171	0	147	16	2	0	78.2	97.8																		
27	8225	0	151	5	2	0	111.8	53.6																		
28	8277	0	160	12	2	0	25.7	33.2																		
29	8283	0	131	13	1	0	90.9	112.7																		
30	8326	0	116	5	3	0	67.2	73.5																		
31	8435	0	140	7	3	0	334.2	322.2																		
32	8440	0	159	15	1	0	143.2	146.6																		
33	8486	0	142	5	3	0	269	308.4																		
34	8529	1	140	15	1	0	67.7	53.2																		
35	5886	0	119	15	3	1	80.1	115.7																		
36	6420	0	169	4	2	1	176.1	228.8																		
37	6931	0	140	5	1	1	69.3	49.5																		

Fig. 3. R studio에서 파일을 불러오는 과정

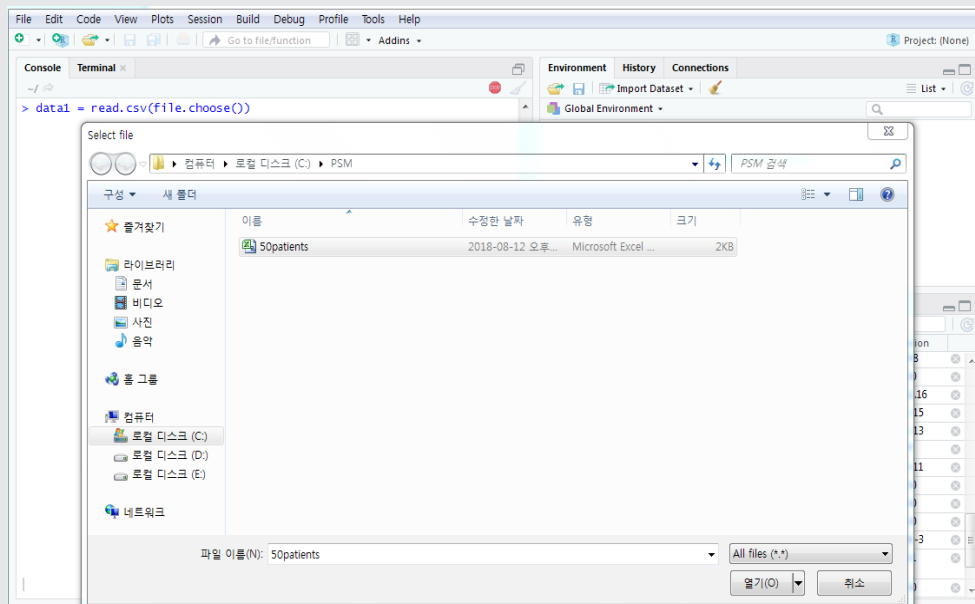


Fig. 4. R program에 보이는 데이터

C. 성향점수매칭의 실행

R program을 수행하기 전에 성향점수를 계산하는 방법과 매칭방법의 종류는 다음과 같다. 성향점수는 공변량이 주어졌을 때, 실험군 또는 대조군에 들어갈 확률 예측값으로 로지스틱 모형을 이용하여 추정할 수 있다.

이렇게 추정된 확률이 성향점수이고 실험군과 대조군에서 성향점수가 같은 피험자끼리 매칭하면 랜덤하게 배정된 것과 같은 효과를 가질 수 있다.

매칭방법에는 최근접이웃짜짓기 (Nearest neighbor matching), 반경짜짓기 (Radius matching), 범위짜짓기 (Caliper matching), 최적짜짓기 (Optimal matching) 방법으로 크게 4가지가 있다^{6,7)}. 최근접이웃짜짓기 방법은 대조군과 실험군에 포함된 모든 연구 대상들의 추정된 성향점수차이의 값이 가장 작은 순서로 짜짓기를 하는 방법이다. 반경짜짓기 방법은 실험군의 성향점수로부터 미리 설정한 간격 이내의 범위에 들어오는 대

조군 중에 가장 가까운 개체를 선택하는 방법이다. 대상들 사이의 성향점수 차이가 이 범위 내에 해당되는 경우에만 짝을 이루어 분석에 포함시키고 제외되는 모든 개체는 분석에서 제외하는 방법이다. 이 방법은 대조군의 수가 충분하다면 간격이 좁을수록 정확성이 좋다. 범위짜짓기 방법은 반경짜짓기의 한 종류로 실험군의 추정된 성향점수의 표준오차의 1/4에 해당되는 값을 범위로 지정하는 방법이다. 최적짜짓기 방법은 유사한 성향점수를 가진 대조군과 실험군의 연구대상들이 하나의 계층으로 분류하여, 자료전반에 걸쳐 층화를 시행하는 방법이다. 여러 개의 계층으로 나누어지는 과정에서 짜짓기가 이루어지며, 각 계층 내에서 실험군과 대조군 표본수의 비율에 따라 matching process가 결정된다. 최근접이웃짜짓기 방법은 유사하게 보이나 최적짜짓기 방법과 다르게 국소적으로만 최적의 짜짓기가 시행된다.

R program에서는 최적짜짓기 방법을 사용하는데 최근접이웃짜짓기 방법과의 차이는 간단한 예를 보면 이

$$y_i = \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \alpha + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_p X_{pi} \quad \text{-- 로지스틱모형}$$

$$p_i = \Pr(Y = 1|x) = \frac{e^{\alpha + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_p x_{pi}}}{1 + e^{\alpha + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_p x_{pi}}} = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_p x_{pi})}}$$

Table 1. optimal 매칭방법과 nearest neighbor 매칭방법의 비교에 사용된 예제

실험군	Propensity score	대조군	Propensity score
A	5.7	V	5.5
B	4.0	W	5.3
C	3.4	X	4.9
D	3.1	Y	4.9
		Z	3.9

해할 수 있을 것이다(Table 1).

위의 두 그룹을 매칭 한다고 하면 최근접이웃짜짓기 방법은 전반적인 데이터를 고려하지 않고 첫 번째 데이터부터 차례대로 가장 비슷한 숫자의 데이터와 매칭된다. 따라서 실험군 A와 대조군 V가 매칭되고 차례대로 B-Z, C-X, D-Y로 짝지어지게 되어 가장 마지막 데이터가 매칭되었을 때 점수 차이가 가장 많이 발생할 수 있다. 반면에 최적짜짓기 방법은 전반적인 데이터를 고려하여 매칭되어 나가기 때문에 A-V, B-X, C-Y, D-Z로 점수 차이가 전반적으로 비슷하게 나타날 수 있다.

다음은 MatchIt package의 “matchit” 명령어를 사용하여 성향점수매칭을 수행하는 과정이다.

```
>matchingdata = matchit(group ~ gender +
age + cbct + class, data = data1, method =
'optimal', ratio = 1)
```

Gender, age, cbct 와 class는 매칭 변수들이고 group은 실험군 또는 대조군을 나타내는 변수이다. Method는 여러 매칭 방법들 중에서 하나인 최적짜짓기 방법을 사용하였다. 매칭된 데이터에 대한 정보를 불러 오기 위해서 아래와 같은 명령어를 사용한다.

```
>summary(matchingdata)
```

summary 명령어를 통해 실험군과 대조군에서의 매칭된 숫자와 함께 각각 매칭 변수에 관한 평균과 표준편차를 알 수 있다. 결과를 보면 33명의 대조군 중 17명과 실험군에서 17명이 매칭되었고 대조군에서의 16명이 unmatched 되었다(Fig. 5).

매칭 후의 성향 점수 분포에 대한 다양한 plot들을 아래와 같이 그려볼 수 있다.

```
>plot(matchingdata, type = "hist")
```

```
>plot(matchingdata, type = "jitter")
```

Jitter plot의 경우에 위의 명령어를 입력하고 엔터키를 친 후, 그래프로 가서 하나의 값을 클릭하고 ESC 버튼을 누르면 그 값을 확인할 수 있도록 되어 있다. 새로운 명령어를 입력하기 전에 확인하고 싶은 값이 없는 경우에는 바로 ESC 버튼을 눌러 다음 명령어가 작성될 수 있도록 하는 과정이 필요하다(Fig. 6).

예를 들어 확인하고 싶은 값을 클릭한 후 ESC 버튼을 누르면 값이 그래프에도 보여지고 입력창에도 보여지는 것을 알 수 있다(Fig. 7).

Histogram과 Jitter plot의 control group을 보면 매칭한 후 보정된 것을 볼 수 있다(Fig8, 9)⁸⁾.

이렇게 매칭된 데이터는 아래의 명령어를 통해 불러올 수 있고 17쌍으로 매칭되었기 때문에 34명의 데이터가 보여진다. 첫 번째 명령어는 매칭된 데이터를 matchingdata로 정렬시키고 두 번째 명령어는 이 데이터를 그림 9와 같이 보여준다. 매칭된 결과를 보여주는 subclass라는 변수가 1~17까지 생성된 것을 알 수 있다(Fig. 10).

```
>matchdata = match.data(matchingdata)
>matchdata
```

매칭된 결과를 다시 엑셀 file로 저장하는 과정으로 저장할 경로를 ‘ ’ 안에 입력하면 .CSV 확장명으로 저장할 수 있다.

```
>write.csv(matchdata, file = 'c:/PSM/
matchdata.csv')
```

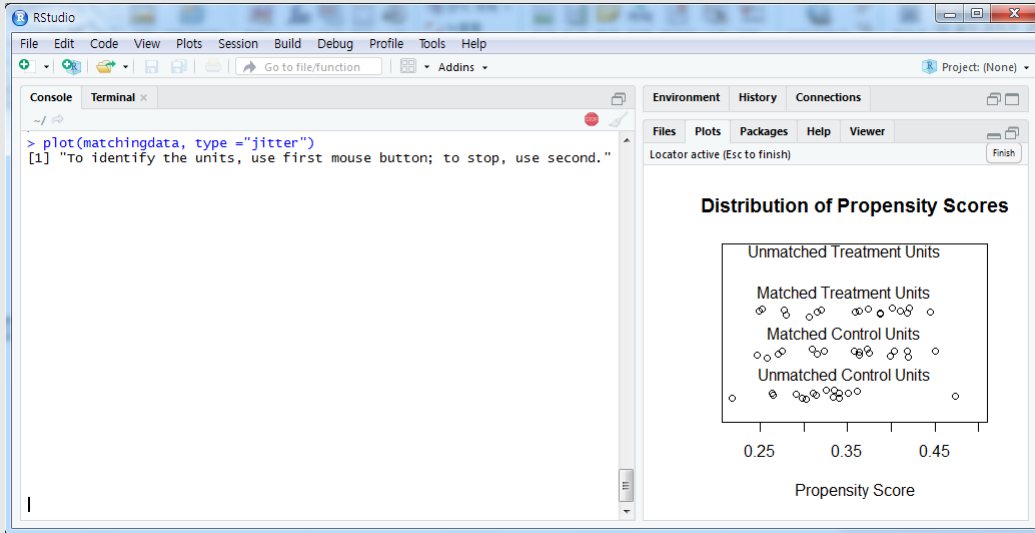



Fig. 7. Jitter plot에서의 특정한 값 확인



Fig. 8. Histogram

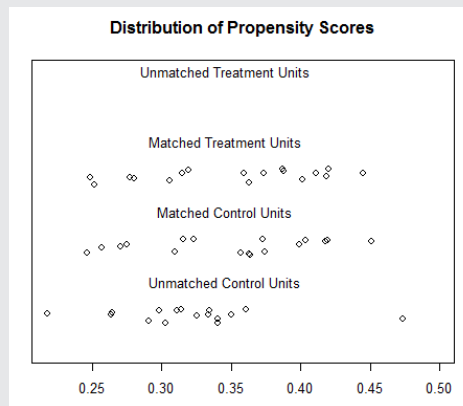


Fig. 9. Jitter plot

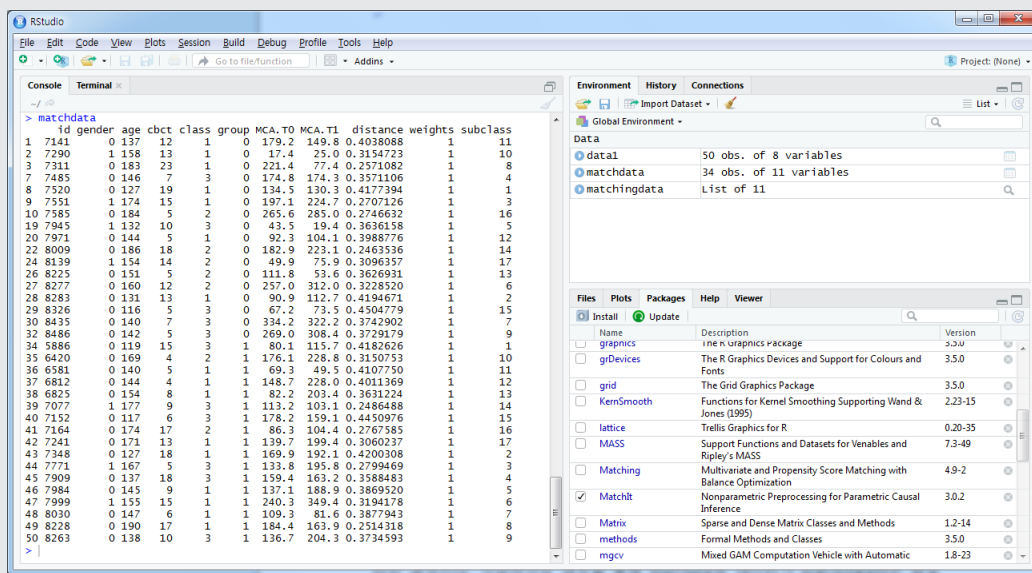


Fig. 10. 매칭 후의 데이터를 불러오는 과정

IV. 분석 과정

성향 점수를 이용하여 매칭시킨 실험군과 대조군 사이의 교정 전후의 MCA(Minimum Cross sectional Area)에 차이가 있는지를 알아보기 위해 분석을 하는 과정이다. 지금까지의 과정을 통해 matching된 데이터가 matchdata라는 파일명으로 저장된 것을 보여준다. 17쌍으로 매칭되었기 때문에 34명으로 구성된 데이터가 아래와 같다(Fig. 11).

```
>data2 = read.csv(file.choose())
```

아래의 명령어를 이용하여 파일을 불러온다(Fig. 12). Data2가 제대로 불러왔는지 확인하고 다른 장문의 명령어 없이 변수명으로 데이터에 대한 정보를 불러올 수

있도록 데이터를 attach하는 과정이 필요하다. data2를 attach하기 전에 변수들의 중복을 피하기 위하여 data1을 detach해야 할 필요가 있다.

```
>detach(data1)
>data2
>attach(data2)
```

먼저 matching된 데이터의 교정 전 후의 MCA 차이 값(MCA.T1-MCA.T0)을 계산하여 MCA라는 변수로 만들고 data2 파일에 추가하여 data3라는 이름으로 저장한다. MCA라는 변수가 생성된 것을 알 수 있다(Fig. 13).

```
>MCA<-MCA.T1-MCA.T0
>data3<-cbind(data2,MCA)
```

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	id	gender	age	cbct	class	group	MCA.T0	MCA.T1	distance	weights	subclass			
2	1	7141	0	137	12	1	0	179.2	149.8	0.403809	1	11		
3	2	7290	1	158	13	1	0	17.4	25	0.315472	1	10		
4	3	7311	0	183	23	1	0	221.4	77.4	0.257108	1	8		
5	7	7485	0	146	7	3	0	174.8	174.3	0.357111	1	4		
6	8	7520	0	127	19	1	0	134.5	130.3	0.417739	1	1		
7	9	7551	1	174	15	1	0	197.1	224.7	0.270713	1	3		
8	10	7585	0	184	5	2	0	265.6	285	0.274663	1	16		
9	19	7945	1	132	10	3	0	43.5	19.4	0.363616	1	5		
10	20	7971	0	144	5	1	0	92.3	104.1	0.398878	1	12		
11	22	8009	0	186	18	2	0	182.9	223.1	0.246354	1	14		
12	24	8139	1	154	14	2	0	49.9	75.9	0.309636	1	17		
13	26	8225	0	151	5	2	0	111.8	53.6	0.362693	1	13		
14	27	8277	0	160	12	2	0	257	312	0.322852	1	6		
15	28	8283	0	131	13	1	0	90.9	112.7	0.419467	1	2		
16	29	8326	0	116	5	3	0	67.2	73.5	0.450478	1	15		
17	30	8435	0	140	7	3	0	334.2	322.2	0.37429	1	7		
18	32	8486	0	142	5	3	0	269	308.4	0.372918	1	9		
19	34	5886	0	119	15	3	1	80.1	115.7	0.418263	1	1		
20	35	6420	0	169	4	2	1	176.1	228.8	0.315075	1	10		
21	36	6581	0	140	5	1	1	69.3	49.5	0.410775	1	11		
22	37	6812	0	144	4	1	1	148.7	228	0.401137	1	12		
23	38	6825	0	154	8	1	1	82.2	203.4	0.363122	1	13		

Fig. 11. 매칭 된 데이터

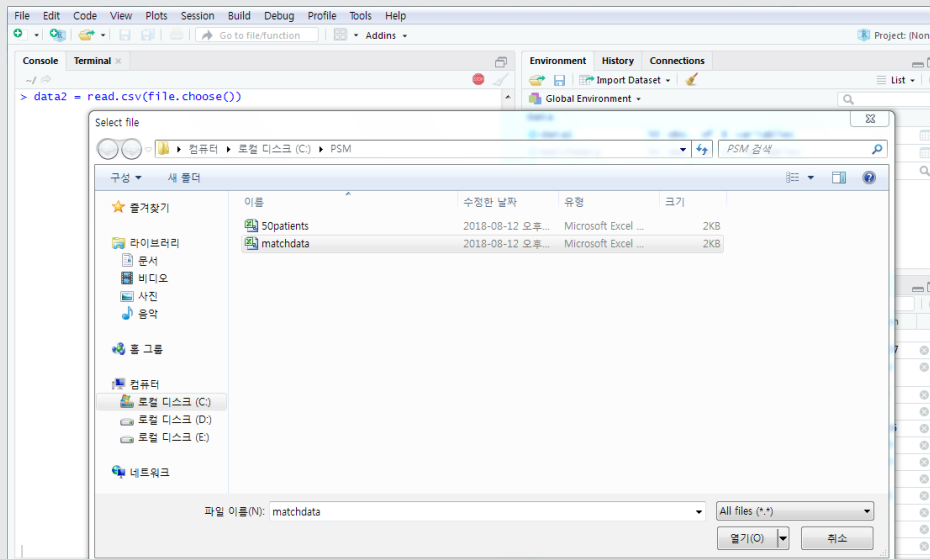


Fig. 12. 매칭된 데이터를 불러오는 과정

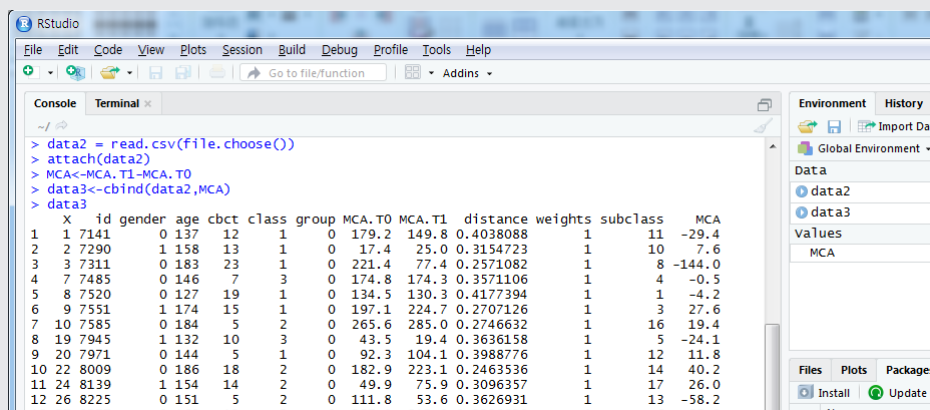


Fig. 13. MCA 변수를 기존의 데이터에 추가하는 과정

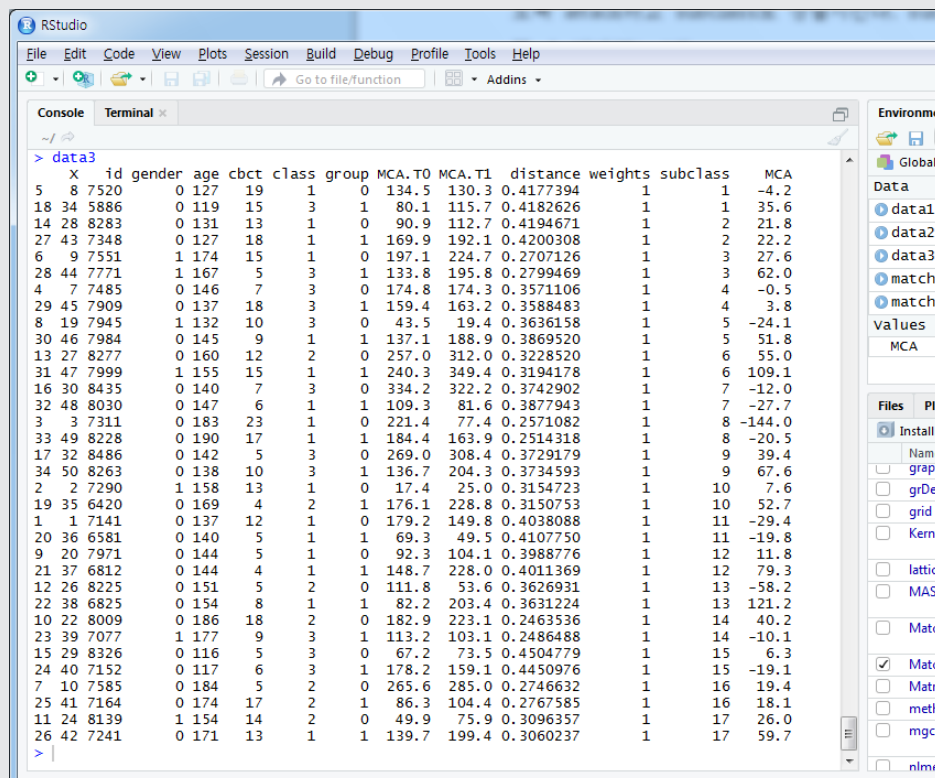


Fig. 14. paired t test를 위해 정렬된 데이터

```
>detach(data2)
>data3<-data3[c(order(data3$subclass)),]
>attach(data3)
```

Data3를 다른 장문의 명령어 없이 변수명으로 데이터에 대한 정보를 불러올 수 있도록 attach하고 subclass로 정렬시킨다. subclass가 1부터 순서대로 나열된 것을 볼 수 있다(Fig. 14). 매칭된 데이터끼리 분석해야 하므로 반드시 데이터 정렬한 후, group간의 paired t-test

를 시행한다(Fig. 15).

```
>t.test(MCA ~ group, data=data3,
paired=TRUE)
```

분석결과를 보면 $p=0.01823$ 로 0.05보다 작으므로 귀무가설을 기각한다. 따라서 case group과 control group사이의 교정 전후의 MCA값에 차이가 있다고 할 수 있다.

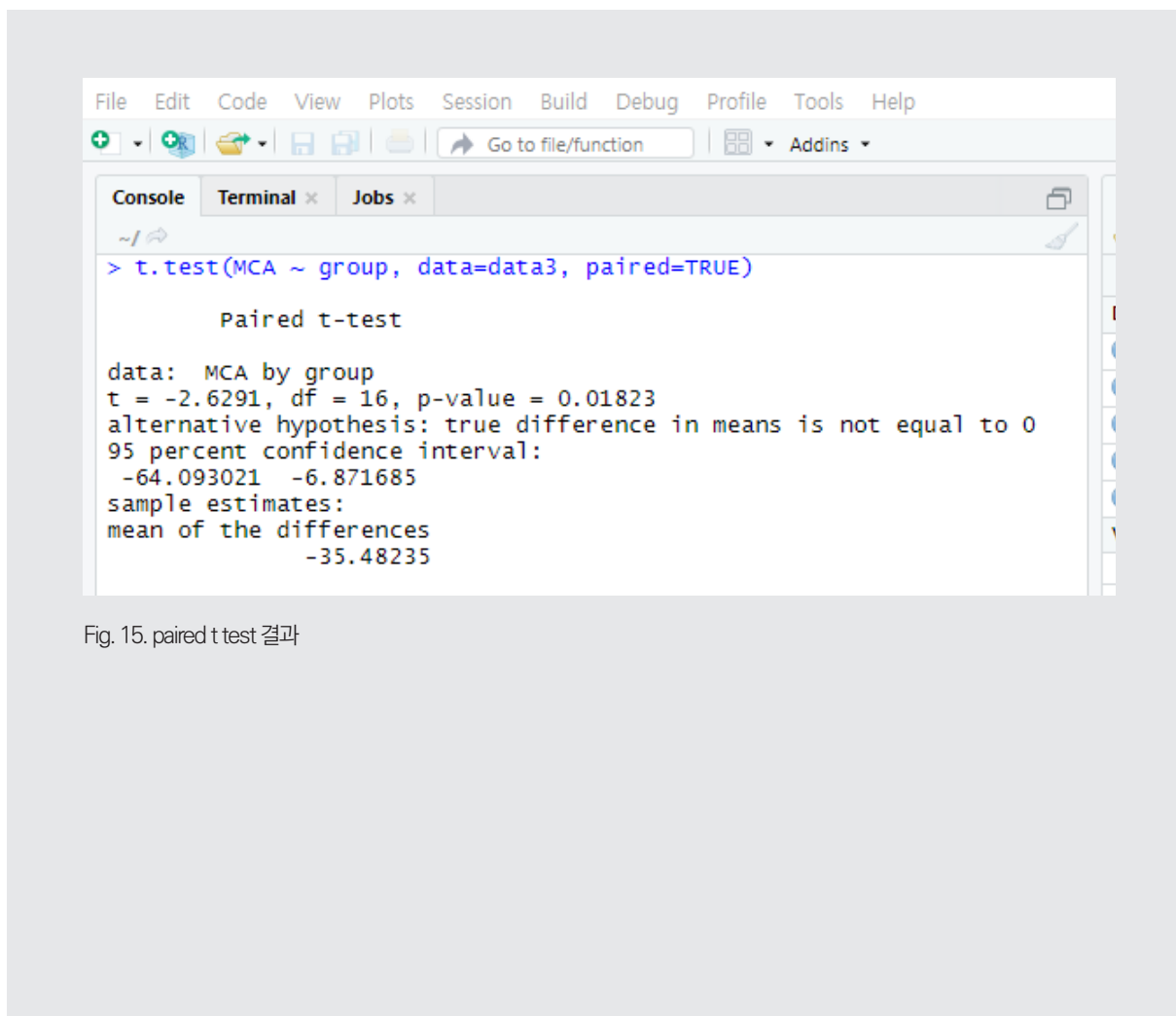


Fig. 15. paired t test 결과

V. 논의

기존의 1:1 매칭과 성향점수매칭의 비교

성향점수매칭방법을 설명하기 위해 사용된 실험군 17명과 대조군 33명의 가상의 데이터를 기존의 1:1 matching 방법인 나이와 성별에 따라 매칭한 데이터이다. 이 데이터도 전남대학교 치의학전문대학원 (<http://dent.jnu.ac.kr>) 일반대학원(자료실 게시판 번호 30번 Propensity score matching data를 클릭하여 1_1matching 데이터를 다운 받을 수 있다.

통상적인 연구에서 실험군과 대조군을 매칭하는 경우에 성별과 나이가 동일하도록 단순 1:1 매칭을 시행하였다. 우리가 사용한 50명의 환자의 데이터를 나이와 성별에 대한 단순 1:1 매칭한 결과와 나이와 성별뿐만 아니라 CBCT 촬영 간격, class 관계까지 고려한 PSM 결과를 비교해보므로써 PSM 방법의 필요성을 더욱 알 수 있을 것이다. 50명의 환자에 대하여 나이와 성별에 대하여 1:1 매칭한 데이터에 대하여 paired t-test를 시행한 결과 $p=0.08941$ 로 0.05보다 크므로 귀무가설을 기각하지 않는다. 따라서 실험군과 대조군 사이의 교정 전 후의 MCA값에 차이가 없다고 할 수 있다. 이 결과는 PSM의 결과와 차이가 있다. 치료결과에 영향을 주는 공변량인 CBCT와 class관계까지 고려한 PSM의 방법이 더 정확할 것이라고 할 수 있다. 따라서 특히 관찰연구를 함에 있어 치료의 효과를 비교하고자 할 때 결과에 영향을 미

치는 공변량의 선택과 함께 올바른 통계 방법의 선택이 올바른 연구 결과 도출과 치의학 발전에 기여할 수 있을 것이라 사료된다.

VI. 결론

본 논문에서는 치의학 연구에 적합한 통계 방법들 중 하나로 성향점수 매칭 방법의 소개와 함께 무료 배포 프로그램인 R-studio를 사용하여 예제를 통한 PSM의 적용과정을 단계별로 설명하였다. 치의학 영역의 연구는 관찰연구가 대부분이며 처치를 통한 치료 효과를 알아보고자 하는 연구가 많고 특히 의학 연구에 비하여 표본의 수가 적은 것이 특징이다. 관찰연구의 제한점은 임의화의 부족이며 기저 특성의 차이에 의해 임의화를 완전히 시행하기란 어렵다. 그렇기 때문에 PSM 방법에서의 성향점수를 통해 공변량에 대한 편향을 보정하고 매칭함으로써 관찰연구를 강화할 수 있는 대안이 될 수 있을 것이라 생각된다. 특히 표본수가 적을 때, 공변량 당 10개 미만이거나 공변량보다도 표본이 적은 경우에 model을 설정할 수 없기 때문에 PSM의 사용은 통계적으로 유리하며 필요하다고 할 수 있다^{9,10}. 성향점수분석 방법은 주어진 조건을 완벽하게 매칭한 것은 아니지만 성향점수를 통해 공변량에 대한 편향을 보정하고 매칭함으로써 관찰연구의 단점을 보완할 수 있는 대안이 될 수 있을 것이라 생각된다.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	id	gender	age	cbct	class	group	MCA-T0	MCA-T1						
2	8326	0	116	5	3	0	67.2	73.5						
3	7520	0	127	19	1	0	134.5	130.3						
4	8283	0	131	13	1	0	90.9	112.7						
5	7141	0	137	12	1	0	179.2	149.8						
6	8435	0	140	7	3	0	334.2	322.2						
7	8486	0	142	5	3	0	269	308.4						
8	7971	0	144	5	1	0	92.3	104.1						
9	7485	0	146	7	3	0	174.8	174.3						
10	8171	0	147	16	2	0	78.2	97.8						
11	8225	0	151	5	2	0	111.8	53.6						
12	8139	1	154	14	2	0	49.9	75.9						
13	7290	1	158	13	1	0	17.4	25						
14	8440	0	167	15	2	0	84.6	88.8						
15	8277	0	169	9	3	0	79.9	83						
16	7814	0	170	9	2	0	169.1	158.6						
17	8045	1	174	15	1	0	197.1	224.7						
18	7710	0	190	10	1	0	126.2	183.4						
19	7152	0	117	6	3	1	178.2	159.1						
20	5886	0	119	15	3	1	80.1	115.7						
21	7348	0	127	18	1	1	169.9	192.1						
22	7909	0	137	18	3	1	159.4	163.2						
23	8263	0	138	10	3	1	136.7	204.3						
24	6581	0	140	5	1	1	69.3	49.5						
25	6812	0	144	4	1	1	148.7	228						
26	7984	0	145	9	1	1	137.1	188.9						
27	8030	0	147	6	1	1	109.3	81.6						
28	6825	0	154	8	1	1	82.2	203.4						
29	7999	1	155	15	1	1	240.3	349.4						
30	7771	1	167	5	3	1	133.8	195.8						
31	6420	0	169	4	2	1	176.1	228.8						
32	7241	0	171	13	1	1	139.7	199.4						
33	7164	0	174	17	2	1	86.3	104.4						
34	7077	1	177	9	3	1	113.2	103.1						
35	8228	0	190	17	1	1	184.4	163.9						

Fig. 16. 기존의 1:1 matching 과 성향점수 매칭의 비교를 위해 사용된 데이터

```

RStudio
File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help
~ / ~
Console Terminal x
> t.test(MCA ~ group, data=data4, paired=TRUE)

Paired t-test

data: MCA by group
t = -1.8082, df = 16, p-value = 0.08941
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
-60.839593  4.827828
sample estimates:
mean of the differences
-28.00588
    
```

Fig. 17. 기존의 1:1 matching의 paired t test 결과

Conventional 1:1 matching

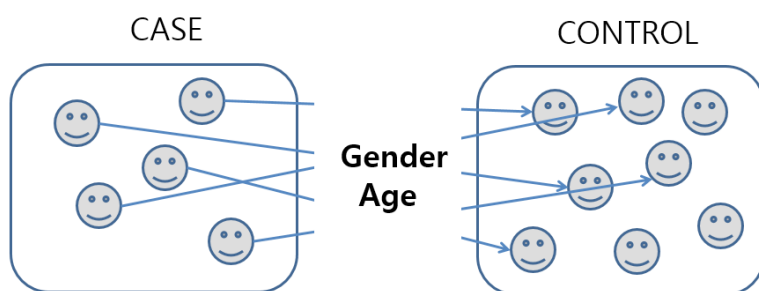


Fig. 18. Conventional 1:1 matching 다이어그램

Propensity score matching

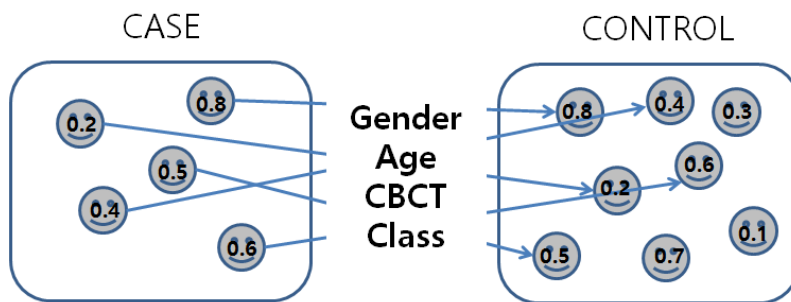


Fig. 19. Propensity score matching 다이어그램

참 고 문 헌

1. 니시후치 시로무. 빅데이터를 지배하는 통계의 힘. 1판. 서울. 비전비엔 피. 2013.
2. Park SH, Lim HJ. A step-by-step guide to Meta-analysis with dichotomous outcomes using RevMan in dental research. *The Journal of the Korean dental association* 2018;56(1):18-40.
3. Lim HJ, Park SH. A step-by-step guide to Generalized Estimating Equations using SPSS in dental research. *The Journal of the Korean dental association* 2016;54(11):850-864.
4. Lim HJ. Sample size determination in dental research. *The Journal of the Korean dental association* 2014;52(9):558-569.
5. Lim HJ. Meta-analysis in dental research. *The Journal of the Korean dental association* 2014;52(8):478-490.
6. Olmos A, Govindasamy P. Propensity Scores: A Practical Introduction Using R. *J Multidiscip Eval*. 2015;11(25):68-88.
7. Randolph JJ, Falbe K, Manuel AK, Balloun JL. A Step-by-Step Guide to Propensity Score Matching in R. *Practical Assessment Research&Evaluation*. 2014;19(18):1-6.
8. Lee DK. An introduction to propensity score matching methods. *Anesth Pain Med*. 2016;11(2):130-148.
9. Austin PC. An Introduction to Propensity Score Methods for Reducing the Effects of Confounding in Observational Studies. *Multivariate Behav Res*. 2011;46(3):399-424.
10. Sainani KL. Propensity scores: uses and limitations. *Phys Med Rehabil*. 2012;4(9):693-697.

3

유치 발거 원인에 대한 후향적 연구

¹원광대학교 치과대학 소아치과학교실
²원광대학교 치과대학 소아치과학교실 및 치의학교육연구센터
 김병화¹), 이제우²), 라지영²)

ABSTRACT

Reasons for primary teeth extraction in children : Retrospective study

¹Department of Pediatric Dentistry, College of Dentistry, Wonkwang University

²Department of Pediatric Dentistry and Dental Research Institute, College of Dentistry, Wonkwang University

Byoung-hwa Kim¹), Je-woo Lee²), Ji-young Ra²)

The purpose of this study was to investigate the principal reasons for primary teeth extractions and the tooth type extracted in children. 1159 patients were selected in this study. Dental records and radiographs were reviewed and age, gender, medical history, type of tooth extracted and the reasons for extraction were collected. The data were statistically analyzed using Chi-square test. Total 2078 primary teeth were extracted. Central incisors(34.1%) were most frequently extracted. Extractions due to physiological mobility(77.5%) were the most frequent followed by caries(13.8%), orthodontic(3.9%), trauma(1.7%). Reason for the extraction was different according to age ($p = 0.000$), but there was no difference according to gender ($p = 0.109$). While extractions due to physiological mobility predominated overall, reason for extraction was different according to the tooth type. There was no previous treatment in 54.6% of primary teeth extracted due to caries. Excluded physiological mobility, caries are the most common reason for extraction of primary teeth. The importance of preventive care should be emphasized in order to preserve primary teeth and improve children's oral health.

Key words : Primary teeth, Dental extraction, Caries

Corresponding author

Jiyoung Ra

Department of Pediatric Dentistry, College of Dentistry, Wonkwang University,
 895 Muwang-ro, Iksan, Jeollabuk-do, 54538, Korea

Tel: +82-63-850-6633 Fax: +82-63-858-2957 E-mail: pedojoy@wku.ac.kr

ORCID : 0000-0002-5606-4869

I. 서론

발치의 원인에 대한 연구는 치과 진료의 보급 및 접근성, 현재의 구강질환 패턴에 대한 정보를 제공한다. 다양한 구강질환 중 치아우식증은 유병률이 가장 높은 감염성 질환으로 우리나라 국민들의 발치 원인의 75% 이상을 차지하는 대표적 구강질환이다¹⁾. 최근의 역학연구는 미국과 일부 유럽국가에서 아동의 우식 유병률이 감소하였음을 보여주고 있지만, 아동의 치아우식증은 여전히 중요한 문제로 여겨지고 있다²⁾.

2018년 우리나라 보건복지부에서 시행한 ‘아동 구강건강 실태조사’에 따르면, 우리나라 만 5세 어린이 1인 평균 보유 우식경험유치지수(dmft index)는 2000년도에 5.48에서 2006년도에 2.85로 크게 감소한 후, 2012년도에 2.79, 2015년도에 3.07, 2018년도에 3.42로 점차 증가하였다. 이는 아동의 치아우식 유병상태와 예방 처치 수진의 정도가 지난 5 - 6년간 개선되지 않고 정체 상태로 머물러 있으며 우리나라 아동의 구강건강 수준이 세계 선진국 수준에 미치지 못하고 있음을 보여준다³⁾.

유치는 발음, 저작, 심미적인 기능 외에 영구치를 위한 공간을 유지하고, 정상적인 악골 발육을 돕는 기능을 한다. 유치를 조기에 상실한 경우 부정교합, 발음 문제 뿐만 아니라 외모, 자존감, 삶의 질 등에 악영향을 미친다고 알려져 왔다⁴⁾. 따라서 유치를 계승 영구치의 맹출까지 보존하는 것은 중요하며, 이를 위해 유치 발치의 원인을 분석하고 그에 대한 예방책을 마련하는 것이 필요하다. 유치 발치에 대한 국외의 연구들은 유치 발치의 주된 원인이 우식과 그로 인한 치수 병변이라고 보고하였다^{2,5-9)}. 그 외에 다른 원인으로는 외상, 교정, 동요 등이 있었으며, 비치성적 요인: 무지(ignorance), 지역적·문화적 배경, 사회경제적 상태 등도 포함되었다^{5,9)}.

현재까지 국내에서 시행된 발치 원인에 관한 연구는

대부분 영구치에 국한되어 있으며^{10~13)}, 유치를 대상으로 한 연구는 매우 부족한 실정이다. 이에 이 연구는 국내 아동의 유치 발치 원인에 대해 조사하였으며, 성별, 연령 및 치아종류에 따른 발치 원인에 대해 알아보고자 하였다. 추가적으로 우식으로 인해 발치된 유치의 선행 치료 유무 및 치료방법에 대해 분석하여 아동의 구강건강 실태에 대해 알아보고자 하였다.

II. 대상 및 방법

1. 연구 대상

2017년 1월부터 2018년 12월까지 원광대학교 치과 병원에 내원하여 유치 발치를 시행한 1180명의 환자를 대상으로 하였다. 이 중 융합치가 발치된 경우나 의무기록상에서 발치의 원인이 분명하지 않은 경우는 제외하였으며, 유치 발치를 시행한 만 3 - 12세 환자 1159명을 최종 연구대상으로 하였다.

2. 연구 방법

1) 자료 수집

모든 연구대상자의 전자의무기록 및 방사선 사진으로부터 성별, 나이, 발치된 치아의 종류, 발치 원인, 의과적 병력에 대한 자료를 수집하였다. 대상자의 연령은 만 3 - 5세, 만 6 - 9세, 만 10 - 12세로 구분하였다.

2) 발치 원인

발치의 원인은 생리적 동요, 우식, 교정, 외상, 기타로 분류하였으며, 분류기준은 다음과 같다. 생리적 동요에서 치아 교환기는 국내 아동을 대상으로 한 가장 최근의 맹출 시기에 대한 연구¹⁴⁾를 참고하였으며, 평균 탈락시

기 전후 18개월까지 정상으로 간주되므로 15) 이 시기를 포함하였다. 기타에는 특발성 치근흡수, 과잉치에 의한 치근흡수, 과잉치 혹은 치아종의 수술적 제거를 위한 유치의 발치가 포함되었다.

- (1) 생리적 동요 : 치아 교환기에 이르러 유치를 발치하는 것이 계승 영구치의 맹출 이동에 적합할 경우의 발치
- (2) 우식 : 유치를 보존할 수 없는 원발성, 재발성 치아 우식증에 의한 발치, 치근단주위 농양과 실패한 치수치료로 인한 유치의 발치, 치아우식증으로 인해 잔존된 치근의 발치
- (3) 교정 : 계승영구치의 매복 및 맹출경로 이상, 인접 영구치의 이소맹출로 인한 유치의 발치, 타 기관으로부터 교정적 이유로 유치 발치가 의뢰된 경우
- (4) 외상 : 외상 또는 외상으로 인한 후유증이 발치의 직접적인 원인이 된 경우
- (5) 기타 : 상기 기준에 포함되지 않는 유치의 발치

3) 우식으로 발치된 유치의 선행치료 유무

전자의무기록 및 방사선 사진을 통해 우식으로 발치된 유치의 선행치료 유무에 대해 조사하였으며, 선행치료가 시행된 경우 수복치료(아말감, 글라스아이오노머, 복합레진, 기성금속관), 치수치료로 분류하였다. 치수치료 후 기성금속관 수복이 시행된 경우 치수치료에 포함하였다.

4) 통계 분석

통계분석은 윈도우용 SPSS 25.0(IBM, USA)로 시행하였다. 각 연령군과 성별에 따른 발치 치아의 종류, 발치 원인 사이의 유의성을 확인하기 위해 카이제곱 검정(Chi-square test)을 시행하였다.

5) 윤리적 고려사항

이 연구는 원광대학교 치과병원의 생명윤리 심의위원회 심사에 따라 연구 계획 및 진행을 승인 받았다(WK-DIRB201904-02).

III. 결과

1. 대상의 인구학적 특성 및 유치 발치의 분포

총 1159명의 환자가 연구대상으로 선정되었으며, 이 중 남자는 613명(52.9%), 여자는 546명(47.1%)이었다. 연구대상의 평균 나이는 7.26세였으며, 각 연령군에 대한 분포는 Table 1에 기술하였다. 발치된 치아 종류의 분포와 발치 원인의 분포는 Table 2와 Table 3에 제시하였다.

2. 성별에 따른 유치 발치의 분포

남아에서 1115개, 여아에서 963개의 치아가 발치되었다. 남녀 모두에서 유증절치가 가장 많이 발치되었고, 제1유구치, 유측절치, 제2유구치, 유견치 순으로 높은 빈도를 보였다. 유증절치는 여아에 비해 남아에서, 유견치는 남아에 비해 여아에서 높은 발치 비율을 보였다. 발치된 치아 종류와 성별은 통계적으로 유의하였지만 유측절치, 제1유구치, 제2유구치에서는 발치 비율의 차이가 크지 않았다(Table 4).

남녀 모두에서 생리적 동요로 인한 발치 빈도가 가장 높았으며, 발치 원인과 성별 간의 통계적인 유의성은 관찰되지 않았다(Table 5).

CASE REPORT

Table 1. Distribution of subjects according to gender and age

Age (year)	Male	Female	Total
3 - 5	119	108	227
6 - 9	388	353	741
10 - 12	106	85	191
Total	613	546	1159

Table 2. Distribution of primary teeth extractions by tooth type

	Central incisors	Lateral incisors	Canines	First molars	Second molars	Total
N(%)	709(34.1)	354(17.0)	260(12.5)	442(21.3)	313(15.1)	2078

Table 3. Distribution of reasons for extraction of primary teeth

	Physiological mobility	Caries	Orthodontic	Trauma	Others	Total
N(%)	1611(77.5)	286(13.8)	81(3.9)	35(1.7)	65(3.1)	2078

Table 4. Distribution of primary teeth extractions by tooth type and gender

Tooth type	Gender		Total	p value
	Male N(%)	Female N(%)		
Central incisors	416(37.3)	293(30.4)	709	0.006
Lateral incisors	180(16.1)	174(18.1)	354	
Canines	122(10.9)	138(14.3)	260	
First molars	225(20.2)	217(22.5)	442	
Second molars	172(15.4)	141(14.6)	313	
Total	1115	963	2078	

p values from Chi-square test

CASE REPORT

Table 5. Distribution of reasons for primary teeth extraction by gender

Reasons	Gender		Total	p value
	Male N(%)	Female		
Physiological mobility	851(76.3)	760(78.9)	1611	0.109
Caries	161(14.4)	125(13.0)	286	
Orthodontic	39(3.5)	42(4.4)	81	
Trauma	20(1.8)	15(1.6)	35	
Others	44(3.9)	21(2.2)	65	
Total	1115	963	2078	

p values from Chi-square test

Table 6. Distribution of primary teeth extractions by tooth type and age

Tooth type	Age (year)			p value
	3 - 5	6 - 9 n (%)	10 - 12	
Central incisors	307(78.3)	401(30.3)	1(0.3)	0.000
Lateral incisors	52(13.3)	297(22.5)	5(1.4)	
Canines	0(0.0)	166(12.6)	94(25.8)	
First molars	29(7.4)	293(22.2)	120(33.0)	
Second molars	4(1.0)	165(12.5)	144(39.6)	
Total	392(100)	1322(100)	364(100)	

p values from Chi-square test

3. 연령에 따른 유치 발치의 분포

각 연령군에 따라 발치된 치아의 종류를 Table 6에 제시하였다. 만 3 - 5세에서는 유증절치(78.3%)가 가장 많이 발치되었다. 만 6 - 9세에서는 유증절치(30.3%), 유측

절치(22.5%), 제1유구치(22.2%), 만 10 - 12세에서는 제1유구치(33.0%)와 제2유구치(39.6%)가 높은 비율로 발치되었다. 연령과 발치된 치아의 종류는 통계적으로 유의하였다.

모든 연령군에서 생리적 동요로 인한 발치 비율이 가

장 높았다. 생리적 동요를 제외하고 만 3 - 5세에서는 우식(18.9%), 외상(7.4%), 기타(4.6%), 교정(0.3%) 순으로, 만 6 - 9세에서는 우식(14.3%), 교정(3.1%), 기타(3.1%), 외상(0.5%) 순으로 높은 빈도를 보였다. 만 10 - 12세에서는 교정(10.7%), 우식(6.3%), 기타(1.6%) 순으로 나타났으며, 외상으로 인한 유치 발치는 없었다. 교정적 발치의 비율은 연령이 증가함에 따라 증가한 반면, 우식과 외상으로 인한 발치 비율은 연령이 증가함에 따라 감소하였다(Table 7).

4. 치아 종류에 따른 발치 원인

모든 치아에서 생리적 동요로 인한 발치 비율이 가장 높았다. 유증절치의 경우 상악에서는 생리적 동요 외에도 우식, 외상, 기타에서 각각 11.1%, 8.6%, 9.7%의 발치 비율을 보인 반면 하악 유증절치는 98.9%가 생리적 동요로 발치되었고, 다른 원인으로는 발치가 거의 시행되지 않았다. 생리적 동요를 제외하고 유전치는 교정적 발치 비율이 높았고, 제1유구치와 제2유구치는 우식으로

인한 발치 비율이 높게 나타났다.

생리적 동요로 인한 발치는 하악 유증절치(22.0%)에서 가장 많이 시행되었다. 우식으로 인한 발치는 제1유구치(53.1%)에서 가장 많았으며, 하악 유전치부에서는 시행되지 않았다. 교정적 발치는 상악 유전치(29.6%)와 상악 제2유구치(27.2%), 외상으로 인한 발치는 상악 유증절치(85.7%)에서 가장 높은 비율을 보였다(Table 8).

5. 우식으로 인해 발치된 치아의 선행치료

우식으로 발치된 치아 286개 중 전자의무기록과 방사선 사진을 통해 선행치료의 유무와 종류를 알 수 있는 269개의 치아에 대해 분석하였다. 147개(54.6%)의 치아에서 발치 이전에 시행된 선행치료가 없었으며, 122개(45.4%)의 치아에서 발치 이전에 우식 치료가 시행되었다. 시행된 치료는 치수치료 80개(65.6%), 기성 금속관 수복 18개(14.7%), 글라스 아이오노머 수복 13개(10.7%), 복합레진 수복 6개(4.9%), 아말감 수복 5개(4.1%) 순이었다(Fig. 1).

Table 7. Distribution of reasons for primary teeth extraction by age

Reasons	Age (year)			p value
	3 - 5	6 - 9	10 - 12	
Physiological mobility	270(68.9)	1045(79.0)	296(81.3)	0.000
Caries	74(18.9)	189(14.3)	23(6.3)	
Orthodontic	1(0.2)	41(3.1)	39(10.7)	
Trauma	29(7.4)	6(0.5)	0(0.0)	
Others	18(4.6)	41(3.1)	6(1.6)	
Total	392(100)	1322(100)	364(100)	

p values from Chi-square test

IV. 고찰

유치의 발치는 정상적인 치아 발달과정에서 시행되기도 하지만 우식, 외상, 교정적인 이유로 시행되기도 한다. 따라서 유치 발치에 관한 연구는 아동의 구강 건강상태 및 치료 경향을 파악할 수 있는 자료가 될 수 있다. 하지만 국내 아동을 대상으로 한 유치 발치 연구는 2001년 Kim 등¹⁶⁾의 연구 외에 없으며, 이에 이 연구는 만 3 - 12

세 아동을 대상으로 성별, 연령, 치아 종류에 따른 유치 발치의 원인에 대해 분석하였다.

다수의 선행 연구에서 유치 발치의 주된 원인이 우식과 그로 인한 치수병변이라고 보고되어왔다. Moles와 Ashley⁷⁾는 51.5%, Alshenefi와 Hughes²⁾는 53%, Ockell과 Bågesund⁸⁾는 60.5%로 조사 지역은 달랐지만, 우식으로 인한 아동의 유치 발치 비율이 높게 나타났다. 터키에서는 2005년, 2009년, 2014년에 유치 발치 원인에

Table 8. Distribution of reasons for primary teeth extraction by tooth type

Tooth type	Reasons					Total
	Physiological mobility	Caries	Orthodontic	Trauma	Others	
Central incisors						
upper	242	39	5	30	34	350
lower	355	0	0	1	3	359
Lateral incisors						
upper	131	15	8	2	9	165
lower	185	0	1	1	2	189
Canines						
upper	115	5	24	0	6	150
lower	100	0	7	1	2	110
First molars						
upper	150	75	7	0	2	234
lower	130	77	1	0	0	208
Second molars						
upper	99	28	22	0	4	153
lower	104	47	6	0	3	160
Total	1611	286	81	35	65	2078

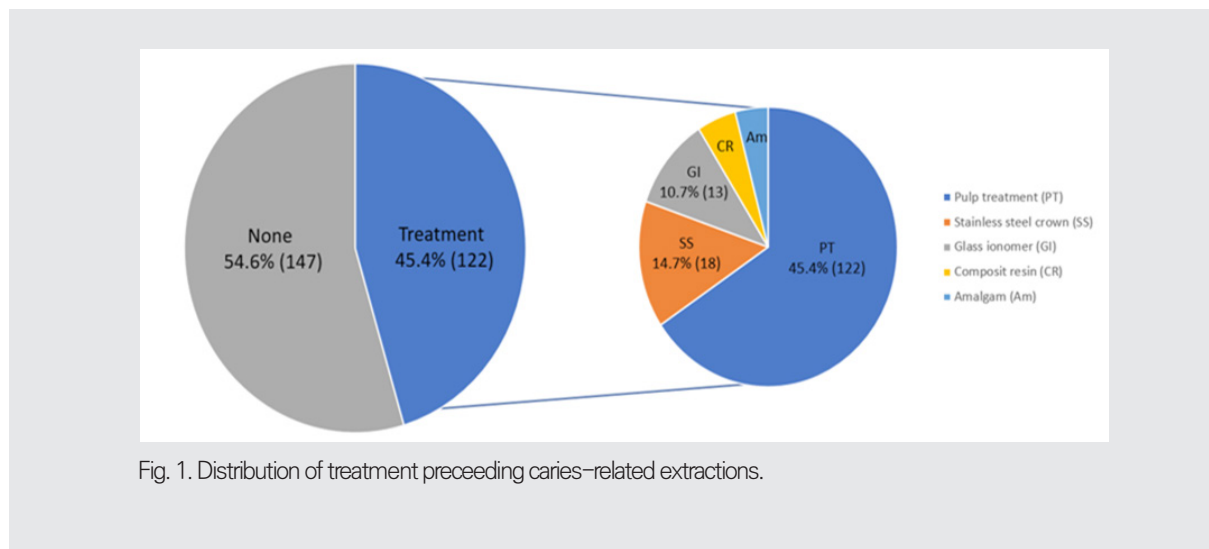


Fig. 1. Distribution of treatment preceding caries-related extractions.

관한 연구가 시행되었는데, 우식으로 인한 발치 비율이 38.8%, 41.0%, 57.4%로 증가하는 추세임이 보고되었다^{9,17,18)}. 이번 연구에서 우식으로 인한 발치는 13.8%로 정상적인 생리적 탈락을 제외하고 유치 발치의 원인 중 가장 높은 비율을 보였으나, 선행 연구에 비해서는 낮은 비율을 보였다. 선행 연구에서는 국소마취 하 시행된 유치 발치만을 조사하였지만, 이번 연구에서는 국소마취 여부와 관계없이 시행된 모든 유치 발치를 조사하였기 때문에 이러한 차이가 나타난 것으로 생각된다.

유아기 우식증(Early childhood caries)은 우유병 우식증이라고도 알려져 있으며, 영유아기 어린이에게 발생하는 다발성 형태의 우식증이다. 이는 유치상실의 가장 큰 원인이 되고 있다고 보고된 바 있으며¹⁹⁾ 이번 연구에서도 우식으로 인한 발치 비율은 만 3 - 5세에서 가장 높았고, 연령이 증가함에 따라 감소하였다. 최근 전 세계적으로 아동 구강 건강의 향상에도 불구하고 이러한 연구 결과들은 여전히 치아우식증이 유치상실의 주된 원인을 보여주고 있다.

이전의 연구에서 발치된 치아의 종류, 발치 원인과 성별 간의 통계적 유의성은 관찰되지 않았다. 하지만 이 연

구에서는 유증절치는 여아에 비해 남아에서, 유전치는 남아에 비해 여아에서 높은 발치 비율을 보였다. 대학병원이라는 본원의 특성상 정중과잉치와 교정을 주소로 내원하는 환자의 수가 많아 이러한 결과가 나타난 것으로 보인다. 정중과잉치와 관련된 발치에서 남아가 여아에 비해 약 2배 높은 비율을 보였으며, Kim 등²⁰⁾은 과잉치는 남자에서 약 3배 정도 빈발한다고 보고하였다. 상악 유전치의 교정적 발치가 여아에서 더 빈번하였으며, Al-Zoubi 등²¹⁾과 Fardi 등²²⁾은 상악 견치의 매복이 여자에서 더 호발한다고 보고하였다.

연령에 따른 치아의 발달상태, 우식과 외상에 대한 감수성 차이로 인해 발치된 치아의 종류와 발치 원인은 연령에 따라 다르게 나타났다. 이전의 연구에서 유증절치는 가장 어린 연령에서 빈번하게 발치되는 치아였으며^{2,5-9)}, 이 연구에서도 만 3 - 5세 아동에서 발치된 치아의 78.3%가 유증절치였다. 이는 유아기 우식증과 치과적 외상에 의한 상악 유증절치의 발치, 생리적 동요에 의한 하악 유증절치의 발치에 기인한 것으로 판단된다. 유치열에서 치과적 외상은 약 11 - 30%의 빈도로 나타나며 어린이들이 걷기 시작하는 2 - 4세에 호발하는 것으로

알려져 있다²³⁾. 국내 아동의 영구치 맹출 시기는 빨라지는 추세이며 가장 최근인 2019년 Oh 등¹⁴⁾의 연구에서 하악 중절치의 맹출 시기를 남아에서는 만 5.94세, 여아에서는 만 5.89세로 보고하였다.

연령이 증가함에 따라 치아의 맹출 및 탈락이 발생하고, 학령기 아동에서의 치아우식 감수성이 증가하여 유구치부가 빈번하게 발치되었다. 초기 혼합치열기인 만 6 - 9세 아동에서는 동요로 인한 유절치의 발치, 우식으로 인한 제1유구치의 발치 비율이 높았으며, 만 10 - 12세 아동에서는 우식으로 인한 발치 비율이 감소하고 생리적 동요로 인한 유구치의 발치 비율이 높았다. 이전의 연구에서 제2유구치는 가장 어린 연령군에서는 발치 빈도가 낮았다^{2,8,9,18)}. 이 연구에서도 제2유구치는 만 3 - 5세에서 1.0%의 낮은 발치 빈도를 보였다. 이는 제2유구치가 상대적으로 늦게 맹출할 뿐만 아니라 제1대구치 맹출과정에서의 중요성, 발치 시 공간 유지의 어려움 등으로 인해 치과의사가 이 연령대에서 제2유구치의 발치를 기피하는 것이 영향력 있는 요인이 될 수 있다.

치아 종류에 따라 발치 원인에 차이를 보였다. 외상으로 인해 발치된 치아의 85.7%가 상악 유중절치였다. 국내 소아청소년의 외상에 대한 Kim 등²⁴⁾과 Bae와 Kim²⁵⁾의 연구에서 유치열에서 가장 많이 외상을 받은 치아는 상악 유중절치로 그 비율을 69.5%, 57.0%로 보고하였다. Borum과 Andreasen²⁶⁾은 상악 유절치에 대한 외상성 손상의 48%가 치아의 조기 상실로 이어진다고 보고하여 외상이 유치상실의 주된 원인 중 하나임을 시사하고 있다.

교정적 발치는 상악 유견치와 상악 제2유구치에서 높은 빈도를 보였다. 국내 소아청소년의 맹출장애의 특성과 치료방법에 대한 Suh²⁷⁾등의 연구에서 상악 견치의 경우 맹출경로 이상이 60.3%, 상악 제1대구치의 경우 이소맹출이 78.9%로 가장 큰 비중을 차지하였다. 이러한 경우 대부분 해당 위치의 유치를 발거하고 주기적으

로 관찰하는 치료방법이 선택되었으며, 이번 연구 결과는 이와 일치하는 결과를 보인다.

이번 연구에서 생리적 동요를 제외하고 우식으로 인한 유치 발치가 우세하였다. 국내 아동을 대상으로 한 2001년 Kim 등¹⁶⁾의 연구와 비교하였을 때 우식으로 인한 발치 비율이 11.9%에서 13.8%로 소폭 증가하였다. 또한 이번 연구에서 우식으로 인해 발치된 치아의 선행 치료 유무에 대해 조사한 결과, 54.6%에서 우식치료가 시행된 적이 없었다. 이는 발치가 요구되는 우식으로 진행되기까지 치과에 내원하지 않았거나, 치료를 받지 않은 것으로 최근 아동의 구강건강과 예방치료에 대한 사람들의 향상된 인식변화^{28,29)}와는 다르게 정제된 아동의 구강건강 실태를 보여준다. 우식으로 인한 발치 이전에 시행된 치료에서 치수치료와 기성금속관 수복이 각각 65.6%, 14.8%로 높은 비율을 나타냈다. 이는 우식이 깊고, 광범위할수록 치료가 시행되어도 유치의 상실로 이어질 가능성이 높음을 의미하며, Krämer 등³⁰⁾은 유치의 조기 상실을 막기 위해 우식이 상아질 심부로 진행되기 전에 수복치료가 시행되어야 한다고 보고하였다.

최근 아동 구강건강에 대한 향상된 인식 변화에도 불구하고 치아 우식은 유치상실의 가장 큰 원인이었으며, 아동 구강건강 상태의 개선이 필요함이 확인되었다. 따라서 우식감수성이 높은 고위험군 아동에서 유치를 보존할 수 있는 예방체제의 중요성이 강조되어야 할 필요가 있다. 우리나라에서는 유아기 우식증의 예방과 아동 구강 건강의 향상을 위해 영유아 구강검진을 도입하였으며, 현재 18 - 24개월, 42 - 48개월, 54 - 60개월 시기에 시행되고 있다³⁾. 영유아 구강검진 수검률은 2012년 22.7%에서 2017년 42.0%로 꾸준히 증가하고는 있으나 여전히 낮은 실정이다³¹⁾. 영유아 구강검진을 통해 조기에 구강질환을 발견할 수 있으며 적절한 치료와 예방이 가능하므로 이에 대한 안내 및 홍보를 강화하여 보호자들의 적극적인 참여를 유도하여야 한다. 이와 동시

CASE REPORT

에 미취학 아동에 대한 구강보건교육을 강화한다면 유치의 보존 및 아동 구강건강의 향상에 도움이 될 것이다.

본 연구는 유치 발치의 원인을 분석함으로써 아동의 구강건강 실태에 대해 알아보았으며, 아동구강건강에 대한 향상된 인식변화와는 다르게 아동의 구강건강 실태는 여전히 정체상태이고 이에 대한 개선책이 필요함을 확인하였다는데 그 의의가 있다. 하지만 본 연구는 특정 치과대학병원에 내원한 환자들을 대상으로 하였

기에 전체 인구를 대표할 수 없다는 한계점이 있다. 또한 유치의 발치 여부는 사회경제적 수준이나 보호자의 인식에 따라 달라질 수 있으므로 이에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다. 향후 사회경제적 수준이 다른 여러 지역에서 더 많은 아동을 대상으로 조사한다면 더욱 명확하고 신뢰할 만한 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

참고 문헌

- Kim JB, Paik DI, Jeong TS, Kim S : A study on the percentage of extraction required by causes in Korea. *J Korean Acad Oral Health*, 19:17-28, 1995.
- Alsheneifi T, Hughes CV : Reasons for dental extractions in children. *Pediatr Dent*, 23:109-112, 2001.
- Ministry of health and welfare : 2018 Korean children's oral health survey. Available from URL : http://www.mohw.go.kr/react/gm/sgm_0403ls.jsp?PAR_MENU_ID=13&MENU_ID=13040303 (Accessed on July 20, 2019).
- Monte-Santo AS, Viana SV, Moreira KM, Imperato JC, Mendes FM, Bonini GA : Prevalence of early loss of primary molar and its impact in schoolchildren's quality of life. *Int J Paediatr Dent*, 28:595-601, 2018.
- Galicia-Sosa A, Hernández-Guerrero JC, Jimenez-Farfan M, Ledesma-Montes C : Reasons for primary teeth extraction in Mexican children. *Bol Med Hosp Infant Mex*, 60:184-188, 2003.
- Ashiwaju M, Folayan M, Sote E, Isikwe M : Pattern of tooth extraction in children attending tertiary health care centers in Nigeria: a prospective study. *J Clin Pediatr Dent*, 36:107-110, 2011.
- Moles D, Ashley P : Hospital admissions for dental care in children: England 1997-2006. *Br Dent J*, 206:E14, 2009.
- Ockell NM, Bågesund M : Reasons for extractions, and treatment preceding caries-related extractions in 3-8 year-old children. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 11:122-130, 2010.
- Bani M, Akal N, Bodur H, Odabas ME, Tuzuner T, Delilbasi AE, Özdoğan YT : The reasons for extractions of primary teeth in Turkish children. *Eur J Paediatr Dent*, 16:187-190, 2015.
- Ro IK, Moon HS, Paik DI, Kim JB : A study on the percentage of extraction required by causes in Korea. *J Korean Acad Oral Health*, 22:183-193, 1998.
- Lee SK, Lee KW, Chang KW : Reasons for extracted permanent teeth in Korean population. *J Korean Acad Oral Health*, 25:139-163, 2001.
- Lee BH : Reasons for extraction of permanent teeth in private dental clinics. *J Dent Hygiene Sci*, 8:1-6, 2008.
- Ha JE, Bae KH : Reasons for extraction of permanent teeth in Korea. *J Korean Acad Oral Health*, 36:32-37, 2012.
- Oh TJ, Nam OH, Kim MS, Lee HS, Kim KC, Choi SC : Eruption stage of permanent teeth using diagnostic model analysis in Kyung Hee Dental Hospital. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 46:10-20, 2019.
- Korean Academy of Pediatric Dentistry : Pediatric, adolescent dentistry, 5th ed. Dental Wisdom Yenang INC, Seoul, 128, 2014.
- Kim SG, Jeon JK, Yu KH, Lee KW, Chang KW : Reasons for extraction of deciduous teeth in Korean. *J Korean Acad Dent Health*, 25:229-243, 2001.
- Ak G, Sepet E, Pinar A, Aren G, Turan N : Reasons for early loss of primary molars. *Oral Health Prev Dent*, 3:113-117, 2005.
- Şen Tunç E, Özen B, Özer L, Özalp N, Çetiner S : Reasons for primary tooth extractions. *Dental J Dicle*, 10:50-54, 2009.
- Ahn JG, Chung J, Jeong TS, Kim S : A study on the infection level of *S. Mutans* and *Lactobacillus* and its relativity with caries risk factors in 18 month-old infants. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 33:388-400, 2006.
- Kim JB, Kim JS, Park JE : The incidence of mesiodens. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 34:646-650, 2007.
- Al-Zoubi H, Alharbi AA, Ferguson DJ, Zafar MS : Frequency of impacted teeth and categorization of impacted canines: A retrospective radiographic study using orthopantomograms. *Eur J Dent*, 11:117-121, 2017.
- Fardi A, Kondylidou-Sidira A, Bachour Z, Parisi N, Tsirlis A : Incidence of impacted and supernumerary teeth—a radiographic study in a North Greek population. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 16:56-61, 2011.
- Flores MT : Traumatic injuries in the primary dentition. *Dent Traumatol*, 18:287-298, 2002.
- Kim Y, Kim S, Choi N : A retrospective study of the pattern and treatment of traumatic dental injury to primary and permanent teeth. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 41:314-321, 2014.
- Bae DH, Kim JH : Retrospective study of traumatic dental injuries among children aged 0 - 15 years in Wwonju. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 44:64-71, 2017.
- Borum MK, Andreasen JO : Sequelae of trauma to primary maxillary incisor. I. Complications in the primary dentition. *Endod Dent Traumatol*, 14:31-44, 1998.
- Suh HW, Song JS, Shin TJ, Hyun HK, Kim YJ, Kim JW, Lee SH, Jang KT : Characteristics and treatment methods of eruption disturbance. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 45:464-473, 2018.
- Seo MK, Song JS, Shin TJ, Hyun HK, Kim JW, Jang KT, Lee SH, Kim YJ : Chronological trends in practice pattern of department of pediatric dentistry : 2006 - 2015. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 45:215-224, 2018.
- Kim HW, Kim JB : A trend of treatment in department of pediatric dentistry for 10 years. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 46:328-336, 2019.
- Krämer N, Lohbauer U, Frankenberger R : Restorative materials in the primary dentition of poli-caries patients. *Eur Arch Paediatr Dent*, 8:29-35, 2007.
- National Health Insurance Service : 2017 National Health Screening Statistical Yearbook, National Health Insurance Service, 2017. Available from URL: <http://www.nhis.or.kr/menu/boardRetrieveMenuSet.xx?menuId=F3328> (Accessed on November 11, 2019).

1.10

뉴스리포트 인터뷰

참석: 김철수

내용: 치협 2019년 성과 및 활동사항, 치과계 현안 과제 소개 및 협회 대응, 치과의사로서 걸어온 길과 좌우명

자율점검제도 관련 업무협의

참석: 마경화

내용: 자율점검제도 관련 사항 토의

1.13

의약5단체 및 심평원 업무협의

참석: 강자승

내용: 2020년 자율점검 등 정보통신 현안 논의

1.14

치과전문지 기자간담회

참석: 김철수, 조영식

내용: 기자간담회

제274차 의료광고심의위원회 회의

참석: 김 욱

내용: 의료광고 심의

건강보험심사평가원 중앙심사조정위원회 참석

참석: 김수진

내용: ① 심신 보조장치 치료술(VAD) 대상자 요양급여 여부 등 4개 안건
② 조혈모세포이식 실시기관 승인여부 등 2개 안건
③ 솔리리스 요양급여 대상 여부 등 2개 안건 토의

건강보험정책심의위원회 소위원회

참석: 마경화

내용: 건강보험정책심의위원회 소위원회 참석

자재·표준위원회 회의 개최

참석: 김종훈, 김소현

내용: ① 아쿠아픽 구강세정기 추천, 아모레퍼시픽 칫솔 추천연장, 오랄 비 치간칫솔 추가 추천의 건 토의
② 치과용 아말감(국제수은협약) 관련사항, 비앤비 레이저 관련 긴급 설명회 개최 및 경과, 유해화학물질 장외영향평가 제출 관련 사항(EO가스 소독기)
④ 2019년 ISO/TC 106 오사카 총회 결과, 기타사항 보고

2019회계연도 제1회 학술위원회 개최

참석: 이종호, 이부규

내용: 국제치과연구학회 한국지부회 인준 심의, 학회 인준 규정 개정

1.15

3차 상대가치 개편 연구 관련 업무협의 참석

참석: 마경화, 김수진

내용: 3차 상대가치 개편 연구 관련 업무협의

장애인 치과주치의 시범사업 회의 참석

참석: 이석곤

내용: 장애인치과주치의 시범사업(안)

제72회 치과의사 국가시험장 격려 방문

참석: 김철수, 이종호, 이부규

내용: 수험생 응원 및 다과 전달

치과의료분쟁 백서 제작 관련 업무협의

참석: 조성욱

내용: 치과의료분쟁 백서 검수 등

1.16

2020년 전라북도치과의사회 신년하례식 축하

참석: 김철수

내용: 축하

건강보험정책심의위원회 운영 효율화 방안 연구 전문가 간담회 참석

참석: 마경화

내용: 건강보험정책심의위원회 운영 효율화 방안 연구 전문가 간담회

1.17

APDF/APRO 정관검토위원회 방콕그룹 회담

참석: 김철수, 김현중, 이진균

내용: ① APDF/APRO 정관개정안 논의
 ② 인도치협의 회원국 지위 문제 논의
 ③ 2020 스리랑카 APDC 총회 대표단 회의에 안건으로 상정할 정
 관개정안 문구 논의

1.18

치협&롯데제과 “닥터자일리톨블스가 간다” 캠페인 개최

참석: 최치원, 이정호

내용: 지역 주민 무료치과진료 및 구강관리교육

1.20

2020년 제1차 의료행위전문평가위원회 참석

참석: 김수진

내용: ① CLCN1 유전자, 돌연변이(염기서열검사) 등 3항목(결정신청)
 ② 자동화 자궁질 세포병리검사 등 2항목(조정신청)
 ③ 이동식 전자 선형가속기를 이용한 수술 중 방사선치료 1항목(
 직권결정) 토의

2020년 서울치과의사신용협동조합 정기총회 축하

참석: 김철수

내용: 축하

서울치과의사신협 총회 참석

참석: 김철수

내용: 총회 참석

1.21

인사위원회 개최

참석: 김철수, 이종호, 최치원, 조영식, 이부규

내용: 직원해제 이후 행태에 대한 후속조치의 건

건강보험심사평가원 혁신연구 센터장 업무협의 참석

참석: 마경화

내용: 건강보험심사평가원 혁신연구 센터장 업무협의

1.28

신종 코로나바이러스 감염증 대응 보건의약단체 실무협의체 1차 회의

참석: 나승목

내용: 의료기관 대응 지침 등 논의

제275차 의료광고심의위원회 회의

참석: 김 욱

내용: 의료광고 심의

1.29

신종 코로나바이러스 감염증 대응 보건의약단체 협의체 1차 회의

참석: 김철수

내용: 신종 코로나바이러스 감염증 대응 보건의약단체 협의체 회의

1.29

2020년도 제1회 건강보험심사평가원 이사회(서면결의)

참석: 마경화

내용: 서울지원 사옥 추가 취득안, 2020년 건강보험심사평가원 안전기
본 계획 토의

1.30

2020년 자율점검 운영 협의체 참석

참석: 마경화

내용: 2020년 요양(의료)급여비용 자율점검 항목 선정 논의 등

신종 코로나바이러스 감염증 대응 기자회견 인사말

참석: 협회장

내용: 인사말

환자안전 국가기념일 제정 범국민 추진 집행위원회 회의 참석

참석: 조성욱

내용: 환자안전 국가기념일 제정 범국민 추진 집행위원회 회의

1.31

일간지 기자 미팅

참석: 이재윤

내용: 기자 미팅

치과의료분쟁 백서 제작 관련 업무협의

참석: 조성욱

내용: 치과의료분쟁 백서 검수 등

2.1

전국 치과대학·치의학전문대학원 재경동창회 연합회 종합학술대회 축사

참석: 김철수

내용: 축사

2.4

치협&요양병원협회 업무협약 체결식 인사말

참석: 김철수

내용: 인사말

신종 코로나바이러스 감염증 대응 보건의약단체 실무협의체 2차 회의

참석: 나승목

내용: 의료기관 대응 지침 등 논의

치과의료분쟁 백서 제작 관련 업무협의

참석: 조성욱

내용: 치과의료분쟁 백서 검수 등

2020년 서울치대·치의학대학원 부산동창회 정기총회 축사

참석: 김철수

내용: 축사

2.5

미국 자유아시아방송 전화 인터뷰

참석: 최치원

내용: 남북구강보건의료협의회 대북사업 및 연구과제 소개 등

2.6

신종 코로나바이러스 예방 지원 행사 참여

참석: 김철수, 김영만

내용: 신종 코로나바이러스 예방 지원 행사

대한치과의사협회지 학술원고 투고 규정

1. 원고의 성격 및 종류

치의학과 직/간접적으로 관련이 있는 원저, 임상 증례보고, 종설 등으로 하며 위에 속하지 않는 사항은 편집위원회에서 심의하여 게재 여부를 결정한다. 대한치과의사협회 회원과 협회지 편집위원회에서 인정하는 자에 한하여 투고한다.

2. 원고의 게재

원고의 게재 여부와 게재 순서는 편집위원회에서 결정한다. 본 규정에 맞지 않는 원고는 게재를 권유하거나 게재를 보류할 수 있다. 국내와 외국학술지에 이미 게재 된 동일한 내용의 원고는 투고할 수 없으며, 원고의 내용에 대한 책임은 원저자에게 있다.

3. 원고의 제출

본지의 투고규정에 맞추어 원고를 온라인 논문 투고 사이트에 접수한다. 제출된 원고의 내용은 저자가 임의로 변경할 수 없다.

온라인 논문 투고 사이트 주소 :
<http://kda.jams.or.kr>

4. 협회지 발간 및 원고 접수

본지는 연 12회 매월 발간하며, 원고는 편집위원회에서 수시로 접수한다.

5. 원고의 심의

투고된 모든 원고는 저자의 소속과 이름을 비공개로, 게재의 적합성에 대하여 편집위원회에서 선임한 해당분야 전문가 3인에게 심의를 요청하고 그 결과에 근거하여 원고 채택여부를 결정하며 저자에게 수정 또는 보완을 권고할 수 있다. 저자가 편집위원회의 권고사항을 수용할 경우 원고를 수정 또는 보완한 다음 수정 또는 보완된 내용을 기술한 답변서, 이전본과 수정본 모두를 편집위원회로 보낸다. 편집위원회에서 2차 심의를 거친 다음 게재 여부를 결정한다. 심의결과 재심사 요망의 판정이 2회 반복되면 게재 불가로 처리한다.

6. 편집위원회의 역할

편집위원회에서는 원고 송부와 편집에 관한 제반 업무를 수행 하며, 필요한 때에는 편집위원회의 결의로 원문에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 원고 중 자구와 체제 등을 수정할 수 있다. 모든 원고는 제출 후에 일체 반환 하지 않는다.

7. 저작권

저작권과 관련해 논문의 내용, 도표 및 그림에 관한 모든 출판 소유권은 대한치과의사협회가 가진다. 모든 저자는 이에 대한 동의서(대한치과의사협회지 원고게재 신청서)를 서면으로 제출 해야 하며 원고의 저작권이 협회로 이양될 때 저자가 논문의 게재를 승인한 것으로 인정한다.

8. 윤리규정

1) 학회지에 투고하는 논문은 다음의 윤리규정을 지켜야 한다.

① 게재 연구의 대상이 사람인 경우, 인체 실험의 윤리성을 검토하는 기관 또는 지역“임상시험윤리위원회”와 헬싱키 선언의 윤리기준에 부합하여야 하며, 연구대상자 또는 보호자에게 연구의 목적과 연구 참여 중 일어날 수 있는 정신적, 신체적 위해에 대하여 충분히 설명하여야 하고, 이에 대한 동의를 받았음을 명시하는 것을 원칙으로 한다.

② 연구의 대상이 동물인 경우에는 실험동물의 사육과 사용에 관련된 기관 또는 국가연구위원회의 법률을 지켜야 하며, 실험동물의 고통과 불편을 줄이기 위하여 행한 처치를 기술하여야 한다. 실험과정이 연구기관의 윤리위원회 규정이나 동물보호법에 저촉되지 않았음을 명시하는 것을 원칙으로 한다. 편집위원회는 필요시 서면동의서 및 윤리 위원회 승인서의 제출을 요구할 수 있다.

③ 연구대상자의 얼굴 사진을 게재하고자 할 때에는 눈을 가리며 방사선 촬영 사진 등에서 연구대상자의 정보는 삭제하여야 한다. 부득이하게 눈을 가릴 수 없는 경우는 연구대상자의 동의를 구하여 게재할 수 있다.

2) 위조, 변조, 표절 등 부정행위와 부당한 논문저자표시, 자료의 부적절한 중복사용 등이 있는 논문은 게재하지 않는다.

3) 투고 및 게재 논문은 원저에 한한다.

① 타 학회지에 게재되었거나 투고 중인 원고는 본 학회지에 투고할 수 없으며, 본 학회지에 게재되었거나 투고 중인 논문은 타 학술지에 게재할 수 없다.

② 본 규정 및 연구의 일반적인 윤리원칙을 위반한 회원은 본 학회지에 2년간 논문을 투고할 수 없다. 기타 관련 사항은 협회지 연구윤리규정을 준수한다.

대한치과의사협회지 학술원고 투고 규정

9. 원고 작성 요령

1) 원고는 A4 용지에 상, 하, 좌, 우 모두 3cm 여분을 두고 10point 크기의 글자를 이용하여 두 줄 간격으로 작성한다.

2) 사용언어

- ① 원고는 한글 혹은 영문으로 작성하는 것을 원칙으로 한다.
- ② 한글 원고는 한글 맞춤법에 맞게 작성하며 모든 학술용어는 2005년 대한치의학회와 대한치과의사협회가 공동발간한 (영·한영) 치의학용어집, 2001년 대한의사협회에서 발간된 넷째판 의학용어집과 2005년 발간된 필수의학용어 집에 수록된 용어를 사용한다. 적절한 번역어가 없는 의학용어, 고유명사, 약품명 등은 원어를 그대로 사용할 수 있다. 번역어의 의미 전달이 불분명한 경우에는 용어를 처음 사용할 때 소괄호 속에 원어를 같이 쓰고 다음에는 번역어를 쓴다.
- ③ 외국어를 사용할 때는 대소문자 구별을 정확하게 해야 한다. 고유명사, 지명, 인명은 첫 글자를 대문자로 하고 그 외에는 소문자로 기술함을 원칙으로 한다.
- ④ 원고에 일정 용어가 반복 사용되는 경우 약자를 쓸 수 있으며 약자를 사용하는 경우, 용어를 처음 사용할 때 소괄호안에 약자를 같이 쓰고 다음에는 약자를 쓴다.
- ⑤ 계측치의 단위는 SI단위(international system of units)를 사용한다.
- ⑥ 원고는 간추림부터 시작하여 쪽수를 아래쪽 바닥에 표시한다.

3) 원 고

원고의 순서는 표지, 간추림, 서론, 재료 및 방법, 결과, 표 (Table), 고찰, 참고문헌, 그림설명, 그림, 영문록의 순서로 독립하여 구성한다. 영어논문인 경우에는 Title, Authors and name of institution, Abstract, Introduction, Materials and methods, Results, Table, Discussion, References, Legends for figures, Figures, Korean abstract 의 순서로 구성한다. 본문에서 아래 번호가 필요한 경우에는 예)의 순서로 사용한다.

예) 재료 및 방법

1, 2, 3, 4

1), 2), 3), 4)

(1), (2), (3), (4)

a, b, c, d

4) 표 지

표지에는 다음 사항을 기록한다.

- ① 논문의 제목은 한글 50자 이내로 하며 영문의 대문자를 꼭 써야 할 경우가 아니면 소문자를 사용한다. 논문의 제목은 간결하면서도 논문의 내용을 잘 나타낼 수 있도록 하고 약자의 사용은 피한다.
- ② 저자가 2인 이상인 경우에는 연구와 논문작성에 참여한 기여도에 따라 순서대로 나열하고 저자명 사이를 쉼표로 구분한다. 소속이 다른 저자들이 포함된 경우에는 각각의 소속을 제 1저자, 공저자의 순으로 표기하여 뒤쪽 어깨번호로 구분한다. 저자의 소속은 대학교, 대학, 학과, 연구소의 순서로 쓰고, 소속이 다른 저자들이 포함된 경우 연구가 주로

이루어진 기관을 먼저 기록하고 그 이외의 기관은 저자의 어깨번호 순서에 따라 앞쪽어깨 번호를 하고 소속기관을 표기한다. 간추린 제목 (running title)은 한글 20자, 영문 10단어 이내로 한다.

- ③ 논문제목, 저자와 소속은 가운데 배열로 표기한다.
- ④ 아래쪽에는 연구진을 대표하고 원고에 대해 최종책임을 지는 교신저자의 성명을 쓰고 소괄호속에 교신저자의 소속과 전자우편주소를 기술한다. 필요한 경우 연구비수혜, 학회발 표, 감사문구 등 공지사항을 기술할 수 있다.

5) 초 록

한글 원고인 경우에는 영문초록을, 영문 원고인 경우에는 한글 초록을 작성해야 하며 한글 500자 이내, 영문 250단어 이내로 간결하게 작성한다. 연구의 목적, 재료 및 방법, 결과와 결론을 간단·명료하게 4개 문단으로 나누어 기술하고 구체적 자료를 제시 하여야 한다. 약자의 사용이나 문헌은 인용할 수 없다. 간추림의 아래에는 7단어 이내의 찾아보기 낱말을 기재한다.

6) 본 문

① 서 론

서론에서는 연구의 목적을 간결하고, 명료하게 제시하며 배경에 관한 기술은 목적과 연관이 있는 내용만을 분명히 기술하여야 한다. 논문과 직접 관련이 없는 일반적 사항은 피하여야 한다.

② 재료 및 방법

연구의 계획, 재료 (대상)와 방법을 순서대로 기술한다. 실험방법은 재현 가능하도록 구체적으로 자료의 수집과정, 분석방법과 치우침 (bias)의 조절방법을 기술하여야 한다. 재료 및 방법에서 숫자는 아라비아 숫자, 도량형은 미터법을 사용하고, 장비, 시약 및 약품은 소괄호 안에 제품명, 제조회사, 도시 및 국적을 명기한다.

③ 결 과

연구결과는 명료하고 논리적으로 나열하며, 실험인 경우 실측치에 변동이 많은 생물학적 계측에서는 통계처리를 원칙으로 한다. 표(Table)를 사용할 경우에는 논문에 표의 내용을 중복 기술하지 않으며, 중요한 경향 및 요점을 기술한다.

④ 고 찰

고찰에서는 역사적, 교과서적인 내용, 연구목적과 결과에 관계없는 내용은 가능한 한 줄이고, 새롭고 중요한 관찰 소견을 강조하며, 결과의 내용을 중복 기술하지 않는다. 관찰된 소견의 의미 및 제한점을 기술하고, 결론 유도 과정에서 필요한 다른 논문의 내용을 저자의 결과와 비교하여 기술한다.

⑤ 참고문헌

a. 참고문헌은 50개 이내로 할 것을 권고한다. 기록된 참고 문헌은 반드시 본문에 인용되어야 한다. 참고문헌은 인용된 순서대로 아라비아 숫자로 순서를 정하여 차례로 작성한다. 영어논문이 아닌 경우 기술된 문헌의 마지막에 소괄호를 이용하여 사용된 언어를 표기한다.

b. 원고에 참고문헌을 인용할 때에는, 본문 중 저자명이 나올

대한치과의사협회지 학술원고 투고 규정

경우 저자의 성을 영문으로 쓰고 소괄호속에 발행년도를 표시하며, 문장 중간이나 끝에 별도로 표시할 때에는 쉼표나 마침표 뒤에 어깨번호를 붙인다. 참고문헌이 두 개 이상일 때에는 소괄호속에 “, ”으로 구분하고 발행년도 순으로 기재한다. 저자와 발행년도가 같은 2개 이상의 논문을 인용할 때에는 발행년도 표시뒤에 월별 발행 순으로 영문 알파벳 소문자 (a, b, c, ...)를 첨부한다.

c. 참고문헌의 저자명은 한국인은 성과 이름, 외국인은 성과 이름, 외국인은 성 뒤에 이름의 첫 자를 대문자로 쓴다. 정기학술지의 경우 저자명, 제목, 정기간행물명 (단행본명), 발행연도, 권, 호, 페이지 순으로 기록한다. 단행본의 경우 저자명, 저서명, 판수, 출판사명, 인용부분의 시작과 끝 쪽 수 그리고 발행년도의 순으로 기술한다. 학위논문은 저자명, 학위논문명, 발행기관명 그리고 발행년도 순으로 한다. 참고문헌의 저자는 모두 기재하며 저자의 성명은 성의 첫자를 대문자로 하여 모두 쓰고, 이름은 첫문자만 대문자로 연속하여 표시한다. 이름사이에는 쉼표를 쓴다. 논문제목은 첫 자만 대문자로 쓰고 학명외에는 이탤릭체를 쓰지 않는다. 학술지명의 표기는 Index Medicus 등재 학술지의 경우 해당 약자를 사용하고, 비등재학술지는 그 학술지에서 정한 고유약자를 쓰며 없는 경우에는 학술지명 전체를 기재한다. 기술양식은 아래의 예와 같다.

d. 정기학술지 논문 : Howell TH. Chemotherapeutic agents as adjuncts in the treatment of periodontal disease. Curr Opin Dent 1991;1(1):81-86 정유지, 이용무, 한수부. 비외과적 치주 치료 : 기계적 치주치료. 대한치주과학회지 2003;33(2):321-329

e. 단행본 : Lindhe J, Lang NP, Karring T. Clinical periodontology and implant dentistry. 4th edition. Blackwell Munksgarrd. 2008. 대한치주과학회수업의회. 치주과학. 제4판. 군자출판사. 2004.

f. 학위논문 : SeoYK - Effects of ischemic preconditioning on the phosphorylation of Akt and the expression of SOD-1 in the ischemic-reperfused skeletal muscles of rats Graduate school Hanyang University 2004.

⑥ 표 (table)

- 표는 영문과 아라비아숫자로 기록하며 표의 제목을 명료 하게 절 혹은 구의 형태로 기술한다. 문장의 첫 자를 대문자로 한다.
- 분량은 4줄 이상의 자료를 포함하며 전체내용이 1쪽을 넘지 않는다.
- 본문에서 인용되는 순서대로 번호를 붙인다.
- 약자를 사용할 때는 해당표의 하단에 알파벳 순으로 풀어서 설명한다.
- 기호를 사용할 때는 *, †, ‡, §, ..., ¶, **, ††, ‡‡의 순으로 하며 이를 하단 각 주에 설명한다.
- 표의 내용은 이해하기 쉬워야 하며, 독자적 기능을 할 수 있어야 한다.
- 표를 본문에서 인용할 때는 Table 1, Table 2, Table 3 이라고 기재한다.
- 이미 출간된 논문의 표와 동일한 것은 사용할 수 없다.

⑦ 그림 및 사진 설명

- 본문에 인용된 순으로 아라비아 숫자로 번호를 붙인다.

예) Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3,

- 별지에 영문으로 기술하며 구나 절이 아닌 문장형태로 기술한다.
- 미경 사진의 경우 염색법과 배율을 기록한다.

⑧ 그림 및 사진 (Figure)

- 사진의 크기는 최대 175×230mm를 넘지 않아야 한다.
- 동일번호에서 2개 이상의 그림이 필요한 경우에는 아라비 아숫자 이후에 알파벳 글자를 기입하여 표시한다 (예: Fig. 1a, Fig. 1b)
- 화살표나 문자를 사진에 표시할 필요가 있는 경우 이의 제 거가 가능하도록 인화된 사진에 직접 붙인다.
- 그림을 본문에서 인용할 때에는 Fig. 1, Fig. 2, Fig.3, ... 라고 기재한다.
- 칼라 사진은 저자의 요청에 의하여 칼라로 인쇄될 수 있으며 비용은 저자가 부담한다.

⑨ 영문초록 (Abstract)

- 영문초록의 영문 제목은 30 단어 이내로 하고 영문 저자명은 이름과 성의 순서로 첫 자를 대문자로 쓰고 이름 사이에는 하이픈“-”을 사용한다. 저자가 여러명일 경우 저자명은 쉼표로 구분한다. 저자의 소속은 학과, 대학, 대학교의 순서로 기재하며 주소는 쓰지 않는다. 제목, 저자와 소속의 기재 방법은 한글의 경우와 같다.
- 영문초록의 내용은 600 단어 이내로 작성하며 논문의 목적, 재료 및 방법, 결과와 결론의 내용이 포함되도록 4개의 문단으로 나누어 간결하게 작성한다. 각 문단에서는 줄을 바꾸지 말고 한 단락의 서술형으로 기술한다. 영문초록 아래쪽에는 7단어 이내의 주제어 (keyword)를 영문으로 기재하며 각 단어의 첫글자는 대문자로 쓴다. 이때 주제어는 Index Medicus 에 나열된 의학주제용어를 사용하여야 한다. 영문초록의 아래에는 교신저자 명을 소괄호속의 소속과 함께 쓰고 E-mail 주소를 쓴다.

⑩ 기타

- 기타 본 규정에 명시되지 않은 사항은 협회 편집위원회의 결정에 따른다.
- 개정된 투고규정은 2019년 7월 1일부터 시행한다.

10. 연구비의 지원을 받은 경우

첫 장의 하단에 그 내용을 기록한다.

11. 원저의 게재 및 별책 제작

원저의 저자는 원고게재에 소요되는 제작실비와 별책이 필요한 경우 그 비용을 부담하여야 한다.



Sis SHINHUNG
IMPLANT
SYSTEM

S I M P L E
P R O T O C O L

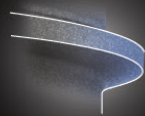
E A S Y
P L A C E M E N T

B E T T E R
S T A B I L I T Y

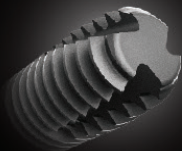
NEW  WAVE

Tapered-Straight-Tapered Design

Immediate Placement & Loading 에도 흔들리지 않는
초기 고정력 부여



**Speed & Stability of
Thread Design**



Self Cutting Edge

Luna 

Sola 

SHINHUNG 

080-840-2877