

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

대한치과의사협회지

THE JOURNAL OF THE KOREAN DENTAL ASSOCIATION

Vol.61 No.13 **2023. 12**



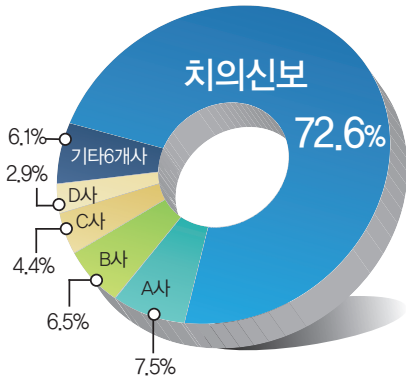
KDA 대한치과의사협회
KOREAN DENTAL ASSOCIATION

최고라고 말할 수 있습니다!

치·의·신·보가 여러분의 성공의 동반자가 되겠습니다

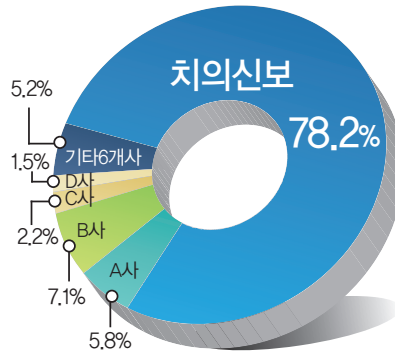
열독률 72.6%

귀하께서 치과전문지 중 가장 많은 정보를 취득하는 매체는 무엇입니까?



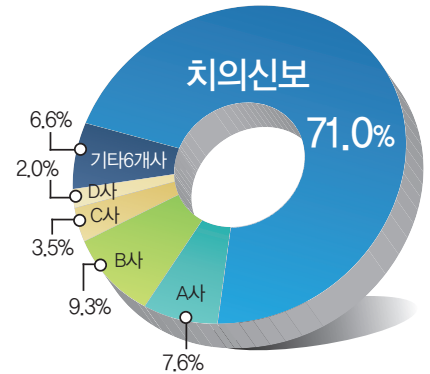
영향력 78.2%

치과전문지 중 가장 영향력이 큰 매체는 무엇이라고 생각하십니까?



신뢰도 71.0%

치과전문지 중 가장 신뢰도가 높은 매체는 무엇이라고 생각하십니까?



<2019년 덴트포토 회원 1000명 설문조사>

- 치과계 전문지 중 최고 광고 매출
 : 광고주가 선택하는 가장 독보적인 광고효과와 영향력을 입증
- 최대의 구독률(72.6%)과 최고의 영향력(78.2%)
- 높은 방문율과 압도적 VIEW의 인터넷 신문
- 창간 55주년의 역사를 자랑하는 치과계 대표 전문지로서
 비교조차 허락되지 않는 공신력(높은 신뢰도 71%)



광고문의

02_2024_9290



‘치의신보 올해의 치과인상’ 수상자 3인 선정 사회공로·문화예술 안정모 원장, 봉사개인 박종수, 이주석 원장 불법위임 진료 관련 대회원 설문조사 추진...각종 규정도 개정

치협이 지난 한 해 치과계 위상을 제고하고 사회에 선한 영향력을 불어넣은 치과인에게 수여하는 ‘2023 치의신보 올해의 치과인상’ 수상자 3인을 최종 선정했다.

2023회계연도 제8회 치협 정기이사회는 지난 12월 19일 치협 회관 4층 대회의실에서 진행된 가운데, 집행부 주요 현안이 집중 논의됐다.

특히 이날 이사회에서는 ‘올해의 치과인상’ 수상자로 ▲‘사회공로·문화예술 부문’ 안정모 원장(안정모치과의원) ▲‘봉사 개인 부문’ 이주석 원장(가인치과의원), 박종수 원장(박종수 치과의원)을 최종 선정했다. 시상식은 1월 3일 치협 신년교례화와 함께 진행될 예정이다.

‘장애인 치과주치의 교육(대면 및 비대면)’에 대해 치협 보수교육점수 2점도 배정키로 했다. 이는 오는 2024년 2월부터 ‘장애인 치과주치의 4단계 시범사업’이 전국 확대됨에 따른 것이다.

치협은 이 같은 변화에 발맞춰, 기존 비대면(온라인)에 한정해 인정하던 장애인 치과주치의 교육 보수교육점수의 범위를 대면(오프라인)까지

넓히기로 했다. 이로써 보다 많은 치과 의료기관이 참여할 수 있도록 지원하겠다는 계획이다.

아울러 이날 이사회에서는 회원 보수교육 규정 개정안이 상정됐다. 개정안은 종합학술대회 보수교육점수 4점 인정 기준을 기존 대비 소폭 완화하는 등의 내용을 골자로 삼고 있다. 이에 대한 의견 수렴을 거친 결과, 이사회는 대한치의학회에 개정안 추가 검토를 위임하고 추후 재상정 및 논의키로 했다.

‘외국수련자 등의 치과 의사전문자격시험 응시자격 인정지침’도 일부 개정기로 했다. 이번 개정안에는 각 전문 분과학회의 역할을 강화하고 명확한 응시 자격을 부여하는 등의 내용이 담겼다.

이동치과병원버스 제작 특별위원회(TF)도 구성됐다. 치협 이동치과병원버스는 지난 2009년 제작돼, 현재까지 연 70회 이상 치협 및 유관 단체 등의 사회공헌사업에 활용돼왔다.



‘치과의사도 보건소장 임용’개정안 국회통과 국회 본회의서 압도적 가결 치의 보건소장 진출 물꼬뜨나

치과의사도 보건소장으로 임용될 수 있도록 법적 근거를 규정한 개정안이 국회 본회의를 최종 통과했다.

국회는 12월 8일 오후 본회의를 열어 ‘대법원장 임명동의안’을 비롯한 147건을 상정 후 심의, 의결했다.

특히 이날 본회의에서는 의사 면허가 있는 사람을 보건소장으로 임용하기 어려운 경우 치과의사, 한의사, 간호사, 조산사, 약사 및 보건의료 직렬 공무원 등을 임용할 수 있도록 하는 내용의 ‘지역보건법 일부개정법률안(대안)’이 상정돼 재석 대의원 181인 중 찬성 178인, 기권 3인으로 압도적 가결됐다.

해당 개정안은 남인순 더불어민주당 의원과 서정숙 국민의힘 의원이 각각 대표 발의한 ‘지역보건법 개정안’을 통합·조정, 보건복지위원장 대안으로 상정됐다.

기존 법 시행령에서는 보건소에 의사 면허가 있는 보건소장 1명을 두되, 의사 면허가 있는 사람 중에서 임용하기 어려운 경우에는 보건·식품위생·의료기술·의무·약무·간호·보건진료 직렬의 공무원 중 일정 기간 근무 경험이

있는 사람을 보건소장으로 임용할 수 있도록 규정하고 있었다.

하지만 실제로 임용된 전국 보건소장의 직역별 분포(2021년 상반기)에 따르면, 전국 보건소장 258명중 의사 보건소장은 106명으로 41%에 그치고 있으며, 약사 5명(1.9%), 간호사(조산사 포함) 45명(17.4%), 임상병리사 등 의료기사가 61명(23.6%)의 분포를 보임으로써, 의사에 국한되지 않은 다양한 보건의료 인력이 보건소장에 임용돼 업무를 수행하고 있는 것이 현실이다.

이와 관련 국가인권위원회에서는 지난 2006년과 2017년에 보건소장 임용 시 합리적인 이유 없이 특정 직종을 우대하는 것은 차별행위로 판단하고 있으며, 법제처에서도 보건소장 임용자격을 의사면허 소지자로 제한하는 것은 차별조항으로 지적, 불합리한 차별법령 정비 대상과제로 선정된 바 있다. 이 같은 상황에 따라 치협을 비롯한 의료인 단체에서는 이 같은 기존 규정의 합리적 이유 없는 차별인 만큼 개선해야 한다고 촉구해 왔다.



이만규 감사 불신임안 부결 치협 임시 대의원총회 열고 안건 의결 찬성 103명, 반대 58명으로 2/3 못 넘어

이만규 치협 감사 불신임안이 치협 임시 대의원총회에서 부결됐다. 치협은 지난 12월 2일 대전 유성호텔 8층에서 '2023회계연도 임시대의원총회(이하 임총)'를 개최했다.

전체 재직 대의원 220명 중 165명이 참석해 성원된 이날 임총에서는 ▲이만규 감사 불신임의 건 ▲감사 보선의 건(1안 가결 시) 등 두 가지 부의 안건에 대해 대의원들의 중지를 모았다.

우선 상정된 '이만규 감사 불신임의 건'은 기표소 투표 후 찬성 103명, 반대 58명, 무효 2명으로 찬성이 재석 대의원 2/3인 110명에 7명이 미치지 못해 최종 부결됐다.

이만규 감사는 지난 10월 20일 경찰의 치협 압수수색과 10월 30, 31일, 11월 1일 등 세 차례에 걸친 SBS 방송 보도와 관련 정관 제34조 3항 2호와 3호, 정관 15조 위배와 총회 의결을 위반해 협회의 명예와 위상을 현저하게 침해하고 훼손했다는 사유로 불신임안이 상정됐다.

이날 총회에서는 김광호 대의원(대전)이 안건 제안 설명을 한 다음 이만규 감사가 소명 발언의 기회를 가졌다.

이어진 찬반 토론에서는 박현수(충남), 최우창(충남), 변용래(강원), 최유성(경기), 노형길(서울) 대의원 등 5인이 반대 토론자로 나섰으며, 남상범(울산), 정 찬(전북), 양해령(광주), 김기종(대전), 박재구(대전) 대의원 등 5인이 찬성 토론자로 발언했다.

첫 번째 안건이 부결됨에 따라 두 번째 안건인 '감사 보선의 건'의 경우 자동적으로 상정되지 않았다.

박태근 협회장은 안건 부결 직후 "많은 아쉬움이 있지만 결정에 대해 겸허히 수용하고 오늘 결정 사항을 바탕으로 회무를 이어가는 것이 협회장의 책무라고 생각한다"며 "비록 2/3를 넘지는 못했지만 성원해 주신 대의원들께 진심으로 감사 인사를 드린다"고 밝혔다.



새해 치의학 발전 위한 소통·화합 다짐 대한치의학회 제3회 정기이사회·송년회 연송치의학상·학회지 규정 개정안 논의

대한치의학회(이하 치의학회)가 2023년을 마무리하며 소통과 화합을 외쳤다.

치의학회 제3회 정기이사회 및 송년회가 지난 12월 8일 치협 회관 4층 대회의실에서 개최됐다.

이날 이사회에서는 보다 정확한 심사를 위해 연송치의학상 규정 개정이 논의됐으며, 치의학회지(JKDS)의 KCI 등재지 평가를 위한 규정 개정도 함께 논의됐다.

특히 치의학회 측은 KCI 등재지 유지를 위해 학술 활동 점검 등 박차를 가할 예정이라고 덧붙였다. 이를 통해 학회지의 위상과 질적 향상을 이루겠다는 목표다.

또 다른 토의안건으로 ▲2023년 예산 항목 변경 추진의 건 ▲치의학회 공식 문서 디지털 문서 변경 추진의 건 ▲MAHSA University 업무협약체결(MOU)의 건 ▲대한약안전성형재건외과 '세부/분과전문제도 신설 요청'의

건 등이 논의 후 의결됐다.

보고사항으로는 ▲치의학회 업무·재무 보고(2023.09.01.~11.30) ▲제3회 MINEC학술상 시상식 진행 보고 ▲표준치의학용어 TF팀 위원 구성 보고의 건 ▲치의학회 사무국 직원 퇴사 및 신규 직원 임용의 건 ▲회원학회 홈페이지 운영현황 취합 및 회원학회로 안내의 건 ▲보험수가 개선연구 TF팀 회의 진행의 건 ▲한국보건산업진흥원 MKA e-class 교육과정 개발 연구과제 완료 등이 보고됐다.

이 밖에 정기이사회 이후에는 계묘년 한 해를 돌아보며 소통과 화합을 다지는 송년회가 진행되기도 했다. 행사 참석자들은 만찬을 즐기면서 치의학회 발전을 위한 자유로운 의견들을 제시하는 등 뜻깊은 시간을 보냈다.

권극록 치의학회장은 인사말을 통해 "어느덧 임기를 맡은지 한 해가 지나가고 있으며 그동안 업무 파악의 단계에 있었다"며 "앞으로는 남은 임기 동안 창의적으로 업무를 수행할 수 있도록 요청드린다"고 당부했다.

신뢰와 정확을 생명으로
치과계를 리드하는 **치의신보**

손에 **딱!** 눈에 **확!**

KDA

21세기 사업파트너 치의신보



**광고
문의**

TEL 02-2024-9290
FAX 468-4653
E-mail kdapr@naver.com

▶ 광고료 수납 : 우리은행
▶ 계좌번호 1005-887-001101
▶ 예 금 주 대한치과의사협회

논문

- 1 Sclerotherapy for Oral Vascular Malformation Using Sodium Tetradecyl Sulfate: Case Series
: Chan-Uk Kwon, Do-Hyoung Kim, Sung-Tak Lee
- 2 턱관절 장애 환자에서 턱관절 증식치료(Prolotherapy)의 효과 : 문헌고찰
: 권정욱, 현승철, 김동혁, 이의석, 임호경
- 3 관절염에 대한 resveratrol 적용의 치료 효과 리뷰 : 연구논문을 통한 동물 실험 고찰
: 현승철, 권정욱, 김동혁, 이의석, 임호경
- 4 치아의 전반적인 마모를 보이는 환자에서 이중 스캔을 활용한 전악 고정성 보철수복 증례
: 조성현, 박현준, 김희중, 송주현
- 5 Restorative surgery using modified Kazanjian vestibuloplasty and subepithelial connective tissue graft for severe trismus and mandibular denudation after facial contouring surgery: A case report
: Hyun-Jin Kwak, So-Hyeon Kim, Yoon-Ju Nam, Chul-Hoon Kim, Jung-Han Kim, Bok-Joo Kim

1

Sclerotherapy for Oral Vascular Malformation Using Sodium Tetradecyl Sulfate: Case Series

Chan-Uk Kwon, Do-Hyoung Kim, Sung-Tak Lee

Department of oral and maxillofacial surgery, School of Dentistry, Kyungpook National University.

ORCID ID

Chan-Uk Kwon,  <https://orcid.org/0009-0004-3124-5470>

Do-Hyoung Kim,  <https://orcid.org/0000-0001-9017-7755>

Sung-Tak Lee,  <https://orcid.org/0000-0001-6651-8046>

ABSTRACT

Sclerotherapy for Oral Vascular Malformation Using Sodium Tetradecyl Sulfate: Case Series

Chan-Uk Kwon, Do-Hyoung Kim, Sung-Tak Lee

Department of oral and maxillofacial surgery, School of Dentistry, Kyungpook National University.

Vascular malformations in the oral cavity are congenital vascular anomalies with potential functional and aesthetic implication. Over the years, the demand for effective and minimally invasive treatments for oral vascular malformations has increased. This study presents a case series of six patients diagnosed with oral vascular malformations, who underwent sclerotherapy using sodium tetradecyl sulfate. Treatment showed satisfying results without any recurrence.

Key words : Vascular Malformation, Vascular anomalies, Hemangioma, Sclerotherapy

Corresponding Author

Sung-Tak Lee, DDS,MD,PhD, Assistant Professor

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Kyung Pook National University,

2177, Dalgubeol-daero, Jung-gu, Daegu, Republic of Korea

Tel : +82-53-600-7551 / e-mail : st0907@knu.ac.kr

I. Introduction

In recent years, the classification of tumors and tumorlike proliferations of vascular origin has been made¹⁾. In 1982, Mulliken and Glowacki introduced a classification for vascular anomalies, grouping them into tumors and malformations according to their endothelial characteristics²⁾. Vascular malformation (VM) is a common congenital anomaly in the head and neck region; the prevalence is 1.2~1.5%³⁾.

According to the classification proposed by Finn and Mulliken, VM results from disturbances in specific stages of vascular development, characterized histologically by the absence of endothelial cell proliferation and possessing a normal cell replication cycle. These malformations manifest due to structural abnormalities⁴⁾. The VM shows steady growth without regression, whereas the hemangioma tends to undergo involution during early childhood, resulting in inconspicuous scarring²⁾.

Various treatment modalities have been used for managing VM, including observation, systemic steroids/interferon- α therapy, embolization, compression therapy, surgical excision, electrocauterization, cryotherapy, sclerotherapy, radiotherapy, and selective angiographic embolization depending on the location, depth, and type of the lesion and the patient's conditions^{5,6)}. A minor and stable malformation might not necessitate intervention, while larger and concerning lesions could be managed through a blend of sclerotherapy and surgical excision¹⁾.

Sclerosing agents include 5% sodium morrhuate,

sodium psylliate, quinine urethane, 5% ethanolamine oleate, 1% polidocanol, sodium tetradecyl sulfate, and hypertonic saline. When these components are exposed to vascular endothelium, cells, and serum, they become inactivated and are excreted from the body within 3 days after administration. After administration, these agents destroy the intracellular matrix between vascular endothelial cells and softening the endothelium. They expose collagen fibers and cause vascular spasm, leading to platelet aggregation and the release of platelet-related factors, resulting in blood coagulation, and inducing partial vascular obstruction^{4,7)}.

This study presents a case series of five patients with oral VM who visited the Department of Oral and Maxillofacial Surgery at Kyungpook National University Dental Hospital (Daegu, Korea). The patients underwent sclerotherapy with a 1% sodium tetradecyl sulfate (Fibrovein, STD Pharmaceutical Products Ltd, Hereford, UK) (STS) injection, with one-time or repetitive injections as a conservative therapeutic strategy. We report the outcomes of lesion regression and satisfactory aesthetic results without lesion recurrence.

II. Case series

Case 1

A 15-year-old female visited the hospital mainly because of a bulging dark blue lesion without pain in the right labial mucosa, extending into the vestibule

CASE REPORT

(Fig. 1A). CT angiography revealed a VM measuring approximately 2cm in size(Fig. 2). It was provisionally diagnosed with a VM, sclerotherapy was chosen as the treatment approach. 1% STS solution 1ml was directly injected into the lesion. Normal saline soaking gauze was used to apply pressure about 5 minutes after the injection. Two weeks after the initial injection, a follow-up examination showed significant regression of the vascular malformation, with a substantial portion of the lesion resolving(Fig. 1B). An additional 0.3 ml of 1% STS solution was injected into the remaining lesion areas. Two weeks after the second injection, most of the lesion resolved(Fig. 1C). Two months later, there were no signs of lesion recurrence, indicating a favorable outcome(Fig. 1D). The patient remained asymptomatic. The patient experienced some bleeding and pain and had a bruise for about a week. There were no systemic side effects or allergic reactions.

Case 2

A 21-year-old female visited the hospital mainly because of a painless bulging lesion on the left dorsal surface of her tongue(Fig. 3A). Magnetic resonance imaging (MRI) found 12x13x14mm-sized severe soft tissue hypertrophy on the left posterior surface of the tongue(Fig. 4A). Patient diagnosed with VM in the left tongue. 0.5 ml of 1% STS was directly injected into the lesion. Two weeks later, the color of the lesion reduced in size as it turned red. Slight pain occurred for several days after the injection. 0.7ml of 1% STS was injected into the lesion. A month later, a

follow-up examination showed that the lesion had disappeared(Fig. 3B). There have been no recurrences so far.

Case 3

A 60-year-old female visited the hospital mainly because of a blue bulging lesion on the left lower labial mucosa(Fig. 5A). The patient had a history of diabetes, hypertension, and thyroid cancer resection. The patient had no discomfort or pain but wanted to be removed. On the physical examination, a non-pulsatile dark blue bulging lesion about 3cm was observed. The lesion was clinically diagnosed as a VM in the left labial mucosa. Initial sclerotherapy was applied with 0.5 ml of 1% STS solution. After two weeks, the size of the lesion decreased significantly (Fig. 5B). Secondary sclerotherapy was applied with the same doses. Two weeks later, the lesion was completely dissolved, and it was not observed with the naked eye(Fig. 5C). There have been no recurrence findings so far.

Case 4

A 36-year-old male visited the hospital with symptoms that the dark blue lesion at the left tongue tip seemed to have grown since a few weeks ago. He had experienced the lesion for over ten years(Fig. 6A). On the physical examination, a raised blue lesion of about 1cm on the left tongue tip was observed. There was no pain on palpation, and non-pulsatile. The lesion was clinically diagnosed with as

CASE REPORT



Figure. 1. (A) First visit (B) Two weeks after initial sclerotherapy (C) Two weeks after Secondary injection (D) Two months after third visit

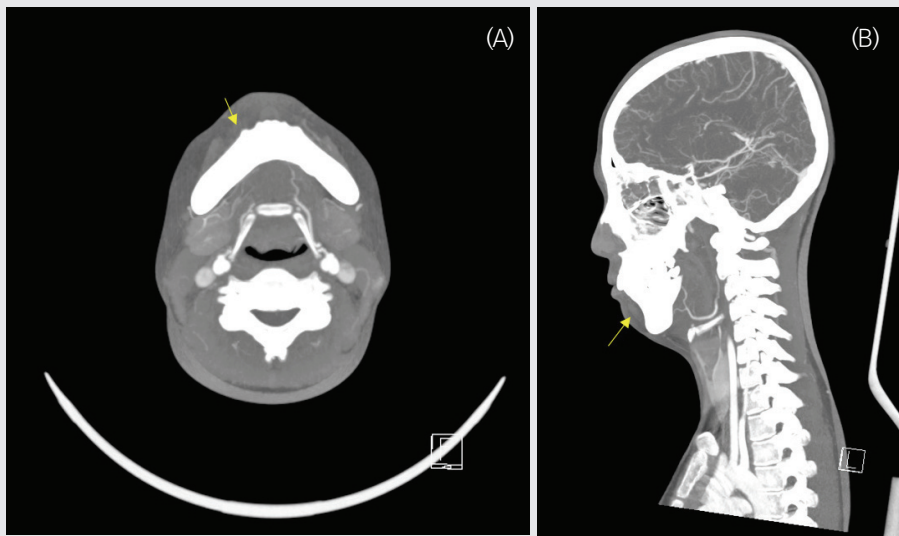


Figure. 2. CT angiograph demonstrates a vascular malformation with soft tissue swelling on right lower labial mucosa (arrow)

CASE REPORT

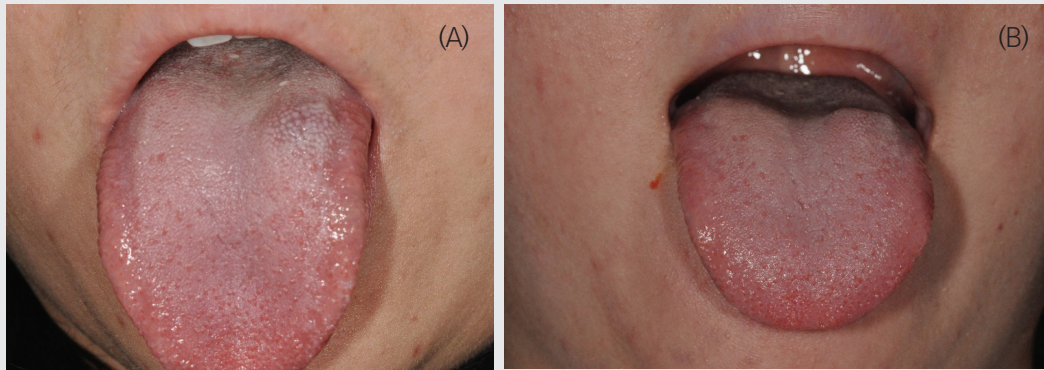


Figure. 3. (A) First visit (B) A month after initial sclerotherapy

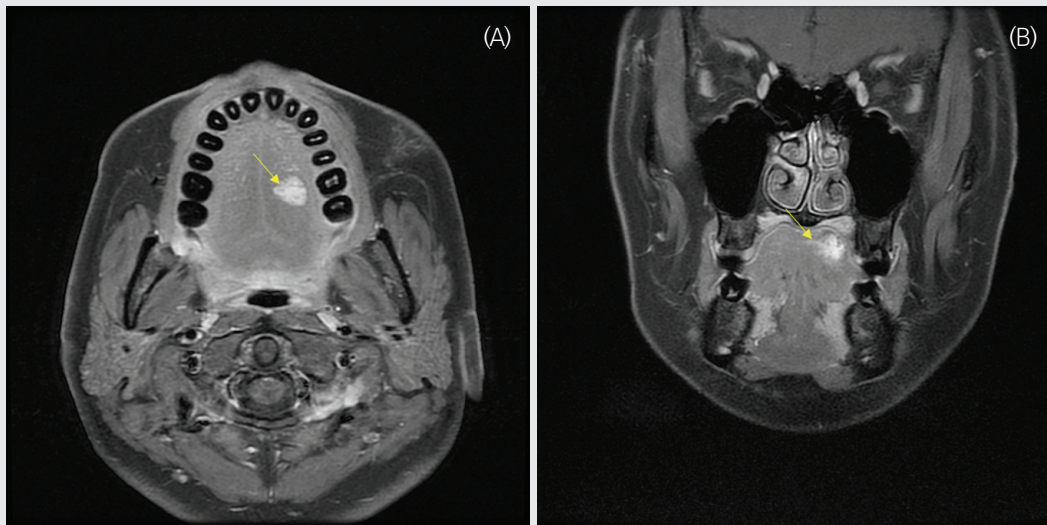


Figure. 4. Contrast-enhanced CT scan image demonstrates a vascular malformation on left tongue dorsal surface. (arrow)



Figure 5. (A) First visit (B) Two weeks after initial injection, residual lesion observed. (C) Two weeks after secondary injection, the lesion completely eliminated.



Figure 6. (A) First visit (B) Two weeks after initial injection, showing scarring and ulcer. (C) Six weeks after initial injection, showing normal coloration of mucosa

VM. Initially, 0.5 ml of 1% STS solution was directly injected into the lesion. Two weeks later, the lesion almost dissolved, and small scar tissue remained (Fig. 6B). A month later, the lesion completely degenerated, and the site had regained normal color (Fig. 6C). The patient has maintained good conditions and has not experienced lesion recurrence.

Case 5

A 34-year-old female visited the hospital with a

complaint of a bulging lesion at the posterior-lateral aspect of her tongue, which has been present for approximately 10 years. Physical examination revealed an irregular, raised lesion measuring 1 cm in size, showing a mixture of red and blue colors, located on the left side at the posterior aspect of the tongue (Fig. 7A). The patient has never experienced significant discomfort or pain related to the lesion. However, she expressed concern about its recent growth, which has been causing anxiety. Therefore, she sought medical attention with a desire

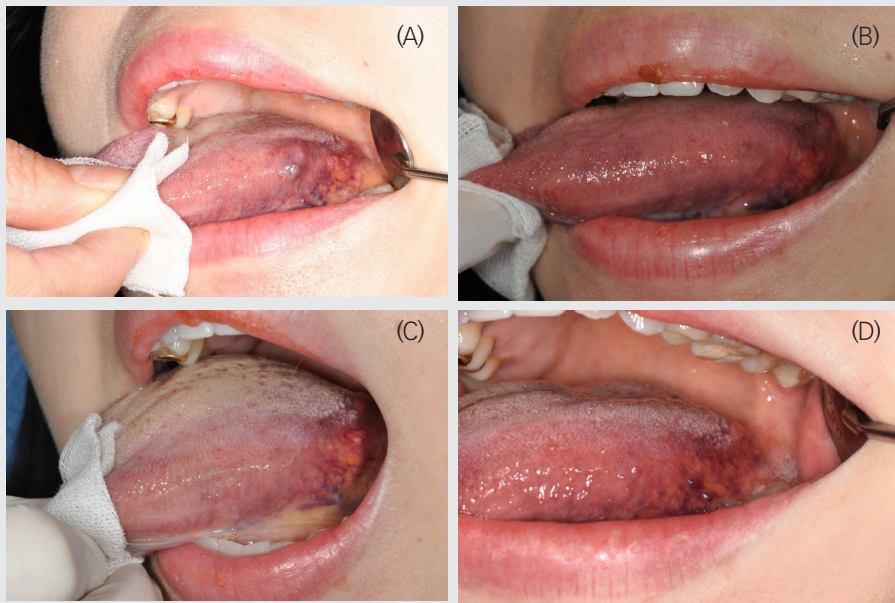


Figure. 7. (A) First visit (B) A month after first injection, small size of swelling exist (C) A month after secondary injection. (D) Three months after secondary injection, bulging lesion completely removed.

for the removal of the lesion. Clinically diagnosed as a VM, the patient received an injection of 0.5ml of 1% STS solution directly into the lesion. After 5 weeks of follow-up observation, a reduction in the size of the lesion and normalization of its color were observed(Fig. 7B). Using the same volume and injection method, a second sclerotherapy was performed. One month later, complete disappearance of the lesion was confirmed(Fig. 7C). Subsequent follow-up at two months after complete disappearance showed no signs of lesion recurrence(Fig. 7D).

Case 6

An 81-year-old female patient presented to the hospital with a dark blue lesion in the upper lip tubercle area(Fig. 8A, B). Physical examination found a dark blue lesion of approximately 1cm in size, which showed blanching followed by recovery upon compression, while no pulse was detected. There is no pain or discomfort, but the patient described that the lesion was growing, concerned and expressed a desire for removal. The patient was diagnosed with a VM, and 0.5ml of 1% STS was directly injected into the lesion. At a follow-up observation after 2 weeks,

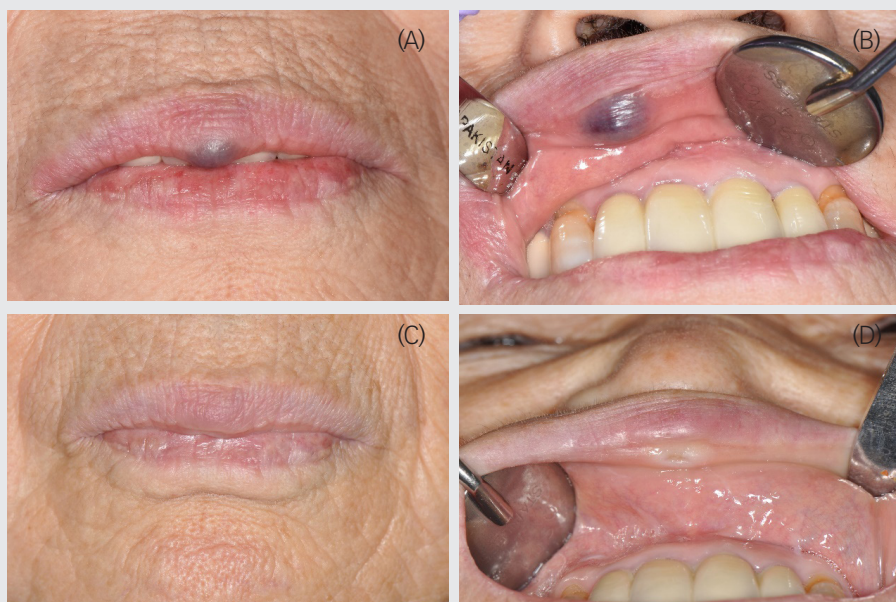


Figure 8. (A,B) First visit (C,D) Two weeks after initial injection, the lesion completely eliminated, showing scarring and ulcer.

the lesion had disappeared, leaving a white scar with tenderness (Fig. 8C, D).

III. Discussion

In this study, the VM were observed in individuals ranging from 15 to 81 years old, indicating a wide range of ages of occurrence. Notably, a greater occurrence of VM was found among female, which is consistent with findings from related studies⁸⁾.

Hemangiomas and VM are both benign vascular anomalies commonly found in the head and neck

region. While they share similar clinical presentations when occurring in the oral cavity, there are distinct clinical and histological differences between them. Benign vascular anomalies can be classified based on the type of fluid they contain, leading to subcategories such as hemangiomas that contain blood and lymphangiomas that contain lymph fluid. Additionally, they can be differentiated based on the size of the vascular channels, with subtypes like capillary and cavernous malformations⁹⁾. Mulliken and Glowacki introduced a biological classification that distinguishes vascular lesions with endothelial cell proliferation (e.g., hemangioma) from lesions

CASE REPORT

Table 1. Patients treated with 1% sodium tetradecyl sulfate for oral vascular malformation

| | Case 1 | Case 2 | Case 3 | Case 4 | Case 5 | Case 6 |
|---------------------|---------------|-----------------------|---------------|------------|-----------------------|-----------|
| Sex/Age | F/15 | F/21 | F/60 | M/36 | F/34 | F/81 |
| Location | Labial mucosa | Tongue dorsal surface | Labial mucosa | Tongue tip | Tongue Lateral border | Upper lip |
| Dosage | 1.0ml/0.3ml | 0.5ml/0.7ml | 0.5ml/0.5ml | 0.5ml | 0.5ml/0.5ml | 0.5ml |
| Number of injection | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 |

with structural anomalies (VM) based on endothelial cell characteristics, physical findings, and natural history^{2,9,10}. Hemangiomas exhibit growth through endothelial cell hyperplasia and should be distinguished from VM, which are not true neoplasms but rather localized defects of vascular morphogenesis resulting from dysfunction during embryogenesis and vasculogenesis¹¹.

VM can be categorized based on blood flow velocity - either slow (venous, lymphatic, and capillary) or rapid (arterial and arteriovenous)¹². Venous VM, appearing as hypoechoic tubular structures on Doppler ultrasound, exhibit a gradual blood flow pattern. Accurate diagnosis proves crucial for the efficacy of sclerotherapy, as successful treatment relies on prolonged contact between the vascular wall and the sclerosing agent¹³.

Diagnosis of these lesions is obtained through clinical and radiological evidence, as well as tissue biopsy. Particularly, for deeper-seated lesions, the initial diagnosis can be challenging. Therefore, in the case of such vascular lesions, in addition to computed tomography (CT), MRI, and Doppler imaging, the use of MR angiography, and the three-

dimensional overlay of ultrasound images can be beneficial for diagnosis¹⁴⁻¹⁶.

Various treatment methods have been used for benign vascular lesions manifested in the oral cavity. These methods include observation, cauterization, surgical excision, cryotherapy, systemic steroid administration, radiation therapy, laser therapy, and selective vascular embolization. In the present case, a direct sclerotherapy approach was adopted for the lesion site, which is considered a conservative and aesthetically pleasing method^{17,18}.

Vascular sclerotherapy is a treatment method in which a medication is injected into the blood vessels to create a thrombus, ultimately leading to fibrosis. Once the sclerosant is injected into the blood vessel, the vascular endothelium is damaged, causing the vessel to endosclerosis. The damage to the endothelium exposes collagen proteins beneath, leading to platelet aggregation and thrombus formation. If a significant amount of thrombus forms, endothelial cells may grow into the thrombus, resulting in recanalization, where blood flow is restored through the previously occluded vessel. Additionally, inflammation may occur within or around the blood ves-

sel. To prevent these occurrences, it is essential to thoroughly apply compression to the treated vascular area following vascular sclerotherapy¹⁹.

Sclerotic agents can be broadly categorized into osmotic agents, detergents, and irritant/corrosive substances. STS belongs to the detergents among the sclerosants. Detergents act by disrupting cell membranes through a mechanism called protein theft denaturation, similar to how detergents are used in chemistry laboratories to extract proteins. Administering these agents leads to endothelial damage within few minutes of injection, and this damage can extend farther from the injection site²⁰.

In this cases, only 1% STS was used. Before the treatment, the oral mucosa was draped using a Chlorhexidine. An appropriate amount of STS was loaded into a 3cc syringe with a 26G needle. The location of the lesion was retracted by the assistant using a dental mirror, while the operator firmly held the oral mucosa and tongue to minimize the failure rate of vein puncture. During the injection, particular attention was paid to avoiding leakage of the medication outside the vein, and immediately after the injection, normal saline-soaked gauze was used for compression.

IV. Conclusion

STS is an effective treatment option for managing small-sized benign vascular lesions in the oral cavity. Its advantages lie in its convenience and the potential to avoid surgical risks. It should be noted, however, that STS is not a definitive treatment capable of completely eradicating the lesion. Instead, it exhibits its efficacy when dealing with smaller lesions and those with slow growth rates. Consequently, the appropriate selection and evaluation of patients are crucial prerequisites for utilizing STS effectively. Furthermore, a comprehensive understanding of its side effects is necessary to prevent potential complications.

V. Conflicts of Interest

All authors declare that they have no conflicts of interest.

참고문헌

1. Neville, B.W., Damm, D.D., Allen, C.M. and Chi, A.C. Oral & Maxillofacial Pathology. 4th Edition, WB Saunders, Elsevier, Missouri, (2016) 604-605. p. 504-508.
2. Mulliken JB, Glowacki J. Hemangiomas and vascular malformations in infants and children: a classification based on endothelial characteristics. *Plast Reconstr Surg*. 1982 Mar;69(3):412-22. doi: 10.1097/00006534-198203000-00002.
3. Puig S, Casati B, Staudenherz A, Paya K. Vascular low-flow malformations in children: current concepts for classification, diagnosis and therapy. *Eur J Radiol*. 2005 Jan;53(1):35-45. doi: 10.1016/j.ejrad.2004.07.023.
4. Finn MC, Glowacki J, Mulliken JB. Congenital vascular lesions: clinical application of a new classification. *J Pediatr Surg*. 1983 Dec;18(6):894-900. doi: 10.1016/s0022-3468(83)80043-8.
5. Tyagi I, Syal R, Goyal A. Management of low-flow vascular malformations of upper aero digestive system—role of N-butyl cyanoacrylate in peroperative devascularization. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2006 Apr;44(2):152-6. doi: 10.1016/j.bjoms.2005.04.005. Epub 2005 Jun 6.
6. Baumash H, DeChiara S. A conservative approach to the management of orofacial vascular lesions in infants and children: report of cases. *J Oral Maxillofac Surg*. 1991 Nov;49(11):1222-5. doi: 10.1016/0278-2391(91)90422-i.
7. Hoque S, Das BK. Treatment of venous malformations with ethanolamine oleate: a descriptive study of 83 cases. *Pediatr Surg Int*. 2011 May;27(5):527-31. doi: 10.1007/s00383-010-2824-x.
8. Eifert S, Villavicencio JL, Kao TC, Taute BM, Rich NM. Prevalence of deep venous anomalies in congenital vascular malformations of venous predominance. *J Vasc Surg*. 2000 Mar;31(3):462-71.
9. Donnelly LF, Adams DM, Bisset GS 3rd. Vascular malformations and hemangiomas: a practical approach in a multidisciplinary clinic. *AJR Am J Roentgenol*. 2000 Mar;174(3):597-608. doi: 10.2214/ajr.174.3.1740597.
10. Redondo P. Malformaciones vasculares (I). Concepto, clasificación, fisiopatogenia y manifestaciones clínicas [Vascular malformations (I). Concept, classification, pathogenesis and clinical features]. *Actas Dermosifiliogr*. 2007 Apr;98(3):141-58. Spanish.
11. George A, Mani V, Noufal A. Update on the classification of hemangioma. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2014 Sep;18(Suppl 1):S117-20. doi: 10.4103/0973-029X.141321.
12. Buckmiller LM, Richter GT, Suen JY. Diagnosis and management of hemangiomas and vascular malformations of the head and neck. *Oral Dis*. 2010 Jul;16(5):405-18. doi: 10.1111/j.1601-0825.2010.01661.x. Epub 2010 Mar 9.
13. Choi YH, Han MH, O-Ki K, Cha SH, Chang KH. Craniofacial cavernous venous malformations: percutaneous sclerotherapy with use of ethanolamine oleate. *J Vasc Interv Radiol*. 2002 May;13(5):475-82. doi: 10.1016/s1051-0443(07)61527-9.
14. Jayakumar PN, Desai SV, Kovoov JM, Vasudev MK. Percutaneous embolization of mandibular hemangioma: a case report. *J Oral Maxillofac Surg*. 2002 Aug;60(8):945-8. doi: 10.1053/joms.2002.33869.
15. Muto T, Kinehara M, Takahara M, Sato K. Therapeutic embolization of oral hemangiomas with absolute ethanol. *J Oral Maxillofac Surg*. 1990 Jan;48(1):85-8. doi: 10.1016/0278-2391(90)90188-8.
16. Tanaka T, Morimoto Y, Takano H, Tominaga K, Kito S, Okabe S, Takahashi T, Fukuda J, Ohba T. Three-dimensional identification of hemangiomas and feeding arteries in the head and neck region using combined phase-contrast MR angiography and fast asymmetric spin-echo sequences. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2005 Nov;100(5):609-13. doi: 10.1016/j.tripleo.2005.06.009.
17. BAURMASH H, MANDEL L. The nonsurgical treatment of hemangioma with Sotradecol. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1963 Jul;16:777-82. doi: 10.1016/0030-4220(63)90313-x.
18. Sadeghi E, Gingrass D. Oral hemangioma treated with a sclerosing agent. Report of a case. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1989 Oct;18(5):262-3. doi: 10.1016/s0901-5027(89)80089-x.
19. Goldman MP, Bergan JJ. Sclerotherapy: Treatment of Varicose and Telangiectatic Leg Veins. 3rd ed. St. Louis: Mosby; 2001:1-6.
20. Parsi K, Exner T, Low J, Ma DD, Joseph JE. In vitro effects of detergent sclerosants on antithrombotic mechanisms. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2009 Aug;38(2):220-8. doi: 10.1016/j.ejvs.2009.03.026. Epub 2009 May 12.

턱관절 장애 환자에서 턱관절 증식치료 (Prolotherapy)의 효과 : 문헌고찰

권정욱, 현승철, 김동혁, 이의석, 임호경

고려대학교 구로병원 구강악안면외과

간추린 제목 : 턱관절 증식 치료의 효과

ORCID ID

Jung-Wook Kwon,  <https://orcid.org/0009-0006-7699-1113>

Seung-Chul Hyun,  <http://orcid.org/0009-0001-0534-7009>

Dong-Hyuck Kim,  <https://orcid.org/0000-0002-0085-0975>

Eui-Seok Lee,  <https://orcid.org/0000-0002-1818-1140>

Ho-Kyung Lim,  <https://orcid.org/0000-0003-4083-7721>

ABSTRACT

The effect of prolotherapy on TMJ: a literature review

Jung-Wook Kwon, Seung-Chul Hyun, Dong-Hyuck Kim, Eui-Seok Lee, Ho-Kyung Lim

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Korea University Guro Hospital, Seoul, South Korea

Running Title : Prolotherapy effect on TMJ

This paper reviewed prolotherapy as an approach to treating temporomandibular joint disorders (TMD), focusing on temporomandibular joint subluxation and hypermobility. Prolotherapy, commonly used in orthopedics, involves injecting substances like dextrose or lidocaine to promote healing in musculoskeletal conditions. Clinical studies in which this prolotherapy was used for TMD were reviewed. Total 13 papers involving 372 patients (Male 90, Female 282) were examined, considering factors such as dextrose concentration (10%~50%), injection frequency (one to four times), injection period (one to four weeks) and injection sites. The assessment primarily focused on pain reduction and changes in maximum mouth opening after prolotherapy. In all papers, a consistent trend of pain reduction after prolotherapy was observed. Regarding maximum mouth opening, there were 6 cases of decreased range and 7 cases of increased range. With prolotherapy's recognition as a new medical technology for TMD, it emerges as a potential alternative treatment, highlighting its significance in the field.

Key words : Temporomandibular joint disorder, Prolotherapy, Dextrose

Corresponding Author

Ho-Kyung Lim, DDS, PhD, Clinical Associate Professor,
Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Korea University Guro Hospital,
148 Gurodong-ro, Guro-gu, Seoul 08308, Korea
Phone: 82-2-2626-1523 / Fax : 82-2-2626-2024 / E-mail : ungassi@naver.com

FUNDING This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Education(2021R111A1A01059584)"

I. 서론

턱관절 장애 (Temporomandibular Joint Disorders, TMD)는 주로 턱관절과 그 주변 구조물, 근육에 영향을 미치는 질환이다. 이러한 장애는 통증, 개구장애, 턱관절 음, 근육 강직과 같은 다양한 증상을 포함한다. 그 중 턱관절 아탈구 (Temporomandibular joint subluxation)는 과운동성 장애 (Hypermobility disorder)로, 개구 시 하악 과도가 일시적으로 멈춰 있다가 갑자기 최대한 개구한 위치로 도약하는 증상을 말한다. 이 때 소리는 딸깍 거리는 (Click) 소리가 아닌 쿵 (Thud) 하는 소리를 낸다¹⁾. 과운동성 장애의 치료법은 원인에 따라 다른데, 골성 원인인 경우 articular eminence의 grinding을 시행하고, 그렇지 않은 경우 platelet rich fibrin (PRF), platelet rich plasma (PRP)나 혈액추출물의 주입을 통해 과운동성 장애를 치료해왔다^{2,3)}. 최근에는 턱관절 증식치료 (Prolotherapy)가 새로운 치료법으로 소개되고 있다.

재생치료 라고도 불리는 증식치료는 정형외과 등에서 다양한 근골격계 질환과 골 관절염, 관절 이완, 요추질환 등에 시행되고 있었다⁴⁾. 해당 술식은 관절 주변 인대나 건 등의 구조물에 새로운 세포증식을 유도하는 것으로 포도당, 리도카인 등의 약제를 주입하여 인위적으로 국소적 염증환경을 만들고⁵⁾, 이후 치유되는 과정에서 섬유아세포 같은 성장인자와 콜라겐의 방출을 촉진시키고 인대 등의 구조물에 섬유화를 유도시켜 근골격계 질환의 증상완화를 도모하는 방법이다. 최근에는 턱관절 장애의 치료에도 사용되고 있는데, 턱관절의 아탈구를 완화시키고, 그를 통해서 턱관절의 과운동성을 완화시키며 통증을 감소시킨다^{5~7)}.

최근 2023년 3월 30일 한국보건 의료연구원(NECA)에서 턱관절부 증식치료 (Prolotherapy of the Temporomandibular Joint area)가 신의료기술로 인정되었고, 앞으로 턱관절 장애의 치료에 해당 술식이 많이 사용될 것

으로 사료된다. 따라서 저자는 실제로 지금까지 진행된 증식치료의 연구현황과 그 효과에 대한 기존연구들을 리뷰해 보고자 하였다.

II. 재료 및 방법

Pubmed에서 'Prolotherapy', 'temporomandibular joint'를 검색어로 2013년부터 2023년까지 최근 10개년 간의 논문을 검색하였고, 총 33편의 논문이 검색되었다. 이 중 리뷰 논문, 관절강 세척술과 같은 다른 처치와 병용요법으로 진행한 연구, 동물실험인 논문, 케이스 레포트를 제외하여 최종적으로 13편의 논문을 얻을 수 있었다. 각각의 논문에서 저자 및 발행연도, 인구학적 조사(연령, 성별), dextrose 농도 (concentration of dextrose), 자입 회수 (times), 용량 및 자입 부위 (dose and injection site), 관찰기간 (follow up extent), pain change, Maximum opening change를 추출항목으로 설정하여 조사를 시행하였다.

III. 결과

전체 결과는 Table 1에 기술되어 있다. 13편의 문헌에서 치료가 시행된 환자는 총 372명이었다. 그 중 남성은 90명 (평균연령 32.39세), 여성은 282명 (평균연령 31.17세)이었다. 포도당 (dextrose)농도는 10% dextrose에서 50% dextrose까지 다양한 농도의 포도당이 사용되었고, 자입 회수는 1회부터 4회까지였으며 자입 간격은 1주에서 4주까지였다. 자입 부위당 주입된 약제의 부피는 1ml에서 2ml까지였고, 자입 부위는 상관절 부위 (Superior joint area), 원판 후부 부위 (Retrodiscal area), 피막 주위 부위 (pericapsular area), 전방 피막 부위 (Anterior

Table 1. Patients treated by prolotherapy for temporomandibular joint disorders

| Author and year | Patient | Demographic data (number/mean age(years)) | | Concentration of dextrose | Times/period | Dose and Injection site | Follow up extent | Pain change (VAS) | Maximum opening change (mm) |
|--|---------|---|------------------|----------------------------|-----------------------|--|--------------------|-------------------------------------|---|
| | | Male | Female | | | | | | |
| Bhargava et al. (2022) ⁽²⁾ | 30 | 14/ 29.2±8.46 | 16/ 29.2±8.46 | Heavy Bupivacaine-dextrose | Two to four times /6W | 1ml Superior joint area 2ml Retrodiscal, pericapsular | 6M /12M | Decreased (VAS 8.4 to 4) | Decreased (43.27 to 37.87) |
| Zhou et al. (2021) ⁽⁶⁾ | 40 | 7 | 33 | 50% dextrose | One time | 2ml Retrodiscal area | 2W /2M/ 6M/5Y | Decreased (40 patients to 1patient) | Increased (Over 35mm, 0 patient to 39 patients) |
| A.A Fouda (2018) ⁽⁴⁾ | 72 | 16/ 30 | 56/ 30 | 25% hypertonic dextrose | One time | Each 1.5ml Anterior capsule, Superior joint space, Inferior joint space, Retrodiscal tissue | 2W/ 3M | Decreased (VAS 6.4 to 1.0) | Increased (35.7 to 40.1) |
| Pendy et al. (2022) ⁽⁶⁾ | 10 | 5/ 34.1±10.5 | 5/ 34.1±10.5 | 25% dextrose | One time | 2ml Upper joint space, 1ml Pericapsular tissue | 1W/2W/ 1M/3M/6M | Decreased (VAS 5.4 to 0.8) | Decreased (46.95 to 40.2) |
| Zarate et al. (2020) ⁽⁸⁾ | 22 | 9/ 44.9±15.1 | 13/ 44.9±15.1 | 20% dextrose | Three times /4W | 1ml Below the zygomatic arch | 1M/2M/ 3M/12M | Decreased (NRS 7.2 to 2.4) | Increased |
| Haggag et al. (2022) ⁽⁷⁾ | 30 | | 30/ 22.7 | 25% dextrose | Four times /1W | 1ml Superior joint, 1ml Retrodiscal tissue | 1W/ 3M/ 6M | Decreased | Increased |
| Mohammed et al. (2023) ⁽¹⁹⁾ | 20 | 8/ 34±18 | 12/ 34±18 | 12.5% dextrose | One time | 1ml Posterior disc attachment, 1ml Upper lateral pterygoid tendon, 1ml Masseter muscle | 2W/4W/ 12W | Decreased (Pain score 5.95 to 0.68) | Increased (32.3 to 41) |
| Taskesen et al. (2020) ⁽²⁾ | 12 | 2/ 25.91±10.73 | 10/ 25±10.73 | 10% dextrose | Three times /4W | 0.8ml Superior joint space and capsular tissue, 0.8ml Superior and inferior capsular attachment, 0.4ml Posterior disc attachment | 31.02M | Decreased (VAS 7.75 to 5.58) | Decreased (40 to 38.41) |
| Dasukil et al. (2020) ⁽²⁰⁾ | 25 | 7/ 38 | 18/ 38 | 12.5% dextrose | Three times /2W | 1ml Posterior joint space, 1ml Anterior disc attachment | 1M/3M | Decreased (VAS 7.04 to 3.16) | Increased (22.88 to 32.88) |

| Author and year | Patient | Demographic data (number/mean age(years)) | | Concentration of dextrose | Times/period | Dose and Injection site | Follow up extent | Pain change (VAS) | Maximum opening change (mm) |
|--|---------|---|--------------|---------------------------|-----------------------------|---|------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| | | Male | Female | | | | | | |
| Priyadarshini et al. (2017) ²¹⁾ | 17 | 7/ 31.76 | 10/ 31.76 | 12.5% dextrose | Four times /2W,4W,6W | 1ml Posterior joint space, 1ml Anterior disc attachment to the lateral pterygoid muscle 1ml Masseter attachment | 1M/3M/ 6M/1Y | Decreased (5.76 to 0.47) | Increased (36.06 to 41.29) |
| H.refai (2017) ¹³⁾ | 61 | 6/ 29±7 | 55/ 29±7 | 10% dextrose | Four times /6W | 1.7ml Intra-articular, 1.3ml pericapsular | 3M/1-4y | Decreased (NRS 6.72 to 0.61) | Decreased (50.38 to 46.15) |
| Ungor et al. (2013) ¹⁴⁾ | 10 | | 10/ 28.4 | 10% dextrose | Four times /6W | 1ml Posterior disc attachment, 1ml Superior joint space, 1ml lateral pterygoid muscle attachment | | Decreased | Decreased |
| Majumdar et al. (2016) ¹⁵⁾ | 23 | 9/ 27 | 14/ 27 | 25% dextrose | One time to three times /2W | 1ml Posterior periarticular tissue | 6M to 21M (mean 13.9M) | Decreased | Decreased |

W: week, M: month, Y: year, Mean age: years ± standard deviation, VAS: visual analogue scale

capsule area), 하 관절 부위 (Inferior joint area), 관골 궁 하방 (below the zygomatic arch), 외측 익돌 힘줄 상방 (upper lateral pterygoid tendon), 교근 (masseter muscle), 관절내 부위 (Intra-articular area), 외측 익돌 근 부착부 (lateral pterygoid muscle attachment), 총 10군데로 다양하였는데, 주로, Retrodiscal area와 Superior joint area와 같은 joint 주변 조직에 주입되었다. 경과 관찰 (Follow up) 기간은 1주에서부터 1년까지 다양했는데, 1개월, 3개월 경과관찰이 많았다. 조사된 모든 논문에서 환자의 통증 (pain)은 증식치료 후 감소한 것으로 나타났다. Pain의 양상을 측정하기 위해 척도 (scale)를 사용한 연구는 그 중 7편으로, Visual analogue scale (VAS)를 이용한 논문은 5편, Numeral rating scale

(NRS)를 이용한 논문은 2편였으며, 나머지 6편에서는 환자의 주관증상만을 정성적으로 비교하였다. 증식치료 후 최대 개구량은 감소한 경우 (1.59mm~8.7mm)가 6편, 증가한 경우 (4.4mm~10mm)가 7편이었다.

IV. 고찰

증식치료는 처음에 경화요법 (sclerotherapy)로 불리며 탈장과 치질환자에서 조직 수축을 유도하기 위해서 사용되었다⁸⁾. 이후 현대의 증식치료의 개념을 정립한 GS hackett이 근골격계 질환 환자에게 처음 적용하면서 요통, 두통, 견부통, 견갑통, 섬유근육통 등 다양한 근골격

계 질환의 치료의 새로운 치료방법으로 자리잡게 되었다^{8~11)}. 증식치료는 이후 턱관절 질환에도 효과가 있는 것으로 밝혀져 점점 임상에서 사용하고 있는 추세이다.

본 논문은 pubmed에서 2013년부터 2023년까지 최근 10년간 TMD에서 증식치료의 효과를 발표한 논문들을 리뷰 하였다. 총 33편의 논문이 검색되었고 최종적으로 20편의 논문이 제외되어 13편의 논문을 선정하여 증식치료의 효과를 살펴보았다. 결과적으로 모든 조사된 환자에서 불편감 (pain)은 감소 (100%) 되었고 6편 (46%)의 논문에서 최대 개구량 감소^{2,6,12~15)}, 7편 (54%)의 논문에서 최대 개구량 증가가 관찰되었다^{4,16~21)}. 개구량이 감소한 이유로는 치료 전 개구량이 40mm보다 작았던 경우에는 일반적으로 치료 후 개구량 증가, 치료 전 개구량이 40mm보다 큰 경우에 일반적으로 치료 후 개구량이 감소하는 것으로 보아 개구량이 증가하는 경우에는 통증의 감소로 개구제한이 해소된 경우, 개구량이 감소하는 경우에는 증식치료 후 섬유조직의 증가로 관절가동범위가 감소한 것으로 추정된다.

증식치료는 dextrose의 농도에 따라 염증성 또는 비염증성 메커니즘으로 나뉜다⁹⁾. 일반적으로 dextrose의 농도가 10% 미만일 경우 조직 및 세포의 증식을 직접 자극 하지만 조직화적인 염증반응을 일으키지는 않는다. 하지만 10%이상의 dextrose는 염증반응을 유발하고 삼투효과에 의해 상처 치유과정을 촉진한다고 한다. Zhou 등은 높은 농도의 dextrose일수록 높은 효과를 갖는다고 판단하여 재발성 탈구를 가진 환자들에게 50%의 dextrose를 주사하여 탈구 및 관절염이 유의하게 개선되었다고 보고했다²²⁾. 한편 Mustafa 등은 치료에 효과적인 dextrose농도에 대한 논문을 발표했는데, 10%, 20%, 30%의 각각 다른 dextrose를 환자군에 투여하여 하악 과두의 hypermobility와 관련 증상에 대한 효과를 비교하였다. 그 결과 모든 그룹에서 임상 증상은 개선되었지만 그룹 간의 농도 별 유의한 차이는 발견되지 않았고 10% dextrose로도 과

두의 hypermobility 개선은 충분하다고 보고했다²³⁾. 효과적인 dextrose의 농도에 관해서는 향후 더 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

Injection 회수와 이상적인 주기에 대한 절대적인 기준은 아직 정립되지 않은 것으로 보인다. 하지만 Refai 등에 따르면 일반적으로 4주에서 6주 간격으로 3회에서 5회의 injection이 영구적인 치료효과를 나타내는 것으로 보고되고 있다²⁴⁾. Ettema 등이 발표한 실험 연구에서는 증식치료 후 약 4주가 지났을 때 콜라겐 구조의 변화가 관찰되었다²⁵⁾. 바꾸어 말하면 치료 후 4주 정도의 기간이 경과해야 섬유화를 동반한 증상완화를 도모해볼 수 있다고 여겨진다.

한편, 관절강 세척술 (Arthrocentesis)같은 다른 치료와 증식치료를 병용한 경우, 증식치료의 단독적인 효과를 볼 수 없어 본 리뷰에서는 제외하였지만 의미 있는 부가적 치료효과는 확인할 수 있었다. Cezairli 등이 발표한 논문에서 hypermobility가 있는 환자군에 증식치료를 단독으로 시행한 경우와, 관절강 세척술과 증식치료를 병용으로 시행한 경우, 함께 시행한 경우에 좀 더 나은 치료효과가 있다고 보고하였다²⁶⁾.

또한 dextrose가 아닌 다른 물질 또는 다른 치료와의 직접 비교를 시행한 연구들도 있었는데, 대부분에서 증식치료의 우수한 치료효과가 보고되었다. Zarate 등은 dextrose가 lidocaine보다 효과가 있다고 하였고¹⁸⁾, Priyadarshini 등은 dextrose가 occlusal splint보다 더 많은 통증 감소, 개구제한 개선이 있다고 보고하였다²¹⁾. Comert 등이 발표한 보톡스 주사와의 효과를 비교한 논문에서도 턱관절 아탈구 환자의 경우 dextrose를 이용한 증식치료가 보톡스보다 더 효과적이라고 보고하였다¹⁾. Pandey 등이 발표한 자가혈액과의 비교에서는 최대 개구량과 전방 이동 및 측방이동 등 관절가동범위의 개선에서는 자가혈액을 이용한 경우에, 통증 감소와 턱관절 탈구 재발에는 dextrose를 주사한 경우가 더 효과적이라고 하였다⁶⁾.

하지만 대부분의 조사된 문헌에서 턱관절 장애의 세부 분류 (subdivision)에 관한 control은 고려되지 않았다. Zhou 등의 연구에서는 비정복성 관절원판 변위 (articular disc derangement without reduction)의 경우 증식 치료를 시행하여 후방대 (posterior band)를 구성하는 인대나 건의 강화를 통한 disc의 전방 변위를 제어하기 위한 시도를 시행하였다¹⁶⁾. 그러나 나머지 문헌들은 턱관절 장애의 세부 분류 없이 환자군을 설정하였다. 증식치료의 세부적인 치료효과를 보다 명확하게 확인하기 위해서는

RDC/TMD (Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders) 등을 포함한 정확한 진단 기준을 설정하는 것이 필요해 보인다²⁷⁾.

본 논문에서는 dextrose를 이용한 증식치료의 효과를 리뷰 하였다. 실제로 조사한 모든 논문에서 통증 및 과운동성의 전반적인 개선을 확인할 수 있었다. 신의료기술 지정에 발맞추어 향후에는 턱관절 치료에 기존에 행해졌던 치료들과 더불어 증식치료와 같은 새로운 치료적 옵션을 고려해 볼 수 있을 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Comert Kilic S, Kilic N, Gungormus M. Botulinum Toxin Versus Dextrose Prolotherapy: Which is More Effective for Temporomandibular Joint Subluxation? A Randomized Clinical Trial, *J Oral Maxillofac Surg* 2023;81:389-395.
2. Bhargava D, Sivakumar B, Bhargava PG. A Comparative Preliminary Randomized Clinical Study to Evaluate Heavy Bupivacaine Dextrose Prolotherapy (HDP) and Autologous Blood Injection (ABI) for Symptomatic Temporomandibular Joint Hypermobility Disorder, *J Maxillofac Oral Surg* 2023;22:110-118.
3. Xu J, Ren H, Zhao S et al. Comparative effectiveness of hyaluronic acid, platelet-rich plasma, and platelet-rich fibrin in treating temporomandibular disorders: a systematic review and network meta-analysis, *Head Face Med* 2023;19:39.
4. Fouda AA. Change of site of intra-articular injection of hypertonic dextrose resulted in different effects of treatment, *Br J Oral Maxillofac Surg* 2018;56:715-718.
5. Memis S. Evaluation of the effects of prolotherapy on condyles in temporomandibular joint hypermobility using fractal dimension analysis, *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2022;48:33-40.
6. Pandey SK, Baidya M, Srivastava A, Garg H. Comparison of autologous blood prolotherapy and 25% dextrose prolotherapy for the treatment of chronic recurrent temporomandibular joint dislocation on the basis of clinical parameters: A retrospective study, *Natl J Maxillofac Surg* 2022;13:398-404.
7. Sit RW, Reeves KD, Zhong CC et al. Efficacy of hypertonic dextrose injection (prolotherapy) in temporomandibular joint dysfunction: a systematic review and meta-analysis, *Sci Rep* 2021;11:14638.
8. Hackett GS. Prolotherapy in whiplash and low back pain, *Postgrad Med* 1960;27:214-219.
9. Hackett GS, Huang TC. Prolotherapy for sciatica from weak pelvic ligaments and bone dystrophy, *Clin Med (Northfield)* 1961;8:2301-2316.
10. Hackett GS, Huang TC, Raftery A, Dodd TJ. Back pain following trauma and disease—prolotherapy, *Mil Med* 1961;126:517-525.
11. Hackett GS, Huang TC, Raftery A. Prolotherapy for headache. Pain in the head and neck, and neuritis, *Headache* 1962;2:20-28.

참고문헌

12. Taskesen F, Cezairli B. Efficacy of prolotherapy and arthrocentesis in management of temporomandibular joint hypermobility, *Cranio* 2023;41:423-431.
13. Refai H. Long-term therapeutic effects of dextrose prolotherapy in patients with hypermobility of the temporomandibular joint: a single-arm study with 1-4 years' follow up, *Br J Oral Maxillofac Surg* 2017;55:465-470.
14. Ungor C, Atasoy KT, Taskesen F et al. Short-term results of prolotherapy in the management of temporomandibular joint dislocation, *J Craniofac Surg* 2013;24:411-415.
15. Majumdar SK, Krishna S, Chatterjee A et al. Single Injection Technique Prolotherapy for Hypermobility Disorders of TMJ Using 25 % Dextrose: A Clinical Study, *J Maxillofac Oral Surg* 2017;16:226-230.
16. Zhou H, Xue Y, Liu P. Application of auriculotemporal nerve block and dextrose prolotherapy in exercise therapy of TMJ closed lock in adolescents and young adults, *Head Face Med* 2021;17:11.
17. Haggag MA, Al-Belasy FA, Said Ahmed WM. Dextrose prolotherapy for pain and dysfunction of the TMJ reducible disc displacement: A randomized, double-blind clinical study, *J Craniomaxillofac Surg* 2022;50:426-431.
18. Zarate MA, Frusso RD, Reeves KD et al. Dextrose Prolotherapy Versus Lidocaine Injection for Temporomandibular Dysfunction: A Pragmatic Randomized Controlled Trial, *J Altern Complement Med* 2020;26:1064-1073.
19. Mohammed MR, Hamad SA, Al-Dawwoody AD et al. Effect of dextrose prolotherapy on internal derangement of the temporomandibular joint, *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2023;27:4883-4889.
20. Dasukil S, Shetty SK, Arora G, Degala S. Efficacy of Prolotherapy in Temporomandibular Joint Disorders: An Exploratory Study, *J Maxillofac Oral Surg* 2021;20:115-120.
21. Priyadarshini S, Gnanam A, Sasikala B et al. Evaluation of prolotherapy in comparison with occlusal splints in treating internal derangement of the temporomandibular joint - A randomized controlled trial, *J Craniomaxillofac Surg* 2021;49:24-28.
22. Zhou H, Hu K, Ding Y. Modified dextrose prolotherapy for recurrent temporomandibular joint dislocation, *Br J Oral Maxillofac Surg* 2014;52:63-66.
23. Mustafa R, Gungormus M, Mollaoglu N. Evaluation of the Efficacy of Different Concentrations of Dextrose Prolotherapy in Temporomandibular Joint Hypermobility Treatment, *J Craniofac Surg* 2018;29:e461-e465.
24. Refai H, Altahhan O, Elsharkawy R. The efficacy of dextrose prolotherapy for temporomandibular joint hypermobility: a preliminary prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial, *J Oral Maxillofac Surg* 2011;69:2962-2970.
25. Oh S, Ettema AM, Zhao C et al. Dextrose-induced subsynovial connective tissue fibrosis in the rabbit carpal tunnel: A potential model to study carpal tunnel syndrome?, *Hand (N Y)* 2008;3:34-40.
26. Cezairli B, Sivrikaya EC, Omezli MM et al. Results of Combined, Single-Session Arthrocentesis and Dextrose Prolotherapy for Symptomatic Temporomandibular Joint Syndrome: A Case Series, *Journal of Alternative and Complementary Medicine* 2017;23:771-777.
27. Hasanain F, Durham J, Moufti A et al. Adapting the diagnostic definitions of the RDC/TMD to routine clinical practice: a feasibility study, *J Dent* 2009;37:955-962.

3

관절염에 대한 Resveratrol 적용의 치료 효과 리뷰 : 연구논문을 통한 동물 실험 고찰

현승철, 권정욱, 김동혁, 이익석, 임호경

고려대학교 구로병원 구강악안면외과

간추린 제목 : Resveratrol의 관절염에 대한 치료 효과

ORCID ID

Seung-Chul Hyun,  <http://orcid.org/0009-0001-0534-7009>

Jung-Wook Kwon,  <https://orcid.org/0009-0006-7699-1113>

Dong-Hyuck Kim,  <https://orcid.org/0000-0002-0085-0975>

Eui-Seok Lee,  <https://orcid.org/0000-0002-1818-1140>

Ho-Kyung Lim,  <https://orcid.org/0000-0003-4083-7721>

ABSTRACT

Reviews of the Therapeutic Effect of Resveratrol Application for Arthritis : Focused on Animal Experiments

Seung-Chul Hyun, Jung-Wook Kwon, Dong-Hyuck Kim, Eui-Seok Lee, Ho-Kyung Lim

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Korea University Guro Hospital, Seoul, South Korea

Running Title : Therapeutic Effect of Resveratrol on Arthritis

Temporomandibular disorders (TMD) are challenging to treat despite various existing methods. Stress on the temporomandibular joint (TMJ) leads to an accumulation of reactive oxygen species, promoting inflammation and cartilage degradation. Resveratrol, a natural polyphenol, inhibits inflammatory pathways and suppresses chondrocyte apoptosis, making it a promising candidate for TMD treatment. This review analyzes six studies with 3 kinds of animals on the intra-articular application of resveratrol for treating arthritis. This paper aims to elucidate the potential of resveratrol administrations into the articular cartilage to improve severity of arthritis, providing a foundation for future research and clinical investigations.

Key words : Temporomandibular disorders; Arthritis; Resveratrol; Anti-inflammatory agents

Corresponding Author

Ho-Kyung Lim, DDS, PhD, Clinical Associate Professor,
Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Korea University Guro Hospital,
148 Gurodong-ro, Guro-gu, Seoul 08308, Korea
Phone: 82-2-2626-1523 / Fax : 82-2-2626-2024 / E-mail : ungassi@naver.com

FUNDING This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Education(2021R111A1A01059584)"

I. 서론

하악관절 (Temporomandibular joint, TMJ)은 정상적인 기계적 특성을 유지하기 위해, 관절 내의 디스크가 기계적 스트레스 완화에 중요한 역할을 하는데¹⁾, 이때 디스크는 긴장력, 압축력, 전단력과 같은 다양한 힘에 노출된다²⁾. 적절한 수준의 하중이 가해질 때 디스크에는 일반적으로 손상이 없지만, 과도한 교합력, 이같이, 비정상적인 관절운동 등으로 인해 디스크 이탈이 발생할 수 있으며³⁾, 이로 인해 턱관절부에 나타나는 장애를 통틀어 턱관절 장애 (Temporomandibular Disorder, TMD)라고 일컫는다. 이는 턱 통증, 개폐구 시 잡음, 턱 운동 제한 및 안면 불편감과 같은 증상을 나타내며 약물치료, 교합장치 치료, 수술 등 다양한 치료 방법에도 불구하고, TMD의 근본적인 해결을 하는 것은 쉽지 않으며⁴⁾, 보다 혁신적인 치료 개입이 필요하다.

TMJ에 스트레스가 작용하게 되면, 이로 인해 조직면에서 반응성 산소종 (Reactive oxygen species, ROS)이 축적된다⁵⁾. 이러한 ROS의 축적은 Nuclear factor kappa-B (NF- κ B)와 같은 산화환원반응 민감성 전사인자를 유도하여, TMJ 조직에서 proinflammatory phenotypic alteration을 일으키게 된다⁵⁾. 이 변화는 inducible nitric oxide synthase (iNOS), interleukin-6, cyclooxygenase (COX)-2와 같은 염증성 인자들의 발현을 촉진한다⁶⁾. 이러한 일련의 반응으로 인해 mitogen activated protein kinase (MAPK) 신호전달 경로가 활성화되며, 이는 결국 연골의 분해 및 염증의 진행을 촉진하게 된다⁷⁾.

레스베라트롤 (Resveratrol, 3,5,40-trihydroxystilbene, RSV)은 강력한 생물학적 효과로 인해 주목받고 있는, 포도와 다른 식물에서 발견되는 천연 폴리페놀 화합물로 화학 분자구조식은 Figure 1에서 보는 것과 같다⁸⁾. 항산화, 항염증 및 항암 특성을 가지고 있으며, COX-2/NF- κ B pathway를 저해하여 chondrocyte apoptosis를 억제

한다⁸⁾. 이러한 RSV의 강력한 항산화 및 항염증 특성은 TMD 증상의 진행을 막아 증증을 개선시킬 수 있기 때문에 이에 대한 관심이 커지고 있다⁹⁾.

본 고찰은 관절 연골에 대한 RSV 주입의 효과와 관절염의 증증도 개선 가능성에 대한 정보를 제공하고자 한다. 기존 실험 문헌들을 종합적으로 검토함으로써, RSV의 치료적 의미에 대한 이해를 증진하고, 이 분야에서의 미래 연구와 임상 조사를 위한 기반을 마련하고자 한다.

II. 재료 및 방법

2011년 1월부터 2023년 8월까지 동물 모델에서 관절 연골에 대한 RSV 처치의 효과를 조사한 관련 연구를 식별하기 위해 포괄적인 문헌 검색이 수행되었다. 검색된 전자 데이터베이스는 PubMed와 Google Scholar가 포함되었으며, 검색어는 resveratrol, temporomandibular joint, articular disc, animal study와 관련된 키워드와 문구의 조합을 사용하여 수행되었다. 다음 검색어가 사용되었다: "resveratrol", "temporomandibular joint", "TMJ", "arthritis", "articular disc", "animal study", "injection" 및 "administration" 검색어는 "AND" 및 "OR"를 사용하였다.

다음 기준을 충족하는 경우 리뷰에 포함시켰다.

- 1) 연구가 동물에서 수행되었다.
- 2) 연구에서는 arthritis에 대한 RSV 처치의 효과를 조사했다. Articular disc에 직접 RSV를 주입하거나, RSV가 적용된 scaffold를 사용하거나, RSV를 경구로 투여하는 것을 포함할 수 있다.
- 3) 연구가 동료 평가가 이루어진 저널에 게재되었다.
- 4) 영어로 작성된 문헌.

리뷰에서 제외된 연구는 다음과 같다:

- 1) 인체 대상으로 수행된 연구.

2) Articular disc에 대한 RSV의 효과를 구체적으로 조사하지 않은 연구.

3) 영어 이외의 언어로 게재되었고, 번역본이 사용 불가능한 연구.

각 연구에서 다음 데이터가 추출되었다: 첫 번째 저자의 이름, 출판 연도, 사용된 동물 모델, RSV 투여 방법 (injection, scaffold, 또는 oral feeding), 표본 크기, 대조 및 실험 그룹, 측정된 결과 및 주요 결과.

이를 통해 총 6편의 논문을 대상으로 고찰을 시행하였다.

III. 결과

논문의 각 조사항목은 Table 1에 정리되었다.

이 연구는 총 여섯 편의 연구를 검토하였다. 그 중 쥐를 실험 대상으로 한 연구가 3편^{10~12}, 염소의 TMJ 연골세포를 실험 대상으로 한 연구가 1편¹³, 토끼를 실험 대상으로 한 연구가 2편^{14,15}이었다. 실험 부위로는 3편의 연구에서는 TMJ disc, 1편의 연구에서는 토끼의 knee joint, 1편의 연구에서는 metatarsal footpad, 그리고 1편의 연구에서는 femoral medial condyle을 대상으로 하였다.

각 연구에서는 다양한 방법으로 골관절염 (osteoarthritis, OA) 모델을 유도하였다. 1편의 연구에서는 서로 다른 인장 강도 (2%, 4%, 8%)를 세포에 작용시켜 OA를 유도하였고¹³, 2편의 연구에서는 Complete Freund's adjuvant (CFA)를^{11,12}, 1편의 연구에서는 IL-1 β 를 주입하여 OA 모델을 유도하였다¹⁰. 2편의 연구에서는 외과적 절제술을 통해 OA 모델을 유도하였다^{14,15}. 다음으로, 각 연구에서 사용된 RSV의 투여 방법을 살펴보면, TMJ disc 세포를 다양한 농도의 RSV에 노출시키는 연구가 2편^{10,13}, 소화기를 통해 RSV를 농도별로 지속적으로 투여한 연구가 1편¹², 여러 농도의 RSV를 연골부에 주사한 논문이 2편^{11,15}, 콜라겐과 PAA (Polyacrylic acid), RSV

scaffold를 형성 후, 연골에 이식한 논문이 1편이었다¹⁴.

실험 결과를 얻기 위한 분석 방법을 살펴보면, 각자 실험 계획에 따라 apoptosis 비율을 측정하기 위해 세포 흐름계측법^{10,13}을 사용하는 방법, 조직의 형광염색^{10~15}과 면역조직화학 분석을 통한 콜라겐 섬유 평가¹⁴, 콜라겐 섬유의 무질서도¹¹, 연골 세포의 수^{11,14,15} 등 조직의 세포구조 평가하는 방법, RT-PCR^{10,13,14}, western blotting^{10,12}, ELISA¹², TUNEL method^{11,15}, NO assay¹⁵ 등의 화학분석 방법을 통해 염증관련인자 및 유전자 등을 측정하는 방법과 실험 부위의 염증 정도를 정성적으로 평가하는 방법¹² 등을 사용하였다.

실험 결과 모든 조사된 연구에서 RSV는 OA의 유의한 개선을 유도하였다. Hui Ren의 연구에서는¹³, 고인장 스트레스 조건에서 7.5 μ M가 세포 성장에 가장 효과적임이 관찰되었다. Pinar Yuse의 연구에서는¹¹, 저용량(100 μ g/80ml) 및 고용량(1mg/80mL)의 RSV intra-articular disk injection이 염증성 관절구조의 개선, 연골 두께의 증가 및 염증 감소에 효과적이었으며, 용량에 따른 그룹간 유의한 차이는 없었다. Wei Wang의 연구에서는¹⁴, Coll/PAA-RSV scaffold를 연골 결손부에 적용하였을 때 염증반응을 억제하고 높은 회복 능력을 보여주었다. Wen Li의 연구에서는¹⁰, 염증관련 인자 및 유전자 측정을 통해 TNF- α , COX-2 및 PGE2, IL-1 β , MMP13, COX-2 및 NF-kB의 유전자 발현 감소, 그리고 SOX-9, aggrecan, Coll II 및 Coll I의 과발현을 하였고 Jing Wang의 연구에서는¹⁵, synovial fluid에서 NO 생성을 감소시키고 연골세포 사멸 유도의 NO 경로에 간섭하여 세포사멸을 억제하였다. 또한, Xiaoyu Chen의 연구에서는¹², 염증 부위의 붓기 해소 등 임상적 증상을 개선시켜 RSV가 OA 쥐에 대한 중요한 항염증 효과를 가지며, 이것이 COX-2 및 PGE2 염증 매개체의 감소와 관련이 있을 수 있음을 보여주었다.

Table 1. Summary of 6 animal studies

| No. | Author | Journal | Animal | experiment model (Figure 2) | Control model | OA inducing methods | Joint location | Experiment and analysis methods | Dose of RSV | Delivery method of RSV | Therapeutic results |
|-----|--|---|---------|--|--|---|--|---|--|------------------------|---|
| 1. | Hui ren. Et al. 2023 ¹³⁾ | Pre-printed report | Goats | 1) RSV 2) 2% tension 3) 2% tension +RSV 4) 8% tension 5) 8% tension +RSV | TMJ disc cells from 3-month-old goat head. | Tensile stress loading depending on strength; 1) 0% tension 2) 2% tension 3) 4% tension 4) 8% tension | TMJ disc cell | 1) CCK-8 2) Hoechst 33259 Staining 3) RT-PCR | 1) 0(control) 2) 2.5 μ M 3) 5 μ M 4) 7.5 μ M 5) 10 μ M 6) 20 μ M of RSV | Exposure | RSV (7.5 μ M) attenuated cell apoptosis under high tensile stress (8%). Down regulation of of Bax and Caspase-3 Up regulation of Bcl-2 |
| 2. | Pinar Yuse. Et al. 2021 ¹¹⁾ | American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons, 2020 | Rats | 1) TMJOA group 2) Low-dose RSV group 3) High-dose RSV group | Wistar albino rats. 0.9% NaCl injection on both TMJ | Injection of 50 mL CFA in 1:1 saline dilution | TMJ disc | Histopathological examination Immunohistochemical examination | 1) Control 2) TMJOA 3) High RSV. 1mg / 80 ml 4) Low RSV. 100 μ g / 80 ml | Injection | Greater thickness of the condylar cartilage Lower inflammation-induced articular disc thickening Lower chondrocyte apoptosis Lower MMP-13 expression No statistical significance among RSV concentration |
| 3. | Wei Wang. Et al. 2014 ¹⁴⁾ | Acta Biomaterialia, 2014 | Rabbits | 1) Control 2) Coll 3) Coll/PAA-RSV | Rabbits left untreated after defect fabrication. | Surgical defect fabrication | Articular cartilage of rear knee joint of rabbit | RT-PCR was done after sacrifice on 2, 4 and 6 week. Histopathological and immunohistochemical evaluation was done at 12 weeks. | Total 400 μ g RSV was loaded in one scaffold. | Scaffold implantation | DPPH free radical scavenging effect Protection of chondrocytes and BMSCs against ROS Down regulation of IL-1 MMP-13 and COX-2 Up regulation of SOX-9, aggrecan, Coll II and Coll I High restoration capability of Coll/ PAA-RSV scaffold on osteochondral defects in rabbit joint after 12 weeks of implantation. |

REVIEW ARTICLE

| No. | Author | Journal | Animal | experiment model (Figure 2) | Control model | OA inducing methods | Joint location | Experiment and analysis methods | Dose of RSV | Delivery method of RSV | Therapeutic results |
|-----|---|---|---------|---|---|--|---|--|---|------------------------|--|
| 4. | Wen Li. Et al. 2021 ¹⁰⁾ | Hindawi BioMed Research International Volume 2021 | Mice | 1) Control 2) OA 3) RSV treatment group subdivided into: 5, 10, 20, 50, and 100 μ M RSV | Cell from condylar cartilage of 6-week-old mice. | Exposure of IL-1 β (10 μ g/ml) | TMJ disc cell | Measurement of COX-2/P65/ MMP-13 and cartilage markers by RT-PCR. Mankin score to evaluate the structure changes of condylar articular cartilage | 1) 5 μ M 2) 10 μ M 3) 20 μ M 4) 50 μ M 5) 100 μ M RSV | Exposure | The optimum dose of RSV was 10 μ M Down regulation of COX-2, P65, and MMP-13 Up regulation of cartilage markers (COL2 and ACAN) Smoother surface of condylar surface Increase of cartilage thickness |
| 5 | Xiaoyu Chen. Et al. 2014 ¹²⁾ | Molecular medicine report, 2014 | Rats | 1) Normal group 2) AA model group 3,4) AA rats with continuous intragastric gavage of RSV (10,50 mg/kg, daily) 5) Rats treated with celecoxib (5 mg/kg every day) between day 12 and day 28 after immunization | Injection with 0.1 ml liquid paraffin into the right hind feet pads | Injection of 0.1 ml CFA emulsion | Right hind metatarsal footpad | Western blotting to evaluate the protein expression of COX-2 ELISA kit to evaluate the level of PGE2 Clinical assessment of arthritis | AA rats with continuous intragastric gavage of RSV (10,50 mg/kg, daily) | Intragastric gavage | Paw swelling, arthritis scores was reduced. Articular cartilage degeneration suppression Synovial hyperplasia and inflammatory cell infiltration suppression Down regulation of COX-2 and PGE2 |
| 6 | Jing Wang Et al. 2012 ¹³⁾ | Rheumatol Int, 2012 | Rabbits | 1) Normal control group 2) Model control group 3) High-dose RSV group 4) Middle - dose RSV group 5) Low-dose RSV group | Surgical intervention only | Surgical defect fabrication | Knee joint, the lateral articular cartilage of the right femoral medial condyle | 1) Histology: Hematoxylin and eosin (H&E), and safranin O staining methods 2) TUNEL method: For DNA cleavage assessment 3) Nitric oxide assays: For measuring NO content in synovial fluid | 1) High: 50 μ mol/kg 2) Middle: 20 μ mol/kg 3) Low: 10 μ mol/kg | Injections | Reduction of cartilage destruction and proteoglycan content Reduction of NO content Reduction of apoptosis |

IV. 고찰

TMJ의 스트레스, 과도한 턱의 움직임, 관절 장애, 교합 이상 등은 TMJ 주변의 근육의 긴장을 증가시킨다. 이를 통해 근육통, 턱뼈의 통증, 두통 및 개구장애 등 여러 증상이 수반되는 TMJ 연골의 손상과 염증을 유발할 수 있으며³⁾, 이러한 상태를 TMD라고 부른다. TMD가 발생하면, 여러 생화학적 변화가 일어난다. TNF- α (tumor necrosis factor-alpha), IL-6 (interleukin-6), PGE2 (prostaglandin E²)와 같은 염증성 사이토카인과 중간물이 증가하고 이러한 염증성 중간물들은 파골세포의 활성을 증가시켜, 연골의 파괴를 유발한다¹⁶⁾. 또한, 염증이 발생하면, ROS와 같은 자유 라디칼이 증가하게 되는데 이는 산화적 과정을 통해 연골의 손상을 증가시킨다⁷⁾.

TMJ의 염증을 줄이기 위해 다양한 약물이 사용될 수 있다. Ibuprofen, naproxen 등의 Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs (NSAIDs)는 COX (cyclooxygenase) 효소의 활동을 억제함으로써 prostaglandin의 생성을 줄이고, 염증과 통증을 감소시킨다¹⁷⁾. Corticosteroids는 prednisone, dexamethasone 등이 포함되며, immune response를 억제함으로써 염증성 사이토카인과 중간물의 생성을 줄임으로서 염증반응을 조절한다¹⁷⁾. 히알루론산은 자연적으로 연골 활액에 존재하는 물질로, 연골의 윤활과 영양에 도움을 주어 구조 개선 및 염증 감소를 유도한다^{17,18)}, 이 외에도 항산화 반응을 통해 염증을 유도하는 폴리페놀 복합체가 사용될 수 있다¹⁹⁾.

폴리페놀(Polyphenol)은 10,000개 이상의 화학물질로 구성된 식물의 2차 대사산물로서, 비독성이며, 식물에서

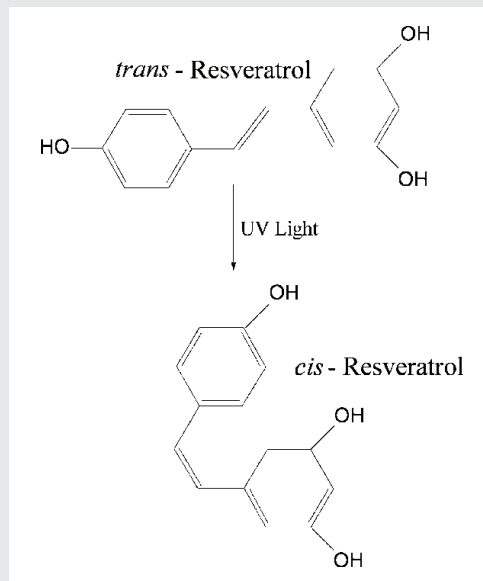


Figure 1. Resveratrol의 분자구조. Trans-RSV는 UV 조사시 cis-RSV로 유도된다⁸⁾.

ACAN : Aggrecan, BMSCs : Bone Marrow-Derived Mesenchymal Stem Cells, Bcl-2 : B-cell lymphoma - 2, CFA : Freund's complete adjuvant, COL2 : Type II Collagen, Coll : Collagen, DMSO : Dimethyl Sulfoxide, DPPH : 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl, H&E : Hematoxylin and Eosin, MCC : Mandibular condylar cartilage, MMP-13 : matrix metalloproteinase, 13 MTT : 3-(4,5-Dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide, NO : Nitrate Oxide, OA : Osteo-arthritis, PAA : Polyacrylic Acid, PGE2 : Prostaglandin E2, ROS : Reactive Oxygen Species, RSV: Resveratrol, RT-PCR : Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction, TMJ : Temporomandibular joint, TUNEL : TdT-mediated dUTP-bio-tin nick end-labeling method

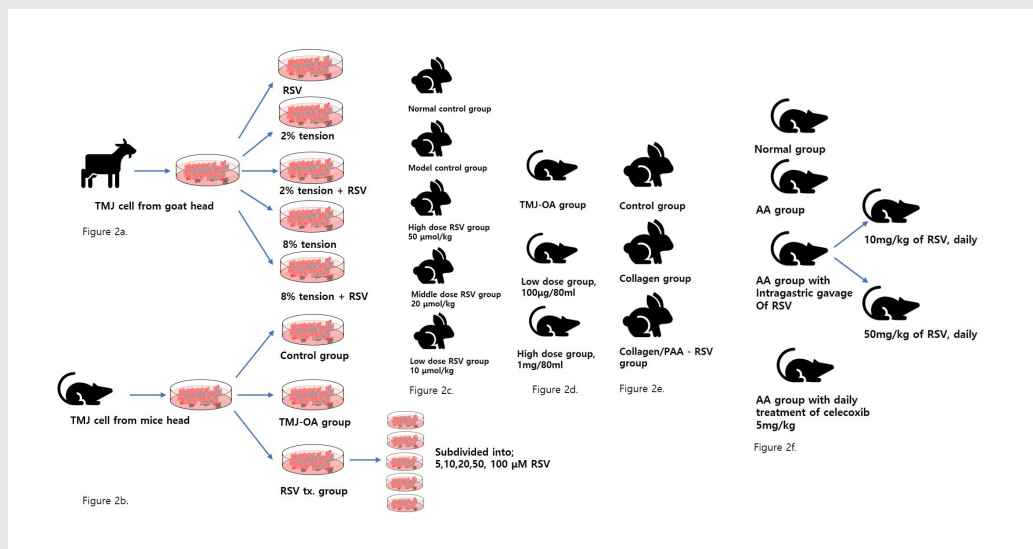


Figure 2. Experimental models of reviewed study¹⁰⁻¹⁵⁾.

- (Figure 2a) TMJ cells extracted from goat heads were categorized into RSV, 2% tension, 2% tension with RSV, 8% tension, 8% tension with RSV. Hui ren. Et. al. (2023)¹³⁾
- (Figure 2b) TMJ cells extracted from mice heads were categorized into Control, TMJ-OA group, and RSV treatment groups at concentrations of 5, 10, 20, 50, 100 μM. Wen Li. Et al. (2021)¹⁰⁾
- (Figure 2c) Rabbits were categorized into Normal control group, Model control group, High dose RSV group at 50 μmol/kg, Middle dose RSV group at 20 μmol/kg, and a RSV group at 10 μmol/kg. Jing Wang. Et al. (2011)¹⁵⁾
- (Figure 2d) Rats were categorized into TMJ-OA group, Low dose RSV group (100 μg/80ml), and High dose RSV group (1mg/80ml). Pinar Yuse. Et al. (2020)¹¹⁾
- (Figure 2e) Rabbits were categorized into Control group, Collagen group, and Collagen/PAA - RSV group. Wei Wang. Et al. 2014¹⁴⁾
- (Figure 2f) Rats were categorized into Normal group, AA group, AA group with daily intragastric gavage of 10mg/kg RSV, AA group with daily intragastric gavage of 50mg/kg RSV, and AA group with daily application of 5mg/kg Celecoxib. Xiaoyu Chen. Et al. (2014)¹²⁾

인간에 이르기까지 다양한 생물학적 효과를 가진다¹⁹). 최근 연구에 따르면, 폴리페놀들은 혈관 신생, 세포증식, 다양한 전사인자의 발현 조절, 다양한 신호전달 경로 차단 등의 작용을 한다²⁰). 여러 폴리페놀들 중, RSV는 오디, 땅콩, 포도 등 다양한 식물 중에 존재하는 폴리페놀이며 병원체의 공격, 자외선 조사, 오존에 노출되는 것에 대한 생물학적 반응으로 생성된다²¹). 서론에서 언급한대로, RSV는 산화적 스트레스를 완화시키고 체내 및 체외에서의 NO 생성을 줄인다. 또한, TNF- α 와 IL-1 β 유도된 NF- κ B 활성화와 NF- κ B 의존성 유전자 발현의 강력한 억제제로 작용하여 COX-2와 iNOS의 발현을 억제한다¹⁹).

이러한 RSV를 OA에 적용한 연구들의 치료효과는 모두 일관성 있게 염증을 개선시키는 것으로 관찰되었다^{10~15}). 그렇지만 모든 연구에서 공통적으로 언급하는 RSV의 생체 내 적용의 한계점은 바로 낮은 체내 수용성이다^{10~15}). RSV는 cis(Z) 이성질체 및 trans(E) 이성질체의 두 가지 형태로 존재하는데, trans-이성질체는 cis-이성질체보다 생물학적 활성도가 높다²²). 그러나, RSV는 빛에 매우 민감하기 때문에 1시간 동안 빛에 노출될 경우 용액 중 80~90%의 trans-이성질체가 cis-이성질체로 전환된다(Figure 1)²³). 더욱이, RSV는 체내 수용성이 떨어지기 때문에 그 생물학적 응용에 있어 또 다른 제약으로 작용한다. 인간이 RSV를 흡수하는 비율은 상당히 높은 편으로 약 75%에 이르지만, 그 생체 이용률은 장과 간에서의 광범위한 대사작용 때문에 1% 미만으로 매우 낮다²⁴). 따라서, RSV는 체내에서 빠르게 대사되고 배설되어, 체내 순환에서 검출되는 자유 RSV의 농도는 매우 희박하다²⁴). 이러한 이유로, in vivo 연구에서 관찰된 RSV의 OA에 대한 효과는 실제 인체 내에서 같은 양상으로 발현된다고 단정하기는 어렵다²⁴).

다양한 연구에서 사용된 RSV의 농도는 2.5 μ M에서 100 μ M까지 다양했으며, RSV를 적용한 실험군은 대조군에 비해 유의미한 개선을 보였지만, RSV의 적용 농도와 개

선 정도 사이에는 비례 관계를 확인할 수 없었다^{10~15}). 약물 전달 방법 역시 cartilage에 대한 직접 주입^{11,15}), scaffold 형성 후 조직에 이식¹⁴), 경구 투여¹²), 체외 세포 실험^{10,13}) 등 다양하게 진행되었는데, 어떤 방법이 더 효과적인지는 아직 비교가 어렵다. RSV는 체내에서 빠르게 대사되고 배설되기 때문에, RSV의 효과를 극대화하기 위해서는 인체 적용시 최적의 농도와 배달 방법을 결정하는 것이 필요하다.

본 연구에서는 동물 모델을 활용하여 OA에 대한 RSV의 효능을 검토하였다. 비교적 활발하게 진행된 전임상 연구와는 달리, OA에 작용하는 RSV에 대한 임상연구는 거의 수행되어 있지 않다. 유일하게 확인된 연구에서는 RSV의 경구 투여가 인체 골밀도와 인산화효소 농도 증가와 관련이 있다는 결과가 나왔다²⁵). 임상연구가 진행되지 않은 것은 아마도 RSV의 사용 승인과 연관이 있을 것으로 보인다. 현재 한국과 미국의 식품의약품안전처에서는 RSV를 공식적으로 건강보조식품이나 의약품으로 인정하지 않았으나, 대만 식품의약품안전처에서는 다이어트 보조식품으로 인정하였다²⁶). 세계 각지에서 RSV의 효능과 안전성 연구가 지속되므로, 앞으로의 연구 결과에 따라 임상연구의 진행도 활발해 질 것으로 예상된다.

OA 이외의 분야에서는 다양한 임상연구가 진행되어 있다. RSV는 신경학적 장애의 발병에 관여하는 대사 조절기, 예를 들면 AMPK, SIRT1, PGC-1 α 등을 조절함으로써 인지기능의 저하를 늦추거나 예방하는데 효과가 있다고 한다. 이러한 특징으로 인해 알츠하이머와 같은 신경학적 장애 치료에 유용한 잠재력을 보이고 있다²⁷). 더불어, RSV의 사용이 고혈당 상태의 과체중 지원자들에서 인슐린 민감도와 혈당 수치의 개선을 유도하는 것이 관찰되었다²⁸). 또한, RSV 섭취로 인해 IGF-1과 IGF결합단백질-3 수치가 감소한다는 연구가 있으며, 이는 암 위험 감소와 연관될 수 있다²⁹). RSV는 또한 혈관 내 지질 침착 및 염증 증가에 기여하는 세포 간 접착 분자(ICAM), 혈관

세포 접착 분자(VCAM) 및 인터루킨(IL)-8 분자의 발현을 감소시켜 혈관의 염증을 감소시키는 역할도 하며, 이러한 효과로 인해 혈관 확장반응 검사(FMD) 지표의 개선이 확인되었다³⁰⁾.

RSV 추출은 주로 포도나 블루베리와 같은 베리류의 껍질에서 진행되기 때문에, 원재료 비용이 상대적으로 저렴하다. 기존의 추출 방법은 에탄올을 활용하였으나, 최근에는 *Aspergillus niger*와 yeast 등의 효소를 활용한 추출 방법이 개발되어 더 높은 효율성을 보이고 있다³¹⁾. RSV의 잠재적 효과와 합리적인 제조 비용을 고려하면, 그 가치는 상당히 높다고 판단된다.

본 연구에서는 여러 가지 한계점이 존재한다. 먼저, 실험 대상이 쥐, 염소, 토끼 등으로 다양했으며, 이들의 생물학적 차이가 OA의 발병과 진행, 그리고 RSV의 효과에 어

떠한 영향을 미칠지에 대해 별도로 평가하지 않았다. 또한, 각 연구에서 RSV의 농도와 투여 방법이 달랐기 때문에, 어떤 농도와 투여 방법이 가장 효과적인지에 대한 명확한 결론을 내리기 어렵고, 대부분의 연구가 RSV의 단기 효과에만 초점을 맞추어 장기적인 효과에 대한 평가가 제한적이었다. 향후, 이러한 부분을 고려한 많은 연구의 진행을 통해, RSV의 보다 효과적이고 안전한 활용 방법에 대한 근거를 마련할 수 있을 것으로 생각된다.

여러 연구들을 살펴보면 RSV의 치료적 효과에 대해 알아볼 수 있었다. 결과적으로, RSV는 TMJ 연골의 손상과 염증을 유발하는 다양한 생화학적 반응을 조절하여, NSAID, 스테로이드, 히알루론산 등 기존의 arthritis 치료제와 더불어, TMJ 치료에 효과적인 대안으로 제시될 수 있을 것으로 보인다.

참고문헌

1. Tanaka E, Detamore MS, Mercuri LG. Degenerative disorders of the temporomandibular joint: etiology, diagnosis, and treatment, *J Dent Res* 2008;87:296-307.
2. Scapino RP, Canham PB, Finlay HM, Mills DK. The behaviour of collagen fibres in stress relaxation and stress distribution in the jaw-joint disc of rabbits, *Arch Oral Biol* 1996;41:1039-1052.
3. Rastogi NK, Vakharia N, Hung OR. Perioperative anterior dislocation of the temporomandibular joint, *Anesth Analg* 1997;84:924-926.
4. Gil-Martinez A, Paris-Aleman A, Lopez-de-Uralde-Villanueva I, La Touche R. Management of pain in patients with temporomandibular disorder (TMD): challenges and solutions, *J Pain Res* 2018;11:571-587.
5. Wang X, Fan D, Cao X et al. The Role of Reactive Oxygen Species in the Rheumatoid Arthritis-Associated Synovial Microenvironment, *Antioxidants (Basel)* 2022;11.
6. Ahmad N, Ansari MY, Haqqi TM. Role of iNOS in osteoarthritis: Pathological and therapeutic aspects, *J Cell Physiol* 2020;235:6366-6376.
7. Lopes EBP, Filiberti A, Husain SA, Humphrey MB. Immune Contributions to Osteoarthritis, *Curr Osteoporos Rep* 2017;15:593-600.
8. Shaito A, Posadino AM, Younes N et al. Potential Adverse Effects of Resveratrol: A Literature Review, *Int J Mol Sci* 2020;21.
9. Shakibaei M, John T, Seifarth C, Mobasheri A. Resveratrol inhibits IL-1 beta-induced stimulation of caspase-3 and cleavage of PARP in human articular chondrocytes in vitro, *Ann N Y Acad Sci* 2007;1095:554-563.
10. Li W, Hu S, Chen X, Shi J. The Antioxidant Resveratrol Protects against Chondrocyte Apoptosis by Regulating the COX-2/NF-kappaB Pathway in Created Temporomandibular Osteoarthritis, *Biomed Res Int* 2021;2021:9978651.

참고문헌

11. Yuce P, Hosgor H, Rencber SF, Yazir Y. Effects of Intra-Articular Resveratrol Injections on Cartilage Destruction and Synovial Inflammation in Experimental Temporomandibular Joint Osteoarthritis, *J Oral Maxillofac Surg* 2021;79:344 e341-344 e312.
12. Chen X, Lu J, An M et al. Anti-inflammatory effect of resveratrol on adjuvant arthritis rats with abnormal immunological function via the reduction of cyclooxygenase-2 and prostaglandin E2, *Mol Med Rep* 2014;9:2592-2598.
13. Ren H, Bao G, Muhammad F et al. 2023.
14. Wang W, Sun L, Zhang P et al. An anti-inflammatory cell-free collagen/resveratrol scaffold for repairing osteochondral defects in rabbits, *Acta Biomater* 2014;10:4983-4995.
15. Wang J, Gao JS, Chen JW et al. Effect of resveratrol on cartilage protection and apoptosis inhibition in experimental osteoarthritis of rabbit, *Rheumatol Int* 2012;32:1541-1548.
16. Wang XD, Zhang JN, Gan YH, Zhou YH. Current understanding of pathogenesis and treatment of TMJ osteoarthritis, *J Dent Res* 2015;94:666-673.
17. Ouanounou A, Goldberg M, Haas DA. Pharmacotherapy in Temporomandibular Disorders: A Review, *J Can Dent Assoc* 2017;83:h7.
18. Wu M, Cai J, Yu Y et al. Therapeutic Agents for the Treatment of Temporomandibular Joint Disorders: Progress and Perspective, *Front Pharmacol* 2020;11:596099.
19. Moccia S, Nucci L, Spagnuolo C et al. Polyphenols as Potential Agents in the Management of Temporomandibular Disorders, *Applied Sciences* 2020;10.
20. Rana A, Samtiya M, Dhewa T et al. Health benefits of polyphenols: A concise review, *J Food Biochem* 2022;46:e14264.
21. de Sa Coutinho D, Pacheco MT, Frozza RL, Bernardi A. Anti-Inflammatory Effects of Resveratrol: Mechanistic Insights, *Int J Mol Sci* 2018;19.
22. Jhanji M, Rao CN, Sajish M. Towards resolving the enigma of the dichotomy of resveratrol: cis- and trans-resveratrol have opposite effects on TyrRS-regulated PARP1 activation, *Geroscience* 2021;43:1171-1200.
23. Orallo F. Comparative studies of the antioxidant effects of cis- and trans-resveratrol, *Curr Med Chem* 2006;13:87-98.
24. Wenzel E, Somoza V. Metabolism and bioavailability of trans-resveratrol, *Mol Nutr Food Res* 2005;49:472-481.
25. Orstrup MJ, Harslof T, Kjaer TN et al. Resveratrol increases bone mineral density and bone alkaline phosphatase in obese men: a randomized placebo-controlled trial, *J Clin Endocrinol Metab* 2014;99:4720-4729.
26. Taiwan Food and Drug Administration, 食品原料整合查詢平臺 <https://consumer.fda.gov.tw/Food/MaterialDetail.aspx?nodeID=160&id=17734>, 2023.
27. Pasinetti GM, Wang J, Ho L et al. Roles of resveratrol and other grape-derived polyphenols in Alzheimer's disease prevention and treatment, *Biochim Biophys Acta* 2015;1852:1202-1208.
28. Hausenblas HA, Schoulda JA, Smoliga JM. Resveratrol treatment as an adjunct to pharmacological management in type 2 diabetes mellitus—systematic review and meta-analysis, *Mol Nutr Food Res* 2015;59:147-159.
29. Adhami VM, Afaq F, Mukhtar H. Insulin-like growth factor-I axis as a pathway for cancer chemoprevention, *Clin Cancer Res* 2006;12:5611-5614.
30. Agarwal B, Campen MJ, Channell MM et al. Resveratrol for primary prevention of atherosclerosis: clinical trial evidence for improved gene expression in vascular endothelium, *Int J Cardiol* 2013;166:246-248.
31. Averilla JN, Oh J, Wu Z et al. Improved extraction of resveratrol and antioxidants from grape peel using heat and enzymatic treatments, *J Sci Food Agric* 2019;99:4043-4053.

치아의 전반적인 마모를 보이는 환자에서 이중 스캔을 활용한 전악 고정성 보철수복 증례

조성현¹, 박현준², 김희중¹, 송주현¹

¹조선대학교 치과대학 치과보철학교실, ²조선대학교 치과병원

간추린 제목 : 마모 환자의 이중스캔 활용 전악 보철 수복 증례

ORCID ID

Sung Hun Cho,  <http://orcid.org/0000-0002-0788-6233>

Hyun-Jun Park,  <http://orcid.org/0000-0002-9230-3302>

Hee-Jung Kim,  <http://orcid.org/0000-0002-2015-1530>

Joo-Hun Song,  <http://orcid.org/0000-0003-4229-6148>

ABSTRACT

Full mouth rehabilitation of a patient with severe attrition using double scanning technique

Sung Hun Cho¹, Hyun-Jun Park², Hee-Jung Kim¹, Joo-Hun Song¹

¹Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Chosun University, ²Chosun University Dental Hospital

Running Title : Full mouth rehabilitation with double scanning technique

In clinical practice, patients often exhibit extensive dental wear and fractures due to deleterious habits such as bruxism, clenching, and suboptimal oral hygiene. These cases may necessitate comprehensive full-mouth restorations that typically involve numerous dental visits, which can potentially lead to patient fatigue, delayed recovery, and uncertain treatment outcomes. The present study reports an innovative approach in which provisional restorations are digitally designed and fabricated on the same day as tooth preparation. The morphology of the provisional restorations that the patient adapted to is then replicated onto the final restorations with dual-scanning technique. The study aims to simplify treatment progress and achieve higher predictability of the final restorations, highlighting the advantages of dual-scanning techniques in simplifying and expediting the treatment process.

Key words : Bruxism, Dental Implants, Dental Prosthesis Design, Digital Technology, Fixed Bridge, Tooth Preparation

Corresponding Author

Joo-Hun Song, DDS, MSD, Assistant Professor

Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju, Republic of Korea

Tel : +82-10-9288-1344 / E-mail : jhun2020@chosun.ac.kr

ACKNOWLEDGMENT This study was supported by research fund from Chosun University Dental Hospital, 2021

연구비 수혜 이 논문은 2021년도 조선대학교 치과병원 학술연구비의 지원을 받아 연구되었음

Full mouth rehabilitation of a patient with severe attrition using double scanning technique: A case report

I. 서론

치아의 교모나 마모, 굴곡 파절과 부식은 우식증과 함께 복합적으로 작용하여 치질의 광범위한 손상과 수직고경의 상실을 야기하며 치아의 전반적인 보철수복이 필요할 수 있다¹⁾. 이러한 경우 대개 지대치 형성과 임시치아 제작, 그리고 최종 보철 제작의 과정 중에서 많은 횡수의 내원을 요구하며, 이는 환자의 피로를 야기하고 저작 능력의 회복을 지연시키며, 치료의 예후에 영향을 미친다. 비가역적인 치료를 시행하기에 앞서 진단자료의 수집과 세심한 수직고경의 평가가 선행되어야 한다.

최근 구강 스캐너와 CAD-CAM 기술의 발전으로 보철수복 치료에 앞서 행해지는 진단 과정을 컴퓨터상에서 더 용이하게 시행할 수 있게 되었으며, 가상으로 진단한 결과 또한 3D 프린터와 밀링 머신의 발전으로 실제 환자의 치료에 적용하기 쉽게 되었다. 가상 교합기를 통하여 수직고경을 진단적 목적으로 거상하여 보거나, 콘빔전산화단층촬영 데이터와 구강 스캔 데이터를 이용하여 임플란트를 가상에서 식립 및 보철수복하고 가이드 수술로 진단한 계획을 재현하는 등, 많은 디지털 기술을 활용하는 진단 및 치료가 대중적으로 쓰이고 있는 추세이다²⁾.

디지털 기술을 활용한 보철수복 과정 중 전통적인 보철 과정에서는 불가능하였던 이종 스캔방식의 활용이 주목되고 있으며, 이는 다른 두 스캔 데이터에서 중복되는 부분을 기준점으로 이용하여 중첩하는 방법으로, 국소의치가 장착되는 서베이드 크라운의 제작이나 전악고정성보철물의 제작 등 다양한 증례에서 활용되고 있다^{3,4)}.

본 증례에서는 전악 보철수복을 진행하는 과정 중 이러한 디지털 기술을 적극적으로 활용하였다. 먼저 술 전 채득해 둔 환자의 구강 데이터를 활용하여 CAD 프로그램에서 가상으로 수직고경의 거상과 진단 왁스업을 시행하였고, 지대치의 형성과 동시에 구강스캔을 시행하여 술 전 진단 왁스업 데이터를 이용해 임시치아를 신속히 디자

인 및 제작하여 환자에게 장착하였다. 추후 환자가 적응한 임시치아는 이종 스캔을 시행하여 최종 보철 수복에 반영하였으며, 결과적으로 환자의 시술 시간을 유의미하게 줄이고 치료방법을 보다 단순화하여 의미 있는 전악보철수복 결과를 얻었기에 본 증례를 고찰하고 보고하려고 한다.

II. 증례

본 증례 논문은 조선대학교 치과병원 임상시험 심사위원회 심의 후(CUDHIRB 2305 003) 작성하였다. 본 증례의 환자는 61세의 남성으로 하악 좌측 구치부의 고정성 국소의치의 상태 검사와 전반적인 치아 마모의 개선을 위하여 내원하였다. 환자는 이악물기나 이갈이 등의 악습관의 자각은 없었으나 교근이 발달되었고, 단단한 음식을 선호하는 식습관이 있어 본 증상을 초래하였을 것으로 사료되었다. 전신병력으로는 고혈압과 전립선과 관련된 약을 복용 중이었으며, 구내 검사상 상하악 치아의 전반적인 마모와 과개교합, 상악 좌측 측절치(#22), 상악 좌측 견치(#23)의 정출, 하악 좌측 제2소구치(#35), 제1대구치(#36), 제2대구치(#37) 브릿지의 교합면 천공이 관찰되었다.

초진 파노라마 방사선 사진에서는 #35-37 부위 보철물의 하방으로 이차우식이 관찰되었으며, 측두하악 관절 형태의 큰 이상은 보이지 않았다(Fig. 1).

정확한 진단을 위하여 구강 스캐너(Medit i700, Medit Co., Seoul, South Korea)를 사용하여 초진 구강스캔 데이터를 채득하였으며, 해당 스캔자료를 사용하여 수직고경 분석을 시행하였다(Fig.2). 디지털 모델상에서의 수평피개는 약 2mm, 수직피개는 약 3mm로 관찰되었다. 하악 중절치의 해부학적 치관길이는 약 4mm로 평균값인 약 8mm에 비교하여 상당량 마모된 상태였으며, 상악의 전치부가 하악의 전치부를 거의 가리고 있는 과개교합 양

CASE REPORT

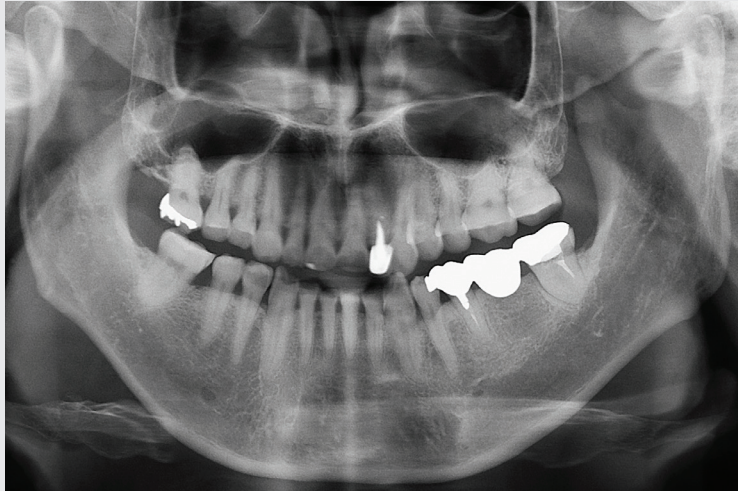


Figure 1. Initial panoramic radiograph shows generalized attrition and extrusion of the upper left lateral incisor and canine.



Figure 2. Deep bite and shortening of clinical crown length can be seen in the intraoral scan data.

상이 관찰되었다⁵⁾.

상악 중절치의 치은연으로부터 하악 중절치의 치은연까지의 수직적인 길이는 9mm로 평균거리 18mm에 비하여 크게 차이가 있어 상당량의 마모가 진행됨을 나타내었다⁶⁾. 안모를 보았을 때는 동공부터 구각까지의 거리에 비하여 코 끝부터 턱 끝까지의 길이가 미량 감소하여 있었지만 큰 부조화는 보이지 않았다. 이상의 여러 가지 지표들을 고려해 보았을 때 전반적인 마모가 상당량 진행되었지만 보상성 정출로 인하여 수직고경의 상실은 최소화된 증례인 Turner Class II 증례로 판단되었으며, 미량 상실된 수직고경의 회복과 보철수복 공간의 확보를 위하여 수직고경 증가를 동반한 전악보철수복이 계획되었다.

먼저 #37 치아에서 보철물 하방의 이차우식의 진행이 관찰되어 해당 치아의 상세한 평가를 위하여 보철물을 제거하였으며, 평가 시에 우식에 이환된 치질이 크고 재신경치료 후 보철을 진행하기에는 예후가 불량하여 #37치아의 발거 후 #36,37 무치악 부위의 임플란트 보철 수복을 계획하였다. #35 치아는 보철물 제거 시에 하방 지대치의 치질 및 치주 상태가 건전하여 재보철을 계획하였다.

#37 치아의 발거 후 발치와의 치유를 기다린 후 콘빔 전산화 단층영상과 구내 스캔을 채득하였다. CAD 프로그램(Implant Studio, 3Shape Inc., Copenhagen, Denmark)을 사용하여 영상 파일과 스캔 파일을 중첩하였으며, 통상적인 #36,37 치아의 위치와 치조골 상태를 고려하여 계획한 임플란트의 식립 위치를 바탕으로 수술 가이드를 3D 프린터(IMD, Carima Co., Seoul, Korea)를 사용하여 출력하고(Fig. 3), #36,37 위치에 골이식 재료(Do Bone, Renew Medical, Bucheon, Korea)와 함께 임플란트(TSIII, Osstem Implant Co., Seoul, Korea)를 식립하였다(Fig. 4).

1차 수술 후 약 4개월 뒤 2차수술을 진행하였으며(Fig. 5), 한 달 뒤 #36,37 임플란트에 스캔바디를 체결하여 구강 스캔을 시행하였다. 이 과정에서 수직고경 거상량의 결

정 및 중심위 교합의 채득을 시행하기 위하여 리프 게이지를 사용하였고, 구치부의 충분한 보철수복 공간이 확보되는지 확인하며 리프 게이지 개수를 늘렸다. 동시에 Willis 법을 참고로 중안모 길이와 하안모 길이가 비슷한지도 평가하며 최종적으로 리프 게이지 18개, 약 1.8mm의 수직고경을 거상한 상태를 목표 수직고경으로 설정하였다⁷⁾.

환자에게 다시금 목표로 한 고경만큼의 리프 게이지를 물리게 하여 중심위 교합을 채득하고, 이 상태에서 교합 스캔을 채득하여 상악과 하악의 스캔을 정렬함으로써 가상의 상악과 하악 위치를 획득하였다. 수직고경의 거상량과 그에 따른 삭제량을 고려해보았을 때 치수의 노출이 우려될 정도로 정출된 치아는 없어 의도적 근관치료는 선행하지 않고 진행하였다.

수직고경이 거상된 상태에서 채득된 스캔 파일과 정렬이 완료된 치아 라이브러리를 이용하여 진단 왁스업을 진행하였다. 후구치 삼각용기에서 얻어낸 교합평면 정보와 기존 치아의 위치를 고려하여 CAD 프로그램(Meshmixer, Autodesk Inc., San Francisco, CA, USA)을 이용해 기존 치아 배열 라이브러리에서 치아를 이동 및 크기 조정 등을 통해 진단 왁스업을 완료하였다(Fig. 6).

한 달 뒤, 거상된 수직고경에 맞추어 임시치아의 제작과 시적을 아래와 같은 순서로 완료하였다.

1. #36,37 고정체에 티타늄 맞춤형 임플란트 지대주를 체결하고 임시치아를 장착하였고, 이후 기존 결정한 양만큼의 수직고경을 거상한 후 중심위 교합 스캔을 채득하였다. 좌측 구치부 치아들의 삭제 후 지대치의 외형을 스캔하고(Fig. 7A), 기존 치아 배열을 참고하여 CAD 프로그램(Exocad DentalCAD, Exocad GmbH, Darmstadt, Germany) 임시치아 외형의 디자인을 완료하였다. 디자인한 임시치아는 PMMA 블록(Kuwotech PMMA, Kuwotech, Gwangju, Korea)을 밀링 머신(Arum5X-500, Arum Dentistry Co., Daejeon, Korea)으로 삭제하여 제작하였다.

CASE REPORT

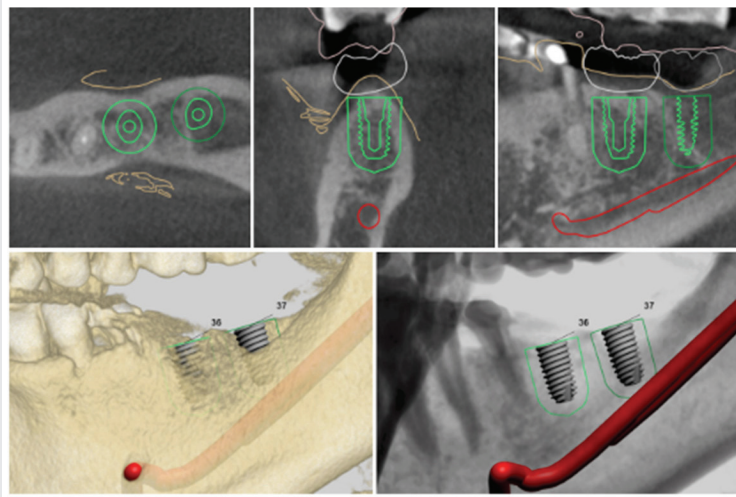


Figure 3. Placement of #36,37 implant fixtures is pre-surgically simulated with CAD program for guided surgery.

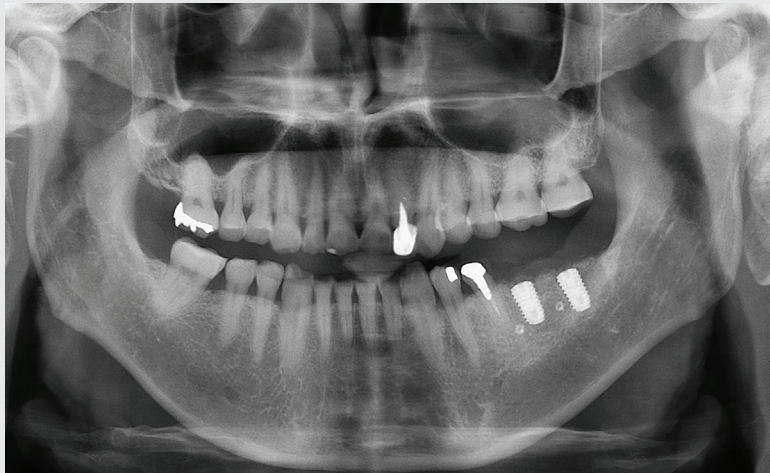


Figure 4. #36,37 implant fixtures are placed in the intended locations with the surgical guide.

CASE REPORT



Figure 5. Intraoral photographs taken after implant second surgery show adequate healing of the surgical site.

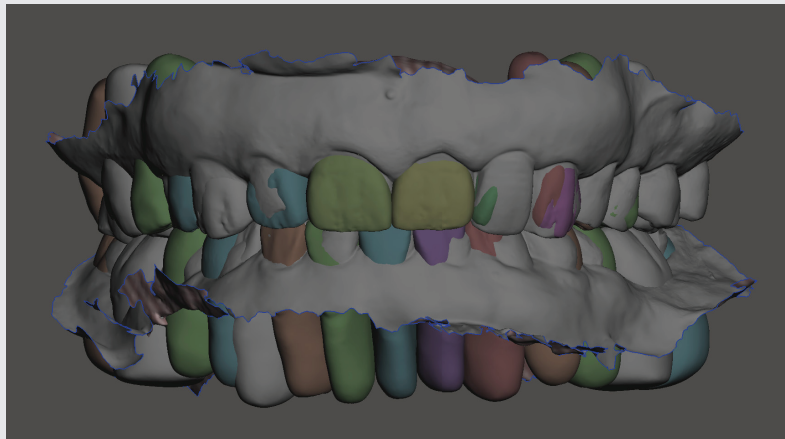


Figure 6. Diagnostic wax-up is completed digitally at the elevated vertical dimension.

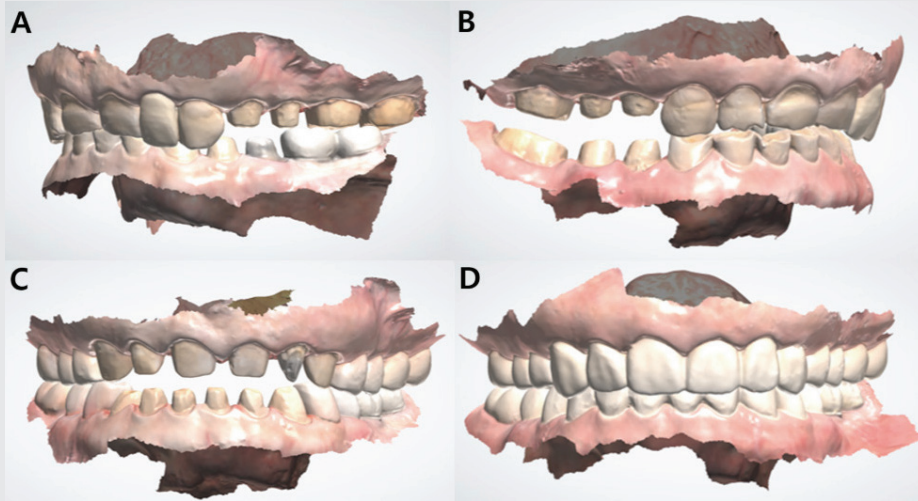


Figure 7. Series of oral scan data illustrating the process of tooth preparation: (A) Posterior teeth on the left side are prepared. (B) Posterior teeth on the right side are prepared. (C) Anterior teeth are prepared. (D) A set of provisional restoration is fabricated and temporarily cemented.

2. 좌측 구치부의 임시치아가 제작되고 있는 동안, 우측 구치부의 지대치의 삭제를 시행하였다. 좌측의 임시치아 제작의 완료 후에 좌측 임시치아를 장착한 상태로 우측 구치부 지대치 및 교합 상태를 스캔하고, 좌측과 마찬가지로 미리 진단배열 해 두었던 데이터를 참고하여 임시치아의 디자인과 제작을 시행하였다(Fig. 7B).
3. 우측 구치부의 임시치아가 제작되고 있는 동안 전치부의 지대치 삭제를 시행하였다. 우측 구치부 임시치아 제작 완료 후 양측에 임시치아를 장착한 상태로 전치부 지대치의 구강 스캔을 시행하였으며(Fig. 7C), 기존 치아배열을 참고로 하여 임시치아의 디자인과 제작을 완료하였다(Fig. 7D).
4. 모든 임시치아들을 장착한 후 발생한 교합의 미세한 오차를 조정하며 거상된 수직고경 상태의 임시치

아 조정을 완료하였으며, 임시합착재(Temp-bond, Kerr Co., Brea, CA, USA)로 합착하였다(Fig. 8).

약 4개월간의 관찰 기간 동안 환자의 습관적 교합 상태를 고려하여 일부 조정을 시행하였다. 임시치아 초기 장착 시 구치부의 임시치아에서 임시 시멘트의 소실이 일부 관찰되었으나, 지속적인 임시치아 조정 및 적응 후 해당 증상은 사라졌다. 환자가 임시치아로 변화된 수직고경과 교합 양상에 특별한 이상 없이 적응한 것을 확인 후 환자의 저작 습관이 반영된 임시치아의 외형을 복제하는 방법으로 최종 보철로의 진행을 결정하였다. 다만 구치부의 지대주의 치관 길이가 짧았고 환자분의 교합력이 강한 편으로 단독 수복 시 보철물 탈락 및 기능 시 하중 분산이 우려되어 최종 보철물은 소구치끼리 그리고 대구치끼리 각각 2 unit 브릿지 형태로 묶어서 제작을 계획하였다. 전치부 또한 마찬가지로 지대주의 치관길이가 짧은 편이었으나, 임



Figure 8. A set of provisional restoration is temporarily cemented after occlusal adjustment.

시치아 사용 기간 동안 시멘트 누출 등의 문제점이 나타나지 않았고 #22치아의 예후가 불분명하여 환자분과의 상의 하에 보철물 탈락의 가능성을 설명해 드리고 단독 보철물로 최종 보철을 계획하였다.

환자가 충분히 사용하고 적응한 임시치아의 기능적인 형태와 심미적인 외형을 최종보철물로 그대로 이행하기 위해 이중 스캔을 활용하였다. 이중 스캔을 활용하기 위해서는 중첩 시 활용할 수 있는 부분이 필요하다. 최종 보철물의 수복 순서는 양측 구치부부터 진행하였다. 먼저 구강 스캐너(Medit i700)를 이용하여 임시치아의 외형을 스캔하였다(Fig. 9A). 구치부 임시치아를 탈거한 뒤에 앞서 채득한 임시치아 스캔에서 구치부 임시치아 부분만 편집하여 삭제하고 편집되지 않은 전치부를 기준으로 해당 부위를 다시 스캔 시행하여 임시치아 하방의 지대치의 스캔을 이중으로 채득하였다(Fig. 9B). 이렇게 채득한 지대치 스캔은 다른 편집되지 않은 부위들을 동일한 기

준점으로 공유하기 때문에 임시치아 스캔과의 위치 관계가 일정하다. 최종 보철물의 디자인은 치과 CAD 소프트웨어(Exocad DentalCAD)를 사용하여 진행하였다. 먼저 임시치아를 스캔한 파일을 진단모델로 사용하고 이 외형에 맞추어 최종 수복할 보철물을 디자인하였다. 이후 최종 디자인한 파일의 디자인을 작업 모델의 지대치에 맞추어 내면을 형성하는 과정을 거쳐 최종 보철물의 디자인을 완성하였다(Fig. 9C). 지르코니아 블록(Eclipse Zirconia V2.0, Yeesung Dental, Ulsan, Korea)을 밀링 머신(Arum 5X-500)을 이용하여 구치부 지르코니아 보철을 가공하였고, 신터링 머신(Tiger Mini Plus, GMD Bio, Seoul, Korea)을 이용해 소결 후 최종 완성하였다. 완성된 구치부 지르코니아 보철물을 환자 구강 내 임시합착재(Freegenol, GC Co., Tokyo, Japan)를 이용해 임시 합착을 시행하였다.

구치부 보철의 임시합착 이후 전치부도 구치부와 동일

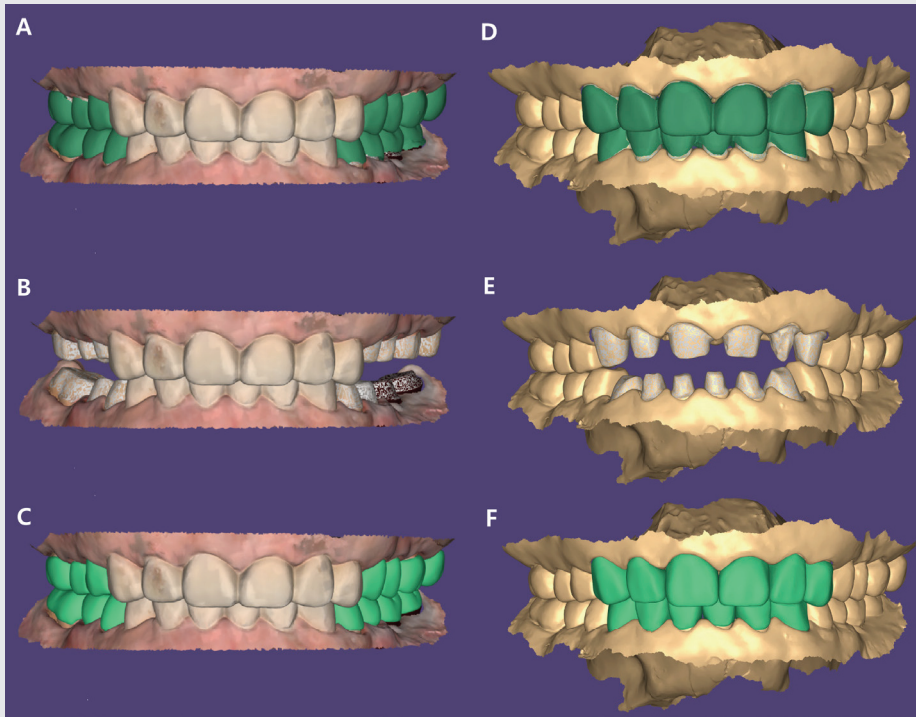


Figure 9. Definitive restoration design of the posterior (A-C) and anterior (D-F) prostheses using dual scanning technique: (A, D) Provisional restoration is scanned. (B, E) Provisional restoration is erased from the scan data and overwritten with abutment scan. (C, F) Definitive restoration is designed using the external surface of the provisional restoration and the margin of the abutment scan.

한 과정으로 이중 스캔 및 디자인을 진행하였다. 전치부의 임시치아 탈착 전후를 이중 스캔 하였으며(Fig. 9D, 9E), 임시치아의 외형을 그대로 따르는 최종 보철물을 디자인 하였다(Fig. 9F). 이후 디자인한 형태를 밀링 머신(Arum 5X-500)을 이용해 지르코니아 블록(Eclipse Zirconia V2.0)을 가공 및 신터링(Tiger Mini Plus)을 통해 제작 하였다.

우선 양측 구치부 보철물부터 먼저 임시 합착 후 한 달 정도 사용해 보며 최종 적응 양상 및 이상 소견 여부를 평가하

였으며, 그 후 제작해 두었던 전치부 보철물을 임시 합착재(Freegenol)를 사용하여 임시 합착하였다. 다시 한 달 후 전치부의 적응까지 확인 후 이중 중합형 레진 시멘트(RelyX Unicem, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA)를 사용하여 최종 보철물들의 영구 합착을 전부 완료하였다(Fig. 10).

교합 양상은 폐구 시 양쪽 구치부에서의 균등한 접촉과 전치부에서 접촉 없음을 확인하였으며, 측방 운동 시에는 균기능과 함께 최후방 구치는 이개되도록 설정하였다. 교합력의 분배 양상을 교합 분석 프로그램(T-scan,

CASE REPORT



Figure 10. Definitive restoration is permanently cemented after confirming no clinical signs of pain or discomfort.

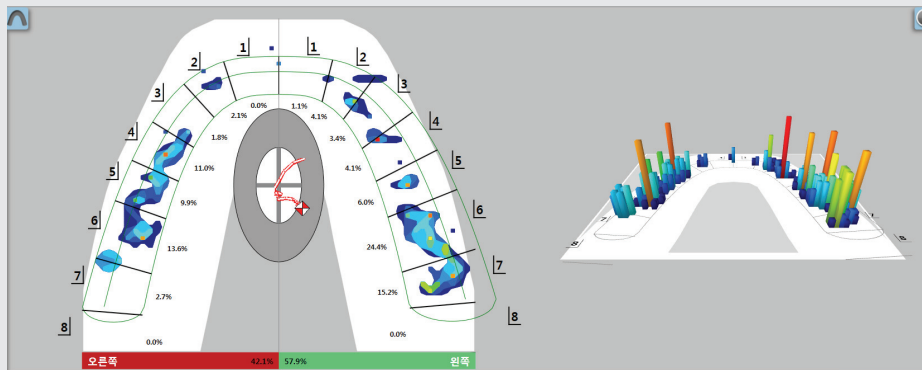


Figure 11. T-Scan data recorded after delivering definitive restoration illustrates evenly distributed occlusal forces.

CASE REPORT

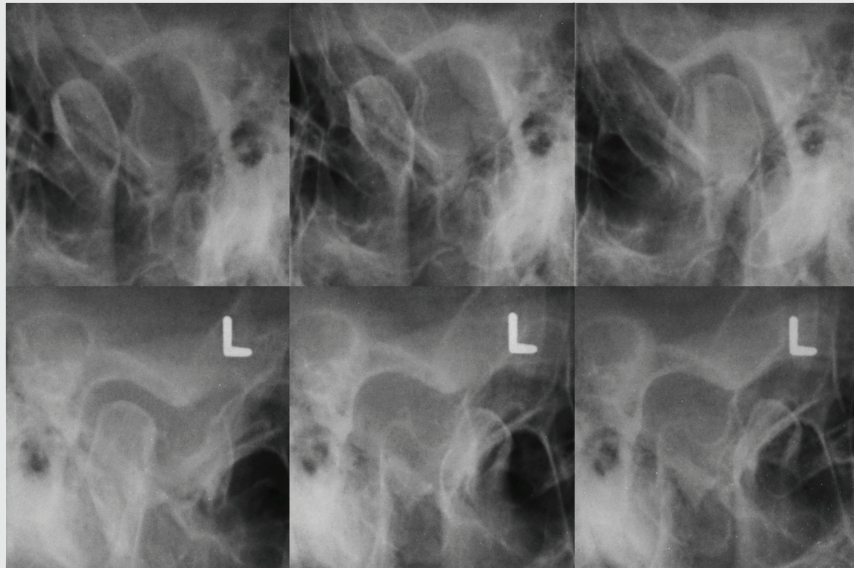


Figure 12. No radiographic signs of inflammation or limitation in the range of motion of the temporomandibular joint is noted in the post-operative transcranial radiographs.

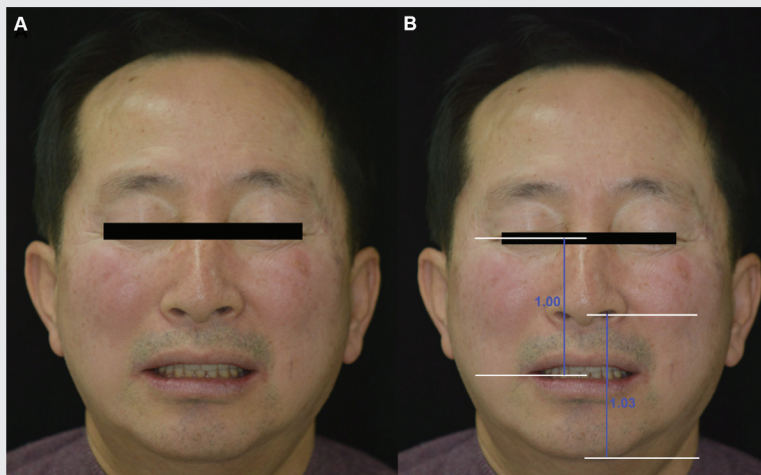


Figure 13. Facial profile after definitive restoration: (A) Frontal view is shown. (B) Middle and lower facial heights are similar in vertical dimension.

Tekscan Inc., Boston, MA, USA)을 통하여 관찰하였으며, 구치부 단일 치아 당 교합력은 어느 정도 일정하게 작용하였으나, 좌측에 상하악의 대구치 한 쌍이 더 존재하여 교합력의 중심점은 다소 좌측으로 위치함이 확인되었다(Fig. 11). 최종 보철 수복 후 측두하악관절의 움직임에서는 과두 걸림이나 개구제한 등의 이상 소견은 관찰되지 않았다(Fig. 12). 안모를 정면에서 바라보았을 때는 수직고경의 미량 증가가 확인되었으며, 중안모와 하안모의 길이가 비슷함이 확인되었다(Fig.13).

최종 보철물 합착 후 보철물의 유지관리 교육을 시행하였으며, 증상 재발의 방지를 위하여 식습관과 악습관 개선에 대한 지도 및 주기적인 평가를 통해 필요 시 스플린트와 보톡스 등의 추가적인 치료가 필요할 수 있음을 설명하였다. 환자는 주기적 관찰 기간동안 보철물에 대하여 기능적, 심미적으로 만족함을 나타내었다.

III. 토의

본 증례는 치아의 전반적인 마모와 미량 수직고경의 상실을 보인 환자의 진단과 치료를 위하여 디지털 기술을 적극적으로 활용하였다. 치질의 파괴는 교모, 마모, 굴곡파절과 부식 등의 요인으로 발생할 수 있으며, 본 환자는 이 같이나 이악물기 같은 습관의 자각은 없었지만 폐구시켰을 때에 교근의 발달이 두드러짐과 상하악 치아 교합면의 상당량의 마모가 확인되었으며, 부식의 임상 증상인 매끈한 치아의 표면과 상악 중절치들의 순면 치경부의 폭넓은 치질 상실, 상아질의 움푹한 패임 또한 관찰되어 교모와 부식이 복합적으로 작용한 것으로 판단되었다⁸⁾. 이러한 문제를 극복하기 위하여 보철물의 선택에 있어 지르코니아가 활용되었다. 지르코니아는 디지털 방법을 활용하여 제작하기에 가장 용이한 재료이며, 훌륭한 생체적합성 및 강도와 심미성을 가지는 재료이다. 또한 지르코니아 간의

마모는 크지 않다고 보고된 바 있어 환자의 저작력과 악습관에도 교모 및 파절의 우려가 적은 지르코니아의 선택이 우선적으로 고려되었다⁹⁾.

수직고경은 구내외의 다양한 기준점을 사용하여 진단 및 평가하였다. 초진 시 채득한 구강 스캔 데이터에서는 상하악 중절치에서의 절단연과 치은연간거리가 약 9mm로 관찰되어 치아의 마모를 나타내었으나, Willis 분석에 비추어 보았을 때 중안모와 하안모의 큰 차이를 보이지 않고 최소 발음 간격의 이상 또한 관찰되지 않아 수직고경의 큰 상실은 발생하지 않은 것으로 사료되었다. Turner는 치아의 마모가 일어난 환자의 치료에서 진단과 치료방법을 제시하였는데, 본 증례의 환자는 전치부와 구치부의 전반적인 마모를 보이지만 치아의 보상성 정출로 인하여 수직고경은 어느 정도 유지가 되었던 Turner Class II 증례로 판단되었다¹⁰⁾. 수직고경의 급격한 변화는 근신경계의 과활성화나 저작력의 증가, 측두하악 관절의 부조화를 초래할 수 있다는 보고가 있어 생리적 범위 내에서의 최소한의 수직고경 변화를 목표로 하였으며, 보철수복 공간의 확보를 목표로 거상량을 결정하였다. 리프 게이지를 물려보았을 때 최종적으로 전치부 기준 1.8mm의 수직고경의 거상이 확인되었으며 이는 환자가 적용할 수 있는 생리적인 수직고경 거상량으로 보고되는 4~5mm 범위 안에 있었다^{6,11)}.

전통적인 방법으로 보철수복을 진행하였을 경우 환자의 진단 모형 채득 후 진단 왁스업을 시행하고 치아 삭제 후에는 인상재를 사용하여 주모형을 제작한 뒤에 임시치아 및 최종 보철물의 제작이 이루어진다. 이러한 기공 과정 단계마다 기공물을 제작하기 위한 인력과 시간 또한 상당히 소모되고, 오차 또한 누적될 여지가 높아 의도한 대로 결과를 얻기 어려운 경우가 있다. 본 증례에서는 구내 스캔 데이터를 바탕으로 기존 치아의 위치와 후구치 삼각용기 등의 기준들을 활용하여 거상된 수직고경 상에서의 치아 배열을 용이하게 진행할 수 있었으며, 임시치아

의 디자인 및 제작 또한 삭제된 치아의 스캔과 준비해 둔 치아 배열을 활용하여 신속히 완료할 수 있었다. 장기간 임시치아를 장착하게 하여 환자의 적응을 확인하였고 환자의 습관이 반영된 임시치아를 이중스캔 하는 방식으로 최종 보철물의 제작을 진행하였기에, 각 과정을 이전하는 과정을 생략함과 동시에 큰 수정이 필요하지 않은 예측도 높은 최종 보철물의 완성이 가능하였다. 이렇게 임시치아의 외형을 최종 보철물에 복제하는 방식은 아날로그 작업 방식만으로는 정확도 높게 재현이 불가능한 방식으로, 디지털 기술을 활용한 보철물 제작 방식의 큰 장점 중 하나로 사료된다.

본 증례는 치아의 전반적인 마모를 보인 환자에 있어, 이중 스캔 등의 디지털 기술을 활용하여 수직고경 거상을 포함한 전악 고정성 보철 수복의 치료를 완료하였다. 최종적으로 환자와 술자 모두 기능적, 심미적으로 만족스러운 결과를 얻을 수 있었기에 보고하는 바이다.

IV. 이해상충의 유무

저자들은 본 논문에서 이해상충은 없음을 확인하였다.

참고문헌

1. Harpenau LA, Noble WH, Kao RT. Diagnosis and management of dental wear. *Journal of the California Dental Association*. 2011;39(4):225-231.
2. Lepidi L, Galli M, Mastrangelo F, Venezia P, Joda T, Wang HL, Li J. Virtual articulators and virtual mounting procedures: where do we stand? *Journal of Prosthodontics*. 2021;30(1):24-35.
3. Sena Y, Jung-Suk H, In-Sung Y, Yoon H-I. Full mouth rehabilitation of a severely worn dentition using intraoral scanner and the CAD/CAM double scanning technique. *J Korean Acad Prosthodont*. 2020;58(1):67-76.
4. Joo H-S, Park S-W, Yun K-D, Lim H-P. Complete-mouth rehabilitation using a 3D printing technique and the CAD/CAM double scanning method: A clinical report. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2016;116(1):3-7.
5. Ray D, Wiemann A, Patel P, Ding X, Kryscio R, Miller C. Estimation of the rate of tooth wear in permanent incisors: a cross-sectional digital radiographic study. *Journal of oral rehabilitation*. 2015;42(6):460-466.
6. Abduo J, Lyons K. Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension: a review. *Australian dental journal*. 2012;57(1):2-10.
7. Willis FM. Features of the face involved in full denture prosthesis. *The Dental Cosmos*. 1935;77:851-854.
8. Donovan T, Nguyen-Ngoc C, Abd Alraheam I, Iruasa K. Contemporary diagnosis and management of dental erosion. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2021;33(1):78-87.
9. Kwon M-S, Oh S-Y, Cho S-A. Two-body wear comparison of zirconia crown, gold crown, and enamel against zirconia. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*. 2015;47:21-28.
10. Turner KA, Missirlian DM. Restoration of the extremely worn dentition. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1984;52(4):467-474.
11. Schuyler CH. Problems associated with opening the bite which would contraindicate it as a common procedure. *The Journal of the American Dental Association*. 1939;26(5):734-740.

Restorative surgery using modified Kazanjian vestibuloplasty and subepithelial connective tissue graft for severe trismus and mandibular denudation after facial contouring surgery: A case report

Hyun-Jin Kwak, So-Hyeon Kim, Yoon-Ju Nam, Chul-Hoon Kim,
Jung-Han Kim, Bok-Joo Kim

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Medicine, Dong-A University


ORCID ID

Hyun-Jin Kwak,  <https://orcid.org/0000-0002-0110-0826>

So-Hyeon Kim,  <https://orcid.org/0000-0002-4953-9627>

Yoon-ju Nam,  <https://orcid.org/0009-0007-3483-7377>

Chul-Hoon Kim,  <https://orcid.org/0000-0002-2719-1922>

Jung-Han Kim,  <https://orcid.org/0000-0002-3469-6136>

Bok-Joo Kim,  <https://orcid.org/0000-0002-7482-8738>

ABSTRACT

Restorative surgery using modified Kazanjian vestibuloplasty and subepithelial connective tissue graft for severe trismus and mandibular denudation after facial contouring surgery: A case report

Hyun-Jin Kwak, So-Hyeon Kim, Yoon-Ju Nam, Chul-Hoon Kim, Jung-Han Kim, Bok-Joo Kim

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Medicine, Dong-A University

Oral vestibule is important in oral health. Various vestibuloplasty techniques are used in cases involving vestibule loss. This case report describes the treatment outcomes from performing modified Kazanjian vestibuloplasty with artificial dermis graft and connective tissue graft for severe trismus and mandibular denudation caused by shallow vestibule and post-operative scarring after facial contouring surgery. Based on an accurate understanding of the anatomical structures within the oral cavity, problems caused by multiple surgery due to inflammatory complications after a facial contouring surgery, including scarring, discomfort during mouth and cheek movements due to loss of oral vestibule, trismus, alveolar bone exposure, and gingival recession, were resolved with a single surgery.

When performing intraoral surgery, it is necessary to understand the meaning and importance of vestibule and perform incision and suturing to minimize the shallowing of vestibule. In cases involving vestibule loss, appropriate techniques should be selected to ensure restoration of vestibule.

Key words : Oral vestibule, Vestibular deepening, Modified Kazanjian Vestibuloplasty, Connective tissue graft, Artificial dermis graft

Corresponding Author

Bok-Joo Kim, DDS, PhD, Professor

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Medicine, Dong-A University,
26, Daesingongwon-ro, Seo-gu, Busan, 49201, Republic of Korea.

Tel : +82-51-240-5470 / fax : +82-51-241-5475 / Email : omsbjkim@dau.ac.kr

I. Introduction

Oral vestibule, which refers to the distance between the lip margin or the coronal margin of the attached gingiva to the mucobuccal fold, significantly impacts oral health¹⁾. A shallow vestibule can apply tension on the attached gingiva to cause a gingival recession and deep periodontal pocket while making oral hygiene more challenging¹⁻³⁾. Methods for obtaining an appropriate vestibule include mucosal advancement vestibuloplasty, secondary epithelization vestibuloplasty, and mucosal or skin grafting vestibuloplasty⁴⁾. These methods have demonstrated successful and predictable outcomes⁴⁻⁸⁾.

In vestibuloplasty, prime examples of secondary epithelization vestibuloplasty using pedicle flap include the Kazanjian vestibuloplasty and Clark vestibuloplasty⁴⁻⁶⁾. Of these, the Kazanjian vestibuloplasty is a method in which an incision is made on the inner mucosa of the lower lip. Then, partial-thickness dissection is performed on the inferior aspect of the mucosa towards the alveolar crest, followed by flap reflection and suturing to the periosteum at the position where the oral vestibule has been deepened⁴⁻⁶⁾. Various modified versions of this technique are widely used in clinical practice^{7,8)}.

In secondary epithelization vestibuloplasty, leaving the periosteum exposed may cause increased pain. If epithelization occurs, vestibule can become shallow again with a resilience of 50% during the postoperative 2~3 years and a resilience of $\geq 80\%$ in the mandible^{4,5)}. Grafting mucosa or skin on the exposed periosteal surface can reduce pain and lower

resilience to 20~30%⁵⁾. Concerning resilience, keratinized oral mucosa is a better graft material than skin or buccal mucosa, typically harvested from the maxillary palate^{4,5,9)}. The method above has the disadvantages of requiring additional surgery on the donor site and being difficult to harvest a graft large enough to cover the recipient site if the defect is large⁴⁾. Alternatively, the method of grafting artificial dermis products, available in various sizes, can be used instead of mucosa or skin¹⁰⁾.

Connective tissue graft (CTG) and free gingival graft (FGG) are two of the most commonly used methods in periodontal plastic surgery. Both methods are used for root coverage during root exposure and gingival augmentation when the attached gingiva is insufficient. However, CTG has better blood supply than FGG, while it also has excellent predictability and aesthetics¹¹⁻¹⁴⁾. Unlike FGG, which involves harvesting the graft from the donor site and leaving an open wound to induce secondary healing, CTG involves harvesting the graft by making two horizontal, oblique incisions, parallel to each other and 1.5mm in length, on the donor site, which minimizes the wound and allows primary closure of the donor site for less postoperative pain¹¹⁻¹⁴⁾.

This case report describes the treatment outcomes of modified Kazanjian vestibuloplasty with artificial dermis graft and subepithelial CTG for severe trismus and mandibular denudation caused by shallow vestibule and postoperative scarring after facial contouring surgery.

II. Case presentation

A 28-year-old female patient with no pre-existing conditions was referred to our clinic with chief complaints of left mandibular denudation (#34~36) and severe trismus (Maximum comfortable opening(MCO): 20mm) that persisted despite three rounds of surgery to resolve inflammatory complications that occurred after a facial contouring surgery performed at local plastic surgery clinic. Shallow vestibule was observed in the surgical site in the left mandible, while postoperative scar tissues had caused reduced mucosal flexibility. These conditions caused tension to be applied to the gingiva whenever she moved her lips or opened her mouth, causing a gingival recession, alveolar bone exposure at the mucogingival junction, and even trismus. Trismus presented challenges for oral hygiene care, while plaque buildup further exacerbated gingival recession(Fig. 1). Clinically, mucosal flexibility was reduced to the point where even buccal retraction was difficult.

First, we performed alveoloplasty under local anesthesia, expecting soft tissue to replace the defect gradually. However, the procedure produced slight improvement and failed to resolve the problem completely(Fig. 2). The patient kept complaining about discomfort during lip and cheek movements and trismus.

To address the discomfort the patient was experiencing, we planned to perform the modified Kazanjian vestibuloplasty and CTG under general anesthesia to increase vestibule and create an attached

gingiva.

After making an incision on the buccal mucosa, we performed partial-thickness dissection of the bottom of the flap on the gingival side toward the alveolar crest up to the area with alveolar bone exposure and partial-thickness dissection of the flap on the buccal mucosal side in buccal direction, followed by using absorbable suture to suture the flap to the inferior connective tissue where maximum vestibule can be achieved(Fig. 3, 4). Retraction was difficult before the incision and dissection due to shallow vestibule and firm scar tissue. However, retraction became much easier after the incision and dissection owing to deeper vestibule and increased flexibility.

Next, we measured the size of the area with alveolar bone exposure and harvested subepithelial connective tissue graft (1.5mm thick) by making two horizontal oblique incisions, parallel to each other and 1.5mm in length, at sites apically located 3mm from the left premolar palatal gingival margin(Fig. 5). After flap reflection on the site of alveolar bone exposure, subepithelial connective tissue graft was adapted and sutured(Fig. 6).

Due to the wideness of the exposed periosteal surface and connective tissue, it was difficult to harvest mucosa or skin that would be large enough. However, leaving the area exposed could cause increased postoperative pain and shallowing of vestibule again due to contraction as epithelization occurs. Accordingly, we decided to perform an artificial dermis graft as an alternative. After measuring the size needed, we adapted the appropriately sized artificial dermis

CASE REPORT



Figure. 1. Preoperative clinical photo
Shallow vestibule, denudation, and gingival recession from #34-36 were observed.



Figure. 2. After alveoplasty
Shallow vestibule, denudation, and gingival recession from #34-36 were not completely improved.

CASE REPORT

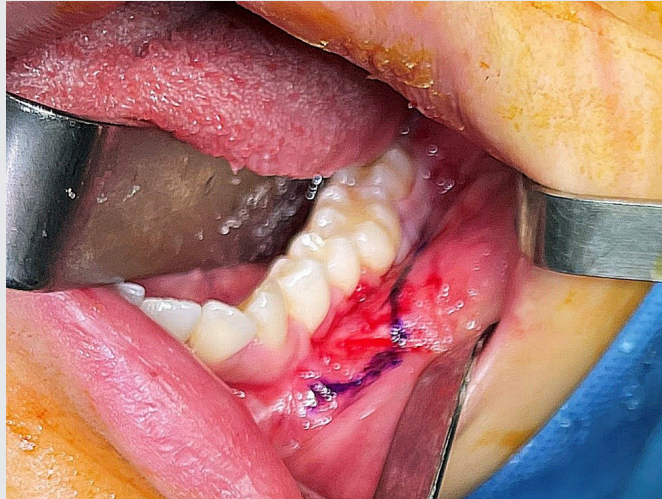


Figure. 3. Incision line on the buccal mucosa

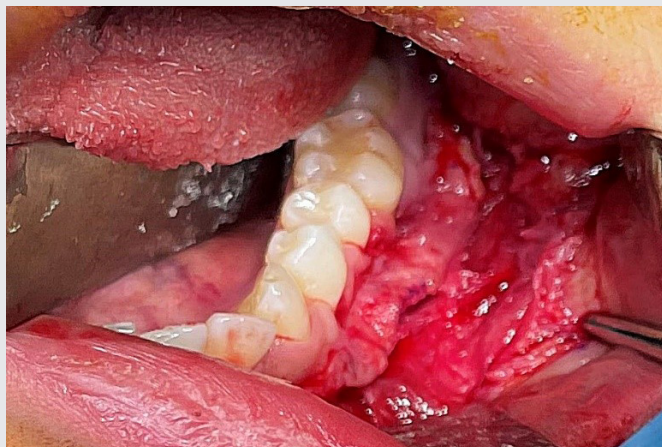


Figure. 4. Vestibule deepened after flap dissection, reflection

CASE REPORT

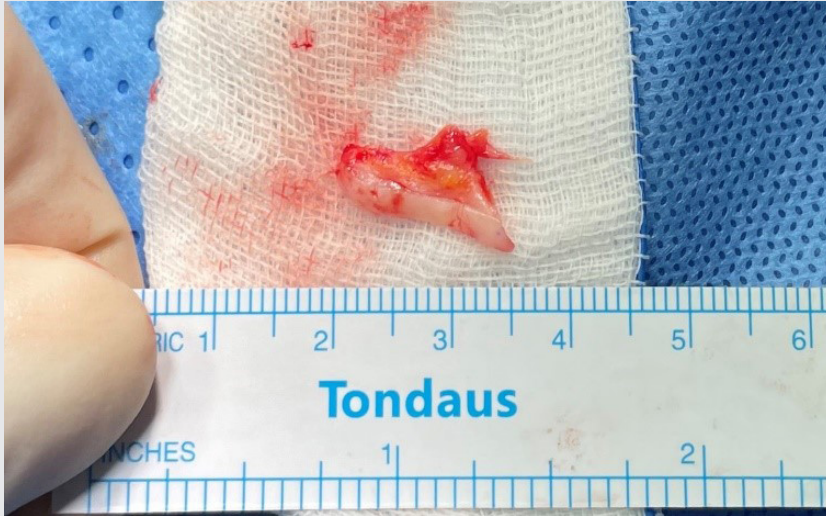


Figure. 5. Harvesting of subepithelial connective tissue graft

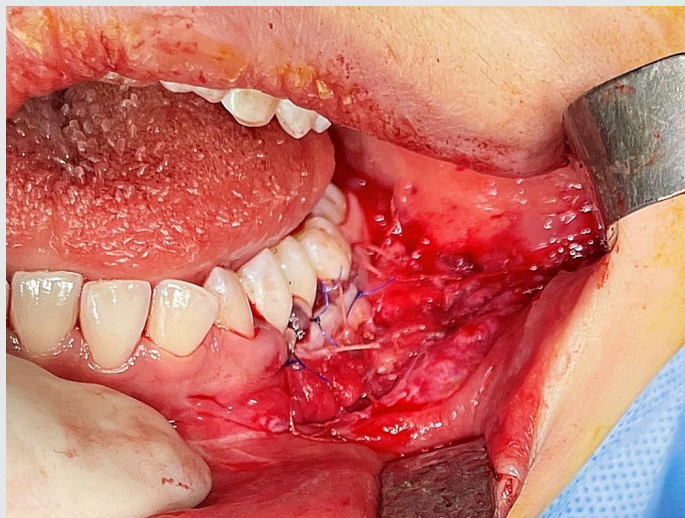


Figure. 6. After adaptation and suture of subepithelial connective tissue graft

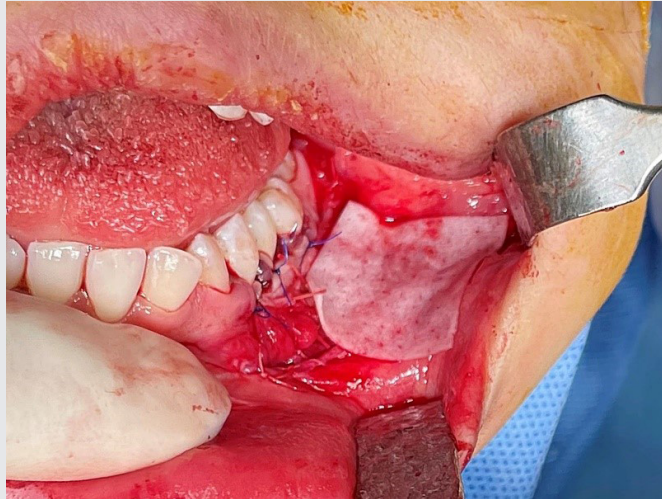


Figure 7. Adaptation of artificial dermis (Megaderm, 2*2)

product (Megaderm, 2*2)(Fig. 7). We completed the procedure by suturing the artificial dermis to the exposed periosteal surface and connective tissue(Fig. 8). In other words, we used a modified Kazanjian vestibuloplasty that combined conventional Kazanjian vestibuloplasty with an artificial dermis graft.

There was a vestibule loss at the 1.5-month postoperative follow-up and additional vestibule loss at the 2.5-month postoperative follow-up. However, the resilience was not large, and vestibule loss was no longer observed after postoperative 2.5 months. Due to the deeper vestibule and buccal mucosal flexibility achieved after the surgery, discomfort during lip and cheek movements improved; mouth opening also recovered to normal level (MCO: 38 mm). Moreover, alveolar bone exposure did not re-

cur, and gingival recession decreased after the surgery. Poor oral hygiene due to plaque buildup in the gingival margin and slight gingivitis were observed at the 2.5-month postoperative follow-up. Consequently, oral hygiene care education was performed (Fig. 9~10).

At the 5-month postoperative follow-up, the patient reported no discomfort during lip and cheek movements, and mouth opening had recovered to the normal level, while oral hygiene care was good. Moreover, the color and shape of the gingiva matched that of the surrounding gingiva. Ultimately, the patient recovered to a healthy oral environment both functionally and aesthetically(Fig. 11).

CASE REPORT

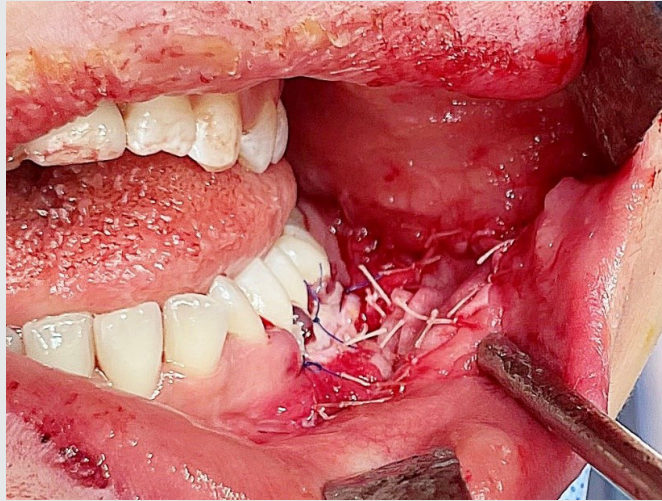


Figure. 8. After suture of artificial dermis (Megaderm, 2*2)



Figure. 9. One and a half month after surgery

CASE REPORT

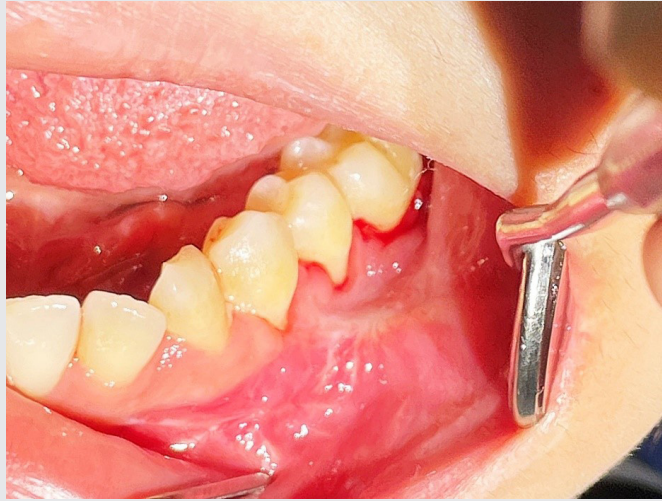


Figure. 10. Two and a half months after surgery



Figure. 11. Five months after surgery

III. Discussion

In our case, discomfort during lip and cheek movements, trismus, alveolar bone exposure, and gingival recession were due to a combination of causes. First, one of the causes was scars that had formed after multiple rounds of surgery for inflammatory complications after the first surgery. In addition, the vestibule loss occurred during suturing due to the incision line being too close to the attached gingiva, which had a significant impact on the symptoms experienced by the patient. Even if the incision is made far enough from the attached gingiva, a vestibule loss may still occur if suturing is not performed properly, which may occur if the insertion point of the suturing needle is too far away from the incision line or too much tension is applied.

A shallow vestibule can cause various problems, including gingival recession, periodontal pocket formation, and poor oral hygiene. Meanwhile, it can also cause reduced retention in patients who require removable partial dentures. Therefore, dentists should be careful to prevent vestibule loss. However, the challenges encountered in our case may occur when physicians from other departments who lack understanding of the role and meaning of the oral vestibule perform oral mucosal incision and suturing without considering vestibule. Therefore, to prevent such a situation, the incision should be made on the labiobuccal mucosa as far away as possible from the attached gingiva, and the suturing needle should be inserted as close as possible to the incision

line while suturing should be performed delicately to prevent excessive tension from being applied. If a shallow vestibule is expected due to excessive tension applied during primary suture, then inducing partial secondary healing may be advantageous.

If the oral vestibule is shallow, various vestibuloplasty techniques may be used to overcome this. The most widely used method is the modified Kazanjian vestibuloplasty. The Kazanjian vestibuloplasty is a type of secondary epithelization vestibuloplasty, which has the disadvantage of leaving the labial or buccal connective tissue exposed for secondary epithelization to occur. Consequently, postoperative pain may increase, and as scars form and contract, the oral vestibule becomes shallow again. To improve these problems, clinicians may consider mucosal or skin grafting. However, that approach has the disadvantages of requiring additional surgery for another donor site and difficulty finding the appropriate donor site if the defect is large. In our case, we made an overcorrection to ensure that the vestibule was deeper than required, considering the resilience that may occur after the surgery. As a result, the exposed area without mucosa inevitably became large. If the area is left exposed, resilience due to contraction would increase, while postoperative pain would also increase. However, it was also difficult to perform an additional surgery on a donor site to graft skin or mucosa that would be large enough to cover the exposed area. Thus, we used artificial dermis to perform the graft on the defect.

Artificial dermis products are convenient to use since they are available in various sizes. Meanwhile,

they also promote hemostasis, reduce pain, promote granulation, and prevent contraction, making them a good alternative to mucosa or skin for grafting¹⁰⁾. As demonstrated in our case, vestibule became slightly shallow up to postoperative 2.5 months, while vestibule was well maintained without resilience after postoperative 2.5 months. Based on such findings, we confirmed that excellent outcomes can be achieved by grafting artificial dermis instead of skin or mucosa.

In our case, we used CTG for the exposed alveolar bone because CTG has better blood supply than FGG and has excellent predictability. Because the tissues surrounding the area with alveolar bone exposure were not healthy, sufficient blood flow to the graft may not have been possible with FGG. Moreover, compared to FGG, which induces secondary healing in the donor site, CTG has the advantage of less postoperative pain and discomfort since primary closure is possible. After the surgery, the patient had almost no complaint about discomfort in the palatal side, the donor site. Lastly, FGG retains the color and texture of the gingiva from the donor site. However, CTG places the graft on the inferior aspect of the gingiva. Thus, it has the advantage of preserving the aesthetics of the surgical site. The surgical results also showed harmony with the color and texture of the surrounding gingival tissues.

IV. Conclusion

In our case, problems that persisted after a facial contouring surgery, including discomfort during lip and cheek movements, trismus, alveolar bone exposure, and gingival recession, were resolved with a single round of surgery combining modified Kazanjian vestibuloplasty with artificial dermis graft and subepithelial CTG. This was possible because of an accurate understanding of the role of an appropriate vestibule. Discomfort during lip and cheek movements, trismus, and gingival recession were resolved with deeper vestibule, and increased mucosal flexibility was achieved through modified Kazanjian vestibuloplasty with artificial dermis graft, while exposed alveolar bone was aesthetically restored through CTG, along with the influence of deepened vestibule. Using an artificial dermis graft, we minimized vestibule becoming shallow again due to contraction and reduced postoperative pain. Through this, we have confirmed that artificial dermis can sufficiently substitute for skin or mucosa grafts.

As demonstrated in our case, appropriate vestibule has a very important impact on oral health. Dentists should understand the meaning and importance of vestibule and perform incision and suturing to minimize vestibule shallowing. Appropriate techniques should be used to restore vestibule in cases of vestibule loss.

참고문헌

1. Wijaya SA, Krismariono A. Management of shallow vestibule using conventional surgical techniques: a case report. *World J Adv Res Rev* 2022; 14: 185-189.
2. Edlan A, Mejchar B. Plastic surgery of the vestibulum in periodontal therapy. *Int Dent J* 1963; 13: 593-596.
3. Wyrębek B, Górska R, Nędzi-Góra M, Plakwicz P. Effect of vestibular deepening on the periodontal status of teeth - preliminary study. *J Stoma* 2016; 69: 531-537.
4. Min SK. The fibrin-adhesive system in mucosal graft vestibuloplasty. *Maxillofac Plast Reconstr Surg* 1995; 17: 130-136.
5. Textbook of Oral & Maxillofacial Surgery. 3rd ed. Korean Association of Oral & Maxillofacial Surgeons. 2013. p.302-308.
6. Fröschl T, Kerscher A. The optimal vestibuloplasty in preprosthetic surgery of the mandible. *J Craniomaxillofac Surg* 1997; 25: 85-90.
7. Kumar JV, Chakravarthi PS, Sridhar M, Devi KN, Kattimani VS, Lingamaneni KP. Anterior ridge extension using modified Kazanjian technique in mandible- a clinical study. *J Clin Diagn Res* 2016; 10: ZC21-ZC24.
8. Al-Mahdy Al-Belasy F. Mandibular anterior ridge extension: a modification of the Kazanjian vestibuloplasty technique. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55: 1057-1059.
9. Park HS, Kim SY. Correction of an unusual abnormal buccal frenum by total palatal mucosal free graft: a case report. *Maxillofac Plast Reconstr Surg* 1990; 12: 42-48.
10. Yura S, Ooi K, Izumiyama Y. Repair of oral mucosal defects using artificial dermis; factors related to postoperative scar contracture. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011; 112: 161-163.
11. Wessel JR, Tatakis DN. Patient outcomes following subepithelial connective tissue graft and free gingival graft procedures. *J Periodontol* 2008; 79: 425-430.
12. Sullivan HC, Atkins JH. Free autogenous gingival grafts. I. Principles of successful grafting. *Periodontics* 1968; 6: 121-129.
13. Gordon HP, Sullivan HC, Atkins JH. Free autogenous gingival grafts. II. Supplemental findings--histology of the graft site. *Periodontics* 1968; 6: 130-133.
14. Langer B, Langer L. Subepithelial connective tissue graft technique for root coverage. *J Periodontol* 1985; 56: 715-720.

11. 2

민감성 치아의 날

참석 : 박태근

내용 : 축사

11. 3

KDA·CDC 치과의료정책연구원 정책포럼

참석 : 박태근

내용 : 축사

11. 4

치과 의사국가시험연구소 CDC 세션

참석 : 박태근

내용 : 축사

11. 9

부산대치과병원장 취임식

참석 : 박태근

내용 : 축사

턱관절의날 기념행사

참석 : 이강운

내용 : 축사

재무팀 업무협의

참석 : 신승모

내용 : 재무 관련 회의

11. 11

HODEX 2023

참석 : 박태근, 강충규, 이강운, 황혜경, 송호택, 이강운

내용 : 기념식 참석

치주질환과 NCD 컨퍼런스

참석 : 송중운

내용 : 치주질환과 비전염성만성질환 관련 컨퍼런스

덴탈사운드 정기공연

참석 : 신은섭, 조은영

내용 : 치과인 동호회 밴드연합음악제 공연 축하

11. 13

치과경영세미나 2차 준비 회의

참석 : 황혜경, 이한주

내용 : 연자 확정, 강연 소주제 논의 등

정관 및 규정 제·개정 회의

참석 : 강정훈

내용 : 정관 및 규정 개정 사항 검토

11. 14

366차 의료광고심의위 회의

참석 : 박찬경, 이강운

내용 : 의료광고 심의

11. 15

구강 전신건강 통합관리 보건소 모형 개발 회의

참석 : 송중운

내용 : 구강질환과 전신질환 관리 회의

11. 16

16차 편집인 회의

참석 : 한진규

내용 : 창간 57주년 특집호 관련 회의

11. 17

전문의 경과조치 잔여금 운용 특별위 회의

참석 : 강정훈

내용 : 전문의 경과조치 잔여금 운용 관련 검토

25회 전국 치대·치전문 학생학술경연대회

참석 : 박태근

내용 : 축사

개인정보보호위원회 초도회의

참석 : 정휘석, 송중운, 박찬경, 정국환

내용 : 협회 홈페이지 개인정보 처리방침 개정 논의 등

실손보험 청구 강제화 보험업법 개정 기자회견

참석 : 김수진

내용 : 기자회견 참석

제7회 의료평가조정위

참석 : 설유석

내용 : 2024년(1차) 류마티스관절염 적정성평가 세부시행계획(안) 논의 등

11. 18

경기지부 시·군 분회 보험이사 워크숍

참석 : 설유석

내용 : 건강보험 관련 제도 개선 논의 등

11. 19

의료인 면허취소법 대응 관련 회의

참석 : 신인식

내용 : 대응 관련 논의

11. 20

치과의사 직업병 관련 회의

참석 : 이한주

내용 : 치과의사 직업병 관련 솜품 제작 검토

정보통신위 업무회의

참석 : 이강운, 정휘석

내용 : 업무관련 협의

11. 21

제7회 정기이사회

참석 : 백태근, 강충규, 이민정, 이강운, 권공록, 마경화, 홍수연, 황혜경, 신은섭, 강현구, 전성원, 강정훈, 송중운, 현종오, 박찬경, 허민석, 허봉천, 신승모, 한진규, 김대준, 송호택, 심수진, 설유석, 정휘석, 이정호, 최종기, 조은영, 황우진, 유태영, 설양조, 이한주, 정국환, 박영채

내용 : 신년교례회 및 올해의 치과인상 시상식 개최의 건 등

제5차 질병군전문평가위

참석 : 김수진

내용 : 소아진료 정책가산 신설 관련 회의 등

11. 22

인사혁신처 재해보험심의회 회의

참석 : 이강운

내용 : 재해보상 심의 관련 논의

치과전문지 기자 회견

참석 : 강충규, 강정훈, 황우진

내용 : 기자회견 진행

ISO/TC 106 전문위원 및 기술위원 워크숍

참석 : 송호택

내용 : KS 표준 서식 작성 및 치과용 기구 표준화 논의

11. 23

시니어라이프스타일 박람회

참석 : 최종기

내용 : 구강건강 상담 및 노인 임플란트 건강보험 적용 확대 홍보 등

제3회 수련고시위 회의

참석 : 설양조

내용 : 치과보철과 연차별 수련 교과과정 개정 사항 논의 등

재무팀 업무 보고

참석 : 신승모

내용 : 재무 관련 업무 보고

의약단체 제도개선 실무협의체

참석 : 마경화

내용 : 영양기관 방문확인 표준운영 지침 논의 등

11. 24

제74주년 치의병과 창설 기념식

참석 : 박태근, 김대준

내용 : 74주년 기념 축하 및 유공자 표창 수여

11. 25

공보의협 간담회

참석 : 박태근, 이민정, 강정훈, 김대준

내용 : 신입 집행부와 상건례 및 행사지원 등 논의

경북대 치과대학 동창회 정기총회

참석 : 박태근

내용 : 축사

11. 26

보수교육현장점검

참석 : 허민석

내용 : 보수교육 현장 점검

닥터자일리틀버스가 간다 캠페인

참석 : 최종기, 현종오

내용 : 시설 이용 대상자 무료 치과 진료 및 구강보건 교육

11. 27

메가젠 치과인 관련 업무협의

참석 : 정휘석

내용 : 치과인 현황 보고 등

개원질서 확립 및 의료영리화 저지 회의

참석 : 박찬경

내용 : 불법의료광고 및 비의료인의 의료기관 개설 논의

11. 28

치과전문지 기자 간담회

참석 : 박태근, 강정훈, 황우진

내용 : 간담회 진행

건강보험 심사평가원 이사회

참석 : 김수진

내용 : 전산장비 불용결정 및 처분계획

7차 적합성평가위

참석 : 마경화

내용 : 선별급여 적합성 평가 논의 등

환자분류체계 심의위

참석 : 마경화

내용 : 입원환자 분류체계 개정안 논의 등

제24차 건강보험정책심의회

참석 : 김수진

내용 : 국민건강보험 요양급여 기준 논의

367차 의료광고심의위 회의

참석 : 박찬경, 이강운

내용 : 의료광고 심의

11. 30

돌봄과 미래 창립 1주년 후원의 날

참석 : 홍수연

내용 : 창립 1주년 축하

건강보험정책심의회 공급자협의회 워크숍

참석 : 마경화, 김수진, 설유석

내용 : 건강보험 현황 강의 및 발전 방안 논의

17차 편집인 회의

참석 : 한진규

내용 : 광고국 신입 직원 직무 교육 관련 지시

보건복지부 구강정책과 4차 월례회의 참석

참석 : 강충규, 송중운, 현중오, 이정호

내용 : 몽골 보건 인력의 한국 취업의 건 논의

4차 보수교육특위 회의

참석 : 권영록, 허민석

내용 : 회원보수교육 규정 개정안 검토

정책연 연구과제 공모 평가결과 논의

참석 : 박영채, 정국환

내용 : 공모 연구과제 서면 평가 결과 논의

12. 1

신흥연송학술재단 이사장 이·취임식

참석 : 박태근

내용 : 축하

12. 2

임시대의원총회

참석 : 박태근

내용 : 상정 안건 논의

12. 4

윤리위원회 회의

참석 : 박찬경

내용 : 치과의사윤리현장 및 윤리위 운영 논의

급여기준 개선 관련 업체 간담회

참석 : 마경화

내용 : 정량광형광기를 이용한 치아우식증 검사 급여기준 개선 관련 논의 등

2024 성공개원 방정식 3차 준비회의

참석 : 이한주

내용 : 치과 직원관리 노하우 연자에 강익제 위원 추천 논의 등

12. 5

제2회 평가기획분과위 회의

참석 : 설유석

내용 : 2024년 요양급여 적정성평가 계획안 논의 등

12. 7

정보통신위 업무 회의 및 치과신문 방문

참석 : 정희석

내용 : 치과신문 주소 라벨 관련 회의

의료비용 패널기관 조사표 개발 용역 보고회

참석 : 마경화

내용 : 조사표 및 계산모형 개발 연구 최종보고 및 질의응답 등

12. 8

보건약체 사회공헌협의회 제4차 사회공헌 활동

참석 : 황해경, 최종기

내용 : 시설 입소자 무료 치과 진료 및 의약품 후원

제12차 치료재료전문평가위

참석 : 설유석

내용 : 결정 및 조정신청 치료재료의 요양급여대상여부 및 상한금액
심의 등

12. 9

법제위원회 업무협의

참석 : 이강운, 신인식, 박찬경

내용 : 무면허 의료행위 현안 논의

12. 11

제2차 의약품관리종합정보센터 운영위

참석 : 설유석

내용 : 의약품관리종합정보센터 업무 추진 현황 공유 등

제4차 디지털의료전문평가위

참석 : 김수진

내용 : 인공지능 건강보험 임시등재 세부 평가기준 보고 등 토의

치과의료감정원 설립 공청회

참석 : 이강운, 권공록, 박찬경, 송중운, 황우진, 전성원

내용 : 치과의료감정원 설립 추진 논의

진단용 방사선 안전관리책임자 교육 관련 회의

참석 : 송호택, 허민석

내용 : 2023년도 교육 점검

대한치과의사협회지 투고 규정

1. 원고의 성격 및 종류

대한치과의사협회지(The Journal of The Korean Dental Association; J Korean Dent Assoc, 이하 “협회지”)에서 게재하는 원고는 치의학과 직/간접적으로 관련이 있는 종설, 원저, 증례보고, 임상화보, 기술보고서, 편집인에게 보내는 서신, 임상가를 위한 특집 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 개정을 권유하거나 게재를 보류할 수 있다. 국내와 외국 학술지에 이미 게재 된 동일한 내용의 원고는 투고할 수 없으며, 원고의 내용에 대한 책임은 원저자에게 있다.

3. 원고의 제출

본 협회지의 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

본 협회지는 연 12회 매월 말일에 발간하며, 원고는 온라인 논문 투고 사이트를 통하여 편집위원회에서 수시로 접수한다.

5. 원고의 심의

투고된 모든 원고는 저자의 소속과 이름을 비공개로, 게재의 적합성에 대하여 편집위원회에서 선임한 해당분야 2인 이상의 전문가에게 심의를 요청하고 그 결과에 근거하여 원고 채택 여부를 결정하며 저자에게 수정 또는 보완을 권고할 수 있다. 저자가 편집위원회의 권고사항을 수용할 경우 원고를 수정 또는 보완한 후 수정 또는 보완된 내용을 기술한 답변서와 수정 원고를 제출한다. 편집위원회에서 2차 심의 후 게재 여부를 결정한다.

6. 편집위원회의 역할

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

7. 저작권

저작권과 관련해 논문의 내용, 도표 및 그림에 관한 모든 출판 소유권은 대한치과의사협회가 가진다. 모든 저자는 이에 대한 저작권이양동의서를 서면으로 제출해야 하며 원고의 저작권이 협회로 이양될 때 저자가 논문의 게재를 승인한 것으로 인정한다.

8. 윤리규정

1) 학회지에 투고하는 논문은 다음의 윤리규정을 지켜야 한다.

- ① 연구의 대상이 사람인 경우, 인체 실험의 윤리성을 검토하는 기관 또는 지역 “임상시험윤리위원회(IRB)”의 승인을 받아야 하고 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 윤리위원회 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 다음을 준수해야 한다.

- ① 타 학술지에 게재되었거나 투고 중인 원고는 본 협회지에 투고할 수 없으며, 본 협회지에 게재되었거나 투고 중인 논문은 타 학술지에 게재할 수 없다.
- ② 본 규정 및 연구의 일반적인 윤리원칙을 위반한 회원은 본 협회지에 2년간 논문을 투고할 수 없다. 기타 관련 사항은 협회지 연구윤리 규정을 준수한다.

대한치과의사협회지 투고 규정

9. 원고 작성 요령

1) 원고는 한글 혹은 MS-Word를 이용하여 작성하며, A4 용지에 상, 하, 좌, 우 모두 3 cm 여분을 두고 10 point 크기의 글자를 이용하여 2줄 간격으로 작성한다.

2) 사용언어

- ① 원고는 한글 혹은 영문으로 작성하는 것을 원칙으로 한다.
- ② 한글 원고는 한글 맞춤법에 맞게 작성하며 모든 학술용어는 최신 치의학용어집, 대한의사협회에서 발간된 최신 의학용어집과 가장 최근에 발간된 필수의학용어집에 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, 약자를 처음 사용할 때 전체 용어를 쓴 후 괄호안에 약자를 같이 쓰고 다음에는 약자를 쓴다. 약자 사용은 최대한 자제하며 치의학 분야에서 자주 사용되는 약자만 사용한다.
- ⑤ 계측치의 단위는 SI단위(international system of units)를 사용한다.
- ⑥ 원고는 영문초록부터 시작하여 쪽수를 바닥 중앙에 표시한다.

3) 원저

원고의 순서는 표지, 영문초록, 서론, 재료(혹은 대상) 및 방법, 결과, 고찰, 이해상충(Conflicts of Interest)의 유무, 참고문헌, 그림설명, 그림, 표(Table)의 순서로 독립하여 구성하며 각 내용은 새로운 장에서 시작한다. 영어 논문인 경우에는 Cover Page, Abstract, Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conflicts of Interest, References, Figure Legends, Figures, Table의 순서로 구성한다.

4) 표지

표지에는 다음 사항을 기록한다.

- ① 논문의 제목은 한글 50자 이내로 하며 영문의 대문자가 반드시 필요한 경우가 아니면 소문자를 사용한다. 논문의 제목은 간결하면서도 논문의 내용을 잘 나타낼 수 있도록 하고 약자의 사용은 피한다.
- ② 저자명 다음에 괄호를 넣지 않은 어깨번호를 기입하여 해당 번호의 소속기관을 저자명 아래에 기입한다. 저자가 2인 이상인 경우에는 연구와 논문작성에 참여한 기여도에 따라 순서대로 나열하고 저자명 사이를 쉼표로 구분한다. 동일 기관 소속의 저자들은 동일한 어깨번호를 기입하고 소속기관이 다른 저자는 다른 어깨번호를 기입하여 저자들의 소속기관을 구분한다. 저자명에 저자의 학위는

기입하지 않는다. 저자의 한글 소속기관은 대학교, 대학, 학과, 연구소 혹은 병원, 과(혹은 연구소)의 순서로 작성하고 영문 소속기관은 과, 연구소, 학과, 대학, 도시, 국가의 순서로 작성한다. 저자의 학위는 기입하지 않는다.

- ③ 모든 저자의 ORCID는 표지의 저자 아래에 기입한다.
- ④ 저자의 소속기관 아래에 간추린 제목 (running title)을 한글 20자, 영문 10단어 이내로 하여 기입한다.
- ⑤ 논문제목, 저자와 소속은 가운데 배열로 표기한다.
- ⑥ 교신저자(Corresponding Author) 정보: 연구진을 대표하고 원고에 대해 최종책임을 지는 교신저자의 학위 및 직위(Dr. 혹은 Prof.)와 성명을 쓰고 교신저자의 소속과 전자우편주소를 기술한다. 교신저자의 정보는 영문으로 작성한다.
- ⑦ 연구비수혜, 학회발표, 감사문구 등 공지사항은 교신저자 하단에 기술한다.

5) 초록

- ① 영문초록은 250단어 이내로 간결하게 작성한다. 연구논문의 경우에는 Purpose, Materials and Methods, Results, Conclusion으로 구분하여 작성한다. 약자의 사용이나 참고문헌은 인용할 수 없다. 초록 아래에는 3~5단어의 Key Words를 기재한다. Key Words는 가급적 MeSH용어(<https://meshb.nlm.nih.gov/search>)에서 검색되는 단어를 선택하도록 권고한다.
- ② 초록의 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. 영문 소속기관은 과, 연구소, 학과, 대학, 도시, 국가의 순서로 작성한다. 저자의 학위는 기입하지 않는다. 제목, 저자와 소속의 기재방법은 한글의 경우와 같다.

6) 본문

- ① 서론
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(혹은 대상) 및 방법
연구의 계획, 재료(혹은 대상)와 방법을 순서대로 기술한다. 실험 방법은 다른 연구자가 재현 가능하도록 구체적으로 자료의 수집과정, 분석방법과 치우침(bias)의 조절방법을 기술하여야 한다. 숫자는 아라비아 숫자, 도량형은 미터법을 사용하고, 장비, 시약 및 약품은 소괄호 안에 제품명, 제조회사, 도시 및 국적을 명기한다. 치아를 표기할 때에는 치아 번호가 아닌 치아 명칭(예, 상악 우측 제1대구치)을 기입한다. 연구 결과의 통계 방법을 적절히 서술한다.
- ③ 결과
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.

대한치과의사협회지 투고 규정

④ 고찰

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 유도과정에서 필요한 다른 논문의 내용을 저자의 결과와 비교하여 기술한다. 결론은 구분하지 않고 고찰 마지막에 서술한다.

⑤ 참고문헌

a. 참고문헌은 공신력이 있는 학술지에 발표된 논문을 선택하고 검색이 용이하지 않은 참고문헌은 가급적 배제하며 50개 이내로 선택할 것을 권고한다. 참고문헌은 영문 표기가 불가능한 경우를 제외하고 영문으로 작성하며 규정에 따라 오류가 없도록 주의하여 작성하여야 한다. 기록된 참고문헌은 반드시 본문에 인용되어야 한다. 참고문헌은 인용된 순서대로 아라비아 숫자로 순서를 정하여 차례로 작성한다. 영어논문이 아닌 경우 기술된 문헌의 마지막에 괄호를 이용하여 사용된 언어를 표기한다.

b. 원고에 참고문헌을 인용할 때에는, 본문 중 저자명이 나올 경우 저자의 성을 영문으로 쓰고 괄호속에 발행년도를 표시한 후 어깨번호를 붙이고, 문장 중간이나 끝에 별도로 표시할 때에는 쉼표나 마침표 앞에 어깨번호를 붙인다. 저자가 2인인 경우에는 두 저자의 성을 모두 기입하고 3인 이상인 경우에는 제1저자의 성 다음에 “등”으로 표현한다. 참고문헌이 2개 이상일 때에는 쉼표로 구분하고 번호 순서대로 기입한 후 번호 다음에 괄호를 추가한다.

c. 참고문헌의 저자명은 한국인은 성과 이름, 외국인은 성 뒤에 이름의 첫 자를 대문자로 기입하며 2글자까지만 기입한다. 정기학술지의 경우 저자명, 제목, 정기간행물명 (단행본명), 발행년도, 권, 페이지 순으로 기록한다. 단행본의 경우 저자명, 저서명, 판수, 출판도시, 출판사명, 발행년도, 인용부분의 시작과 끝 쪽수의 순으로 기술한다. 학위논문은 저자명, 학위논문명, 발행기관명 그리고 발행년도 순으로 한다. 참고문헌의 저자는 6인 이하인 경우에는 모든 저자를 표기하고 7인 이상인 경우에는 6인까지 기입한 후 et al.을 기입한다. 저자의 성명은 성의 첫 글자를 대문자로 하여 모두 쓰고, 이름은 첫 글자만 대문자로 연속하여 표시한다. 이름 사이에는 쉼표로 구분한다.

d. 참고문헌의 논문 제목은 첫 글자와 고유명사만 대문자로 쓰고 학명 이외에는 이탤릭체를 쓰지 않는다. 학술지명의 표기는 Index Medicus 등재 학술지의 경우 해당 약자를 사용하고, 비등재 학술지는 그 학술지에서 정한 고유약자를 기재한다. 기술양식은 아래의 예와 같다.

e. 정기학술지 논문

Musri N, Christie B, Ichwan SJ, Cahyanto A. Deep learning convolutional neural network algorithms for the early detection and diagnosis of dental caries on periapical radiographs: A systematic review. *Imaging Sci Dent* 2021;

51: 237-242. <https://doi.org/10.5624/isd.20210074>.

f. 단행본

Mallya SM, Lam EW. *White and Pharoah's oral radiology: principles and interpretation*. 8th ed. St. Louis: Elsevier. 2019.
대한영상치의학교수협의회. *영상치의학*. 제5판. 서울: 나래출판사; 2015.

g. 단행본 내 일부 내용

Phillips SJ, Whisnant JP. Hypertension and stroke. In: Laragh JH, Brenner BM. *Hypertension: pathophysiology, diagnosis, and management*. 2nd ed. New York: Raven Press; 1995. p. 465-478.

h. 발행 전 논문

Heo MS, Kim JE, Hwang JJ, Han SS, Kim JS, Yi WJ, Park IW. Artificial intelligence in oral and maxillofacial radiology: what is currently possible? *Dentomaxillofac Radiol* (in press).

i. 학위논문

Shin JW. Radiological and clinical features of medication-related osteomyelitis of the jaw (MROMJ): comparison between osteoporosis and oncology patients (Dissertation). Seoul: Seoul National University; 2018.

j. 참고문헌이 정기간행물인 학술지 논문으로서 doi 있는 경우에는 끝에 doi 번호를 삽입한다.

예) Kang JH, Jung S, Cho A, Park MG, Jo HH. The effect of ultrasonic file sizes on smear layer removal in passive ultrasonic irrigation. *J Korean Dent Assoc* 2020; 58: 276-283. <https://doi.org/10.22974/jkda.2020.58.5.001>

⑥ 그림 설명(Figure legends)

a. 본문에 인용된 순으로 아라비아 숫자로 번호를 붙인다.

예) Figure 1, Figure 2, Figure 3, ...

b. 별지에 영문으로 기술하며 구나 절이 아닌 그림을 설명하는 현재형의 문장으로 서술한다.

c. 현미경 사진의 경우 염색법과 배율을 기록한다.

⑦ 그림(Figures)

a. 그림은 bmp, tif, jpg 등 일반 포맷으로 저장된 고해상도의 원본 디지털영상을 제출하며, 각 그림은 독립적인 파일로 저장하여 제출한다.

b. 임상사진(컬러사진 포함), 방사선영상 등은 300 dpi 이상, 일러스트레이션, 그래프, 흐름도(flow chart) 등은 900 dpi 이상의 해상도를 가진 영상을 제출한다. 흑백영상의 경우에는 영상의 모드를 흑백으로 설정하여 제출한다. 해상도가 낮은 영상은 게재불가의 사유가 될 수 있다.

c. 환자의 영상을 사용할 때에는 개인정보가 표시되지 않도록

대한치과의사협회지 투고 규정

주의하며 조직병리학적 영상이 포함되는 경우에는 염색 방법과 배율을 기입해야 한다(예: H&E stain, X200).

d. 동일 번호의 그림에 2개 이상의 그림이 필요한 경우에는 아라비아숫자 이후에 알파벳 글자를 기입하여 표시한다 (예: Figure 1a, Figure 1b, ...)

e. 화살표나 문자를 사진에 표시할 필요가 있는 경우 흰색, 회색, 혹은 검은색을 이용하여 표시한다. 이는 협회지가 발행된 후 인쇄본에서 충분히 구분 가능한 크기여야 한다. 각 표시에 대한 설명은 그림 설명에 포함되어야 한다.

f. 그림을 본문에서 괄호 내에 인용할 때에는 Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, ... 로 기재한다.

g. 컬러 그림은 저자의 요청에 의하여 컬러로 인쇄될 수 있으며 비용은 저자가 부담한다.

⑧ 표(Table)

a. 표는 영문과 아라비아숫자로 기록하고, 표의 제목은 첫 글자만 대문자를 사용하며 명료한 절 혹은 구의 형태로 기술한다. 이를 문장으로 기술해서는 안된다.

b. 분량은 4줄 이상의 자료를 포함하며 전체 내용이 1쪽을 넘지 않는다.

c. 본문에서 인용되는 순서대로 번호를 붙인다.

d. 약자는 가급적 피하며 사용할 때에는 해당표의 하단에 표에 기입된 순서로 본딴말(full term)을 표기하여야 한다.

e. 기호를 사용할 때에는 *, †, ‡, §, ¶, **, ††, ‡‡의 순으로 하며 이를 하단 각주에 설명한다.

f. 표의 내용은 이해하기 쉬워야 하며, 독자적 기능을 할 수 있어야 한다.

g. 표를 본문에서 인용할 때는 Table 1, Table 2, Table 3 이라고 기재한다. 단, Table 1a, Table 1b와 같은 형태로 인용할 수 없다.

h. 이미 출간된 논문의 표와 동일한 것은 사용할 수 없다.

⑨ 원저 이외의 원고 종류

a. 종설

저자가 종설을 투고하거나 편집위원에서 추천하는 저자에게 요청할 수 있다.

영문초록은 원저와 동일한 방식으로 작성할 것을 권고하지만 내용에 따라서는 내용을 구분하지 않고 하나의 문단으로 구성할 수 있다.

본문은 원저와 동일한 구성으로 작성하는 것을 권고하지만 불가능한 경우에는 서론, 본문, 토의 순으로 작성한다. 결론은 구분하지 않고 토의 마지막에 서술한다.

기타 사항은 원저의 원고와 동일한 방식을 따른다.

b. 증례보고

영문초록은 150 단어 이내의 한 문단으로 작성한다. 본문은 서론, 증례, 토의 순으로 작성한다. 결론은 구분하지 않고 토의 마지막에 서술한다.

기타 사항은 원저의 원고와 동일한 방식을 따른다.

c. 임상화보

임상화보는 그림과 설명 위주로 작성되는 교육적 목적의 원고로서 교육적으로 충분한 내용을 담고 있는 경우에만 게재한다.

영문초록은 증례보고와 동일한 방식으로 작성하고 본문은 서론, 본문, 토론의 순으로 작성한다. 결론은 구분하지 않고 토론 마지막에 서술한다. 그러나 내용에 따라 토론은 작성하지 않을 수 있다. 독자에 대한 교육 목적으로 충분한 사진 자료와 적절한 설명이 제공되어야 한다.

d. 기술보고서

치의학 분야의 새로운 기술, 장비, 진단/치료방법 등을 소개하기 위하여 작성되는 원고로서 그림 등을 이용하여 독자에게 충분한 정보를 제공해야 하며 본 목적에 따른 충분한 내용을 담고 있는 경우에만 게재한다.

원고는 종설과 동일한 방식으로 작성한다.

e. 편집자에게 보내는 서신

발표된 논문에 대한 비평, 본 협회지의 발간 의도에 부합하는 특정 주제에 대하여 과학적 의견 등을 게재한다. 영문초록은 포함하지 않으며 본문, 참고문헌의 순으로 작성한다.

f. 임상가를 위한 특집

본 협회지에는 임상가를 위한 특집 게재를 위하여 저자에게 원고를 요청할 수 있다. 이는 독자들의 지식을 향상시킬 목적의 원고로서 저자는 본 협회지의 종설 혹은 임상화보 형식에 따라 원고를 작성한다.

g. 본 협회지의 발간 목적에 적합한 기타 유형의 원고를 편집위원회의 결정에 따라 게재할 수 있다.

⑩ 기타

a. 기타 본 규정에 명시되지 않은 사항은 협회 편집위원회의 결정에 따른다.

b. 개정된 투고규정은 2022년 1월 1일부터 시행한다.

10. 이의신청

1) '게재불가' 판정을 받은 투고자가 심사 결과에 불응할 경우, 투고자는 심사 결과 통보일자부터 14일 이내 편집위원장에게 이메일(scientific@kda.or.kr)로 구체적인 사유를 제출함으로써 이의신청을 할 수 있다.

2) 편집위원회에서는 투고자의 이의신청을 심의하여 그 결과를 투고자에게 통보한다.

11. 원고의 게재 및 별책 책자 제작

원고의 저자는 원고게재에 소요되는 제작 실비와 별책이 필요한 경우 그 비용을 부담하여야 한다.

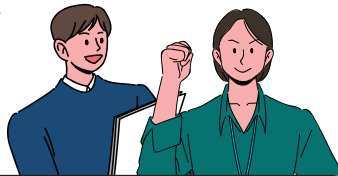
네이버에서 **치과인**으로 검색하여 가입!!

치협 구인구직 사이트 <치과인>

5만명 가입 프로젝트!

치과의사, 치과위생사, 간호조무사, 치과기사

모두 참여!!!



[치과인]
사용 설명 QR코드



현재 모든 서비스 무료!

법정의무교육을 한번에! 간편하게!

구인구직부터 온라인 교육까지
치과인!

치과인 강좌 수시 업데이트!

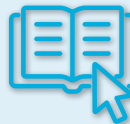
01



치과인 구인·구직

치과의사, 치과위생사,
간호조무사 등

02



치과인 교육

법정의무교육, 치과인 강좌
구강보건교육

