

고령 환자의 기존 의치를 치과기공소에서 수리한 증례

이주형^{1,2}, 이규현³

¹경북대학교 치과대학 학생임상교육센터, ²경북대학교 치과병원 장애인구강진료센터, ³F&E 치과기공소

Denture repair for elderly patients in dental laboratories: a case report

Ju-Hyoung Lee^{1,2}, Gyu-Heon Lee³

¹Department of Predoctoral Clinical Education, School of Dentistry, Kyungpook National University, Daegu, Korea

²Daegu Dental Clinic Center for the Disabled, Kyungpook National University Dental Hospital, Daegu, Korea

³F&E Dental Laboratory, Daegu, Korea

Article Info

Received November 17, 2022

Revised December 5, 2022

Accepted December 8, 2022

Corresponding Author

Ju-Hyoung Lee

Department of Predoctoral Clinical Education, School of Dentistry, Kyungpook National University, 2175 Dalgubeol-daero, Jung-gu, Daegu 41940, Korea

E-mail: jus2u@knu.ac.kr

https://orcid.org/0000-0003-4201-6580

The need for repairing removable dentures has grown as the population had aged. The direct methods allow existing dentures to be repaired without interrupting their use. However, if patient compliance is low, direct methods may be challenging. Moreover, attaching an artificial tooth to a metal base is a complicated procedure because it necessitates casting a retentive element and soldering it to a metal base. This clinical report describes how to add an artificial tooth to a metal base, reline denture bases, and reestablish occlusion on relined removable dentures using indirect methods. Existing removable dentures were successfully repaired and their service life was efficiently extended using the methods described.

Key Words: Denture repair, Denture tooth displacement, Occlusal correction, Relining

INTRODUCTION

저출산 심화로 인해 한국 사회는 만 65세 이상 노인의 비율이 높아지는 현상인 고령화가 급속하게 진행 중이다. 최근 통계청에 따르면 고령인구는 2020년 815만명에서 2024년에는 1,000만명을 넘고, 2070년에는 1,747만명까지 증가할 것으로 전망하고 있다[1]. 고령자에 있어 대표적인 치과적 문제는 치아 상실로 인한 음식물 섭취의 어려움이며, 이는 전신 건강과 더불어 삶의 질에도 큰 영향을 미친다[2]. 현재 치아 상실을 대체하는 치료법으로 임플란트가 각광을 받고 있지만, 고령 환자 특히 전신 질환이 동반된 노인 환자에게 상대적으로 간단하고 저렴하게 상실치를 대체하여 저작 기능, 심미, 전신 건강을 회복하고 유지하는데 도움을 주는 의치 치료가 여전히 많이 사용되고 있다[3-5].

2012년 7월부터 만 75세 이상 완전 무치악 환자의 총의치 치료가 7년에 1회 한정해서 건강보험이 적용되고 있다[6]. 이후 점차적인 대상 연령 및 적용 범위 확대와 본인 부담률 인하로 인해, 만 65세 이상 완전 무치악 또는 부분 무치악 환자들이 낮은 본인 부

담률(30%)로 보험 총의치 또는 보험 국소의치 치료를 받고 있다. 실제 건강보험공단 자료에 따르면 2018년 보험 의치 등록자가 37만 명에 달해서 2012년에 비해 9.5배 증가하였다.

의치 사용자 수의 증가는 결과적으로 의치 유지관리 술식의 증가로 이어지고 있다[7]. 기존 의치 장착자를 포함하여 만 65세 이상 의치 장착자의 의치 유지관리도 건강 보험이 적용됨으로 의치 유지관리 술식은 현재 임상에서 많이 행해지는 치과 진료 행위 중 하나이다. 2020년 치과병·의원 요양급여청구 비용은 전년 대비 585억원 감소하였으나, 의치 유지관리의 요양급여비용은 33억원 증가하였다.

의치의 정밀한 제작만큼이나 의치 사용 중에 발생하는 의치 파절과 손상을 수리하고, 구강내 조직의 변화가 있을 때에는 적절히 보상하여 환자들이 오랫동안 의치를 편하게 사용하도록 관리하는 것은 매우 중요하다[8,9]. 의치 유지관리 술식에는 의치 조직면 개조, 의치 수리, 의치 조정으로 구분된다[7,9]. 의치 조직면 개조에는 첨상(relining), 개상(rebasing), 그리고 지지점막 회복을 위한 조직 조정(tissue conditioning)이 있다. 의치 수리에는 인공치

수리, 의치상 수리, 클라스프 수리가 있으며, 의치 조정에는 의치상 조정과 교합 조정이 포함된다.

술식은 구강 내에서 실시하는 직접법과 기공 과정을 필요로 하는 간접법으로 분류할 수 있다[4,5,8,9]. 환자들은 저작과 심미적인 이유로 의치 없이 지내는 기간이 있을 수 있는 간접법보다는 진료실 내에서 의치 수리를 수리하는 직접법을 더 선호하며, 이에 대한 임상 증례는 많이 발표되었다[8,9].

의치 사용시 발생할 수 있는 치아의 상실과 잔존 치조골 흡수는 의치 유지관리 술식을 이용하여 해결할 수 있다[4,5,8-10]. 상실치가 레진상에 인접하면 인공치 첨가는 구강 내에서도 수리가 가능한 비교적 간단한 시술이다[5,10]. 그러나 상실치가 금속 의치상에 인접한다면 인공치를 유지하는 새로운 구성 요소를 주조한 후 기존 금속 구조물에 납착을 하여야 하기에 복잡한 기공과정을 필요로 한다[5,10]. 잔존 치조골 흡수로 발생하는 의치 조직면과 연조직 사이의 공간은 심미적 문제와 저작시 불편감을 유발할 수 있다[4,5,8-10]. 진료실에서 의치상 첨상과 교합 조정을 시행할 수도 있지만 치료 협조도가 낮은 고령 환자에게 장시간 치료는 많은 제약이 따른다[9]. 본 논문은 고령의 환자에게 인공치 수리, 의치 첨상, 교합 조정을 간접법으로 시행한 증례에 대해 알아하고자 한다.

CASE REPORT

1. 인공치 수리

본 증례는 70대 남자 환자로 상악 국소의치 전치부 인공치 탈락을 주소로 본원에 내원하였다. 환자 진술에 따르면 약 2개월 전에 개인 치과에서 치주염에 이환된 상악 좌측 중절치를 발치하고 6년 전에 제작한 국소의치에 상악 좌측 중절치 인공치를 추가하였다고 한다. 그러나 인공치 탈락이 반복되고 구치부 인공치 마모도 존재하여 의치 재제작을 개인 치과에서 설명 들었지만, 구의치 수리가 가능한지 알아보기 위해 본원에 내원하였다. 구강내 검사 시 상악 좌측 중절치와 견치 인공치의 탈락, 상악 우측 견치 치은부 레진의 착색, 하악 전치 마모, 그리고 상악 국소의치 전방부 금속 구조물과 대합치 사이의 수복 공간 부족이 관찰되었다(Fig. 1). 환자에게 수복 공간 부족을 해결하기 위해 진단 왁스업 후 1 mm 두께의 스플린트(Splint040; 3A MEDES, Goyang, Korea)으로 셸(shell)을 만들고, 셸에 자가중합형 레진을 담아 기존 의치 인공치 교합면에 온레이 방식으로 첨가하여 교합이 저상된 환자의 증상을 확인한 후 최종 의치를 재제작하는 것을 설명하였다[11]. 그러나, 환자는 경제적 및 전신 건강상의 이유로 의치 수리 후 보험 의치가 가능한 시기에 전반적인 보철 치료를 희망하였다. 환자에게 인공치 탈락을 방지하기 위해서는 간접법(치과기공소)으로 국소



Figure 1. Intraoral pretreatment condition. Note that the maxillary left central incisor was lost.

의치 금속 구조물의 보강이 필요함을 설명드렸고, 환자는 의치를 장착하지 못해서 발생하는 일시적인 불편함을 충분히 이해하였다.

심미적인 인공치 선택을 위해 인접치 색조 사진을 촬영하였다(Fig. 2A). 상악 국소의치를 장착한 상태에서 비가역성 하이드로콜로이드 인상재(Cavex Impressional; Cavex, Haarlem, Netherlands)로 픽업 인상을 채득하였다(Fig. 2B). 대합치 인상 및 상하악 교합 관계를 채득하였다. 추후 기공 작업시 상악 석고 모형에서 의치 착탈이 필요하기에, 픽업 인상체의 언더컷 부위, 특히 클라스프, 인접판, 조직 언더컷 주변은 베이스플레이트 왁스(Modeling Wax; Kim's International, Seoul, Korea)로 블럭아웃을 한 후 경석고(Neo Plumstone; Mutsumi Chemical Industries, Yokkaichi, Japan)를 부어 상악 모형을 제작하였다. 교합기(Dental Simple Articulator; Yuyao Kezhan Medical Instrument, Yuyao, China) 상에 모형을 마운팅한 후 환자의 인접치 색조와 유사한 상악 좌측 중절치 인공치(VITAPAN PLUS anterior teeth; VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany)를 선택하였다. 인공치에서 순설측으로 가장 두꺼운 부위의 구개면을 펜으로 표시하였다. 이 위치에 베퀴(H138EF.HP.023; Komet Dental, Lemgo, Germany)로 유지력 증대를 위한 수직구를 형성하였다(Fig. 2C) [12]. 인접치에 맞추어 심미적으로 인공치를 배열하였다(Fig. 2D). 축중합형 실리콘(CharmFlex Putty; Denkist, Gunpo, Korea)을 이용하여 전치부 순측 매트릭스를 만들어서 배열된 인공치 위치를 고정할 수 있게 하였다.

상실된 상악 좌측 중절치에 대응하는 국소의치 금속 구조물 부위에 기공용 베퀴(H33.HP021; Komet Dental)를 이용하여 홀을 형성하였다(Fig. 3A). 제작된 퍼티 매트릭스로 인공치 위치를 고정하면서, 금속 구조물 홀을 통과시킨 베퀴 5 mm 깊이의 홈을 인공치의 가장 두꺼운 부위에 형성하였다(Fig. 3B). 인공치 구개측 홈에 베퀴를 위치시킨 뒤 의치 금속 구조물 수준에 맞추어 절단

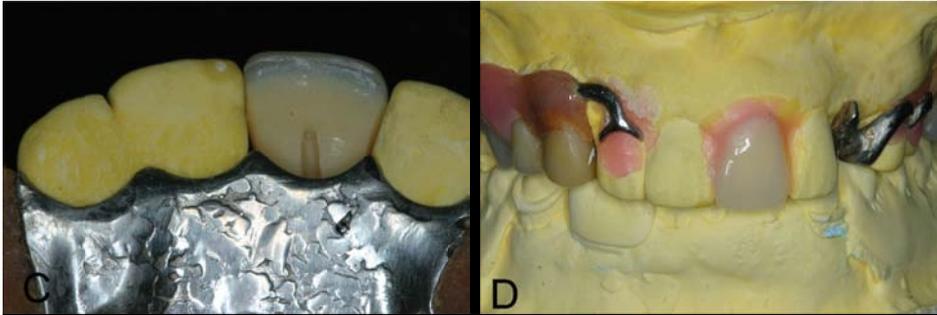
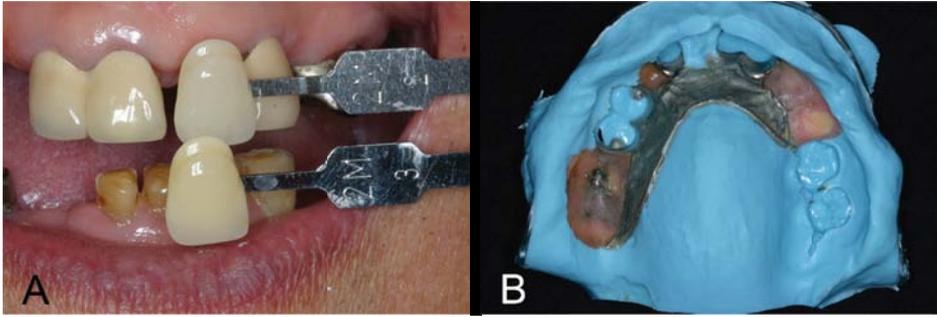


Figure 2. (A) Shade-matching phase with a shade guide. (B) Pick-up impression of the existing prosthesis. (C) Vertical groove added to an artificial tooth to create mechanical retention. (D) Artificial tooth arrangement.

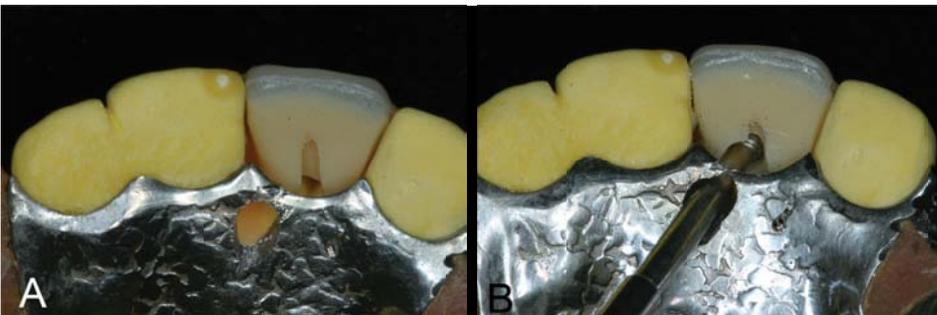


Figure 3. Holes drilled on (A) the metal framework and (B) palatal surface of the artificial tooth. (C) Braided post after laser welding.

하였다(Fig. 3C). 벼와 의치 금속 구조물을 레이저 용접 기계(VL 50; Alpha Laser, Puchheim, Germany)를 이용하여 연결하였다[13]. 추가적으로 와이어를 벼에 수직으로 위치시키고 용접하여 인공치를 탈락시키는 힘에 저항할 수 있도록 하였다(Fig. 3C).

보강된 금속 구조물 주위를 산화알루미늄 입자 분사 처리 (airborne-particle abrasion)하고 세척 후 금속 프라이머(ME-TALPRIMER II; GC America, Alsip, IL, USA)를 적용하였다. 인공치 구개측 홈에 레진 시멘트(BisCem; Bisco, Schaumburg,

IL, USA)를 담고 퍼티 매트릭스를 이용하여 인공치 위치를 고정시킨 후 광중합하였다(Fig. 4A). 기공용 벼(H138EF.HP.023; Komet Dental)로 상악 좌측 견치 의치상 부연결 장치(saddle)에 잔존하고 있는 오염된 레진을 제거하고 통상적인 방법으로 인공치를 배열하였다. 자가중합형 아크릴 레진(Vertex Self-Curing; Vertex Dental, Soesterberg, Netherlands)을 이용하여 sprinkle on method로 중절치와 견치 주위 레진상을 형성하였다. 전방 유도과 측방 유도가 인공치에서 급격하게 되지 않도록 조정하

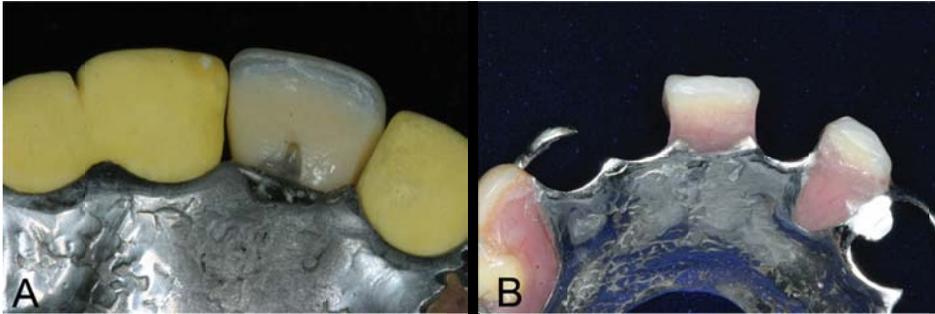


Figure 4. (A) Fixation of the artificial tooth to braided post by using a metal primer and a resin cement. (B) Finished repair.



Figure 5. Intraoral treatment condition.



Figure 6. Test for denture stability.

였다. 의치 마무리와 연마는 통상적인 방법으로 시행하였다(Fig. 4B).

수리된 상악 국소의치의 조직면과 교합을 구강 내에서 확인 후 의치를 전달하였다(Fig. 5). 환자에게 의치 사용시 주의점 특히 무리한 전치부 사용이 의치 합병증의 가능성을 높임을 설명하였고, 의치 청소시 떨어뜨려서 인공치에 충격이 가는 경우가 없도록 개수대에서 청소하기를 지도하였다[9]. 환자는 간접법으로 의치를 수리하여 이를 동안 의치를 사용하지 못하는 불편함이 있었지만, 의치 재제작에 비해 시간적, 경제적 장점, 그리고 익숙한 기존 의치가 제공하는 심리적 이점에 만족하였다.

2. 의치 침상과 교합 조정

본 증례는 70대 여자 환자가 식사시 의치 하방에 음식물 저류가 발생하여 씹을 때 통증이 있다는 주소로 내원하였다. 환자는 약 1년 전 다수 치아 발치 후 상악은 총의치, 하악은 견치와 소구치를 지대치로 하는 유리단 국소의치를 사용하고 있었다. 구내 검사시 감소된 유지와 지지, 폐구시 인공치 조기 접촉이 관찰되었다(Fig. 6). 환자에게 잔존 치조골의 생리적 흡수는 지속적으로 발생하기에[14], 의치가 연조직에 잘 적합할 수 있게 의치 조직면을 침상하고 추가적으로 교합 조정이 필요함을 설명드렸다[4,5,8-10]. 전신 질환으로 인해 치료 협조도가 낮아서 진료실에서 장시간 치과 치료를 받는 것보다는 간접법(치과기공소)으로 의치를 수리하기로

계획하였다.

조직조정재(COE-COMFORT; GC America)를 의치 내면에 담은 후 조직면 적합도와 연조직 흡수량을 확인하였다. 눌러는 의치 조직면은 기공용 베퍼(5310.060HP; Edenta, Hauptstrasse, Switzerland)를 이용하여 삭제를 하였다. 상악 총의치뿐만 아니라 후방연장 국소의치의 이장도 필요하였기에, 개구법으로 상악 최종인상을 채득하였다(Fig. 7A, 7B) [8,9]. 특히 하악 후방연장 국소의치의 조직면 인상시 국소의치가 레스트에 잘 안착된 상태인지 확인하였다[8].

상악의 의치 조직면에 경석고를 부어서 작업 모형을 제작하였다. 의치 인공치에 얇게 바세린을 바르고, 침상용 지그(Relining jig; OSUNG MND, Gimpo, Korea)의 하부에 석고(DentiAnn Dental Plaster; Seil Global, Busan, Korea)를 적용하였다[15]. 의치 인공치 절단 및 교합면 1/3이 하부 석고를 향하게 위치시켜서 교합 인덱스를 채득하였다. 교합 인덱스의 석고가 완전 경화된 후 작업 모형 베이스에 석고를 첨가하고 침상용 지그 상부를 나사로 고정하였다. 석고 경화 후 나사를 풀어 침상용 지그에 위치한 의치를 분리시켰고, 의치 조직면에 있는 조직조정재를 제거하였다. 이장 레진과 기존 의치 레진과의 양호한 결합을 위해 의치 조직면의 오염된 부위는 기공용 베퍼 (5310.060HP; Edenta)를 이용하여 제거하였다.

레진 분리제(GC Acro Sep; GC Europe, Leuven, Belgium)

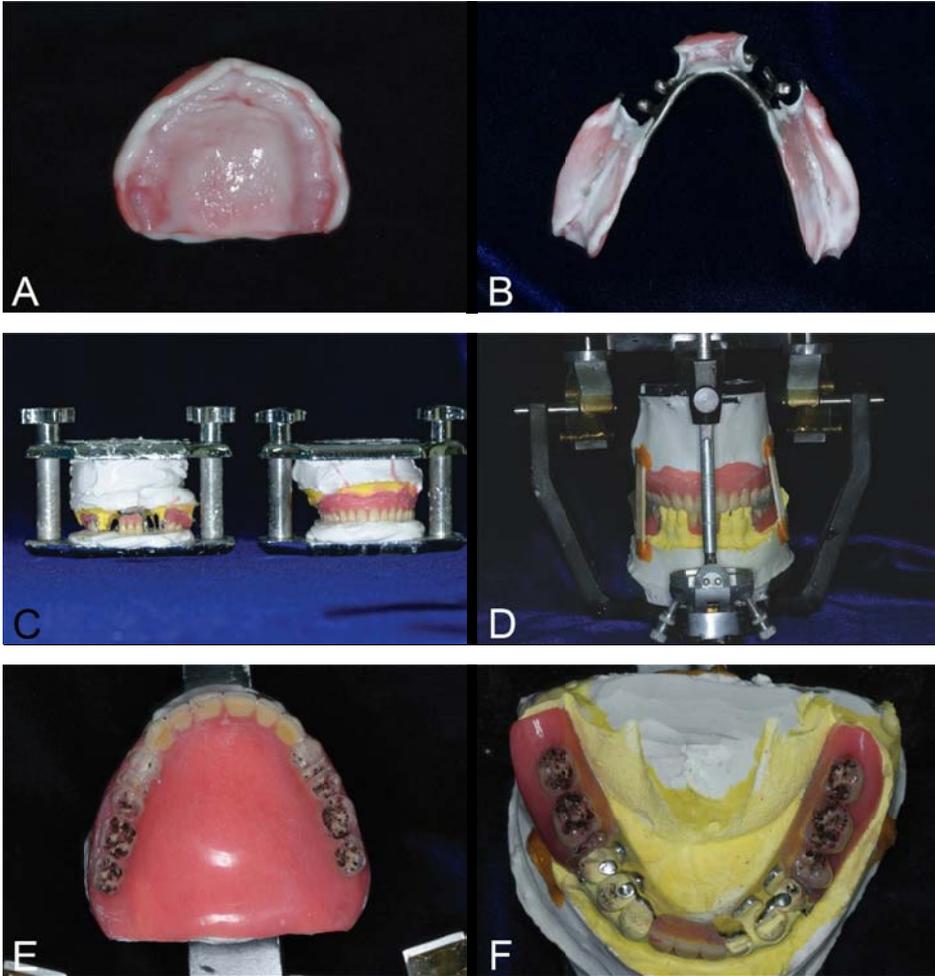


Figure 7. (A) Maxillary and (B) Mandibular reline impressions with an open-mouth technique. (C) Completed polymerization of relined dentures. (D) Clinical remounting procedure. (E) Occlusal correction of the maxillary complete denture. (F) Occlusal correction of the mandibular removable partial denture.

를 경석고 모형에 도포하였다. 제조사 지시대로 레진 분말(Vertex Self Curing Powder; Vertex-Dental)과 액(Vertex Self Curing Liquid; Vertex-Dental)을 혼합하고 적절한 점도인 병상 단계(doughy stage)가 되면 의치 조직면에 담았다. 의치 인공치 교합면을 침상용 지그 하부에 있는 교합면 인덱스에 정확하게 위치시키고 침상용 지그 상부를 나사로 체결하였다. 의치 변연부에 존재하는 잉여 레진은 조각도로 제거하였다. 혼합된 레진에 존재하는 기포를 제거하고 레진 강도를 올리기 위해 침상용 지그를 온수가 담긴 가압식 레진 증합기(Pressure Pot; Dong Yang Dental, Busan, Korea)에 넣었다. 레진 증합이 완료되면(Fig. 7C), 모형에서 의치를 조심스럽게 제거하고 마무리와 연마 과정을 시행하였다.

이장된 상하악 의치의 내면 적합을 확인하기 위해 압박지시 연고(Mizzy Pressure Indicating Paste; Mizzy, Cherry Hill, NJ, USA)를 사용하였고, 과도한 압박 부위는 관찰되지 않았다. 타액으로 인한 교합점의 부정확한 인기와 구강내 교합 조정시 발생할 수 있는 환자 피로도를 고려하여 교합기(Hanau Wide-View; Whip Mix, Louisville, KY, USA) 상에서 교합 오차를 수정하기



Figure 8. Intraoral treatment condition.

로 계획하였다[8]. 알루 왁스(ALUWAX; Aluwax Dental Products, Allendale, MI, USA)로 중심위 기록을 채득하고, 페이스보(Hanau Springbow; Whip Mix)를 이용하여 안궁 이전을 시행하였다. 하악 국소의치를 구강 내에서 장착한 상태에서 기성 트레이를 이용하여 알지네이트로 픽업 인상을 채득한 후 석고 모형을 제작하여 교합기 상에 상하악 의치를 부착하였다(Fig. 7D). 선택

삭제를 통해 교합오차를 수정하고 양측성 균형교합을 형성하였다 (Fig. 7E, 7F).

구강 내에서 우수한 의치 적합도와 안정된 교합관계가 확인되었고, 환자에게 정기적인 유지관리의 중요성을 설명하였다(Fig. 8). 다음 날 구강 검사 시 의치의 과연장과 압박에 의한 외상성 궤양은 관찰되지 않았다. 환자는 기존의 익숙한 의치를 수리하여 불편감 없이 빠르게 적응할 수 있었기에 만족감을 표시하였다.

DISCUSSION

고령자는 새로 제작한 의치에 대한 적응력이 전반적으로 떨어진다. 만약 기술적으로 의치 수리가 가능하다면 기존 의치를 계속 사용할 수 있도록 관리해 주는 것이 고령자에 있어서 현실적인 치료법이 될 수 있다[9].

직접법(진료실)으로 인공치를 추가할 수 있으나 타액으로 인한 시술 부위의 오염은 인공치 유지력 감소와 레진상 변색을 초래할 수 있다[9]. 직접법(진료실)의 단점을 해결하기 위해 픽업 인상으로 작업 모형을 제작하고 인공치 유지력을 위해 주위 레진상을 삭제 한 후 와이어를 삽입하였다[5,9,10].

그러나 본 논문의 증례처럼 발치할 치아 주위가 금속상이면 첨가할 인공치를 유지할 수 있는 구조물이 없기에 직접법으로 수리하기는 어렵다. 모형 제작 후 정두형 유지(nailhead retention), 유지고리(retention loop), 또는 대각선 돌출부(diagonal spur)와 같은 유지부를 주조 후 의치 금속 구조물에 부착하고, 인공치에도 유지구를 형성하여 인공치 탈락을 방지하는 것이 필요하다[5,10]. 이번 증례에서는 주조하여 유지부를 제작하는 대신 기공용 버를 이용하였고 이는 수리 시간 단축으로 이어졌다. 그리고 의치 사용시 발생할 수 있는 인공치 파절 가능성을 줄이고 심미성을 위해 인공치 배열 후 인공치 가장 두꺼운 부위에 버를 위치시켰다.

Broering과 Gooch [16]는 유지력 증가를 위해 작은 직경을 가지는 토치를 이용하여 와이어를 기존 의치 금속 구조물에 납착하였다. 레이저 용접기는 해당 수리 부위만 국한되게 빠른 열 전달이 가능하기에, 레진 의치상의 손상없이 금속 구조물을 보강할 수 있었다[13]. 그리고 수리된 의치의 양호한 예후를 위해서는 정기적 내원을 통한 교합 확인과 조정이 필요함을 환자에게 교육하였다.

두번째 증례처럼 하악 후방연장 국소의치에서는 이장 술식이 많이 요구되며 이는 교합력을 지지하는 치조제 면적이 상악의 1.5~2배로 작아서 잔존 치조제 흡수가 많이 발생하기 때문이다[8]. 지점선(fulcrum line)을 중심으로 한 국소의치 회전과 조기 교합 접촉이 관찰되어서, 교합의 영향을 받지 않는 개구법을 이용

하여 조직면 인상을 채득하였고, 간접법(치과기공소)으로 의치상 이장을 시행하였다. 따라서 직접법(진료실)의 단점인 기존 의치상과의 낮은 결합력, 기포, 변색, methyl methacrylate의 중합 반응에 의한 발열 및 단량체에 의한 구강 점막 자극을 극복할 수 있었다[8].

이번 논문에서 서술한 증례처럼 전신 건강이 좋지 않아 치료 협조도가 낮은 환자들의 의치에 구조적 결합이 있거나 복잡하고 광범위한 수리가 필요한 경우에 간접법(치과기공소)은 보철적 합병증을 줄일 수 있는 안정적인 접근법이라고 생각된다.

FUNDING

None to declare.

ACKNOWLEDGEMENTS

None.

CONFLICT OF INTEREST

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

ORCID

Ju-Hyoung Lee, <https://orcid.org/0000-0003-4201-6580>

Gyu-Heon Lee, <https://orcid.org/0000-0002-0058-8153>

REFERENCES

1. Yoo SD. Population projections for Korea (2020-2070) [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2021 [cited 2022 Oct 18]. Available from: https://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/1/2/6/index.board?bmode=read&aSeq=415453&pageNo=1&rowNum=10&amSeq=&sTarget=&sTxt=.
2. Richmond S, Chestnutt I, Shennan J, Brown R. The relationship of medical and dental factors to perceived general and dental health. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2007;35:89-97.
3. Kim S, Kim SK, Noh K, Ahn SJ, Baik SH, Kim JH, et al. Denture wearers' recognition for their oral health sta-

- tus, denture cleansing methods, and insurance health system. *J Korean Acad Prosthodont.* 2018;56:287-294.
4. Council of Korean Professor of Complete Denture Prosthodontics. *Prosthodontic treatment for edentulous patients.* 2nd ed. Seoul: Dental Wisdom, 2014.
 5. Council of Korean Professor of Complete Denture Prosthodontics. *Removable partial prosthodontics.* 2nd ed. Seoul: Yenang Inc., 2019.
 6. Kang EJ. The second time of denture insurance for the elderly begins [Internet]. Seoul: Dailydental; 2019 [cited 2022 Oct 16]. Available from: <https://www.dailydental.co.kr/news/article.html?no=106850>.
 7. Kang HD. Dental insurance [Internet]. Seoul: Dental News; 2022 [cited 2022 Oct 16]. Available from: <http://www.dentalnews.or.kr/news/article.html?no=32513>.
 8. Jeong CM. *Atlas of chairside relining technique.* Seoul: Shinhung International, 2001.
 9. Murata H, Baba K. *Denture repair.* Tokyo: Ishiyaku Publishers Inc., 2015.
 10. Carr AB, Brown DT. *McCracken's removable partial prosthodontics.* 13th ed. St. Louis (MO): Elsevier, 2015.
 11. Jahangiri L, Jang S. Onlay partial denture technique for assessment of adequate occlusal vertical dimension: a clinical report. *J Prosthet Dent.* 2002;87:1-4.
 12. Zuckerman GR. A reliable method for securing anterior denture teeth in denture bases. *J Prosthet Dent.* 2003;89:603-607.
 13. Domagala DM, Waliszewski MP. A maxillary laser-welded component removable partial denture: a clinical report. *J Prosthet Dent.* 2009;101:1-6.
 14. Pham NQ, Gonda T, Maeda Y, Ikebe K. Average rate of ridge resorption in denture treatment: a Systematic Review. *J Prosthodont Res.* 2021;65:429-437.
 15. Plummer KD, Hall GB. Simplifying the use of a relining jig. *J Prosthet Dent.* 2004;91:399-400.
 16. Broering LF, Gooch WM. Technique for the repair of removable partial denture backings. *J Prosthet Dent.* 1983;50:582-583.
 17. Mutluay MM, Ruyter IE. Evaluation of adhesion of chairside hard relining materials to denture base polymers. *J Prosthet Dent.* 2005;94:445-452.
 18. Chaves CA, Machado AL, Vergani CE, de Souza RF, Giampaolo ET. Cytotoxicity of denture base and hard chairside relining materials: a systematic review. *J Prosthet Dent.* 2012;107:114-127.