

# 일정한 간극으로 새롭게 고안된 완압형 볼 어태치먼트를 이용한 피개의치 수복

유진주 · 김만용 · 윤준호\*

국민건강보험 일산병원 치과 보철과

## Overdentures using newly designed metal ball attachment containing predetermined gap with stress breakers

Jin-Joo Yoo, Man-Yong Kim, Joon-Ho Yoon\*

Department of Prosthodontics, NHIS Ilsan Hospital, Goyang, Republic of Korea

Several types of attachments have been used for implant supported and/or retained overdentures. Locator is one of the stud type attachments and it has been generally used. However, the colored matrix is resilient and vulnerable to wear, so frequent post-insertion maintenance is needed. To solve this problem, it is necessary to introduce innovative attachment system. Overdentures using Air Gap attachment (AGA) has improved masticatory function and facial esthetics. AGA is made of metal, so it could be more resistant to wear or friction than the other resilient attachments. Nevertheless, AGA plays a role in stress breakers because it allows movement during denture movement with predetermined gap. In addition, both pre-existing implants and natural teeth were successfully used for connection of AGA. AGA could replace other unsplinted type of attachments. Overdentures using AGA could provide satisfactory result in terms of function, esthetics and retention. However, long term follow up is needed. (*JKorean Acad Prosthodont 2017;55:311-8*)

**Keywords:** Overdenture; Dental implant; Implant-supported denture; Precision attachment; Denture

### 서론

다수의 치아 상실을 동반한 완전 혹은 부분 무치악 환자에서 무치악 부위를 수복하는 방법으로 전통적인 방식의 의치 제작과 임플란트를 동반한 보철 치료를 고려할 수 있다.<sup>1</sup> 특히, 임플란트를 동반한 수복은 식립하는 임플란트의 개수에 따라 고정성과 가철성으로 나눌 수 있다. 다수의 임플란트 식립을 동반한 고정성 보철의 경우, 저작력 등 기능적인 면에서 유리하고 탈착이 필요하지 않다는 점에서 편의성이 높으나 비용이 비싸고 전신 건강이나 구강 내 상태에 따라 넓은 범위의 환자에게 적용할 수 없다는 단점이 있다. 반면, 임플란트 유지 및 지지 가철성 보철물은 전통적인 방식의 의치에 비해서는 유지, 지지 및 안정성이 좋으며 임플란트 고정성 보철물에 비해서는 경제

적이며 비교적 치료가 간단하다는 장점이 있다.<sup>2</sup>

임플란트 지지 혹은 유지 피개 의치에서 다양한 종류의 유지 장치가 사용되며 이는 크게 bar type과 stud type으로 나뉘어 진다. Bar type의 유지 장치는 연결 고정의 효과가 있어 유지 및 안정성이 높다.<sup>3</sup> 그러나 공간을 많이 차지하여 큰 수직 공간이 요구되며 비용이 비싸다는 단점이 있어 stud type의 유지 장치가 주로 사용되어 왔다.<sup>4</sup> Stud type은 bar type과 비교했을 때 임플란트 생존율이나 주변 골 흡수 및 환자 만족도에서 유의할 만한 차이가 없으며, 경제적이고 위생 관리가 용이하며 단순하다는 장점이 있다.<sup>5,6</sup>

Stud type의 유지 장치 중에서도 과거에는 일반적으로 ball and socket 형태의 유지 장치가 사용되었다.<sup>7</sup> 최근에는 가용 수직 공간이 비교적 작은 경우에도 사용 가능한 Locator (Zest Anchors,

\*Corresponding Author: Joon-Ho Yoon

Department of Prosthodontics, NHIS Ilsan Hospital

100 Ilsan-ro, Ilsandong-gu, Goyang-si, Gyeonggi-do 10444, Republic of Korea

+82 (0)31 900 0627: e-mail, nekrosyoon@gmail.com

Article history: Received May 2, 2017 / Last Revision June 1, 2017 / Accepted June 16, 2017

© 2017 The Korean Academy of Prosthodontics

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

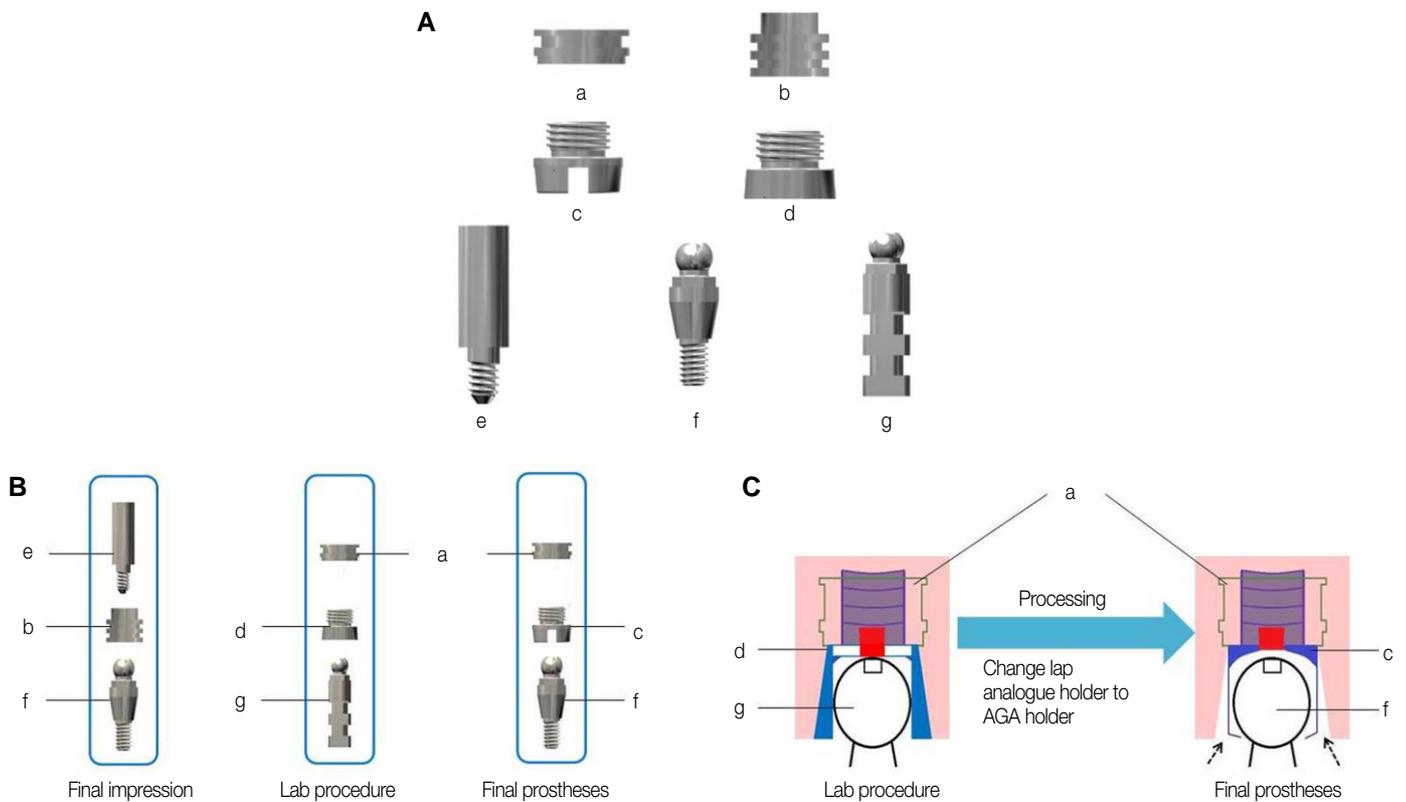
※ 본 연구는 국민건강보험 일산병원 임상 연구비의 지원을 받아 수행되었음.

Escondido, CA, USA)가 널리 사용되고 있다.<sup>4,8</sup> 전통적인 ball and socket 유지 장치 및 Locator는 모두 의치의 내면에 연결되는 matrix가 유지력의 양에 따라 다른 색을 갖기 때문에 이를 선택하여 유지력의 양을 조절할 수 있다. 그러나 이러한 matrix는 탄성을 가지며 쉽게 마모되는 경향이 있어, 보철물 장착 후 빈번한 유지 관리가 필요하다.<sup>9</sup> 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 새로운 유지 장치의 도입이 요구되었다.<sup>10</sup>

새롭게 고안된 ball type의 유지 장치인 Air Gap attachment (이하 AGA, Implanova Co., Ltd., Gimhae, Korea)는 matrix 부분인 screw type의 AGA holder와 이를 의치상에 연결하는 가교 역할을 하는 housing, 그리고 matrix 부분인 AGA keeper로 구성된다 (Fig. 1A). AGA는 다른 유지 장치와 달리 matrix가 금속으로 제작되어 마

모 저항성이 높다. 또한 AGA holder는 1.2 mm hex driver를 이용하여 의치상에 고정된 housing에 연결된다. Matrix의 교체가 요구되는 경우에는 driver를 이용하여 해당 구성 요소만 용이하게 교체할 수 있다 (Fig. 2).

인상 채득 시에는 구강 내에 AGA keeper를 연결하고 여기에 transfer abutment 및 screw를 연결하여 인상채득을 시행한다. 최종 모형을 제작한 후 가공 과정에서는 구강 내에 연결되어 있는 keeper 대신 lab analog를, 온성 과정에서는 AGA holder보다 외측으로 0.2 mm의 공간을 더 차지하는 lab analog holder를 사용한다 (Fig. 1B). 이를 통해 최종 보철물에서 AGA 바깥쪽으로 0.2 mm의 공간을 부여하여 semi-rigid type의 유지 장치로 기능을 함으로써 stress breaking이 가능하도록 하였다 (Fig. 1C). AGA는 임플란트에



**Fig. 1.** AGA system. (A) Components of AGA system, (B) Assembly of AGA components, (C) Schematic diagram of lap procedure of AGA. Dotted arrow indicates the space between AGA and denture base. a: housing; b: transfer abutment; c: AGA holder; d: lab analogue holder; e: transfer abutment screw; f: AGA keeper; g: lab analogue.



**Fig. 2.** Connection of AGA matrix. (A) AGA housing is connected to the intaglio surface of denture, (B) Tightening of AGA holder. The AGA holder is connected to the housing attached to the resin base using a 1.2 mm hex driver. When replacement of the matrix is required, only the corresponding component can be easily replaced using a driver. (C) Assembled AGA matrix.

연결하는 유지 장치뿐만 아니라 치아에 연결할 수 있는 post 형태로도 제작되어 전통적인 피개 의치에도 사용이 가능하다.

본 증례에서는 AGA system을 이용하여 유지 및 관리가 용이하며, 기능과 심미적으로 우수한 결과를 얻었기에, 부분 무치악 환자에서 AGA를 치아 혹은 임플란트에 연결하여 피개의치로 수복한 결과를 보고하고자 한다.

**증례보고**

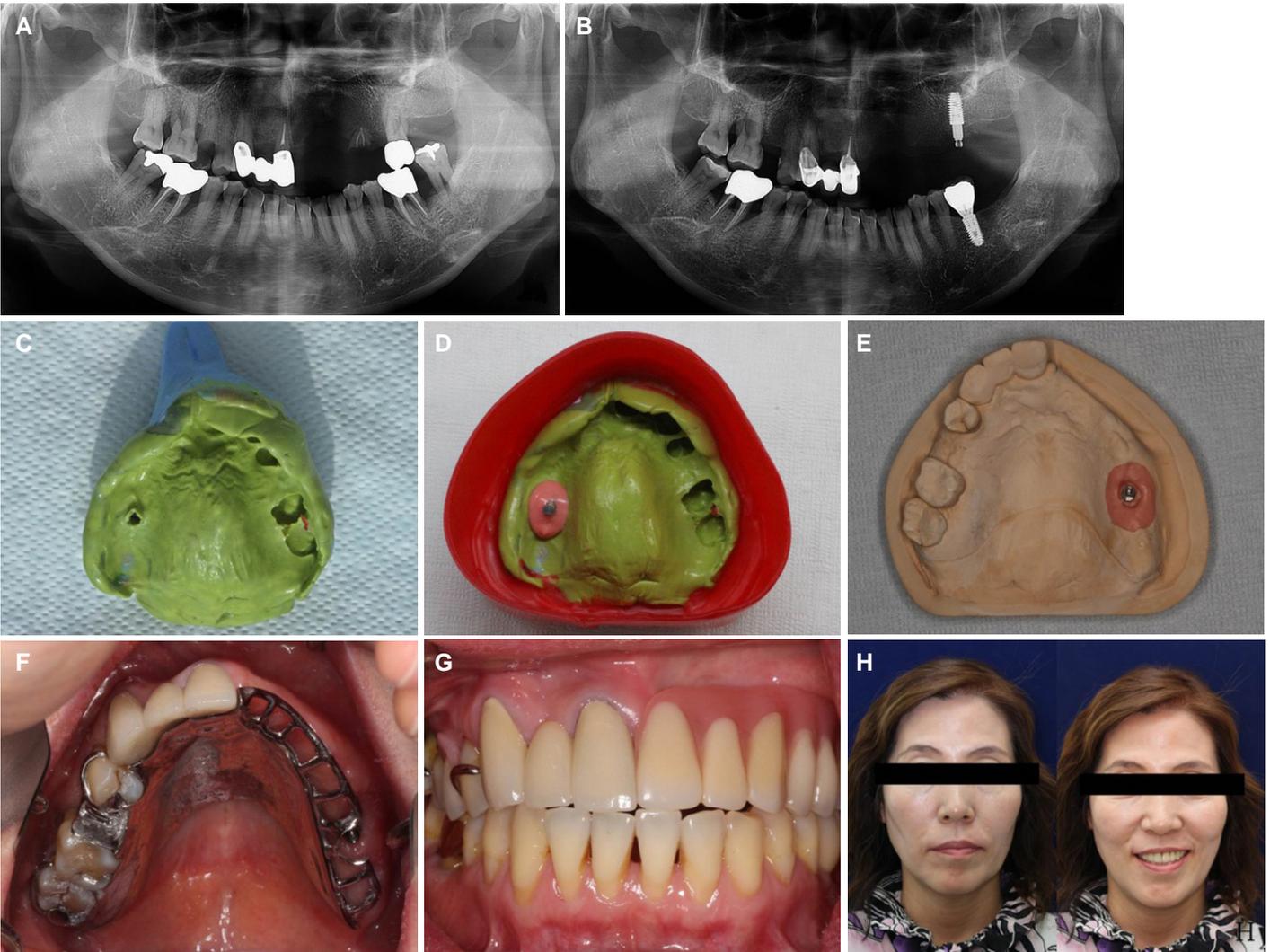
**증례 1**

환자는 54세 여환으로 오른쪽 위 치아가 깨졌다는 주소로 내원하였다. 상악에는 13년 전에 제작한 국소의치를 사용 중이었으며, 임플란트 식립이 가능한지 상담 받기를 원하였다. 기존에 사용 중인 국소의치의 지대치인 상악 좌측 제 2 소구치 및 상악 우측 제 2 소구치의 치관부가 파절되어 잔존 치근 상태였

다 (Fig. 3A).

치주염에 이환된 상악 좌측 제 1 대구치, 하악 좌측 제 1 대구치 및 제 2 대구치와 잔존 치근 상태의 상악 좌우측 제 2 소구치는 발거하기로 계획하였다. 발치 후에는 상악 좌측의 모든 치아가 상실되기 때문에 편측 저작의 우려가 있었다. 따라서 상악 좌측 제 1 대구치 위치에 하나의 임플란트 식립을 동반한 임플란트 피개의치로 수복하기로 하였다.

계획에 따라 치아를 발거하고 하악 좌측 제 1 대구치 부위에는 1 단계 접근법으로, 상악 우측 제 1 대구치 부위에는 골유도 재생술을 동반한 2 단계 접근법으로  $\varnothing 5.0 \times 10\text{mm}$ 의 임플란트 (Luna S S&E, Shinhung, Seoul, Korea)를 식립하였다. 상악 우측 견치에서 상악 우측 중절치에 이르는 고정성 보철물은 변연 적합이 불량한 상태로 재치료를 시행하였다. 임플란트를 식립한 지 6개월 후 최종 보철물 제작을 위한 치료를 진행하였다. 하악 제 1 대구치 부위에 단일 임플란트 수복을 시행하였고, 상악의 경우에는 Air Gap patrix 및 transfer abutment를 연결하였고 polyvinyl



**Fig. 3.** Case 1. (A) Pre-operative panoramic radiograph, (B) Post-operative panoramic radiograph, (C) Definitive impression, (D) Boxing, (E) Definitive model, (F) Metal framework try-in, (G) Delivery (intraoral), (H) Delivery (extraoral).

siloxane regular body (Imprint II Garant, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA)를 이용하여 지대주 수준의 인상 채득을 시행하였다 (Fig. 3C). Patrix는 ball의 목 부위 하방으로 cuff 높이가 0부터 4mm까지 1 mm 단위로 다양하여 치은의 두께에 따라 적절한 높이를 선택하여 사용할 수 있다. 유지 장치의 ball 부분이 치은 연상에 위치하여 추후 최종 의치 상에서 AGA holder가 주변의 의치상으로 지지받을 수 있도록 cuff의 높이가 4mm인 keeper를 연결하였다.

최종 모형을 제작하여 (Fig. 3D, Fig. 3E), 구개관형의 상악 금속 구조물을 제작하였고, 상악 좌측 제 1 대구치 부위는 추후 AGA holder 및 housing이 연결될 수 있는 공간을 부여하였다 (Fig. 3F). 교합제를 형성하여 교합 관계를 채득하였고, 인공 치아를 배열하여 납형 의치를 시적하였다. 환자는 치아 형태 및 배열에 만족하여 이후 매몰하여 온성하였다. AGA holder 및 housing은 간접법으로 기공 과정에서 연결하였다.

최종 의치를 환자의 구강 내에 장착하여 교합 관계를 확인하

였다. 최종 보철물을 장착한 지 1 개월 및 3 개월 후 검진에서 환자는 기능적, 심미적으로 만족하였다 (Fig. 3B, Fig. 3G, Fig. 3H). 하악의 임플란트 또한 별다른 증상없이 잘 유지되고 있었으며, 지속적인 정기 검진이 필요할 것으로 사료되었다.

증례 2

환자는 67세 여환으로, 임플란트를 빼고 싶다는 주소로 내원하였다. 8년 전 개인 의원에서 식립한 하악 좌측 제 1 소구치, 제 2 소구치 및 제 1 대구치 부위의 임플란트는 임플란트 주위염에 이환되어 발거를 요하는 상태였으며, 하악 우측 제 2 대구치 부위에 식립된 임플란트는 하악 우측 제 1 소구치 및 제 2 소구치와 고정성 보철물로 연결되어 있었다 (Fig. 4A). 하악 좌우측 측절치는 치수 치주 복합 병소로 발거하기로 하였다. 처음에는 하악 좌우측 견치와 중절치를 지대치로 하는 6본 고정성 보철물 재제작 후, 하악 좌우측 구치부에 임플란트를 식립하여

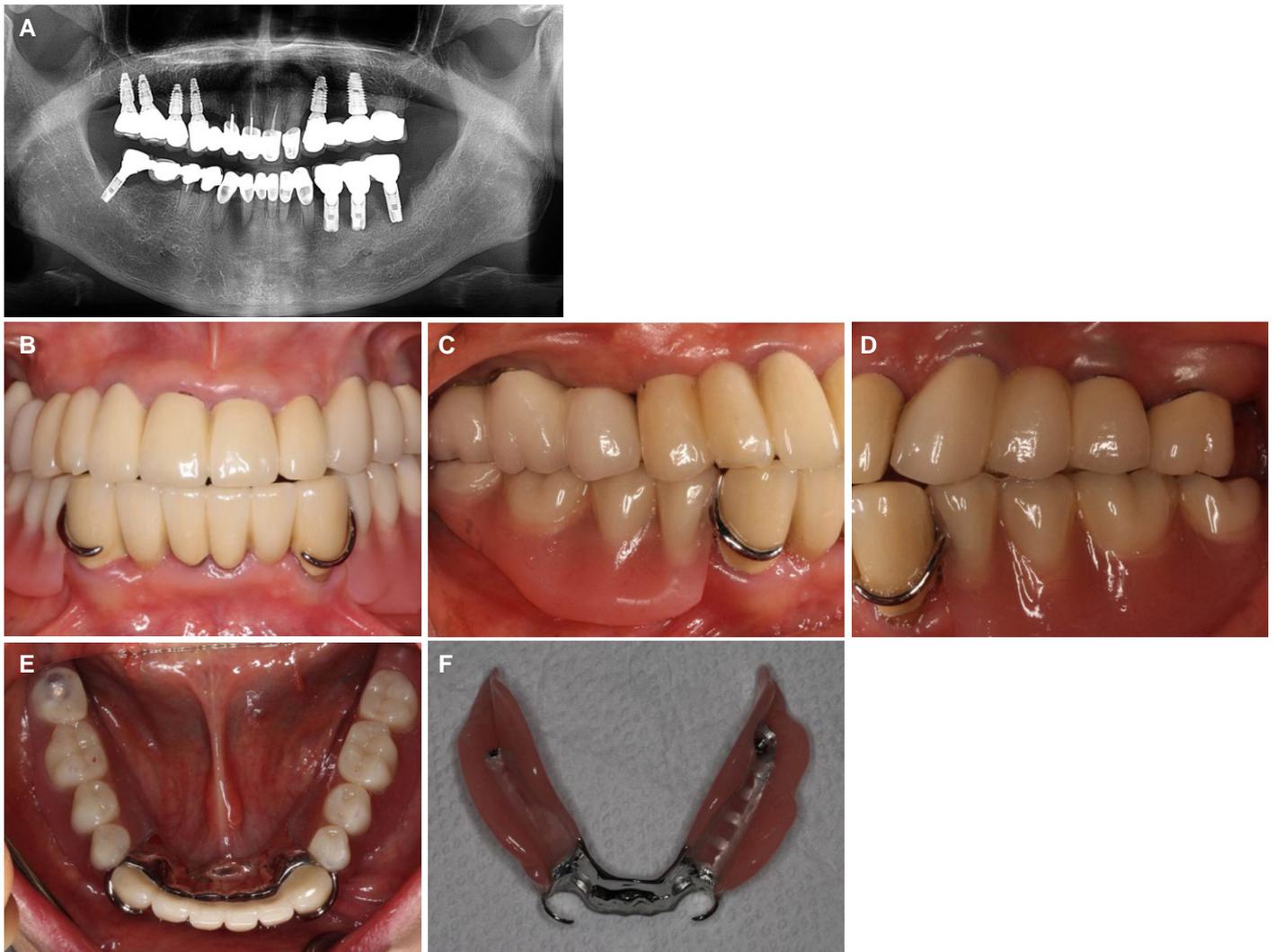


Fig. 4. Case 2. (A) Pre-operative panoramic radiograph, (B) Frontal view, (C) Right buccal view, (D) Left buccal view, (E) Mandibular occlusal view, (F) Intaglio surface of definitive prosthesis.

수복하기로 계획하였으나, 환자분이 임플란트의 식립을 원하지 않아, 기존의 하악 우측 제 2 대구치 부위 임플란트에 유지장치를 연결하는 임플란트 피개의치로 치료 계획을 변경하였다.

임플란트와 연결되었던 하악 우측 제 1 소구치 및 제 2 소구치는 임시의치를 사용하던 중에 치관부 파절로 발거하였다. 하악 우측 견치와 중절치는 치근단 치주염에 이환되어 근관 치료 후 하악 좌우측 견치와 중절치를 지대치로 하는 고정성 보철물을 제작하였다. 이후 임플란트 피개의치를 제작하기 위하여 기존에 식립되어 있던 하악 제 2 대구치 부위 고립된 단일 임플란트에 Air Gap patrix 및 transfer abutment를 연결하였고, PVS regular body (Imprint II Garant, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA)를 이용하여 지대주 수준의 인상 채득을 시행하였다.

하악 좌우측 중절치는 예후가 불량할 것으로 사료되며, 설측 전정의 깊이가 얇아 설측판을 주연결장치로 하는 금속 구조물

을 제작하였고, AGA holder 및 housing은 간접법으로 가공 과정에서 연결하였다.

최종 보철물 장착 1주, 4개월 및 10개월 후 검진에서 환자는 기능적, 심미적으로 만족하였다 (Fig. 4B - F).

증례 3

환자는 77세 남환으로, 위 틀니 고리 거는 치아가 부러졌다는 주소로 내원하였다. 4년 전 본원에서 제작한 국소의치를 사용 중이었으며, 국소의치의 지대치인 상악 좌측 견치는 파절된 상태였다. 처음에는 상악 좌측 견치의 치관부 삭제 및 근관 치료를 시행하여, 치근부만 남겨 놓은 채로 상악 좌측 측절치에 가공된 유지암을 추가하고 견치 부위를 인공치아로 수리하여 사용하는 방법을 고려하였다. 그러나 상악 좌측 측절치 부위에 설면 레스트가 형성되어있지 않고 국소의치의 부연결장치

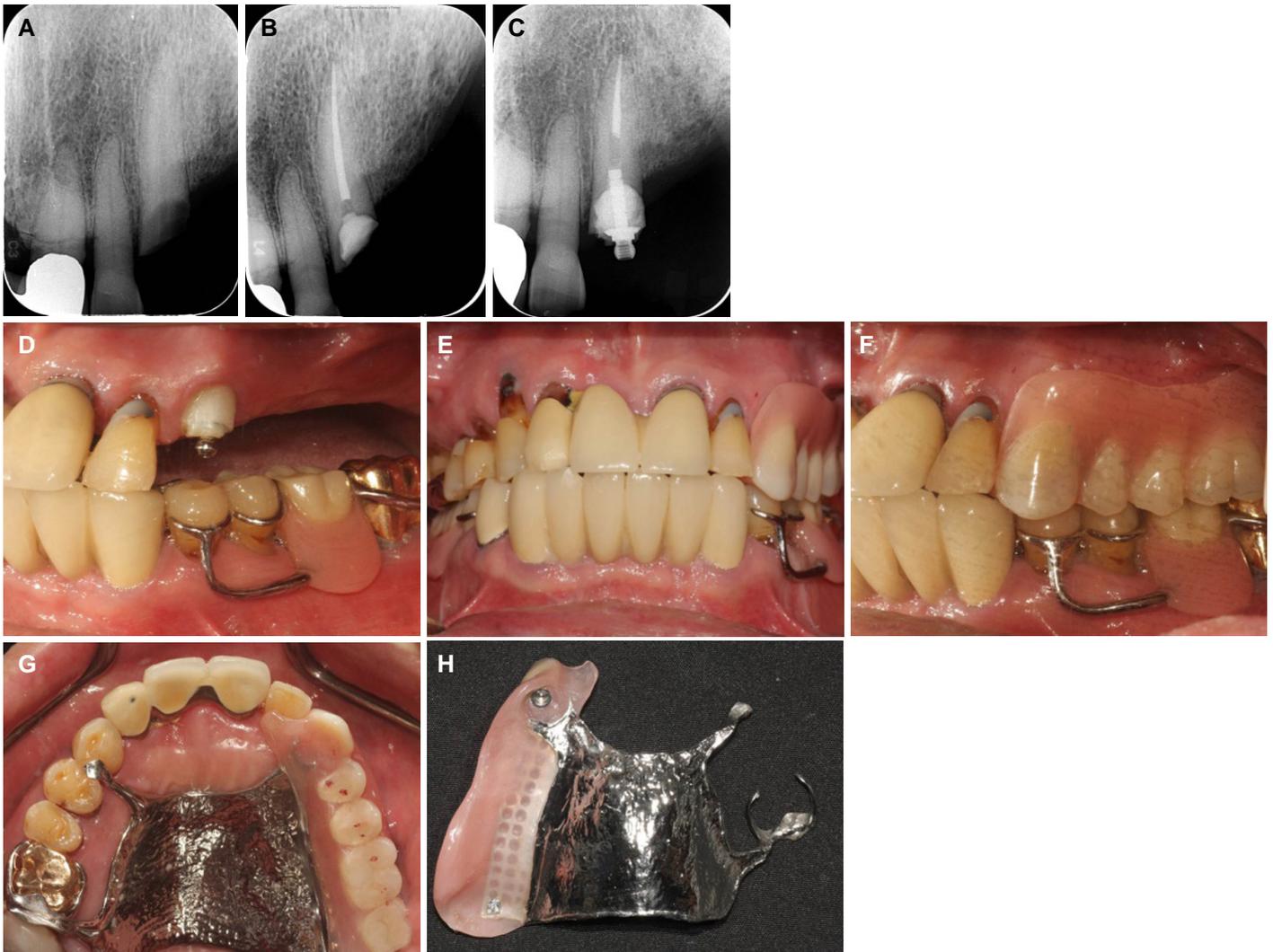


Fig. 5. Case 3. (A) Pre-operative periapical radiograph, (B) Periapical radiograph after endodontic treatment, (C) Post-operative periapical radiograph, (D) Left buccal view after the engagement of AGA, (E) Frontal view after the placement of repaired prosthesis, (F) Left buccal view after the placement of repaired prosthesis, (G) Maxillary occlusal view after the placement of repaired prosthesis, (H) Intaglio surface of repaired prosthesis.

로 덮여있지 않아, 상악 좌측 견치의 근관 치료 후 post type의 AGA를 사용하여 유지를 얻는 방식으로 수리하기로 하였다.

상악 좌측 견치의 근관 치료가 완료된 후 근관을 형성하여 post 형태의 AGA keeper를 RMGI cement (Rely-X, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA)로 합착하고 레진 코어를 형성하였다 (Fig. 5A - C). 치아에 부착된 AGA keeper에 transfer abutment를 연결한 후, 기존의 국소의치를 장착한 상태로 pick-up 인상을 채득하였다. 치아가 파절된 부위에 인공 치아를 추가하고 하방으로 AGA를 연결하여 상악 좌측 측절치에 추가적인 직접 유지 장치의 제작 없이 심미적으로 수리가 가능하였다 (Fig. 5D - H).

수리한 의치를 장착한 지 1 개월 및 3 개월 후 검진에서 환자는 기능적, 심미적으로 만족하였으며, 유지 장치도 잘 유지되고 있었다.

## 고찰

유지 장치의 선택에 있어 절대적으로 우월한 하나의 유지 장치가 있는 것은 아니며, 각각이 장단점을 갖는다고 하였다.<sup>11</sup> 새롭게 소개된 AGA는 구조물의 교체가 용이한 semi-rigid type의 ball and socket 유지 장치로, 앞서 소개한 증례에서는 AGA를 이용한 임플란트 혹은 전통적인 피개의치를 통해 환자의 저작 기능 및 심미가 개선되었다.

이들 증례를 통해 AGA가 다른 유지 장치를 대체할 수 있음을 확인하였다. AGA는 임플란트 뿐만 아니라 잔존 치근에도 사용 가능하여, 적용 범위가 더 넓다. 또한 견고한 금속으로 제작되어 마모 저항성이 크고 유지력이 장기간 지속될 수 있다. Metal matrix의 사용을 통해 matrix의 교체 주기를 연장할 수 있고, matrix housing에 holder가 나사로 연결되어 matrix의 교체가 용이하다.

증례 1의 환자에서는 상악 전치부의 clasp를 제거하였음에도 충분한 유지력을 얻을 수 있었다. Grossmann은 임플란트 지지 국소의치의 가이드라인에서 탄성을 갖는 유지 장치를 사용할 것을 추천하였고, 이를 통해 유지력 또한 얻을 수 있다고 하였다.<sup>12</sup> AGA는 matrix와 patrix 사이의 공간을 통해 stress breaker의 역할을 할 수 있는 유지 장치로 이를 통해 심미적인 부위에서 직접 유지 장치를 생략하였음에도 충분한 유지력을 얻을 수 있었다.

증례 2의 환자에서는 AGA를 기존의 임플란트와 연결하였다. AGA는 matrix와 patrix 모두 각각 의치상 내 housing과 골내 고정체에 나사로 연결되는 방식으로 기존에 식립된 임플란트와 연결하는 것이 용이하다. 본 증례에서는 기공 과정에서 유지 장치를 연결하였으나, 기존의 유지 장치를 AGA로 교체하는 경우에도 동일한 방식으로 chair side에서 쉽게 연결할 수 있다. AGA는 post 형식으로도 제작되어, 증례 3의 환자에서는 파절된 지대치의 잔존 치근에 AGA를 사용하였고 의치의 재제작 없이 기존 의치를 수리하여 사용할 수 있었다.

유지 장치의 matrix 및 patrix의 유지 관리 및 교체에 대해서는

정확히 정해진 시기가 있는 것은 아니나 잔존 치조골의 흡수로 지지가 상실되는 경우에는 유지 장치에 유해한 힘이 가해질 수 있다.<sup>13</sup> 따라서 장기적인 예후를 위해서는 주기적인 검진으로 의치상의 지지를 확인하여 필요 시 침상 혹은 개상을 동반하여 유지 관리 하는 것이 유리할 것으로 판단된다. 침상 혹은 개상의 시기가 늦어져 유지 장치에 가해진 과도한 힘으로 구성 요소가 손상된 경우 해당 구성 요소의 교체를 동반하여야 한다. AGA는 이러한 경우에도 쉽고 간편하게 구성 요소의 교체가 가능하다.

AGA를 이용한 피개 의치는 최소한의 임플란트 식립, 혹은 기존 임플란트나 잔존 치근을 이용하여 적은 비용으로 기능, 심미, 지지 및 유지에 있어 만족할 만한 결과를 가져왔다. 지속적인 유지 관리가 필요하며, 새롭게 개발된 유지 장치이기 때문에 장기간의 경과 관찰을 요한다.

## ORCID

Jin-Joo Yoo <https://orcid.org/0000-0001-9346-723X>

Man-Yong Kim <https://orcid.org/0000-0002-8959-935X>

Joon-Ho Yoon <https://orcid.org/0000-0002-4571-7342>

## References

1. Budtz-Jørgensen E. Restoration of the partially edentulous mouth—a comparison of overdentures, removable partial dentures, fixed partial dentures and implant treatment. *J Dent* 1996;24:237-44.
2. Chee W, Jivraj S. Treatment planning of the edentulous mandible. *Br Dent J* 2006;201:337-47.
3. van Kampen F, Cune M, van der Bilt A, Bosman F. Retention and postinsertion maintenance of bar-clip, ball and magnet attachments in mandibular implant overdenture treatment: an in vivo comparison after 3 months of function. *Clin Oral Implants Res* 2003;14:720-6.
4. Chaimattayompol N, Arbree NS. Assessing the space limitation inside a complete denture for implant attachments. *J Prosthet Dent* 2003;89:82-5.
5. Cehreli MC, Karasoy D, Kokat AM, Akca K, Eckert SE. Systematic review of prosthetic maintenance requirements for implant-supported overdentures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25:163-80.
6. Cune M, Burgers M, van Kampen F, de Putter C, van der Bilt A. Mandibular overdentures retained by two implants: 10-year results from a crossover clinical trial comparing ball-socket and bar-clip attachments. *Int J Prosthodont* 2010;23:310-7.
7. Krennmaier G, Weinländer M, Krainhöfner M, Piehslinger E. Implant-supported mandibular overdentures retained with ball or telescopic crown attachments: a 3-year prospective study. *Int J Prosthodont* 2006;19:164-70.
8. Bilhan H, Geckili O, Sulun T, Bilgin T. A quality-of-life comparison between self-aligning and ball attachment systems for 2-implant-retained mandibular overdentures. *J Oral Implantol* 2011;37:167-

- 73.
9. Engelhardt F, Zeman F, Behr M, Hahmel S. Prosthetic complications and maintenance requirements in locator-attached implant-supported overdentures: A retrospective study. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2016;24:31-5.
  10. Türk PE, Geckili O, Türk Y, Günay V, Bilgin T. In vitro comparison of the retentive properties of ball and locator attachments for implant overdentures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29:1106-13.
  11. Rutkunas V, Mizutani H, Takahashi H. Influence of attachment wear on retention of mandibular overdenture. *J Oral Rehabil* 2007;34:41-51.
  12. Grossmann Y, Nissan J, Levin L. Clinical effectiveness of implant-supported removable partial dentures: a review of the literature and retrospective case evaluation. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67:1941-6.
  13. Osman RB, Payne AG, Ma S. Prosthodontic maintenance of maxillary implant overdentures: a systematic literature review. *Int J Prosthodont* 2012;25:381-91.

## 일정한 간극으로 새롭게 고안된 완압형 볼 어태치먼트를 이용한 피개의치 수복

유진주 · 김만용 · 윤준호\*

국민건강보험 일산병원 치과 보철과

임플란트 지지 혹은 유지 피개의치에서 다양한 종류의 유지 장치가 사용되어 왔다. Locator는 stud type의 유지 장치 중 하나로 널리 사용되어 왔으나 그 matrix는 탄성을 가지며 쉽게 마모되는 경향이 있어, 보철물 장착 후 빈번한 유지 관리가 필요하다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 새로운 유지 장치의 도입이 요구되었다. 본 증례에서는 새로운 ball type 유지 장치인 Air Gap attachment (AGA)를 이용한 피개의치로 수복한 증례를 보고하고자 한다. AGA는 금속으로 제작되어 다른 탄성 유지 장치에 비해 마모 저항성이 높다. 그럼에도 불구하고, 의치가 움직일 때 일정한 간극을 통해 움직임을 허용함으로써 stress breaker로의 역할이 가능하도록 하였다. 또한 기존에 식립된 임플란트와 자연치 모두 AGA와 연결이 용이하여 다른 unsplinted type의 유지 장치를 대체할 수 있다. AGA를 이용한 피개의치에서 기능, 심미 및 유지력의 면에서 만족할 만한 결과를 얻어 이를 보고하는 바이며, 장기간의 경과 관찰을 요한다. (*대한치과보철학회지* 2017;55:311-8)

**주요단어:** 피개의치; 임플란트; 임플란트 지지 의치; 유지 장치; 의치

\*교신저자: 윤준호

10444 경기도 고양시 일산동구 일산로100 국민건강보험 일산병원 치과 보철과

031 900 0627; e-mail, nekrosyoon@gmail.com

원고접수일: 2017년 5월 2일 / 원고최종수정일: 2017년 6월 1일 / 원고채택일: 2017년 6월 16일

© 2017 대한치과보철학회

CC 이 글은 크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리 3.0 대한민국 라이선스에 따라 이용할 수 있습니다.

※ 본 연구는 국민건강보험 일산병원 임상 연구비의 지원을 받아 수행되었음.