

악안면 보철 연구: 체계적 고찰

황성식, 임용운

경동대학교 치기공학과

A study on maxillofacial prosthesis: systematic considerations

Seong-Sig Hwang, Yong-Woon Im

Department of Dental Technology, Kyungdong University, Wonju, Korea

Article Info

Received November 1, 2021

Revised December 20, 2021

Accepted December 20, 2021

Corresponding Author

Yong-Woon Im

Department of Dental Technology, Kyungdong University, 815 Gyeonhwon-ro, Mumak-eup, Wonju 26495, Korea

E-mail: iywoon9101@kduniv.ac.kr

https://orcid.org/0000-0002-9312-746X

*This research was supported by Kyungdong University Research Fund, 2021.

*This work was supported by a National Research Foundation (NRF) grants (2019R1A1A006682) funded by the Ministry of Science and ICT.

Purpose: This study aimed to provide basic data to identify the current status of use of maxillofacial prosthesis across the world and discuss its application and research directions in Korea.

Methods: Existing literature (study period, 2010 to 2020) from international studies was collected from PsycINFO, CINAHL, and PubMed, whereas domestic studies were searched using KISS and RISS. Maxillofacial prosthesis was used as the search word. A total of three foreign and two domestic articles were searched, and as a result, a total of 12 documents were selected for analysis.

Results: A total of 3,311 studies were searched in this study. Among them, 3,253 articles contained in duplicate inspection and exclusion criteria were removed, and 12 articles were selected by removing literature that did not meet the research criteria through title and green and text reviews. Finally, two researchers selected the final 12 articles through handwritten searches. Eleven of them were case studies, and the remaining one was a descriptive study.

Conclusion: This study identified the current status of studies that implemented maxillofacial prosthesis, published from January 2010 to January 2020. Facial prosthetics improve the quality of life of patients by restoring defects that appear on different types of mouth and face and promote both function and aesthetics. Therefore, they can be used to treat various conditions and have a positive impact on the future.

Key Words: Maxillofacial prosthesis, Maxillofacial prosthetics, Systematic consideration

INTRODUCTION

두경부의 안면은 의학적 용어로 악안면(maxillofacial)이라 한다. 악안면의 영역은 두정부에서 턱 끝까지로 안면부(facial area)의 인접 조직과 경부를 포함한다. 두정부에서 악골 부위는 두부(head), 안부(eye region), 비부(nose region), 이개(auricle), 구부(oral region), 혀부(buccal region) 등으로 세분화한다[1].

악안면에 결함을 가지고 있는 환자는 기형 및 발달 장애로 인해 선천적이거나 과사성 질환 및 수술 또는 외상과 같은 원인으로 발생할 수 있다[2]. 악안면 기형은 신체적, 심리적, 건강에 부정적인 영향을 미치고 잠재적으로 심각한 정신적, 가족적, 사회적으로 문제를 일으킬 수도

있다[3]. 또한 발달장애는 안면의 눈, 코, 귀, 입의 선천적 발달장애로 형태와 외모의 문제점이 있다. 이에 따른 문제점들을 해결하기 위해 악안면 보철(maxillofacial prosthesis)이 적용되고 있다[1].

악안면 보철은 구강 악안면 외과의 한 분야로 표현 할 수 있으며 사전적 의미에서의 악안면 보철은 턱과 얼굴을 이야기하는 것으로 선천성 기형 또는 종양이나 외상에 의한 후천적 기관 결손을 기능적으로 수복(restoration)하고 형태적으로 재건(reconstruction)함으로써 심미적인(esthetic) 상태로 상실된 악안면 부위를 여러 가지 재료를 이용하여 회복하는 것으로 정의 할 수 있다.

1953년 Ackerman의 연구에 따르면 악안면 보철은 부상이나 외과적 개입 후에 얼굴의 일부를 수리하고 인공적으로 교체하는 치과의 단

계로 정의한다[4]. 악안면 보철은 눈, 귀, 코, 상악, 하악골, 식도, 두개골, 구개와 같은 구강 내 및 구조를 인공적으로 대체하는 것을 의미한다[5,6]. 악안면 보철은 주로 아크릴 수지 및 실리콘을 사용하여 환자에게 제공된다[7]. 환자의 얼굴 구조에 따라서 보철물은 골유착 임플란트[7], 접착제(adhesive)의 유무에 따른 피부(skin), 체강(body cavities), 치아(teeth)와 같은 다양한 구조에 의해서 제공된다[8,9]. 또한 악안면 보철은 수술 후에 발생하는 결함을 즉시 교정할 수 있기 때문에 삶의 질과 자존감에 영향을 미친다[3].

선행 연구에 따라 악안면 보철은 국가적/사회적 환경으로 인해 발생하는 선천적, 후천적 신체의 결손과 이상은 심리적 문제까지도 영향을 미치는 것으로 파악된다. 이에 따라 나타나는 대인기피 등으로 사회구성원으로서 소극적 태도를 취하게 된다. 이러한 문제점을 해결하여 함께 건강한 사회를 이루어가는 것이 필요하다. 이에 따라서 본 연구는 다양한 나라의 악안면 보철 이용 현황을 알아보아 국내에서의 적용과 연구방향을 제시하기 위한 기초자료로 제공하고자 한다.

MATERIALS AND METHODS

1. 연구 설계 및 문헌 검색 전략

본 연구는 2010년 1월부터 2020년 1월까지 출판된 문헌 중 악안면 보철 적용을 실시한 연구에 대해서 현황 파악하였다.

문헌 검색 기간은 2020년 4월 13일부터 4월 20일이다. 해외 검색엔진은 PsycINFO, CINAHL (EBSCO), 미국 국립 의학 도서관 의학정보 (PubMed)를 통해 수집하였고, 국내 검색엔진은 한국학술정보(KISS), 학술연구정보서비스(RISS)를 통해 수집하였다. 해외 검색어는 “max-

illofacial prosthesis” or “maxillofacial prosthetics”, 국내 검색어는 “악안면 보철”을 사용하였다(Fig. 1).

2. 문헌 선정기준

본 연구에서는 체계적 문헌고찰을 위해 2명의 저자가 검색한 문헌을 독립적으로 선정하였고, 의견이 불일치할 경우 재검토를 통해 문헌 선정을 결정하였다. 선정기준을 위한 포함 기준과 제외 기준은 다음과 같다.

1) 포함기준

- (1) 악안면 보철을 이용한 실험 연구
- (2) 원문이 있으며, 영문 또는 국문으로 된 연구

2) 제외기준

- (1) 학위논문이나 서적으로 된 연구
- (2) 2010년 이전의 연구
- (3) 악안면 보철이 아닌 수술과 관련된 내용

3. 연구의 질적 수준

분석한 연구는 Arbesman, Scheer와 Lieberman에 의해 개발된 질적 근거 수준에 의해 구분하였으며 Level I~V까지 5단계로 분류되어 있다. Level I에 가까울수록 근거 수준이 높은 것으로 나타난다[10]. 본 연구에서는 근거 수준이 Level V단계에 속한 사례 연구(case study) 12편을 분석하였다(Table 1).

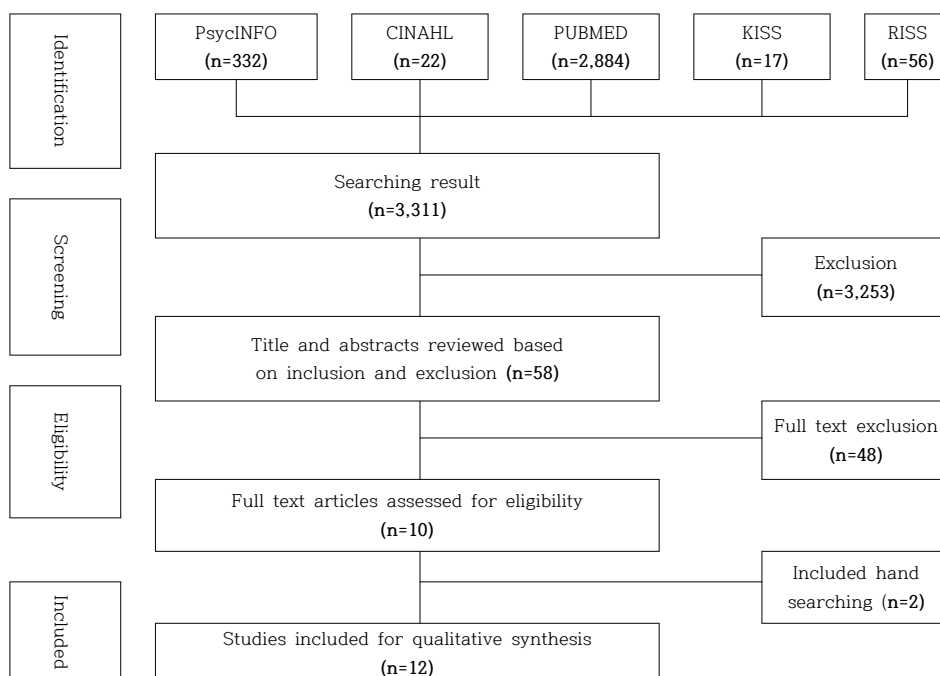


Figure 1. Flowchart for the selection of studies.

Table 1. Level of quality of the study level of evidence

Level of evidence	Definition
I	Systematic reviews, Meta-analysis, Randomized controlled trial
II	Non-randomized two group studies
III	Non-randomized one group studies
IV	Single experimental studies
V	Case studies, Narrative literature reviews, Qualitative re-search

Table 2. Level of evidence

Level of evidence	Definition	Frequency (%)
I	Systematic reviews, Meta-analysis, Randomized controlled trial	0 (0)
II	Non-randomized two group studies	0 (0)
III	Non-randomized one group studies	0 (0)
IV	Single experimental studies	0 (0)
V	Case studies, Narrative literature reviews, Qualitative research	12 (100)

RESULTS

1. 분석 대상 연구의 선정 과정

본 연구에서는 총 3,311편의 문헌이 검색되었다. 중복검사 및 제외 기준에 포함된 문헌들 3,253편을 제거하였고, 제목 및 초록과 본문 검토를 통해서 연구 기준에 맞지 않는 문헌들을 제거해 10편의 문헌을 선정하였다. 이후 2명의 연구자가 수기 검색을 통해서 최종 12편의 문헌을 선정하였다. 11편의 논문은 사례(증례)연구였으며, 나머지 1편의 연구는 문헌 검색을 통한 서술적 연구에 해당하였다.

2. 연구 근거의 질적 수준

분석된 논문의 질적 논문의 수준을 살펴본 결과, 대상 논문 12편 (100%) 모두가 근거수준 V에 해당하였다(Table 2).

3. 일반적 특성 및 결과

1) 일반적 특성

본 연구에서는 12편의 연구를 유형별로 분석하였다. 그 결과 6개의 나라에서 악안면 보철 연구에 참여하였고, 악안면 보철이 대상자에게 미친 영향으로는 저작기능 향상, 미학 향상 및 심리·사회적 웰빙 회복함을 확인할 수 있었다.

2) 국가별 분석

본 연구에서는 악안면 보철을 적용한 연구를 파악하였다. 총 12개 문헌을 분석한 결과 한국이 4편으로 비교적 높았고, 브라질, 말레이시아,

Table 3. State of the country

Country	N	%
Italy	1	8
Brazil	2	17
India	1	8
Malaysia	2	17
USA	2	17
Korea	4	33
Total	12	100

Table 4. Subject to research

Participants	N	%
Cancer	8	53.3
Cleft lip & cleft palate	1	6.7
Edentulous patient	1	6.7
A bullet wound	2	13.3
A circular saw	1	6.7
Fracture	1	6.7
Loss of an eye	1	6.7
Total	15	100

미국이 2편, 이탈리아, 인도가 1편 순으로 확인되었다(Table 3).

3) 악안면 보철을 제공받는 대상자

악안면 보철을 제공 받은 대상자는 총 15가지 종류로 구분되었고, 암 환자가 8명으로 비교적 높았으며, 총상으로 외상을 입은 환자가 2명, 사고로 인한 골절, 전기톱, 안구, 무치악 환자, 구순 구개열이 1명 순으로 확인되었다(Table 4).

4) 악안면 보철 적용에 따른 영향

이탈리아의 Brauner 등[11]의 연구 대상자인 23세 여성은 낙상으로 인한 안면부 골절, 24세 남성은 전기톱으로 인한 외상성 사고로 11, 21 치아의 결손이 확인되었다. 29세 남성은 총상으로 인한 외상으로 11, 12, 13, 14, 15, 21 치아결손과 인접 연조직 손상이 나타났다. 총상으로 인한 외상으로 43, 42, 41, 31, 32 치아가 결손된 41세 여성 환자에게 악안면 보철을 적용한 결과 환경 노출에 따라 색이 변화는 문제점이 확인되었다.

브라질의 Goiato의, 안경 없이 안구보형물을 장착한 환자에게 미치는 정신적 영향에 관한 실험연구에서 적용한 악안면 보철은 환경노출에 따라 변색되는 결과를 보였다. 또한 Salazar-Gamarra 사례연구에서는 악안면 보철 제작이 병원에 방문해서 수술을 받는 비용보다 효과적이며, 접근성 측면에서도 긍정적 영향이 있음을 확인하였다[7,12].

인도의 Guttal 등[9]의 사례연구 대상은 먼저 45세 여성 암 환자로, 구강안면 문제 때문에 침이 흐르고 의사소통에 제한이 있으며 씹기 힘들어 음식물 섭취가 어려웠고, 두 번째 55세 여성 암 환자는 우측 상악

골 절제술을 받아 개폐를 제한하였으며, 마지막은 왼쪽 안와 손상이 있는 58세 여성 암 환자였다. 구강 및 안면 부분의 보철수복으로 보철물의 벗겨짐(홀립현상)이 관찰되지 않았으며 안와 보철물은 실용적이고 비용이 효과적이며 심미적으로 만족하는 결과를 나타냈다.

말레시아의 Jamayet 등[13,14]의 연구에서 55세 남성의 망막 모세포증으로 인해 결손된 왼쪽 눈에 열경화 아크릴 수지로 제작하여 삽입된 보철은 환자의 자존감을 회복시켰으며 심미적으로 안정감을 나타냈다. 또한 눈의 정상적 열림과 눈꺼풀이 정상으로 유지되었음을 확인하였다. 또한 65세 암 환자인 남성에게 삽입한 보철은 심미적으로 만족을 제공하였으며 염증이나 자극의 증거가 발견되지 않았음이 확인되었다.

미국의 Phasuk과 Haug [15], Erkapers 등[16]의 연구에서는 51명의 무치악 환자를 대상으로 실험논문으로 2가지 평가도구를 이용해 환자의 구강 건강(Oral Health Impact Profile)과 삶의 질(oral health-related quality of life)에 악안면 보철이 긍정적인 역할을 했다는 것을 확인하였고, Phasuk 연구[15]에서는 악안면 보철물은 환자의 저작 회복에 중요한 역할을 한다는 결과를 나타내었다.

한국의 Yoon 등[17]의 연구에서 54세 남성은 암으로 상악골 부분 절제술을 시행한 환자이며, 안면결손부도 인하여 지지하는 안면 연조직에 변형이 일어나 안면 비대칭과 기형이 발생되었다. 이에 인공구개(artificial palate)로 안모지지를 수복하여 구강-비강의 분리효과, 보철물의 유지와 지지, 음식 연하 그리고 환자의 발음 기능 향상 및 심미적 안정을 나타냈다.

Choi 등[18]의 연구에서, 43세 남성은 암으로 장착한 2가지 폐쇄장치(obturator)를 사용하고 있으며 closed type hollow는 청결히 유지하기 좋고 심미적인 것으로 확인되었다. Open type은 분비물이 축적되고 내부 표면을 청소하기 어려워 불결해지기 쉽다. 이들 중 발음의 명확성은 open type이 더 좋아졌음을 확인했다.

Heo 등[19]의 연구에서 52세 남성은 암 환자로 16, 17 치아를 상실하였고, 상악 결절과 해당부위의 연구개가 포함된 상악골 부분절제술을 시행한 부분 무치악 환자에게 폐쇄장치를 이용한 보철은 심미적으로 영향을 미쳤다는 것을 확인하였다. 상악 폐쇄장치를 장착한 후 환자는 기능적으로 별다른 불편 없이 사용하였으며 심미적으로도 만족스러워 하였고, 환자의 저작, 연하 기능의 개선되었으며 과비음 양상이 감소하여 발음에도 큰 개선이 나타났다. 제작 시에는 지지, 안정, 유지 등의 여러 측면을 고려해야 한다는 것을 확인했다.

Heo 등[19,20]의 연구에서는 59세 환자로, 구순구개열로 17, 16, 13, 27, 34, 35, 41, 42, 46, 47, 48 치아상실과 구개인두 기능부전을 갖고 있는 환자이다. 이 환자에게 장착한 폐쇄장치는 양측성 균형교합 부여로 교합압을 분산하였다. 그리고 발음 시에 비음 양상이 감소하였고, 연하 및 저작 시 만족감을 얻었음을 확인할 수 있었다(Table 5).

결과적으로 악안면 보철의 기능적인 부분은 총 3부분으로 분류되었다. 첫 번째로, 비강 보철물은 공기 흐름과 말을 향상시킬 수 있었으며, 두 번째로, 입술 보철물은 더 나은 저작, 삼키기 및 말하기를 향상시키

는 것을 확인할 수 있었다. 세 번째로, 귀(耳) 보철물은 시끄러운 환경에서 청력을 향상시키는 것을 확인할 수 있었다.

DISCUSSION

본 연구에서 총 12편의 논문 중 11편의 논문은 사례(증례)연구였으며 나머지 1편의 연구는 문헌 검색을 통한 서술적 연구에 해당하였다. 논문의 대부분은 탐색적 연구 및 설명적 연구가 대부분이기 때문에 악안면 보철에 관한 연구는 활발하지 않다는 것을 알 수가 있다. 따라서 악안면 보철에 관한 연구가 더욱 활발히 이루어져야 할 필요성이 있다. 또한 연구의 질적 수준과 신뢰도를 높이기 위한 노력이 필요하다. 이를 해결하기 위해서는 근거 수준이 높은 다양한 연구가 활발히 이루어져야 할 것으로 생각된다. 악안면 보철을 제공받는 대상은 다양한 사례를 볼 수 있으나 암 환자의 비중이 다른 연구에 비해서 비교적 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났다. 국가별 환경에 따라 대상자가 있으나, 후천적으로 나타나는 환경의 변화로 한국에서는 암 환자에게 보철을 적용한 것으로 확인되었다. 본 연구에 따르면 의료적 기술로 인해 다른 나라에 비해 한국에서는 암환자에게 악안면 보철을 제공하는 경우가 비교적 많았음을 확인하였고 한국에서는 악안면 보철을 암환자에게 적용해야 하는 필요성이 강조됨을 시사한다. 악안면 보철물의 내구성은 환경 노출에 따라 색이 변하는 점이 문제로 나타나 재료의 한계를 보여주고 있다. 이 문제점을 해결하기 위해서는 재료의 선택과 재료의 특성을 이해하고 제작하거나 재료의 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다. 악안면 보철 제작은 비용 측면과 접근적 측면에 긍정적인 반응을 보이고 있다. 이러한 결과로 어느 국가를 막론하고 외과 수술은 비용이나 접근이 쉽지 않을 것으로 생각되나 악안면 보철의 탈부착으로 심미적, 기능적 회복 및 심리적 안정감까지 가져다 준다는 것이 확인되었다. 또한 악안면 보철 수복으로 발생하는 부작용으로 나타나는 벗겨짐, 탈락, 재료와 피부의 접촉으로 나타나는 염증 등의 문제점이 나타날 수 있다는 것을 간과할 수는 없으나, 연구결과에 따르면 지지, 고정, 접촉으로 만족하는 결과를 보이고 있다. 따라서 환자의 만족하는 결과를 가져오기 위한 숙련된 기술이 요구되며 재료의 올바른 선택과 적용으로 접근이 필요하리라 생각된다.

악안면 보철을 기능적으로는 환자의 상태에 따라 기능이 요구되는 경우 적용했을 때 보철의 지지, 교합, 저작, 음식 연하, 발음, 과비음 등에서도 개선되어 긍정적인 반응을 볼 수 있었다. 이처럼 기능적인 측면의 만족도를 높이기 위한 연구와 제작으로 환자의 만족도를 높이는 노력이 필요하다.

다양한 논문을 분석한 결과 악안면 보철이 대상자에게 미친 영향은 기능적, 심미적, 비용적 측면에서 긍정적인 연구가 되었고, 재료가 피부와 접촉 시 나타나는 문제점 등은 사용되는 아크릴 수지의 수축과 친수성, 변색 등의 단점과 실리콘의 특성으로 내수성, 내열성 등의 장점을 고려하여 최적의 보철을 제작하는 기술이 요구된다. 이에 따라 다양한 대상자의 적용으로 환자의 기능적, 심미적으로 그리고 비용 절감으

Table 5. Summary of maxillofacial prosthesis

Country	Author (yr)	Design	Age (sex)	State	Result
Italy	Brauner, et al. (2017) [11]	Level V	24 (Male)	A circular saw / Teeth 1.1, 2.1	All materials change color due to environmental exposure
			41 (Female)	Wounded by a ballistic trauma / Teeth 4.1~4.3 & 3.1, 3.2	
			29 (Male)	Facial fractures / Teeth 3	
			23 (Female)	Wounded by a ballistic trauma / Teeth 3.1~3.4 & 4.1~4.5	
Brazil	Goiato, et al. (2012) [3]	Level V		Non*	All materials change color due to environmental exposure
	Salazar-Gamarra (2016) [7]	Level V		Non*	
India	Guttal, et al. (2010) [9]	Level V	55 (Male)	Squamous cell carcinoma of the left buccal mucosa and involving the alveolus of the same side	The prosthesis orbital prosthesis is practical The cost-effective, aesthetically pleasing
			45 (Female)	Physical defect	
			58 (Female)	Adenoid cystic carcinoma.	
			55 (Male)	Ballistic of Lt. ocular defect	
Malaysia	Jamayet, et al. (2014) [13]	Level V	55 (Male)	Ballistic of Lt. ocular defect	Restores the patient's self-esteem Provides a sense of aesthetic stability Normal opening of the eyes, maintaining normal eyelids
USA	Jamayet, et al. (2013) [14]	Level V	65 (Male)	Rt. cancer patient	Aesthetically pleasing, no evidence of inflammation or irritation
	Erkapers, et al. (2017) [16]	Level V	Non*	Edentulous patient	OHIP-49 has a positive effect OHQOL has a positive effect
	Phasuk & Haug (2018) [15]	Level V	Non*	Non*	Improvement of mastication skills
Korea	Yoon, et al. (2017) [17]	Level V	54 (Male)	Non*	Food swallowing and improvement of the patient's pronunciation function, aesthetic stability
	Choi, et al. (2011) [18]	Level V	43 (Male)	Cancer patient	Keep clean and aesthetic positive effect on pronunciation
	Heo, et al. (2016) [19]	Level V	52 (Male)	As a cancer patient teeth 16 and 17	Improvement of function and aesthetic satisfaction mastication and swallowing function are improved, the hypernasal pattern is reduced, and the pronunciation is also greatly improved.
	Heo, et al. (2013) [20]	Level V	59 (Male)	Cleft palate Teeth 7, 16, 13, 27, 34, 35, 41, 42, 46, 47, 48	Swallowing function are improved and satisfaction Giving bilateral balanced occlusion, reducing hypernasal patterns during pronunciation

Lt: left, Rt: right, OHIP: Oral Health Impact Profile, OHQOL: oral health-related quality of life.

*Incomplete data.

로 환자의 만족도를 높이고 질적 삶을 향상시키는데 크게 기여가 되는 것으로 평가된다. 본 연구를 통하여 악안면 보철의 연구 현황을 파악하여 향후 접근 및 사례의 제한 점을 확대하고 연구의 방향을 결정하는데 기초자료로 활용되어야 할 것이다.

보철 적용을 실시한 연구에 대해서 현황을 파악하였다. 악안면 보철은 여러 유형의 구강 및 안면에 나타나는 결함을 복원하여 기능적, 심미적 향상을 도모하며 환자의 삶의 질을 향상 시킨다. 따라서 다양한 문제점들을 해소하고 미래에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

CONCLUSIONS

본 연구는 2010년 1월부터 2020년 1월까지 출판된 문헌 중 악안면

CONFLICT OF INTEREST

No potential conflict of interest relevant to this article was

reported.

ORCID

Seong-Sig Hwang, <https://orcid.org/0000-0003-1716-2594>

Yong-Woon Im, <https://orcid.org/0000-0002-9312-746X>

REFERENCES

1. Kim YG, Hwang SS, Bae JB, Lee HK, Park YK, Seok SH, et al. Real maxillo-facial prosthesis technology. Paju: KOONJA, 2020.
2. Côas VR, Neves AC, Rode Sde M. Evaluation of the etiology of ocular globe atrophy or loss. *Braz Dent J.* 2005;16:243-246.
3. Goiato MC, Dos Santos DM, Moreno A, FiliéHaddad M, Turcio KH. An alternate impression technique for ocular prostheses. *J Prosthodont.* 2013;22:338-340.
4. Ackerman AJ. Maxillofacial prosthesis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1953;6:176-200.
5. Fonder AC. Maxillofacial prosthetics. *J Prosthet Dent.* 1969;21:310-314.
6. Cobein MV, Coto NP, Crivello Junior O, Lemos JBD, Vieira LM, Pimentel ML, et al. Retention systems for extraoral maxillofacial prosthetic implants: a critical review. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2017;55:763-769.
7. Goiato MC, Zucolotti BC, Mancuso DN, dos Santos DM, Pellizzer EP, Verri FR. Care and cleaning of maxillofacial prostheses. *J Craniofac Surg.* 2010;21:1270-1273.
8. Raghuvanshi S, Chand P, Singh SV, Aggarwal H, Arya D. Nonimplant, nonadhesive overlay approach to retain a partial auricular prosthesis. *J Prosthodont.* 2019;28:e826-e829.
9. Guttal KS, Naikmasur VG, Rao CB, Nadiger RK, Guttal SS. Orofacial rehabilitation of patients with post-cancer treatment--an overview and report of three cases. *Indian J Cancer.* 2010;47:59-64.
10. Arbesman M, Scheer J, Lieberman D. Using AOTA's critically appraised topic (CAT) and critically appraised paper 2008;13:18-22.
11. Brauner E, Pompa G, Quarato A, Jamshir S, De Angelis F, Di Carlo S, et al. Maxillofacial prosthesis in dento-facial traumas: a retrospective clinical study and introduction of new classification method. *Biomed Res Int.* 2017;2017:8136878.
12. Goiato MC, Zucolotti BC, Mancuso DN, dos Santos DM, Pellizzer EP, Verri FR. Care and cleaning of maxillofacial prostheses. *J Craniofac Surg.* 2010;21:1270-1273.
13. Jamayet NB, Zai SZE, Alam MK. Silicon orbital prosthesis: a clinical report. *Int Med J.* 2014;21:304-306.
14. Jamayet NB, Srithavaj T, Alam MK. A complete procedure of ocular prosthesis: a case report. *Int Med J.* 2013;20:729-730.
15. Phasuk K, Haug SP. Maxillofacial prosthetics. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2018;30:487-497.
16. Erkapers M, Segerström S, Ekstrand K, Baer RA, Toljanic JA, Thor A. The influence of immediately loaded implant treatment in the atrophic edentulous maxilla on oral health related quality of life of edentulous patients: 3-year results of a prospective study. *Head Face Med.* 2017;13:21.
17. Yoon HK, Hwang HS, Kim CH, Kim JH, Kim BJ. Use of artificial palate for improving facial support in the fabrication of a maxillary obturator: a case report. *J Korean Acad Prosthodont.* 2017;55:319-324.
18. Choi SJ, Jo KH, Lee KB. Prosthetic treatment with palatal obturator for the patient who had hemimaxillectomy: case report. *J Dent Rehabil Appl Sci.* 2011;27:337-342.
19. Heo KH, Lim YJ, Kim MJ, Kwon HB. Prosthetic rehabilitation of partially edentulous patient after maxillectomy: a case report. *J Korean Acad Prosthodont.* 2016;54:167-171.
20. Heo YR, Kim JW, Lee GJ, Chung CH. Palatal obturator restoration of a cleft palate patient with velopharyngeal insufficiency: a clinical report. *J Korean Acad Prosthodont.* 2013;51:353-360.