

임플란트 고정성 보철물 수복을 위한 최소 교합 고경에 대한 고찰

김승민^{1†}, 최순호^{1†}, 송영우¹, 강주현¹, 차재국¹, 이종석¹, 박영범², 정의원^{1*}

¹연세대학교 치과대학병원, 치주과학교실, 치주조직재생연구소

²연세대학교 치과대학병원, 보철과학교실

Consideration of Minimal Interocclusal Distance for Implant-supported Prosthesis

Seungmin Kim¹, Sun-Ho Choe¹, Young-Woo Song¹, Joo-Hyun Kang¹, Jae-Kook Cha¹, Jung-Seok Lee¹, YoungBum Park², Ui-Won Jung^{1*}

¹Department of Periodontology, Research Institute for Periodontal regeneration, College of Dentistry, Yonsei University, Seoul, Rep. of Korea

²Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Yonsei University, Seoul, Rep. of Korea

*Corresponding author: Ui-Won Jung, drjew@yuhs.ac

†These authors contributed equally to this work.

Abstract

Background: The purpose of this review is to examine the minimal interocclusal distance required for implant placement for each implant manufacturer without surgery.

Materials and methods: “Minimal interocclusal distance” was defined as the distance from the edentulous alveolar crest to the functional cusp of the opposing teeth or to the contact surface facing the central fossa of implant prosthesis. 15 journals were searched by “Pubmed”, and specifications were inquired by manufacturer.

Result: Implants were classified into bone level and soft-tissue level implant. The bone level was divided into external connection type and internal connection type. Implants were categorized into cement-retention type and screw-retention type according to the fastening method of the prosthesis. For the cement-retention type, the bone level implant required 6 mm interocclusal distance and the soft-tissue level implant 8 mm, regardless of manufacturer. For the screw-retention type, minimal interocclusal distance were 1.5~4.5 mm for internal connection type, 3.65~4.5 mm for external connection type, 4.3~6.5 mm soft-tissue level implant.

Conclusion: There were differences in each manufacturer, but implantation can be performed when the minimum interocclusal distance of 1.5 mm is secured.

Keywords: Implant, Implant prosthesis, Interocclusal distance, Minimal interocclusal distance

OPEN ACCESS

pISSN : 1229-5418
Implantology 2017; 21(1): 54-64

Received: March 10, 2017

Revised: March 30, 2017

Accepted: March 31, 2017

Copyright © 2017. The Korean Academy of Oral & Maxillofacial Implantology



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

I. 서론

일반적으로 구치부치아가 상실되면 대합치의 회전을 동반한 정출이 발생하고, 이로 인해 불충분한 교합 고경과 교합 평면의 불안정화가 나타나게 되어, 상실 부위에 대한 치료 이외의 부가적인 처치들이 동반해야 하는 상황이 야기된다^{1,2}. Craddock 등이 2004년 발표한 연구 결과를 통해, 155개의 대합치가 존재하지 않는 치아 상실 부위 중 83%에서 정출이 나타났고, 정출량은 0.5 mm 미만에서 5.4 mm까지 다양하게 나타났다고 보고하였다. 2007년에는 200명의 환자를 대상으로 한 연구를 통해, 대합되지 않는 치아의 약 92%에서 정출이 나타난다고 하였고, 정출량은 평균 1.68 mm, 최대 3.99 mm까지 나타난 것으로 보고하였다³. Craddock 등은 또 다른 연구를 통해, 155개의 대합치가 존재하지 않는 치아 상실 부위 중 83%에서 정출이 나타났으며, 정출량은 0.5 mm 미만에서 5.4 mm까지 다양하게 나타났다고 보고하였다⁴.

대합치의 정출로 인해 교합 고경이 감소하게 되면, 정출된 치아들에 대한 교정적 처치 또는 치관의 길이를 줄이는 목적의 보철적 처치가 시행되고, 보철적 처치를 통해 수직 고경을 확보하는 경우 근관 치료가 선행되어야 하는 상황도 종종 발생한다. 교정적인 처치와 보철적인 처치 모두 추가적인 비용이 환자에게 부담되고, 보철적인 처치의 경우 교합 고경의 확보를 위해 건전 치질을 삭제해야 한다는 측면에서 치질의 손실이라는 부담까지 환자가 안게 되는데, 만약 대합치 정출의 결과로 교합 평면의 불안정성이 야기되지 않은 상황이라면, 주어진 고경에 맞추어 임플란트 보철 수복을 진행하는 것이 환자의 부담을 덜고 치료를 단순화하는 방법이 될 것이다. 실제로 기존의 연구에 따르면, 대합치가 정출된 상황 중 53%에서 중심위 또는 측방교합 시 교합 장애가 발생한 것으로 나타났지만, 나머지 47%에서는 교합 장애가 동반되지 않아, 주어진 고경 내에서 부가적인 처치 없이도 통상적인 방법을 통한 보철 수복이 가능한 것으로 관찰되었다⁵.

임플란트는 치조제에 매식되는 고정체와 그 상방에 위치하는 보철물로 구성된다. 대합치의 교합면과 임플란트 식립 부위까지의 거리인 약간 공간이 치료 계획 수립에 있어서 중요한 고려사항이다⁶⁻⁸. Misch 등은 교합 고경을, 구치부의 경우 무치악부 치조제에서부터 교합 평면까지의 거리, 전치부의 경우 절단면까지의 거리로 정의하였고, 고정성 보철물 제작을 위한 이상적인 교합 고경 범위를 8-12 mm로 제시하였다. McGarry 등은 무치악부 치조제에서부터 구치부 교합평면 또는 전치부 절단면까지의 거리를 4개의 class로 분류하였는데, 이는 다음과 같다: Class 1: 15 mm 이상; Class 2: 12-14 mm; Class 3: 9-11 mm; Class 4: 9 mm 미만⁹. 또한 Karunagaran 등은 시멘트 유지 방식의 보철물 체결을 위한 가장 적합한 교합고경은 8-10 mm이고, 5-7 mm의 고경이 확보되는 경우에는 screw type의 보철물 체결도 고려해야 하며, 3-4 mm의 고경일 경우에는 screw type의 보철물 체결이 필요하다고 기술하였다¹⁰. 이들 수치에는 생물학적 폭경과 지대주의 높이, 그리고 교합면에서의 보철물 두께를 포함한다. 그러나 모든 상황에서 환자들이 보철물을 제작하기에 적합한 교합고경을 갖는 것은 아니다. 상황에 따

라 보철물의 종류나 임플란트 시스템의 선택 등을 고려해야 한다.

임플란트 식립 수술을 계획하는 단계에서 식립 부위에서 확보할 수 있는 수직적 교합 고경과 교합 평면의 안정성을 정확히 파악하고, 대합치에 대한 부가적인 처치가 불필요하도록 주어진 교합 고경 내에서 활용할 수 있는 수술적 또는 보철적 방법을 통해 상실치 부위에 대한 기능적 회복을 도모할 수 있다면, 환자와 술자 모두에게 편안하고 합리적인 치료가 될 것이다^{11,12}. 이를 위해서는 임플란트 식립 부위에 대한 이상적인 교합 고경과 교합 고경 부족 시 보철적 선택에 대한 고찰이 먼저 선행되어야 한다. 2000년대 이전에 시장에 출시된 임플란트 시스템들의 경우 지대주의 분류 및 규격에 대한 자료가 충분하지만, 2000년대 이후에 출시된 임플란트 시스템들과 국산 시스템들의 경우, 그 자료가 충분하지 않고, 하나의 문헌으로 정리된 바가 없다⁶.

그러므로 본 종설은, 이상적인 교합 고경 및 임플란트 식립 후 보철 진행을 위한 최소한의 교합 고경을 제시하고, 기존 연구 결과와 현재 시판 중인 다양한 임플란트 회사들의 지대주 규격을 바탕으로 환자의 치아 상실 부위 교합 고경에 따른 지대주 선택과 보철물 체결 방식 결정에 대한 가이드라인을 제시하고자 한다. 본 종설에서는 보철 가능한 최소한의 수직 높이를 알기 위해 실제 임플란트 수술 시 구강 내에서 술자가 확인할 수 있는 수직 거리인, 상실부위의 무치악부 치조정으로부터 대합치의 기능교두 또는 임플란트 보철물 중심외와 대합되는 접촉면까지의 거리로 정의하였다.

II. 연구 방법

1. 문헌 자료 수집 및 검색 방법

자료 조사를 위해 Pubmed를 이용해 임플란트 식립 시 교합 고경 관련어를 검색어로 하여 논문을 검색하였다. 논문의 검색은 두 명의 저자가(S.H.C & S.M.K) 개별적으로 진행하였으며 2016년 12월까지 출판된 논문에 한하여 PubMed 데이터 베이스에서 전자 검색을 시행하였다. 검색의 키워드는 다음과 같다:

“dental implant AND interocclusal space OR dental implant AND crown height space OR dental implant AND restoration space OR dental implant AND vertical dimension”

총 792의 논문 자료를 초록을 바탕으로 스크리닝 하여 관련 있는 15개의 논문자료를 검토하였다 (Fig. 1).

자료의 스크리닝 시 사용된 적합성(eligibility) 충족 여부는 다음과 같다. 1) 증례 일련 연구 혹은 증례 보고, 2) 무작위 대조 시험, 3) 전향적 임상연구, 4) 영어 혹은 한국어로 출판. 제외 조건은 다음과 같다.

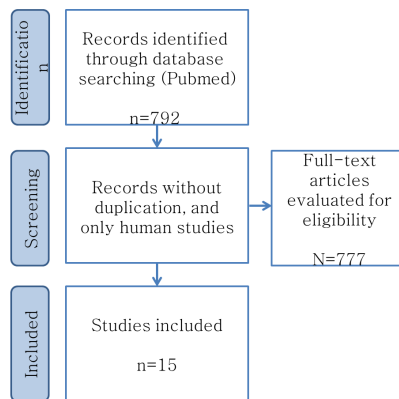


Fig. 1. Flow chart of paper search.

Seungmin Kim et al. : Consideration of Minimal Interocclusal Distance for Implant-supported Prosthesis. *Implantology* 2017

1) 시험관 배양 연구, 2) 동물 실험 연구, 3) 후향적 임상연구, 4) 컴퓨터 시뮬레이션 연구, 5) 다른 논문 혹은 연구에 사용된 환자 혹은 자료를 포함한 연구.

2. 제조사별 자료 조사

본 종설에서 조사한 제조사는 다음과 같다: Straumann(Basel, Switzerland), 덴티움(Seoul, S.Korea), 네오바이오텍(Seoul, S.Korea), 오스텍(Seoul, S.Korea), 신흥인터내셔널(Seoul, S.Korea). 제조사별로 생산 중인 bone level, soft-tissue level 타입 별로 분류한 후, 각각의 기성 나사 및 지대주에 대한 규격을 조사하였다.

3. 임플란트 치료 시 보철-치주적 고려 요소

보철물 체결 방식, 임플란트 타입별로 고려해야 할 요소들에 있어 기준이 상이하므로, 이에 대한 기준선을 설정하였다. 또한 보철물의 두께, 보철물의 유지를 위한 지대주의 최소 높이, 생물학적 폭경 등 보철-치주적 요소를 고려하여야 하나, 본 종설에서는 최소 교합고경에서 가능한 임플란트 시스템을 알아보기 위한 내용을 다루므로 치조정으로부터 대합치까지의 거리를 교합고경으로 정의하였다. Misch 등에 따르면, 보철물의 두께(occlusal clearance)는 재료의 물성에 따라 변이는 있으나, 최소 1 mm 이상 확보해야 한다. 또한 보철물의 유지를 위한 지대주의 최소 높이는 5 mm가 필요하나, 시멘트 종류에 따라 최소 4 mm에서도 보철물의 유지가 가능하다고 보고한 바 있다. 치주적으로는, 임플란트 보철물 수복 시 3 mm의 결합조직 부착 및 접합상피와 1 mm의 유리치은 등 4 mm의 생물학적 폭경을 확보해야 한다(Fig. 2). 그러나 앞서 언급한 바와 같이 치주적인 요소는 제외하고 기계적으로 가능한 최소 교합고경을 알아보기 위해 치조정 상방에서부터 대합치까지의 거리를 기준으로 삼았다. 이를 바탕으로 치조정으로부터 대합치의 기능교두(혹은 중심와와의 접촉면)까지의 수직거리를 임플란트 치료 계획

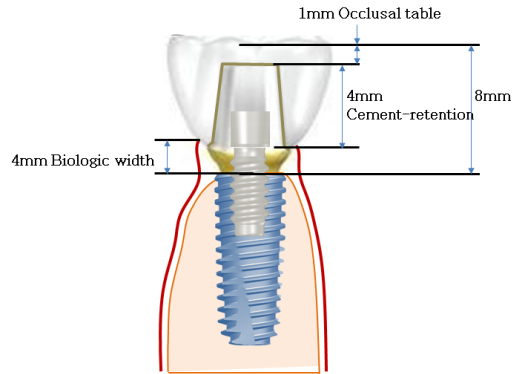


Fig. 2. Prosthesis-periodontal consideration factors of implant.

Seungmin Kim et al. : Consideration of Minimal Interocclusal Distance for Implant-supported Prosthesis. Implantology 2017

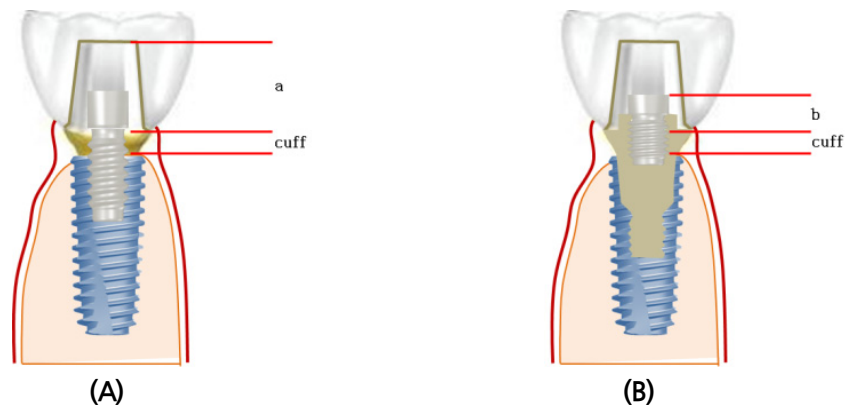


Fig. 3. (A) Cement-retention type: Height from prosthesis-abutment junction to the top of abutment (a). (B) Screw-retention type: Height from prosthesis-abutment junction to the top of screw (b).

Seungmin Kim et al. : Consideration of Minimal Interocclusal Distance for Implant-supported Prosthesis. Implantology 2017

시 필요한 교합고경이라 정의하였다.

또한 임플란트 솔더의 위치를 치조정 높이와 동일한 선상에 식립한다는 것을 전제로 기준선을 설정하였으며, 커프와 솔더의 높이는 제조사별 규격에 따라 생산되는데, 모든 제조사에서 최소 cuff의 높이는 1 mm였으며, 이에 따라 최소 교합고경에서 사용되는 임플란트 지대주 cuff는 1 mm로 통일하여 측정하였다. 보철물 체결 방식에 따라 임플란트는 시멘트 유지형, 나사 유지형으로 분류되는데, 이에 대한 기준점의 설정은 Fig. 3에 나타냈다.

III. 연구 결과

1. 제조사별 필요 최소 교합고경

임플란트는 제조사별로 생산되는 형태가 각각 다르며, 이에 대해 Table 1에서 정리하였다. Straumann

의 경우 bone level 타입 중 internal connection 타입(bone level, bone lever tapered)과 soft-tissue level 타입(standard, standard plus, tapered effect) 이 존재한다. 덴티움은 internal connection 타입(Superline, Implantium, NRLine)이 있다. 반면 네오바이오텍, 오스텀, 신흥인터내셔널은 bone level과 soft-tissue level 타입이 모두 존재한다. 임플란트 보철의 경우, 시멘트 유지형과 나사 유지형으로 분류된다. 시멘트 유지형의 경우, 임플란트 보철의 유지를 위해 최소 4 mm의 지대주 높이를 확보해야 하며, 상부 1 mm의 교합면(occlusal table)이 있어야 한다. 또한 치조정에서부터 임플란트-지대주 경계부까지 최소 1 mm cuff를 고려하였을 때, 최소 6 mm의 교합고경이 필요하다(Table. 2-4).

나사 유지형의 경우에는 제조사별로 나사 및 지대주의 규격이 다르기 때문에, 각각의 경우에 따라 필요로 하는 최소 교합고경이 달라진다.

Table 1. Implant type by manufacturer

	Bone level		Soft-tissue level
	External connection	Internal connection	
Straumann		BL, BLT	S, SP, TE
Dentium		Superline, Implantium, NRLine	
Neobiotech	EB-III	IS-III	IT-III
Osstem	USIII	TSIII	SSIII
Shinhung	Sola	Luna	Stella

Seungmin Kim et al. : Consideration of Minimal Interocclusal Distance for Implant-supported Prosthesis. Implantology 2017

Table 2. Minimal interocclusal distance required by external connection type of bone level implant

	Cement-retention	Screw-retention
Neobiotech	6 mm	3.65 mm (UCLA)
Osstem	(4 mm abutment + 1 mm occlusal table	3.7 mm (UCLA) ~ 7.4 mm (Esthetic-low)
Shinhung	+ 1 mm cuff)	4.5 mm (UCLA)*

*Based on the distance to the top of the gold abutment

Seungmin Kim et al. : Consideration of Minimal Interocclusal Distance for Implant-supported Prosthesis. Implantology 2017

Table 3. Minimal interocclusal distance required by internal connection type of bone level implant

	Cement-retention	Screw-retention
Straumann		1.5 mm (UCLA) ~ 4.3 mm (Screw-retained)
Dentium	6 mm	2.6 mm (UCLA) ~ 5.9 mm (Screw abutment)
Neobiotech	(4 mm abutment + 1 mm occlusal table	2.6 mm (UCLA) ~ 5.8 mm (Multi unit)
Osstem	+ 1 mm cuff)	3.0 mm (UCLA) ~ 4.6 mm (Convertible)
Shinhung		4.5 mm (UCLA)*

*Based on the distance to the top of the gold abutment

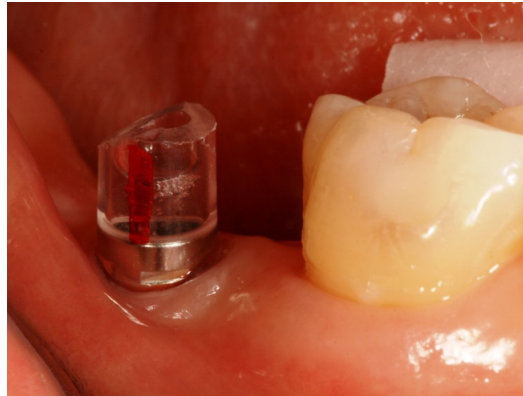
Seungmin Kim et al. : Consideration of Minimal Interocclusal Distance for Implant-supported Prosthesis. Implantology 2017

Table 4. Minimal interocclusal distance required by soft-tissue level implant

	Cement-retention	Screw-retention
Straumann (1.8, 2.8 mm Neck)		4.3 mm (UCLA) ~ 6.1 mm (synOcta gold coping)
Neobiotech (1.8 mm Neck)		4.3 mm (UCLA)
Osstem (1.8, 2.8 mm Neck, WP 2.0 mm Neck)	8 mm (4 mm abutment + 1 mm occlusal table + 1 mm G/H + 1.8(2)mm shoulder)	4.4 mm (UCLA, ComOcta) ~ 6.2 mm (Octa)
Shinhung (1.8, 2.8 mm Neck, WP 2.0 mm Neck)		6.5 mm (UCLA)*

*Based on the distance to the top of the gold abutment

Seungmin Kim et al. : Consideration of Minimal Interocclusal Distance for Implant-supported Prosthesis. Implantology 2017

**Fig. 4.** UCLA type abutment.

Seungmin Kim et al. : Consideration of Minimal Interocclusal Distance for Implant-supported Prosthesis. Implantology 2017

각 제조사별로 생산되는 UCLA 타입 지대주의 명칭은 모두 다르나, 본 종설에서는 UCLA 타입으로 통칭하기로 한다(Fig. 4).

1) External connection 타입

보철물 수복을 위한 최소한의 교합고경 설정 시 고려할 부분은 임플란트 골경계부(임플란트-골 접촉점)에서부터 나사 최상방까지의 거리다. 최소한의 교합고경에서 보철물을 수복할 수 있는 공간을 확보하기 위해 나사를 노출시킬 수 있다고 가정한다면, 나사 최상방까지의 거리가 확보될 때 UCLA 타입 보철물을 이용한 임플란트를 완성할 수 있다. 네오바이오텍(3.65 mm)과 오스팀(3.7~7.4 mm)은 hex 상방의 내부 나사 규격을 파악하여, 필요 최소교합고경을 구할 수 있었다. 그러나 신흥인터내셔널(4.5 mm)의 경우, 제조사 내부 사정으로 인해 정확한 내부 나사 규격을 알기 어려워 기성지대주 내부의 금속 부분 최상방의 높이를 기준으로 하였다(Table. 2).

2) Internal connection 타입

Strauamnn은 UCLA 타입에서 1.5 mm만 확보되면 보철이 가능하다고 자사 안내서에 명시되어 있다. 또한 다른 회사의 경우에도 세부적인 규격 차이가 존재하였으나, 덴티움(2.5~5.9 mm), 네오 바이오텍(2.6~5.8 mm), 오스텍(3.0~4.6 mm), 신흥인터내셔널(4.5 mm)의 교합고경이 확보될 경우 임플란트를 식립할 수 있다(Table. 3).

3) Soft-tissue level 타입

앞의 두 가지 타입과 동일하게 나사 최상방까지의 거리를 최소 필요 교합고경이라 정의한다. 제조사별로 다른 임플란트 경부 높이(Neck height)가 존재하여, 임플란트 선택에 따라 최소 교합고경이 달라진다. 본 종설에서는 1.8 mm의 임플란트 경부 높이를 가진다고 가정한 후 수치를 구하였다.

스트라우만(4.3~6.1 mm), 네오 바이오텍(4.3 mm), 오스텍(4.4~6.2 mm), 신흥인터내셔널(6.5 mm)의 교합고경이 확보되어야 임플란트 보철이 가능하다(Table. 4).

2. 이상적인 교합고경

앞서 우리는 치주적 요소를 배제한 채, 임플란트 식립 및 보철적 고려요소만을 포함하여 최소한의 교합고경을 설정하였다. 그러므로 치주적 요소를 고려하고, 기성 지대주를 이용하여 이상적인 보철물을 수복할 수 있는 범위를 이상적 교합고경이라 정의하고 이에 대해 살펴보자.

1) 시멘트 유지형 임플란트

시멘트 유지형 임플란트의 경우, 치조정에서부터 결합조직 부착 및 접합상피 두께 3 mm가 존재하며 이 위치에서 보철물-지대주 경계부가 존재한다. 기성 지대주는 높이는 제조사별로 다르며, 지대주를 삭제하지 않는 범위에서 이상적인 보철물 두께를 1.5~2 mm로 가정하면 임플란트 보철 수복을 위한 이상적인 교합고경을 설정할 수 있다.

2) 나사 유지형 임플란트

나사 유지형 임플란트는 지대주 상방에서 2 mm가량의 보철물 두께를 확보해야 한다. 과도하게 교합고경이 커질 경우, 보철물 두께가 두꺼워져 파절의 위험이 있어 이상적이지 않다.

결합조직 부착&접합상피 3 mm + 기성 지대주 길이 4~12 mm + 보철물두께 1~2 mm

이상적인 교합고경 8~16 mm

IV. 고찰

본 종설에서는 임플란트 제조사별로 필요한 최소 교합고경과, 이를 바탕으로 설정한 이상적인 교합 고경에 대해 알아보았다. 임플란트 보철물 체결방식에 따라 시멘트 유지형과 나사 유지형으로 분류하였을 때, 시멘트 유지형의 경우 임플란트 제조사에 따른 차이는 없었다. 이는 제조사별로 지대주 체결 시 사용되는 내부 나사의 최상방 위치가, 보철물 유지를 위한 최소 높이인 4 mm 지대주 높이보다 하방에 위치하기 때문에 모든 제조사 시스템에서 4 mm의 지대주 높이를 가진다. 또한 모든 제조사에서 최소 1 mm 높이의 cuff를 사용하므로, 필요한 최소 교합고경이 같다. 나사 유지형의 경우 제조사별로 차이는 있지만 bone level 타입 중 internal connection 타입은 1.5 mm, external connection 타입은 3.65 mm, soft-tissue level 타입은 4.3 mm 이상의 교합고경이 확보되어야 임플란트 식립 및 보철 수복이 가능하였다. 나사 유지형 중 최소 교합고경에서 수복할 수 있는 보철물 타입은 모든 제조사에서 UCLA 타입이었으며, 내부 나사의 상부가 구강 내로 노출된다고 가정하여 보철물을 수복했다. 하지만 이는 구강 내 위생관리가 잘 이뤄져야 하며, 나사 풀림 현상이 잦게 일어날 가능성이 있다.

Bone-level 타입 임플란트 중, internal 타입은 External 타입과 달리 hex의 높이 존재하지 않기 때문에, 생물학적 폭경 4 mm 하방으로 나사 최상방이 위치하는 UCLA 타입의 지대주가 존재한다. 이 경우 치조골 상방에서 대합치까지의 교합고경이 3 mm 미만일 경우에도 임플란트 보철이 가능하긴 하지만, 생물학적인 문제점이 발생할 가능성이 있다.

Cochran 등¹³, Tarnow 등¹⁴에 따르면, 임플란트 주위 조직에도 치아와 유사한 생물학적 폭경이 필요하며, 유리 치은 변연 1 mm를 포함한 약 3-4 mm 두께로 존재한다고 한다. Linkevicius 등¹⁵도 동물실험, 인체 유래 조직학적 분석, 임상 실험 등을 종합한 종설에서 임플란트 주위 조직의 생물학적 폭경이 필요하며, 치은의 biotype에 따라 염증 유발 정도에 차이가 있다고 하였다. 그러나 대부분의 논문이 동물실험에서만 국한되었으며, 더 많은 임상실험을 통한 증명이 필요하다고 하였다.

Soft-tissue level 타입 임플란트의 경우, 제조사별로 차이가 존재하나 약 2 mm가량의 솔더가 존재한다. 더불어 최소 1 mm G/H의 지대주 변연이 있어야 한다. Bone-level 타입 임플란트는 치조정 상방에서부터 1 mm cuff를 가지는 지대주가 바로 위치하는 반면, soft-tissue level 타입 임플란트는 기본적으로 차지하는 공간이 크다. 따라서 bone-level 타입 임플란트에 비해 soft-tissue 타입 임플란트는 약 2 mm가량의 교합공간이 더 필요하다.

생물학적 폭경과 보철물 유지를 위한 최소의 지대주 높이, 보철물의 두께를 고려하였을 경우, 변화 가능한 부분은 지대주의 높이이다. 생물학적 폭경은 앞서 언급한 바와 같이 약 3-4 mm가량 되며, 보철물의 두께는 1 mm 미만 혹은 2 mm 이상일 경우 파절의 위험성이 증가한다. 그러므로 제조사별로 생산되는 기성 지대주의 높이를 고려하여, 설정할 수 있는 교합고경의 범위가 정해진다. 대부분 최소 4 mm 높이의 기성지대주가 존재하였으며, UCLA 타입 지대주는 최대 12 mm 높이까지 존재했다.

교합고경이 절대적으로 부족할 경우, 이를 극복하기 위해서는 보철적 혹은 수술적 방법을 통해 해결할 수 있다. 본 종설에서는 제한적인 교합고경을 가지는 환자에서, 임플란트 제조사 및 보철물 연결 타입 선택을 통한 보철적 해결책에 대해 조사하였으나, 치주적인 관점이 배제되었고, 임플란트 식립 위치(전치부 혹은 구치부)에 따라 기능적, 비기능적 교두에 가해지는 교합력의 고려, C/I ratio에 대한 고려 등이 없었다는 점에서 한계가 있다. 그러나 전신병력으로 인해 수술이 불가능한 환자나 재정적으로 부가적인 술식이 불가능한 환자 등, 불가피한 상황에 직면하였을 때 임플란트 수술이 가능한 최소한의 교합고경을 찾음으로써, 술자 및 환자에게 편리한 임플란트 선택 지침을 제시할 수 있었다.

V. 결론

내부 나사의 상방 노출 시, 임상적으로 약 1.5 mm 이상의 교합고경이 확보될 경우, 수술적 방법 없이 임플란트 식립을 통한 보철적 수복을 할 수 있을 것으로 사료된다.

References

1. Petridis HP, Tsiggos N, Michail A, et al. Three-dimensional positional changes of teeth adjacent to posterior edentulous spaces in relation to age at time of tooth loss and elapsed time. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2010; 18: 78-83.
2. Shugars DA, Bader JD, Phillips SW, Jr., et al. The consequences of not replacing a missing posterior tooth. *J Am Dent Assoc.* 2000; 131: 1317-1323.
3. Craddock HL, Youngson CC. A study of the incidence of overeruption and occlusal interferences in unopposed posterior teeth. *Br Dent J.* 2004; 196: 341-348; discussion 337.
4. Craddock HL, Youngson CC, Manogue M, et al. Occlusal changes following posterior tooth loss in adults. Part 1: a study of clinical parameters associated with the extent and type of supraeruption in unopposed posterior teeth. *J Prosthodont.* 2007; 16: 485-494.
5. Craddock HL. Occlusal changes following posterior tooth loss in adults. Part 3. A study of clinical parameters associated with the presence of occlusal interferences following posterior tooth loss. *J Prosthodont.* 2008; 17: 25-30.
6. Giglio GD. Abutment selection in implant-supported fixed prosthodontics. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1999; 19: 233-241.
7. Misch CE, Goodacre CJ, Finley JM, et al. Consensus conference panel report: crown-height space guidelines for implant dentistry-part 1. *Implant Dent.* 2005; 14: 312-318.
8. Misch CE, Goodacre CJ, Finley JM, et al. Consensus conference panel report: crown-height space guidelines for implant dentistry-part 2. *Implant Dent.* 2006; 15: 113-121.
9. McGarry TJ, Nimmo A, Skiba JF, et al. Classification system for partial edentulism. *J Prosthodont.* 2002; 11: 181-193.

10. Karunagaran S, Markose S, Paprocki G, et al. A systematic approach to definitive planning and designing single and multiple unit implant abutments. *J Prosthodont*. 2014; 23: 639-648.
11. Lee HE, Lee KT, Tseng YC, et al. Interdisciplinary management of unfavorable posterior intermaxillary space. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2008; 46: 413-415.
12. Meningaud JP, Pitak-Arnop P, Corcos L, et al. Posterior maxillary segmental osteotomy for mandibular implants placement: case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006; 102: e1-3.
13. Cochran DL, Hermann JS, Schenk RK, et al. Biologic width around titanium implants. A histometric analysis of the implanto-gingival junction around unloaded and loaded nonsubmerged implants in the canine mandible. *J Periodontol*. 1997; 68: 186-198.
14. Tarnow DP, Cho SC, Wallace SS. The effect of inter-implant distance on the height of inter-implant bone crest. *J Periodontol*. 2000; 71: 546-549.
15. Linkevicius T, Apse P. Biologic width around implants. An evidence-based review. *Stomatologija*. 2008; 10: 27-35.