

구강 스캐너를 사용한 고정성 보철 수복 시 고려사항

서울대학교 치의학대학원 치과보철학교실

윤형인

ABSTRACT

Use of Intraoral Scanners for Fabricating Fixed Restoration: Clinical Tips

Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Seoul National University

Hyung-In Yoon, DDS, MSD, PhD

With the advances of CAD-CAM (computer-aided design and computer-aided manufacturing) technology, the field of modern clinical dentistry has been dramatically changed. The first step in the digital workflow for tooth-supported dental prosthesis is a data acquisition with intraoral digital or conventional impression techniques. For the accuracy of intraoral digital impression data, the basic principles of conventional impression should be applied. It is necessary to obtain a good visibility with properly-dried field and well-exposed margin of the prepared abutment. Currently, the equi- or supra-gingival finish line can be recommended as an indication for intraoral digital impression. The scan data are generally exported to '.stl' file format, which has only morphological information of black and whitem while '.obj' file format can store data on color and texture.

Keywords: computer-aided design, intraoral scanner, digital impression, tooth preparation

Corresponding Author : 윤형인
서울대학교 치의학대학원 치과보철학교실
E-mail: prosthoyoon@gmail.com

I. 들어가며

Computer-aided design (CAD)와 Computer-aided manufacturing (CAM) 기술을 기반으로 하는 디지털 치과 수복 과정은, 크게 구강악안면부 해부학적 정보 채득, 컴퓨터 기반 가상 보철 디자인, 그리고 컴퓨터 기반 제조 과정 (절삭 혹은 적층 가공)으로 이뤄진다. 디지털 기술의 치과 분야 적용은 임상 진단과 치료 계획 수립, 임상 진료 및 교육 환경에 많은 변화로 이어지고 있다. 컴퓨터 기반 가공 기술의 발달은 복잡하고 정교한 치과용 보철물 제작 시 다양한 심미적, 기능적 재료들을 사용할 수 있게 해주며, 디지털 기반의 장비로 인하여 환자와 의사, 의사와 가공사 사이의 원활한 의사 소통을 가능하게 하였다.

II. 구강 스캔을 통한 정보 채득

디지털 보철 수복 치료 흐름 (workflow)의 첫 번째 단계인 해부학적인 정보 채득은 현재 일반적으로 비접촉 광학 스캔 방식을 기반으로 이뤄지는데, 이는 보철 수복을 위해 환자의 구강악안면조직의 형태에 대하여 직·간접적인 광학 이미지(optical image)를 채득하는 과정을 의미한다. 1971년에 처음 F. Duret가 치아에 대한 광학 인상(optical impression) 개념을 제시한 이후, 현재의 다양한 디지털 구강 스캐너에 이르기까지 많은 발전이 이뤄졌다. 특히 정확도 면에서 세대가 거듭될수록 기술적인 발전과 함께 임상적으로 허용 가능한 범위의 오차를 보이는 디지털 구강 스캐너들이 출시되어 다양한 증례에서 그 적용 범위가 더욱 넓어지고 있다. 재료의 특성과 인상 술식, 그리고 트레이 형태 등에 영향을 받은 전통 방식의 인상 채득과 달리 디지털 인상의 경우 1) 인상을 수정할 수 있고, 2) 데이터의 재현이 가능하며, 3) 술식에 따른

오차를 최소화하여 표준화 및 재현이 가능하고, 4) 가공소 등과의 효율적인 소통이 가능하다는 장점을 갖는다.

다만, 디지털 구강 스캐너 장비 간의 기술적 차이, 사용자의 숙련도, 스캔하는 악궁의 범위 (악궁 전체 혹은 부분), 스캔하는 악궁의 조건 (유치악, 부분 무치악, 혹은 완전 무치악), 혈액 혹은 타액에 의한 오염 여부, 스캔 대상의 형태적 특성 (지대치 변연 위치나 형태, 치아 경사도 등), 스캔 대상의 표면 재질에 따른 빛 반사 차이 (자연치, 금속, 세라믹, 혹은 레진 등), 스캔 방식 (악궁 내 스캐너를 위치하고 정보를 채득하는 순서 및 움직임) 등 다양한 변수들이 채득된 구강 스캔 기록의 정확도(accuracy)에 영향을 줄 수 있다. 따라서, 구강 스캐너의 임상 적용에 앞서 적응증과 한계점을 충분히 이해하고, 미리 충분한 교육과 연습이 필요하다(그림 1).

III. 자연치 고정성 보철 시 고려 사항

자연치 고정성 보철에 있어서 정확한 인상채득은 구강 내 장기적 안정성 및 심미성을 만족하기 위해 필수적인 단계이다. 치아 삭제 형상과 주변 및 대합 치아를 모두 채득하기 위해서, 채득할 부위의 명확한 시야 확보, 지대치 및 주변 경, 연조직 처치, 타액이나 열구액 관리 등은 인상재 기반의 전통적인 인상 채득 시 그 정확성을 위해 필수적이다. 디지털 기술의 접목으로 치과 보철 술식 일부가 직관적이고 단순화된 것은 사실이나, 이러한 인상 전 처치 단계는 비접촉 광학식 스캔 방식을 기본으로 하는 구강 스캐너를 사용한 경우에도 동일한 원칙으로 지켜야 하는 것들이다. 특히, 구강 스캐너의 경우 광학적인 이미지가 연속적으로 채득 되어야 하는 만큼 직접적인 시야 확보가 중요한데, 인접치의 위치나 개구 한계

등으로 적절히 위치시키지 못할 경우 결과물의 오류로 이어질 수 있다. 또한, 지대치 삭제 변연(margin) 노출 및 치은 조직 변위(displacement)가 명확하지 않으면 3차원적인 이미지로 구현된 해부학적인 형태의 구분이 어려울 수 있으므로 인상 채득 전에 적절한 처치가 필요하다.

전통적인 치과 보철 수복에서 자연치 삭제를 위해서는 중요한 원칙을 지켜야 하는데, 1) 적절한 저항 및 유지 형태의 부여, 2) 자연 치질과 치은 연조직의 보존, 3) 보철물의 구조적 강도 부여, 4) 적절한 지대치 삭제 변연부 형태 부여 등이 그것이다. 이는 CAD/CAM 및 디지털 구강 스캐너를 사용한 고정성 자연치 보철 수복 시에도 지켜야 할 원칙으로서, 특히 변연부 위치나 형태는 물론 전체적인 삭제 외형에도 반영해야 한다. 현재 디지털 구강 스캐너는 치은 연하의 깊은 변연 형태를 채득하는 것이 쉽지 않으므로, 미국치과

보철학회 (American College of Prosthodontists) 등에서는 자연치 삭제 시 변연 위치가 치은 연상 혹은 치은연 (equigingival finish line) 정도에 위치한 경우가 디지털 구강 스캔을 통한 인상 채득의 적응증이라 보고 있다(그림 2-1과 2-2). 더 나아가, 지대치의 모든 면에서 부드럽게 이행되고, 적절한 치질이 남아있으며 (전치부 최소 3mm 이상, 구치부 최소 4mm 이상의 치관 길이), 분명하고 연속적인 치아 삭제 변연을 형성한 경우에도 구강 스캔을 통한 보철 수복의 적응증이 된다고 할 수 있겠다.

IV. 구강 스캔 데이터의 추출 형식

구강 스캐너로 채득한 인상 데이터를 기반으로 치과 보철물을 디자인하기 위해서는 일반적으로 '.stl'



그림 1. 구강 스캐너로 채득한 상악 전체 기록. 전체 악궁을 정확하게 채득하기 위해서는 스캐너 시스템에 대한 이해는 물론, 스캐너 팁의 위치 및 움직임, 환자 협조도, 술자의 숙련도, 구강 내 조직 및 타액에 대한 처치, 구강악안면부 근육의 적절한 견인 등 여러 가지를 고려해야 한다.

형식의 파일을 사용하게 되는데, 이는 stereolithography (혹은 standard tessellation language)를 의미하는 것으로, 채득하고자 하는 구강 내 형상에 대해 흑백의 형태학적 정보만 갖는다. 이에 비하여 ‘

obj’ 형식 파일의 경우는 구강 내 형상에 대한 형태학적 정보 외에 색상과 질감, 투명도 등의 정보도 갖고 있어 삭제된 지대치 표면과 주변 연조직을 구분하는데 도움이 된다. 구강 스캐너에 따라 지원하는 파일



그림 2-1. 상악 #11-22 3-unit full-contoured zirconia bridge를 위한 지대치 삭제 및 구강 스캔 인상 채득 기록으로, 변연 형태는 chamfer, 변연 위치는 치은연(equigingival finish line) 내지는 치은 연하 0.5mm 이내로 설정하였다. 이중 압배를 통한 치은 변위를 하여 구강 스캔 시 지대치 변연 형태를 채득하였다.



그림 2-2. 하악 #46 full-contoured zirconia crown 수복을 위한 지대치 삭제 형태. 변연은 치은연 (equigingival finish line)에 위치하였으며, 변연 형태는 chamfer를 부여하였다. 이중 압배를 통해 치은 변위 이후 구강 스캔 시 지대치 변연 형태를 채득하였다.

형식의 추출 범위가 다를 수 있으므로 이를 고려한다.

V. 맺음말

결국 자연치의 고정성 보철 수복에서 디지털 인상 채득을 적용하기 위해서는 구강스캐너에 대한 지식과 경

험은 물론, 기본적 보철 술식과 관련된 원칙을 지키는 것이 중요하다. 향후 기술의 발전과 함께 지금보다 더 술자의 편의성을 높인 기기들이 시장에 선보일 것으로 예상되는 만큼, 전통적인 치과 보철학의 기본 원칙을 지키면서 디지털 기술의 장점을 취한다면 더욱 예지성 있는 보철 수복 치료가 가능하리라 생각한다.