염문섭 원장 지·상·강·좌

치과 내에서 결과물 출력을 위한 하드웨어의 선택

프린터인가 밀링기계인가?

치과 내에서 구강 스캐너를 이용하여 스캔하고 chair side 프로그램으로 디자인을 했다면 그 이후에는 결과물을 만드는 과정이 필요하다. 치과 내에서 운용할 수 있는 장비는 기공소의 장비와는 차이가 있어야 한다. 그 이유는 전문 인력이 있고 시스템이 갖추어진 기공센터에서 운용하는 장비를 치과 내에서 운용하려면 지출도 크고 매우 힘들고 어려운 일이 될 것이기 때문이다. 따라서 결과물을 디자인하는 것보다 장비의 운용이 더 신경써야 하는 상황이 될 수가 있다.

치과 내에서 운용하는 장비의 선택은 매우 중요하며 공간이나 설치 소음, 냄새 등도 중요하지만 무엇보다 이것을 다룰 수 있는 인력이 있느냐가 중요하다.

치과 내 장비는 대표적으로 3D프린터와 밀링기기 두 가지가 대표적이다. 필자는 두 장비 다 운용을 하고 있지만 용도가 최근 들어 점점 넓어지며 많은 일들을 할 수 있다. 그럼 프린터와 밀링장비가 하는 일들이 많이 다른데 어떤 점이 다른지를 알아보도록 하겠다.

3D 프린터의 선택

프린터를 선택할 때는 프린터 종류가 다양하므로 사전에 살펴보아야 할 요소들이 있다. 가장 많이 사용되는 레진을 광중합 시키는 원리를 이용한 DLP 등의 프린터는 사용되는 소재의 신뢰성과 다양성, 그리고 후처리 과정 등을 살펴보아야 한다.

후처리 과정은 묻어있는 덜 경화된 레진을 세척하고 그 후 출력물을 2차 경화를 해야 하는데 과정이 여러 가지인 만큼 시간이 많이 소모되고 기기마다 어떤 기기는 이 과정이 매끄럽지 못한 기종도 있다. 따라서 프린터를 선택할 때 반드시 경화기와 함께 재료의 다양성도 반드시 살펴보아야 한다.

주된 프린터의 용도는 surgical guide와 모델출력을 통한 투명교정장치의 제작, 그리고 temporary crown 등의 제작이라고 할 수 있다. 최신 프린터들은 각각의 용도마다 재료를 다르게 사용하며 각각의 특성이 있다. 컬러나 물성이 완전히 다른 재료들이 많아서 이 경우 용도마다 재료를 바꾸어야 하는데 재료를 바꾸려면 수조를 다 세척을 해야 하는 제품도 있다. 이 경우 손실도 많고 시간도 걸린다. 통상 전문 출력센터에서는 여러 프린터에 각각의 재료를 장착해서 바꿀 일이 없어서 계속 리필 되며 돌아가지만 치과에서는 용도별로 바꾸어야 하는데 이러한 것을 편리하게 하기 위하여 일회용 포장이 된 재료들이 나와 있는 프린터라면 치과에서 사용하기에 매우 효율적이라고 할 수 있겠다.

프린터의 장점은 치과 내에서 운용하기 적합한 사이즈와 가격이라는 점이고 투명교정 장치 제작, surgical guide제작, tempory crown 등을 원 내 제작하는데 매우 효율적이다. 단점으로는 세척과 후경화 과정이 번거롭고 시간이 많이 걸리며 냄새와 손에 묻는 번거로움이 있다. surgical guide의 경우 당일 수술이 출력, 세척, 후 경화 등의 과정을 하다보면 프린터로는 어려울 수도 있다.

치과용 밀링장비는 두 가지가 있는데 건식과 습식 장비이다. 건식장비는 주로 지르코니아를 제작할 때 이용된다. 지르코니아 제작을 위한 건식장비는 장비 외에도 Vaccum 기기와 공기압을 위한 컴프레셔 등이 부가적으로 붙고 신터링을 위한 퍼니스까지 그리고 채색을 위한 시설까지 한다면 기공사 없이는 불가능하다. 지르코니아는 기공사가 없다면 치과에서 제작하기 어려우므로 체어사이드 장비로 보기는 어렵다.

따라서 대부분의 밀링장비는 습식 장비인데 Cerec처럼 완전히 크라운이나 작은 인레이정도만 가능한 기종도 있고 custom abutment나 long temporary bridge 등도 제작이 가능한 기종도 있다.

최근에 필자가 이용하는 밀링기기는 5축의 습식 밀링기기로 surgical guide가 밀링이 된다. 따라서 당일 surgical guide를 밀링해서 oneday 수술이 가능하고 당일 temporary bride가 가능하다.

필자가 프린터로 통상적인 출력을 하지 않고 밀링기기로 surgical guide를 제작하는 이유는 다음과 같다.

1. 복잡한 후 처리 과정이 필요가 없다: 통상의 프린터는 세척 및 후 경화가 필요한데 이 경우 손에 묻고 냄새도 나는 과정을 거쳐야 한다. 상대적으로 밀링기기는 출력을 걸어놓고 나면 손이 가지 않고 나온 출력물을 간단히 적용을 하면 된다.

2. 작은 출력물은 프린터보다 밀링이 빠르다: 치아 한 두 개 정도의 surgical guide나 temporary 보철은 밀링기기의 제작이 더 빠르며 당일 내원 환자를 바로 밀링으로 출력해서 수술을 하거나 임시치아 delivery가 가능하다.

3. 내구성이 높다: 축성방식을 이용하는 프린터 보다 밀링기기로 출력한 출력물은 PMMA를 압축하는 밀도가 높기 때문에 파절에 대한 저항이 매우 강하다. 따라서 이렇게 만든 임시 치관은 몇 개월 사용하는데 큰 무리가 없다.

4. 임시치관의 Rebase가 용이하다: 통상적인 프린터 출력물은 치과 내의 temporary crown용 레진으로 임시치관 rebase시에 레진이 잘달라 붙지 않으나 밀링기기로 출력한 임시치관은 상대적으로 rebase가 용이하여 매우 편리하다.

5. 다양한 종류의 출력물을 출력할 수 있다: 가장 많이 이용하는 surgical guide나 temporary 보철을 만드는 PMMA 블록 뿐 아니라 Glass 계열의 인레이나 크라운 등이 출력이 가능하고 customized abutment도 제작이 가능해 치과내에서 다양한 출력이 가능하다.

최근에는 한 업체에서 surgical guide용 블록을 출시해서 전용블록으로 최적화된 surgical guide의 밀링이 가능하다. 이 ALL guide 블록은 가이드 제작을 밀링을 하기 위해 출시 되었는데 밀링기기에 무리가 가지 않고 정밀한 가이드 제작이 가능하다.

치과에서 5축 습식장비는 temporary crown 등을 제작하는데 프린터보다 빠르고 내구성이 훨씬 더 높은 결과물을 출력하기 때문에 기공소에서 받은 보철물의 디자인 파일을 이용하여 Mock up temporary 보철물을 시적하여 볼 수 있고 그것을 토대로 최종보철물을 제작의 오차를 줄일 수 있다. 디자인은 기공소에서 받고 임시 Mock up 치아의 제작은 치과에서 하는 새로운 소통으로 필자가 생각해보면 매우 효율적이다.

다만 디자인 된 보철물 파일을 밀링을 할 때에는 전용 소프트웨어가 필요한데 회사마다 각기 특성이 다르므로 밀링 전용 소프트웨어도 필요하다.

연제를 마치며

디지털을 이용한 chair side의 구축은 많은 비용과 노력이 들게 된다. 만약 준비가 없다면 매우 소모적이고 구입을 하고 사용을 못하는 상황이 발생하게 된다. 사전에 충분히 조사하고 자신에게 맞는 시스템 구축이 중요하다 하겠다. 본인의 환경에 맞는 기기를 구매하고 항상 사용하는 기기가 될 수 있도록 하는 노력과 학습이 필요하다. 디지털은 우리 앞에 이미 와 있지만 잘 모르고 사용하면 매우 어려운 것이 되고 잘 사용하면 너무 효율적이고 좋은 기기가 된다. 4회에 걸쳐 체어사이드 기기의 선택 요령을 연제 하였고 좋은 선택으로 좋은 임상이 되길 기원한다.

출력방법	LCD	SLA	DLP
표면조도	계단형상	적층현상	곡선 가장자리에서 계단형상
정밀함 & 속도	· 해상도 높을 경우 정밀함 · 한번에 여러 개를 출력할 경우 빠름	· 수축과 같은 왜곡 주의 · 한 개의 출력물을 제작할 때 유리	· 균일하지 않은 배광, 렌즈광학 왜곡 주의 · 한번에 여러 개를 출력할 경우 빠름
후처리	세척 후 2차 경화	세척 후 2차 경화	세척 후 2차 경화

그림 1 3D프린터 출력방식에 따른 구분. SLA의 경우 속도가 상대적으로 느리다.

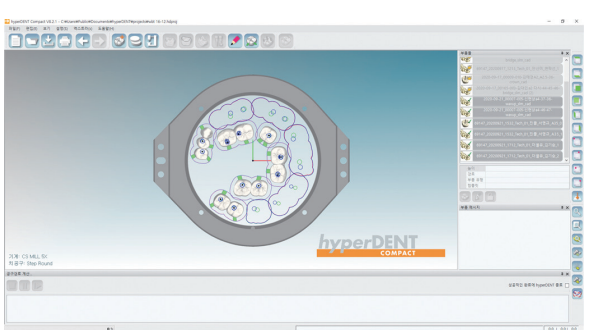


그림 2 대표적인 CAM 출력 프로그램 hyperDENT 블록위에 출력물을 위치선정을 하는 데 필요한 프로그램이다.

〈39면에 이어 계속〉