



## 신장암 치료에 대한 새로운 관점

프랑스 보르도 대학병원에서는 풀 컬러 및 복합 재료 기능을 갖춘 3D 프린팅으로 새로운 방식의 신장 수술을 시도합니다

전 세계의 주요 병원에서 3D 프린팅이 의료 분야에 미치는 강력한 영향을 확인할 수 있습니다. 프랑스 보르도 대학병원(CHU)은 그러한 영향을 분명히 확인할 수 있는 대표적인 장소 중 하나입니다. 전 세계에서 최초로 풀 컬러, 복합 재료 3D 프린팅 기능을 갖춘 Stratasys J750 3D™ 프린터를 도입한 병원 중 한 곳이며, 해당 제품의 다양한 역량을 수술에 활용하고 있습니다. 매우 사실적인 사전 수술 계획 모델을 활용한 수술 과정 진행, 학생들의 교육 품질 향상 및 환자에 대한 보다 상세한 설명 등 다양하게 활용되고 있습니다.

“

수술 대상 환자의 신장과 동일한 3D 프린트 모델을 직접 볼 수 있으면 새로운 관점에서 새롭게 종양을 확인할 수 있습니다.”

Jean-Christophe Bernhard

보르도 대학병원  
비뇨기과 교수



3D 프린팅이 주도적으로 사용되는 곳은 임플란트, 비뇨기 및 신장 이식 부서로, 복잡한 신장 종양의 제거를 지원하기 위해 선구적으로 3D 프린팅을 사용하고 있습니다. 그동안 CHU의 외과 의사 Jean-Christophe Bernhard 박사가 이끄는 수술 팀은 3D 프린트된 투명 및 컬러 모델을 활용한 수술을 여러 차례 진행했습니다.

CHU에서는 투명한 부분과 다양한 색상이 적용된 부분이 함께 구성되어 해부학적인 구조를 복합적으로 시각화하는 특정 환자별 모델을 제작하고 있습니다. 투명 모델은 빨간색의 동맥, 파란색의 정맥, 노란색의 배설관 및 분홍색 종양으로 구성되어 신장 자체의 전체적인 부피와 형태를 제시합니다. 전체 모델이 한 번의 프린트 작업으로 제작됩니다.

### 더 정밀하고 성공률이 높은 신장 수술

Bernhard 교수는 3D 프린팅 모델을 통해 더 명확한 시각을 확보할 수 있기 때문에 매우 뛰어난 선택적 클램핑으로 보다 정확하고 성공적인 신장 이식 수술이 가능하다고 이야기합니다. 이 투명 모델은 수술 전 계획을 세우고 신장 근처의 섬세한 동맥과 혈관을 식별하여 신장이 손상된 경우 완전히 제거할 수 있도록 합니다.

Bernhard 교수는 “스캔도 바람직한 정보를 제공하지만 문제는 2D라는 점입니다”라고 이야기합니다. “2D 정보만 사용하면 의사는 상상을 통해 종양의 부피를 3D로 재구성하여 신장의 총 부피와 위치를 추정해야 합니다. 종양, 혈관 및 수집 시스템 간의 관계를 명확하게 파악하려면 동일한 과정을 거쳐야 합니다. 예상할 수 있듯이, 이는 의사에게 많은 시간과 노력을 요구합니다.

“반면에 수술 대상 환자의 신장과 동일한 3D 프린트 모델을 직접 볼 수 있으면 말 그대로 새로운 관점에서 새롭게 종양을 확인할 수 있습니다. 그러한 모델보다 정밀한 것은 환자의 실제 신장뿐입니다”라고 Bernhard 교수는 덧붙였습니다.

Bernhard 교수는 ‘Rein 3D Print’라는 제목의 연구 프로젝트를 시작했습니다. 해당 연구는 환자와의 의사소통 과정을 개선하고 치료 전 정보 제공을 위해 3D 프린트 모델을 사용했을 때 환자들이 느끼는 만족도를 평가하는 것을 목표로 합니다. 아울러 환자가 자신의 수술 절차를 더 잘 이해하도록 함으로써 잠재적으로 통원 치료(입원 없이 당일 수술 진행)의 가능성을 높일 수 있습니다. 이 프로젝트의 핵심은 Stratasys의 리셀러인 [CADvision](#)에서 도입된 J750으로, EU와 프랑스의 Nouvelle Aquitaine 지역 위원회로부터 지원을 받았습니다.



보르도 IUT 펍렘 팀, Coh@bit에서 사용중인 풀 컬러 및 복합 재료 기능을 갖춘 Stratasys J750 3D 프린터



CHU에서는 독특한 색상, 복합 재료 3D 프린팅을 통해 환자의 신장에 대한 극도로 사실적인 모델을 3D 프린팅하여 종양(분홍색 영역) 수술 전을 명확하게 시각화합니다.

## 환자의 이해도 및 관리 향상

“2D 스캔이나 이미지만으로 신장 종양의 제거를 설명하면 대부분의 환자가 다소 당황하게 될 것입니다”라고 Bernhard 교수는 설명합니다.

“종양을 시각적으로 명확하게 표시하는 3D 프린트 모델로 환자에게 설명하면 환자가 보다 안심하고 수술 방식을 정확하게 이해할 수 있습니다. 실제로 초기 연구의 환자 설문지 결과에 의하면, 3D 프린트 모델을 사용할 경우 수술에 대한 이해도가 최대 50%까지 향상되므로 전반적인 환자 관리 측면에도 상당한 이점이 있습니다.”

### 미래의 외과의를 위한 교육 기법 개선

Bernhard 교수의 설명대로 “Rein 3D Print” 프로젝트의 또 다른 주요 목표는 외과 수련의를 위한 교육 기술을 지속적으로 개선하는 것입니다.

“수술 전에 실제 수술 대상과 완벽하게 동일한 3D 프린트된 모델을 사용할 수 있다면 수술을 미리 연습해 볼 수 있습니다. 또한 학생에게 수술 절차를 보다 정확하게 전달할 수 있게 되었습니다.”라고 교수는 이야기합니다.

J750은 [Coh@bit](#)라는 Bordeaux IUT 펌업 팀에서 운영하며 환자 신장의 가상 모델을 완성하여 이 이미지를 STL 파일로 만듭니다. 그런 다음 모델은 3D 프린트되어 CHU로 전달됩니다. 경우에 따라 전체 과정이 하루에 완료되기도 합니다.

CHU는 예전에 3D 프린트 모델을 아웃소싱으로 작업했으나, J750을 도입한 이후부터는 제작 기간을 단축하고 운송 및 기타 외부 비용을 제거함으로써 의료 팀의 대응 능력을 키울 수 있었습니다. 이를 통해 의료진은 훨씬 짧은 기간 내에 수술을 계획하고 환자를 치료할 수 있습니다. CHU 의료팀과 IUT 기술팀 간의 의사소통 또한 개선되었습니다. Bernhard 교수는 J750 3D 프린터가 상호 작용을 촉진하여 지식 공유 및 아이디어를 창출하고 장려한다고 이야기합니다.



수술 중 수술실에서 환자의 신장 이식에 3D 프린팅한 모델을 사용 중인  
외과 수련의

#### Stratasys 본사

7665 Commerce Way,  
Eden Prairie, MN 55344  
+1 800 801 6491(미국 수신자 부담)  
+1 952 937-3000(해외)  
+1 952 937-0070(팩스)

[stratasys.co.kr](http://stratasys.co.kr)

ISO 9001:2015 인증

1 Holtzman St., Science Park,  
PO Box 2496  
Rehovot 76124, Israel  
+972 74 745 4000  
+972 74 745 5000(팩스)

#### 스트라타시스 코리아

경기도 성남시 분당구 성남대로 349,  
601호  
(정자동, 시그마타워빌딩)  
+82 2-2046-2200

