



빅데이터, AR, 햅틱과 만나는 수술로봇 ‘다빈치’의 미래

- 인튜이티브 서지컬(Intuitive Surgical)은 자사의 수술지원 로봇 “da Vinci Surgical System(통칭 다빈치)”에 대해 아직 진화는 끝나지 않았음을 강조
 - 로봇 외 과학회에 참석한 인튜이티브 서지컬의 부사장겸 최고과학책임자(CSO)인 데이브 로자는 “수술 로봇공학의 과거, 현재, 그리고 미래”라는 주제강연을 통해 다빈치 개발 작업은 앞으로도 계속 진화할 것이라고 소개
 - 데이브 로자는 향후 다빈치에 빅데이터, 증강현실(AR), 햅틱(haptic) 기술, 4K 급 영상 등 최첨단 IT 기술을 제한 없이 도입하여 적용할 것이라 발표
 - 다빈치는 임상에 사용되고 있는 업계 유일의 수술지원 로봇으로, 전세계 병원에 3,000 대 이상이 도입되어 있으며, 대당 가격은 약 200 만 달러 수준
- 다빈치의 진화 방향은 크게 4 가지로서, 이를 통해 환자에게 “치료효과”와 “침습도 최소

<표 1> 수술 로봇 다빈치의 4 가지 기술 진화 방향

진화 방향	주요 응용 사례
시스템 구성의 쇄신 (System Architecture)	<ul style="list-style-type: none"> - 환자가 누는 침대를 이동식으로 할 것. 수술 중 침대의 각도를 바꿔 환자의 신체 방향을 자유롭게 변경함으로써 수술기구의 조작을 용이하게 함 - 현재 여러 개로 나뉘어 있는 수술기구를 하나로 묶고, 체내에 삽입한 뒤에 여러 개의 팔이 갈라지는 구조로 변경해 침습도를 낮춤
수술기구의 혁신 (Advanced Instrumentation)	<ul style="list-style-type: none"> - 수술기구에 다양한 센서, 특히 촉각을 전하는 햅틱형 센서를 탑재. 가령 절개 부위를 수술용 스테이플러로 짚는 경우, 어느 정도의 경도에서 집었는지를 시술자가 촉각으로 이해할 수 있게 해주는 피드백 기구를 채택 - 시술자가 촉각을 느낄 수 없다는 점은 다빈치의 큰 결점이었으나, 각종 센서의 비용이 하락하면서 이런 기술이 경제적 타당성을 획득하게 되었음
이미지·시각화 기술의 진화 (Vision and Imaging)	<ul style="list-style-type: none"> - 시술자가 보는 영상의 해상도를 2K에서 조만간 4K로 채택 - 특수 약제 및 적외선 등을 조합해서 암 종양과 그 주변 림프절 등 중요 부위만 빛나도록 하는 기술을 채택 - 수술 전 영상진단장치 등으로 촬영한 이미지를 수술 부위에 중첩하는 증강현실 기술도 활용하여 시술자에게 더 많은 정보를 제공
시뮬레이션과 분석기술 활용 (Simulation and Analytics)	<ul style="list-style-type: none"> - 빅데이터 활용을 통해 다빈치 수술을 정량화하고, 이를 살려 성능을 개선 - 수술기구가 시술자의 시야에서 벗어나거나, 기구끼리 부딪히는 사고, 각 수술에 어떤 힘이 가해졌는지 등을 데이터화

<자료>: IITP 정리

* 본 내용과 관련된 사항은 산업분석팀(☎ 042-612-8296)과 최신 ICT 동향 컬럼리스트 박종훈 집필위원(soma0722@naver.com ☎ 02-739-6301)에게 문의하시기 바랍니다.

** 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITP의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

화”라는 핵심 가치를 높여가는 것이 목적

- 지금까지는 시술자의 경험과 기량에 맡겨졌던 수술의 노하우에 대해 다빈치는 로봇공학을 통해 데이터화를 시도
- 또한 이러한 데이터를 다수의 다빈치 수술 사례에 집적함으로써 어떤 작동방식이 퍼포먼스가 뛰어난지를 정량화함



<자료>: Intuitive Surgical

(그림 1) 다빈치를 이용한 수술 장면

- 이렇게 구축된 데이터베이스는 다빈치 수술 훈련에 활용할 수 있을 뿐 아니라, 수술 과정에 접근하여 수술 퍼포먼스를 실시간으로 개선
- 요약하면, 환자마다 다른 신체 특성과 질병의 특성에 따라 작동방식을 최적화하여 외과 수술을 개인별 맞춤화하는 접근 전략
- 인튜이티브 서지컬은 환자의 체취에서 암을 검출하는 센서, 인공장기, IBM 인공지능 왓슨 등의 혁신과 맞물려 로봇이 지원하는 수술이 더욱 진화할 것으로 기대
- 다빈치의 지속적인 기술 혁신 노력은 FDA(식품의약국)가 로봇 수술의 안전성과 실효성에 대해 진행중인 면밀한 조사에 대응하기 위한 목적도 있는 것으로 풀이됨

(Investopedia, 3. 11. & ITPro, 3. 16.)