

:: 지상강좌

우리나라 로봇수술의 현황과 경쟁력

1. 서론

로봇이란 용어가 처음 세상에 알려진 것은 약 80여년전 1921년 체코의 극작가 Karel Capek 이 쓴 희곡 “Rossum’s Universal Robots” 에서 처음 사용되었으며, 당시는 반복적인 일을 하는 단순한 기계를 의미하였다. 이것이 1950년 Isaac Asimov가 쓴 공상과학 소설에 지능을 가진 로봇이 등장하였으며, 현재 많이 인용되는 로봇의 3대원칙이 바로 여기에 나온다. 이어 1970년대에 아주 유명한 영화 “스타워즈”에 R2D2라는 로봇이 우리에게 다가왔으며, 최근에 영화 “터미네이터” 시리즈 등에서 많이 다뤄지고 있어 지금은 생소한 용어가 아닐 것이다. 그러나 소설이나 영화에도 의료에 사용되는 로봇은 그리 많지 않았다.

저자가 초등학교 시절로 기억하는 약 35 년 전 광화문 앞 국제극장(지금은 없어짐)에서 상영되었던 “마이크로 결사대”라는 영화를 본 적이 있다. 의학에 관련된 과학소설(Fantastic Voyage: 원제목)을 영화화한 외국영화였다. 총상으로 한 과학자가 뇌



|| 글·이 우 정
연세의대 외과학교실
내시경수술/로봇수술 센터

손상을 받았는데 손상부위가 아주 깊어서 일반적인 외과 수술방법으로는 오히려 환자에게 치명적인 손상을 줄 가능성이 높아, 외과 의사 한 팀을 아주 작게 축소화시켜 환자의 말초혈관을 통해 혈관속을 거쳐 손상된 뇌 부위로 들어가 성공적으로 치료를 하고 나오는 내용이었다. 당시에는 실현될 수 없는 꿈같은 내용이었지만, 현재 의학의 수준으로 보면 비록 사람이 축소되어 들어가지는 않지만 외부와 연결된 아주 가느다란 기구를 말초혈관을 통해 병변 부위에 도달시켜 여러가지 조작을 통하여 실제로 지금 활발히 치료를 하고 있다(Interventional Radiology or Endovascular surgery 중재방사선치료 혹은 혈관내 중재수술).

1987년 복강경적 담낭절제술이 프랑스에서 처음 시술되고 1990년에는 미국 등에서 복강경외과수술이 폭발적인 증가가 이루어졌으며, 동시에 수술의 기술적인 면이 점차 발전하여 1990년대 중반에는 복강경 카메라 조정로봇(AESOP)이 개발되었으며 1990년대 말부터는 복강경 카메라뿐 아니라 수술기구까지 조정되는 로봇들(ZEUS / da Vinci 등)이 개발되어 실제 수술에 사용되어 왔다. 최근에는 원격수술까지 성공하여 이 분야의 개발이 활발히 이루어지고 있다. 미국을 비롯한 선진국에서는 복강경 수술뿐 아니라 다른 분야의 수술에서도 로봇수술이 이미 보편화되어가고 있다. 이에 로봇수술에 대한 현황과 우리나라 로봇수술의 경쟁력에 대하여 설명하도록 하겠다.

II. 로봇수술에 대한 현황

1) 로봇수술

로봇이 외과적 기계로서 임상적으로 처음으로 적용된 것은 1992년 인공고관절 수술(artificial hip replacement)에서의 이용이었다. 미국에서 개발한 “로보닥(Robodoc system)”이라는 기구로, 컴퓨터에 입력된 환자의 뼈와 인공관절의 해부학적 상태에 대한 자료를 분석하여 인공관절이 삽입할 부위를 로봇으로 가공함으로써 수작업에 비하여 시간을 단축하고 정확성을 높일 수 있는 장비다.

Robodoc은 미국의 정형외과 의사인 Bargar가 IBM의 재정적인 도움을 받아 캘

리포니아 대학과 팀을 이루어 고관절 전치환 수술용 로봇으로 개발되었으며, 5자유도의 로봇 팔을 갖는 일종의 CAD/CAM 시스템이다. 세계적으로 10,000 회 이상의 수술이 이 Robodoc을 이용하여 성공적으로 수행되었으며, 보조물과 뼈 사이의 접촉률이 수작업일때의 20%와 비교할 수 없을 정도의 높은 평균 97퍼센트의 접촉률을 갖는 결과를 얻어 비교적 많은 나라에서 사용되고 있으나 불행히 미국 FDA인증을 아직 받지 못하였다. 미국의 Robodoc 뿐 아니라 다른 나라에서도 몇몇 제품들이 개발되고 사용되고 있다.

우리나라에는 2002년 경기도 수원시 이춘택 병원에 국내 최초로 로봇 인공관절 수술기기인 미국의 Robodoc을 도입하였으며 현재까지 2천회 이상의 시술을 하였다. 최근 우리나라의 한국과학기술원(KAIST)의 윤용산 교수팀과 충북의대 원중희 교수가 공동으로 개발한 “ArthRobot”이 있으며 이는 4자유도의 뼈에 부착될 수 있는 고관절 전치환 수술로봇으로 자동가공모드와 수동 모드가 있으며, 수동모드는 힘센서와 뼈에 어드미턴스(Admittance) 모델을 씌움으로써 정확한 경계면을 깎으면서도 작업시 힘이 적게 들게 하였다. ArthRobot은 현재 개발이 완료되어 임상실험 단계에 있다.

이러한 기구는 수술의 과정 중 일부를 자동화 한 것이지 실제로 수술을 로봇을 이용해서 하는 것은 아니라서 진정한 로봇수술이라고 하기는 어렵다는 견해도 있다. 그러므로 수술에 직접 사용되는 기구를 사용하는데 로봇이라는 개념이 사용되었다고 하는 것은 복강경 수술에서의 응용이라고 생각된다. 1990년대 들어서 커다란 발전을 하고 있는 복강경 수술에 있어 로봇에 가까운 기구들이 개발되어 사용되어 왔다. 특히 컴퓨터모션회사(Computer Motion, Inc., Santa Barbara, CA, U. S. A.)에서 개발한 이속(AESOP), 제우스(ZEUS), 헤르메스(HERMES) 등이 있다. 1994년에 개발된 이속(AESOP)은 복강경수술에 있어 복강경 카메라를 고정해 주고 상·하·좌·우 및 원·근을 자유로 발판이나 손잡이를 눌러 조절할 수 있으며 최근에는 수술자의 목소리를 인식하여 동작이 되는 장치로까지 개발되었다. 의료비 중 인건비의 비중이 큰 구미에서는 의료비의 절감과 내구성 및 안정성이 좋아 많이 사용하고 있으며 이미 10만회 이상의 수술에서 사용되고 있으며 후에 개발된 ZEUS 로봇 수술시스템의 기초가 된다.

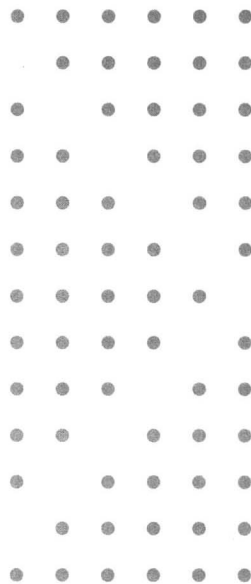
국내에서도 1996년 연세의대 신촌세브란스 병원에서 저자에 의해 처음으로 복강경적 담낭절제술 및 충수돌기절제술을 보조수술자 없이 이숍(AESOP)의 도움으로 성공적으로 실시하였다. 그 후 우리나라에 약 7대 정도 이 장비가 도입이 되어 사용되고 있으며 연세의대는 신촌세브란스 병원에 2대, 영동세브란스병원에 1대가 있어 총 3대를 보유하고 사용하고 있다. 기대보다는 많이 도입되지 않은 것은 인건비가 비싼 외국에는 많이 사용할수록 의료비의 절감을 가져오지만, 우리나라의 경우 의료비 중 인건비가 차지하는 비율이 낮아 구태여 비싼 의료기구의 도입이 활발히 이루어지지 않았다.

현재 세계 각국에서 엄청난 자본을 투자하여 연구를 하고 있고, 우리나라도 한국과학기술원(KAIST) 소재 “인간친화 복지 로봇시스템 연구센터” 및 과학기술원(KIST)이 주축이 되어 로봇연구를 벌써부터 하고 있고, 소형로봇을 이용한 내시경 기구에 대한 것도 2000년부터 10년간의 계획(지능형 마이크로 시스템 개발사업)으로 사업을 시작하고 있다. 최근에 저자는 KAIST와 공동 연구하여 음성인식 및 자동추적장치를 이용한 로봇 복강경을 개발하고 있으며, 완성되어 국제특허를 출원하였으며, 상품화에 노력하고 있다.

저자가 보건데 이숍(AESOP)도 복강경수술에서 복강경 카메라를 고정 및 이동하는 카메라보조 로봇이기 때문에 진정한 의미에서의 로봇수술이라고 하기에는 부족한 감이 없지 않다. 물론 아직은 자기가 알아서 수술을 해주는 그런 로봇수술은 없는 상태이며 앞으로 개발되어야 할 것이다. 저자는 이런 의미에서 로봇수술이라는 용어보다는 수술 로봇(Surgical Robot)이란 용어가 적당하다고 생각한다. 즉 수술 로봇이란 수술도구가 환자와 직접 접촉하는 수술과정의 전체 혹은 일부분을 로봇이 담당하게 함으로써 기존에 불가능하던 수술을 가능하게 하거나 시술의 정확성과 성공률을 높이거나 시술 시간 및 비용 단축, 혹은 원격수술 등을 목적하는 로봇이다. 현재까지 연구된 수술 로봇은 미세 수술용 원격수술 로봇시스템, 최소침습수술 로봇시스템, 개복 수술 로봇 등이 연구, 개발, 상용화되고 있다.

그동안 여러 시스템이 개발되었지만 그래도 저자가 볼 때 현재 로봇수술이라고 할 수 있는 시스템이 몇가지 있으며, 그 중 최근에 실제로 상용화되어 판매되고 있는 시스템(commercially available telerobotic surgical system)은 제우스 시스템(ZEUS)과 다빈치(da Vinci system)의 두 가지가 있다. 이에 대한 설명을 잠깐 하겠다.

Yulun Wang, PhD가 “컴퓨터 모션” 회사를 만들고 이숍(AESOP)을 상품화해서



판매하고 있는 동안, Frederic Moll, MD는 인투이티브 회사(Intuitive Surgical, Inc.)를 시작하면서 다빈치(da Vinci) 시스템을 개발(처음엔 모나리자 시스템)하여 발표하였다. 이 기계를 이용하여 1997년 벨기에에서 처음으로 환자에서 수술이 이루어졌다. 일년 후 컴퓨터 모션사가 제우스(ZEUS) 시스템을 만들기 시작하였다. 이 두 시스템은 비슷한 기구이지만 크게 두가지가 차이가 있다. 첫째 제우스는 복강경 수술과 같이 2차원적 평면 모니터를 보면서 수술하는데 비해 다빈치는 입체영상(stereoscopic image)하에 수술이 이루어진다는 사실이다. 둘째로 제우스는 복강경 수술에 사용되는 기구와 같은 기구를 사용하여 수술하는(5자유도 구험)데 비해 다빈치는 기구가 손목처럼(endowrist system) 마음대로 구부러지는 동작을 구현함(7자유도 구험)으로서 마치 환자의 바로 앞에서 바로 보면서 자유로운 동작을 구현하는 수술이 가능하다는 것이다. 이 기구가 발전하여 현재의 da Vinci system은 4개의 로봇 팔을 가진 시스템으로 발전되었으며, 2000년 미국 FDA승인을 받았다. 이와 같이 한 동안 로봇 수술은 “제우스”와 “다빈치”의 두 시스템이 대표적으로 사용되었으며, 기타 몇 시스템이 개발되고 있었으나 최근 “제우스”를 생산하는 회사가 “다빈치”의 회사에게 합병을 당하여(2003) 이제는 “다빈치”의 독무대라고 해도 과언이 아니다. 이에 저자는 위의 여러 시스템 중 “다빈치 원격로봇 수술 시스템(the da Vinci Telerobotic Surgical System)”에 대하여 좀 더 자세히 설명하겠다.

2) da Vinci surgical system(Intuitive Surgery, Mountainview, CA, U. S. A)

다빈치 시스템은 다음의 세개의 부분 즉 로봇 카트(the robotic cart), 수술 콘솔(the operating console), 그리고 복강경 부분(endoscopic stack)으로 나누어진다. 로봇 카트는 약 2미터의 높이에 544킬로그램의 무게를 가진 실제 수술이 이루어지는 로봇팔 부분으로 환자의 위나 옆에 위치하게 된다. 복강경 카메라를 고정 및 조정하는 팔이 가운데 있으며, 수술용 기구가 작동되는 팔이 3개가 더 있다. 이 기구가 수술 콘솔에서 의사에 의해 시행되는 동작이 전달되어 작동되는 것이다. 수술용 기구가 작동되는 팔은 7자유도를 구현함으로 수술자의 손동작을 거의 그대로 전달할 수 있다. 수술 콘솔은 입체영상을 볼 수 있는 양안 화면이 있으며, 기구를 작동하는 컴퓨터장치가 있다. 수술용 기구를 조정하는 마스터 기구조정장치(master instrument controllers)가 있으며, 의사는 조정장치 앞에 앉아서 편안히 손을 얹어 놓고 기구를 작동하면, 그 동작이 콘솔에서 로봇카트로 전달되어 수술용 기구가 작동하게 되는

것이다. 수술 콘솔에는 몇 개의 발판이 있는데 이는 경우에 따라 전기 소작을 하거나 또는 기구 조정 장치나 복강경 카메라 등의 움직임을 교대하는 각각의 발판으로 기능이 설정되어 있다.



〈그림 1〉 4개의 로봇팔이 달린 다빈치 로봇 카트(Robotic cart)의 사진

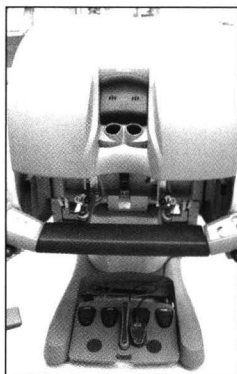


〈그림 2〉 다빈치 로봇 카트가 실험용 돼지에서 실제 수술에 적용된 모습

다빈치의 장점중의 하나는 복강경 수술 뿐 아니라 일반 수술에서도 사용이 가능한 시스템이다. 그러므로 다빈치의 이용의 확대가 가능하다고 생각된다. 그러나 이 시스템의 진가는 복강경수술에서 나타난다고 할 수 있다. 즉 입체시야 하에서 마치 자기의 손목동작과 같이 구현할 수 있으므로 기존의 복강경 수술에서는 할 수 없었던 동작이 가능하고 하기 힘든 동작도 아주 쉽게 할 수 있다. 그래서 전립선암에서 전립선을 제거하는 경우 기존의 복강경 수술보다 월등한 면이 있어 최근에 미국의 경우 폭발적인 증가가 있으며, 최근 미국의 경우 다빈치 중 반 이상이 비뇨기과수술용으로 판매되고 있으며 수술 건수도 폭발적으로 증가하고 있다.

전 세계적으로 약 600대 이상이 판매되었다고 하며, 아시아에도 이미 40여대가 보급되었다. 우리나라의 경우 연세의대 신촌세브란스 병원에 2005년에 도입되어 2005년 7월 13일 한국 FDA승인을 받아 2005년 7월 15일 첫 수술(담낭절제술, 전립선암 수술)을 시행하였으며, 7월 18일 매스컴에서 국내 최초 로봇 수술에 관해 소개가 되었으며, 이어 위암수술도 시행하였으며 첫 수술을 시작한지 2년만에 400례를 돌파하고, 최근들어 500례를 달성하였다. 연세의료원에 4대의 다빈치 로봇시스템을 도입하여 운영하고 있다. 즉 신촌세브란스 병원에 2대의 신형 다빈치를 환자수술에 사용하고 있으며, 영동세브란스 병원에도 신형 다빈치를 도입하여 운영하고 있다. 2년여 전에 도입되었던 구형 다빈치시스템은 곧 만들어질 한국 최초의 로봇 수술 연수센터에서 의료인의 연수와 동물실험에 사용될 예정이다. 최근들어 연세의료원에 이어 다른 병원에서도(고려병원, 아산병원, 한림병원 등) 다투어 다빈치를 도입

하여 가동하고 있으며, 조만간 몇 몇 병원이 추가로 장비 도입을 고려하고 있다. 문제는 고가의 장비(약 25억)에 따른 높은 감가상각비(1년에 150명 수술한다고 가정시 약 350만원의 감가상각비 책정) 및 소모품성 기구(한 수술당 약 350만원)를 사용하여야 하므로 수술비용이 고가라는 점과 아직은 국내 의료보험의 혜택을 받을 수 없어 환자부담이 크다는 것이다.



〈그림 3〉 다빈치(Da Vinci system)의 수술 콘솔(Surgeon's console)의 모습



〈그림 4〉 다빈치 수술 콘솔에 수술자가 앉아서 수술을 진행하는 장면

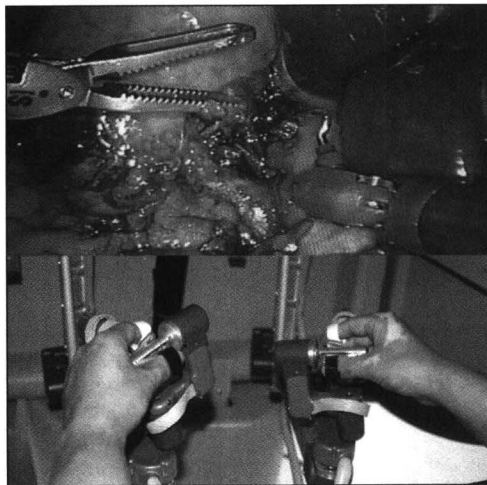
3) 원격수술

원격수술은 인간에 해로운 방사능 물질을 취급하기 위하여 개발된 장치로, 지금은 나쁜 환경 뿐 아니라 공간을 초월한 작업을 하기 위한 장치로 많이 개발되고 있다. 이러한 원격수술의 한 형태로 주/부 원격장치(Master/slave teleoperator)가 있는데, 이는 주장치(Master Exoskeleton)에 시술자의 팔과 손을 넣고 떨어져 있는 부장치(slave robotic arm)를 조작함으로써 정교한 작업을 수행할 수 있게 한다.

외과수술에 적용된 시스템 중의 시초가 “그린 원격 수술장치(the Green telepresence surgery system)”인데 이는 그린 박사에(Dr. Philip Green)에 의해 개발된 것이다. 이것은 복강경 수술의 세가지 주된 맹점을 해결하기 위해 개발된 원격수술장치인데 즉 (a) 3차원 영상(입체감)의 결여, (b) 정교하지 못함, (c) 감각의 연동(sensory feedback)의 결여이다. 즉 입체화면 카메라(stereoscopic camera)를 통한 생생한 화면을 보면서 정교한 로봇 손(dexterous manipulator)을 이용하여 원거리의 환자의 수술부위를 수술하는 것이다. 이러한 장치는 외과의사로 하여금 영상화면 앞에

서 마치 수술하고자 하는 곳에 있는 것 같은 촉감과 정교함을 제공하여 실제처럼 느끼면서 수술할 수 있도록 해준다. 이러한 시스템은 외과 의사로 하여금 환자 바로 옆에서 수술 할 수 있게 할 뿐만 아니라 우주정거장이나 제3세계의 나라에서도 수술을 할 수 있도록 해준다.

2001년 9월 7일 “Operation Lindbergh: a World First in Telesurgery: The Surgical Act Crosses the Atlantic!”라는 수술이 시행되었는데 이는 세계 최초로 대서양을 사이에 둔 즉 뉴욕의 병원이 아닌 한 건물에 의사(Dr. Marescaux and his assistant Dr. Gagner)가 수술을 집도하여, 1000킬로미터 떨어진 프랑스의 Strasbourg 병원에 있는 환자에서 원격 담낭절제술을 성공시킨 수술이며 이는 진정한 원격수술의 효시라고 할 수 있으며, 최근 더욱 개발되고 있다. 미국의 경우 국방성에서 주도적으로 연구하고 있으며, 특히 전쟁에서 다친 병사들의 수술을 원격 수술로 하려고 벌써부터 활발히 연구하고 있으며, 적어도 2025년이 되면 실현가능할 것으로 예상하고 있다.



〈그림 5〉 다빈치 수술콘솔에서 수술자가 수술하는 손의 모습과 실제 복강 내 모습

III. 우리나라 로봇수술의 경쟁력

1) 로봇수술의 미래

이러한 의미에서 현재 많이 시행되고 있는 복강경 수술은 수술의 정보세대혁명의 시작을 알리는 과도기적 기술이고 로봇의학, 원격수술, 가상현실 등이 다음 혁명단계이다. 이러한 기술들이 인터넷을 통하여 세계 어디서나 원격교육(tele education)이나 모의수술연습(surgical simulation) 같은 새로운 교육적인 기회에 접할 수 있게 될 것이고 교육적인 과정의 보다 많은 확장을 직접 가져다 줄 것이다. 그리고 우리가 사용하고 있는 수술 로봇들은 아직은 로봇 혁명의 시작일 뿐이다.

현재의 로봇수술은 수술콘솔 또는 워크스테이션에서 이루어지는 공통점을 가지고 있다. 최근 개발하고 있는 시스템으로 환자의 수술 전 검사의 영상이 워크스테이션에 같이 보이거나 중첩되게 보이게 하여 수술 전이나 또는 수술 중이라도 영상을 보면서 수술에 적용할 수 있게 하는 것이 있다.

지금까지의 기계는 촉감을 느끼는데 아주 부족한 시스템인데 비해 이러한 촉감을 느낄 수 있는 시스템이 개발되고 있고 동작도 훨씬 자유로운 시스템이 개발 될 것이다. 그리고 아직은 시스템이 크고 무거운데 점차 작고 가벼운 시스템으로 발전 될 것이며 가격도 점차 낮아질 것으로 생각된다.

발전을 거듭하면, 결국 시스템이 점점 지능적이 되어 수술을 스스로 하는 시스템이 될 수 있으리라고 생각된다. 즉 의사가 미리 계획 세운 동작을 수행할 수 있는 시스템이 될 것이라는 것이다. 더욱 발전하면 스스로 치료를 하는 시스템까지도 생각해 볼 수 있다.

원격수술의 경우 아직은 수술자와 로봇 팔 간의 시간차가 있어서 동작의 한계가 있다. 그러나 이것도 점차 개발이 되면 멀리 떨어진 곳에서(예를 들면 전쟁터의 환자나 우주에 있는 환자 등) 수술을 할 수 있는 시스템이 개발 될 수 있으리라고 생각된다.

한편 나노기술(nanotechnology & microelectromechanical systems)의 발전으로 기구나 로봇이 점차 작아져서 작은 로봇을 혈관내로 주입하여 항로를 결정하고 치료를 할 수 있는 단계도 가능하리라고 생각한다.

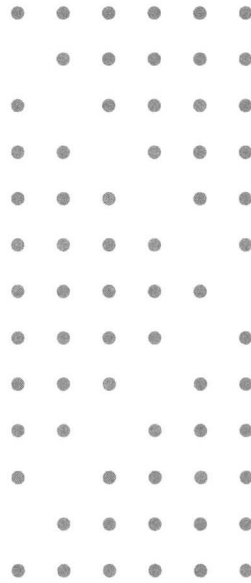
2) 우리나라 로봇수술의 경쟁력

로봇수술의 경쟁력은 의학적 또는 의료서비스 입장에서의 경쟁력과 산업적 측면에서의 경쟁력의 두 가지로 구별할 수 있다.

가) 의학적 또는 의료서비스 입장

먼저 의학적 또는 의료서비스 입장에서는 간단히 말하면 조금 늦기는 하였지만 곧 발전할 것이라는 것이다. 즉 1990년대 말에 시작에서 2000년대 초에 선풍적으로 보급이 되어 현재는 미국에 500여대, 유럽에 150여대, 아시아에 40여대 등이 보급되어 있으며 수술건수도 폭발적으로 증가하고 있다. 미국의 경우 산부인과에서 로봇수술이 최근 시작되어(미국의 경우 각 과별로, 과에서도 경우에 따라 질병별로 미국 FDA인증이 됨) 몇 달 전부터는 비뇨기와 수술보다도 산부인과 로봇수술이 더 많이 이루어지고 있다고 한다. 특히 미국을 포함하여 유럽에서는 의료보험의 혜택을 받을 수 있는 경우가 점차 늘어나고 있어 전망은 아주 밝다고 할 수 있다.

한국의 경우는 아시아에서도 13번째로 다빈치 로봇이 도입(2005년 4월)이 되어 비교적 늦어졌으며, 한국 FDA인증이 예상보다 오래 걸려(2005년 7월 13일) 실제로 첫 수술은 2005년 7월 15일 이루어졌다. 초기에는 국민의 인지도 부족 및 로봇수술에 대한 신뢰부족, 그리고 특히 고가의 수술비(700만원내지 1500만원)부담으로 인해 로봇수술이 활성화되지 못하였다(첫 6개월간 겨우 20례 시행함). 그러나 점차 활성화 되어 1년 만에 100례를 시행하였으며, 2년이 되던 지난 2007년 7월에는 400례를 달성하였으며, 특히 로봇수술과 직접 관련된 사망사고는 한례도 없었으며, 합병증도 미미하였다. 연세의료원에만 해도 신촌세브란스에 2대의 신형 다빈치시스템과 영동세브란스 병원에 1대의 신형 다빈치를 이용하여 활발히 수술이 이루어지고 있으며, 금년 7월부터는 연세의료원뿐 아니라 고대병원, 서울 아산병원, 한림대학 강남성심병원 등에서도 신형 다빈치를 도입하여 수술을 시작하였다. 그리고 몇 대학에서 추가로 장비도입을 준비하고 있다. 연세의료원의 이러한 성적은 구미에서도 깜짝 놀라는 놀라운 성과였으며, 이 성적에 감탄한 미국의 본사에서 아시아에서 제대로 된 로봇연수센터를 우리 한국에 유치할 것을 검토하여 곧 실현단계에 있다. 우리나라가 이렇게 성공을 거둔 이유는 비교적 복강경수술의 기초가 잘 구축되어 있었으면서, 첨단수술에 대한 지속적인



관심과 연구에 힘입어 쉽고 빠르게 발전시킬 수 있었던 것으로 판단된다.

의료서비스 입장에서는 최대한 빨리 우리나라도 다른 선진국과 마찬가지로 로봇 수술을 의료보험의 제도권으로 받아들여 수술 받는 환자의 부담을 줄여주어야 할 것이다. 물론 우리나라가 아직 선진국처럼 많은 의료비를 쓸 수 없는 상태이지만, 국가의 재정이 좋아지고, 국민이 더욱 노력하여 빨리 선진국으로 진입하게 되면 당연히 되어야 할 일이라고 생각된다. 물론 여기서 한가지 꼭 언급할 것은 현재는 고가의 장비 및 소모품을 다 외국 특히 미국에서 수입하여 사용하고 있는데, 한시 빨리 로봇 장비 및 소모품을 국산화를 하면 비용을 훨씬 줄일 수 있으며, 더욱 빨리 의료보험의 혜택을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

나) 우리나라 산업 측면에서의 경쟁력

우리나라는 자타가 공인하는 로봇의 강국이다(미국, 일본, 한국 등). 그러나 이것은 산업용 또는 공업용 로봇의 경우이다. 국내의 의료로봇 시스템에 관한 연구 및 개발은 아직 초보 단계에 있다고 볼 수 있다.

비교적 많은 공학자가 로봇산업에 종사하고 있지만, 주로 산업용 로봇에 종사하고 있으며, 의료로봇에 종사하는 사람을 그렇게 많지 않다. 1999년부터 KAIST(한국과학기술원)에서 HWRS(인간친화형 로봇연구센터)가 발족이 되어 KAIST의 기계공학과 변증남 교수를 주축으로 의료로봇을 연구하고 있으며, 최근에는 Robodoc의 국산화를 거의 완성하였으며, 복강경로봇의 개발도 많이 진척되었으나 구미의 수준에 비하면, 아직 많은 격차가 있다고 할 수 있다. 2006년부터 산업자원부가 의료로봇의 중요성을 인식하여 의료로봇의 개발에 약간의 연구비를 지급하고 있으며, 2007년부터는 의료로봇의 중요성을 확실히 인식하고 의료로봇개발연구팀을 구성하여 앞으로의 발전계획을 수립하고 있으며, 연구비의 증액을 통해 자연스럽게 더 많은 공학자가 의료로봇에 기여할 수 있도록 유도하고 있다. 공학을 잘 모르는 저자가 보기에, 우리나라에는 로봇공학을 위한 기초지식과 능력은 비교적 잘 갖추어 진 것으로 보이는데 뭉쳐진 힘을 발휘하지 못하고 있는 것 같다. 국가에서 좀 더 주도적으로 흠어져 있는 능력과 기술을 뭉쳐 의료로봇의 발전에 힘쓰면 곧 세계적인 수준이 될 수 있으리라 고 생각된다.

IV. 결론

미국을 비롯해 세계적으로 로봇을 이용한 의료 서비스의 효용성이 이미 증명되어 가고 있는 만큼 점차 확대되어 갈 것은 분명하다. 우리나라에서도 기존의 의료 환경을 개선하고 국민의료복지 증진에도 기여하면서 의료 로봇시장을 확보할 수 있는 우수한 의료 로봇시스템의 개발을 위해서는, 의료 전문가와 로봇관련 전문가가 적극적인 상호 협력이 가장 먼저 요구된다. 또한 더 앞서가는 로봇의 개발을 위해 국가적인 차원에서의 장기적이고 규모있는 투자가 병행되어야 할 필요가 있다. **KHA**

