

## 정보통신 융합기술을 이용하는 미래병원의 모습

이제호(성균관의대 삼성서울병원 산부인과)

의료기관에 컴퓨터기술이 보급이 된 것은 80년대에 들어와서 본격적으로 시작되었다고 하여도 과언이 아니다. 초기에는 다른 분야처럼 대개 인력관리, 월급정산, 물자관리 등 주로 행정 및 경영분야에 도입이 되었다. 따라서 처음에는 환자접수나 경리를 위한 행정전산화를 위한 소프트웨어들이 많이 활용되었다. 그러나 당시에는 컴퓨터파워가 보잘것이 없어서 병원업무 전반에서 일부분만 전산화가 되어 지금 생각해보면 참으로 격세지감이 있다. 그러나 90년대 들어와서는 정보통신(IT: Information and telecommunication) 붐과 함께 관련 전산화를 위한 비용문제도 저렴해지고 컴퓨터 파워도 강해지면서 병원전문 시스템 솔루션 회사들이 많이 생겨났다. 그 와 함께 중소병원을 비롯하여 대형병원들이 행정전산화를 넘어서 의료서비스의 모든 분야에 정보화를 추진하는 데 관심이 고조되면서 병원정보화도 새로운 시기로 접어들게 되었다.

즉 의료서비스분야에서도 단순한 행정전산화 단계를 넘어 정보화를 통하여 환자중심의 신속한 의료서비스의 제공뿐만 아니라 경영효율화를 추진하게 되었다. 당시 병원들은 낮

은 보험수가 때문에 어려워진 병원경영을 정보화나 컴퓨터를 활용한 경영및 서비스 혁신으로 돌파하려는 생각들을 가지고 있었다. 그래서 환자접수에서부터 진료활동 전반에 걸쳐 디지털화를 추진하여 서비스원가를 줄이는데 관심이 높았다. 따라서 경쟁적으로 환자들에게 좀 더 빠르고 안전한 서비스를 제공하기 위하여 병원정보화 투자를 당연시 하게 되었다. 특히 병원정보화나 전산화 초기에는 텍스트데이터를 중심으로 추진되었지만 점차 방대한 병원데이터 중에서도 용량이 큰 영상데이터까지도 디지털화가 추진되어 PACS(Picture archiving and communication system) 솔루션들이 병원들에 도입되기 시작하였다.

PACS 시스템은 처음엔 미국회사의 솔루션이 도입이 되었지만 국내에 불기 시작한 정보통신(IT) 붐을 타고 설립된 벤처기업들이 이 분야에 뛰어들면서 대형병원을 물론 중소병원들까지도 영상정보처리시스템을 채택하는 단계에 까지 이르렀다.

뿐만 아니라 인터넷 붐을 타고 병원들이나 의료인들은 인터넷을 통하여 적기에 환자들에게 관련 의료정보제공에도 관심을 갖게되

었다. 즉 의료기관들이 홈페이지를 통한 환자들과의 쌍방향 대화를 통한 네트워크마케팅 전략까지도 등장하게 되었다. 인터넷을 홈페이지가 단순히 브로셔수준을 넘어 병원경영에 중요한 수단으로 인식되면서 인터넷을 활용하는 병원정보화는 입체적으로 더욱 발전을 하게 되었다. 환자와 병원을 연결하는 환자 예약시스템을 물론 지방에 산재한 중소병원들이 대형 병원이나 대학병원급에 환자를 의뢰하고 그들이 보낸 환자가 진단받고 치료받는 과정을 추적하는 데에도 인터넷이 활용되는 온라인의뢰시스템이 적용되기 시작하였다.

또한 의료정보화 초기에는 병원경영분야에서만 활용되던 의료정보화가 지금은 환자에 대한 의료서비스 내용이나 제공방식까지도 바꾸게 되었다. 그리고 의료인 사이에 행하여지는 진료의뢰는 물론 인터넷을 이용하여 국내외를 망라하는 원격진료시스템까지도 개발되어 국제적으로 활용되기 시작하였다. 그리고 누구나 국내는 물론 외국에 있는 의료기관까지도 네트워크를 통해 손쉽게 접촉할 수 있게 되면서 누구나 본인이 가지고 있는 건강문제를 가장 잘 해결할 수 있는 주치의를 전세계를 대상으로 찾을 수 있는 바야흐로 글로벌 의료 시대에 살게 되었다.

## I. 토털디지털병원 시스템의 등장 (Total Digital Hospital)

정보화의 물결은 병원을 인텔리전트빌딩으로 탈바꿈시키고 있으며 병원을 거대한 데이터센터로 바꾸고 있다. 지금 미국 컴퓨터업계의 통계에 의하면 가장 강력한 중앙연산장치

(CPU) 칩을 제일 많이 쓰는 곳이 의료기관으로 나타나고 있다. 즉 파워컴퓨팅의 주요 고객인 셈이다. 행정이나 병원경영정보는 말할 것도 없고 환자의 진료내용이 들어 있는 의무기록이 디지털입력방식을 채택하여 모두 병원 서버에 저장되어 진료할 때나 연구 목적으로 필요할 때는 의사가 언제든지 조회할 수 있게 되었다. 모든 환자들의 의무기록이 전산화되고 있을 뿐만 아니라 환자들의 모든 영상데이터들이 컴퓨터서버에 저장되어 언제든지 고해상도 단말기로 검색하여 진료를 편하게 하여 주고 있다. 의료영상들이 디지털 이미지로 전환되어 있으면 필요한 경우 언제든지 다른 진료팀이나 다른 병원으로 환자를 의뢰할 때에도 환자들에게 각종 저장매체에 복사해줄 수 있다. 인터넷보안이 확실한 경우 인터넷을 통해서도 검색 및 조회할 수 있게 되었다. 그리고 병원을 구성하는 모든 부서들이 디지털 시스템으로 전환되고 통합되면서 병원전체는 하나의 정보통신 (IT) 시스템처럼 움직이게 되었다. 뿐만 아니라 디지털화되면서 모든 진료정보나 영상정보들이 공유될 수 있게 되면서 국내는 물론 외국의 병원 및 진료진들과 공유되는 네트워크의료시대로 들어가고 있다. 그 결과 의료서비스산업도 국제화의 물결을 급속히 타고 나아가고 있다.

## II. 환자 접수 및 진료현장의 스마트화

앞으로 병원에 오는 환자들은 종래에 가지던 진료카드대신 모두 RFID 기능을 탑재한 스마트카드를 갖게 될 것이다. 이 카드에는 개인의 식별정보뿐만 아니라 모든 진료정보가

담길 것이다. 그래서 환자가 예약하고 병원문을 들어서면 순간부터 인공지능에 의해 움직이는 인텔리전트빌딩 시스템에 의해 자연스럽게 환자의 동선에 따라 단절이 없이 모든 서비스의 준비상태가 이루어지고 제공될 것이다. 즉 접수를 하기 위해 기다리 필요도 없을 것이며 정해진 시간에 진료실로 들어가면 그 환자의 전자차트가 일목요연하게 그 환자를 기다리고 있을 것이다. 의사가 진료를 하고 처방을 내면 환자가 병원문을 나설 때 모든 처방전이 온라인으로 원하는 약국으로 전달되고 휴대폰이나 현금 또는 신용카드이던 환자가 선택한 결제방식으로 결제를 하면 즉시 약을 들고 갈 수 있게 될 것이다. 진료현장에서도 인공지능환경과 RFID 시스템의 결합으로 사람이나 의료기기들의 위치가 일목요연하게 파악되면 효율적인 진료과정을 관리할 수 있게 될 것이다.

### III. 의학도서관의 통합디지털의료정보 센터로의 변신(Comprehensive Medical Information System)

80년대에는 온라인데이터베이스 검색이 부분적으로만 가능하게 되어서 불편한 점이 많았고 의학 및 관련 학술 잡지들이 온라인 버전을 가지고 있지 않은 시기였기 때문에 정보획득이 지금처럼 용이하지 않았고 그 비용도 작지 않았다. 그러나 점차 모든 학술지들이 각기 홈페이지를 갖게되고 온라인버전을 발행하게 되면서 구태여 종이로 된 잡지만을 고집하지 않게 되었다. 그래서 현재는 많은 학술잡지나 대표적인 의학교과서, 참고서들을 온라인으

로 볼수 있게 각 출판사들과 계약을 맺어 의사들을 비롯한 학생들이 손쉽게 어디서든지 관련 문헌을 검색하게 되었다.

이런 디지털도서관시스템은 의사들이 실시간으로 업데이트되는 문헌정보를 이용하여 환자들을 치료하는 데 필요한 최적의 솔루션을 만들수 있고 문헌의 뒷받침을 받는 증거위주의 진료를 행하는 데 절대적인 도움을 주고 있다. 과거에는 정확하지 못한 기억에 의존하는 형태였다면 지금은 언제 어디서나 최신의 진료지침을 찾고 관련 문헌지식을 가지고 치료할 수 있게 된것이다. 즉 디지털정보화가 환자진료를 더 안전하고 효율적인 시스템을 만드는데 크게 기여하고 있는 것이다. 최근에는 각 병원의 도서관들이 각 출판사들이 제공하는 논문이나 문헌정보를 그대로 전달해주는 것이 아니라 각 개인의 요구에 따라 특화된 정보를 제공할 수 있는 시스템을 갖추기 위하여 노력하고 있다. 또한 단순정보제공에서 더 나아가 새로운 학습도구개발이나 프로그램 개발, 시뮬레이션시스템 제공 등등 통합학습자료센터 (Learning Resources Center) 로서의 기능도 갖추기 시작하고 있다. 이런 학습자료들이나 시뮬레이터들을 이용하면 의사가 실제 수술을 하기전에 미리 수술을 해볼 수 있고 학생들은 실제로 시체를 만지지 않고도 가상공간에서 해부학실습을 할 수 있게 된 것이다.

최근에는 의학도서관들이 의료진이나 관련 직원들에 필요한 지식이나 정보를 제공하는데서 더 나아가 환자나 보호자들에게도 각 개인이 알고 싶어하는 질병관련 정보나 치료 및 재활에 필요한 학습정보를 제공하는 환자교육센터 기능까지도 제공하고 있다. 물론 인터넷접속으로 집에서 이용할 수 있게 하고 있

다. 뿐만 아니라 의무기록시스템이나 진료프로세스관련 정보까지도 통합하여 병원통합정보센터로 한 단계 업그레이드를 시도하는 병원도 나오고 있다. 즉 누가 더 통합정보시스템을 효율적으로 이용하는가에 따라 병원의 연구나 진료경쟁력이 좌우된다는 것을 인식하게 된 것이다.

#### IV. 디지털수술장의 등장 (Integrated Digital Operation Theater)

수술장은 병원의 여러 부서중에서도 가장 중요한 업무가 이루어지는 곳이다. 이 곳에서는 외과의, 마취의, 수술 및 마취전문 간호사, 의료기기를 운용하는 기사 등등 여러 직종들이 오케스트라처럼 호흡을 맞추어 환자의 수술을 수행하는 곳이다. 짧게는 20-30분 길게는 1-2일 걸쳐 오랜 수술이 진행된다. 사고도 많이 일어날 수 있어 항상 긴장감이 도는 곳이다. 내부에 공기순환도 청정도를 유지하기 위하여 특수하게 설계되고 방의 온도나 습도 등도 정확히 유지되어야 한다. 그리고 마취가스나 산소가스 등을 공급하는 라인도 항상 최적으로 유지되어야 하고 조명시설도 중요하다. 간혹 이런 시설적인 문제에서 하자가 발생하여 뜻하지 않는 사고가 종종 일어나는 것을 볼 수 있다.

최근에는 각종 내시경 수술이나 로봇 수술기를 이용한 수술들이 수행되면서 각종 멀티미디어 기기들이 수술정에 어지럽게 설치되기 시작하고 있다. 또한 수술부위에 따라 생체내의 수술부위를 실시간으로 정확하게 추적하는 네이게이션시스템도 도입되고 있기 때

문에 수술장에 컴퓨터단층촬영장치나 첨단영상시스템들이 설치되고 있다. 그래서 최근에는 수술장 전체를 디지털시스템으로 제어할 수 있는 방향으로 나아가고 있다. 그래서 수술장들의 구성요소들이 따로따로 만들어지고 설치되기 보다는 시스템으로 디자인되고 설치운동되기 때문에 훨씬 효율적이 수술장을 만들수 있다. 이런 디지털시스템은 향후 발전 방향인 로봇수술이나 원격수술시스템까지도 가능하게 할 수 있다. 또한 안전문제나 수술오류문제도 회기적으로 제어할 수 있게 된 것이다. 의사들간의 대화방법은 물론 수술집도의와 기계간의 의사소통방법도 디지털시스템으로 바뀌어 가고 있다. 즉 인공지능형시스템들이 접목된 토털수술장시스템이 등장하고 있는 것이다.

#### V. 디지털병실과 의료로봇의 등장

과거 병실은 빈방에 침대를 가져다 놓고 기본적인 산소나 흡입라인을 설치한 것이 병실의 개념이었다. 지금은 환자도 진료과정에 적극적으로 참여하여 실시간으로 환자본인에 관한 정보를 의사나 간호사로부터 제공받고 쌍방향으로 필요한 정보를 소통하고 공유할 수 있는 시스템이 도입되고 있는 것이다. 즉 환자가 누어있는 침대는 환자가 이용할 수 있는 종합정보단말기시스템으로 변한 것이다. 또한 정보단말기는 의료정보의 소통에도 기여하지만 병실생활에 지루한 환자들이 이용할 수 있는 IpTV나 개별화된 엔터테인먼트 스테이션 기능까지도 갖추게 될 것이며 가족들과 화상통화까지도 가능한 기능을 갖추게 될

것이다. 이 시스템을 이용하여 간단한 직장업무 처리까지도 할 수 있게 될 것이다.

그리고 무선랜이나 RFID 시스템이 도입되면서 환자의 위치나 관련진료정보가 간호사나 의사가 접근하면서 자연스럽게 각자가 가지고 있는 정보단말기에 떠오르면서 훨씬 효율적인 진료가 이루어지게 되었을 뿐만 아니라 진료중에 환자나 정보검색의 오류를 방지함으로써 훨씬 안전한 진료가 이루어지도록 할 수 있게 되었다<sup>11)</sup>. 따라서 병실이나 간호사들이 상주하는 간호스테이션의 벽들이 디지털디스플레이가 설치되면서 진료진들이 필요하면 언제든지 관련영상정보들을 불러낼수 있게 되었다. 또한 디지털디스플레이가 발전하면서 그 값도 많이 저렴해지고 있다

또한 일부 선진국에서는 병실을 돌아다닐수 있는 의료보조로봇까지도 등장하여 환자나 진료진들의 일을 도와주고 있다. 또한 일부 원격의료로봇시스템은 멀리 떨어져 있는 전문의를 진료현장에 불러내어 실시간으로 완벽한 협진을 가능하게 해주고 있다

## VI. 의사결정시스템의 의료현장도입 (Decision support system at the Point of care)

의료분야에 전산화가 되면서 오래전부터 많은 의사들은 정확한 진단을 할 수 있는 디지털 진단시스템을 만들수 없을 까 하는 생각을 하게 되었다. 즉 컴퓨터가 논리시스템을 이용하여 환자의 정보와 검사결과, 그리고 막대한 의학지식데이터베이스를 접목하면 가능성있는 진단명을 확률비율순서대로 의사에게 보여줄

수 있을 것이라는 아이디어에서 출발하였다. 최근에는 인공지능시스템을 이용하여 환자가 갖고 있는 문제들을 입력하고 병원에서 확보한 검사결과들을 입력하면 가능성있는 진단명을 제시하는 의사결정시스템이 등장하여 사람이 만들수 있는 진료오류들을 줄여줄수 있는 시스템들이 등장하고 있다<sup>12)</sup>. 즉 검사결과에 따라 환자의 임상정보와 결합시켜 감안해야할 진단적 문제들이 화면에 떠오르며 의사들의 진료오류를 줄여준다. 또한 국제적으로 인정된 치료가이드라인들을 불러와 치료현장에서 즉시 적용할 수 있게 되었다. 또한 이런 시스템들은 실제 진료현장에서도 쓰여지지만 의사나 학생등 진료인력들의 교육과 훈련에도 쓰여지고 있다.

## VII. 모바일진료시스템

첨단 디지털시스템을 갖춘 병원에서는 벌써부터 진료팀들이 디지털단말기 (PDA - Personal digital assistant)같은 휴대용 단말기나 인터넷폰 등을 이용하여 환자들의 정보를 검색하거나 공유하면서 언제 어디서나 진료를 할 수 있는 시스템을 갖추고 있다. 즉 의사들이 컴퓨터앞에 앉아야만 진료정보를 검색하던 시기에서 더 나아가 휴대용단말기가 병원에 도입되면서 중단 없는 진료행위가 수행될수 있게 되었다. 이 시스템이 더 발전하고 더 광범위하게 활용되면 환자들은 앞으로 주치의와 언제 어디서든 상의할 수 있고 진료예약을 비롯하여 치료나 투약문제 등 모든 진료문제에 대한 쌍방향 정보소통을 통하여 더욱 향상된 의료서비스를 받을 수 있게 될 것이다.

## Ⅷ. 원격진료시스템의 등장

앞으로는 환자가 병원에 오지 않고도 그들이 갖고 있는 건강문제들이나 질병을 진단받고 심지어는 치료도 받을 수 있는 시대가 오고 있다. 혈압이나, 맥박, 호흡 등 기초 활력지수는 물론 디지털인터페이스에 의해 거의 모든 의료기기들이 인터넷으로 연결되어 의료진과 환자들이 이용할 수 있게 되었다. 따라서 상당수의 병원들은 병원에 오는 환자들 뿐만 아니라 온라인시스템을 이용한 원격의료서비스에도 관심을 갖고 이에 대비한 시설이나 시스템을 마련하고 있다. 법적인 제한만 풀리면 환자와 의사가 직접 고혈압, 당뇨 같은 만성병은 물론 각종 성인병, 정신질환, 소아질환 등 상당수의 질환들이 원격진료의 대상이 될 수 있다. 실제로 외국에서는 교도소, 산간벽지 또는 도서지역 같은 의료취약지구, 전쟁터, 각종 외항선 등등 전문의료진들에게 쉽게 접근할 수 없는 환경에서 원격진료가 활발하게 이루어지고 있다. 우리나라에서도 특수시설이나 벽지, 도서벽지 등에 원격의료지원이 이루어지고 있다. 뿐만 아니라 원격의료시스템에 사용할 수 있는 각종 의료기기나 인터페이스들이 벤처회사들에 의해서 속속 개발되고 있다. 그 결과 최근에는 중환자실 같은 특수전문의가 필요하지만 실제 인력이 부족한 분야에도 원격모니터링에 의해 한 명의 전문의가 여러 병원의 중환자실을 원격으로 관리하는 가상중환자실 회사까지도 등장하여 전문인력난을 해결해주고 있다.

즉 디지털의료시대의 총아인 원격진료시스템을 활용하면 누구나 적정한 시기에 의료진에 접근하여 생명을 구할 수 있을 뿐 만 아니

라 전세계적으로 문제가 되고 있는 의료비용 절감에도 크게 기여할 수 있을 것으로 기대되고 있다. 또한 처음에는 의료진간의 시범사업으로 시작된 원격의료시스템은 이제는 국제간의 상용서비스까지도 도입되는 시기로 접어들었다.

## Ⅸ. 결 론

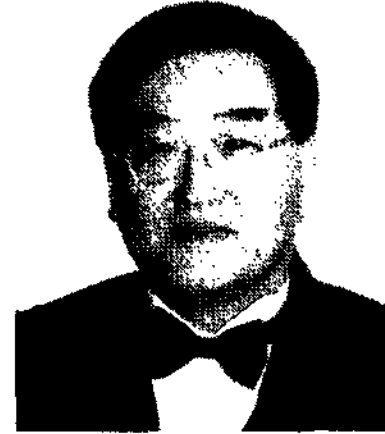
IT 기술이 여러 산업분야에서 꽃을 피우면서 의료영역에서도 각종 병원시스템이 디지털화되면서 병원행정효율화는 물론 진료영역의 깊은 영역에까지 관여하게 되었다. 그 결과 환자에게는 좀더 신속하고 안전한 진료를 제공할 수 있게 되었으며 병원측이나 의료진들에게는 생산성을 높일 수 있게 되었고, 환자들에게도 만족도가 높은 진료서비스를 제공할 수 있게 되었다. 국가적으로는 날로 더 해가는 의료비 상승을 막는 데 어느정도 기여를 할 수 있을 것으로 기대하고 있다. 더욱 중요한 것은 보건 및 질병관리정보를 이용하여 인류가 좀더 안전하게 또한 건강하게 삶을 누릴 수 있게 할 수 있는데 IT 기술이 크게 기여 할 수 있을 것이다. 뿐만 아니라 IT 기술이 의료산업과 융합되면서 새로운 복합의료서비스산업을 창출하고 경제성장에도 크게 기여할 수 있을 것으로 기대되고 있다.



## 참고문헌

- [1] Fisher, Jill A. 2006. Indoor Positioning and Digital Management: Emerging Surveillance Regimes in Hospitals. In T. Monahan (Ed), Surveillance and Security: Technological Politics and Power in Everyday Life (pp. 77-88). New York: Routledge
- [2] R.A. Greenes: Decision Support at the Point of Care: Challenges in Knowledge Representation, Management, and Patient-specific Access Adv Dent Res 17:69-73, December, 2003

## 저자소개



이 제 호

1973년 2월 서울대학교 의과대학 졸업  
 1979년 2월 서울대학교 의과대학 대학원(석사)  
 1984년 2월 서울대학교 의과대학 대학원(박사)  
 1994년 3월-2001년 2월 성균관대의대 산부인과학교실  
 주임교수 및 삼성서울병원  
 산부인과 과장  
 2000년-2002년 삼성서울병원 임상의학연구소장  
 2000년-현재 과학기술부 과학재단 우수연구센터 "분  
 자치료연구센터" 소장  
 2003년-2005년 MD Anderson 암센터 겸임교수  
 (미국텍사스 소재)  
 2005년 -현재 과학기술위원회 운영위원  
 2007년-현재 한국서비스사이언스국가포럼 보건의료  
 분과위원장  
 2007년-현재 시드니킴멜 암센터 겸임교수  
 (미국샌디에고 소재)

주 관심분야 : 원격의료, 병원정보화, 암유전자 연구  
 E-mail : jeholee@gmail.com