

실버 사회를 위한 스마트 케어 기술 동향

- 김경호(단국대학교 전자공학과)
- 이정환(건국대학교 의학공학부)
- 이원주(인하공업전문대학 컴퓨터정보과)

I. 서론

우리는 E-health 시대를 지나 U-Health(Ubiquitous Health)에 대한 관심이 많은 시대에 살고 있다. U-Health와 더불어 U-city(Ubiquitous City), USN(Ubiquitous Sensor Network), U-transportation(Ubiquitous transportation), U-education (Ubiquitous education)등 많은 아이템의 접두어로서 Ubiquitous 가 사용되고 있다. 이러한 시대의 흐름을 볼 때 Ubiquitous는 미래사회의 핵심기술 중의 하나로 많은 분야에서 연구 개발이 진행되고 있다. 미래 핵심기술의 한 분야인 U-Health에서 다루어져야 할 것은 우선 고령화 사회에 대한 건강 관련 분야이다. 저출산 사회와 더불어 인간의 연령이 높은 고령화 사회를 대비하는 차원에서 고령자를 위한 스마트케어 분야에 대하여 살펴보고자 한다.

우리나라는 유럽, 일본에 비해 고령화 사회로의 진행 속도가 현저히 빠르다. 고령화 사회에 대한 예를 들 때 흔히 등장하는 일본의 경우 이미, 65세 이상의 고령자 인구가 18%를 넘어, 2015년에는 4명중 1명이 고령자가 될 것이라고 예측되고 있다. 또한 65세 이상의 인구에 있어서 의료 시설/노인보건의시설 등에서 진료 받는 비율이 60%이상에 이르고 있다. 통원하고 있지 않는 노인을 포함하면, 고혈압, 당뇨, 고지혈, 비만환자의 규모가 엄청나게 많다고 알려져 있다. 이는 일본의 현실만이 아니며 우리나라 역시 마찬가지로 진행되고 있다고 할 수 있다. 이른바 ‘생활 습관병’이라고 불리는 이러한 대상자가 기하급수적으로 증가할 것

로 예상된다. 이는 단순히 인간 수명 연장의 의미뿐만 아니라 건강하게 잘 살 수 있게 해야 한다는 의미이다. 즉, 의료 경제적인 면, 삶의 질 관점으로도 고령자의 건강을 어떻게 지켜나갈까 향후 상당히 중요한 문제이며 우리 모두에게 큰 관심사이다. 이미 고령화 및 초 고령사회에 들어선 미국, 일본의 현황을 통해 향후 대책을 마련해야 할 것이다. 물론 우리나라에서도 몇 년 전부터 고령친화사업 등을 통하여 대책을 마련 중이다. 이러한 사회적 환경을 바탕으로 해외 각국에서는 산업창출을 포함한 고령자 지원기기의 개발이 진행되고 있다. 또 하나의 고령화 사회의 이슈는 독거노인 증가에 따른 관리 및 지원 대책이다. 예를 들면 독거노인의 경우 혼자서 살기 때문에 주변의 관심과 도움이 없는 경우가 많다. 주위의 이러한 관심 및 도움이 없어 건강에 문제가 있어 사망한 경우 오랜 시간이 지난 후에 발견되는 경우도 있다. 이는 사회적문제가 될 소지가 있다. 통계청 자료에 의하면 2011년 전체노인인구 대비 독거노인의 비율이 19%이상이라고 추측하고 있다.

한편, Ubiquitous health라고 통칭하는 건강 관리 기술은 의학적인 기술과 정보통신 기술을 접목하여 “언제, 어디서나”이용 가능한 건강관리 및 예방, 진단, 치료를 포함한 사후관리까지를 말한다. Healthcare란 질병에 걸린 사람을 대상으로 하며 주로 질병에 있어 증상 완화 나 치료를 목적으로 하고 있다. 이러한 Healthcare의 개념에 건강한 사람을 대상으로 질병예방, 장수, 체력 증진 등을 목적으로 하고, IT 기술이 접목되어 Ubiquitous health 기술이라는 분야가 탄생하였다. 이는 Internet 등의 On-line 및 전자기

술이 응용된 기기 등의 기술수단을 이용하여, 건강 관련 정보, 서비스, 제품의 제공 및 소비자의 건강 상태를 파악하는 것에 목적을 두고 있다. 최근 마스크를 통해 자주 접하게 되는 스마트 케어(smart care)란 IT 기술을 적용하여 환자의 건강 상태를 관리하고 건강 교육도 제공하는 의료 서비스로 Ubiquitous health와 건강교육의 융합 형태로 볼 수 있다. 특히 우리나라 정부에서 현재 시범사업 등을 통해 추진하고자 하는 U 스마트 케어 서비스로 표현되는 서비스의 내용을 살펴보면, 지속적인 건강관리가 필요한 만성질환자의 건강상태 등을 원격으로 관리하고 환자에게 필요한 건강교육 및 질환관리 등을 제공하는 것이다.

이른바 신개념 의료 서비스로서 IT 기술을 활용하여 만성질환자들이 병원을 직접 방문하지 않아도 진단, 치료, 투약 등을 원격으로 하는 것으로 2014년 3조원 규모로 성장이 예상되는 사업 분야이다. 고령화 인구와 만성질환자 증가에 따른 의료비 증가는 당연한 현상이다. 의료비 증가 또한 향후 문제가 될 것이며 국내뿐만 아니라 미국, 일본등지에서도 문제가 되고 있는 것이 현실이다. 따라서 의료비 절감 차원에서 스마트케어가 중요한 역할을 할 것으로 판단된다.

우리나라 정부에서는 이와 관련하여 고혈압, 당뇨병 등의 만성질환자를 대상으로 정부 주도의 시범사업을 계획 추진하고 있다. 또한 정부는 Ubiquitous health 서비스를 세분화하고 있다. 만성질환자를 대상으로 한 치료중심의 U-Medical 서비스를 예로 들 수 있다. 또한, 65세 이상 고령자 대상 요양 중심의 U-실버 서비스와 일반인들의 건강증진을 목적으로 하여 보다 건강한 삶을 유도하고자 하는 U-웰니스 분야로 나누어 목적에 맞게 특화하여 추진한다. Ubiquitous health 관련하여 많은 시도가 있었지만 구체적인 비즈니스 모델이 확립되지 않은 현실에서 보다 세분화하여 추진한다는 것은 의미가 있다고 볼 수 있다.

본문에서는 서두에서 제시한바와 같이 고령사회에서 필요로 하는 의료서비스와 실버서비스의 핵심기술에 대해 사례를 중심으로 살펴보고자한다.

II. 실버 사회의 스마트 케어 사례

1. 국내사례

90년대에 원격진료 시범사업들이 추진되었다. IT기술을 중심으로 하여 관련기기의 기술개발 및 검증 적용 사업이 진행되었다. 하지만, 법과 제도적 한계, 서비스의 연계성 부족, 운영예산의 지속적인 지원 등의 어려움으로 활성화되지는 못하였다. 대표적인 원격의료사업을 살펴보면 1996년 서울대병원에서 수행한 원격 치매진료 시범사업을 예로 들 수 있다. LAN 전용회선을 이용하여 치매환자를 대상으로 상담 및 재활교육을 실시하고 또한, 치매관리 전문 인력 양성교육들을 시도하였다.

2000년에 들어서서 의료법 개정이후 사용자의 요구에 따라 시스템 구축을 통한 공공의료 서비스 중심의 사업들이 본격적으로 추진되기 시작하였다. 대표적인 사업을 살펴보면, 2004년도 전남대병원에서 수행한 농촌지역 원격진료 시스템 구축사업이다. 사업의 내용은 원격화상진료시스템, 원격진료DB를 설계하고 개발하여 시범사업을 실시하였다. 하지만, 2002년 이전은 정보통신기술을 활용한 기기 개발 등 실험적인 사업추진이 되었으나 법·제도의 미비로 인하여 단발적인 사업이 되는 경우가 많았다. 2002년도에 의료법이 개정되고 미비하지만 법의 테두리 내에서 가능한 의료서비스는 진행이 되었으며, 주로, 지자체 및 지역보건소 중심의 주민복지 서비스증진을 위한 사업이 추진되었다. 2006년도를 기점으로 우리나라의 U-health 시범사업이 활발히 시행되었다. 이는 의료취약계층 해소, 의료복지 수준 향상, 사회적 편익 및 안전망 확충 등을 목표로 사용자 중심의 공공의료서비스 제공을 위한 원격의료를 중심으로 진행되었다.

이 시기의 사업들을 보면, 2006년도 전라남도 신안군에서 수행한 도서지역 원격 U-health 시스템 구축사업을 예로 들 수 있다. 도서지역의 지역적인 특성을 고려하여 도서지역 주민을 대상으로 원격진료서비스를 제공하는 것이었다. 혈압, 체온, 맥박, 혈당, 심전도 등의 기초 바이탈 사인을 중심으로 서비스가 제공되었다. 또한 건강관리를 목표로 하는 원격의료이외에 독거노인의 안전관리에 대한 서비스가 시작되기 시작한다. 독거노인의 출입·활동을 센서를 활용하여 측정하여 안전관리를 제공하는 것이다. 이시기의 건

강관리를 위한 원격의료서비스는 요양시설을 대상으로 하였으며, 간호사가 상주해있는 요양시설에 설치된 원격모니터링 시스템을 통하여 요양시설에 주거하는 대상자의 혈압, 혈당, 체지방 등 생체정보를 측정하여 서버로 전송한다. 전송된 데이터는 의사가 확인하고 적절한 치료를 지시하고 과거 병력 등을 참고하여 관리한다.



그림 1. 보건소 방문 간호 시스템 (서울 성북구)

보건소의 방문간호사가 대상자(고령자위주)의 집을 방문하여 생체신호를 휴대용 측정기기를 이용하여 측정하여 PDA를 통하여 서버로 전송하며, 보건소의 의사는 통합센터를 통해 모니터링 된 생체신호를 바탕으로 적절한 건강관리를 하는 사례도 있다. 이의 대표적인 사례가 서울특별시 성북구 보건소에서 실시한 PDA를 이용한 독거노인 방문관리 서비스이다. 혈압, 혈당 등 기초데이터를 측정하여 PDA폰을 이용하여 데이터전송을 하며 관리하는 서비스이다.

또 다른 형태의 서비스로 이동형 버스와 병원선을 활용한 서비스도 실시되었다. 충청남도에서 실시한 시범사업으

로 충청남도내의 3개 도서(원산도, 삼시도, 외연도)의 보건진료소와 중계지로 병원선 그리고 최종적으로 순천향 대학병원 (천안병원)을 연결하는 원격진료시스템을 구축하여 원격지에서 환자로부터 얻은 생체정보를 병원선을 통해 병원으로 전달하여 전문의 진단 및 처방을 받는 서비스이다. 원격영상을 통한 의료자문 및 협진시스템을 시도하였다. 이동형 버스와 마찬가지로 사회복지시설과 이동형 진료차량 그리고 청양의료원, 순천향대학 병원을 연결하여 병원선과 마찬가지로 원격영상 의료 자문 및 협진 시스템을 구축하여 진료서비스와 건강관리서비스를 제공하였다. 이시기에 진행된 것은 이러한 원격진료에 대한 시범사업 뿐만 아니라 응급의료서비스, 어린이 건강관리서비스, 독거노인 안전관리, 주민건강관리 서비스 등이 각 지자체를 중심으로 시범사업이 진행되었다. 이 중에서 본문에 관련된 독거노인 안전관리에 대한 것을 살펴보면, 2007년 마산시에서 진행한 시범사업이다.

독거노인과 당뇨질환자, 거동 불편한 이를 대상으로 한 사업으로 이들의 독거사 방지 및 건강관리를 목표로 하였다. 통신망을 통하여 대상자의 생체정보가 센터로 전송되어 DB화되어 관리되며, 센터에서는 간호사 및 상담요원이 건강관리와 더불어 대상자와의 상담서비스를 제공하였다. 특히 독거노인의 집에는 활동 감지센서, 출입감지센서, 전기사용 센서를 설치하여 일정간격으로 각 센서의 데이터를 수집하였다. 출입감지센서의 경우 오랜 시간동안 출입에 대한 데이터가 넘어오지 않는 경우 이상 여부를 추측할 수 있고 또한 활동 감지센서도 마찬가지로 오랜 시간동안 실내에서 움직임을 감지하지 못했다는 데이터가 들어올 경우 이상 여부를 추측할 수 있다. 전기사용 센서도 마찬가지로 원리이다. TV등이 대기전력만을 나타낼 때는 사용하지 않은 것으로 판단되어 이상여부를 추측 할 수 있다. 즉 센서의 데이터를 기준으로 독거노인의 생사여부 및 활동량을 통해 건강상태까지 추정이 가능한 시스템이다. 거동부자유자의 경우는 화상전화기와 건강측정기를 통해 건강상태를 측정하여 마산의료원의 전문의와 화상상담이 가능하도록 하였다.

2008년도에는 국민들의 의료복지 수준 증대와 사회안전망 구축을 위해 과거 시도된 시범사업 중에서 원격의료와 독거노인 안전관리분야를 선정하여 전국적으로 확산하고자 추진하였다. 내용을 살펴보면, 산간·도서주민, 기초수급대상자, 65세 이상의 고령자 등 의료취약계층 및 만성질환자

를 대상으로 원격건강모니터링 서비스를 추진하였다. 생체 정보 측정뿐만 아니라 방문간호, 원격처방, 약품배달까지도 시도하였다. 또 하나가 독거노인 U-Care 시스템구축사업이다. 충청남도, 경기도, 전라북도의 지자체를 대상으로 해당 지역 독거노인의 태내에 활동량 감지센서, 출입감지센서 이외에 화재 및 가스감지센서, 무선전등스위치, 응급호출기를 적용하여 화재발생, 응급상황에도 대처가 가능하도록 하였다. 독거노인의 고독사에 대한 불안감해소를 통해 공공복지의 만족과 함께 노인복지 소외계층과 사각지대 해소에 기여할 수 있다고 판단된다.

위에서 언급한 것 이외에 고령자를 위한 낙상폰드 개발되고 있다. 고령자들이 낙상 등과 같은 위급상황을 자동으로 감지하고 무선통신을 통해 구급을 요청할 수 있는 IT 기술이 적용된 제품이다. 고령자의 경우 약의 과다복용 및 미복용이 치명적인 결과를 가져올 수 있다. 고령자의 약 복용 스케줄 관리를 통한 복용 안내 등을 지원하는 스마트 약상자 기술도 개발되고 있다. 또한 심전도 측정 센서와 무선통신을 이용하여 이상 징후를 원격으로 모니터링 할 수 있는 심전도폰드 개발돼, 최근 빈번하게 발생하고 있는 운동 중 무호흡증 또는 심장마비로 인한 사고에 대비할 수 있을 것으로 보인다. 마지막으로 초음파 센서를 통해 무선으로 장애물 여부, 거리정보를 진동 및 음성으로 전달하는 시각장애이용 보조 장치, 휴대용 식중독균 측정기, 보급형 골밀도 측정기 등 IT와 BT를 결합한 다양한 기술들이 개발되어 지고 있다.

2. 일본사례

고령화 사회에 먼저 진입한 일본의 경우 정부주도로 많은 시범사업 및 실버산업 창출을 포함한 프로그램들이 추진되어 왔다. 경제 산업성과 NEDO(신에너지산업기술종합개발기구)는 세계 제일의 건강한 고령사회를 목표로 건강수명연장을 위한 의료복지기기 고도화 프로그램을 추진하고 있고, 고령화 사회에 있어서 안전, 안심할 수 있는 질 높은 삶을 실현함과 동시에 고령자 등의 개호기간을 보다 짧게 할 수 있는 국민 건강수명 연장을 목적으로 하고 있다. 관련 연구개발 항목의 하나로 Home health care를 위한 고성능 건강측정기기의 개발이 포함되어 있으며 개발의 주요 내용으로는 건강모니터 기기 개발, 건강상태의 평가/해석방법의 개발, 각 기기간의 데이터 프로토콜의 표준화의 세 가

지 기술개발로 구성되어 있다.

또한 과학적 근거를 바탕으로 한 건강관리 콘텐츠와 비즈니스 모델을 포함한 새로운 건강서비스 산업 활성화에 관해서도 시험하고 있다.

건강모니터 기기개발의 세부적인 내용을 살펴보면, 건강에 대해 불안을 안고 사는 현대인 및 고령자들을 대상으로 건강 상태의 추정이나 EBH(Evidence Based Health care)를 위한 각종 생체 정보를 매일 통합적으로 계측 가능한 기기를 개발하는 것을 목적으로 하고 있다. 이용자가 매일 지속적으로 계측이 가능한 점이 중요하다. 가능한 무침습, 무구속, 무의식적으로 데이터를 얻는 것이 요구되어진다. 생체 정보의 예로서는 체중, 체온, 체지방, 혈압, 심박, 혈중산소포화도, 혈당치, 혈관경화도, 칼로리 소비(운동량), 칼로리 섭취, 숙면도 등을 들 수 있다. 건강모니터 기기의 개발에 있어서 지금까지 일본에서 진행된 건강기기의 연구개발의 주요 분야가 생체정보의 검출원리에 대한 연구개발이나 저침습, 저구속, 무의식적 계측에 집중되어 있었고, 또한 각종 측정방법의 개발이 개별적으로 수행되어 왔기에, 시스템화보다는 단품으로 존재하고 있었다. 또한, 계측에 있어서 저구속, 저침습, 무의식화에 대해서도 여러 가지 방법들이 제안되어 있으며, 이러한 방법들은 생활기기 나 설비에 내장되기도 하고 소형/경량/무선화에 의한 웨어러블화를 추구하고 있다. 생활기기 나 설비에 내장된 것의 예로는 침대나 요 등의 침구에 내장된 것을 들 수 있다. 아래 그림은 일본 카나자와대학 야마코시교수 연구실에서 고령자를 위한 시스템 개발의 일부 아이템을 나타낸 것 이다.



그림 2. 베개에 장착된 생체신호 측정 시스템
(일본 카나자와대학 야마코시 연구실)

그림 2는 베개를 이용한 생체신호 측정 시스템의 예이다.

배개속에 액체를 충전 하고 감도가 좋은 센서를 이용하여 심장 박동까지도 측정할 수 있는 시스템이다.

그림 3은 욕조에 장착된 센서를 이용하여 사용자의 심전도를 측정하여 건강관리 및 고령자의 경우 입욕 중 익사하는 사고가 발생하는 일본현실을 반영한 익사방지를 목적으로 하는 시스템을 나타내었다. 실험실레벨에서 진행 되는 것으로 상용화에 있어서는 전극 및 리드선등이 자연스럽게 욕조에 내장될 예정이다.



그림 3. 심전도 측정이 가능한 욕조
(일본 카나자와대학 야마코시 연구실)

또한 그림 4는 일반적으로 매일 화장실을 이용하는 것에 착안하여 무구속적으로 혈압 및 맥박 등 생체신호를 측정하는 방법을 고안하여 변기에 적용한 예이다. 또한, 변기 바닥에 로드셀을 장착하여 체중측정도 무구속, 무의식적으로 가능하게 고안하여 자연스럽게 일정기간동안의 체중변화추이를 통해 건강관리를 하는 것을 목표로 하고 있다. 일반적으로 혈압을 측정하기 위해서는 기계적인 커플을 이용하여 가압을 하게 되어 있으나 변기에 장착된 압력센서를 이용하여 대퇴부에서 혈압을 측정한다. 이들 시스템의 유효성 평가를 위하여 현재 카나자와현 내의 대학병원과 함께 테스트베드를 운영하고 있다. 예상하던 결과를 얻고 있는 중이며, 향후 고령자 댁내에 설치하여 병원과 연계된 고령자관리 시스템으로 활용을 계획하고 있다고 한다.



그림 4. 혈압 및 체중 측정이 가능한 변기
(일본 카나자와대학 야마코시 연구실)

카나자와대학의 사례이외에도 많은 연구들이 진행되고 있으며, 틀니 또는 마우스피스에 센서를 장착하여 심전도 및 맥파, 구강내 온도를 계속하는 연구도 진행되어 왔다.

소형/경량/무선화에 의한 웨어러블화 예로는 전극을 이용하는 심전도에 관해서는 각 관련회사들의 무선전송시스템이 이전부터 시판되고 있다. 또한, 이외에 스포츠/건강용 기기로서 시계형 혈압/심박계측장치 등도 시판되고 있다. 휴대전화의 보급과 전자통신기술의 발전과 더불어 향후, 장치의 웨어러블화의 흐름은 급속도로 진행되리라 예상된다. 저가이며 대용량의 메모리가 보급되기 시작됨으로써 무선전송 대신 데이터를 저장하는 장치의 소형/경량화를 추구하는 경우도 있다.

한편 디바이스의 개발과 더불어 건강상태의 평가 및 해석방법에 대한 개발도 많은 연구가 진행되고 있다. 데이터 센터에 모인 방대한 데이터를 해석하여, 건강상태를 추정/제시 가능한 시스템과 생활 습관병 등의 질병에 관한 위험을 추정하여, 진단지원을 가능하게 하는 건강정보분석시스템의 개발을 목적으로 하고 있다. 추정 대상 질환의 후보로서는 비만, 당뇨병, 동맥경화, 수면장애 등을 들 수 있다. 데이터 해석방법과 함께 개발된 기기기간의 데이터 전송 프로토콜의 표준화도 추진하고 있다. 데이터센터와 가정, 각 기기 등을 안전하게 통합적으로 연결하는 네트워크기기의 데이터 프로토콜을 표준화하여, 기기상호간의 원활한 데이터 전송을 보증하는 인터페이스기기의 개발을 목적으로 하고 있다.

한편 기업들의 추진현황을 살펴보면, 일본의 메이저의료 기기메이커의 하나인 니혼 코텐의 경우 원격진료지원시스

템, 심전도 전송시스템을 통한 재택진료를 추진하고 있다. 원격대상자의 집에 설치되는 원격전송장치와 의료기관에 설치되는 원격수신관리 장치로 구성되며 고속통신망으로 연결된다. 수신측으로 부터의 단말측 정부의 기동, 재택환자의 상태를 촬영하는 카메라의 원격조정, 음성·화상의 쌍방향 Real Time 통신 및 Vital Signs Data 측정용으로 접속한 휴대형 구급 모니터 데이터의 Real Time 전송을 한다. 대상자의 맥내에서 사용되는 VITAL SENSOR는 혈압, 체온, 혈액 중 산소농도를 측정할 수 있는 소형, 경량 모니터로서 그림 5와 같은 기기이다.



그림 5. 재택의료를 위한 바이탈센서 (AND)

산요전기에서는 음성인식기능을 갖춘 고령자를 위한 봉제인형타입의 단말기를 이용하여 고령자의 건강관리를 시도하였다. 산업기술종합연구소에는 전화기에 내장된 혈류량센서를 이용하여 대상자의 건강정보를 취득하는 연구도 진행을 하였다. 전자회사인 후지쯔에서는 인터넷을 통한 재택 간호서비스를 개발하였다. Carte 단말, 센터단말, 서버로 구성되며 VoIP, MPEG4에 의한 인터넷TV전화를 이용하고 있으며 생체신호측정을 위한 단말기는 니혼 코덴과 같은 소형단말기를 이용한다. 후지쯔의 재택간호지원시스템을 그림 6에 나타내었다.



그림 6. 재택간호 지원 시스템 (후지쯔)

마쯔시타의 경우는 전자 건강 체커를 이용한 재택진료를 추진하였다. 전자 건강 체커는 체온계, 혈압계, 맥박계, 혈당계와 의사의 지시에 따라 환부 등을 비추는 CCD 카메라로 구성되며 미국에서는 전자 건강 체커를 기본으로, 네트워크를 통해 의사로부터 원격진단을 받을 수 있는 재택 헬스케어 지원시스템을 이미 실용화 시켰다. 그림7 은 마쯔시타의 전자 건강체커를 나타내고 있다. 의료기기 메이커중의 하나인 후쿠다 덴시는 휴대형의 심전도 수집 장치를 개발하여 판매하고 있다. 45g의 초소형이면서 2분간 심전도를 120회 기억할 수 있으며 PHS가 내장된 전용 단말로 데이터 송신 가능한 제품이다. 토요일기는 무선 목걸이를 착용하게 하여 비상시에 버튼을 눌러 센터로 연락하여 긴급 지원을 하게 하는 장치를 개발하였다. 본체와 무선으로 100m 범위 내에서 교신이 가능한 장치이다. 전기밥솥으로 유명한 조지루시사는 전기포트를 사용할 때 마다전기포트를 사용할 때마다 신호를 발신, 혼자 사는 고령자의 안부를 확인하는 긴급통보 서비스를 하고 있다. 마쯔시타 전기산업은 커뮤니케이션 지원 Pet 로봇 개발을 개발하였다. 독거 고령자 자택에 상설하여 고령자가 로봇과 대화하거나 만지는 조작 등의 이력이 로봇에 접속된 디지털 통신망을 통해 정보로 외부로 송신되어, 독거생활자의 안전성이나 변화를 원격지에서 간접적으로 확인할 수 있는 기기로 정신적인면의 간호를 겨냥한 제품이다.



그림 7. 전자 건강체커 (마쯔시타)

일본에서의 고령자를 위한 스마트케어기술을 정리하면, 원격진단 및 처치 등의 원격진료를 포함한 가정 내 의료, 원격 의료 상담, IT를 이용한 건강관리 시스템, 고령자를 위한 기기, 가정 내 의료와 의료기관 간 연계 시스템 등의 건강관리, 사고를 미연에 방지하기 위한 시스템 등 다양한 영역으로 전개되고 있다고 볼 수 있다.

3. 구미사례

IBM, 인텔, 필립스, 지멘스등 많은 글로벌 기업들은 이미 Ubiquitous health 분야를 미래전략사업으로 선정하였으며, 집중적인 투자를 진행하고 있다. 간단한 예를 들자면, 인텔의 경우 80대 노인 3백 명을 대상으로 원격 헬스케어 임상시험을 진행하였으며, IBM은 모바일 환경에서 건강 진단을 위한 헬스케어 솔루션을 발표하였다. 필립스의 경우 심부전증 환자의 원격모니터링 시스템 및 서비스 사업을 실시하고 있다. 빌딩제어 및 계측기 전문업체인 하니웰은 홈메드(Homed)사를 인수하여 가정용 생체신호 모니터링 사업을 진행하고 있다. 또한, EU는 Ambient Assisted Living 프로젝트를 진행하고 있으며 유럽 23개국이 참여하고 있다. 2007년부터 7년간 3억5000만 유로(약 6650억 원)를 투입할 예정으로 진행 중이다. 고령자에게 IT 기기와 서비스를 제공해 의료·건강관리·응급시스템 등 독립적인 생활을 지원하는 프로젝트이다. 영국의 경우는 인터넷, 휴대폰 등을 활용해 만성질환자와 고령자를 대상으로 혈압 측정, 응급상황 알림 등을 지원해 건강관리 및 독립적 생활을 지

원하는 텔레케어 프로젝트를 시행 중이다. 2007년 시작된 이 프로젝트에는 1200만 파운드가 투입될 예정이다.

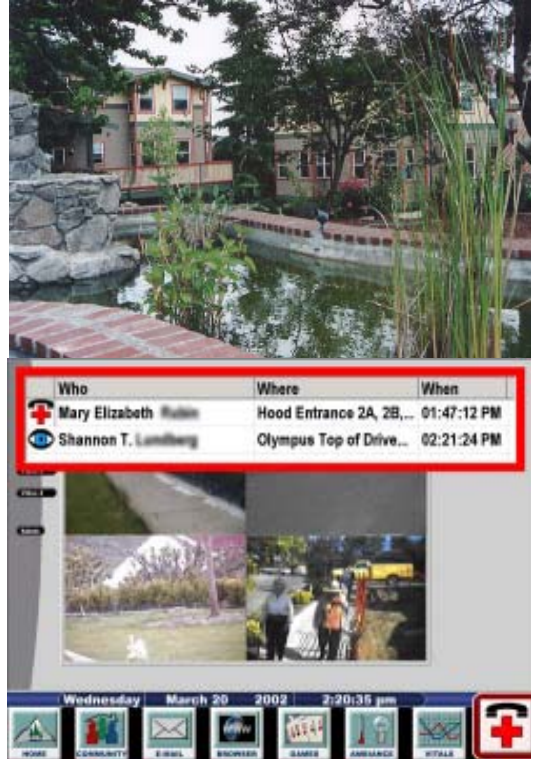


그림 8. 일라이트 케어의 외부전경과 관리자 화면 (일라이트 케어)

위에서 언급한 글로벌 기업들의 사례를 살펴보기 전에 고령자 특히 치매환자를 위한 고령자관리 모델이 미국의 일라이트 케어사에서 추진되고 있었다. 단순한 기술을 적용하여 효과적인 관리를 한 사례를 살펴보고자 한다. 노인을 대상으로 독립적인 생활이 가능하게 하는 것을 목표로 하여 홈네트워크를 단지 내에서 구현한 미국 최초의 사례로 볼 수 있다. 일종의 실버타운이라 할 수 있는 미국의 오래전주의 포틀랜드에 위치한 일라이트 케어는 초기 3채의 건물을 지어 시작하였다. 외관상으로는 전형적인 미국의 목조주택의 형태이지만 PLC(Programmable Logic Circuit)을 이용하여 단지 내 자동화케어시스템을 구축함으로써 날씨, 동료 입주자에 대한 정보, 생체신호, 이메일 알림, 각자의 방문을

열고 잠그는 자동장치 등의 입주자 서비스를 제공하고 있다. 관리자 서비스는 모든 거주단지 내의 상황을 실시간으로 모니터링 가능하고, 유사시 입주자의 요청에 대한 응답 및 해결이 가능한 서비스이다. 또한 대다수가 차매환자인 입주자의 가족들은 입주자의 생체정보 (몸무게, 수면시간, 날씨, 숙면정도, 실내 환경, 활동이력, 도움요청사항 및 치료 결과 등을 원격지에서 알 수 있도록 서비스를 제공받는다. 그림 8은 일라이트 케어의 전경과 관리자 화면이다.

IR방식 및 RF를 이용한 배지를 입주자는 상시 휴대하여 개인 식별 및 보안장치로 이용한다. 예를 들면 차매노인이 단지를 벗어나게 되면 관리자에게 알람이 울리게 되어 관리자는 적절한 대처를 하게 된다. 개개인의 방에는 모션센서를 적용하여 조명 작동을 자동적으로 해주며 침대에는 로드셀을 설치하여 수면시간 및 숙면 정도를 추정할 수 있는 데이터를 제공한다. 실내의 자동시스템은 관리자가 중앙에서 관리도 가능하게 하였다. 예를 들면 강제조명 작동, 강제 환기가 중앙에서 조절이 가능하다.

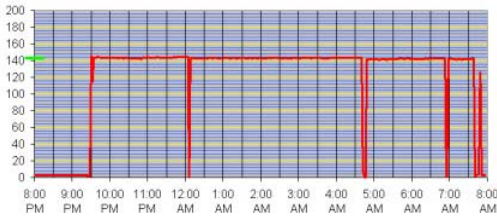


그림 9. 침대 밑 로드셀로부터 얻은 수면데이터 (일라이트케어)

그림 9는 침대 밑에 설치된 로드셀로부터 얻은 수면 데이터로 수면시작시간, 숙면정도, 기상시간 등을 알 수 있다.

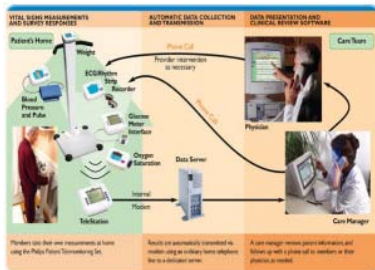


그림 10. Phillips사의 가정용 원격모니터링 플랫폼(Tele-monitoring Platform)

Phillips Medical System사는 2002년부터 울혈성 심부전증(congestive heart failure)환자의 건강 관리를 위한 원격 모니터링 시스템 및 서비스를 제공하고 있다. 또한 가정에서 정기적인 환자의 건강 상태를 측정하기 위하여, 다양한 계측장치(혈압계, 체중계, 혈당계 등)들을 Phillips사의 TeleStation이라는 중앙제어장치를 통하여 측정 데이터의 저장(무선), 데이터 센터와의 통신(유선)을 수행한다. 원격의 데이터 센터에서는 의료서비스 전문가가 정기적 또는 응급시 전화를 통하여 환자의 상태를 검사하도록 되어 있다. 현재 미국, 유럽에서의 건강관리 프로그램의 전형적인 모델이다.

홈메드사는 미국의 보건의료 체계에서, 고령자의 방문간호 체계의 최대 수익성을 올리기 위하여 건강관리에 필요한 핵심적인 생체신호(체중, 혈압, 심박)를 측정하는 측정기기를 연결하여, 의료비용의 최적화를 달성하였다. 현재도 미국에서 가장 성공적인 원격의료의 사례로 예시되고 있다. 미국의 고령자를 위한 스마트케어 기술은 오랜 사보험 체계와 제한된 국가지원 의료보험 체계에서, 시장적 원리를 가장 먼저 적용하여 최대의 수익성을 얻기 위한 서비스 시스템의 구성으로 이루어진다. 고가의 첨단장치를 활용하기 보다는 실제 가정에서 고령자들의 일반적, 또는 질병의 진행을 모니터링 할 수 있도록 기존의 의료기기 기술들을 접목하여 서비스/시스템의 효율을 강조하고 있는 점이다. 이러한 구미의 경향은 오랜 사보험 체계에서 기인한다고 볼 수 있다. 병원과 요양시설들은 국가로부터 지원받는 의료비보다 사보험으로 부터 지원받는 구조에서, 최소한의 비용으로 최대의 효과를 얻어야 하기 때문이다.



그림 11. 홈메드사의 건강관리 서비스

III. 맺음말

스마트 케어 기술의 발전은 고령화 사회에 매우 필요한 기술로 인식이 되고 있다. 그러나 스마트 케어 기술의 발전을 위해서는 관련 산업분야의 발전 및 서비스도 동반되어야 한다. 고령자를 위한 건강관리 산업은 의료 서비스 산업을 포함하기 때문에 국가 보건의료 시스템에 많은 영향을 받는다. 일본과 구미의 사례를 통하여 보듯이, 단순히 생체 신호 측정기기들을 연결하고, IT로 서비스 하는 것만으로는 건강관리 서비스가 구현되지 않는다. 각자 저마다의 고유한 보건의료 체계에서, 병원과 의료 서비스 수혜자, 그리고 그 재원을 제공하는 국가가 모두 Win-Win할 수 있는 서비스 모델 혹은 비즈니스 모델이 성립되어야만 가능한 일들인 것이다.

고령화 사회에 있어 스마트케어기술의 사례에 대해 살펴 보았지만, 미래의 시장과 고령자들이 필요로 하는 것임에 틀림없다고 생각되며, 향후 보다 고령자들의 입장에서 필요로 하는 기술을 구현하기 위한 연구개발이 지속적으로 진행되어야 할 것이다. 또한, 서비스 측면에 있어서 기술연구와 더불어 보다 편리하며 건강한 생활을 도와줄 수 있는 비즈니스 모델도 개발되어야 할 것이다. 장비개발업체와의

협업체계를 통해 효율적인 가치를 창출 할 수 있는 좋은 기회라고 생각된다. 더불어 지속적인 정부의 관련 분야 지원체계 확대도 추진되고 있다. 고령화 사회를 맞이하여 정부의 적극적인 고령자를 위한 스마트케어사업의 추진과 함께 스마트 케어 관련 신기술 및 새로운 서비스 발굴 및 발전을 기대한다.

참고문헌

- [1] 김정호, “유비쿼터스 헬스케어와 IT의 접목,” 임베디드월드, 12월호, 2008년.
- [2] 2007 보건산업백서, 한국보건산업진흥원, 2008년.
- [3] 유헬스 시대의 도래, 삼성경제연구소, 2007년.
- [4] 추계인구가구조사, 통계청, 2007년.
- [5] 이준영, 독거노인 u-Care 시스템 구축사업 추진현황 및 전망, HNFocus V.22, 2008년.
- [6] 지경용, 유비쿼터스 시대의 보건의료, 진한엠엔비, 2005년.

저 자 소 개



김 경 호

1993: 경북대학교
전자공학과 공학사.
1996: 일본 게이오대학
의공학과 공학석사.
1999: 일본 게이오대학
의공학과 공학박사.
2006: 삼성종합기술원
U-health팀 수석연구원
현 재: 단국대학교
전자공학과 부교수
관심분야: Ubiquitous-Health,
생체신호분석/처리,
Biosensor



이 정 환

1992: 연세대학교
전기공학과 공학사.
1994: 연세대학교
전기공학과 공학석사.
2000: 연세대학교
전기공학과 공학박사.
2004: 삼성종합기술원
U-health팀 책임연구원
현 재: 건국대학교 의료생명대학
의학공학부 부교수
관심분야: u-Health,
생체신호처리 및 계측



이 원 주

1989: 한양대학교
전자계산학과 공학사.
1991: 한양대학교
컴퓨터공학과 공학석사.
2004: 한양대학교
컴퓨터공학과 공학박사.
현 재: 인하공업전문대학
컴퓨터정보과 부교수.
관심분야: Grid컴퓨팅,
클라우드컴퓨팅,
u-Health