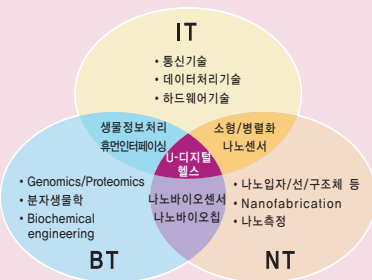


# Digital Healthcare

## 관련 용어 쉽게 이해하기

### • 디지털 헬스케어

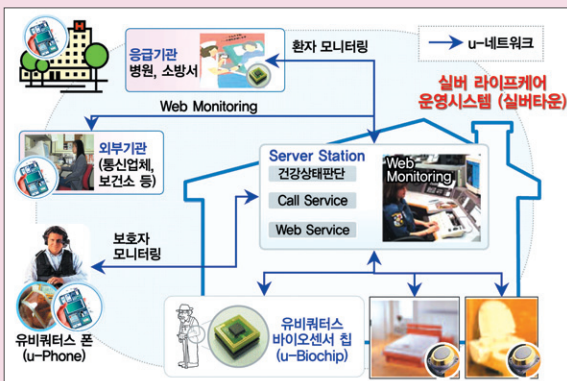
기존 IT와 NT의 융합, IT와 BT의 융합에서 더 나아가 IT를 중심으로 NT/BT의 융합을 통해 헬스케어 등 새로운 IT제품/서비스(H/W, S/W, 응용 분야)를 창출하는 기술이다. 디지털 헬스케어는 고령화사회와 삶의 질 향상 등과 관련하여 새로운 IT 시장의 창출을 가능하게 하는 IT의 Killer Application 기술이다.



〈그림 1〉 디지털 헬스케어 개념도

### • 디지털 헬스케어 서비스

언제 어느 곳에서나 개인의 건강상태를 실시간으로 감지, 처리, 인터페이스하여 급작스런 응급사태 예방 및 건강관리 등의 고품질 의료서비스를 사용자의 니즈에 맞게 제공한다. 개인의 생체정보를 항상 모니터링하여 비상사태 시 적절하고 신속한 조치가 취해질 수 있도록 병원, 소방서, u-헬스케어 모니터링 스테이션 등이 네트워크로 연결되도록 한다.



〈그림 2〉 디지털 헬스케어 서비스 예 : 실버 라이프케어

### • DNA칩

DNA칩은 사람의 유전자 정보를 담아 유전자의 이상에 의해 발생하는 난치병을 치료하는데 쓰이는 차세대 유전자 정보 집적체다. 즉, 유전자 검색용으로서 엄청나게 많은 종류의 DNA를 고밀도로 배열해 놓은 것을 말한다. DNA칩은 실험대상 유전자를 DNA칩과 결합시켰을 때 나타나는 반응을 판독기가 분석해 병의 원인, 이상 유전자 등을 찾는 용도로 사용한다. DNA칩과 기존의 유전공학 방법들과의 가장 큰 차이점은 동시에 최소한 수백개 이상의 유전자를 빠른 시간 안에 검색할 수 있다는 것이다.

### • 랩온어칩(Lab-on-a-chip)

바이오 칩의 일종으로, '하나의 칩 위에 실험실을 올려놓았다'는 뜻이다. 보통 '칩 속의 실험실' 또는 '칩 위의 실험실'로 통한다. 플라스틱·유리·규소(실리콘) 등의 소재를 사용해 나노(10억분의 1) 리터 이하의 미세 채널을 만들고, 이를 통해 극미량의 샘플이나 시료만으로 기존의 실험실에서 할 수 있는 실험이나 연구 과정을 신속하게 대체할 수 있도록 만든 칩이다. 특히 차세대 진단장치로 주목받고 있는데, 이 칩을 이용하면 한 방울의 피로도 각종 암 진단이나 적혈구·백혈구의 세포 수 측정이 가능하다. 또 촉산이나 환경 등 다양한 분야로까지 응용 분야를 확장할 수 있는 고부가가치 상품이다.

### • 바이오 멤스(Bio-MEMS)

멤스(MEMS: Micro Electro Mechanical Systems)란 미세전자기계시스템, 미세전자제어기술 등으로 불리우는 것으로, 반도체 공정기술을 기반으로 성립되는 마이크로( $\mu\text{m}$ )이나 mm크기의 초소형 정밀기계 제작 기술을 말한다. 이 멤스와 바이오기술(BT)을 결합하여 의료·생명공학 분야에 적용해 활용하는 것이 '바이오 멤스'이며, 대표적인 것이 '랩온어칩'이다. 랩온어칩은 초소형 칩에 실험실에서 진행되는 두개 이상의 과정을 응축시켜 놓은 것으로 마이크로머신기술(멤스)을 접목해 개발되고 있다. 쉽게 말해 반도체 칩과 같은 작은 칩 위에 하나의 소형 실험실을 구현해 놓은 것이다. 랩온어칩을 이용하면 한 방울의 피로도 여러 질병을 정확하게 진단하는 등 여러가지 복잡한 실험을 한꺼번에 수행할 수 있다. 또한 바이오 멤스 기술을 이용하면 우리 몸의 혈관 등을 돌아다니면서 진단, 치료하는 미세로봇 등을 만들 수 있다.

### • 바이오 마커(Bio-marker)

혈액 속에 들어 있는 바이오 물질 중 정상세포가 암세포로 발전하는 초기 단계에서 미세한 변화를 보이는 ' 지표 바이오 물질을 찾아내는 표식 물질이다. 우리가 센싱하고자 하는 대상물질을 다른 대상물질과 구별되도록 표시(바이오 마커와 결합)함으로써 보다 더 쉽게 센싱할 수 있도록 해준다. 대상물질과 선택적으로 결합하는 물질을 찾는 것이 'Bio Marker Search' 기술이다. 가령 암세포의 징후를 발견할 수 있는 A라는 단백질과 선택적으로 결합하는 바이오마커 때문에 암세포가 아닌 다른 단백질과 쉽게 구별할 수 있다.

### • 마이크로 히터(Micro-hotplate)

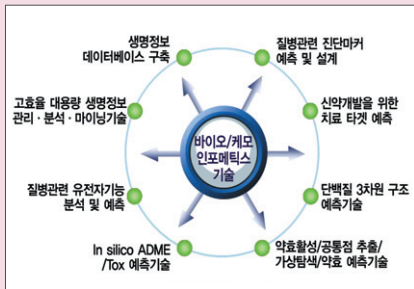
보통 센서는 표면에 센싱대상물질(가스, 바이오물질 등)과 반응하게 되면 센싱기능을 지속하기 위해 refresh 과정을 통해 센싱물질을 표면에서 날려 보내야 한다. 이 과정은 보통 자외선(UV)이나 열을 가해줌으로써 날려 보내게 되는데, 센서에 별도로 자외선이나 열을 가하는 장치를 추가하게 되면 센서의 소형화와 자가 측면에서 경쟁력이 떨어진다.

이런 단점을 보완하기 위해 Micro-hotplate는 센서 자체에서 열을 발산하여 별도의 장치가 필요 없으며, 열을 발산함에 따른 전력소모를 최소화하기 위한 기술 구현이 가능하다.

• Bio Immobilization(고정화)

기판위에 성장된 감지물질(나노선, 나노튜브 등) 표면위에 항체(바이오물질)를 고정화시켜 많은 대상물질 중 우리가 센싱하고자 하는 대상물질(생체분자)만을 선택적 센싱이 가능하게 하는 바이오센서의 핵심 원천기술이다.

• 바이오/케모인포매틱스기술



바이오인포매틱스(Bioinformatics)는 생물정보학을, 케모인포매틱스(Cheminformatics)는 화학정보학을 의미한다. 즉 바이오/케모인포

매틱스는 생물-화학정보학기술을 의미한다. 컴퓨팅 기술을 활용하여 유전자를 기반으로 하는 생명과학 관련 연구에서 생성되는 다양한 정보를 자동화·대량화 방식으로 수집, 관리, 저장, 분석, 가공 그리고 유통하는 기술로서, 신약 개발을 보다 빠르고 효율적으로 최적화할 수 있다. 유전자 기능 분석 및 설계 기술 등은 질병 관련 타겟 발굴 분야에 있어서 앞으로 주된 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다. 초고속 가상검색 및 in silico ADME/Tox 예측 기술을 통해 신약개발의 선도 물질 도출을 가속화 시킬 것으로 기대된다.

• ADME/Tox

신약개발의 설계단계 중 그 신약의 약물동력학적인 성질과 독성관련 속성을 미리 예측할 수 있는 ADME/Tox(Absorption, Distribution, Metabolism, Excretion, Toxicity: 흡수, 분포, 대사, 배설, 독성) 예측과정은 향후 신약개발의 실패할 가능성을 줄여나갈 수 있다. 신약 후보 물질들이 성공적인 임상 테스트를 통과했음에도 불구하고 실패한 이유에는 신약 화합물의 oral bioavailability나 drug-drug interaction 등의 이유, 즉 부적합한 ADME/Tox 성질을 지녔기 때문이다. 예기치 못했던 신약 후보화합물의 독성이나 다른 요인으로 인해 상용화되지 못하고 그 개발이 취소되는 사례가 많기 때문에 신약 개발 초기 단계에서 미리 신약 화합물의 ADME/Tox 성질을 고려하여 선별하는 작업을 해야한다는 주장이 제기되어져 왔다. 그러므로 다양한 생리활성 물질들 중에 신약으로서 적합한 후보물질을 약물동력학적인 요인과 독성관련 요인으로 개발이 취소될 가능성이 있는지 미리 스크리닝한 후, 이들을 대상으로 신약개발연구를 해 나간다면 그 비용을 크게 절감할 수 있다.

• 바이오메카트로닉스

바이오메카트로닉스(Bio-Mechatronics)는 생명공학(Bio-Technology) + 기계공학(Mechanical Engineering) + 전자공학(Electronics)의 글자

를 포함한 합성어이다. 다시 말하면 생명공학에 기계공학과 전자공학을 접목한 새로운 기술로서, 인체치료와 기능 회복 또는 강화를 위해 인체와 첨단 나노메카트로닉스와의 상호작용을 연구하고 최적의 장비 및 제어 시스템을 개발한다. 또한 인체를 포함한 동물, 식물, 미생물 등 생명체의 진단, 생산, 복제, 배양, 합성, 가공 등에 필요한 기계·전자 장비의 연구개발에 필요한 기술을 다룬다. 예를 들면, 인체 내부를 이동하면서 암을 검진하는 로봇을 개발하기 위해서는 인체의 특성, 암의 특성 등 생체에 관한 지식, 로봇의 운동에 대한 기계공학적 지식, 로봇을 제어하기 위한 전자공학적 지식이 융합되어야 한다.

• 나노의약 기술

생체 또는 세포내에서 일어나는 생명현상을 나노수준으로 제어·조작하는 나노기술을 이용하여 신규 작용점 발굴, 나노약물전달시스템, 의료용 나노로봇, 나노진단 시스템 등의 혁신 의약품 및 신규 진단·치료법을 개발하는 기술이다. 나노의약 기술은 생명연장 및 삶의 질 향상을 위한 의약품개발, 진단/치료기술 개발에 있어 패러다임 전환에 핵심 기술로서, 향후 파급효과는 상상을 초월할 것으로 예상된다. 나노 및 정보 기술을 활용하여, 신규 의약품 개발에 필요한 약물효능시스템을 개발하여 신약개발의 효율성을 극대화하고, 이를 질병진단에 적용함으로써 질병 조기진단 위한 차세대 정밀의료기기 개발에도 파급효과가 크다. 나노의약 기술을 이용한 신규 의약품 및 진단/치료기술은 국가 간의 경쟁이 매우 치열하며, 나노의약 시장규모는 2005년 106억 달러(9조 원)에서 2015년에는 1,800억 달러(168조 원)로 큰 성장률이 기대된다.

• 분자영상 기술

인체의 해부학적·생화학적·생물학적 변화를 나타내는 영상을 분자 또는 세포 수준 그리고 조직 또는 장기 수준에서 획득·영상화하며, 영상을 분석·평가하여 진단이나 치료에 유용한 임상정보를 추출·처리하는 기술이다. 분자영상기술은 중요 질환 및 생명 현상과 관련된 유전자의 실시간 영상화를 통하여 그 분자 기작을 정확하게 규명하게 하는 기술로서 생명과학의 발전에 획기적 기여를 할 것이다. 또한 세포생물학, 시스템공학, 나노공학, 시스템 프로세싱공학 등이 융합된 차세대 신기술로서 의학, 제약 등 관련 분야의 발전에 핵심적 기술이 될 전망이다.

• 생체정보 응용 기술

바이오 데이터를 획득, 저장, 분석, 관리하고 이를 지식화하는 S/W 및 H/W 기술로서, 저능 시대에는 데이터의 구축 및 관리에서 벗어나 생체 기능을 추출, 인식, 예측, 추론하는 기능 등 고기능 S/W가 중요하며, 바이오산업의 활성화로 핵심 기반 S/W기술개발이 이루어지고 이들을 보급하여 바이오산업에서의 수요창출이 가능하다. 혼재하는 복합적인 생물학적 정보를 고도로 정제된 형태로 가공해 제시함으로써 생물학 관련 기초 연구나 신물질 개발에 필요한 제반 지식을 빠르게 획득할 수 있게 되어 속도 경쟁으로 치닫고 있는 생명공학 분야의 연구에서 우위를 차지할 수 있다.

[ 참고문헌 ]

[1] 융합기술 종합발전 기본계획, 과학기술부 등 10개 부처, 2007. 4.