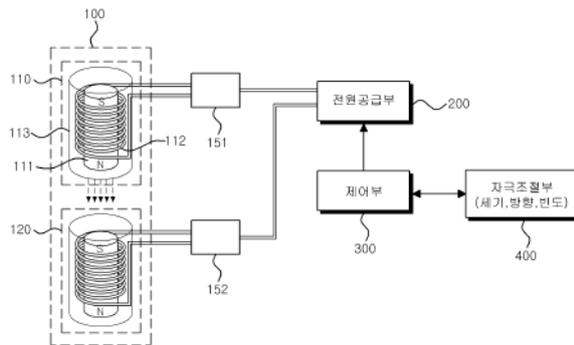


## 뼈 골절치료를 위한 복합 자극장치

### 기술 개요

자성체에 권선된 코일에 교번 전류를 인가하여 자성체와 코일 주위에 시변자계를 발생시켜 자성체를 자화시킴으로써, 그로 인해 발생된 자속으로 뼈를 자극하여 조골세포를 활성화시키고 용골세포를 억제시켜 뼈 골절치료에 응용 및 적용하는 뼈 골절치료를 위한 복합 자극 장치



<본 기술에 따른 뼈 골절치료를 위한 복합 자극 장치>

- 자성체 코어에 권선된 코일에 전류를 인가하여 자성체와 코일 주위에 수평적 자기장을 발생시켜 조골세포를 활성화시키고 용골세포를 억제하는 뼈 골절 치료를 위한 복합 자극 장치
- 자성체 코어에 권선된 코일에 전류를 인가하여 자성체와 코일주위에 수평적 자기장 및 광을 동시에 발생시켜 뼈를 보다 효과적으로 자극하는 뼈 골절치료를 위한 복합 자극장치

### 개발 배경

#### 골조직의 흡수와 형성의 불균형으로 발생하는 골 관련 질병

- 골 관련 질병은 골 조직의 흡수(용골세포)와 형성(조골세포)의 균형이 깨졌을 때 발생함
- 골 조직의 흡수되는 양이 형성되는 양보다 많을 시에는 골다공증의 발현되며, 이는 뼈의 미네랄 밀도를 감소시키는 결과를 초래하고 골절 등을 포함하는 골 관련 질병에 대한 위험성이 커짐

#### 골 관련 질병에 사용되는 자기장 및 전기장

- 자기장은 주기적 변화를 통해 필요한 전기장을 발생시킬 수 있게 되며, 이러한 원리를 통해 전자기장으로 생체 내 스트리밍 전위를 자극하여 뼈의 조골세포(골아세포)의 활성화 및 용골세포(파골세포)의 억제 기전에 주로 응용됨
- 특히 펄스형 전자기장은 시변 전자기장으로서는 8-30Hz 범위 내의 생리학적 주파수를 사용하는 경우 골절된 부위에 단위 자기장을 유발하여 조골세포의 활동수준을 증가시키고, 용골세포의 형성을 감소시키는 것으로 알려져 뼈 유착 및 뼈와 관련된 질환 치료에 주로 많이 응용되고 있음
- 그러나 전자기장을 치료기에 적용하기 위해서는 높은 정밀도를 필요로 하기 때문에 신뢰성 향상을 위해 전자기장의 정상적 발생여부 및 제어여부 확인 등의 기술적 문제가 존재함

## 기술의 특·장점

### ● 기존 기술과의 차별성

자성체와 코일을 이용하여 발생시킨 수평적 자기장으로  
 조골세포 활성화 및 용골세포 억제를 통해 뼈 관련 질병 치료함

#### 기술적 효과

##### 골절부위에 대한 효과적인 자극전달

- 수평적 자기장을 이용한 조골세포 활성화 및 용골세포 억제
- 수평적 자기장 자극과 광 자극이 동시에 인가되는 복합 자극
- 자기장 발생 및 제어를 통한 뼈 관련 질병 치료 의료기기에 대한 신뢰성 향상

#### 경제적 효과

##### 다양한 뼈 관련 질병치료에 적용 가능

- 자기장을 이용하기 때문에 다양한 뼈 관련 질병 치료(뼈 골절치료, 골다공증치료, 심부 근육치료, 관절염 / 관절통증 치료)에 적용이 가능함
- 비침습, 비약물 치료를 통한 치료 비용 절감

## 기술 개발 동향

### ● 한국

- ◆ 국내에서는 의료공학과 바이오산업의 중요성이 강조되면서 자기장의 생체에 미치는 영향에 대한 연구개발이 활발하게 일어나고 있으며, 원주 의료기기 클러스터를 기반으로 자기장을 이용한 안전한 의료기기개발을 진행 중에 있음
- ◆ 상지대 한방의료공학 연구실에서는 기존의 전기치료기의 단점을 보완한 관절염 및 골질환 등에 효과가 있는 자기장 자극 치료기기를 개발함
- ◆ 식품의약품안전처는 2013년 7월에 생체자기 자극기술이 우울증 치료목적으로 사용되는 것을 승인하였음

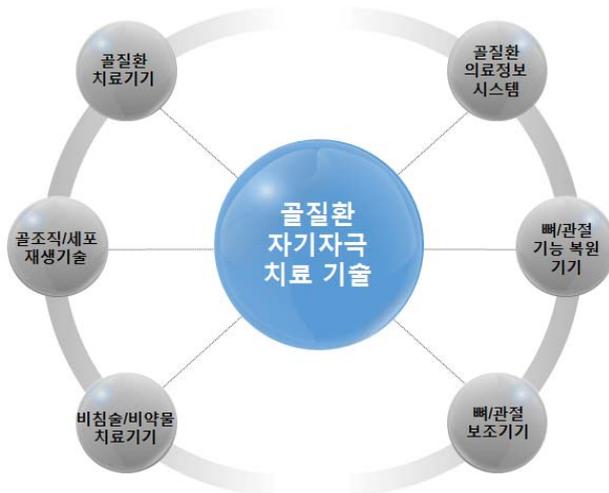
### ● 미국

- ◆ 생체자기 자극기술은 1970년대부터 변화자기장의 유도전류를 인체에 자극하여 신경 및 근육질환 등의 치료에 이용되기 시작하였으며, PEMF(pulsed electromagnetic field)의 골절치료 효과가 인정되어 임상적으로 1979년에 미국식품의약국 FDA의 승인을 얻은 뒤 다양한 연구의 적용하여 혈류개선 및 조골세포 활성화 등의 구체적 효과를 입증하여 다양한 통증 치료에 사용됨
- ◆ 또한 미국 FDA는 2008년 12월에 생체자기 자극기술을 우울증 치료에 활용하는 것을 승인하였고 현재까지 다양한 자기장 치료 자극기가 개발되고 있음

일본

- ◆ 1957년 일본의 Fukada와 Yasuda에 의해 전기자극을 이용한 골절치유가 도입되었으며, 이후에 일본의 교토대학과 나라현립의과대학은 관절과 연골이 파괴된 부위에 자력선 작용 방식을 이용하여 파괴된 연골 및 관절을 정상적으로 재생하는 연구를 발표함
- ◆ 첨단의료 기술육성과 관련하여 일본 의료연구개발기구를 발족하였으며, 일본 의료기기 분야의 지속적 발전을 위해 2020년까지 의료기기 수출액 1조엔 달성을 목표로 선정함

기술적용 제품 및 활용분야



예상 수요처 분석

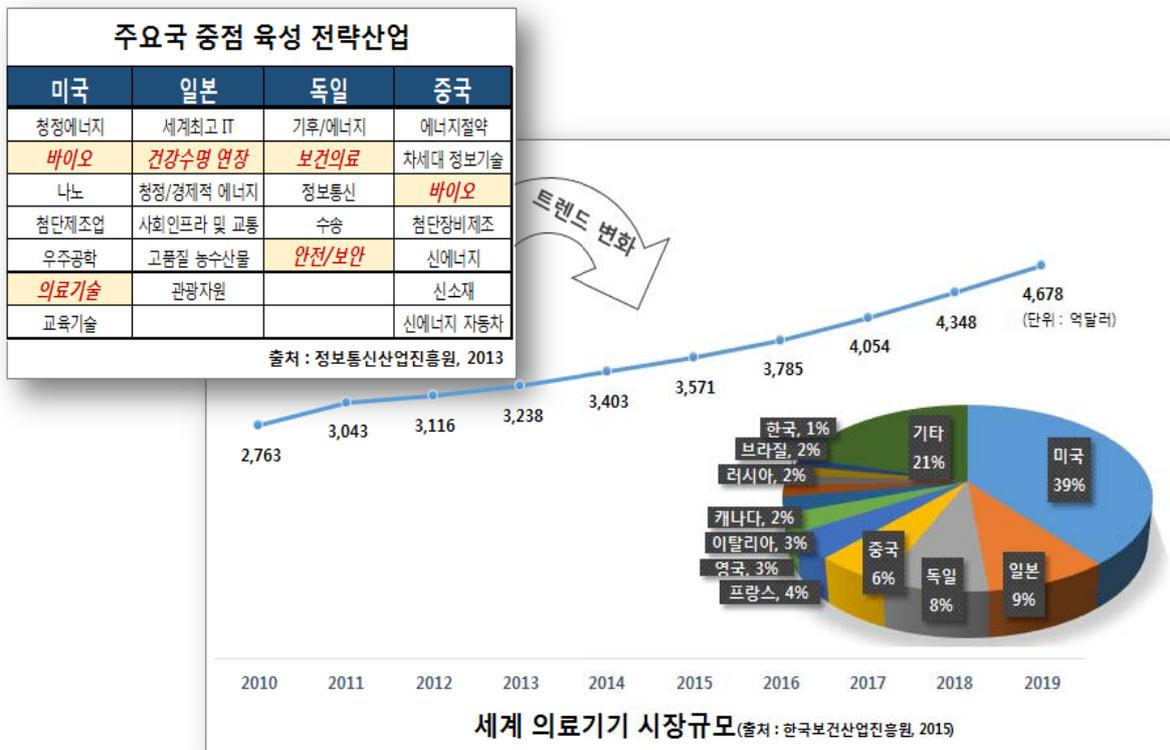
기술 수요	적용처
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초음파 및 자기장 치료기 제조업체</li> <li>• 의료 진단기기 제조업체</li> <li>• 병원 및 의료업체</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 골질환 치료</li> <li>• 근골격계 통증 저감</li> <li>• 노인골절 치료</li> </ul>

## 대상 기술의 시장 현황

### ● 국내외 의료기기 시장 현황

- 2014년 세계 의료기기 시장규모는 3,403억 달러로 추정되며, 의료산업 트렌드 및 주요국 전략산업의 영향으로 인해 2019년까지 연평균 6.6%성장할 것으로 전망됨
- 국가별로는 미국이 시장규모가 가장 크며, 다음으로 일본, 독일, 중국 등의 순으로 나타남

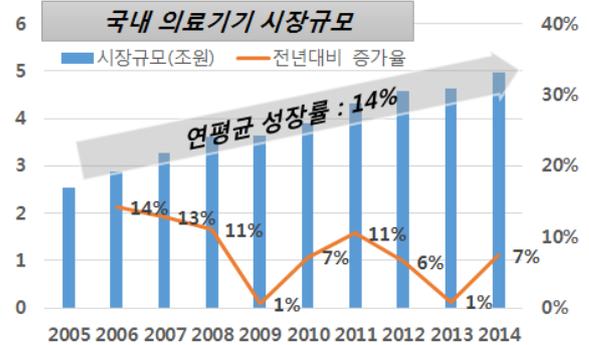
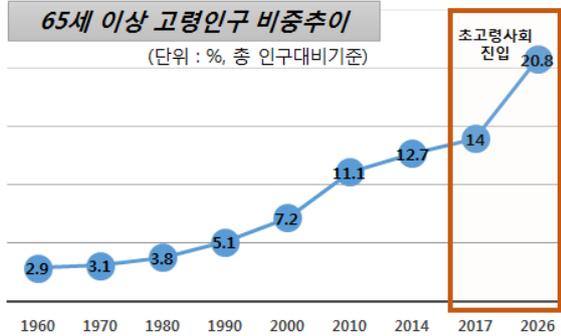
<세계 주요국 육성 전략 사업에 따른 의료기기 시장 전망>



출처: 한국보건산업진흥원, “최근 세계 의료기기 시장 동향 분석” 보고서, 2015.11

- ◆ 인구구조의 변화 및 웰빙/건강에 대한 가치관이 변화하면서 국민생활 메가트렌드의 영향을 주었으며, 이를 중심으로 세계 의료 시장은 지속적으로 성장세를 보이고 있음
- ◆ 또한 세계 각국에서는 의료산업의 시장점유율 확대를 위한 정책을 추진 중임
- ◆ 중국의 경우 급격하게 상승하고 있어 2018년에는 세계 주요 의료기기 산업 시장에서 높은 순위로 부상할 것으로 전망되며, 그 외 신흥국들도 빠른 성장세를 보이고 있음
- ◆ 국내 의료기기 산업통계에 의하면 국내 의료기기 시장규모는 2014년 기준으로 전년대비 7% 상승한 4.97억 원이며, 2005년부터 2014년까지 연평균 14% 상승한 것으로 나타남. 고령화 사회 도래 및 국민건강에 대한 니즈 상승의 영향으로 인해 국내 의료기기 사업은 급부상할 것으로 예상됨

<국내 의료기기 산업통계 및 고령인구 비중추이>



출처: 1. 식품의약품안전처, 식품의약품 산업통계, 2015.11  
2. 국가통계포털, 2014.11

- ◆ 또한 현재 사용되는 의료기기의 70%는 수입에 의존하고 있으므로, 의료기기 산업 발전을 통해 경쟁력을 강화하여 수입의료 기기에 대한 국산화 및 수입대체 효과 창출이 필요함

경쟁 기업 분석

리메디

- ◆ 통증완화 등을 목적으로 고속 수중 방전 동력 등을 이용하여 충격파를 발생시켜 체내에 기계적인 자극을 가하는 방식을 개발하여 체외충격파를 골격계에 정밀하게 전달하여 치료하는 것이 특징임
- ◆ 의료용 전자기 발생기 및 전기 수술기 등의 다양한 의료기기를 개발함



웨버인스트루먼트

- ◆ 심부자극 전자기장과 의료용 레이저 조사기 등을 이용하여 펄스형 자기장으로 원하는 부위를 자극할 수 있는 의료용 치료기기를 생산하는 업체
- ◆ 골밀도 진단기 등의 자기장을 이용한 다양한 제품을 제조함

(주)누가의료기기

- ◆ 자기장 자극 치료기기개발을 위해 상지대학교 한방의료기기산업진흥센터와 연계하여 한의학적 측면에서 의료기기를 연구
- ◆ 글로벌 의료기 기업으로서 자사의 신제품인 N4, N5를 통해 '2015년 세계일류상품'의 개인용 조합자극기 부문에서 차세대 일류상품으로 선정됨



**주식회사 엠알**

- ♦ 의료용 레이저 조사기와 전자기장 발생기를 조합한 의료기기 생산 기업으로서 한국전기연구원과 공동 연구하여 신경통과 퇴행성 관절염 같은 질환의 치료가 가능한 ‘시변반복 펄스형 자기장 치료기기’ 를 개발함



**지식재산권 현황**

**○ 권리현황**

- 특허 1건(국내 등록 1건)

발명의 명칭	특허번호	비고
뼈 골절치료를 위한 복합 자극장치	10-1371429	등록

**기술이전 문의 및 연락처**

- 담당 : 연세대학교 원주산학협력단 기술경영팀
- 주소 : 강원도 원주시 연세대길1 연세대학교
- 전화번호 : 033)760-5251, 5252
- 이메일 : yanghs@yonsei.ac.kr



**연세대학교**