

# 의용공학

---

재활공학과  
강의 순서: 1주차-2차시  
김종민

# 목차

---

- ◆ 의용공학이란?
- ◆ 의료기기의 역사
- ◆ 의료기기 시장

# 의용공학이란?

---

- ◆ 의료기관 등에서 사용되고 있는 의료기기에 대한 원리나 이용방법 등에 관련된 전반적인 내용을 다룸.
- ◆ 공학적 접목방법에 대한 이해를 돕고 더 나은 의료기기를 개발 및 디자인 하는데 도움을 주는 학문.
- ◆ 의료기기를 다루고 연구하고자 하는 사람에게 반드시 이해하고 공부해야 하는 학문

# 의료기기 목적 별 분류 방식

---

## ◆ 의료기기 목적 별 분류

### ■ 진단기기

: 기기를 사용함으로써 각종 질병의 진단을 주목적으로 하는 의료기기

### ■ 치료기기

: 기기를 사용함으로써 각종 질병의 치료를 주목적으로 하는 의료기기

### ■ 기타기기

: 기기를 사용함으로써 질병의 진단 및 치료를 보조하는 것을 주목적으로 하는 의료기기

<표 1> 의료기기 분야에 대한 개념 정의

구 분	내 용
진단기기 분야	질병·상해 또는 장애의 진단(실태를 모든 면에서 걸쳐서 판단하는 것)을 목적으로 사용되는 제품을 연구개발 하는 분야(PACT 등 의료용 소프트웨어 포함)
치료기기 분야	질병·상해 또는 장애의 치료·처치의 목적으로 사용되는 기계 및 기구를 연구 개발하는 분야
의료용품 분야	금속, 플라스틱, 세라믹 혹은 복합재료 등을 이용하여 질병, 상해 또는 장애의 치료·처치에 쓰이는 의료 재료 및 용품을 연구개발하는 분야
치과재료 분야	금속, 플라스틱, 세라믹 혹은 복합재료를 이용하여 손상된 치아를 충전 또는 도포를 목적으로 사용되는 제품을 연구개발하는 분야

자료 : 보건복지부, 한국보건산업진흥원, 보건산업별 연구개발 및 설비투자조사, 2011

# 의료기기의 역사

---

- 의료기기의 역사적 흔적은 원시 의료부터 찾아볼 수 있음.
- 고대 이집트, 그리스, 중국, 인도 등에서 다양한 종류의 기구가 제작되어 치료 및 주술적 의식에 사용됨.
- 서구에서 중세와 르네상스를 거치면서 확립된 의학 교육의 체계가 17세기 과학혁명과 접목하면서 과학적이고 복잡한 의료기기들이 제작됨.
- 산업혁명을 거치면서 공중위생의 중요성이 확대되고, 식민지 쟁탈에 의한 풍토병 연구가 활발히 진행되면서 각종 진단 의료기기들이 개발됨.
- 20세기 초까지 많은 전쟁을 말미암아 외과학 관련 기기들이 급속히 개발, 발전됨.
- 실제로는 복잡한 공학적 개념이 의학, 의료기기에 적용된 것은 전기, 전자, 기계 기술이 크게 발전한 2차 세계대전 전후로 현대의 의료기기 기틀이 마련됨.
- 방사선학, 재료공학, 컴퓨터 공학 등이 의료기기에 적용되면서 현재의 의료기기의 혁명적인 발전이 이뤄짐.

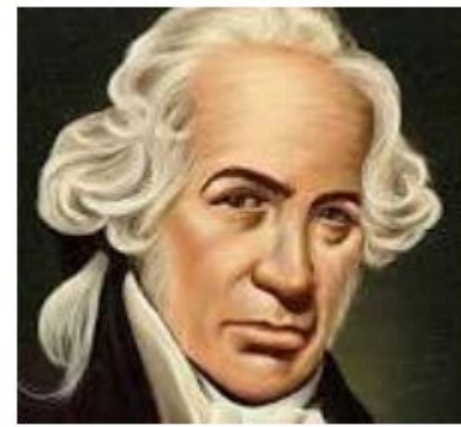
# 의료기기의 역사

---

## 의사학적으로 중요한 의료기기와 개발자.

### 1. 가브리엘 파렌하이트

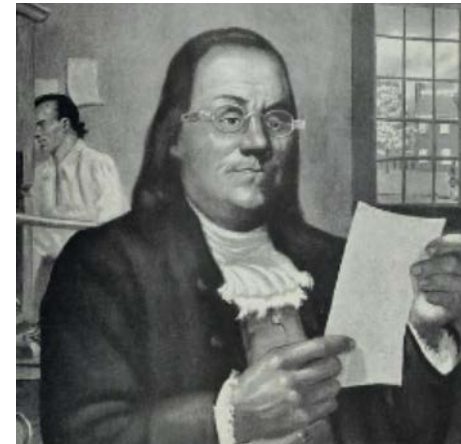
→ 1714년 파렌하이트 화씨 온도계를 개발



### 2. 벤자민 프랭클린

→ 1775년 원, 근시 겸용안경을 개발

→ 프랭클린은 하나의 안경에 근시용은 위쪽에  
원시용은 아래쪽에 위치하는 원, 근시 겸용 안경을 개발



# 의료기기의 역사

---

## 3. 라에넥

→ 1816년 최초의 청진기 개발

→ 소리가 단단한 물체를 통해 전달되는 원리를 이용하여 여러 장의 종이를 원통에 말아서 한쪽 끝은 환자 가슴에, 다른쪽 끝은 자신의 귀에 대어 환자의 폐나 심장에서 나는 소리를 들을 수 있었다고 한다.

그 후 둥근 나무통으로 만든 최초의 청진기를 개발하여 진찰에 사용했다.





# 의료기기의 역사

---

## 4. 알렉산더 우드

→ 1853년 피하주사기 개발

→ 스코틀랜드 의사인 우드는 가느다란 바늘로 약물주입에 성공한 후 통증이 있는 부분에 직접 가느다란 바늘로 약물을 주입하는 피하 주사기를 개발하였다.

# 의료기기의 역사

---

## 5. 아돌프 피크

→ 1887년 콘택트 렌즈 개발

→ 스위스 의사인 아돌프 피크는 유리병 제조공인 프레더릭 물러와 함께 무거운 갈색 유리로 최초의 콘택트 렌즈를 개발하였다. 그는 토끼를 대상으로 한 실험에서 효과를 확인한 후 자신과 소수 지원자에게 실험하여 효과를 입증하였다.

# 의료기기의 역사

---

## 6. 빌헬름 콘라드 뢰트겐

→ 1895년 X-RAY 발견

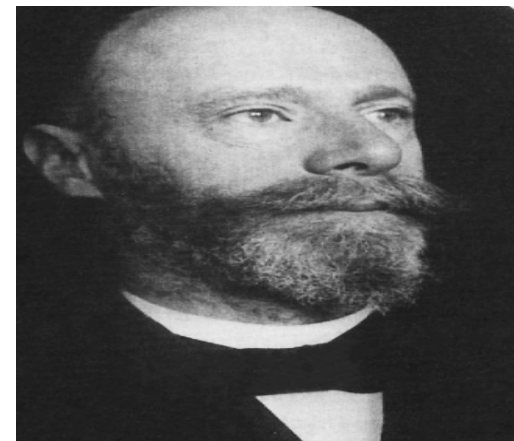
크루크관이라는 장치를 이용하여 의학 역사의 가장 위대한 업적의 하나로 불리는 x선을 발견했다.



## 7. 윌리엄 에이트호벤

→ 1903년 심전도 개발

신경이나 근육에서 발생하는 활동전류를 측정하는 현 전류계를 고안하여 심장 전기생리연구발전에 크게 이바지했다.



# 의료기기의 역사

---

## 8. 니콜라이 코로트코프

→ 1905년 혈압계 개발

황제 국군 병원 아카데미에서 처음으로 수은을 이용한 혈압측정 방법을 개발하였다. 이 측정법은 그의 이름을 붙여 코르트코프 청진법으로 불리며 오늘날 까지도 가장 보편적인 혈압측정법으로 이용되고 있다.



# 의료기기의 역사

---

## 9. 윌리엄 보비

→ 1920년 전기수술기 개발

→ 미국의 생체 물리학자인 보비는 전류로 열이 만들어지는 원리를 이용해 처음으로 절개나 지혈에 사용하는 전기수술기를 개발하였다. 이후 오늘날까지 전기수술기는 수술에 꼭 필요한 의료기기가 되었다.

# 의료기기의 역사

---

## 10. 어니스트 로런스

→ 1932년도 싸이클로트론 개발

→ 미국의 물리학자인 로런스는 높은 전압을 사용하지 않고도 높은 질량의 핵입자를 고속으로 가속시킬 수 있는 원형입자가속기인 싸이클로트론을 개발하였다 이를 계기로 핵의학을 포함한 원자력 에너지의 활용 범위가 확대되었고 이에 공로를 인정받아 1939년 노벨물리학상을 수상하였다.



# 의료기기의 역사

---

## 11. 바질 힐스코워츠

→ 1956년 광섬유를 사용하여 최초의 연성 내시경 개발

→ 미국의 소화기병학 전문가인 그는 미시간 대학에 재직시절 광 굴절률이 높은 유리섬유를 이용한 광학 위 내시경을 개발하여 십이지장 궤양을 내시경으로 진단하였다. 유리섬유로 제작한 이 내시경은 가늘고 유연성이 있어 의료진단 뿐 아니라 산업체에서도 많이 사용되었다.

# 의료기기의 역사

---

## 12. 이안 도널드

→ 1958년 최초로 초음파 진단기 개발

자궁 속의 태아가 마치 수면 아래에 떠있는 잠수함과 유사한 점에서 착안하여 잠수함 탐지에 사용되던 초음파를 이용하여 2차원 접촉형 복부 초음파진단기를 개발하였다.





# 의료기기의 역사

---

## 13. 가드프리 하운즈필드 와 앨런코맥

→ 1972년 상업용 CT 개발

→ 방사선을 이용하여 골과 연부조직의 단면상을 촬영하는 전산화 단층촬영의 원리는 1950년대 이미 앨런 코맥이 정리하였다. 이를 토대로 영국 EMI사의 엔지니어 하운즈필드가 2차원 프로젝션 데이터를 처리한 2차원 영상을 구현할 수 있는 CT를 개발하였다. 두 사람은 공로를 인정받아 1979년 노벨의학상을 공동수상하였다.



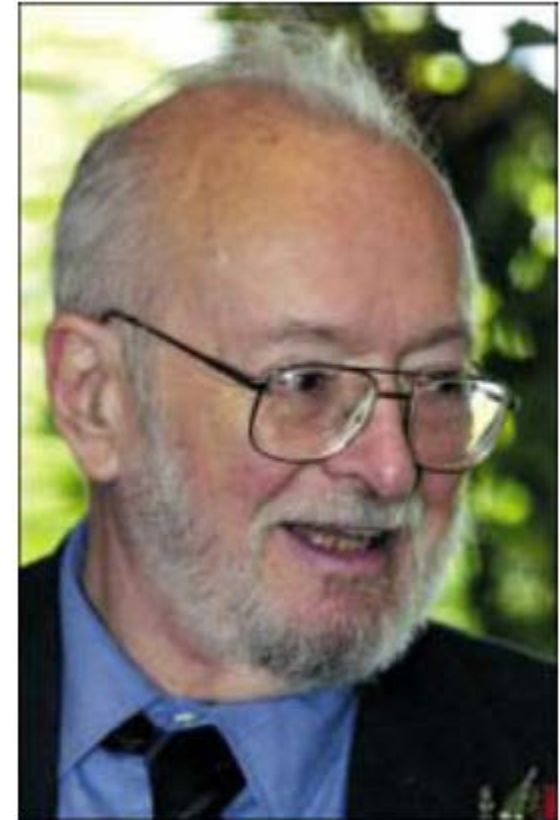
# 의료기기의 역사

---

## 14. 폴 로버터

→ 1973년 MRI개발

→ 미국의 화학자인 로버터는 뉴욕주립대 재직 중 핵자기 공명(NMR)으로 얻어진 신호로 영상을 만드는 방법을 개발하여 핵자기공명영상을 획득하는데 성공하였다. 이러한 공을 인정받아 2003년 노벨의학상을 수상하였다.



# 의료기기의 역사

---

## 15. 조장희

→ 1975년 원형 PET 개발

→ 미국 UCLA 교수였던 한국의 조장희 교수와 미국의 마이클 펠프스, 마이클 터 포고시언은 1950년대 초반 발견된 양전자 방출 이론을 발전시켜 방사성 동위원소를 사용하는 독자적인 3차원적 영상을 얻을 수 있는 양전자방출단층촬영기(PET)을 개발하였다. 조장희 박사의 원형 PET는 현재 사용되는 PET 개발에 토대가 되었다.



# 의료기기의 역사

---

## 16. 로버트 자빅

→ 1982년 최초로 인공심장을 개발

→ 미국의 과학자이면서 사업자인 자빅은 인공심장(Jarvik-7)을 은퇴한 61세의 치과 의사인 바니 클라크에게 이식하여 112일간 생존시켰다. 그 후 두 번째 시술자는 인공심장기로 600일이 넘게 생존하였고 2000년대 새롭게 개발된 티타늄재질의 인공심장(Jarvik-2000)을 이식한 영국인은 7년동안 생존했었다.

# 의료기기의 역사

---

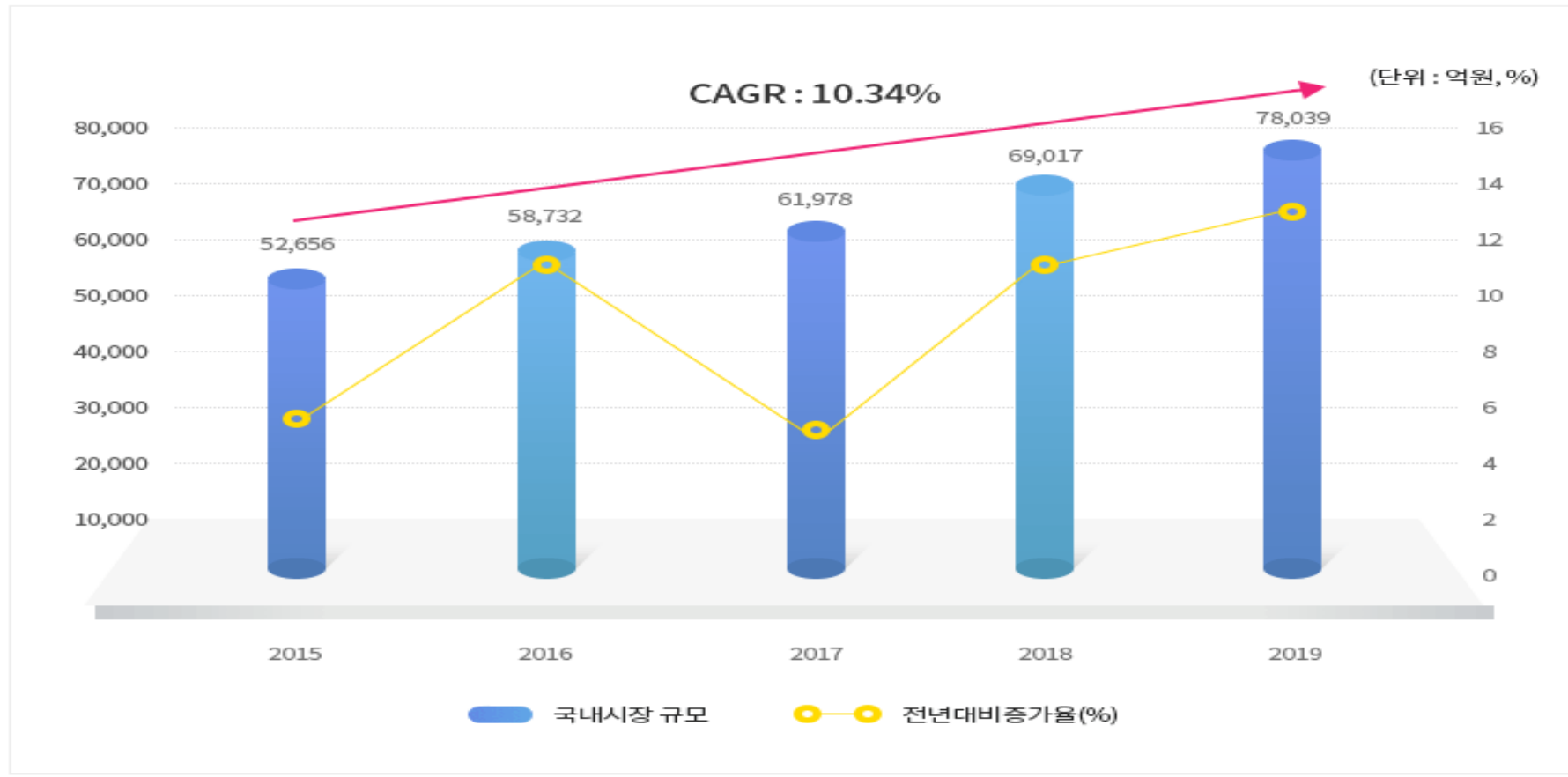
## 17. 론넛 과 데이비드 타운젠드

→ 1988년 PET-CT 개발

→ 미국의 엔지니어인 넛과 치료방사선 교수인 타운젠드는 양전자방출단층촬영기(PET)와 인체의 정확한 구조의 정보를 제공하는 컴퓨터단층촬영기(CT)의 개념을 합친 의료기기를 개발하였다.

# 의료기기 시장

국내 의료기기 시장 규모 ( 2015~2019 )



# 의료기기 시장

## 2019년 의료기기 상위 10위 생산 품목 현황

순위	한글품명	2018년		2019년		증감(%)
		생산액	순위	생산액	순위	
1	치과용임플란트고정체	753,404	1	984,234	1	30.64
2	범용초음파영상진단장치	524,656	2	470,607	2	-10.30
3	치과용임플란트상부구조물	319,737	3	377,930	3	18.20
4	조직수복용생체재료	227,078	4	243,548	4	7.25
5	매일착용소프트콘택트렌즈	220,116	5	241,248	5	9.60
6	치과용임플란트시술기구	163,560	7	177,741	6	8.67
7	치과용전산화단층촬영엑스선장치	89,764	10	157,399	7	75.35
8	의료영상획득장치	125,057	8	143,146	8	14.46
9	개인용온열기	85,288	11	103,968	9	21.90
10	개인용체외진단검사시약II	101,391	6	95,455	10	-5.85

# 의료기기 시장

해외 의료기기 시장규모( 2012~2017)

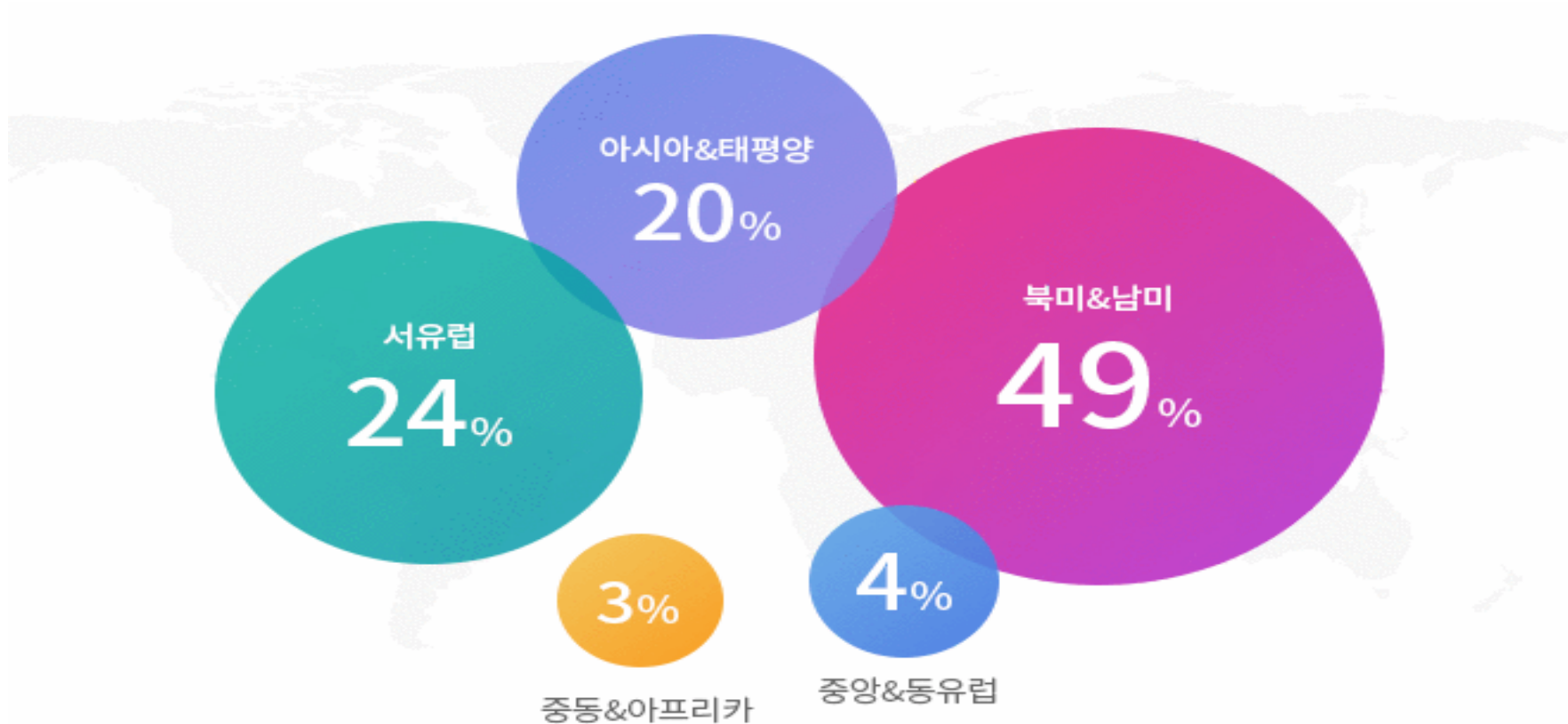
(단위 : 백만 달러, %)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2017		CAGR ('12~'17)
						규모	비중(%)	
북미&남미	139,986	146,256	153,606	157,992	165,305	175,288	49.2%	3.4%
아시아-태평양	63,737	62,815	63,953	62,986	67,900	71,316	20.0%	1.3%
중앙&동유럽	18,113	17,149	16,915	13,785	13,567	14,475	4.1%	-5.6%
중동&아프리카	8,069	8,727	9,355	8,993	8,926	9,313	2.6%	2.0%
서유럽	81,061	86,288	89,524	81,185	83,777	85,647	24.1%	0.7%
합계	310,966	321,235	333,353	324,940	339,475	356,038	100.0%	1.8%
합계	2,788.2	3,016.7	3,150.4	3,245.0	3,367.5	3,243.5	100	



# 의료기기 시장

세계의료기기 대륙 별 시장 규모(2017)



# 의료기기 시장

## 2017년 의료기기 시장규모 상위 10위 국가 현황

(단위 : USDmn,%)

순위	국가	2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		시장규모	비중(%)	시장규모	비중(%)	시장규모	비중(%)	시장규모	비중(%)	시장규모	비중(%)	시장규모	비중(%)
1	미국	119,825	38.5%	125,813	39.2%	132,655	39.8%	138,743	42.7%	146,571	43.2%	154,909	43.5%
2	일본	29,532	9.5%	25,741	8.0%	24,852	7.5%	22,766	7.0%	25,226	7.4%	25,469	7.2%
3	독일	23,982	7.7%	25,821	8.0%	26,425	7.9%	24,203	7.4%	25,098	7.4%	25,888	7.3%
4	중국	14,078	4.5%	16,242	5.1%	17,497	5.2%	18,289	5.6%	19,611	5.8%	21,353	6.0%
5	프랑스	13,684	4.4%	14,557	4.5%	14,593	4.4%	12,882	4.0%	13,615	4.0%	14,609	4.1%
6	영국	9,687	3.1%	10,079	3.1%	11,319	3.4%	11,058	3.4%	10,529	3.1%	10,300	2.9%
7	이탈리아	9,117	2.9%	9,620	3.0%	9,981	3.0%	8,772	2.7%	9,062	2.7%	8,877	2.5%
8	캐나다	6,969	2.2%	6,986	2.2%	6,869	2.1%	6,484	2.0%	6,319	1.9%	6,782	1.9%
9	한국	4,522	1.5%	4,671	1.5%	4,920	1.5%	5,020	1.5%	5,357	1.6%	5,773	1.6%
10	스페인	4,673	1.5%	4,955	1.5%	5,432	1.6%	4,878	1.5%	5,344	1.6%	5,150	1.4%

# 다음 시간의 학습내용

---

- 진단기기
  - 아네로이드 혈압계
  - 자동혈압계
  - 청력검사기
  - 자동 생화학 분석기

**감사합니다.**