

# Electrical Stimulation of Neuromuscular system

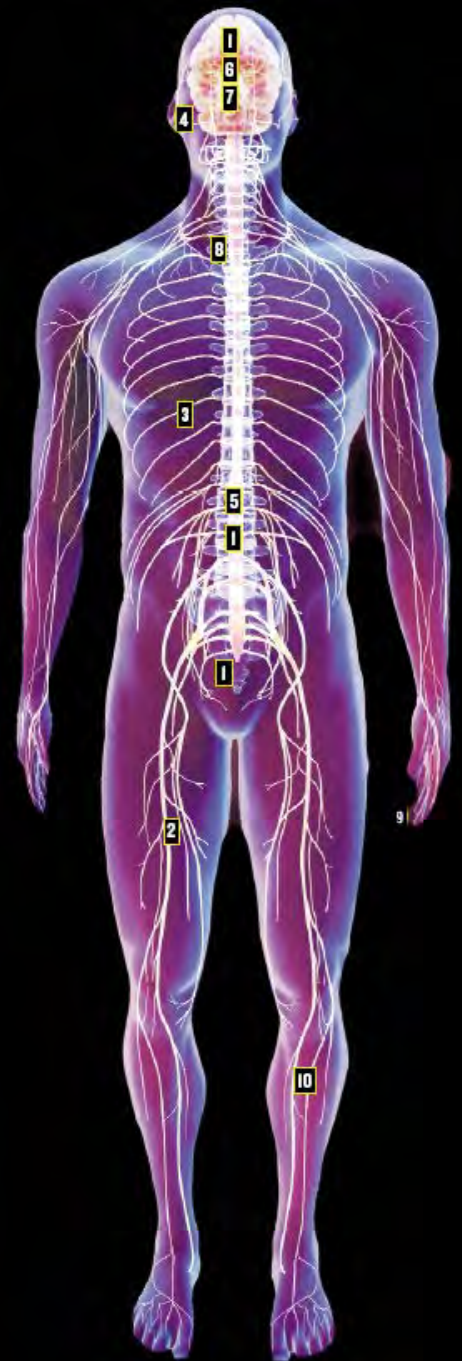
---

Zeng Lertmanorat, Ph.D.

(ดร. เสง เลิศมโนรัตน์)

[zengzeng@hotmail.com](mailto:zengzeng@hotmail.com)

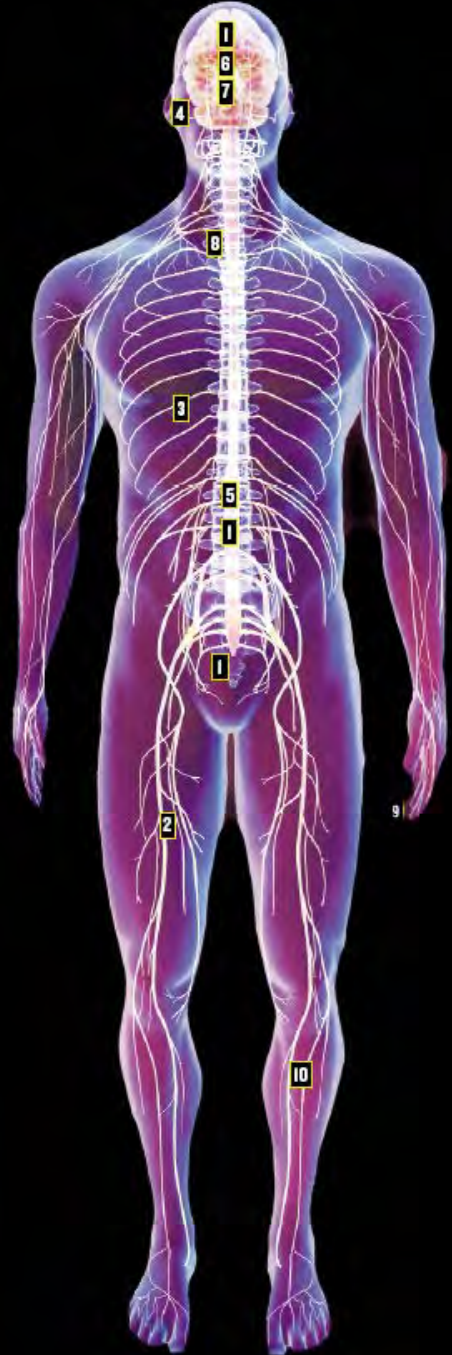
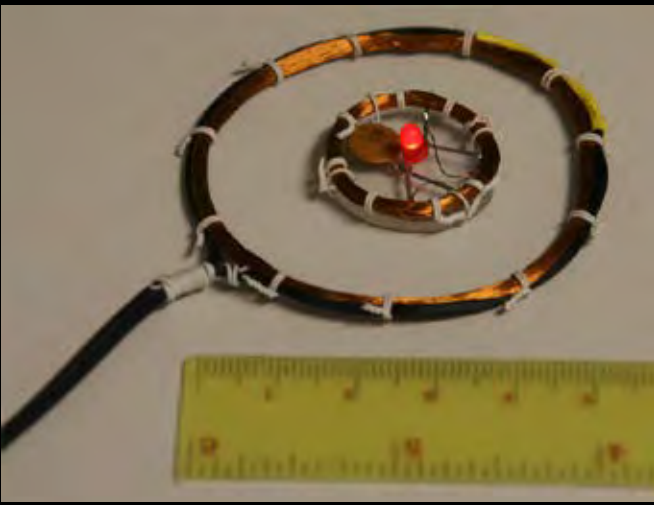
Department of Electrical Engineering  
Mahidol University



MAHIDOL  
UNIVERSITY

*Wisdom of the Land*

# Implantable Nerve Stimulator



- 1) Engineering
- 2) Science
- 3) Veterinary Science
- 4) Ramathibodi hospital
- 5) Siriraj hospital



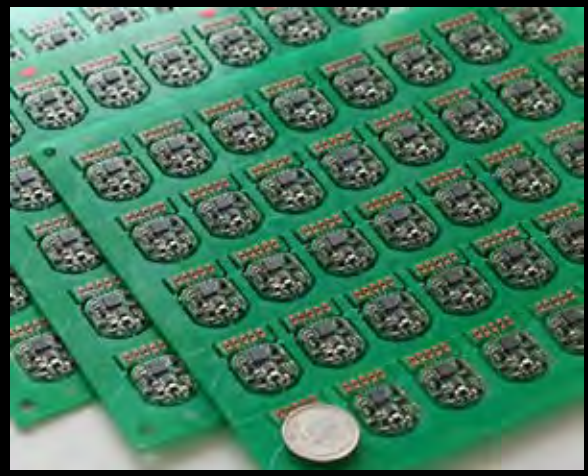
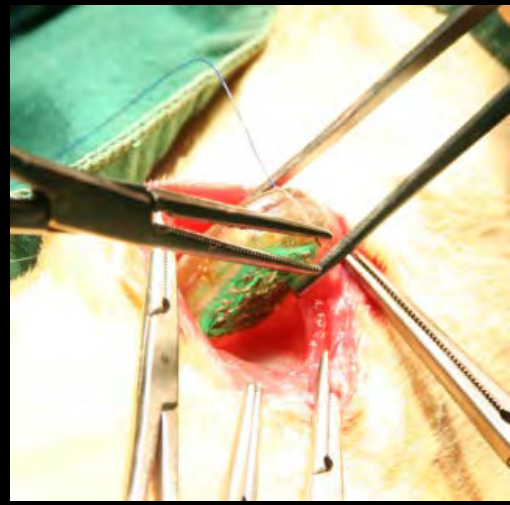
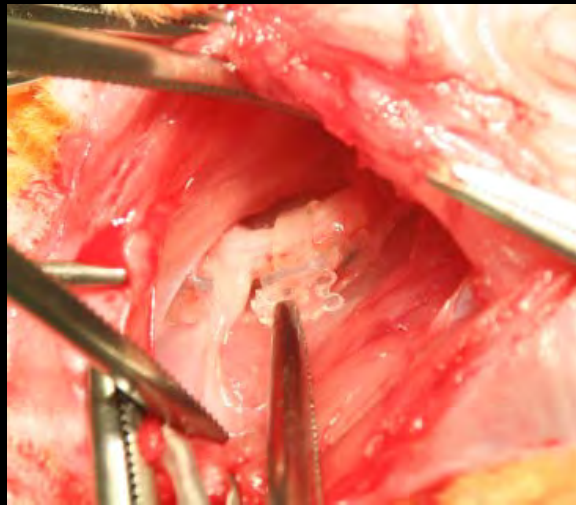
# Implantable Nerve Stimulator : Wireless powering





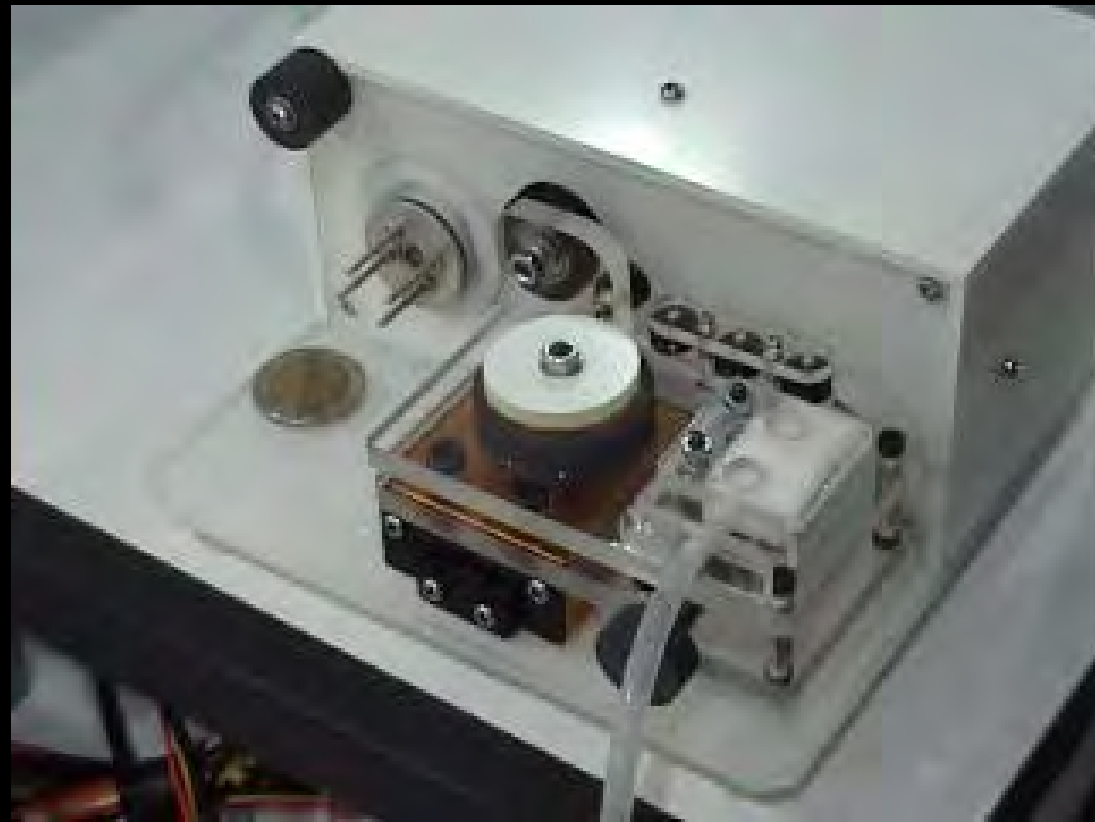
# Implantable Nerve Stimulator :

# Production



# Implantable Nerve Stimulator :

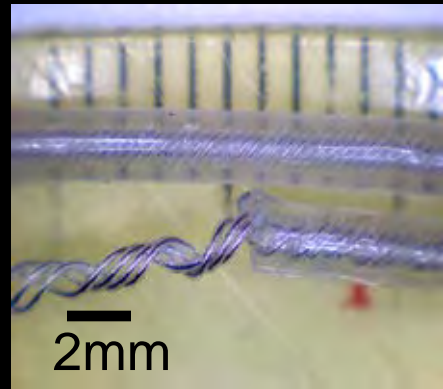
# Production





# Implantable Nerve Stimulator :

# Production



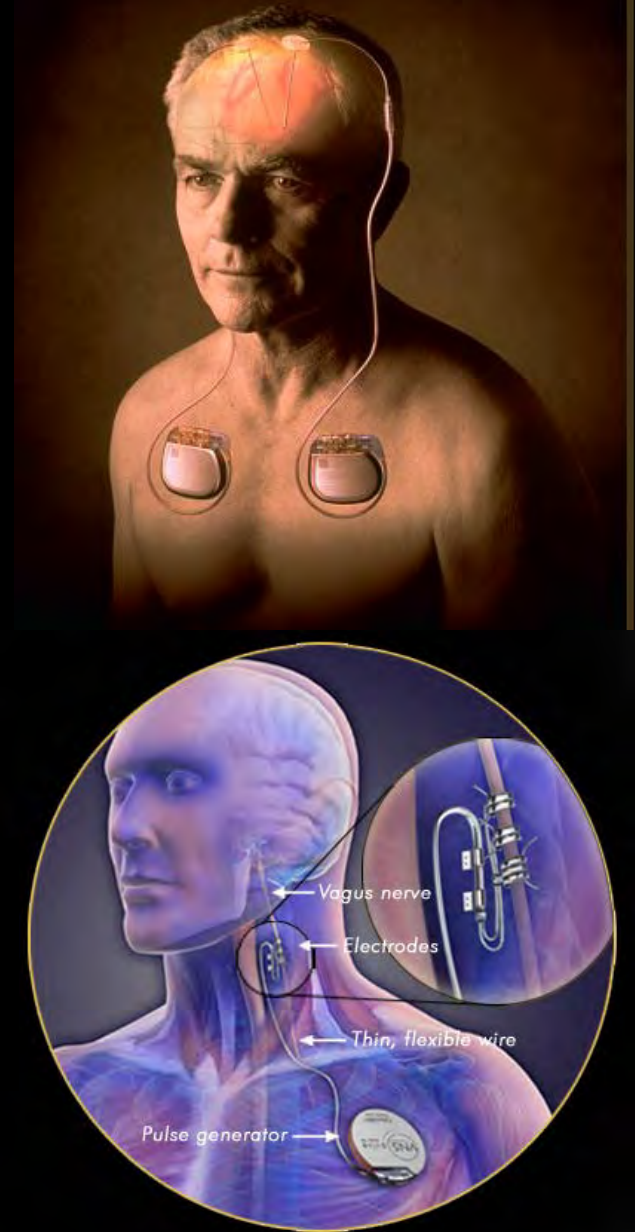
# Implantable Nerve Stimulator :

# Ethic Approval



Parkinson's  
at Siriraj  
(9/55)

Epilepsy  
at Rama  
Since 6/54 - ?



# Stroke Rehabilitation

---

1. Electrical Stimulation to correct Foot Drop (2553)
2. Electromyogram-Triggered Game Animation (2554)
3. Now trying (2555)

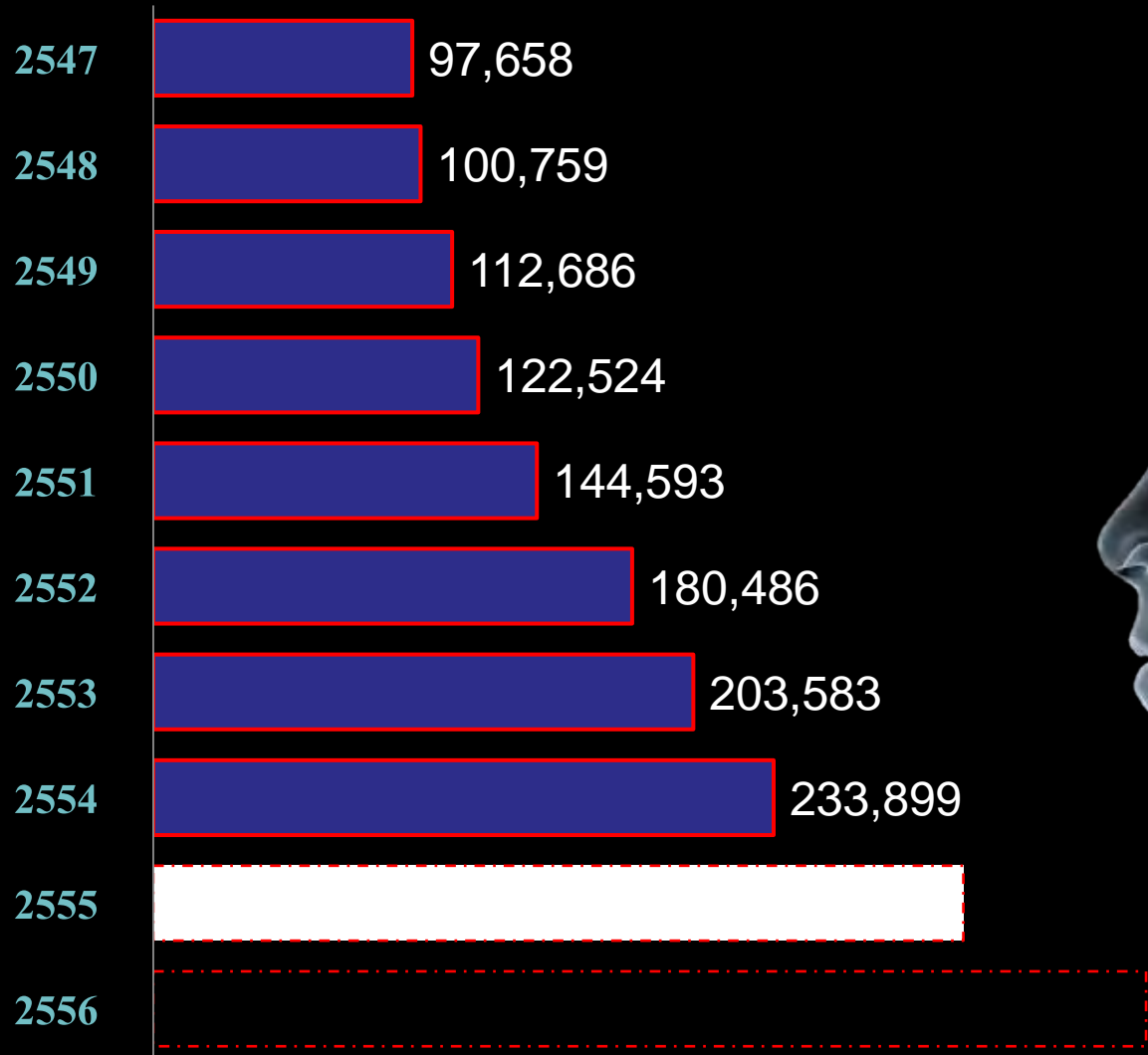


# Stroke Rehabilitation

1. Electrical Stimulation to correct Foot Drop (เดินดี)
2. Electromyogram-Triggered Game Animation
3. Future Plan

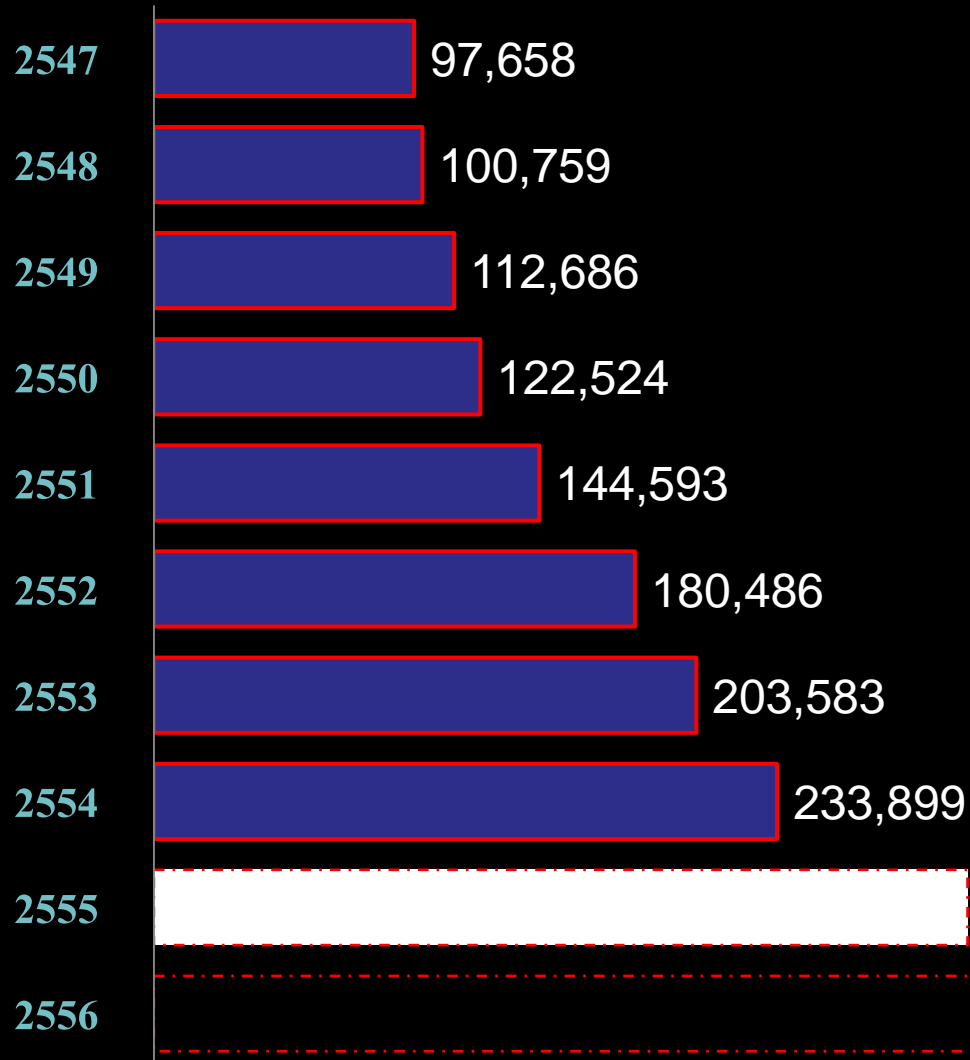


# Strokes in Thailand (each year)



ข้อมูลจาก กองควบคุมโรค กรมการแพทย์ สธ.

# Strokes in Thailand (each year)

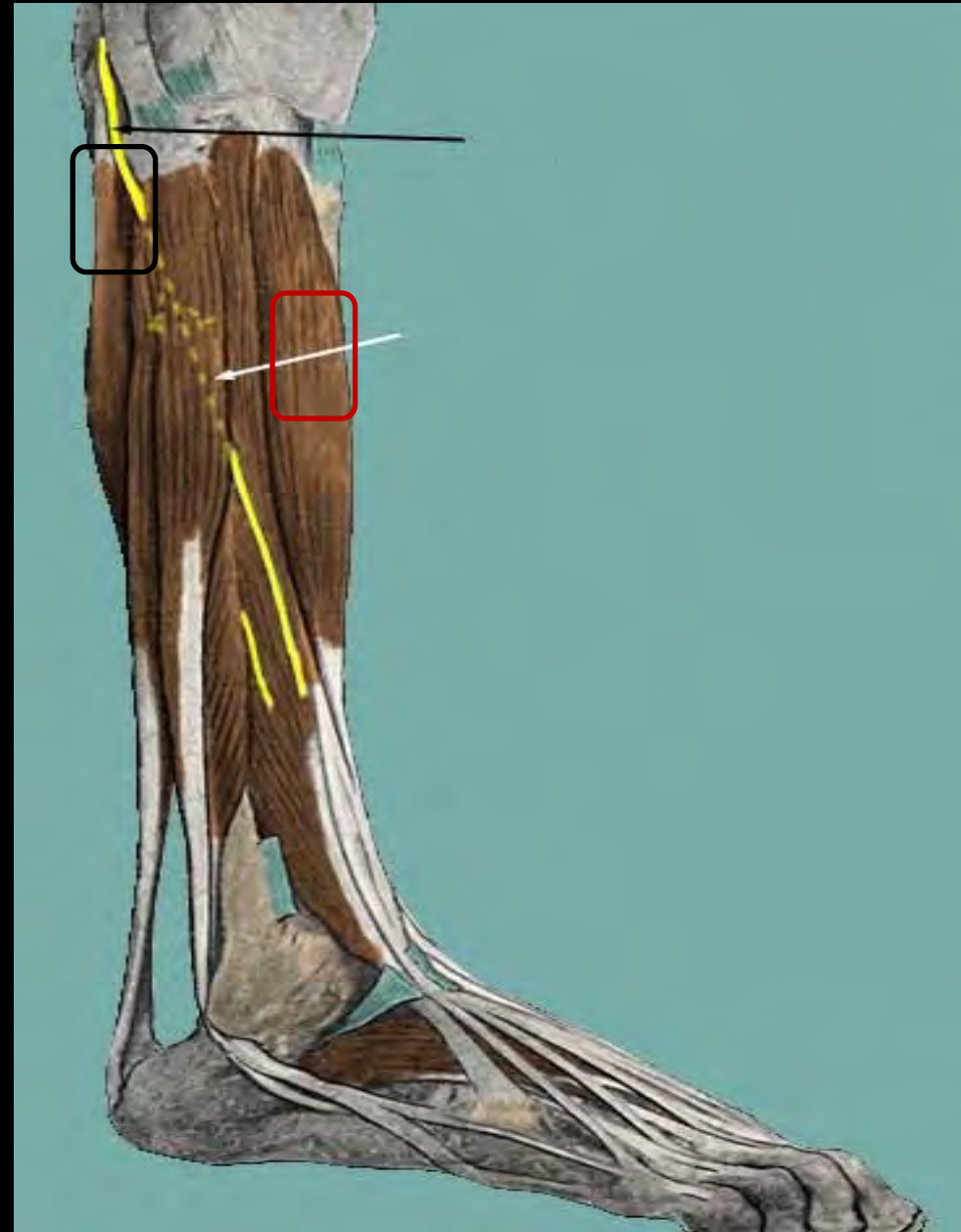


Foot drop



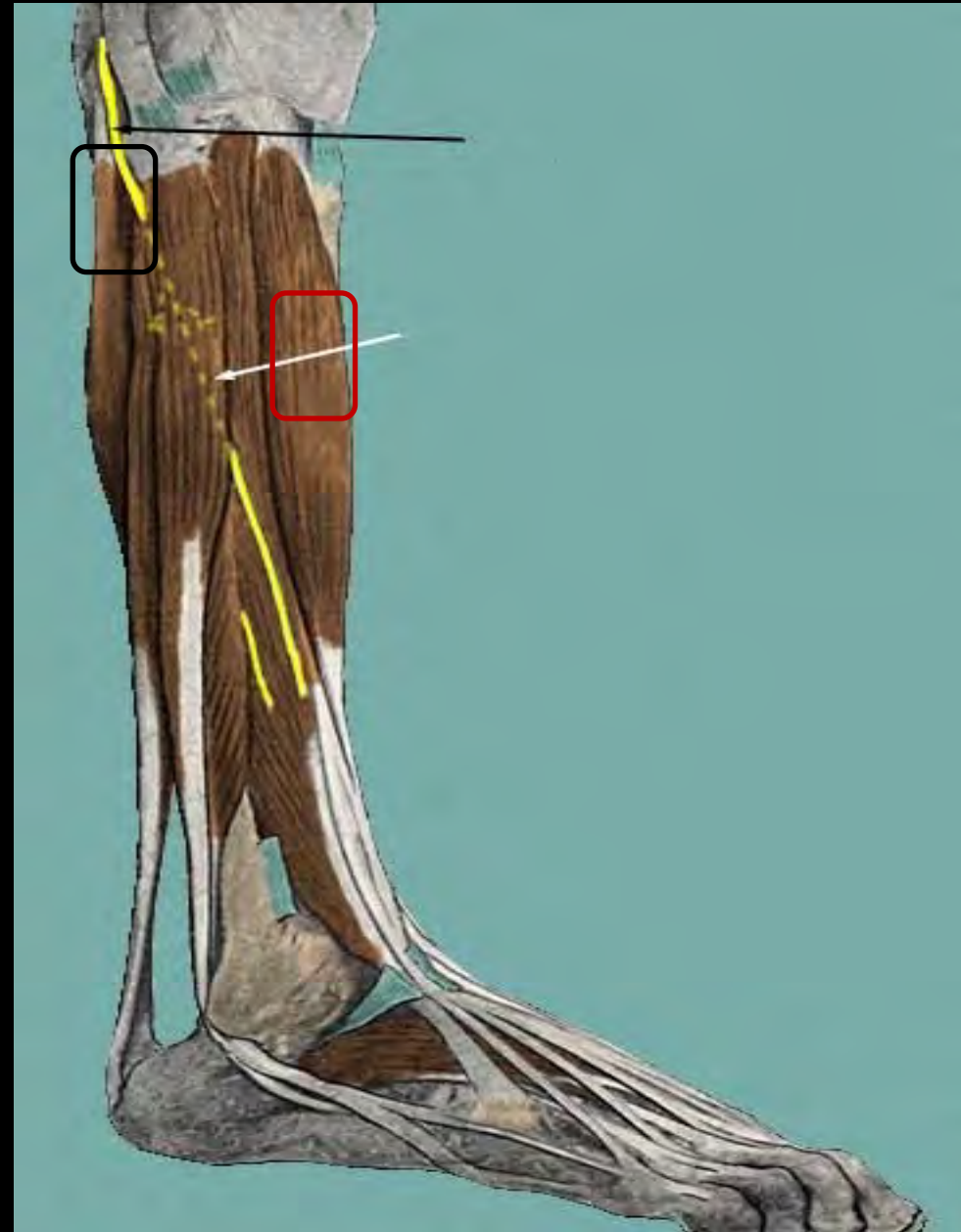


# Foot Drop Correction



AFO (เฟือกอ่อน)

# Foot Drop Correction



Electrical Stimulation <sup>14</sup>





# เดินดี









1. Stimulator Device

2. Electrodes

3. Sensor

Lift the toe when the heel is lifted



	 Bioness L300	 WalkAide	 ODFS® Pace	 XFT-2001	 HK Polytechnic	 เด็นดีจ๊
ประเทศ	อเมริกา	อเมริกา	อังกฤษ	จีน	ฮ่องกง	ไทย
ขนาด(มม.)	74x43x15	81x61x19	72x62x26	99x66x18	90x65x26	47x27x10
น้ำหนัก	95g	88g	112g	89g	130g	12g
เซ็นเซอร์	เซ็นเซอร์ชนิดไร้สาย	เซ็นเซอร์วัดความเอียง	เซ็นเซอร์ชนิดมีสาย	เซ็นเซอร์วัดความเอียง	เซ็นเซอร์ชนิดมีสาย	เซ็นเซอร์ชนิดมีสาย
สายรัด	โครงพลาสติก	โครงพลาสติกหรือผ้ายืดรัด	ผ้ายืดรัด	ผ้ายืดรัด	-	ผ้ายืดรัด
ขั้วกระดุน	ขั้วกระดุนถาวร	ขั้วกระดุนถาวร	ขั้วกระดุนชั่วคราว	ขั้วกระดุนชั่วคราว	ขั้วกระดุนชั่วคราว	ขั้วกระดุนถาวร
แบตเตอรี่	แบตเตอรี่ภายในชาร์ตได้ในตัว	1 AA Alkaline	1 9V Alkaline	2 AAA Alkaline	1 9V Alkaline	แบตเตอรี่ภายในชาร์ตได้ในตัว
ราคา (บาท)	214,000	140,000	68,000	42,800	32,000	6,000 <sup>16</sup>



Patients who can  
“walk”.











<http://www.facebook.com/DearnDee>







1) NSC 2011-1st

**Jirawat Jitprasutwit  
Ratikorn Chaiwattanatam**



2) iCREATE 2012-metrit



3) National Outstanding Youth Award 2011

- 1) 1'st Handicap Program : National Software Contest 2011
- 2) Merit Award : I-Create 2012, Singapore
- 3) National Outstanding Youth Award 2011
- 4) 1'st Electronic Program : IEEE Senior Project Contest 2011
- 5) Best Contribution Award: ICAN 2011, Beijing China

# Stroke Rehabilitation

---

1. Electrical stimulation to correct Foot Drop (2553)
2. Electromyogram-Triggered Game Animation (2554)
3. Now trying (2555)



# Typical Rehabilitation



**No** motivation



# Our System



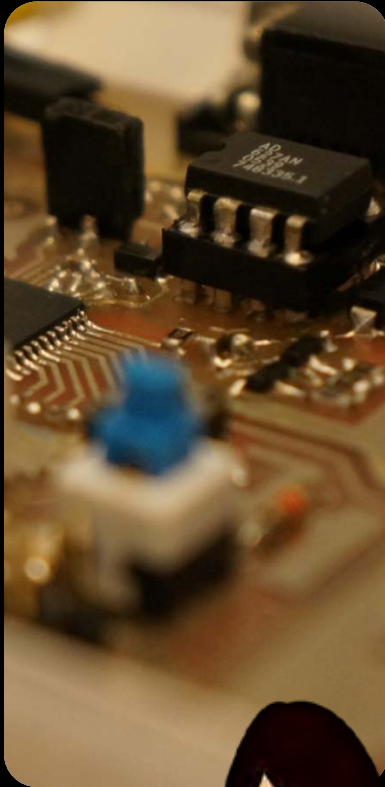
EG

ICT

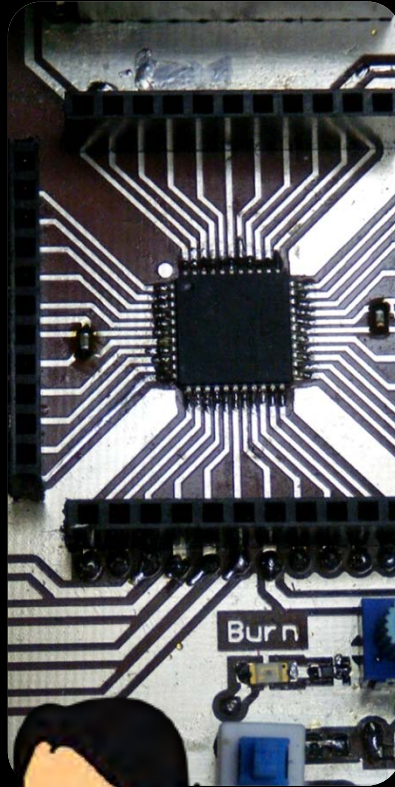


# Our System

## Analog Circuit



## Microcontroller



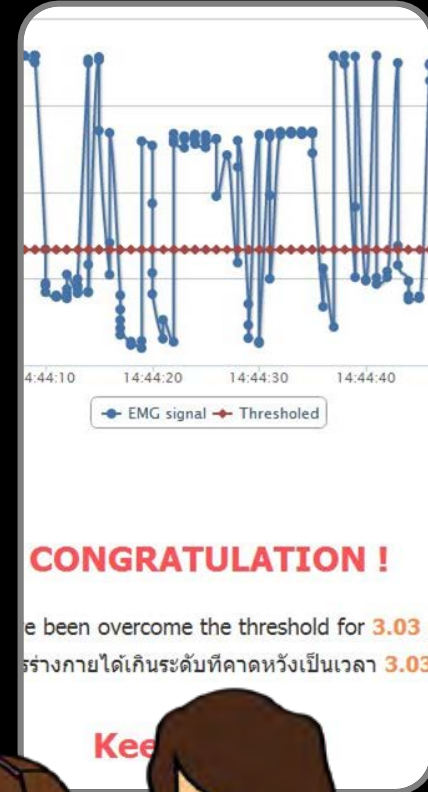
EG

## Game Animation

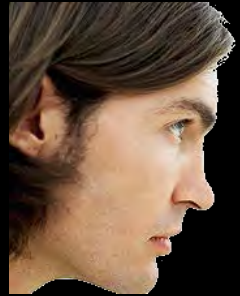


ICT

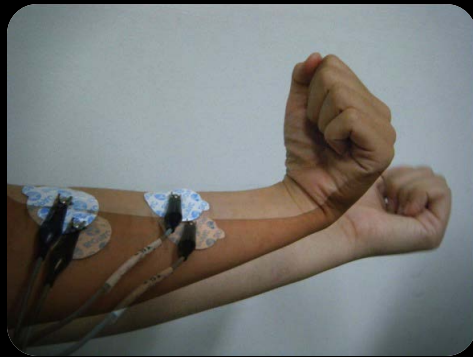
## Data Log



# EMG Biofeedback



**Game Animation**



**EMG**



**Electrical  
Stimulation**

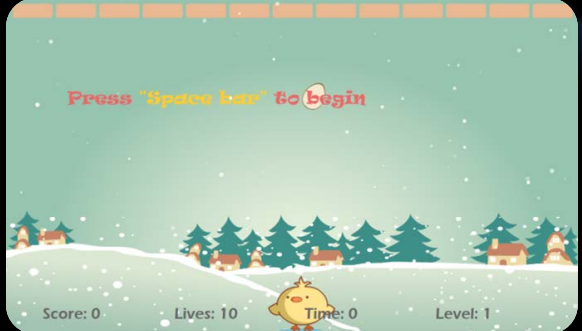
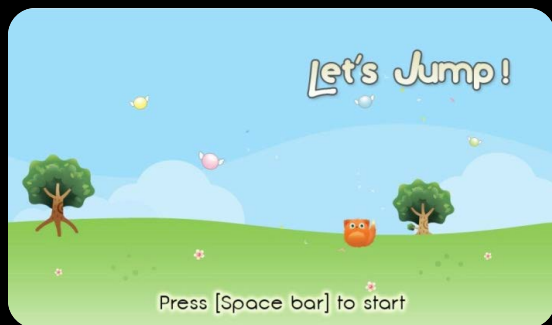


**Data**





# Game Animation



# System test at Golden Jubilee Medical Center





# Awards





# Stroke Rehabilitation

---

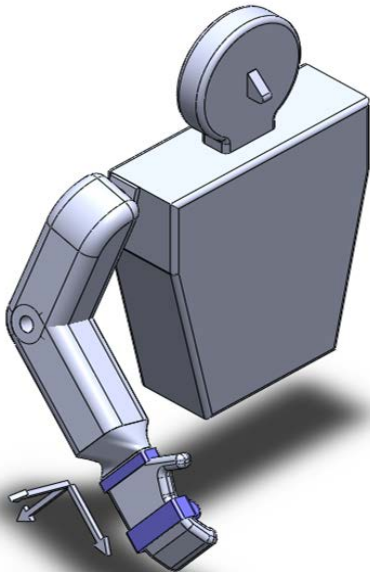
1. Electrical stimulation to correct Foot Drop (2553)
2. Electromyogram-Triggered Game Animation (2554)
3. Now trying (2555)

# Home Rehab System

- Movement and grasp sensors
- Tiny !!!
- Bodily-controlled Game at home
- Multiplayer



- Weekly visit
- Report



# Our Team at Mahidol

Engineer	Zeng Lertmanorat, Ph.D	Electronic and Electrode
	Teerapong Sookjit, BS	Mechatronic
	Soranat Rhaipu, Ph.D	Material
	Noppon Wirachaewchanchai, MS	Machining
	Thaweelap Limpivilat, MS	Rapid Prototype
Science	Toemsak Sriksirin, Ph.D	Polymer encapsulation
Vet Sci	Somsak Wattananit, DVM	Animal Test
	Phingphol Charoonrut, DVM	Animal Test
Rama	Attaporn Boonkerd, MD	Epilepsy, Chronic Pain
	Vachira Kochakarn, MD	Bladder Emptying
Siriraj	Salan Nanta-Aree, MD	Parkinson's Disease
	Witsanu Kumthornthip, MD	Stroke Rehabilitation
GJ	Wipawee Laksanakorn, MD	Stroke Rehabilitation
PhyTherapy	Wimonrat Sakullertphasook,PT	Rehabilitation
ICT	Vasaka Visoottiviseth, PhD	Game Animation
MUIC	boonyanit mathayomchan, PhD	Game Animation







**MAHIDOL  
UNIVERSITY**  
*Wisdom of the Land*

**Salaya Campus**  
**1 Nov 2554**