พยาธิวิทยาของระบบประสาท

รศ.พญ.ดวงพร นะคาพันธุ์ชัย

เนื้อหา

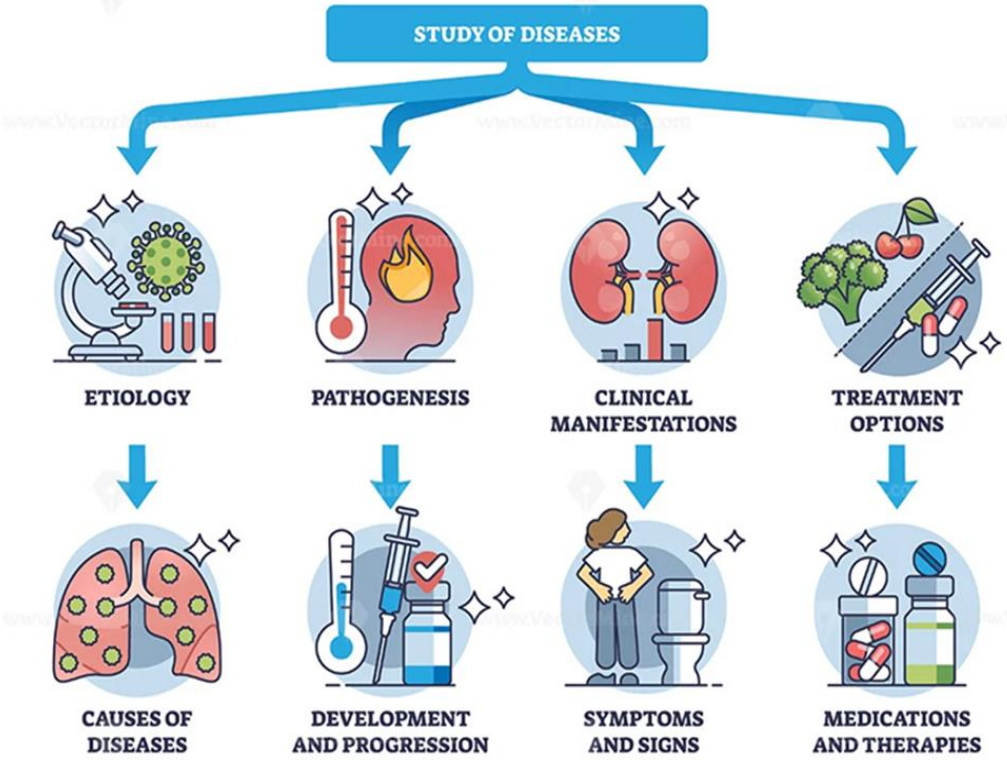
1. ระบบประสาท
   - โครงสร้างระบบประสาท
   - การทำงานของระบบประสาท
2. พยาธิวิทยา
   - ระบบประสาทส่วนกลาง
   - ระบบประสาทส่วนปลาย
   - ระบบประสาทอัตโนมัติ
3. สาเหตุและกลไกของความผิดปกติ

ตารางเรียน “พยาธิวิทยาตามระบบ”

คาบที่	วัน เดือน ปี	เนื้อหา
๙	๑ กพ ๖๗	พยาธิวิทยาระบบประสาท (Pathology of Nervous system)
๑๐	๘ กพ ๖๗	พยาธิวิทยาระบบทางเดินหายใจ (Pathology of Respiratory system)
๑๑	๑๕ กพ ๖๗	พยาธิวิทยาระบบไหลเวียนโลหิต (Pathology of Cardiovascular system)
๑๒	๒๒ กพ ๖๗	พยาธิวิทยาระบบย่อยอาหาร (Pathology of Digestive system)
๑๓	๒๙ กพ ๖๗	พยาธิวิทยาระบบต่อมไร้ท่อ (Pathology of Endocrine system)
๑๔	๗ มีค ๖๗	พยาธิวิทยาผิวหนัง (Skin Pathology)
๑๕	๑๔ มีค ๖๗	พยาธิวิทยาทางโลหิตวิทยา (Hematopathology)
๑๖	**๒๑ มีค ๖๗**	**สอบปลายภาค**

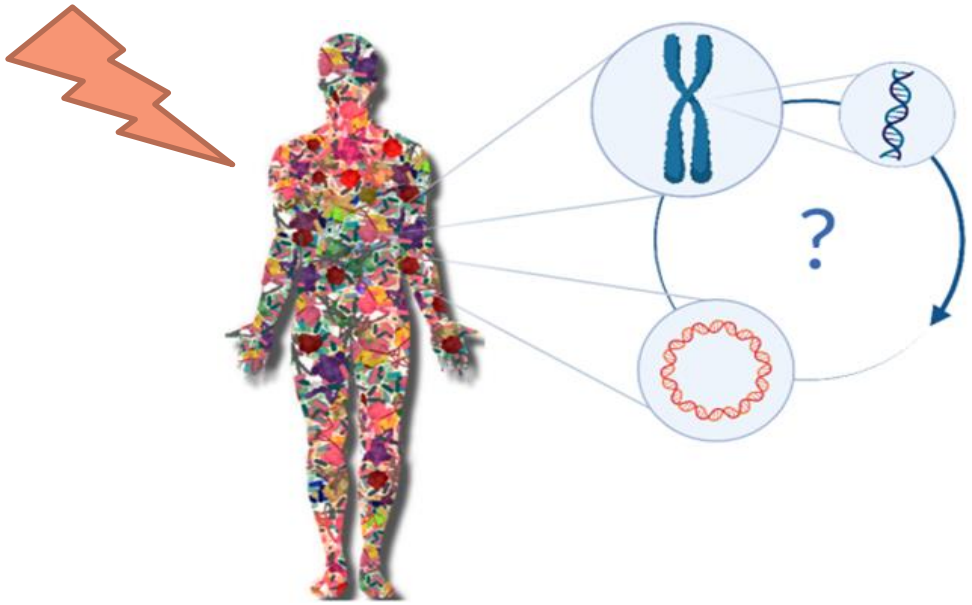
พยาธิวิทยา (Pathology)

- หมายถึง การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างและหน้าที่ในเนื้อเยื่อและอวัยวะซึ่งนำไปสู่การเกิดโรค



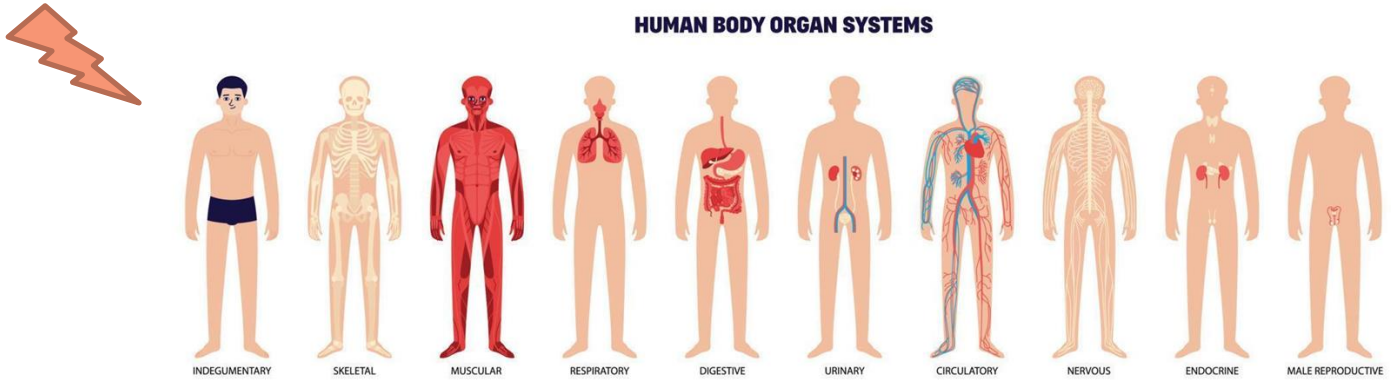
พยาธิวิทยาทั่วไป

- หมายถึง การศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ อวัยวะ เนื้อเยื่อ เซลล์และองค์ประกอบเซลล์โดยทั่วไปไม่เจาะจง แสดงผลการเปลี่ยนแปลงออกมาเมื่อถูกคุกคามหรือได้รับอันตรายจากสิ่งแวดล้อมทั้งภายใน และภายนอกร่างกาย

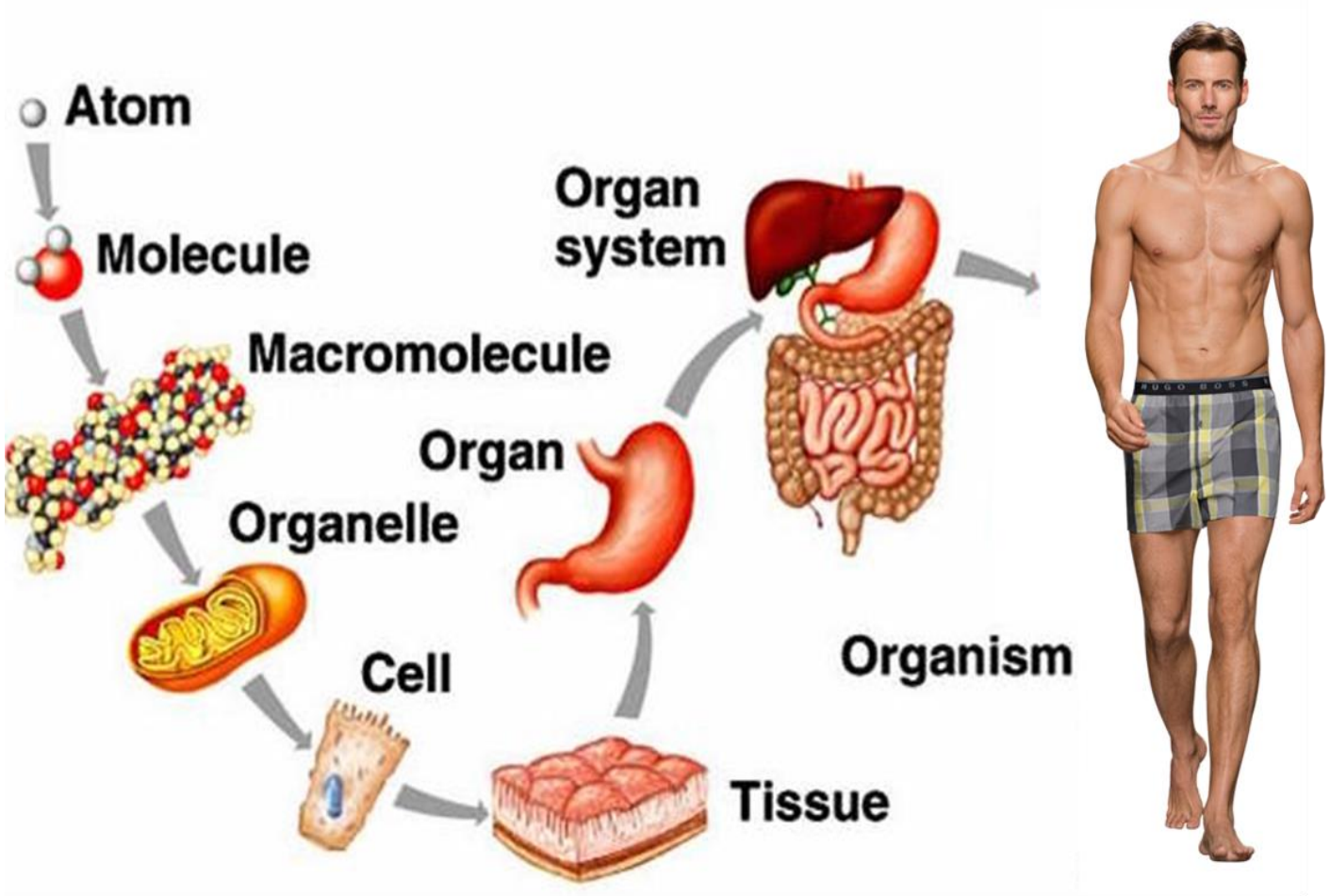


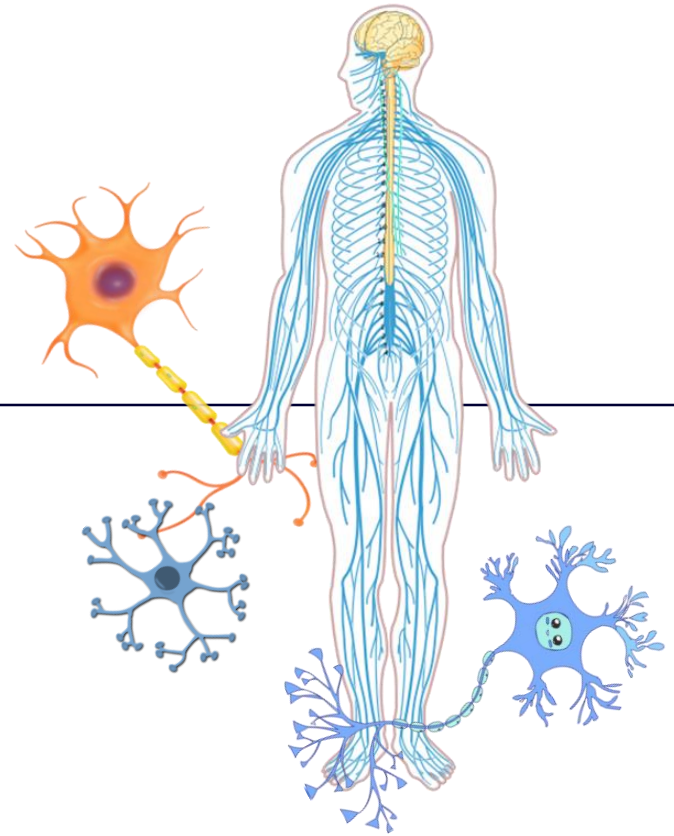
พยาธิวิทยาตามระบบ

- หมายถึง การศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ อวัยวะ เนื้อเยื่อ เซลล์ เฉพาะระบบใดระบบหนึ่ง แสดงผลการเปลี่ยนแปลงออกมา เมื่อถูกคุกคามหรือได้รับอันตรายจากสิ่งแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกร่างกาย



องค์ประกอบของร่างกาย

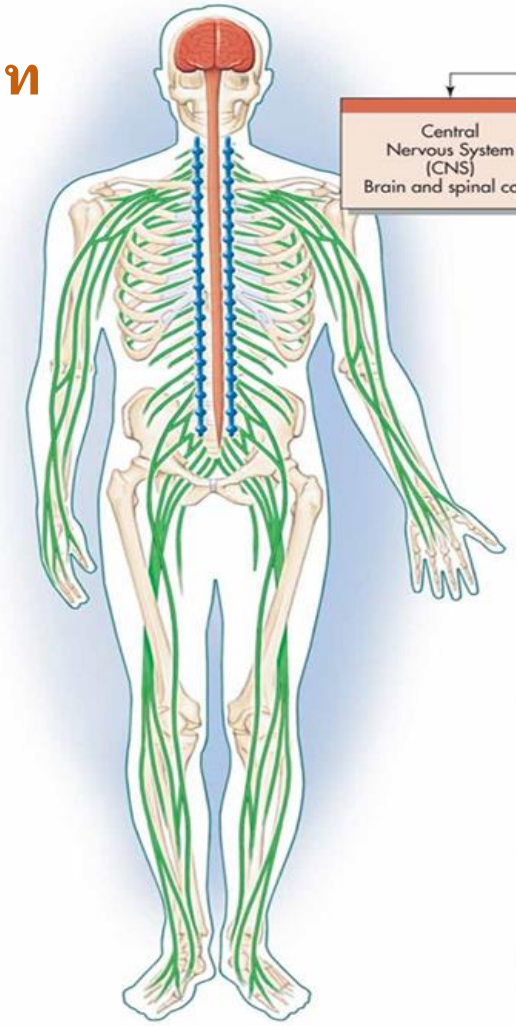


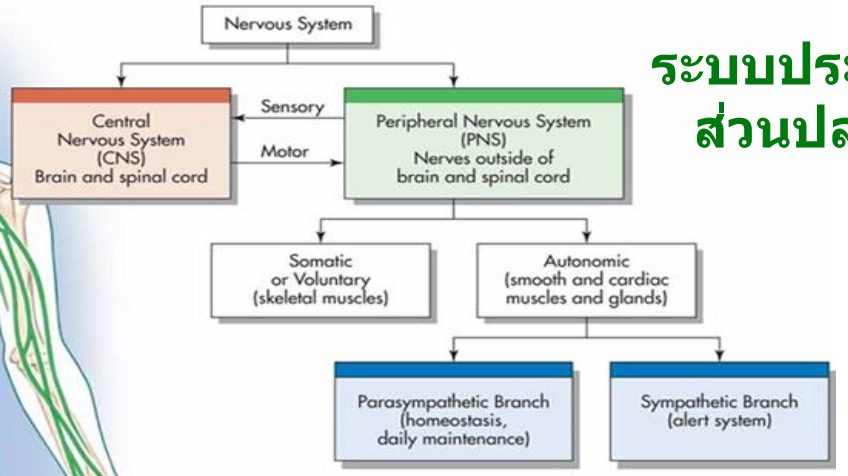


ระบบประสาท
Nervous System

โครงสร้างระบบประสาท

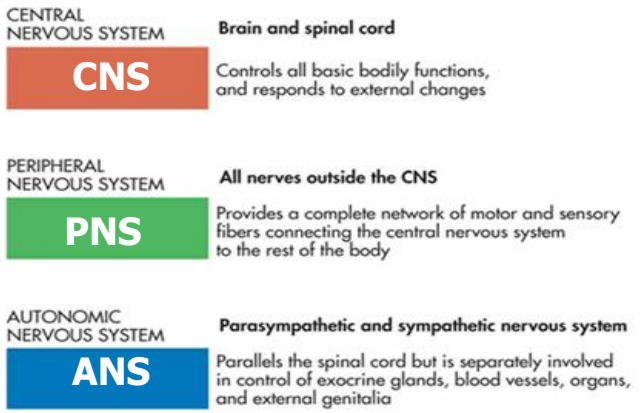
ระบบประสาท
ส่วนกลาง



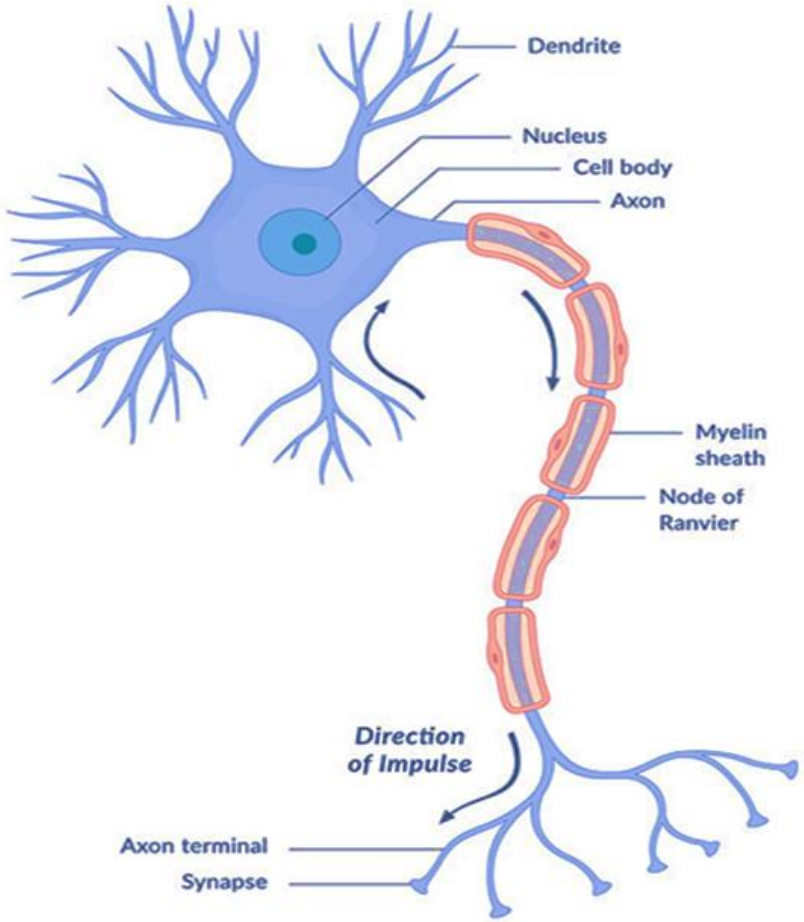


ระบบประสาท
ส่วนปลาย

ระบบประสาท
อัตโนมัติ



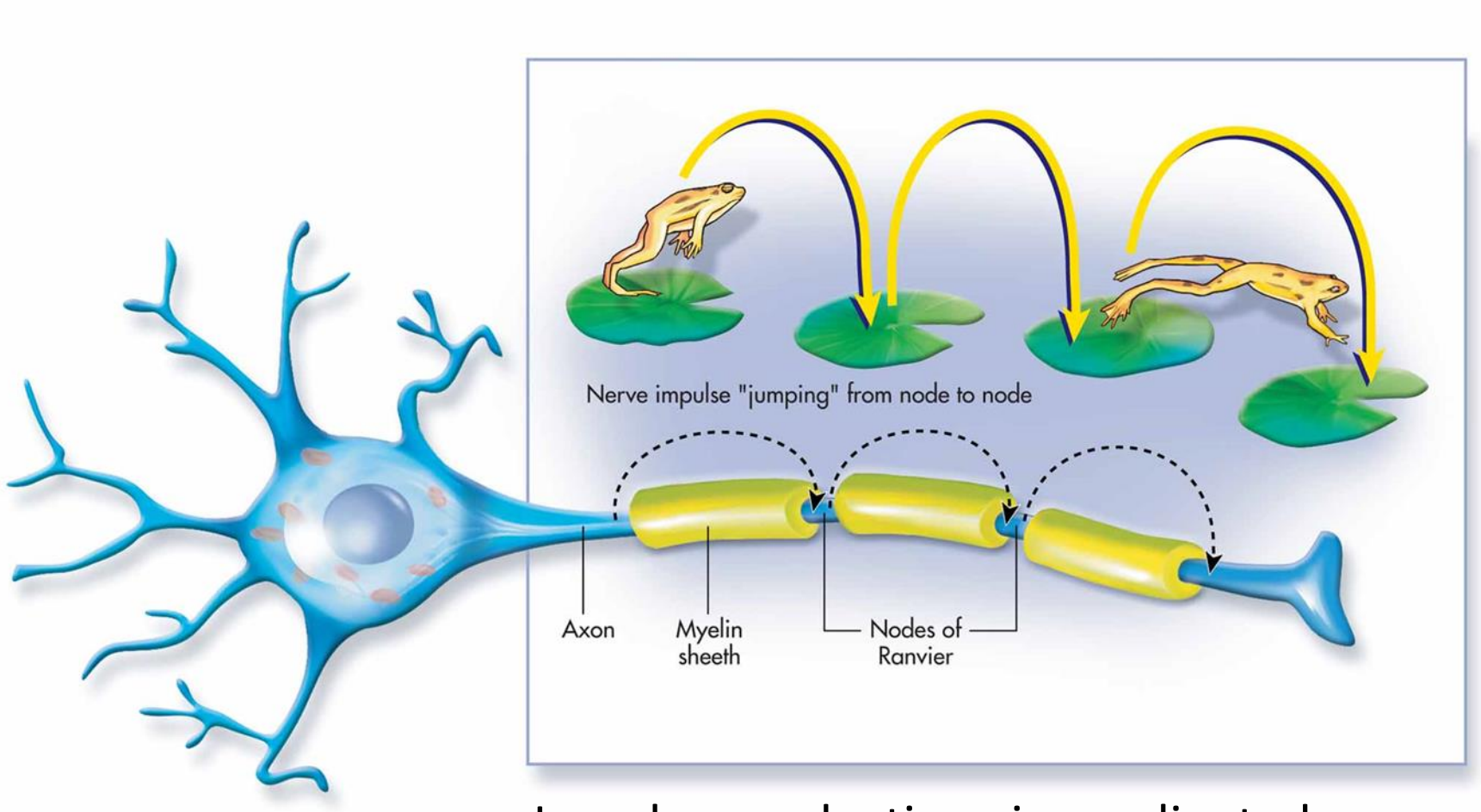
เซลล์ประสาท (Neuron)



หน้าที่:

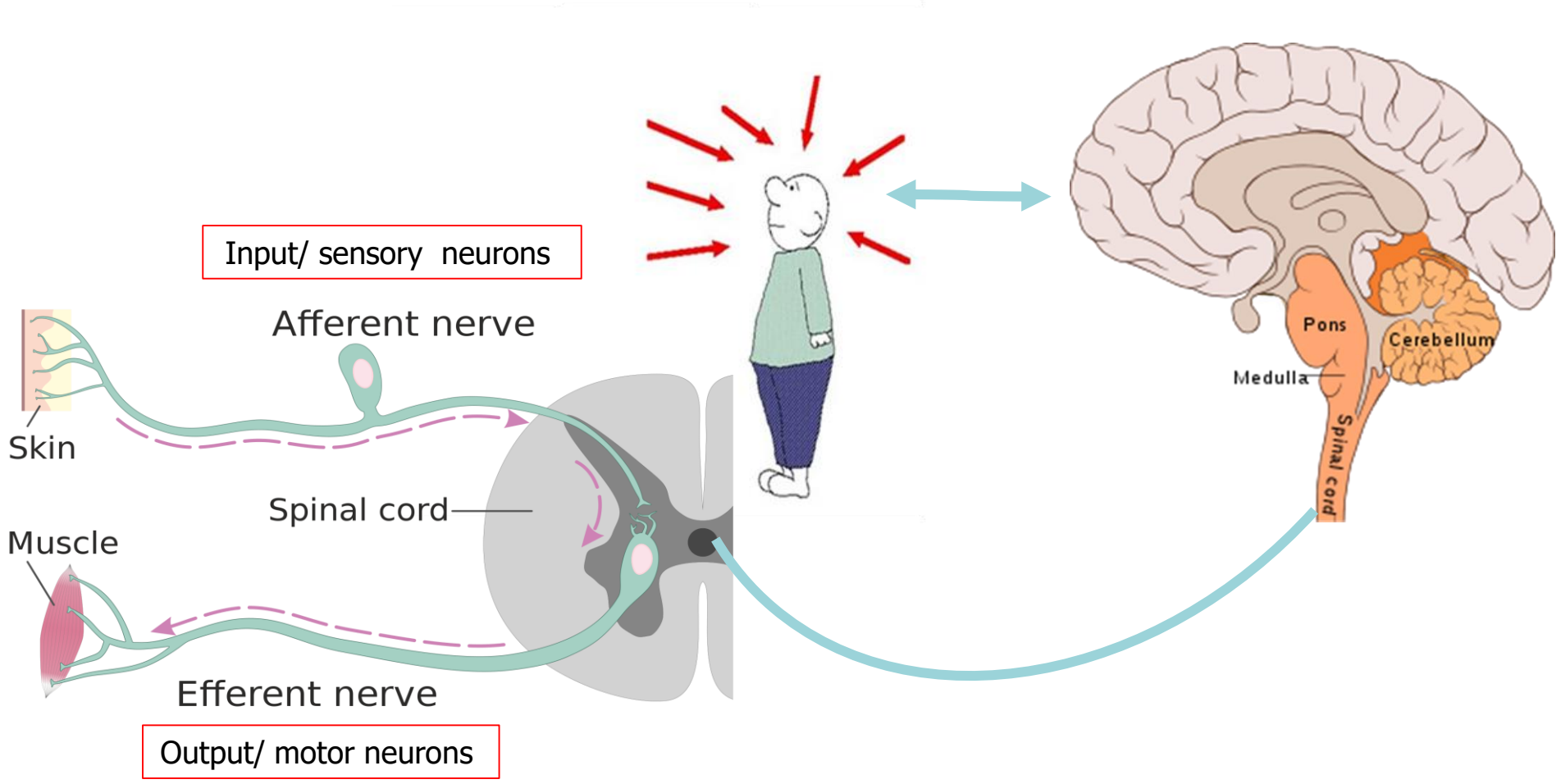
- Body: cell metabolism
- Dendrites: receive information from the environment
- Axon: generates and sends signals to other cells
- Axon terminal: where signal leaves cell
- Synapse: where axon terminal and receiving cell combine

การนำส่งสัญญาณของเซลล์ประสาท



Impulse conduction via myelinated axon

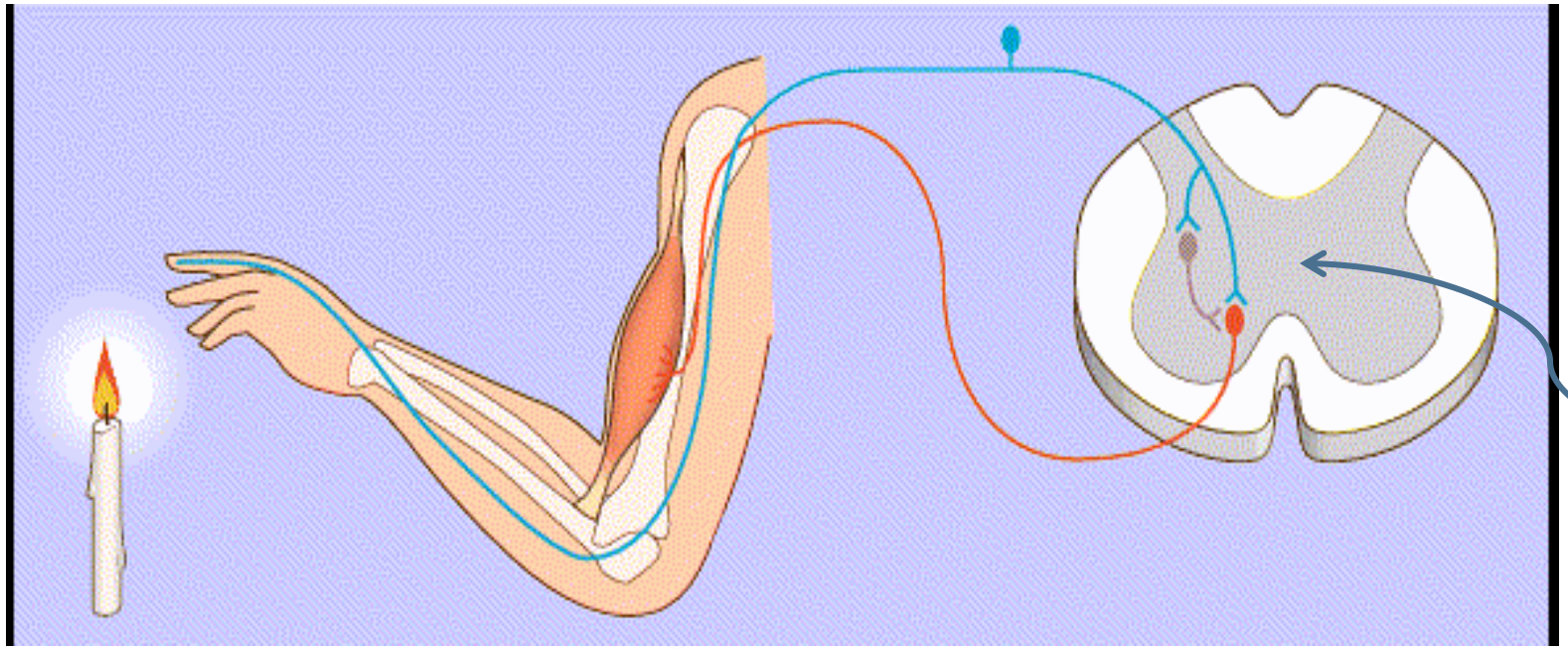
ประเภทของเซลล์ประสาทตามหน้าที่

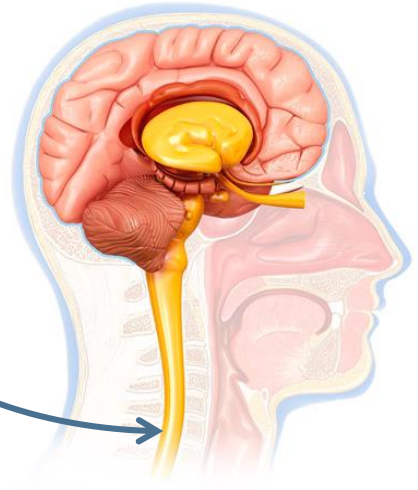


กลไกการทำงานของระบบประสาท

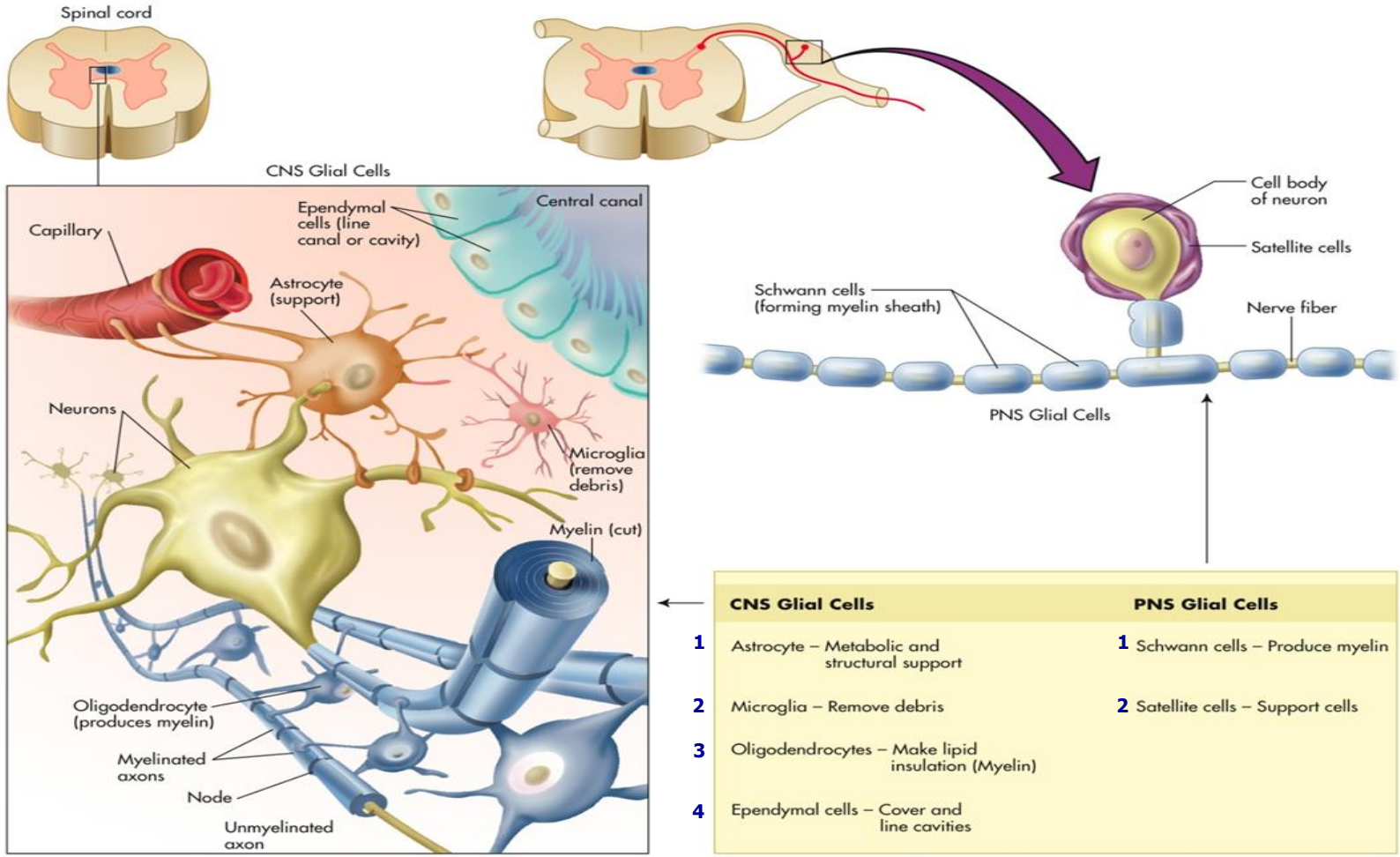
ระบบประสาท
ส่วนปลาย

ระบบประสาท
ส่วนกลาง





เซลล์เนื้อเยื่อระบบประสาท(neuroglia or glial cells)



	CNS Glial Cells	PNS Glial Cells
1	Astrocyte – Metabolic and structural support	1 Schwann cells – Produce myelin
2	Microglia – Remove debris	2 Satellite cells – Support cells
3	Oligodendrocytes – Make lipid insulation (Myelin)	
4	Ependymal cells – Cover and line cavities	

หน้าที่ของเซลล์เนื้อเยื่อระบบประสาท

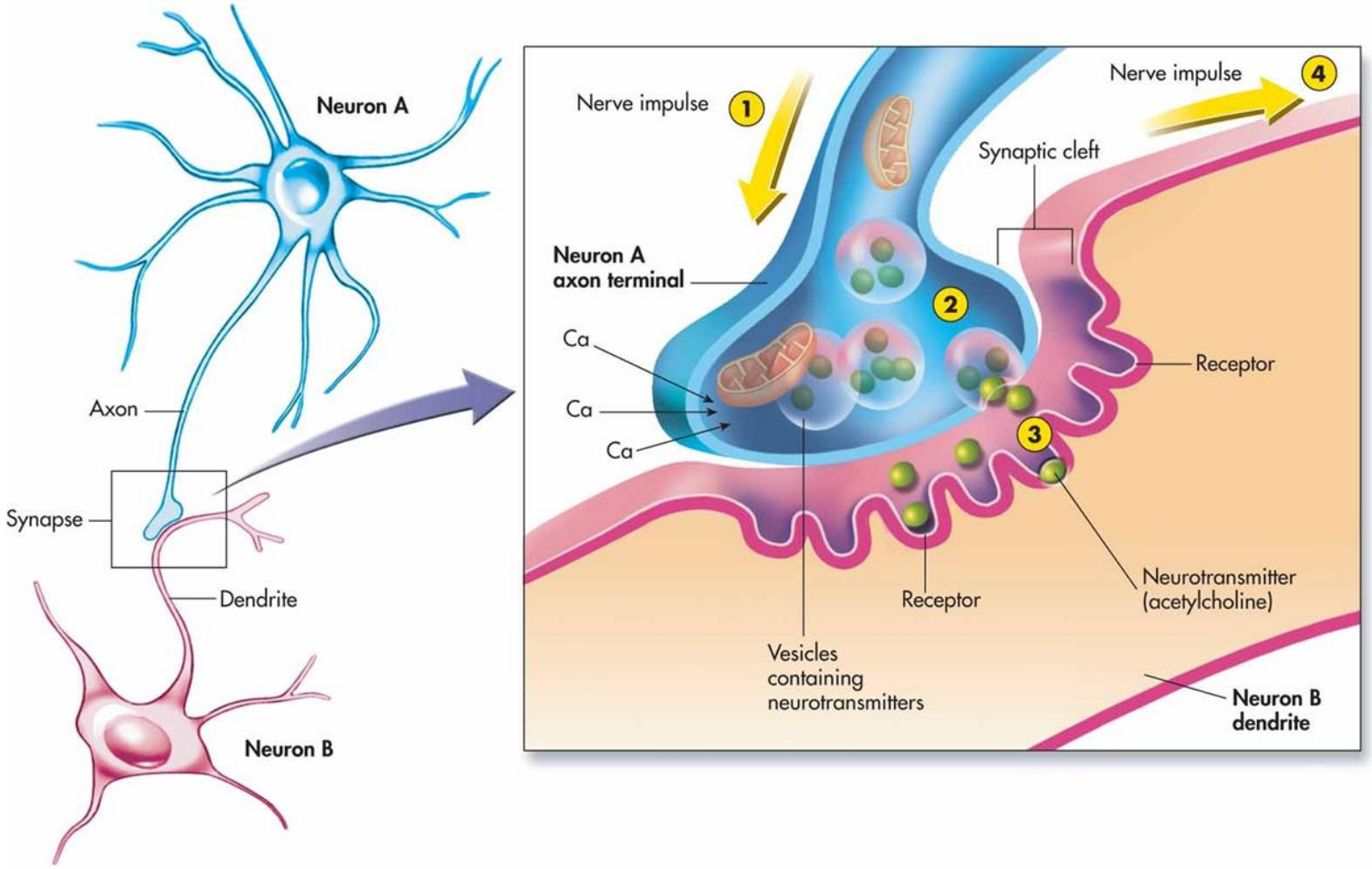
CNS มีเซลล์ 4 ชนิด :

1. **Astrocytes**: metabolic and structural support cells
2. **Microglia**: remove debris
3. **Ependymal cells**: cover and line cavities of nervous system
4. **Oligodendrocytes:** make lipid insulation called myelin

PNS มีเซลล์ 2 ชนิด :

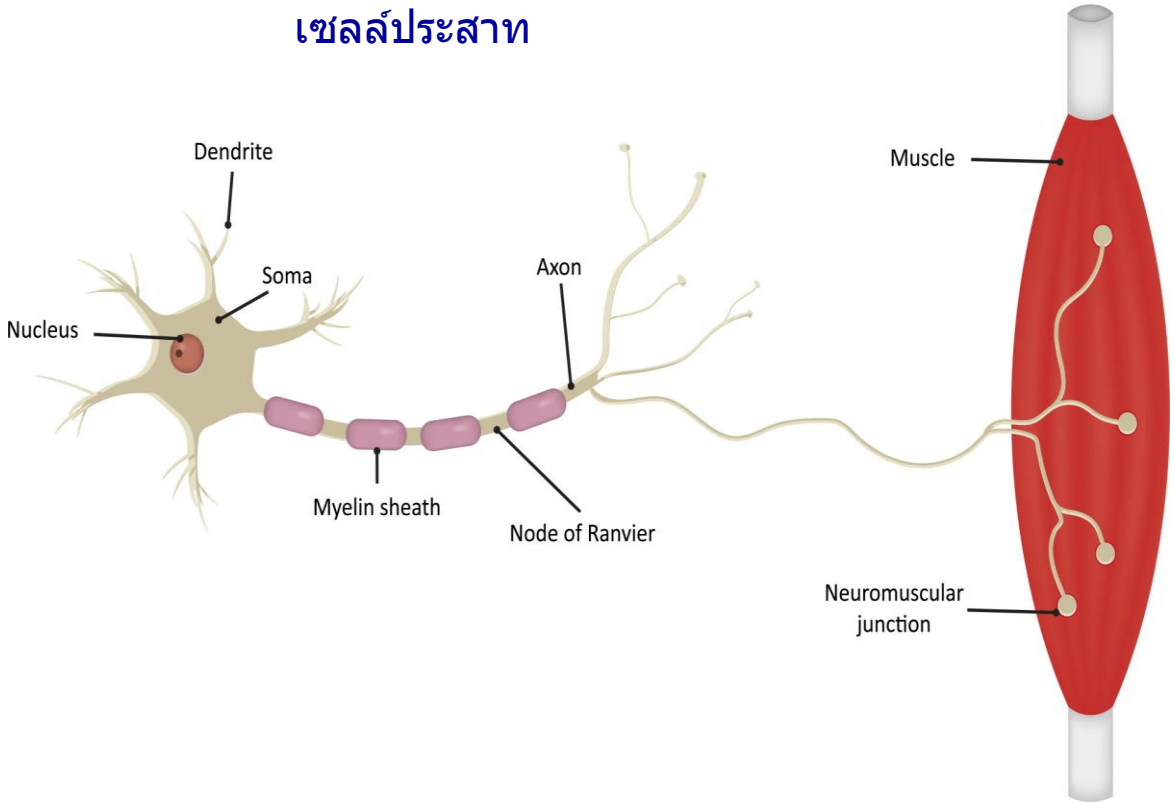
1. **Schwann cells**: make myelin for the PNS
2. **Satellite cells:** support cells

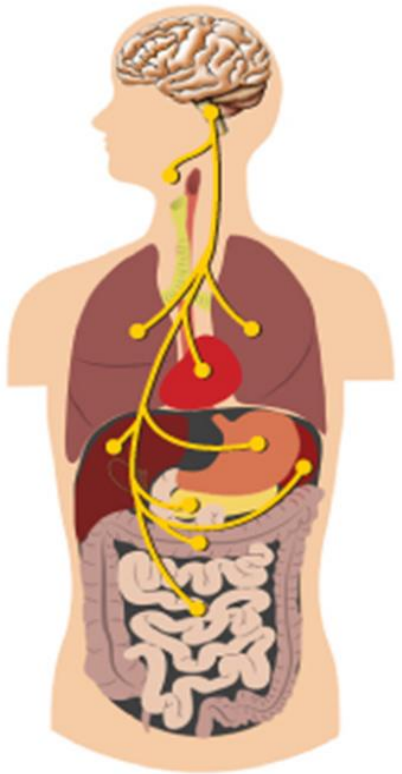
การประสานระหว่างเซลล์ประสาท (The synapse)



การประสานงานของเซลล์ประสาท

เซลล์ประสาท

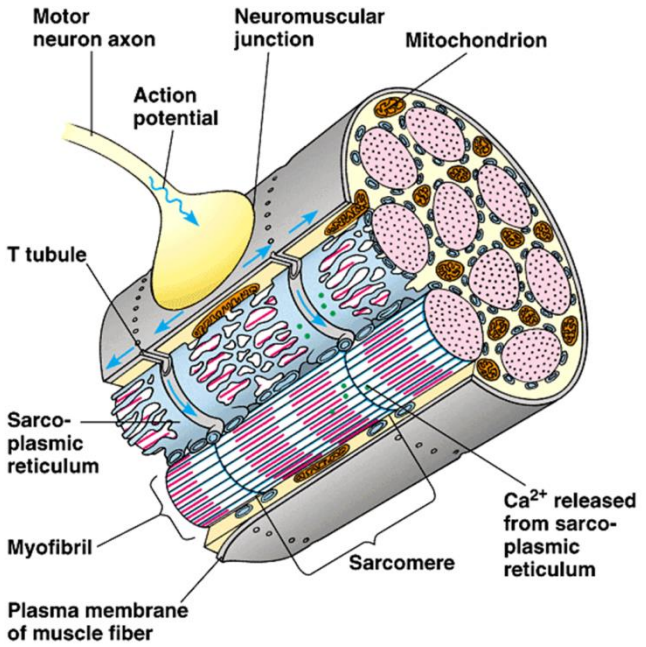




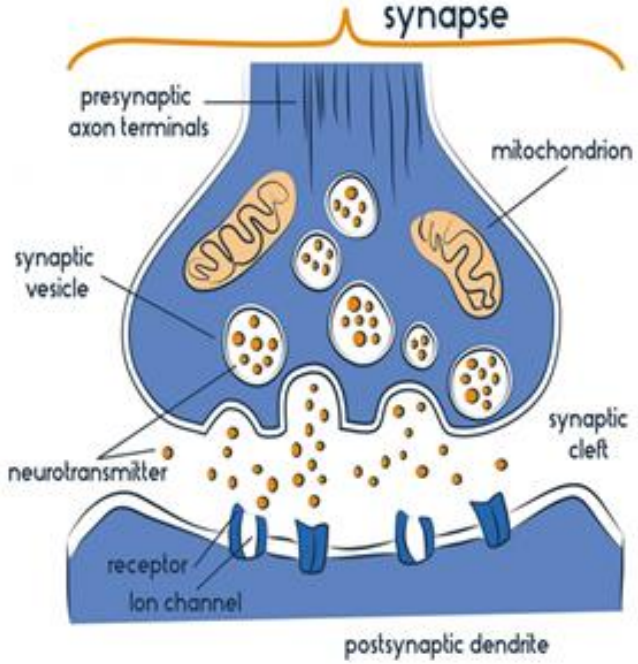
อวัยวะระบบอื่น

จุดประสานระหว่างเซลล์ประสาทกับเนื้อเยื่อ

ปลายประสาทที่กล้ามเนื้อ
ภาพจากกล้องจุลทรรศน์



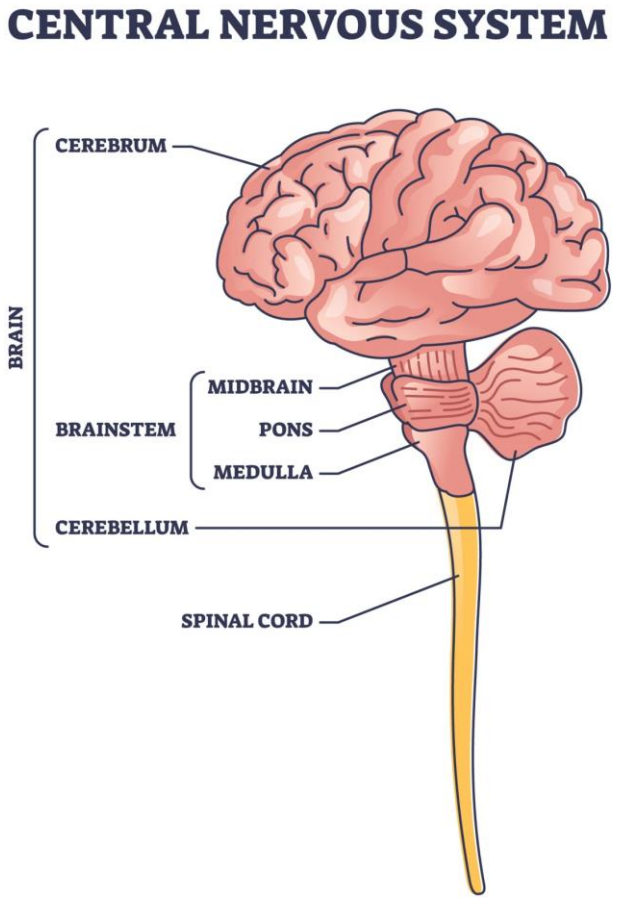
จุดปลายประสาทที่กล้ามเนื้อ

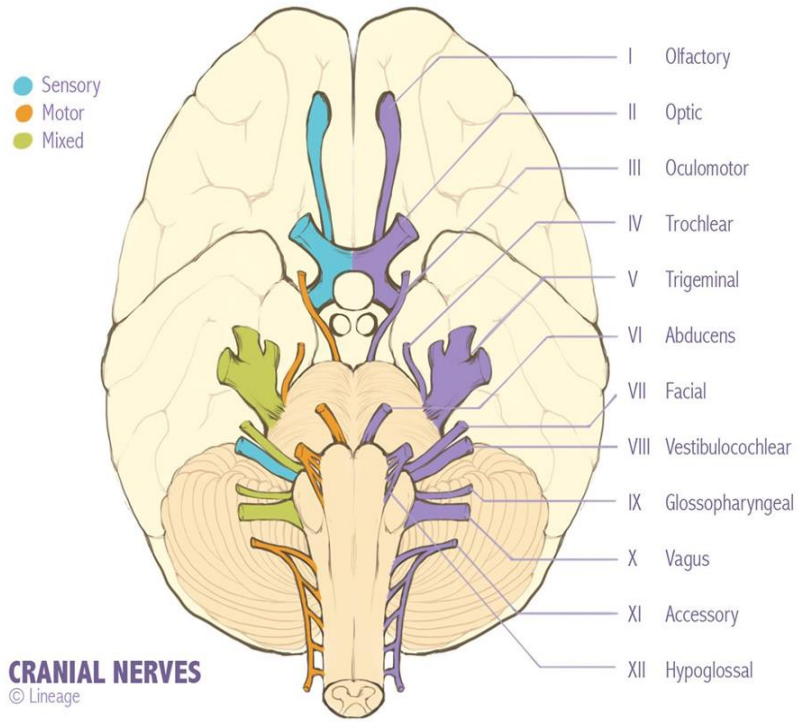


จุดประสานประสาท

พยาธิวิทยาของระบบประสาทส่วนกลาง

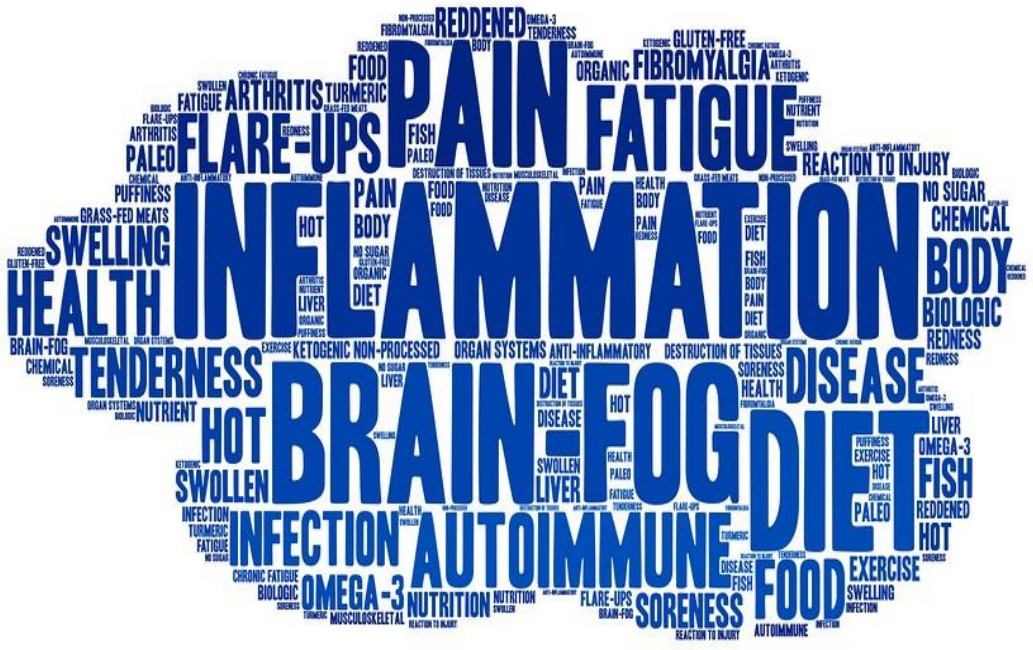
ระบบประสาทส่วนกลาง





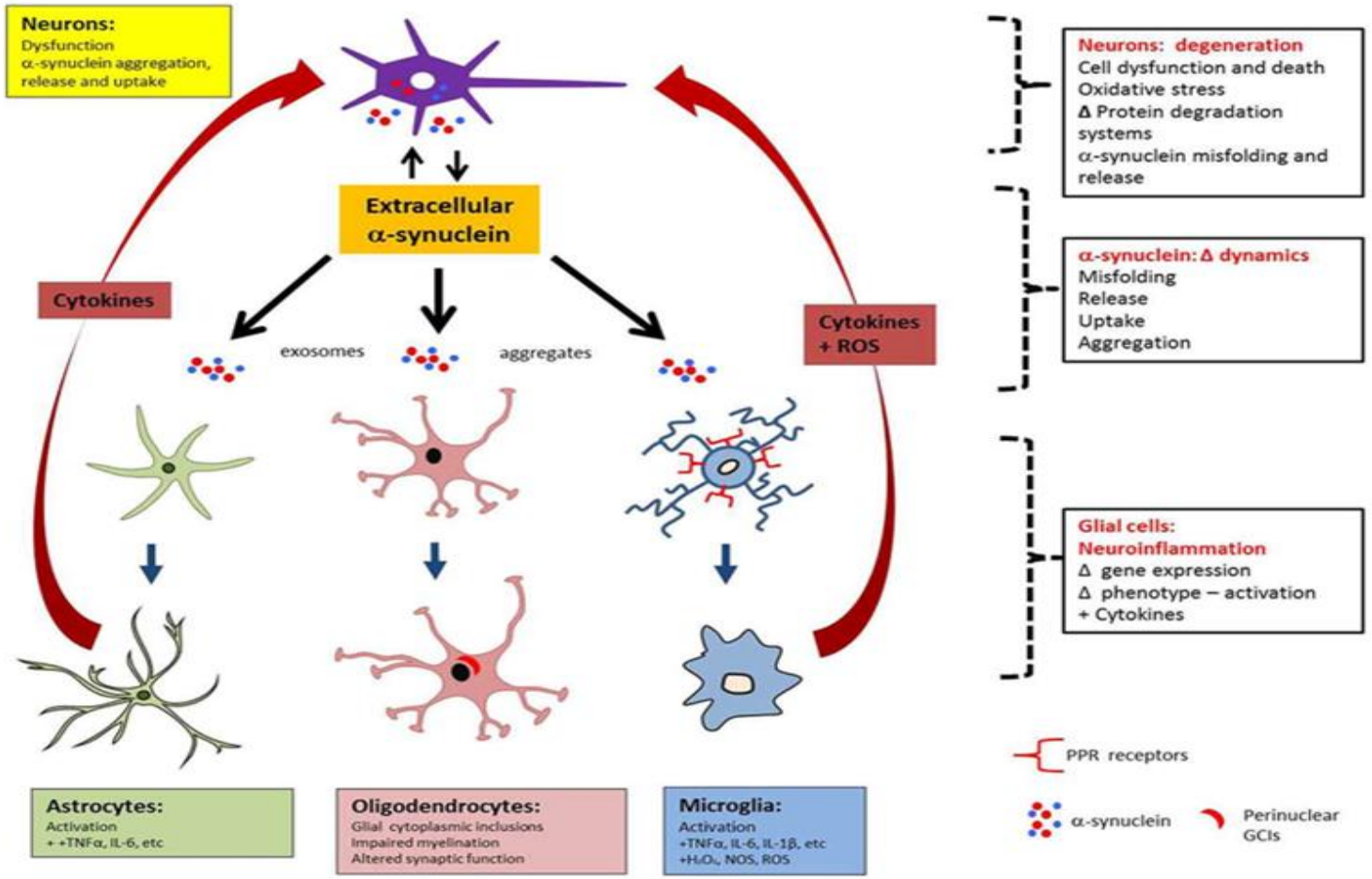
เส้นประสาทสมอง

สาเหตุของความผิดปรกติ



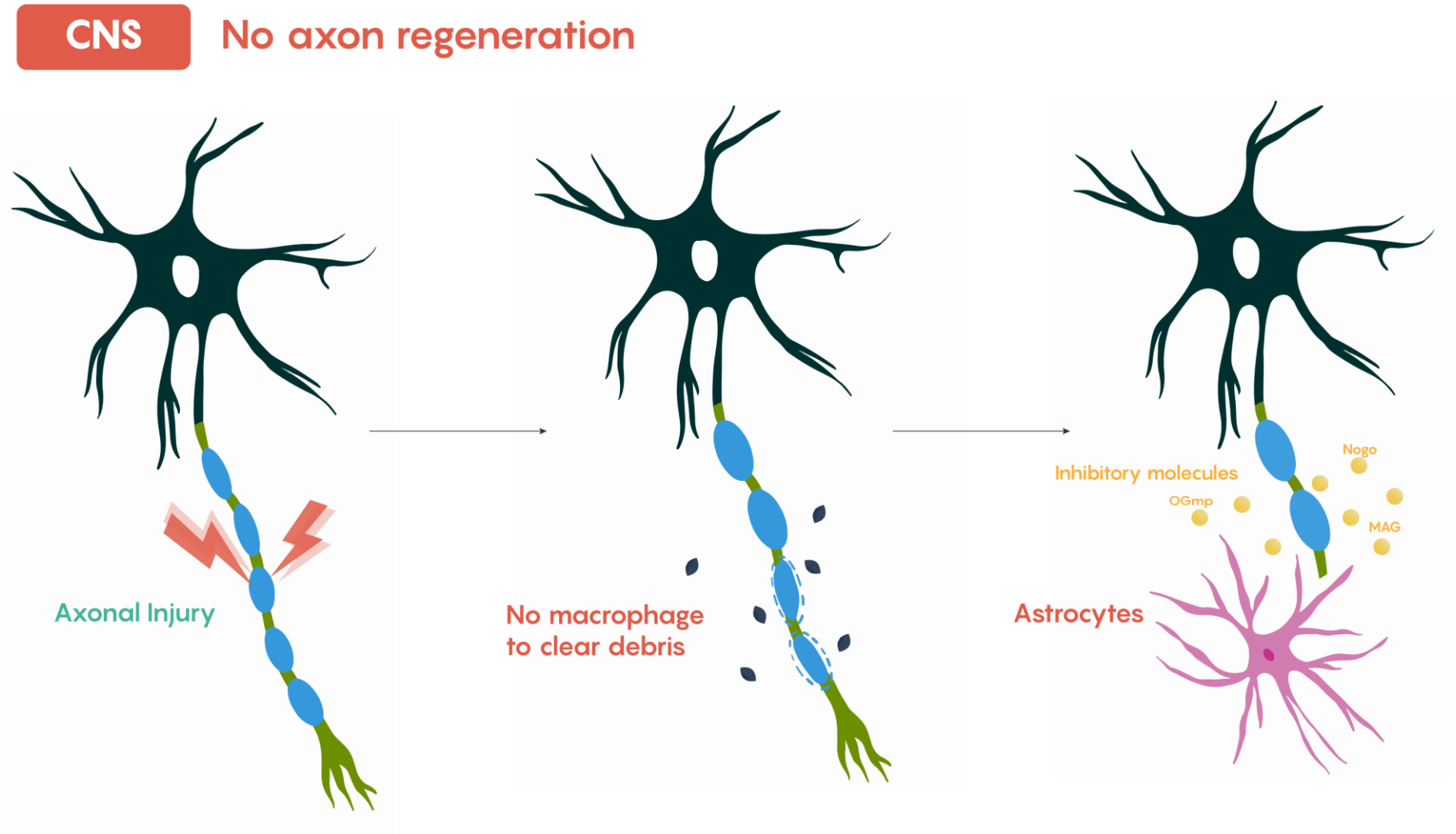
1. Traumatic brain injury (TBI)
2. Infection
3. Metabolic diseases
4. Autoimmune

พยาธิวิทยาเซลล์ประสาทส่วนกลาง

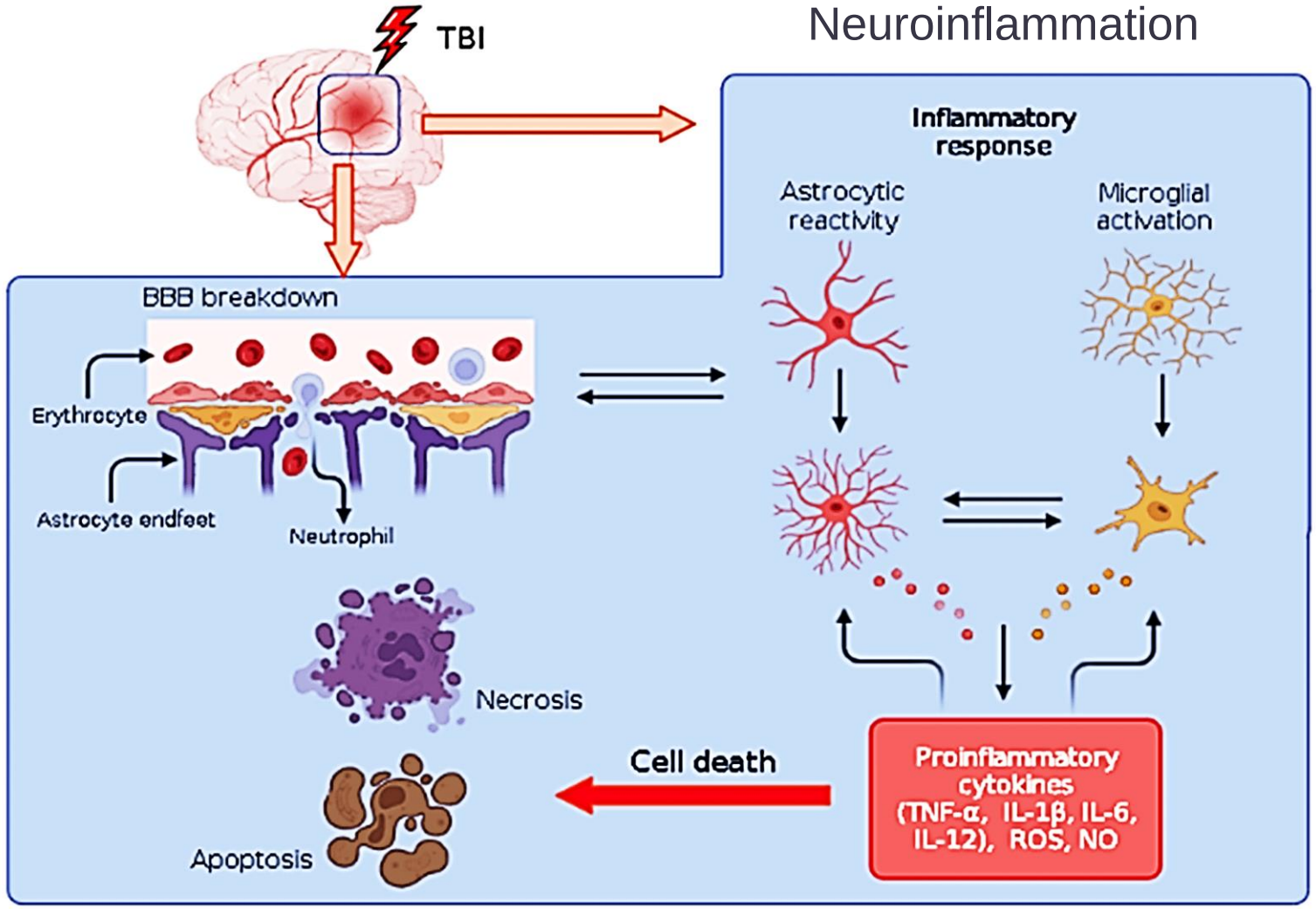


Neuronal functions & Neuroinflammation

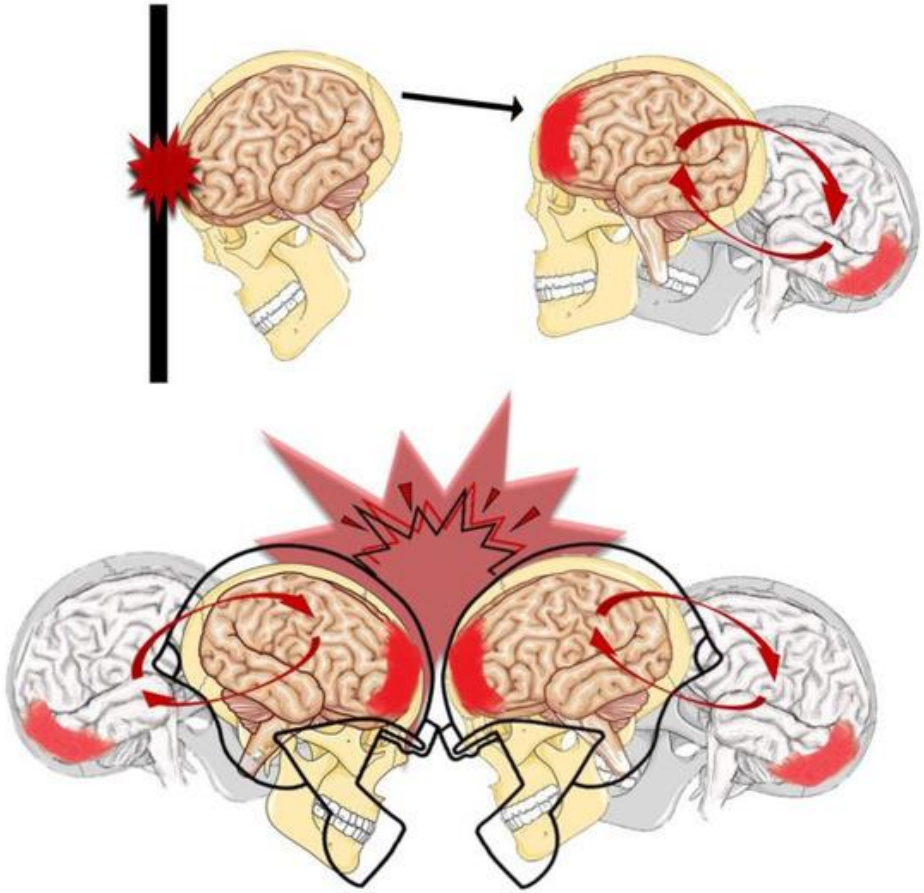
การซ่อมแซมเซลล์ประสาทส่วนกลาง



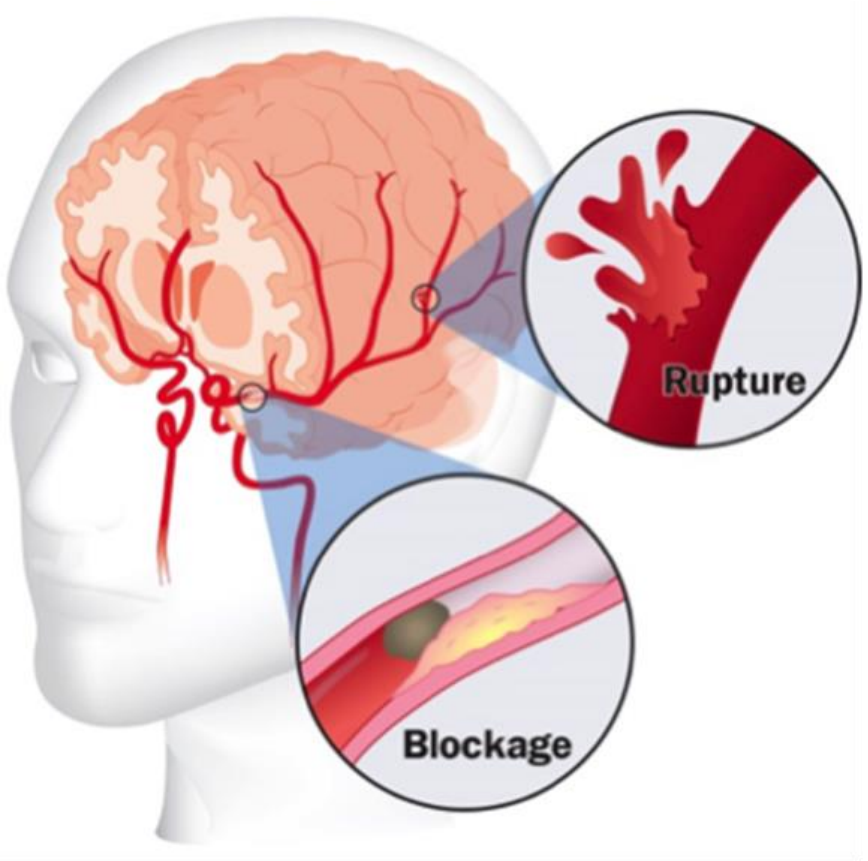
การอักเสบของระบบประสาทส่วนกลาง



1. การบาดเจ็บทางสมอง (Brain injury)

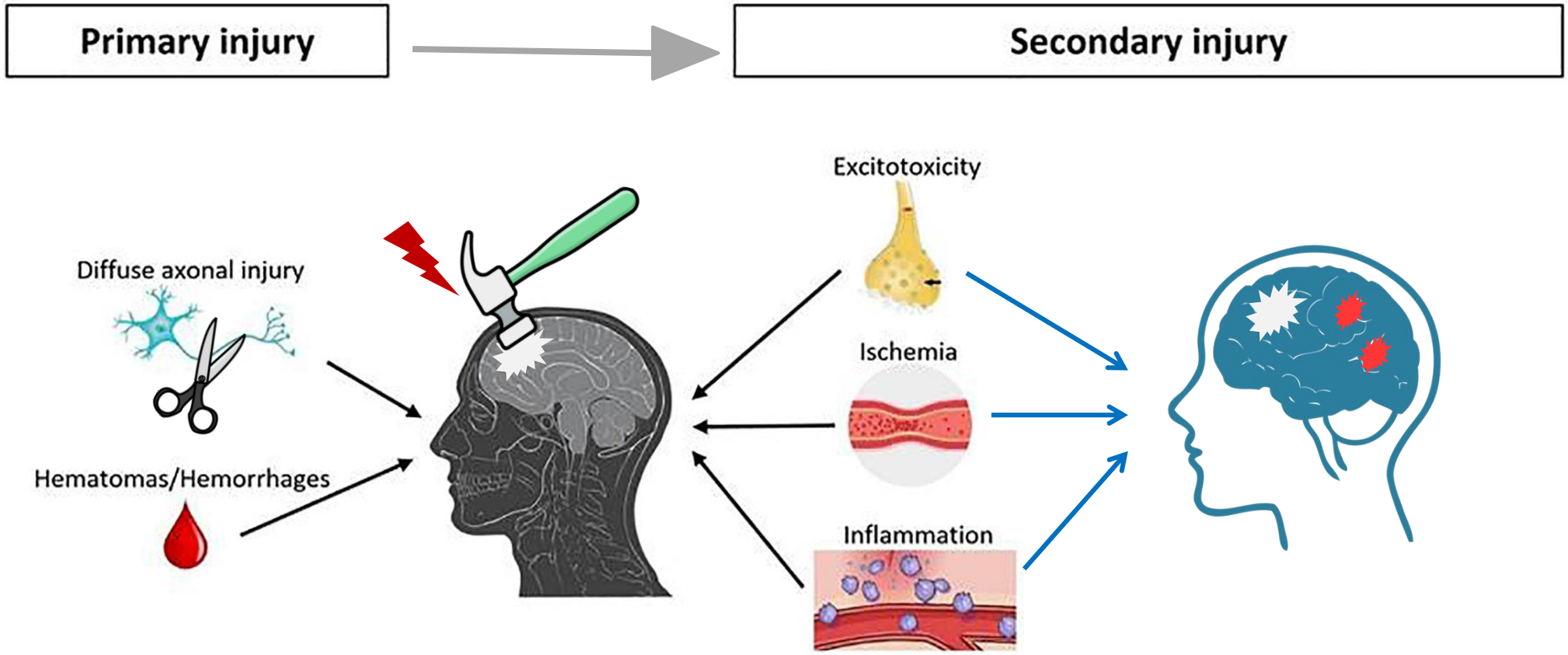


Trauma

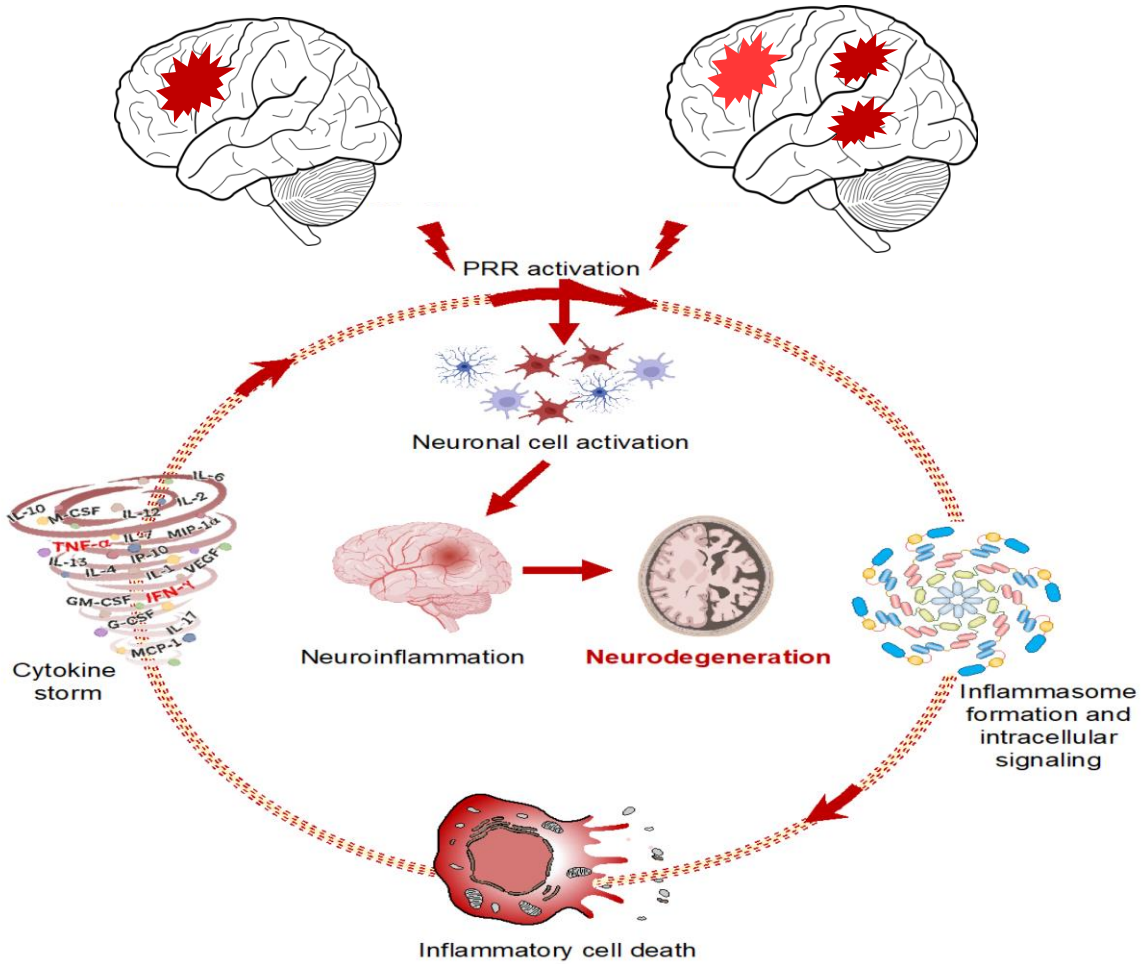


Stroke

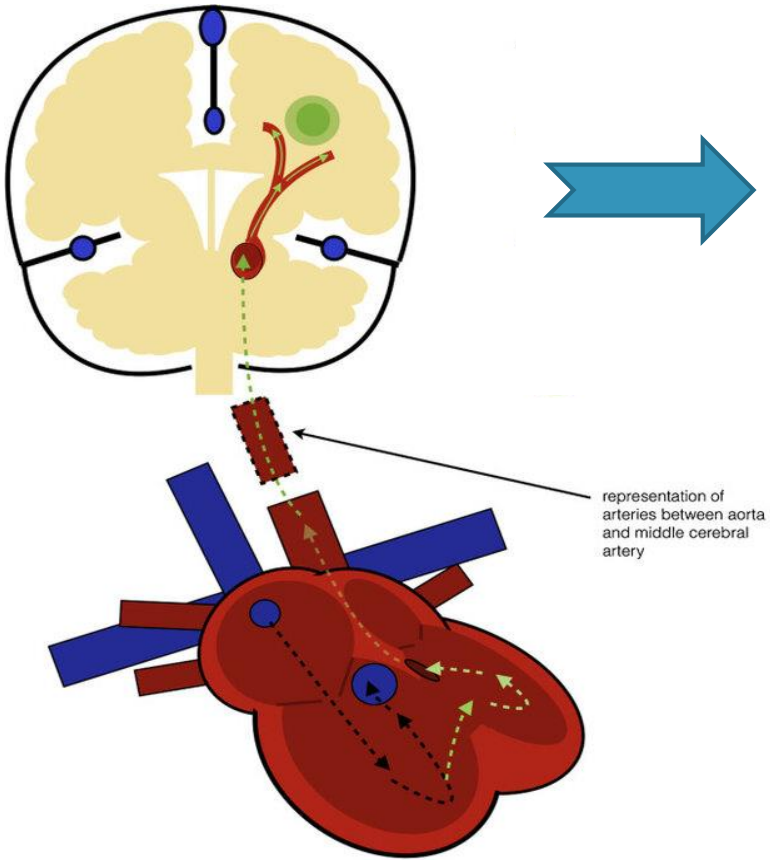
ลำดับการตอบสนองของสมอง

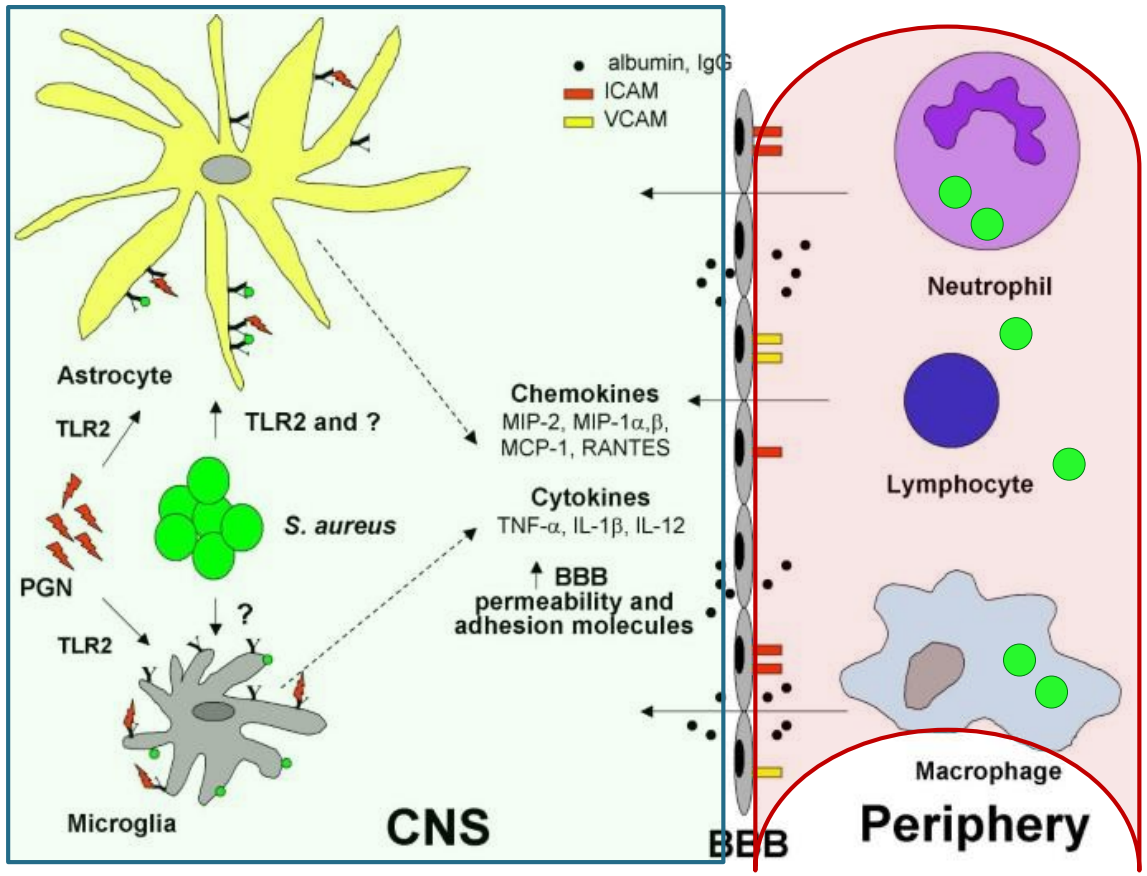


กลไกการตอบสนองของสมองเมื่อบาดเจ็บ

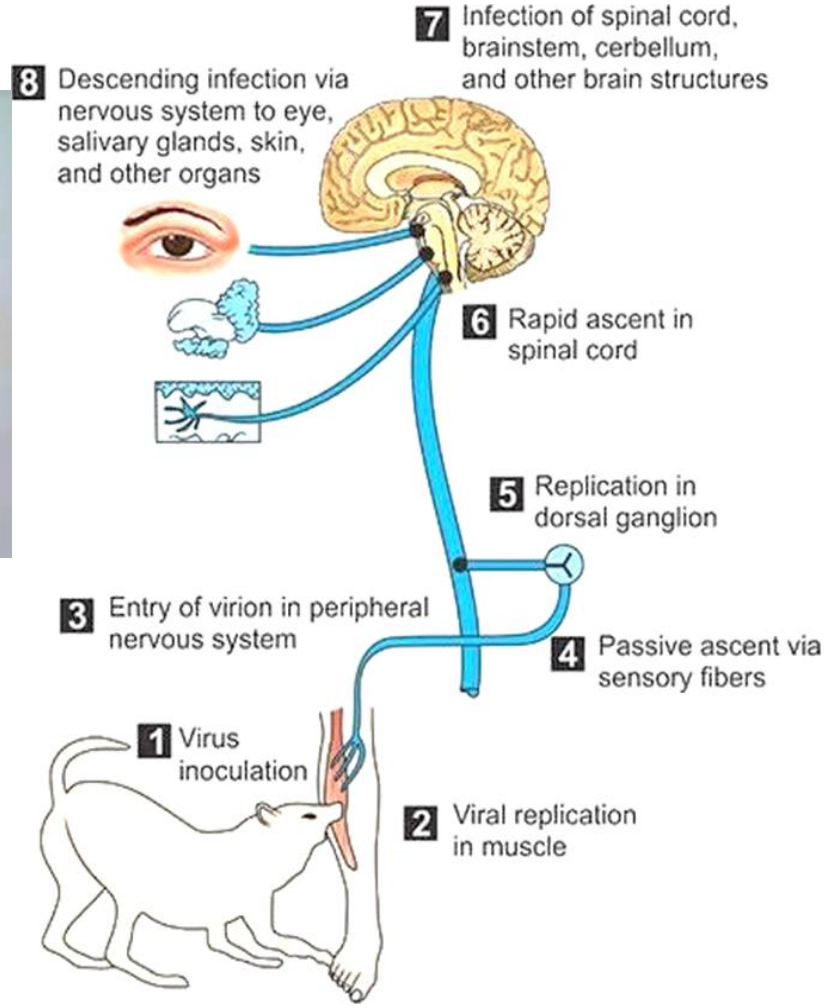


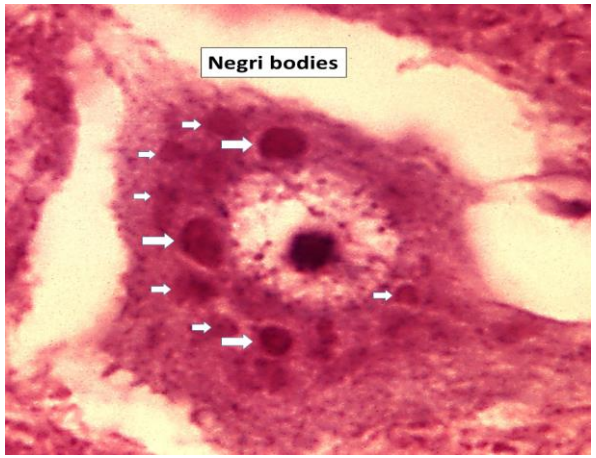
2. การติดเชื้อที่สมอง

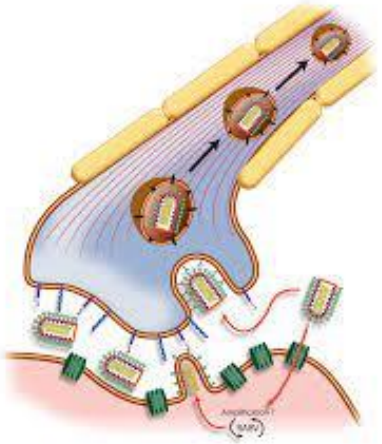




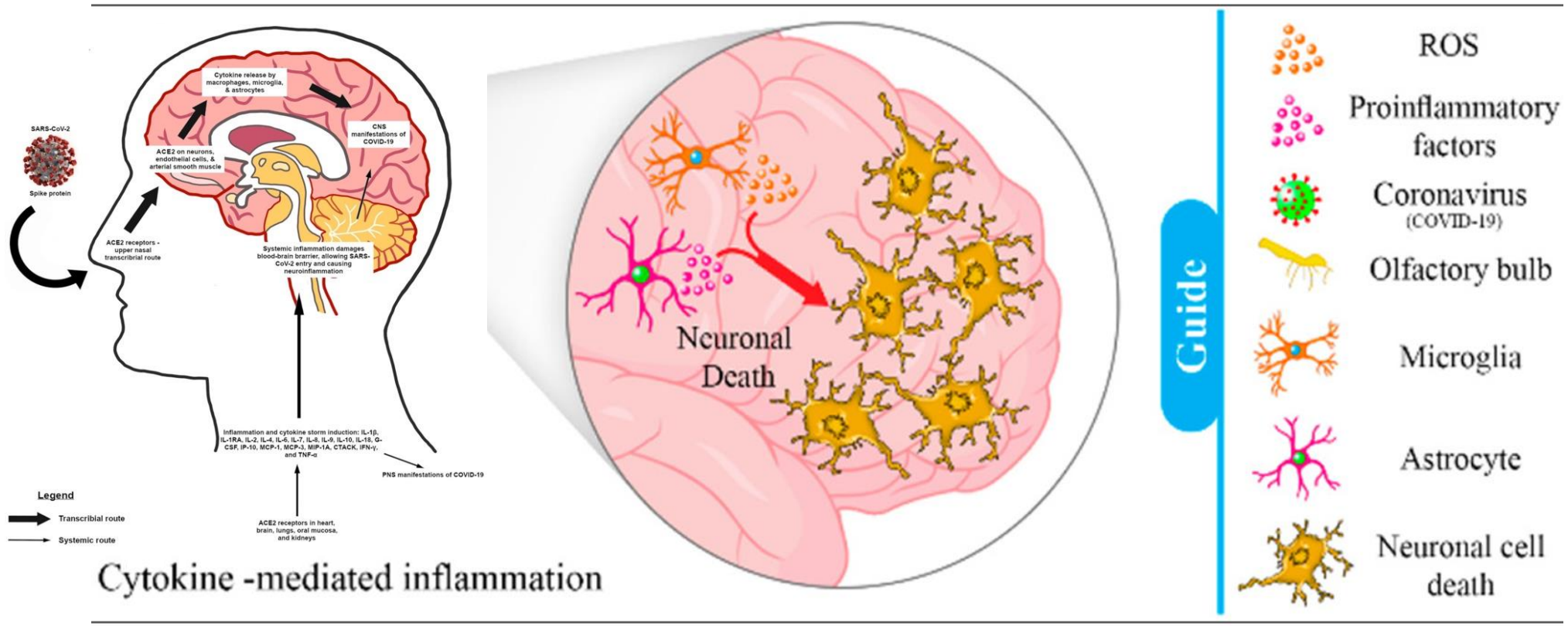
การติดเชื้อพิษสุนัขบ้า



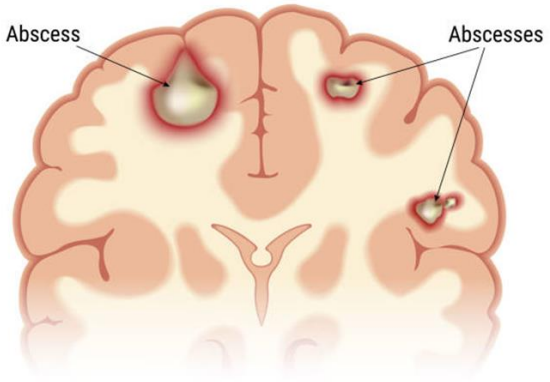


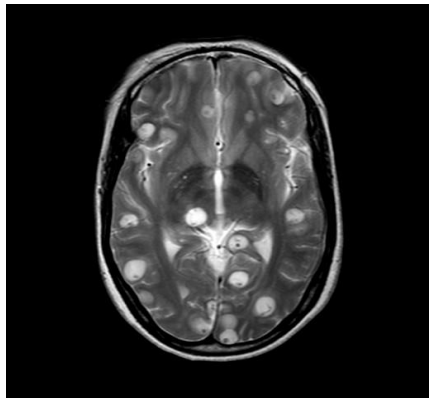


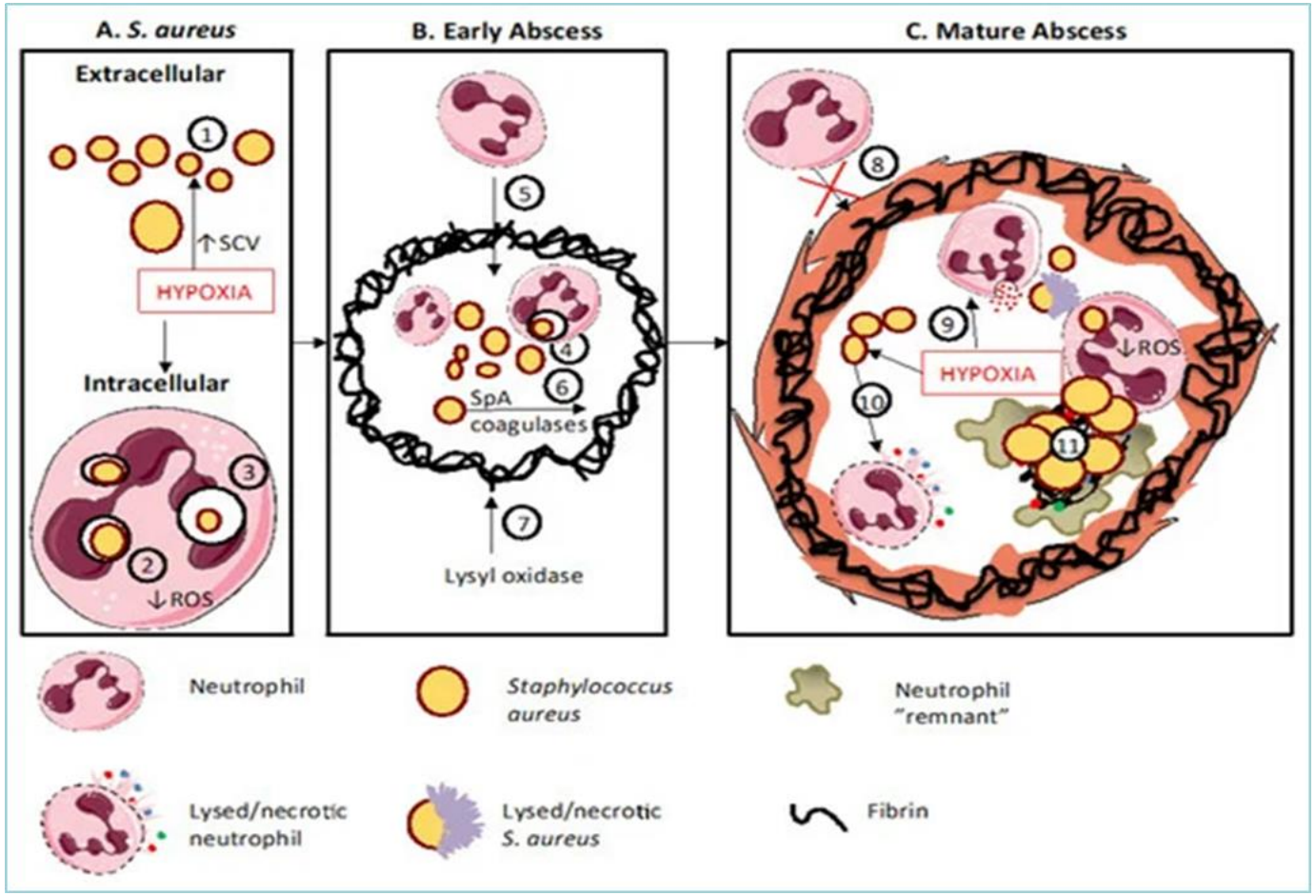
การติดเชื้อ COVID-19



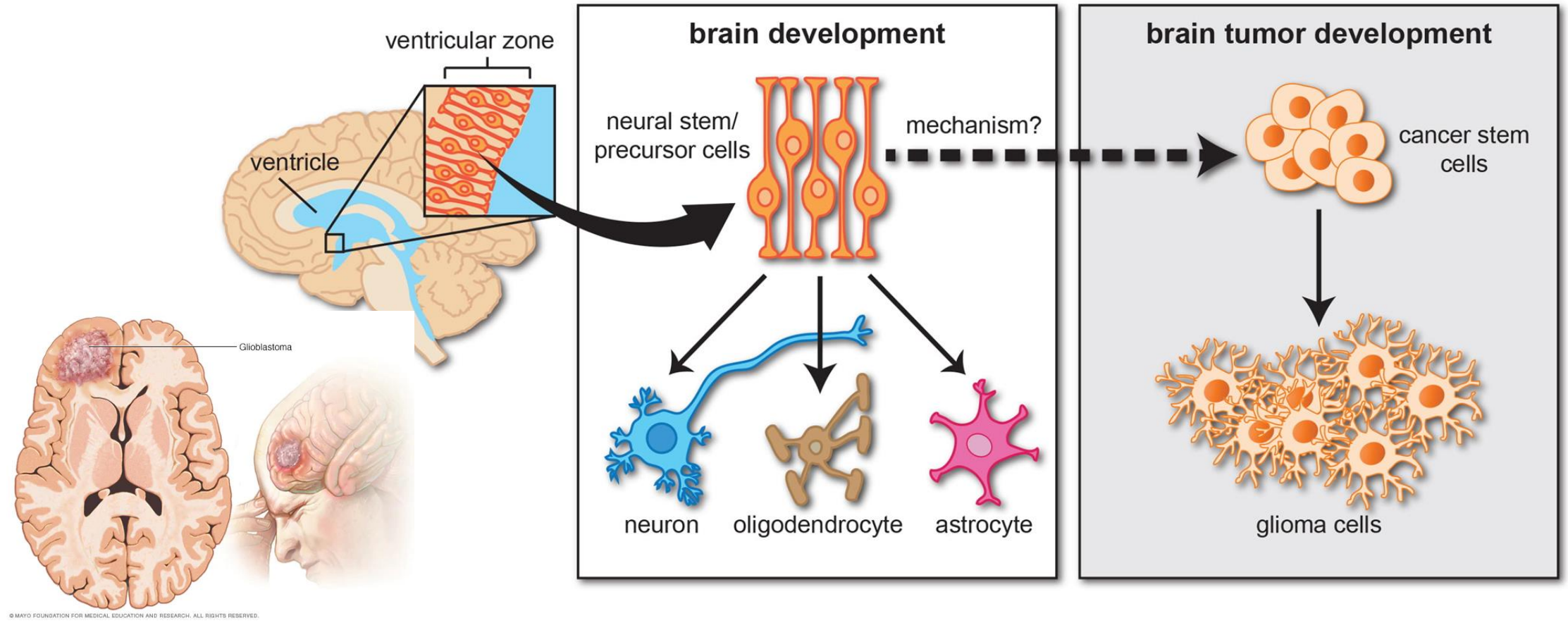
ฝีในสมอง (Brain abscesses)



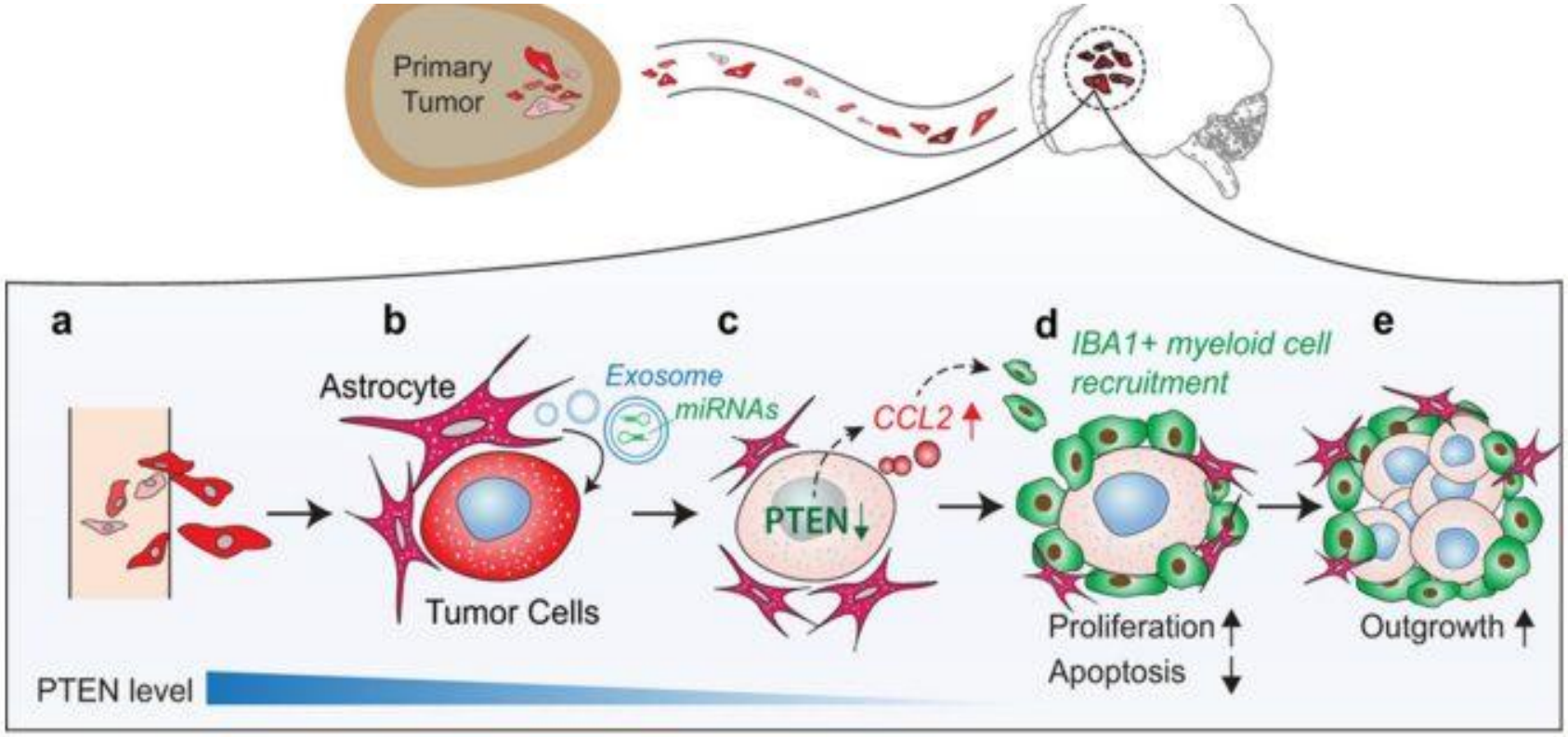




3. เนื้องอกของสมอง

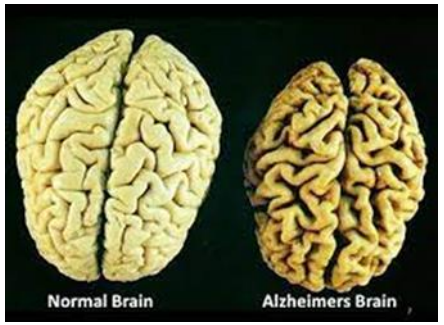


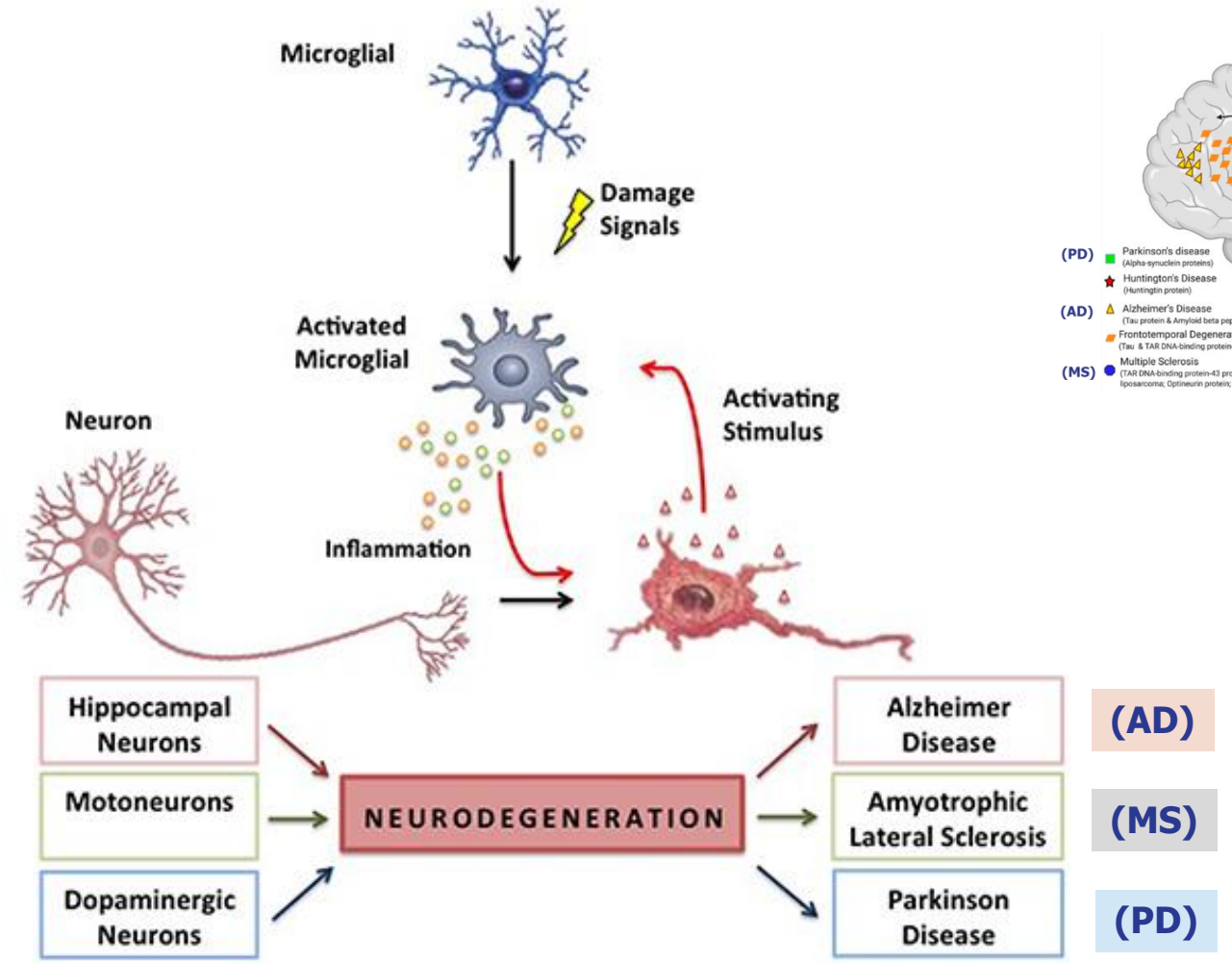
Tumor growth in brain

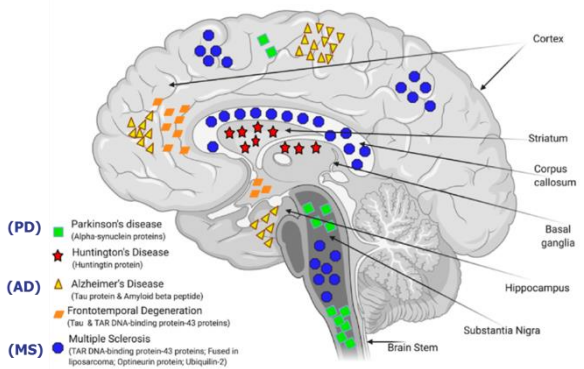


PTEN loss induced by astrocyte-derived exosomal microRNA primes brain metastasis outgrowth via functional cross-talk between disseminated tumour cells and brain metastatic microenvironment.

4.ความเสื่อมของเซลล์สมอง

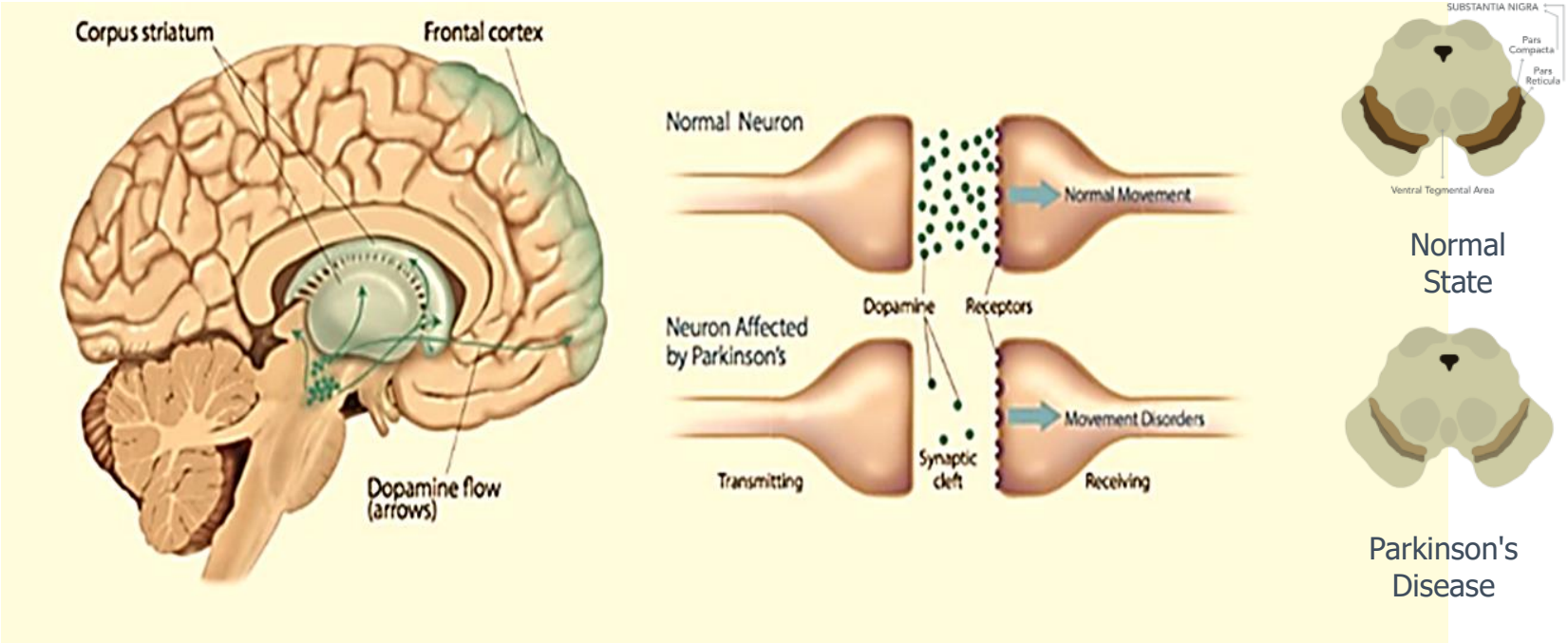




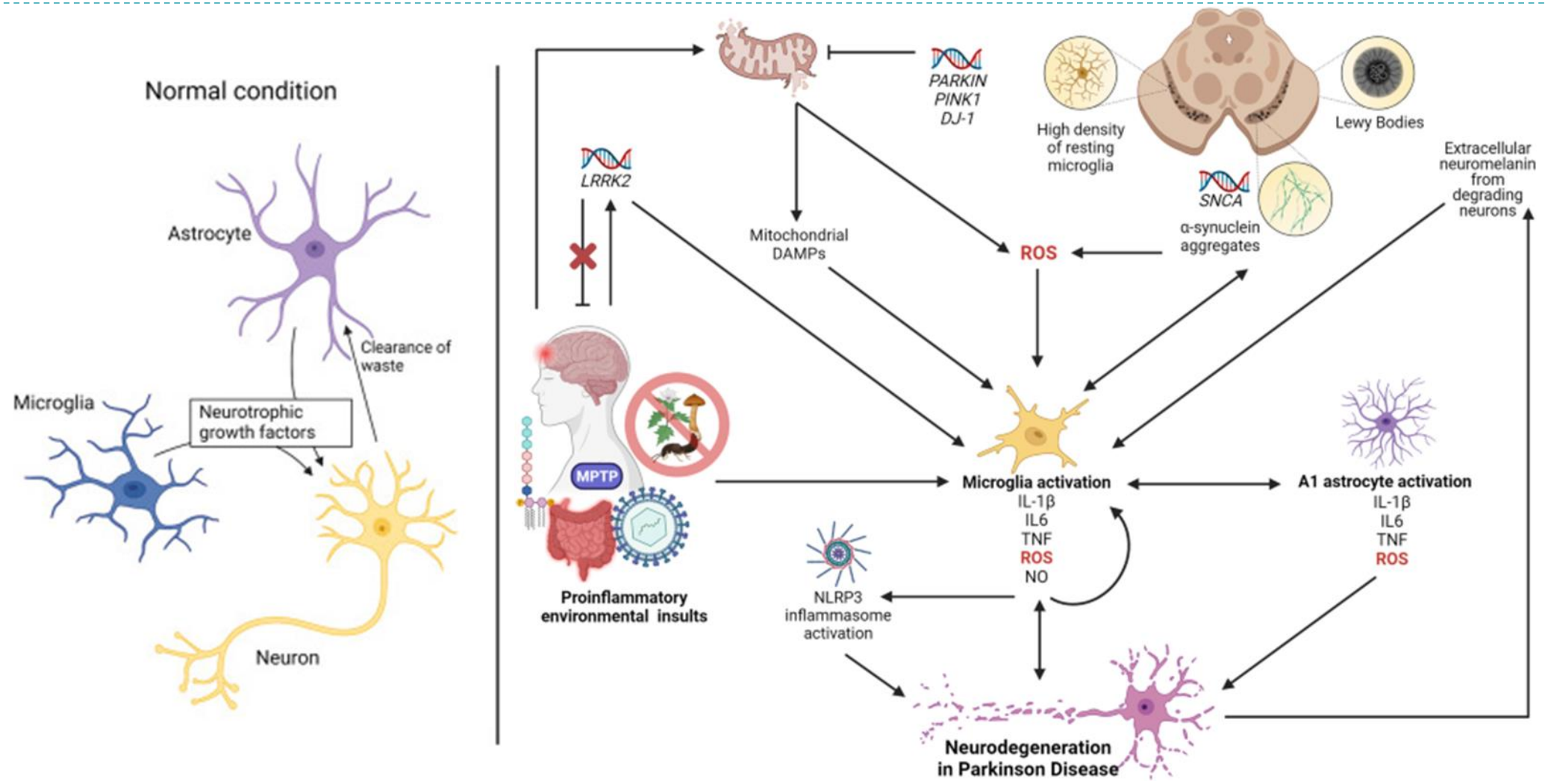


โรคพาร์กินสัน (Parkinson's disease, PD)

- การตายของเซลล์สมองส่วนซับสแตนเชีย ไนกรา (Substantia Nigra) ซึ่งทำหน้าที่ผลิตสารสื่อประสาทโดปามีน(Dopamine) เพื่อควบคุมและกำหนดการเคลื่อนไหวของอวัยวะต่างๆของร่างกาย

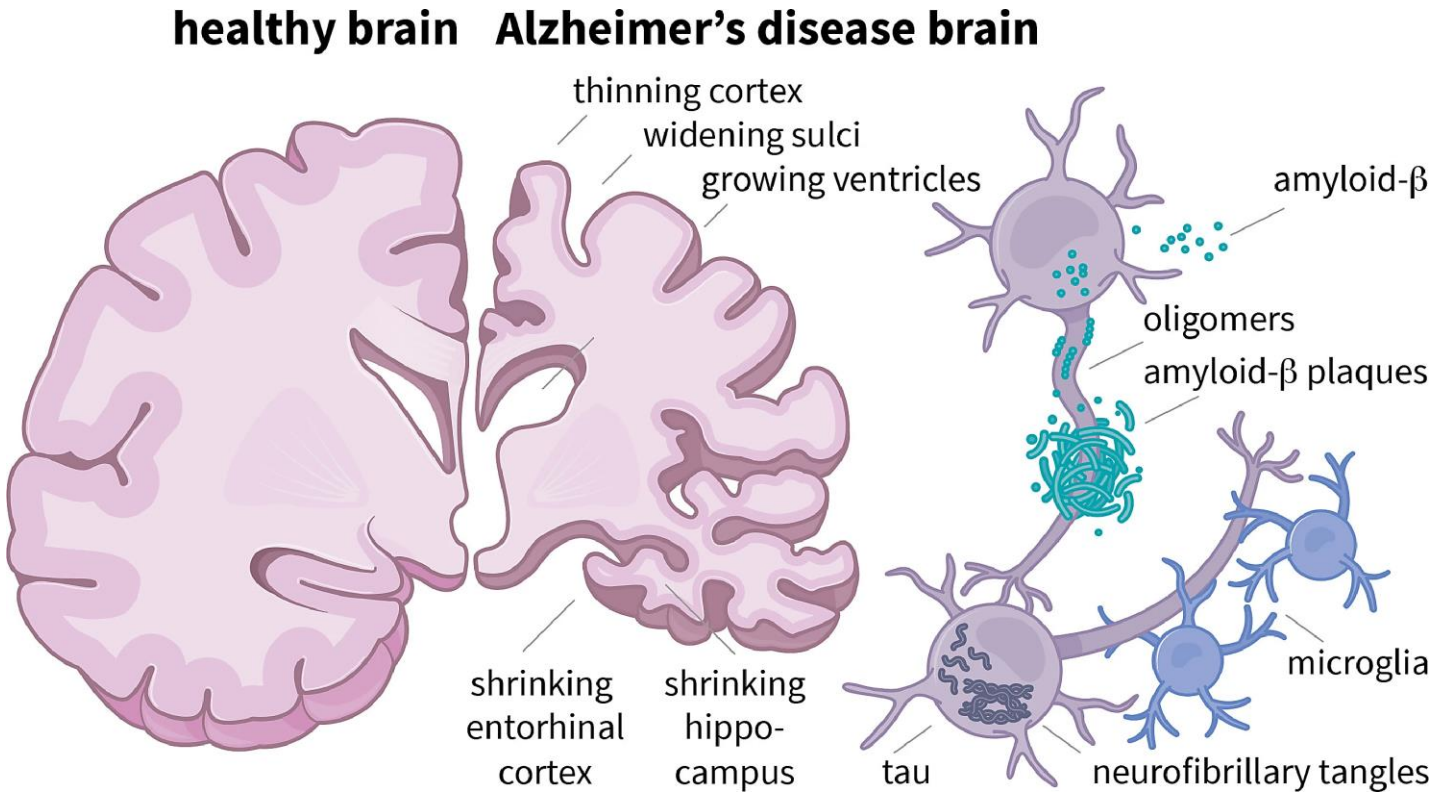


กระบวนการอักเสบของโรคพาร์กินสัน

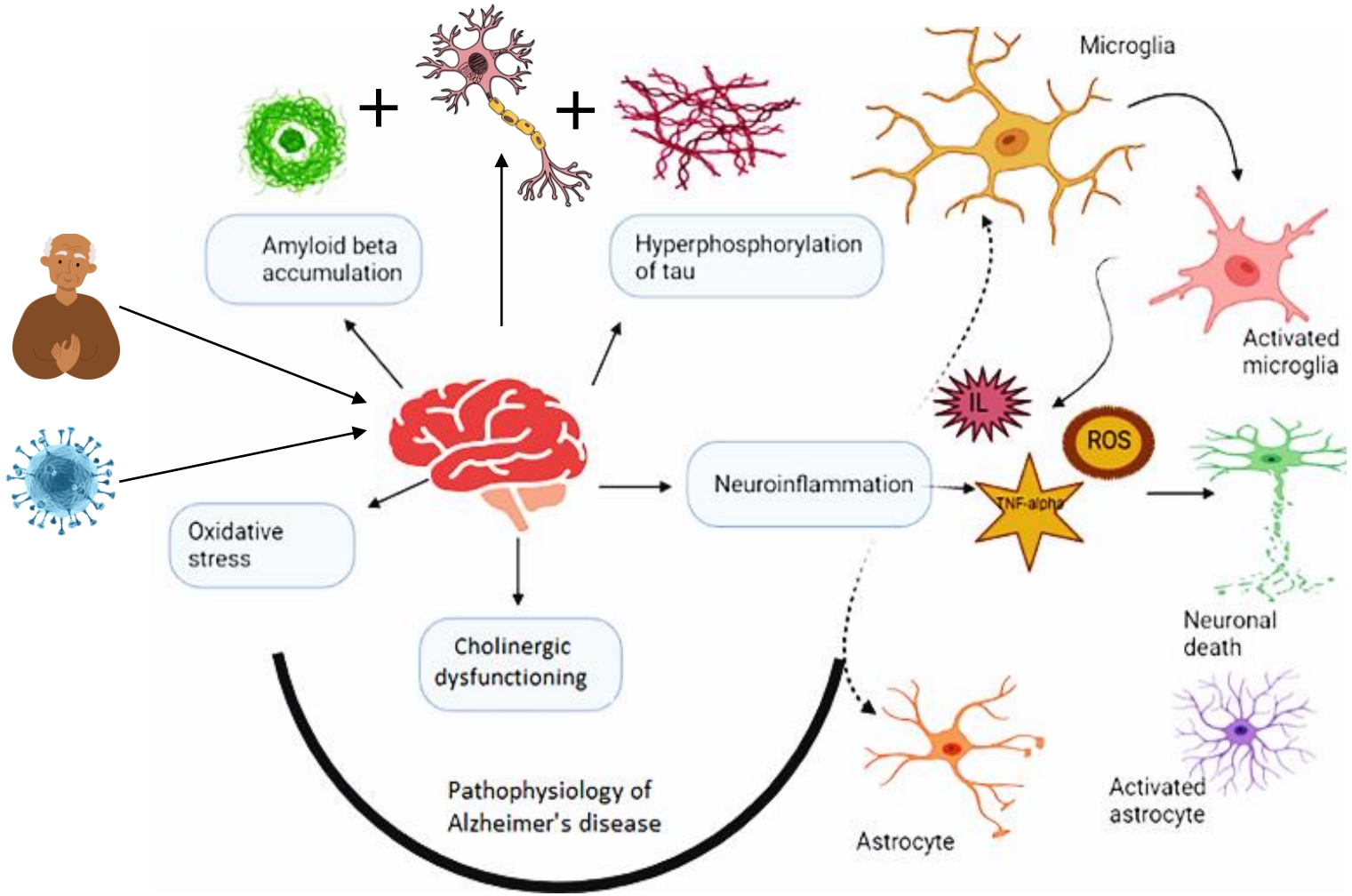


โรคอัลไซเมอร์ (Alzheimer disease, AD)

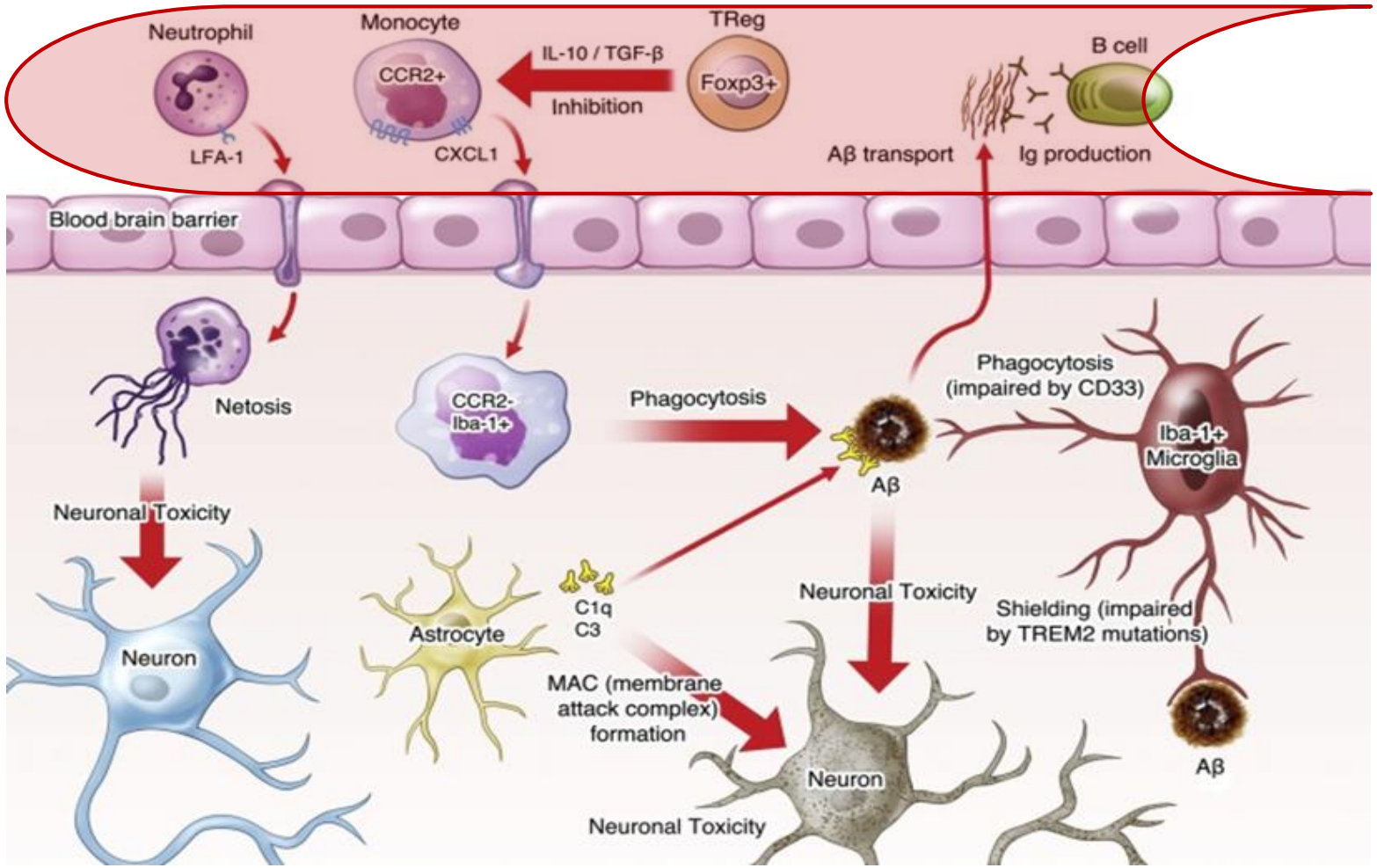
1. Neurofibrillary tangles คือ กลุ่มเส้นใยของโปรตีนที่เรียกว่า เทา (tau) พันกันยุ่ง
2. Amyloid plaques คือ โปรตีนที่เรียกว่า เบตาแอมีลอยด์ (beta amyloid) จับกันเป็นก้อนมากผิดปกติ



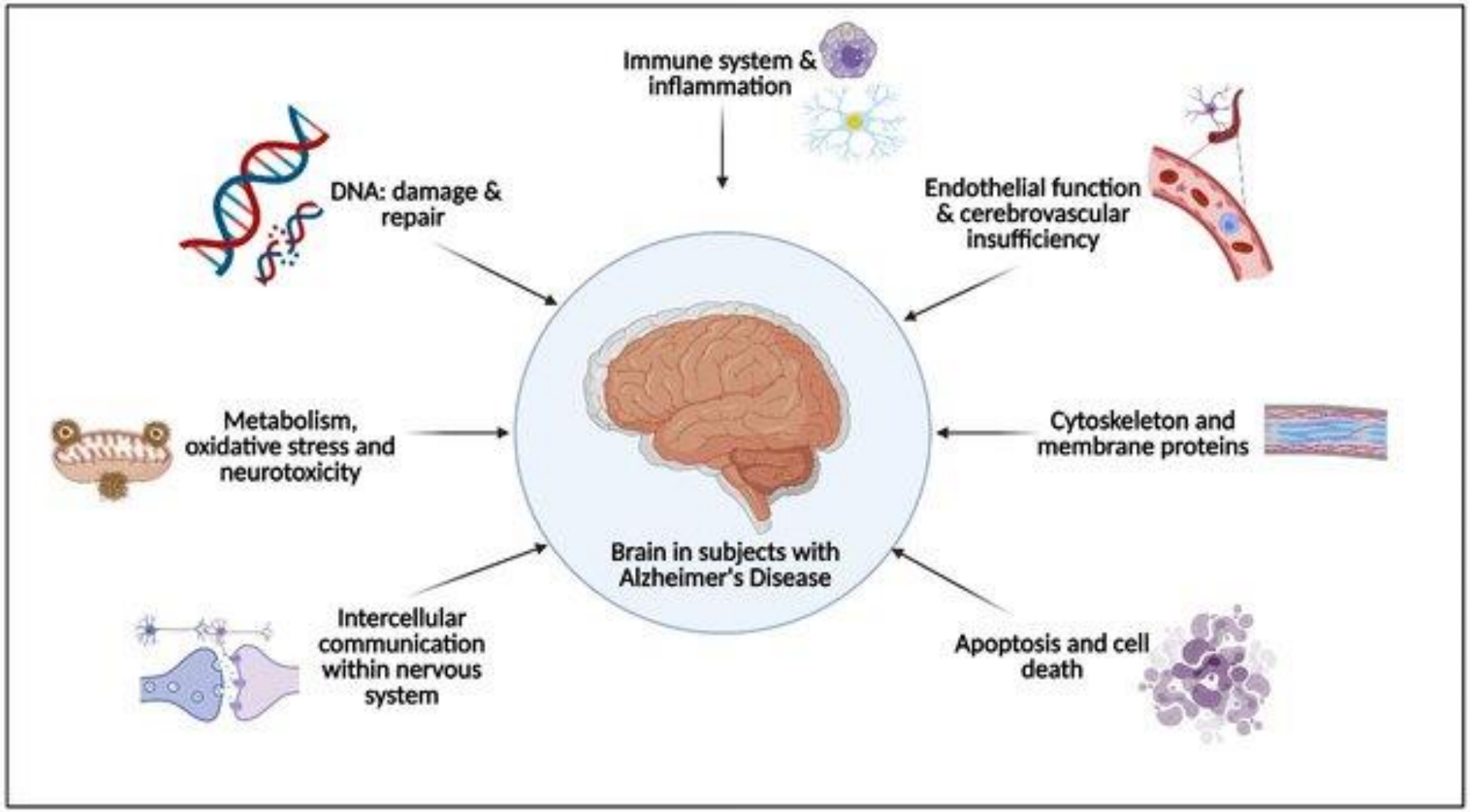
กระบวนการอักเสบหลังเกิดโรคอัลไซเมอร์



กลไกการเกิดอักเสบโรคอัลไซเมอร์

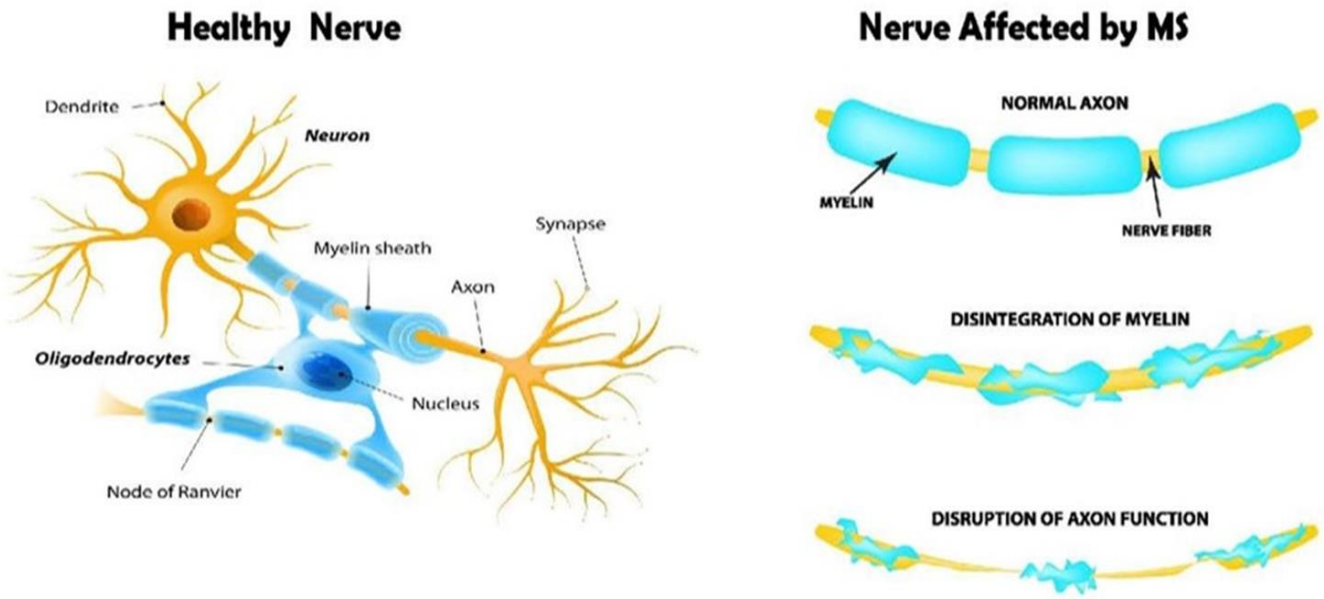


ความผิดปรกติที่สมองของโรคอัลไซเมอร์

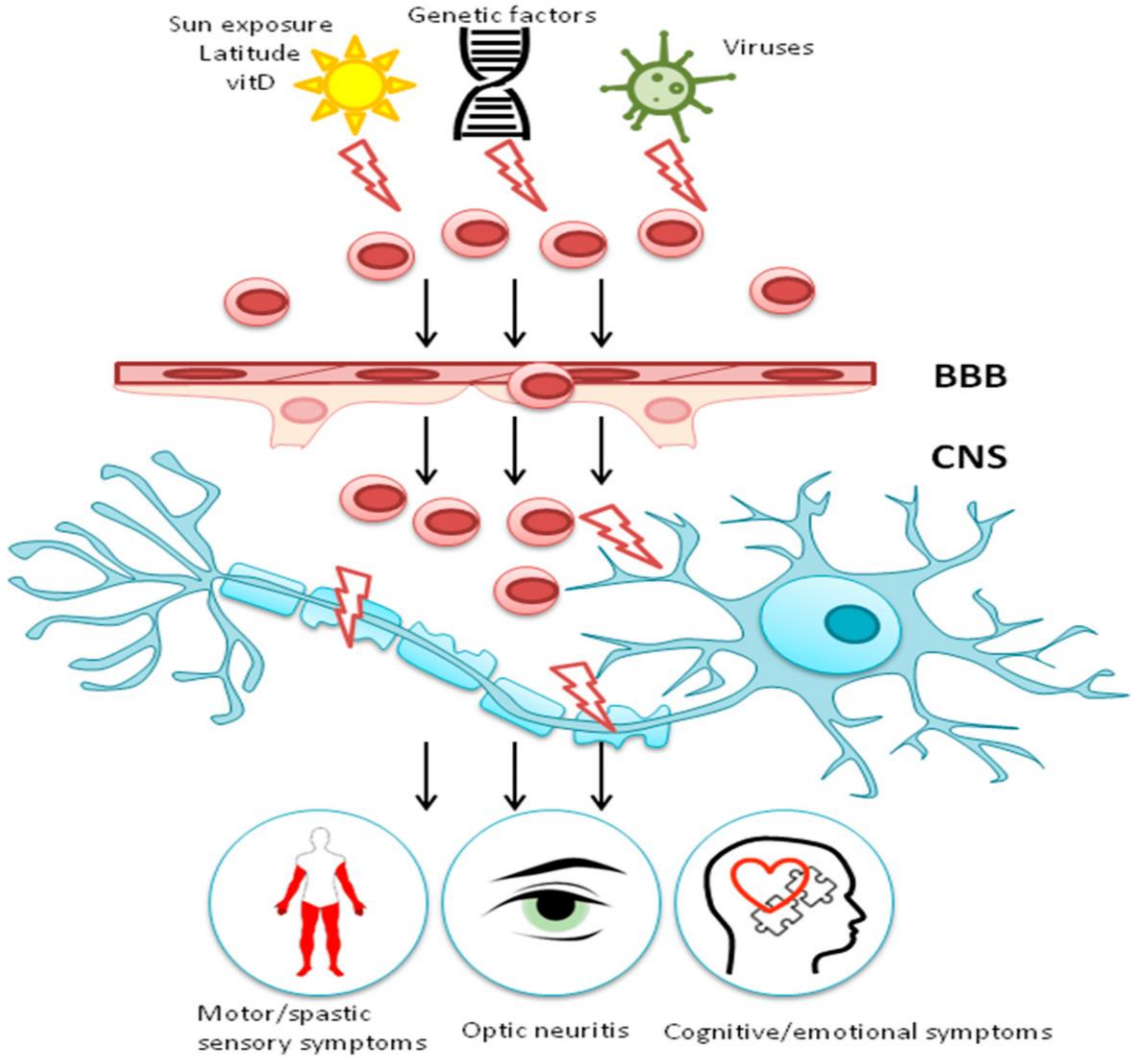


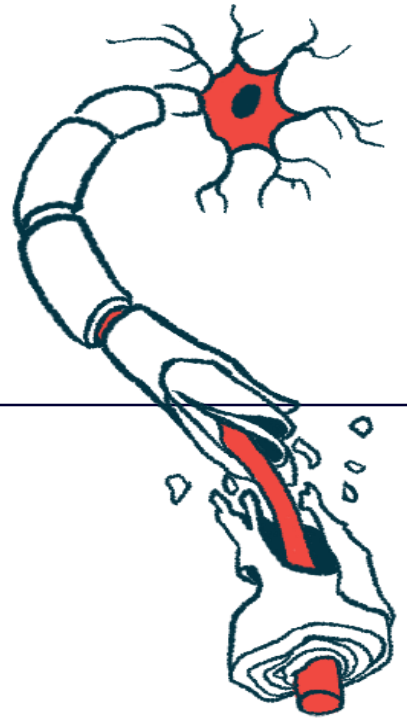
โรคปลอกประสาทเสื่อมแข็ง (Multiple sclerosis, MS)

- โรคปลอกประสาทเสื่อมแข็ง เกิดจาก ปลอกหุ้มเส้นประสาทมัยอิลิน (myelin sheath) ถูกทำลาย ทำให้การสื่อสารส่งสัญญาณของระบบประสาทส่วนกลางในบริเวณนั้นแย่ลง



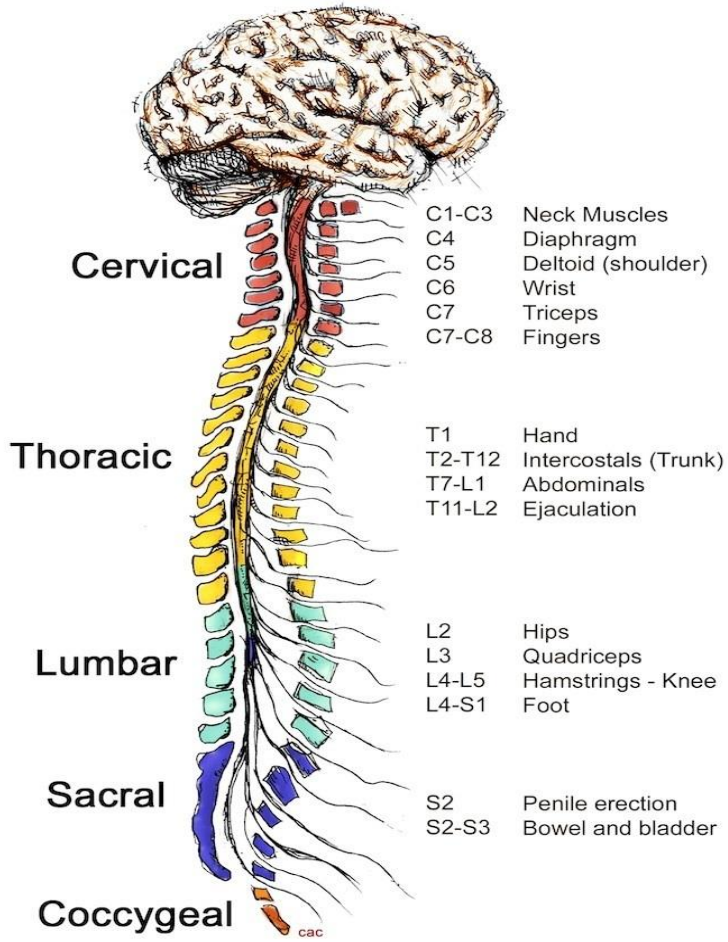
พยาธิวิทยาโรคปลอกประสาทเสื่อมแข็ง

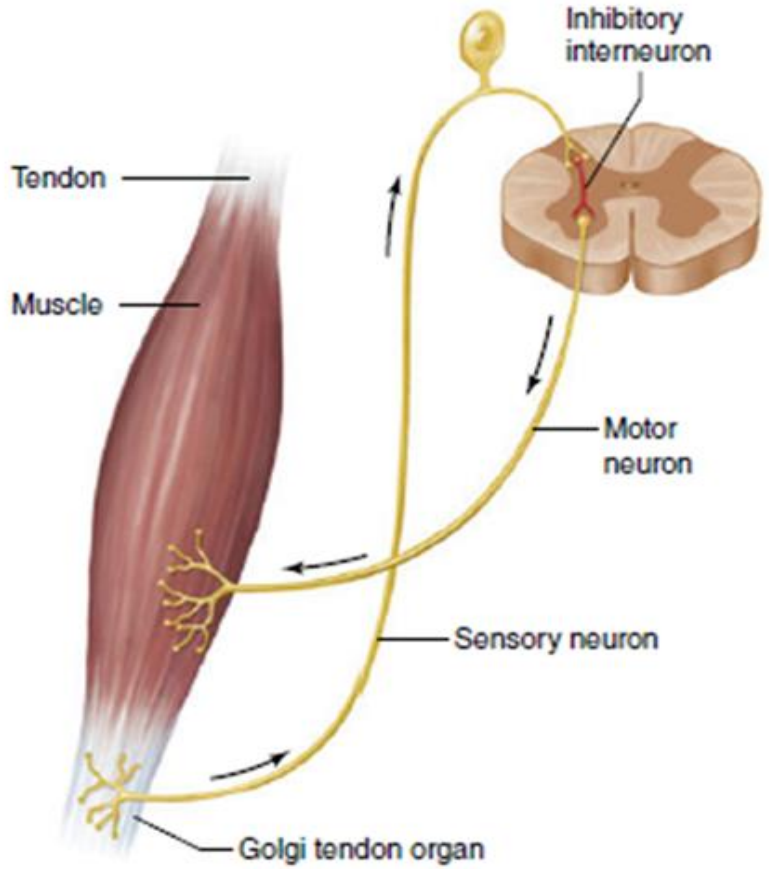




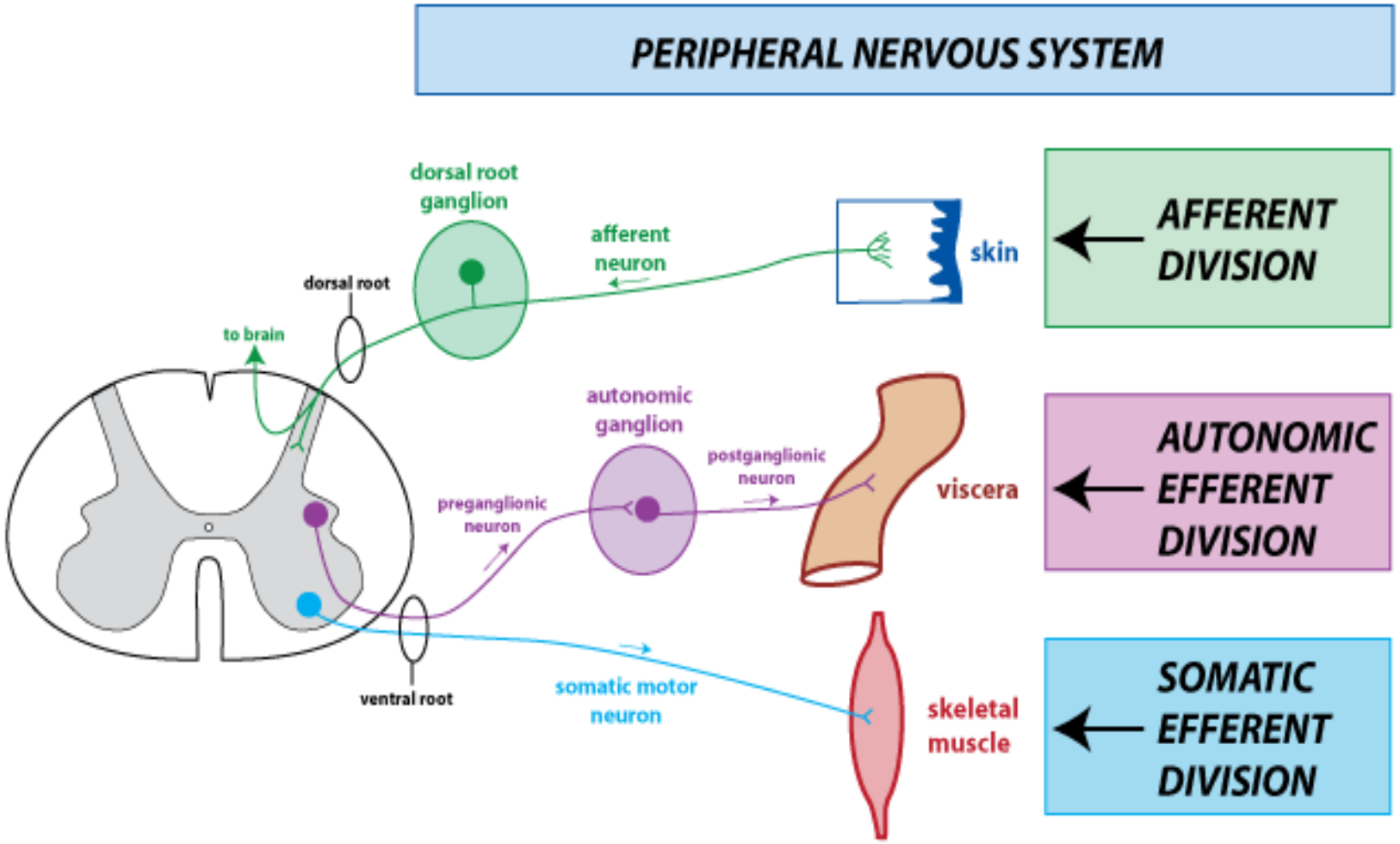
พยาธิวิทยาของระบบประสาทส่วนปลาย

ระบบประสาทส่วนปลาย

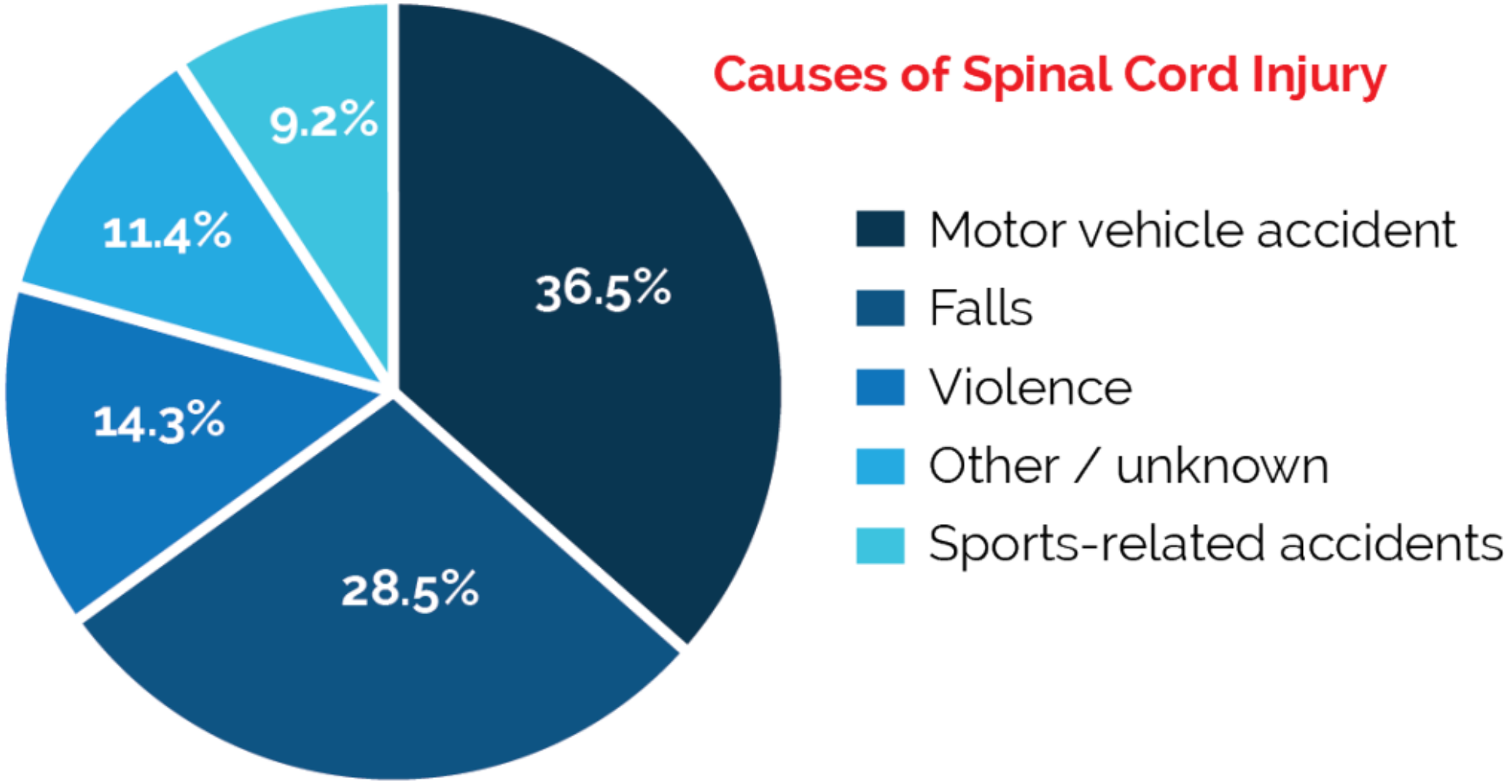




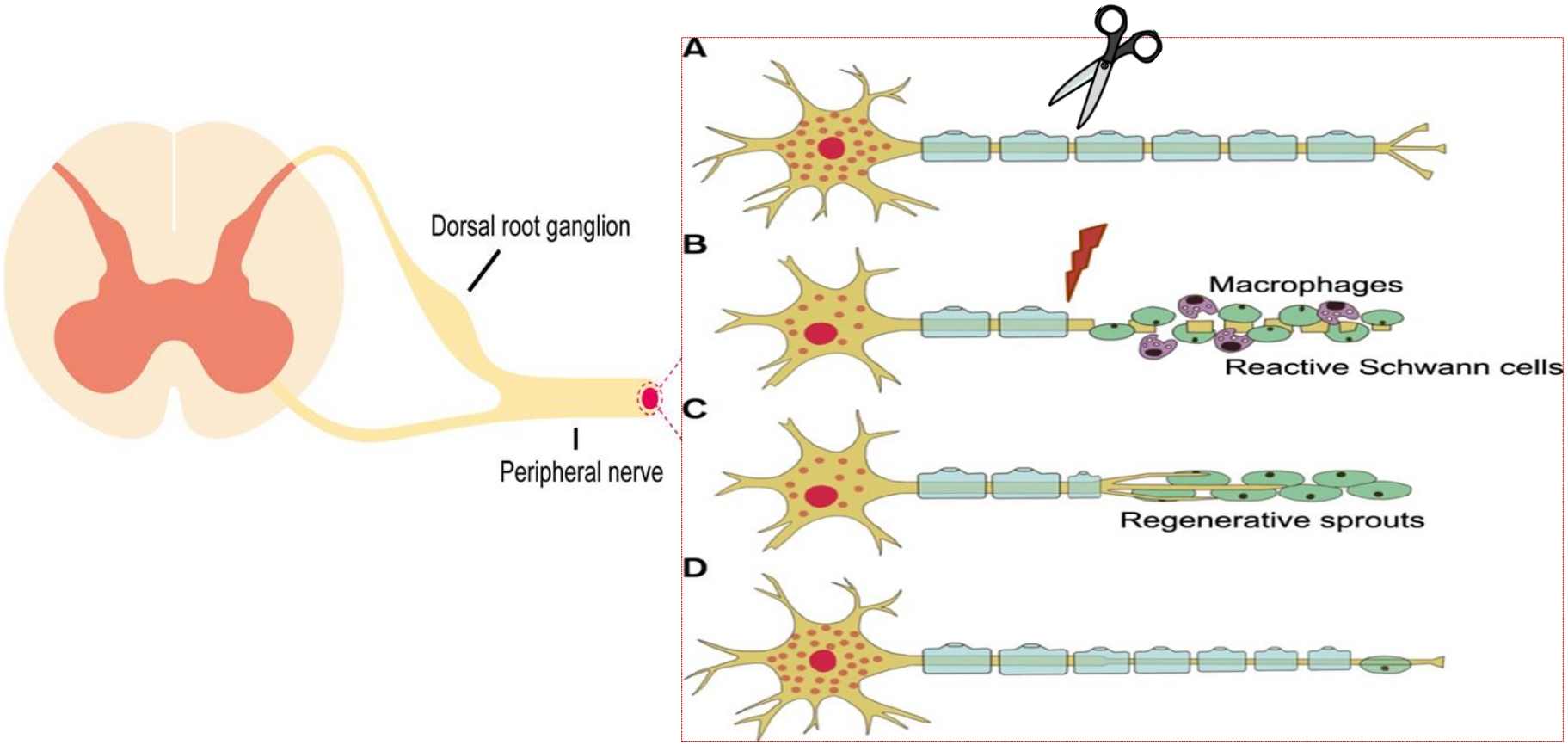
ระบบประสาทส่วนปลาย



สาเหตุของพยาธิสภาพที่ประสาทส่วนปลาย

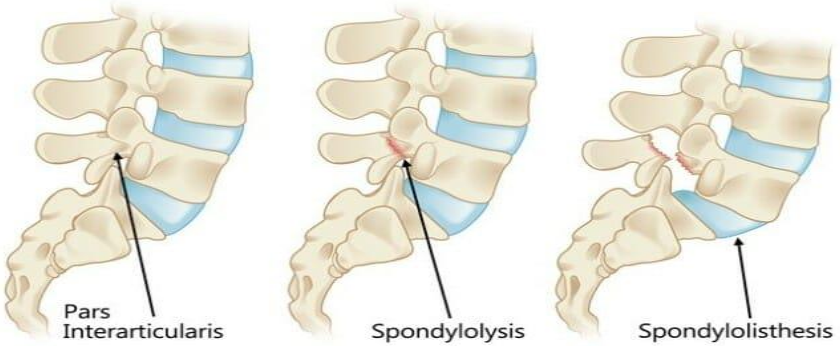


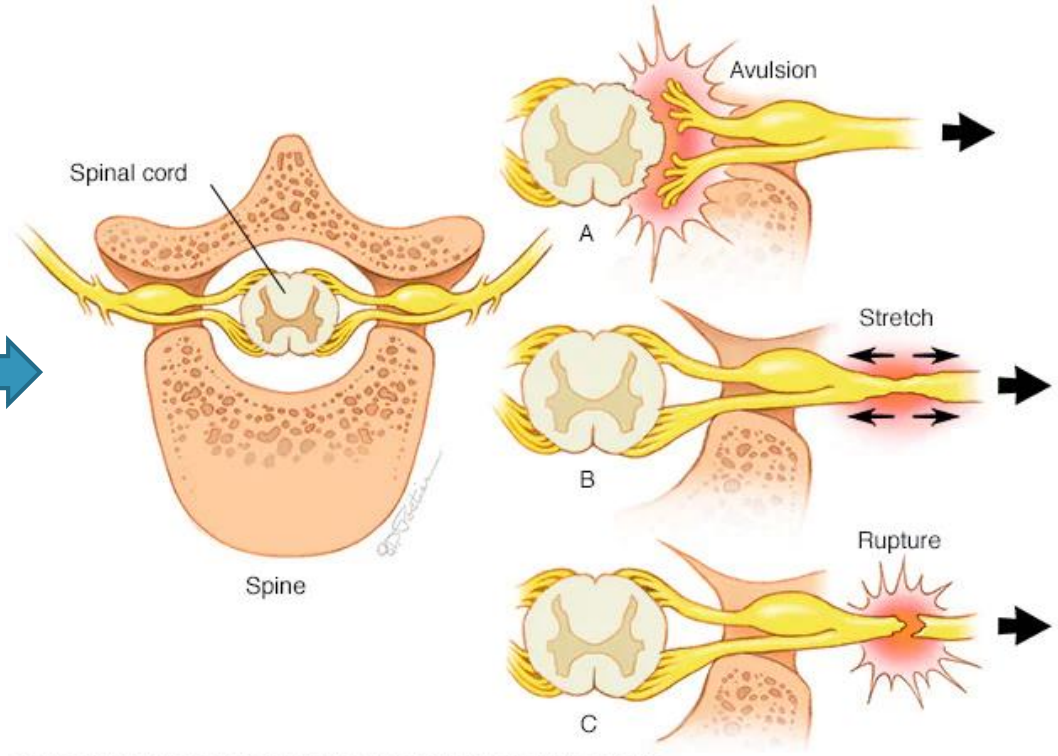
1. การบาดเจ็บ



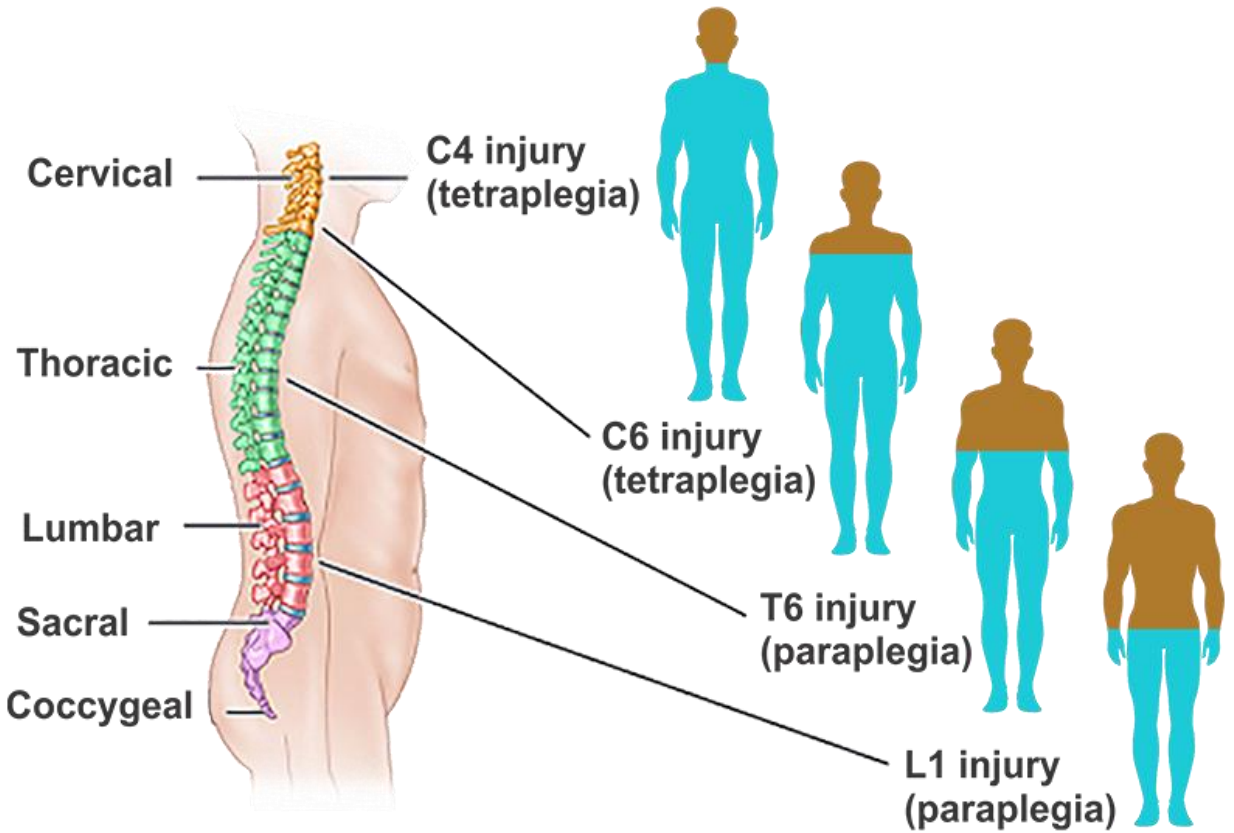
Regeneration after injury

กระดูกสันหลังทับเส้นประสาท

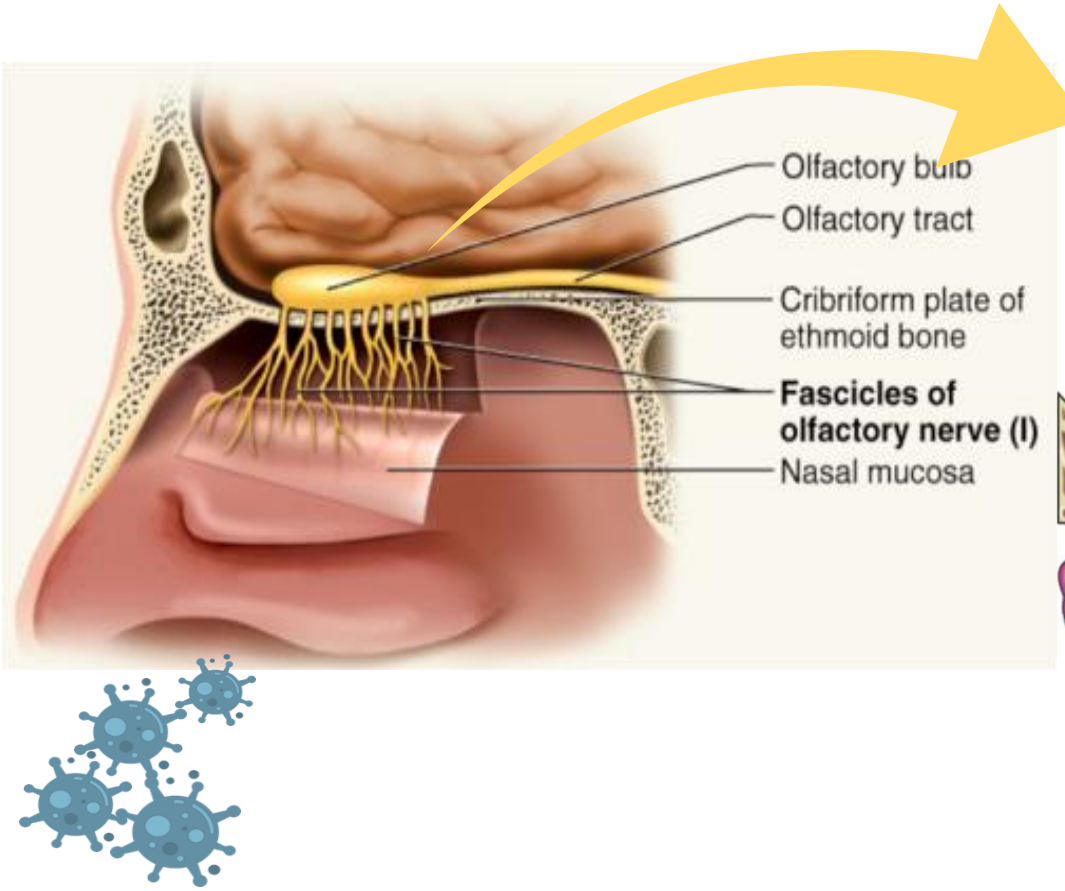


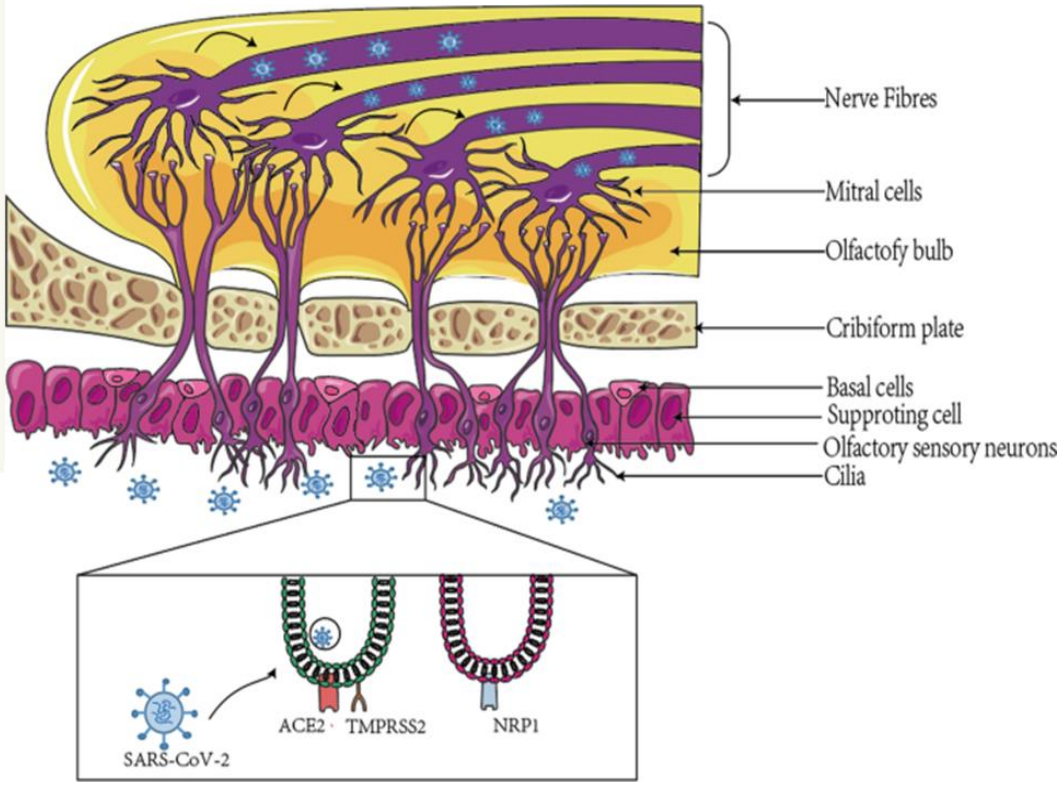


การบาดเจ็บที่กระดูกสันหลัง



2. การติดเชื้อ


Olfactory bulb
Olfactory tract
Cribriform plate of ethmoid bone
Fascicles of olfactory nerve (I)
Nasal mucosa

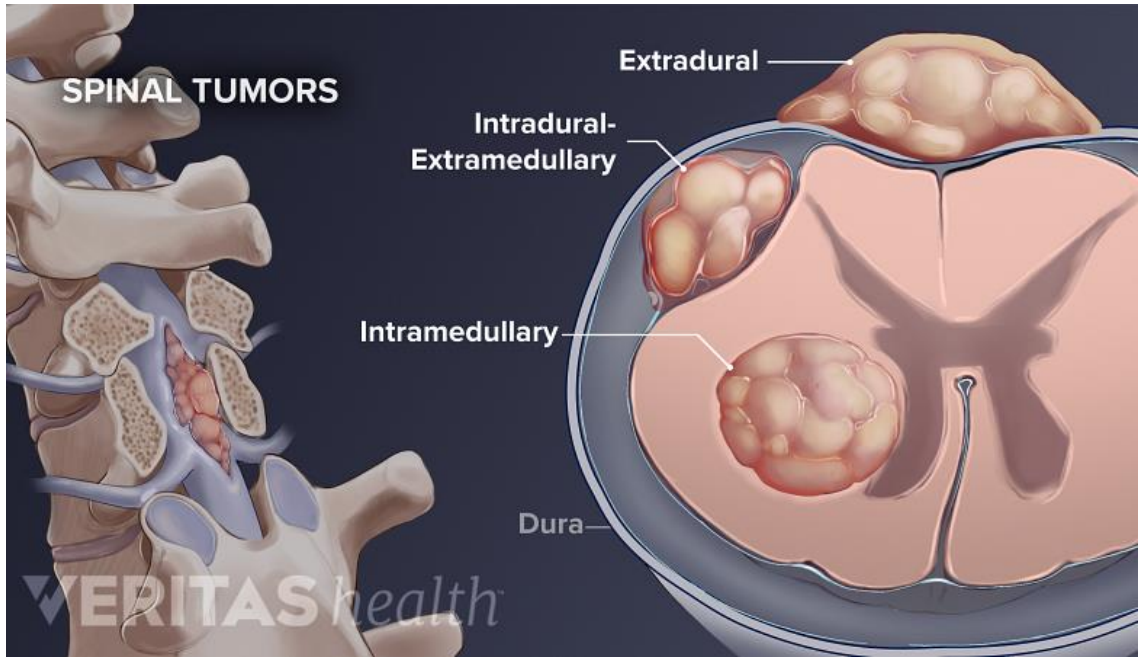

Nerve Fibres
Mitral cells
Olfactofy bulb
Cribiform plate
Basal cells
Supproting cell
Olfactory sensory neurons
Cilia
SARS-CoV-2
ACE2
TMPRSS2
NRP1

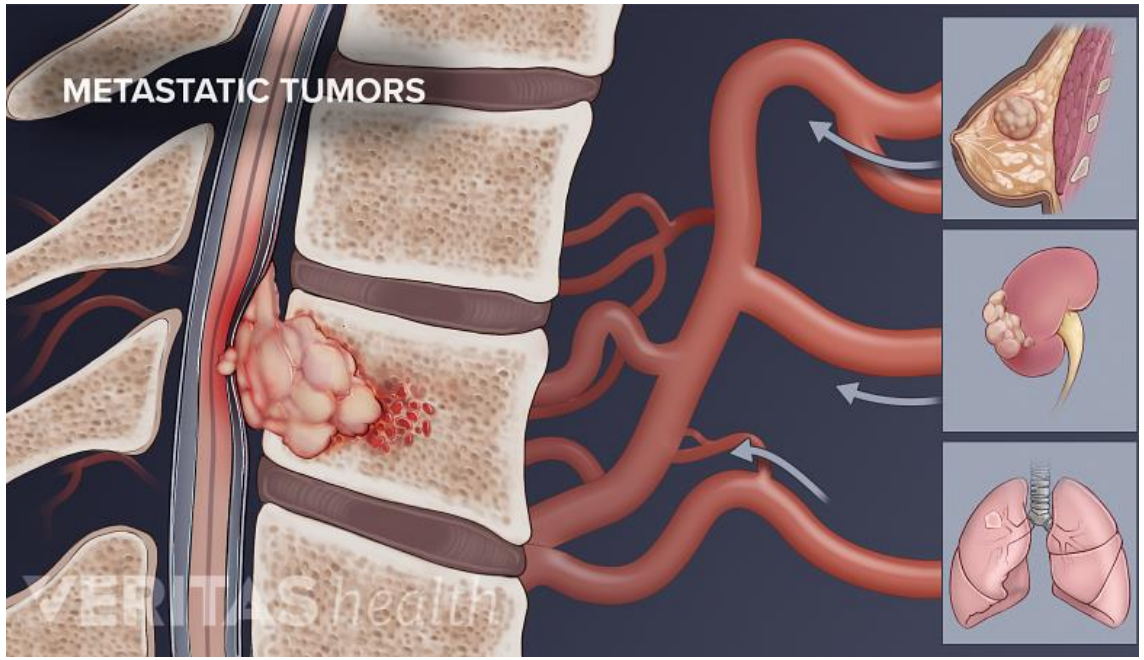
การติดเชื้ออื่นๆที่กระดูกสันหลัง

TB spine

Fungal infection

3. เนื้องอก

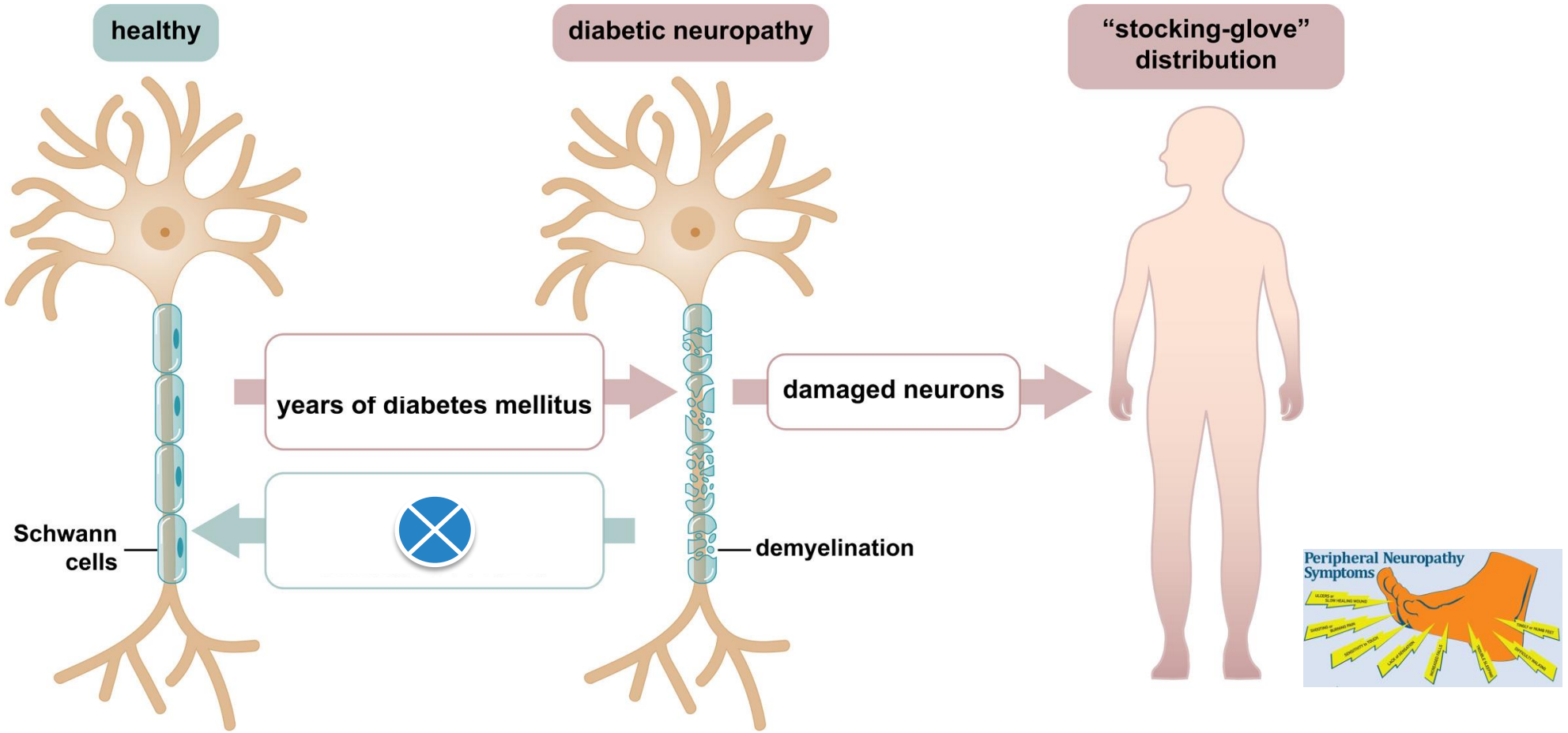

SPINAL TUMORS
Extradural
Intradural-
Extramedullary
Intramedullary
Dura
VERITAS health


METASTATIC TUMORS
VERITAS health

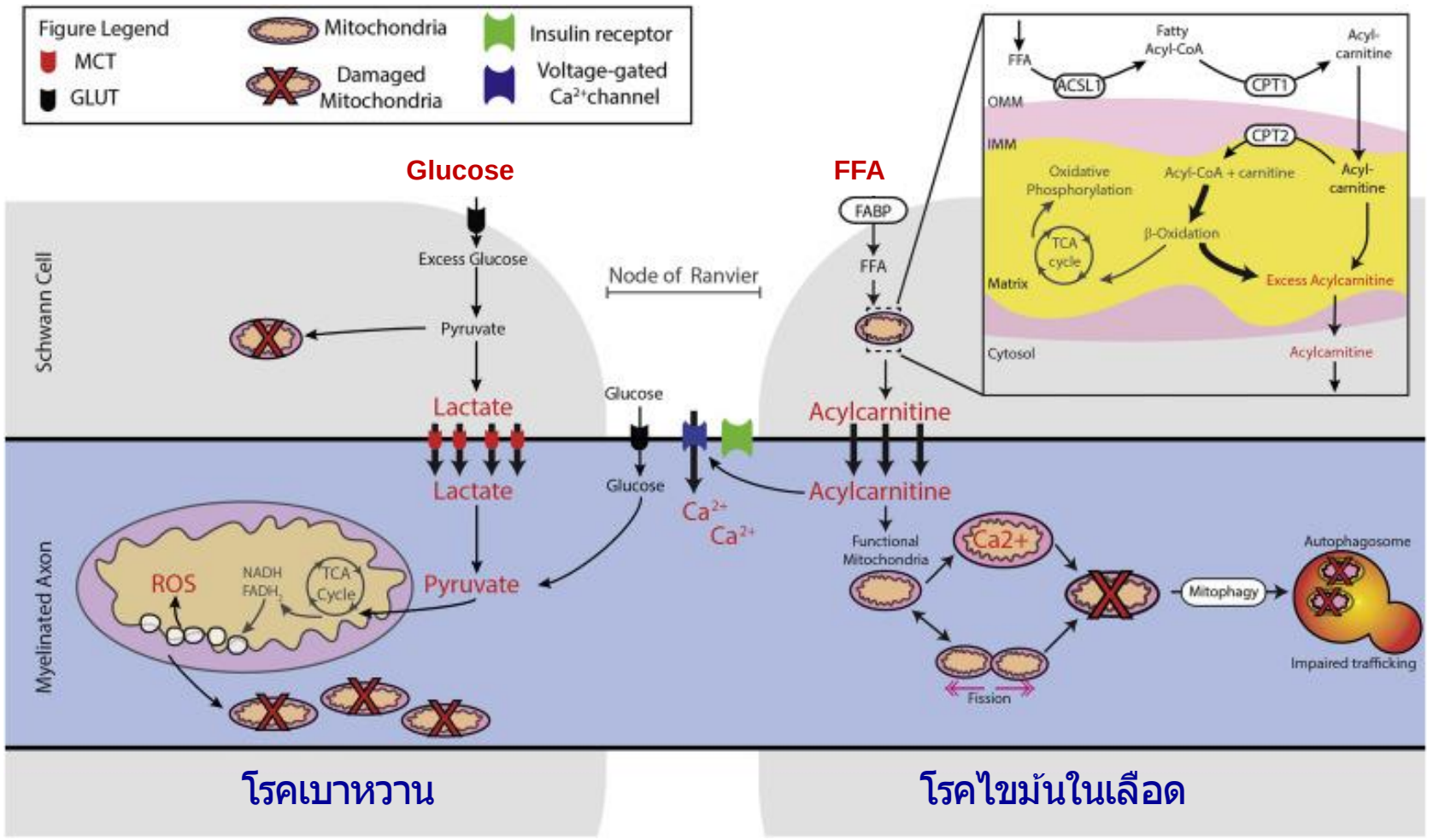
4. โรคเรื้อรัง

Peripheral Neuropathy

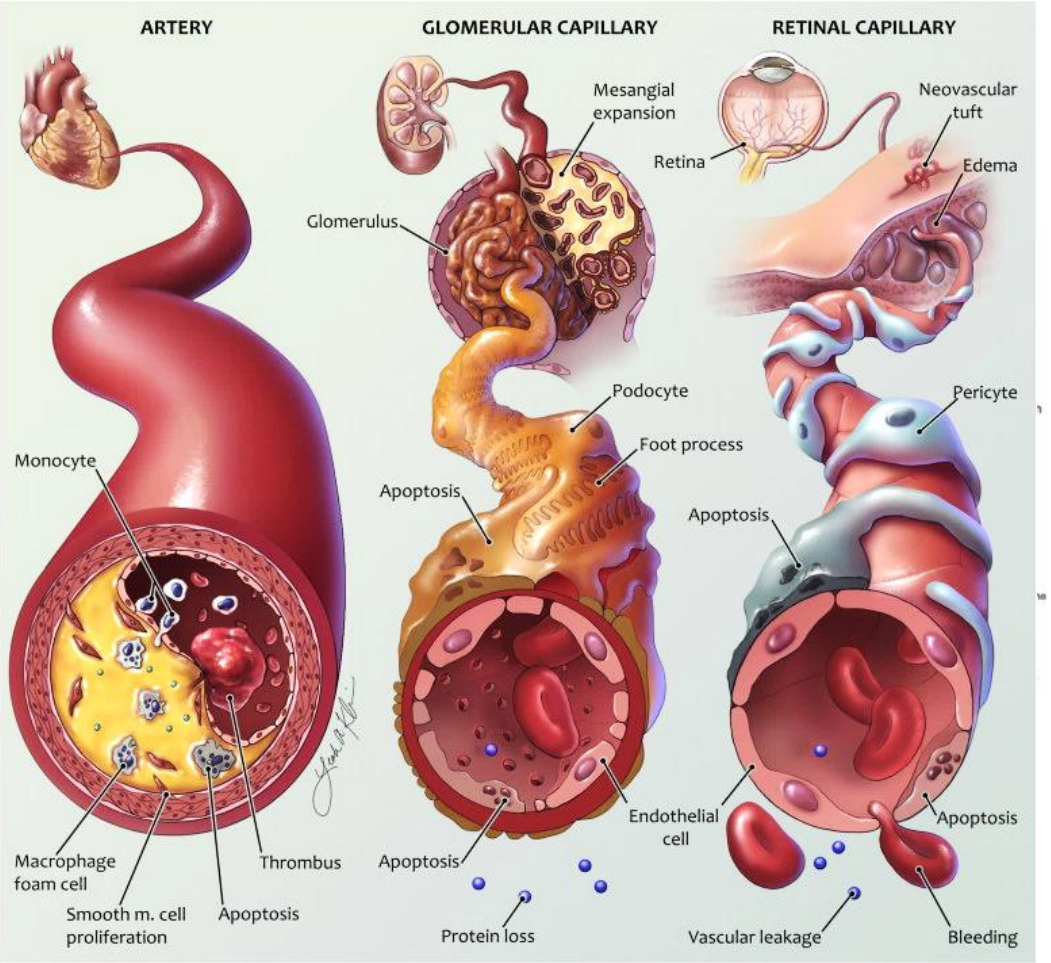
โรคเบาหวาน

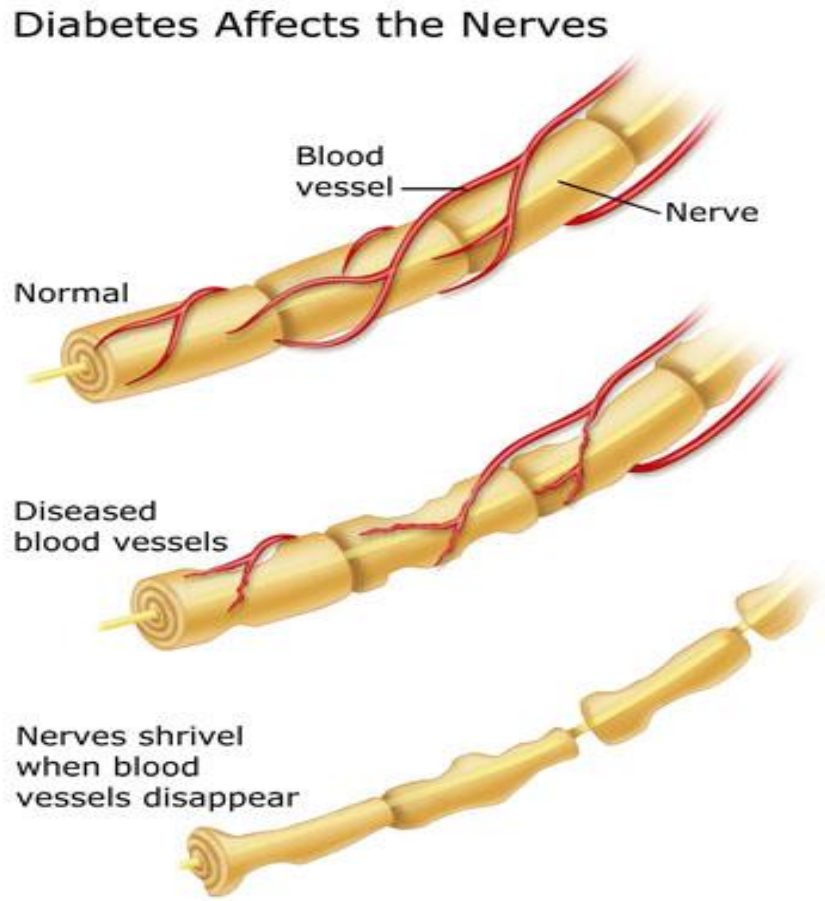

healthy
diabetic neuropathy
“stocking-glove” distribution
years of diabetes mellitus
damaged neurons
Schwann cells
demyelination
Peripheral Neuropathy Symptoms

กลไกการเกิดพยาธิสภาพจากเมตาบอลิสม

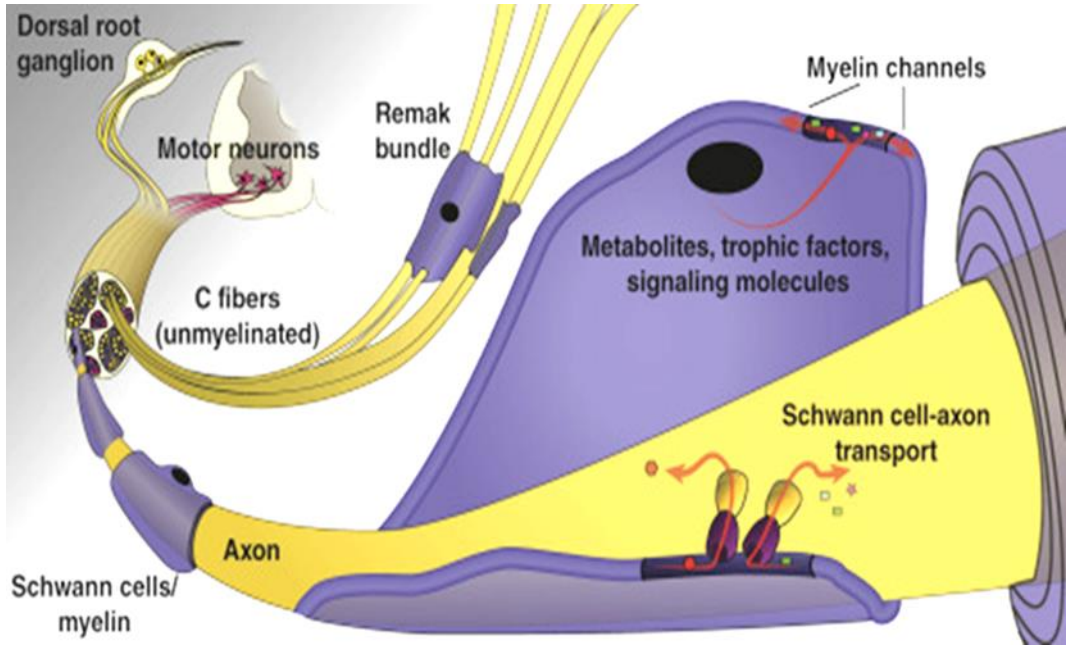


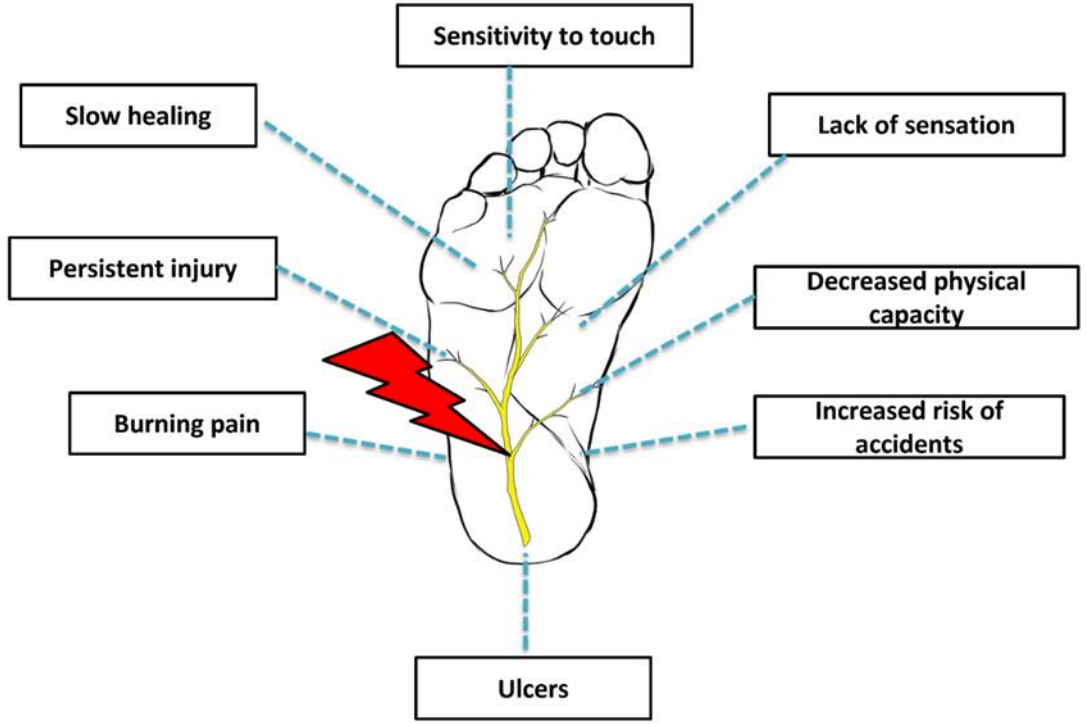
การเกิดพยาธิสภาพของเส้นเลือดจากเบาหวาน



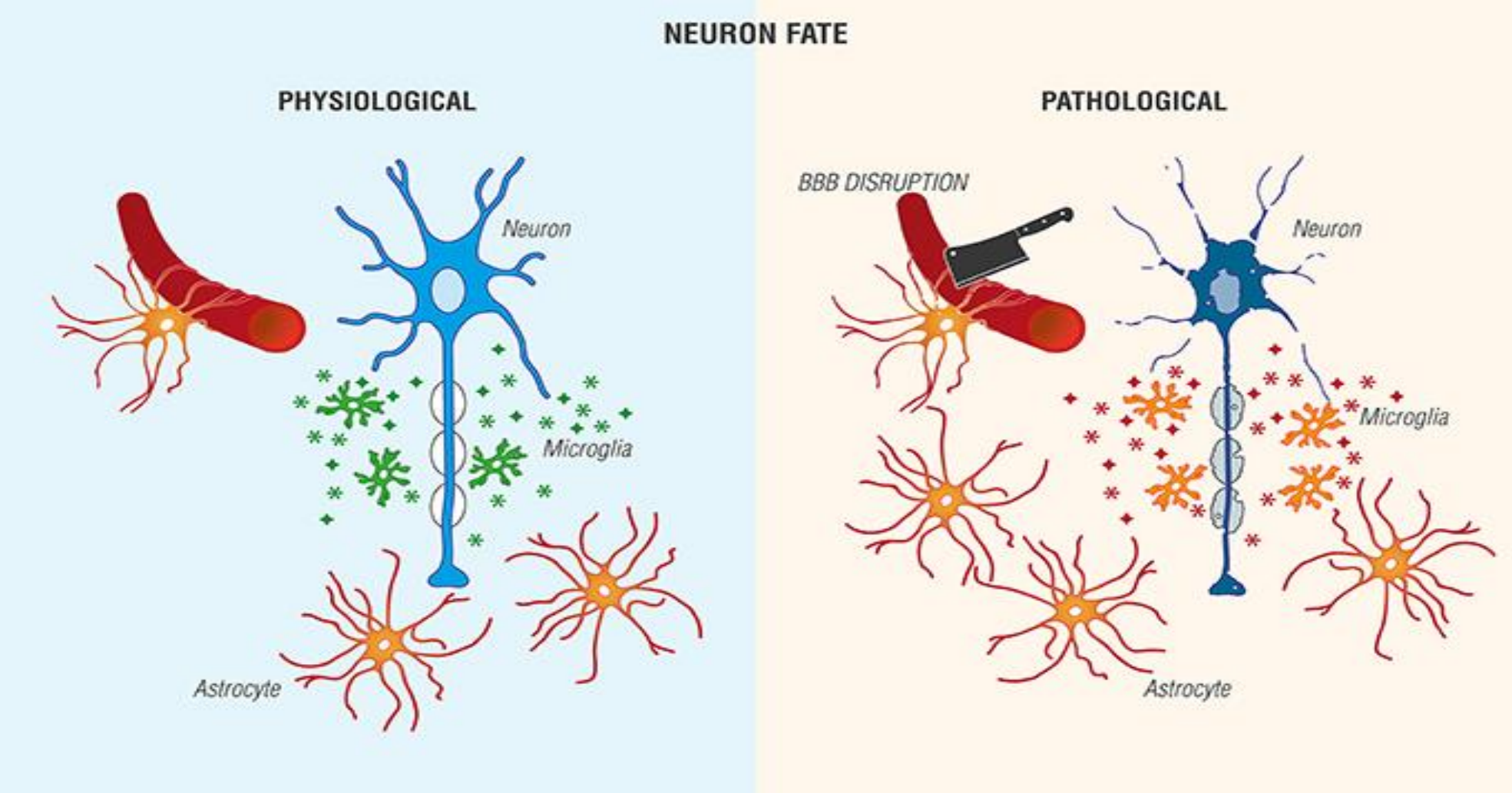


การเกิดพยาธิสภาพประสาทส่วนปลายจากเบาหวาน





สรุปพยาธิวิทยาระบบประสาท



พยาธิวิทยาของระบบประสาท

รศ.พญ.ดวงพร นะคาพันธุ์ชัย