

การศึกษาทางวิทยาศาสตร์โตของวิธีประสาทจากซับซ์แทนเทียโนกรา
ไปยัง เป็ลือกสมองในหนูขาว โดยใช้วิธีขนส่งย้อนกลับของฮอรัส เร็กซ์ เพอร์รอกซีเดสในใยประสาท



นางสุพร พลยานันท์

005889

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา ภาควิชาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัย

ภาควิชาสัตวศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. ๒๕๒๖

i 18000423

Histological Study of Nigro-Cortical Pathway
by Retrograde Axonal Transport of Horseradish Peroxidase

Mrs. Suporn Polyanun

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement
for the Degree of Master of Science in Pharmacy

Department of Physiology

Graduate School

Chulalongkorn University

1979

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ของวิถีประสาทจากซัซซ์แทน เทียโนกรา
ไปยังเปลือกสมองของหนูขาว โดยใช้วิถีขนส่งย้อนกลับของ
ฮอรัส เรติช เพอร์รอกซิเดสในใยประสาท

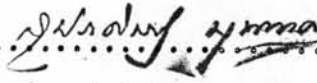
โดย

นาง สุพร พลยานันท์

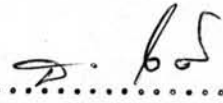
อาจารย์ที่ปรึกษา

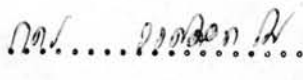
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาวิช ทองโรจน์

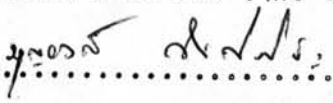
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต


..........คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุประดิษฐ์ บุญนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สำนี ใจดี)

..........กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ราตรี วงศ์ดอกไม้)

..........กรรมการ
(อาจารย์ บุญยงค์ ตันตสิระ)

..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาวิช ทองโรจน์)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	จ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ฅ
รายการตารางประกอบ.....	ณ
รายการภาพประกอบ.....	ฉ
รายการคำย่อ.....	ช
บทที่	
๑. บทนำ.....	๑
๒. อุปกรณ์และวิธีทำการวิจัย.....	๑๓
๓. ผลการวิจัย.....	๒๓
๔. วิจารณ์ผลการทดลองและสรุป.....	๖๔
เอกสารอ้างอิง.....	๗๒
ภาคผนวก.....	๗๔
ประวัติ.....	๘๑



หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ของวิธีประสาทจากซับซ์แทนเทียโนกรา
ไปยังเปลือกสมองในหนูขาว โดยใช้วิธีขนส่งย้อนกลับของ
ฮอรัสเรติชเพอร์รอกซิเดสในใยประสาท

ชื่อผู้ผลิต

นาง สุพร พลยานันท์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาวิศ ทองโรจน์

ภาควิชา

สรีรวิทยา

ปีการศึกษา

๒๕๒๒

บทคัดย่อ



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาถึงวิธีประสาทจาก mid brain tectum ไปยังเปลือกสมองในหนูขาว โดยใช้การขนส่งย้อนกลับของฮอรัสเรติชเพอร์รอกซิเดส (horseradish peroxidase, HRP) ในใยประสาท ซึ่งเมื่อฉีดฮอรัสเรติชเพอร์รอกซิเดสจำนวนน้อย ๆ ที่บริเวณ frontal pole ของเปลือกสมอง เฉพาะตรงบริเวณ anteromedial และด้านบนของ rhinal sulcus เท่านั้น ที่จะพบเมล็ดของฮอรัสเรติชเพอร์รอกซิเดสปรากฏในเซลล์ประสาท ณ mid brain tectum โดยเปลือกสมองบริเวณ anteromedial จะปรากฏ HRP positive cell ที่กลุ่มเซลล์ใน mid brain tectum ๒ กลุ่มด้วยกัน คือ กลุ่มหนึ่งปรากฏอยู่ในบริเวณ ๑ ใน ๓ ทางด้าน ventrolateral ของ substantia nigra ส่วน zona compacta อีกกลุ่มหนึ่งปรากฏกระจายเป็นบริเวณกว้างใน ventro tectum area สำหรับเปลือกสมองด้านบนของ rhinal sulcus จะปรากฏ HRP positive cell เฉพาะที่ ventro tectum area เท่านั้น

นอกจากนี้ในการศึกษาดังนี้ยังพบอีกว่า เปลือกสมองบริเวณ anteromedial มีกลุ่มเซลล์ประสาทใน nucleus mediodorsalis thalami ส่งใยประสาทไปด้วย จึงเรียก

บริเวณนี้ได้ว่า prefrontal cortex ส่วนบริเวณด้านบนของ rhinal sulcus ไม่พบว่ามีการ
ประสาทจาก nucleus mediodorsalis thalami

เมื่อศึกษาการกระจายของปลายประสาทของวิถีประสาทจาก mid brain ไปยัง
เปลือกสมองในการศึกษาครั้งนี้คาดว่า กลุ่มเซลล์ใน substantia nigra จะส่งปลายประสาท
ไปสิ้นสุด ณ บริเวณทางด้านหลังของเปลือกสมองส่วน anteromedial มากกว่าทางด้านหน้า
และกลุ่มเซลล์ใน ventro tectum area จะส่งปลายประสาทไปสิ้นสุด ณ บริเวณทางด้านหน้า
มากกว่า

Thesis Title Histological Study of Nigro-cortical Pathway
by Retrograde Axonal Transport of Horseradish
Peroxidase.

Name Mrs. Suporn Polyanun

Thesis Advisor Assistant Professor Pavich Tongroach, Ph.D

Department Physiology

Academic Year 1979

Abstract

Cortical afferents from mid-brain tectum were investigated in rats using retrograde axonal transport of horseradish peroxidase (HRP). Systematic microinjections of HRP were performed through out frontal pole of the cortex. Following injections into anteromedial cortical area two groups of HRP-granules containing neurones could be demonstrated in the mid-brain tectum-one group occupied ventrolateral one-third of the zona compacta delineated the substantia nigra whilst the others scattered within a wider area so-called ventral tectum. In addition, Injecting of HRP into suprachinal cortex revealed HRP positive cells only in the ventro tectum area.

The anteromedial cortex in this study was also found to receive afferent inputs from neurones in the nucleus mediodorsalis thalami and thus can be designated as the prefrontal area, whereas the suprachinal area was not found to bear any input pathway from this area of the thalamus.

Topographic study of the meso-cortical system in this investigation suggested that neurones from substantia nigra projected mainly to the more caudal and those from ventro. tectum area to the more rostral part of the anteromedial cortex.



กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาวิช ทองโรจน์ ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และให้คำแนะนำตลอดจนดูแลงานวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ อาจารย์บุญยงค์ ดันดีสิระ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ซึ่งได้ให้ความช่วยเหลือ ในงานวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ราตรี วงศ์ดอกไม้ อาจารย์ประจำภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้กรุณาให้ความรู้เบื้องต้นของงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย รู้สึกประทับใจในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ได้ให้โอกาส และสนับสนุนการศึกษาต่อในระดับมหาบัณฑิต

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ที่ได้สนับสนุนการศึกษาตลอดมา

รายการตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
๑. แสดงข้อมูลสรุปเกี่ยวกับน้ำหนักสัตว์ทดลอง, ปริมาณ HRP ที่ฉีด ระยะเวลาที่ปล่อยให้สัตว์อยู่อีกหลังจากฉีด HRP และ บริเวณที่ฉีดในหนูแต่ละตัวของการวิจัยครั้งนี้.....	๒๐
๒. แสดงข้อมูลสรุปเกี่ยวกับตำแหน่งที่ฉีด HRP ใน frontal cortex กับบริเวณที่ปรากฏ HRP positive cell ใน thalamus และmid brain tecementum.....	๓๔

รายการภาพประกอบ

รูปที่

หน้า

๑. แผนภูมิแสดงบริเวณต่าง ๆ ในสมองของหนูขาวที่ปรากฏพบกลุ่มโดปะมินเซลล์ A8, A9, A10, A12 และ A13 ตามที่ได้อธิบายโดย Dahlstrom^(๔) ๓
๒. แผนภูมิซึ่งตัดตามยาว (midsagittal plane) ของสมองหนูขาวเพื่อแสดง mesolimbic pathway, tubero infundibular pathway และ nigro-striatal pathway (ตาม Ungerstedt^(๕)) ๔
๓. แผนภูมิซึ่งตัดตามแนวนอน (horizontal plane) ของสมองหนูขาวเพื่อแสดง mesolimbic pathway, tubero infundibular pathway และ nigro-striatal pathway (ตาม Ungerstedt^(๕)) ๖
๔. แผนภูมิซึ่งตัดตามยาว (midsagittal plane) และตัดตามแนวนอน (horizontal plane) ของสมองหนูขาวเพื่อแสดง meso-cortical pathway และ nigro-cortical pathway (ตาม Lindwall และ Bjorkland^(๔)) .. ๗
๕. แผนภูมิแสดงการแบ่งส่วนต่าง ๆ ของเปลือกสมองตามหน้าที่ในคน ในแผนภูมินี้จะแสดงให้เห็นว่าสมองส่วน frontal ทำหน้าที่เกี่ยวกับการควบคุมอารมณ์..... ๘
๖. แผนภูมิแสดงการจัดชุดเครื่องมือซึ่งใช้ฉีด HRP solution ในการทดลองครั้งนี้..... ๑๔
๗. รูปถ่ายแสดงลักษณะของ HRP positive cell จากผลการทดลองครั้งนี้..... ๒๔
๘. แผนภูมิแสดงการแบ่งบริเวณต่าง ๆ ของเปลือกสมองโดย Krieg^(๔๔) ๒๖
๙. แผนภูมิแสดงบริเวณของเปลือกสมองที่มี projection มาจาก nucleus mediodorsalis thalami ซึ่งอาจเรียกว่า prefrontal cortex จากผลการทดลองครั้งนี้ ๒๘

รูปที่	หน้า
๑๐. แผนภูมิแสดงโครงสร้างและบริเวณ substantia nigra	๒๙
๑๑. รูปถ่ายแสดง coronal section ซึ่งตัดจากสมองของหนูขาว ระดับ AP 5 แสดงบริเวณ substantia nigra และ ventro tectum area.....	๓๐
๑๒. แผนภูมิแสดงบริเวณของเปลือกสมองที่มี projection มาจากกลุ่มเซลล์ใน substantia nigra และ/หรือ ventro tectum area จากผลการทดลองครั้งนี้.....	๓๓
๑๓. ๓๐. แผนภูมิแสดงบริเวณที่ฉีด HRP ในเปลือกสมอง และบริเวณที่ HRP positive cell ปรากฏของหนูทดลองแต่ละตัว จากผลการทดลองครั้งนี้.....	๓๗-๔๖
๓๑. รูปถ่ายแสดง coronal section ซึ่งตัดจากสมองของหนูขาว ระดับ AP-4 แสดงบริเวณที่ฉีด HRP ในระนาบ AP-4, L2 และ D2	๔๗
๓๒. รูปถ่ายแสดง coronal section ซึ่งตัดจากสมองของหนูขาว ระดับ AP 2.5 บริเวณที่ล้อมรอบด้วยเส้นประแสดงบริเวณ nucleus mediodorsalis thalami.	๔๘
๓๓. รูปถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ด้วยกำลังขยายต่ำแสดงบริเวณ nucleus mediodorsalis thalami ซึ่งมี HRP positive cell ปรากฏอยู่.....	๕๙
๓๔. รูปถ่ายแสดง HRP positive cell ใน nucleus mediodorsalis thalami ในกำลังขยายสูง จากผลการทดลองครั้งนี้.....	๖๐
๓๕. รูปถ่ายแสดงบริเวณของ substantia nigra ส่วน zona compacta และ zona reticulata กับบริเวณข้างเคียง เช่น pedunculus cerebri.....	๖๑
๓๖. รูปถ่ายแสดงลักษณะของ HRP positive cell ใน substantia nigra ส่วน zona compacta ในกำลังขยายสูง จากผลการทดลองครั้งนี้.....	๖๒
๓๗. รูปถ่ายแสดงลักษณะของ HRP positive cell ใน ventro tectum area จากผลการทดลองครั้งนี้.....	๖๓

รูปที่

หน้า

๓๘. แผนภูมิซึ่งตัดตามยาว (midsagittal plane) ของสมองหนูเพื่อแสดงบริเวณของเปลือกสมองที่มี projection มาจาก substantia nigra และ ventro tectum area จากผลการทดลองครั้งนี้..... ๖๖
๓๙. แผนภูมิซึ่งตัดตามยาว (mid sagittal plane) ของสมองหนูเพื่อแสดง nigro-cortical pathway และ meso-cortical pathway จากผลการทดลองครั้งนี้..... ๖๗
๔๐. แผนภูมิซึ่งมองจากทางด้านข้าง (lateral view) ของสมองหนูเพื่อแสดง meso-rhinal pathway จากผลการทดลองครั้งนี้..... ๖๘
๔๑. แผนภูมิแสดงเปรียบเทียบบริเวณของ prefrontal ของสมองหนูขาว จากผลการทดลองครั้งนี้ กับจากรายงานของ Leonard^(๑๒) และ Lindvall กับคณะ^(๒๒).... ๗๐

รายการคำย่อ

- A = aqueductus mesencephali
- AC = nucleus amygdaloideus centralis
- ACC = nucleus accumbens
- ALC = anterior limbic cortex
- AL = ansa lenticularis
- AM = nucleus anteromedialis thalami
- AP = anterior - posterior plane
- AV = nucleus antero - ventralis thalami
- AVT = ventro tectum area
- CA = commissura anterior
- CC = corpus callosum
- CD = nucleus caudatus
- CF = commissura fornicis
- CI = internal capsule
- D = dept
- EC = external capsule
- F = columna fornicis
- FC = frontal cortex
- FR = formatio reticularis
- FMT = fasciculus mamillo - thalamicus
- HRP = horseradish peroxidase



HDM = nucleus dorsomedialis hypothalami
HIP = hippocampus
HVM = nucleus ventromedialis hypothalami
IP = nucleus interpeduncularis
IV = nucleus interventralis
LA = nucleus lateralis anterior
LM = lemniscus medialis
L = lateral
l = left
LR = nucleus linearis rostralis
MCG = mesencephalic cell groups
MD = nucleus mediodorsalis thalami
MM = nucleus mammillaris medialis
NCAST = nucleus commissurae anterioris et striae terminalis
NCP = nucleus caudatus - putamen
NM = nucleus mamillaris
NP = nuclei pontis
NR = nucleus ruber
NSL = nucleus septalis lateralis
ON = olfactory nuclei
OT = olfactory tubercle
PC = pedunculus cerebri
PF = nucleus parafascicularis
r = right
R = nucleus reticularis

- S = septum
- SGC = stratum griseum centrale
- SN = substantia nigra
- SNC = substantia nigra ส่วน zona compacta
- SNR = substantia nigra ส่วน zona reticulata
- SNL = substantia nigra ส่วน zona lateralis
- VDM = nucleus ventralis dorsomedialis thalami