

พืชของตะกั่วต่อการเจริญของบาร์เรลของสมองในหนู



นางสาวอรพิน ผาสूरียังษ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาสหสาขาวิชาสายวิทยาศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


พ.ศ. 2527

ISBN 974-563-598-7

003452

i182A3162

LEAD POISONING ON DEVELOPMENT OF
MOUSE CORTICAL BARRELS



Miss Orapin Pasurivong

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of science
Inter-Department of Physiology

Graduate School

Chulalongkorn University

1984

หัวข้อวิทยานิพนธ์

พิษของตะกั่วต่อการเจริญของบาร์เรลของสมองในหนู

โดย

นางสาว อรพิน ผาสุริยวังษ์

ภาควิชา

สหสาขาวิชาสัตววิทยา

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร. ราตรี สุตทรวง

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร. ภาวิช ทองโรจน์



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

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

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร. आयुส พิชัยชาญณรงค์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ราตรี สุตทรวง)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ภาวิช ทองโรจน์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไฉออน ชินธเนศ)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์

พิษของตะกั่วต่อการเจริญของบาร์เรลของสมองในหนู

ชื่อนิสิต

นางสาวอรพิน ผาสุริยวังษ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร. ราตรี สุดทรวง

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร. ภาวิช ทองโรจน์

ภาควิชา

สหสาขาวิชาสัตววิทยา

ปีการศึกษา

2526



บทคัดย่อ

ตะกั่ว เป็นสารพิษจากสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีอันตรายต่อชีวิตมนุษย์ทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง พิษของตะกั่วมีผลต่อเซลล์ประสาทในสมองและยับยั้งการเจริญเติบโตของร่างกาย การศึกษาครั้งนี้ เพื่อดูผลของพิษตะกั่วต่อการเจริญเติบโตของร่างกายและการเจริญ ขนาด ตลอดจนจำนวนเซลล์ประสาทบริเวณบาร์เรลของ cerebral cortex ในหนูไมซ์

ผสมพันธุ์หนูไมซ์ นำหนูที่ตั้งครรภ์ได้ 10 วัน มาฉีด lead acetate เข้าช่องท้องในขนาด 5, 10 และ 30 ไมโครกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กรัม ส่วนกลุ่มควบคุมใช้น้ำกลั่นฉีดเข้าช่องท้อง 0.5 ซีซี ฉีดติดต่อกันทุกวันจนครบ 10 วัน จากการศึกษาพบว่าตะกั่วมีผลทำให้น้ำหนักตัวและน้ำหนักสมองในลูกหนูอายุ 1, 5, 9, 12, 15 และ 21 วัน ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตะกั่วมีผลลดความหนาของ cerebral cortex ในหนูกลุ่มที่ให้ตะกั่วทุกขนาด นอกจากนี้ ตะกั่วยังมีผลลดจำนวนเซลล์ประสาทของบาร์เรล C-1 พื้นที่บาร์เรล C-1 และพื้นที่ PMBSF สำหรับการเจริญของบาร์เรลไม่ต่างจากกลุ่มควบคุมคือ เริ่มเห็นบาร์เรลในลูกหนูอายุ 4-5 วัน และเจริญสมบูรณ์เต็มที่ในลูกหนูอายุ 6 วัน นอกจากนี้ยังพบว่าหนูในกลุ่มที่ให้ตะกั่วขนาดสูงนั้น มีแม่หนูตายในระหว่างตั้งครรภ์ ลูกหนูตายแรกคลอด และแม่กินลูกในอัตราสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการศึกษาที่พอเป็นแนวทางได้ว่า ตะกั่วอาจมีผลต่อสมองส่วน cerebral cortex บริเวณบาร์เรลของหนูไมซ์ จึงเป็นอีกประการหนึ่งในการเพิ่มความระมัดระวังในหญิงมีครรภ์ที่จะได้รับตะกั่ว ซึ่งเป็นสารพิษจากสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีผลต่อทารกในครรภ์และการเติบโตของทารก

Thesis Teitle Lead poisoning on development of Mouse Cortical Barrels
Name Miss Orapin Pasurivong
Thesis Advisor Associate Professor Ratreer Sudsuang, Ph.D.
Thesis Co-advisor Associate Professor Pavich Tongroch, Ph.D.
Department Inter-Department of Physiology
Academic Year 1983

ABSTRACT

The study was undertaken to determine the effect of lead intoxication on the cortical barrels of mouse. Lead acetate was given intraperitoneally at 5,10,30 $\mu\text{g/g}$. body weight to three groups of mice 10 days of pregnancy. The injection was repeated everyday until 20 days. It was found that body weights and brain weights of selected age groups of lead treated offspring mice were significantly decreased. The thickness of the cerebral cortex was also reduced significantly. The barrel field area and the relative number of neurons were reduced in lead treated animals, though the mature cytoarchitectonic cortical barrel pattern was normal. Furthermore, maternal mortality and mortality of the offsprings were significantly increased with higher dose of lead given.

These results suggest that lead intoxication may have a profound effect on final form of a well-defined neocortical region. The data presented here and previous studies should be the warning in order to prevent any danger from lead contamination that might occur to the developing human fetuses and neonatal development.



กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณยิ่งต่อ รองศาสตราจารย์ ดร. รாதรี สุตทรวง อาจารย์ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาได้รับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์กรุณาให้ความช่วยเหลือ แนะนำแนวทางในการดำเนินการวิจัย การติดต่อขอใช้เครื่องมือ และสถานที่ในการวิจัย ตลอดจนช่วยกรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือในการตรวจแก้ไขในเนื้อหาสาระต่าง ๆ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและการเอาใจใส่ของอาจารย์เป็นอย่างยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ภาวิช ทองโรจน์ อาจารย์หัวหน้าภาควิชาสรีรวิทยา คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งได้กรุณาได้รับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์กรุณาให้ความช่วยเหลือในด้านเครื่องมือ สารเคมี สถานที่ทำการวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำ เสนอแนะ และช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ตลอดจนได้กรุณาให้ใช้ห้องมีดในการอัดขยายภาพในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. आयुส พิชัยชาญรงค์ อาจารย์หัวหน้าภาควิชาสรีรวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในด้านเครื่องมือ สารเคมี สถานที่วิจัย ตลอดจนช่วยกรุณาแนะนำติดต่อบุคคลในการตรวจระดับตะกั่ว

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิมพรรณ เกิดอุดม อาจารย์ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้ใช้เครื่องมือสารเคมี ตลอดจนอนุญาตให้ใช้เครื่องอะตอมมิค แอปชอบชั้น ในการตรวจระดับตะกั่วและขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการนิติเวชศาสตร์ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ แนะนำเทคนิคการใช้เครื่องมือในการตรวจตะกั่ว

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สัตวแพทย์ ชินวร พรหมชัยนันท์ อาจารย์ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ และประธานศูนย์สัตว์ทดลอง คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้ใช้สถานที่ในการเลี้ยงสัตว์ทดลอง ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์สัตว์ทดลองคณะแพทยศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ช่วยดูแลสัตว์ และให้ความสะดวกในการวิจัย

ขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ทหาร (ฝ่ายสหรัฐ) ที่กรุณาให้ความ
เอื้อเพื่อให้ยืมกรงเลี้ยงหนู

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิคม ชัยศิริ อาจารย์ภาควิชาสัตววิทยา
คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้คำแนะนำ เกี่ยวกับการตรวจตะกั่ว

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิง มณฑิรา ศัพท์เกตุ อาจารย์
ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อาจารย์ได้กรุณาให้ความรู้ในด้าน
การผสมพันธุ์สัตว์ทดลอง

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิง วิไล ชินธเนศ อาจารย์ภาควิชา
กายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยอาจารย์กรุณาให้คำแนะนำ
ปรึกษา แก้ปัญหาในระหว่างทำการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิง เต็มศรี ชำนิจารกิจ อาจารย์
ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกัน คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้คำปรึกษาด้านการ
ใช้สถิติในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลือในด้านการถ่ายภาพ และคำแนะนำในด้าน
การอัดขยายภาพ ตลอดจนเทคนิคต่าง ๆ ในห้องมืดจากอาจารย์ นายแพทย์ ประสงค์ ศิริวิริยะกุล
และ อาจารย์ เสน่ห์ สงวนรุ่งศิริกุล อาจารย์ภาควิชาสัตววิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย จึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้ทุนอุดหนุนการวิจัยในครั้งนี้



	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
รายการตารางประกอบ.....	ญ
รายการรูปประกอบ.....	ฉ
 บทที่	
1. บทนำ.....	1
- ตะกั่วในสิ่งแวดล้อม.....	3
- พยาธิสรีรวิทยาของพิษตะกั่ว.....	6
- การศึกษาเกี่ยวกับบาร์เรล.....	11
2. อุปกรณ์และวิธีทำการวิจัย.....	16
- วิธีการศึกษาบาร์เรล.....	16
- การตรวจตะกั่วในเลือด.....	23
- สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	25
3. ผลการวิจัย.....	26
- ผลของตะกั่วต่อการเจริญเติบโต.....	26
- ผลของตะกั่วต่อการเจริญของบาร์เรล.....	36
- ผลของตะกั่วต่อพื้นที่ของ PMBSF, บาร์เรล C-1 และ จำนวนเซลล์ประสาทในบาร์เรล C-1.....	36
- ผลของการตรวจระดับตะกั่วในเลือด.....	48

	ณ
	หน้า
4. วิจารณ์และสรุปผลการวิจัย.....	55
เอกสารอ้างอิง.....	59
ประวัติผู้เขียน.....	69



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
1. แสดงผลของตะกั่วต่อน้ำหนักตัวของแม่หนูตั้งแต่เริ่มตั้งครรภ์จนถึงหลังคลอด...	27
2. แสดงจำนวนหนู ระยะเวลาของการตั้งครรภ์ จำนวนลูกหนูตายแรกคลอด จำนวนแม่หนูกินลูก อัตราลูกต่อแม่.....	29
3. แสดงผลของตะกั่วต่อน้ำหนักตัวและน้ำหนักสมองในลูกหนูอายุต่าง ๆ กัน.....	30
4. แสดงความหนาของ cortex ในลูกหนูอายุต่าง ๆ กัน.....	37
5. แสดงผลของตะกั่วต่อพื้นที่ของบาร์เรล และจำนวนเซลล์ประสาทในลูกหนู อายุต่าง ๆ กัน.....	42
6. แสดงค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่วในเลือดซึ่งได้จากแม่และลูกหนู.....	51

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการรูปประกอบ

รูปที่	หน้า
1. แสดง PMBSF ที่เจริญสมบูรณ์และส่วนประกอบของบาร์เรล.....	12
2. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างทวนของหน้าด้านตรงข้ามกับ PMBSF.....	13
3. แสดงการตัดชิ้นเนื้อสมองในแนว tangential section.....	19
4. แสดงเซลล์ประสาทในบาร์เรล.....	21
5. แสดง cerebral cortex ในแนว coronal section.....	22
6. แสดงผลของตะกั่วต่อน้ำหนักของแม่หนู เทียบกับกลุ่มควบคุมในระยะที่ตั้งครรภ์จนกระทั่งคลอด.....	28
7. แสดงผลของตะกั่วต่อน้ำหนักตัว เทียบกับกลุ่มควบคุมในลูกหนูอายุต่าง ๆ...	34
8. แสดงผลของตะกั่วต่อน้ำหนักสมองของลูกหนู เทียบกับกลุ่มควบคุมในลูกหนูอายุต่าง ๆ	35
9. แสดงผลของตะกั่วต่อความหนาของ cortex ในลูกหนูอายุ 9, 12, 15, 21 และ 60 วัน เทียบกับกลุ่มควบคุม.....	38
10. ภาพถ่ายของสมองจากกล้องจุลทรรศน์ จากลูกหนูอายุ 4 วัน แสดงบาร์เรลในชั้นที่ 4 ของ somatosensory cortex ใน tangential section, ย้อมด้วย cresyl violet.....	39
11. ภาพถ่ายของสมองจากกล้องจุลทรรศน์ จากลูกหนูอายุ 5 วัน แสดงบาร์เรลในชั้นที่ 4 ของ somatosensory cortex ใน tangential section, ย้อมด้วย cresyl violet.....	40

รูปที่

หน้า

12.	ภาพถ่ายของสมองจากกล้องจุลทรรศน์ จากลูกหนูอายุ 6 วัน แสดงบาร์เรล ในชั้นที่ 4 ของ somatosensory cortex ใน tangential section, ย้อมด้วย cresyl violet.....	41
13.	แสดงผลของตะกั่วต่อ posteromedial barrel subfields area ใน ลูกหนูอายุ 9,12,15,21 และ 60 วัน เทียบกับกลุ่มควบคุม.....	46
14.	แสดงผลของตะกั่วต่อขนาดของบาร์เรล C-1 ในลูกหนูอายุ 9,12,15,21 และ 60 วัน เทียบกับกลุ่มควบคุม.....	47
15.	แสดงผลของตะกั่วต่อจำนวนเซลล์ประสาทในบาร์เรล C-1 ต่อ section ในลูกหนูอายุ 9,12,15,21 และ 60 วัน เทียบกับกลุ่มควบคุม.....	50
16.	แสดงระดับตะกั่วในเลือดของแม่และลูกหนูกลุ่มควบคุม เปรียบเทียบระดับตะกั่ว ของแม่และลูกหลังคลอด 21 และ 60 วันกับช่วงที่คลอด.....	52
17.	แสดงระดับตะกั่วในเลือดของแม่และลูกหนู กลุ่มที่ให้ตะกั่ว 5 ไมโครกรัม ต่อน้ำหนักตัว 1 กรัม เปรียบเทียบระดับตะกั่วของแม่และลูกหนูหลังคลอด 21 และ 60 วัน กับช่วงที่คลอด.....	53
18.	แสดงระดับตะกั่วในเลือดของแม่และลูกหนู กลุ่มที่ให้ตะกั่ว 30 ไมโครกรัม ต่อน้ำหนักตัว 1 กรัม เปรียบเทียบระดับตะกั่วของแม่และลูกหนูหลังคลอด 21 และ 60 วัน กับช่วงที่คลอด.....	54