

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการวัดปริมาณแคดเมียม

นำตัวอย่างเลือด และรกหลังคลอดของหญิงที่ทำการคลอดในโรงพยาบาลแม่สอด จังหวัดตาก มาทำการวิเคราะห์หาปริมาณแคดเมียมโดยนักวิจัยในกลุ่มวิจัยทางด้านวัตถุมีพิษ (Toxic Metal Research Group) โดยใช้วิธี Graphite furnace Atomic Absorption Spectrometry (GF-AAS) เพื่อทำการแบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มที่มีการสะสมแคดเมียมในเลือดมารดาไม่เกิน $0.6 \mu\text{g/L}$ และมีการสะสมแคดเมียมที่รกไม่เกิน $8.5 \mu\text{g/kg}$ จัดเป็นกลุ่ม low-Cd จำนวน 6 ตัวอย่าง 2) กลุ่มที่มีการสะสมแคดเมียมในเลือดมารดามากกว่าหรือเท่ากับ $0.8 \mu\text{g/L}$ และมีการสะสมแคดเมียมที่รกรมากกว่า $12 \mu\text{g/kg}$ จัดเป็นกลุ่ม high-Cd จำนวน 6 ตัวอย่าง

จากการวิเคราะห์ปริมาณแคดเมียมโดยเครื่อง GF-AAS พบว่ากลุ่ม high-Cd มีปริมาณแคดเมียมที่สะสมในเลือดแม่ มีค่าเฉลี่ย (mean \pm SEM) เท่ากับ $1.83\pm 0.43 \mu\text{g/L}$ ซึ่งสูงกว่ากลุ่ม low-Cd ที่มีค่าเฉลี่ย (mean \pm SEM) เท่ากับ $0.28\pm 0.07 \mu\text{g/L}$ เมื่อทำการวิเคราะห์ค่าทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p=0.006$ โดยในกลุ่ม high-Cd มีค่าการสะสมปริมาณแคดเมียมในเลือดมากที่สุดเท่ากับ $3.7 \mu\text{g/L}$ และค่าเฉลี่ยน้อยสุดเท่า $0.8 \mu\text{g/L}$ ส่วนในกลุ่ม low-Cd มีค่ามากที่สุดเท่ากับ $0.6 \mu\text{g/L}$ และค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ $0.1 \mu\text{g/L}$ (ตาราง 2, 3 และ ภาพ 18)

ปริมาณแคดเมียมสะสมในเนื้อเยื่อรกในกลุ่ม high-Cd มีค่าเฉลี่ย (mean \pm SEM) เท่ากับ $36.33\pm 10.40 \mu\text{g/kg}$ ซึ่งสูงกว่ากลุ่ม low-Cd ที่มีค่าเฉลี่ย (mean \pm SEM) เท่ากับ $7.5\pm 1.00 \mu\text{g/kg}$ เมื่อทำการวิเคราะห์ค่าทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p=0.02$ โดยในกลุ่ม high-Cd มีค่าการสะสมปริมาณแคดเมียมในเนื้อเยื่อรกรมากที่สุดเท่ากับ $80.78 \mu\text{g/kg}$ และค่าน้อยสุดเท่ากับ $12.75 \mu\text{g/kg}$ ส่วนในกลุ่ม low-Cd มีค่ามากที่สุดเท่ากับ $8.5 \mu\text{g/kg}$ และค่าน้อยที่สุดเท่ากับ $2.5 \mu\text{g/kg}$ (ตาราง 2, 3 และ ภาพ 19)

น้ำหนักทารกแรกคลอดในกลุ่ม high-Cd มีค่าเฉลี่ย (mean \pm SEM) เท่ากับ $2,833.33\pm 61.46$ กรัม ซึ่งมีน้ำหนักตัวน้อยกว่ากลุ่ม low-Cd ที่มีค่าเฉลี่ย (mean \pm SEM) เท่ากับ $3,442.67\pm 158.87$ กรัม เมื่อทำการวิเคราะห์ค่าทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่

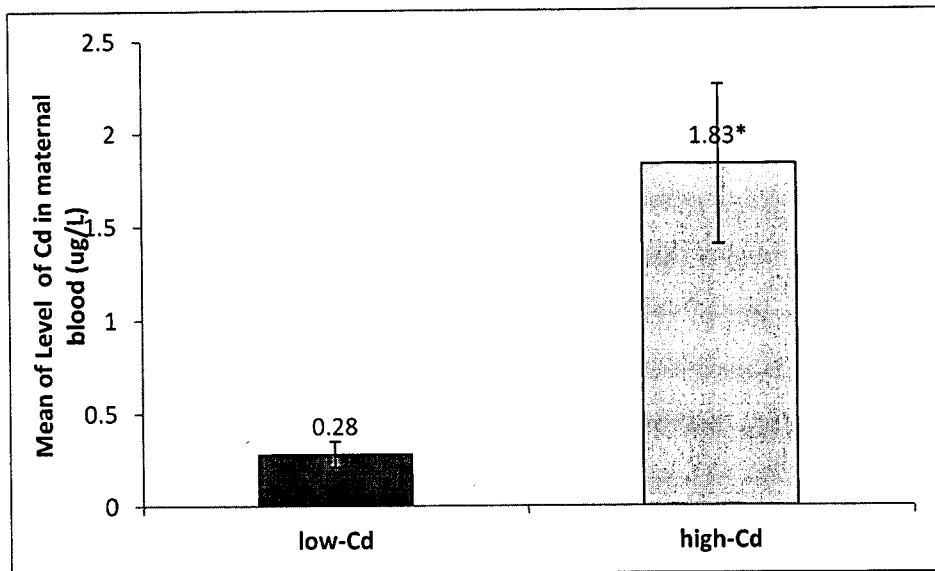
$p=0.005$ โดยในกลุ่ม high-Cd มีน้ำหนักทารกแรกคลอดมากที่สุดเท่ากับ 3,100 กรัม และน้ำหนักน้อยสุดเท่ากับ 2,700 กรัม ส่วนในกลุ่ม low-Cd มีน้ำหนักมากที่สุดเท่ากับ 3,850 กรัม และน้ำหนักน้อยที่สุดเท่ากับ 2,700 กรัม (ตาราง 2, 3 และ ภาพ)

ตาราง 2 แสดงปริมาณการสะสมแคดเมียมในเลือดแม่ ในรก และน้ำหนักทารกแรกคลอดของกลุ่ม low-Cd และ high-Cd *($p<0.05$)

ปริมาณ	Low-Cd (mean±SEM)	High-Cd(mean±SEM)
Cd ในเลือดแม่ (µg/L) (n=6)	0.28±0.07	1.83±0.43*
Cd ในรก (µg/kg) (n=6)	7.5±1.00	36.33±10.40*
น้ำหนักทารกแรกคลอด (g) (n=6)	3,442.67±158.87	2,833.33±61.46*

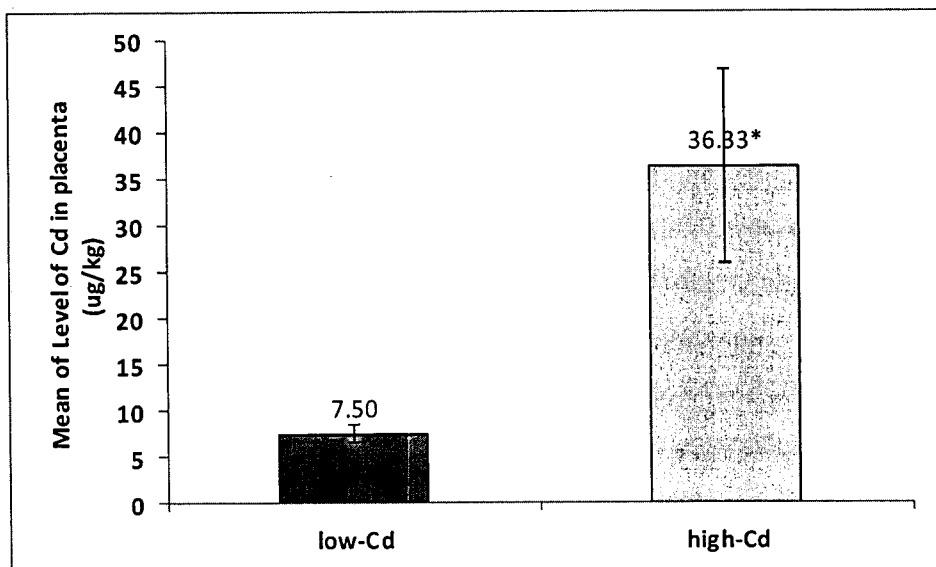
ตาราง 3 แสดงปริมาณการสะสมแคดเมียมในเลือดแม่ ในเนื้อเยื่อรก และน้ำหนักทารกแรกคลอดในกลุ่ม low-Cd และ high-Cd ทุกตัวอย่างที่นำมาใช้ในการศึกษา

ตัวอย่างที่	Cd ในเลือดแม่ (µg/L)	Cd ในเนื้อเยื่อรก (µg/kg)	น้ำหนักทารกแรกคลอด (g)
กลุ่ม low-Cd			
1	0.2	2.5 (ต่ำสุด)	3,600
2	0.2	8.5	2,700
3	0.2	8.5	3,550
4	0.4	8.5	3,500
5	0.6 (สูงสุด)	8.5	3,850
6	0.1 (ต่ำสุด)	8.5	3,456
กลุ่ม high-Cd			
1	0.8 (ต่ำสุด)	12.75 (ต่ำสุด)	2,900
2	1.0	22.71	2,800
3	2.4	50.01	3,100
4	1.4	18.21	2,700
5	3.7 (สูงสุด)	80.78 (สูงสุด)	2,800
6	1.7	33.57	2,700



ภาพ 18 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการสะสมแคดเมียมในเลือดแม่ระหว่างกลุ่ม low-Cd กับ high-Cd

หมายเหตุ: มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ *($p=0.006$) ($n=6$)



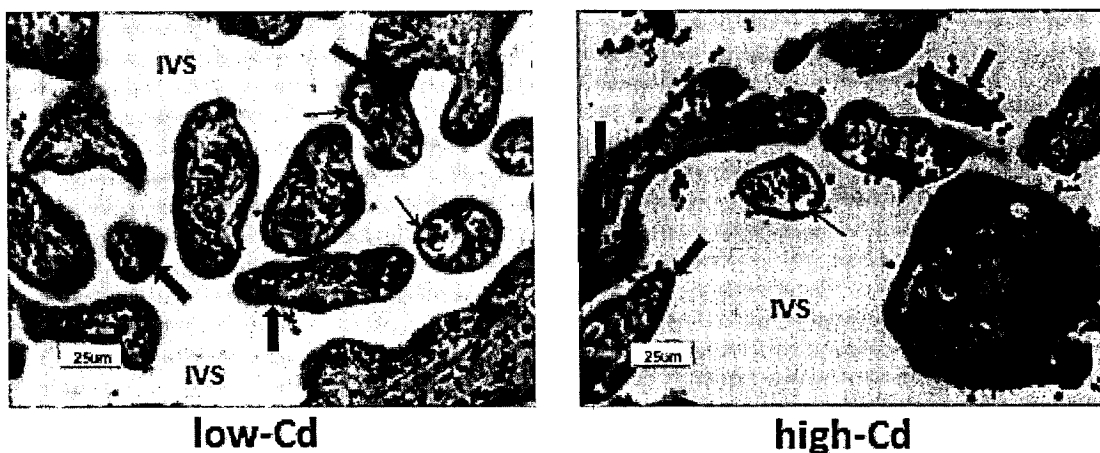
ภาพ 19 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการสะสมแคดเมียมในเนื้อเยื่อรกในกลุ่ม low-Cd กับ high-Cd

หมายเหตุ: มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ *($p=0.02$) ($n=6$)

ผลการศึกษาจากกล้อง light microscope (LM)

หลังจากนำเนื้อเยื่อรกจากกลุ่มการทดลองนำมาตัดสไลด์แบบพาราฟิน (paraffin section) ที่ความหนา 4 ไมโครเมตร และย้อมด้วยสี hematoxylin & eosin แล้วทำการศึกษาภายใต้กล้อง LM ที่กำลังขยาย 400 เท่า ได้ผลการศึกษาดังนี้

โครงสร้างโดยทั่วไปของเนื้อเยื่อรกเมื่อศึกษาภายใต้กล้อง LM พบ terminal villus (TV) กระจายอยู่ใน intervillous space (IVS) ที่เป็นส่วนของเลือดมารดา ภายใน terminal villus มี fetal capillary (C) เป็นส่วนเลือดลูก ชั้นด้านนอก terminal villus มีเซลล์ syncytiotrophoblast ซึ่งในระยะเวลาที่ทำการศึกษานี้เป็นเนื้อเยื่อรกระยะคลอดพบว่านิวเคลียส syncytiotrophoblast จะรวมกันเป็นกลุ่ม และหากย้อมด้วยสี H&E กลุ่มนิวเคลียสนี้ติดสีน้ำเงินเข้มที่เรียกว่า syncytial knot (ลูกศรใหญ่ชี้) ใน terminal villus ของรกทั้งสองกลุ่มพบโครงสร้างที่ติดสีชมพูเข้มเรียกว่า fibrinoid material (F) โครงสร้างนี้เกิดจากการตายของเนื้อเยื่อรก นอกจากนี้ระหว่าง fetal capillary กับ intervillous space มีโครงสร้างที่เรียกว่า placental barrier กั้นอยู่เพื่อป้องกันการปะปนระหว่างเลือดมารดา และเลือดลูก และยังเป็นโครงสร้างที่ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนอากาศ สารอาหารระหว่างแม่กับลูกอีกด้วย ดังแสดงในภาพ 20



ภาพ 20 แสดงภาพ LM เปรียบเทียบ terminal villi (TV) ระหว่างกลุ่ม low-Cd และ high-Cd, H&E, 400x

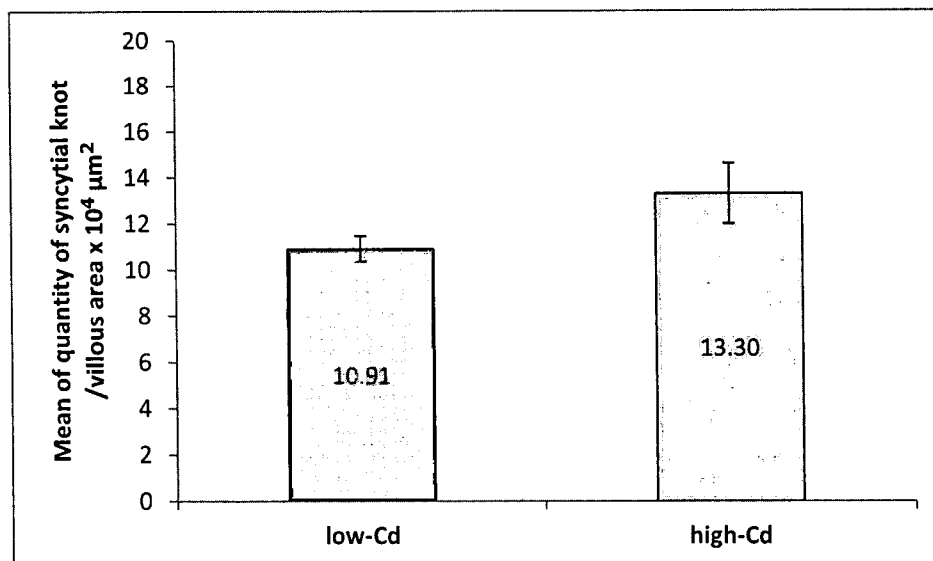
หมายเหตุ: C = fetal capillary, F = fibrinoid material, IVS = intervillous space,
ลูกศรบาง = placental barrier, ลูกศรหนา = syncytial knot

จากภาพ LM ที่แสดงผลการศึกษา syncytial knot และ fibrinoid material ผู้วิจัยได้ทำการวัดปริมาณพื้นที่โดยใช้โปรแกรม imageJ ได้ผลการศึกษาดังนี้ การวัดผลจากการศึกษาลักษณะของ syncytial knot โดยทำการศึกษาปริมาณของ syncytial knot 2 วิธีการเพื่อเปรียบเทียบกัน โดยมีวิธีการดังนี้

1. ศึกษาจำนวน syncytial knot โดยนับจำนวน syncytial knot ต่อพื้นที่ villus
2. ศึกษาพื้นที่ syncytial knot ต่อพื้นที่ villus

โดยมีผลการทดลอง ดังนี้

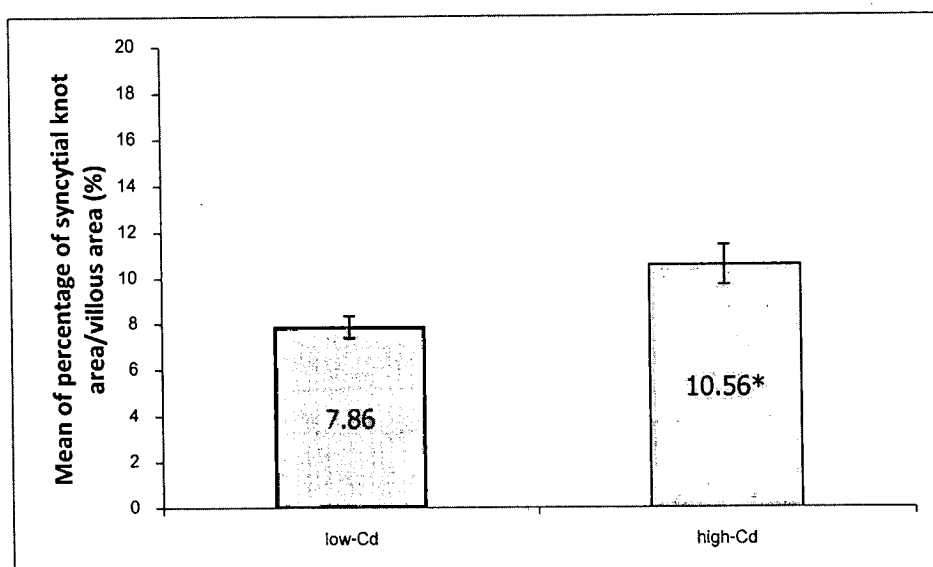
การหาปริมาณ syncytial knot โดยการนับจำนวน syncytial knot ต่อพื้นที่ villus ทำโดยนับจำนวน syncytial knot และพื้นที่ของ villus ทั้งหมดในภาพถ่าย LM มีหน่วยในการวัดเป็นตารางไมโครเมตร จากการศึกษพบว่าในกลุ่ม low-Cd มีค่าเฉลี่ย (mean±SEM) เท่ากับ 10.91 ± 0.56 knot ต่อพื้นที่ villi $1 \times 10^4 \mu\text{m}^2$ และในกลุ่ม high-Cd มีค่าเฉลี่ย (mean±SEM) เท่ากับ 13.30 ± 1.31 knot ต่อพื้นที่ villi $1 \times 10^4 \mu\text{m}^2$ เมื่อนำมาเปรียบเทียบค่าทางสถิติแบบ independent t-test พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ $p=0.099$ ดังที่แสดงในภาพ 21



ภาพ 21 แสดงกราฟเปรียบเทียบจำนวน syncytial knot ต่อพื้นที่ villus ระหว่างกลุ่ม low-Cd กับ high-Cd

หมายเหตุ: ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (n=6, 5 ภาพ/ตัวอย่าง)

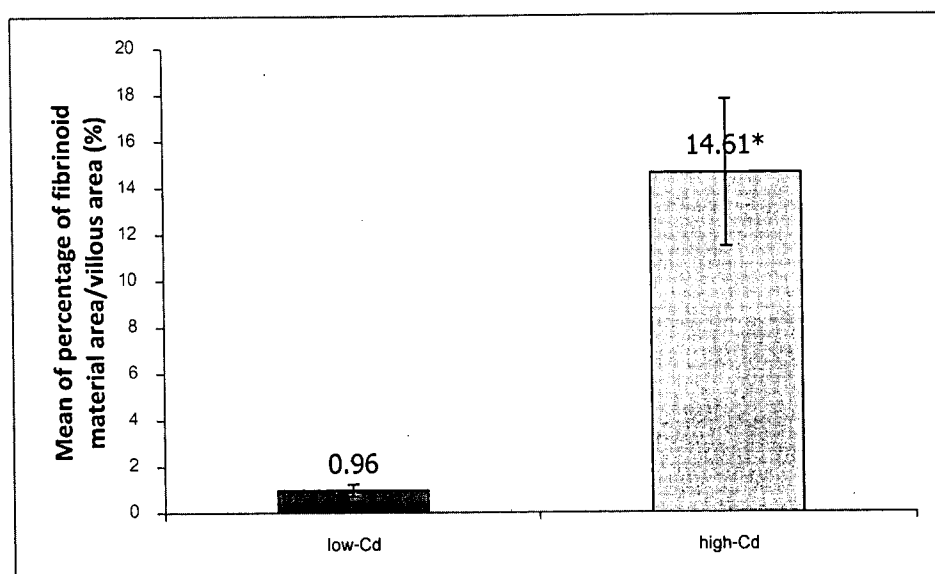
การหาปริมาณ syncytial knot ทำการหาจำนวนร้อยละพื้นที่ syncytial knot ต่อพื้นที่ villus ทำโดยการวัดพื้นที่ของ syncytial knot และพื้นที่ของ villus ทั้งหมดในภาพถ่ายที่วัดด้วยโปรแกรม imageJ หน่วยในการวัดพื้นที่ทั้ง syncytial knot และ villi เป็น ตารางไมโครเมตร หลังจากนั้นทำการหาร้อยละพื้นที่ syncytial knot ต่อพื้นที่ villi จากการศึกษาพบว่าในกลุ่ม low-Cd มีค่าเฉลี่ย (mean±SEM) เท่ากับ 7.86 ± 0.48 % และในกลุ่ม high-Cd มีค่าเฉลี่ย (mean±SEM) เท่ากับ 10.56 ± 0.87 % เมื่อนำมาเปรียบเทียบค่าทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p=0.009$ ดังที่แสดงในภาพ 22



ภาพ 22 แสดงกราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของพื้นที่ syncytial knot ต่อพื้นที่ villus ระหว่างกลุ่ม low-Cd กับ high-Cd

หมายเหตุ: มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ * ($p=0.009$) (n=6, 5 ภาพ/ตัวอย่าง)

ผลการศึกษา fibrinoid material วัดปริมาณโดยใช้โดยการวัดพื้นที่ของ fibrinoid material และพื้นที่ของ villus ทั้งหมดในภาพถ่ายที่วัดจากโปรแกรม imageJ หน่วยในการวัดพื้นที่ของ fibrinoid material และ villi เป็น ตารางไมโครเมตร หลังจากนั้นทำการหาร้อยละพื้นที่ของ fibrinoid material ต่อ villi จากการศึกษาพบว่าในกลุ่ม low-Cd มีค่าเฉลี่ย (mean±SEM) เท่ากับ 0.96 ± 0.26 % และในกลุ่ม high-Cd มีค่าเฉลี่ย (mean±SEM) เท่ากับ 14.61 ± 3.17 % เมื่อนำมาเปรียบเทียบค่าทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.01$ ดังที่แสดงในภาพ 23



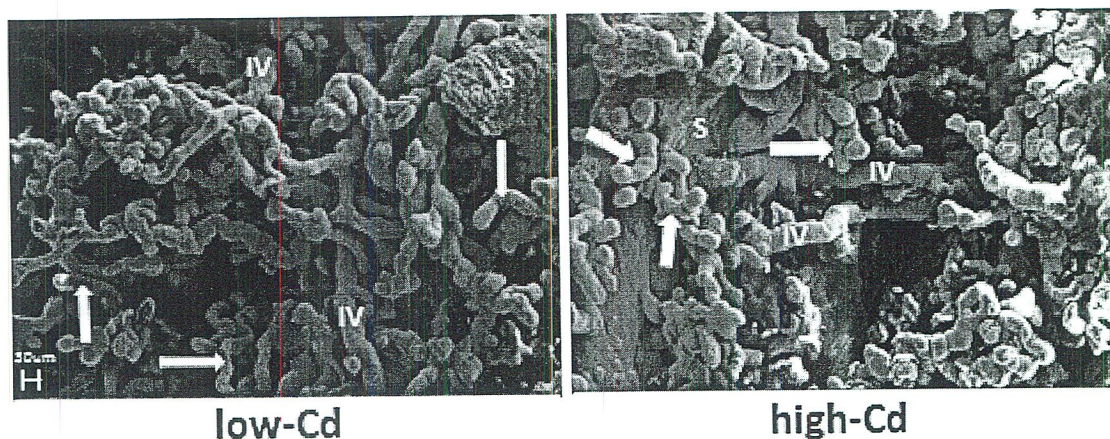
ภาพ 23 แสดงกราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของพื้นที่ fibrinoid material ต่อพื้นที่ villus ระหว่างกลุ่ม low-Cd กับ high-Cd

หมายเหตุ: มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ * ($p < 0.01$) (n=6, 5 ภาพ/ตัวอย่าง)

ผลการศึกษากล้อง scanning electron microscope (SEM)

ในการศึกษากล้อง SEM นั้นทางผู้วิจัยได้นำเนื้อเยื่อรกในบริเวณส่วนกลางรกไม่ติดตอไปทาง maternal portion จากกลุ่ม low-Cd และ high-Cd กลุ่มละ 6 ตัวอย่างทำการแบ่งออกเป็นตัวอย่างละ 3 ชิ้นส่วน แล้วนำไปเข้าสู่การเตรียมเนื้อเยื่อเพื่อใช้ในการศึกษาภายใต้กล้อง SEM หลังจากนั้นทำการถ่ายภาพจำนวน 3 ภาพ/ชิ้นส่วน ซึ่งจะได้ภาพภายใต้ SEM จำนวน 54 ภาพต่อกลุ่ม หลังจากนั้นนำรูปภาพมาทำการศึกษาซึ่งได้ผลดังต่อไปนี้

จากการศึกษาเนื้อเยื่อรกด้วยกล้อง SEM พบว่าโครงสร้างโดยทั่วไปของรกมี stem villus (S) โดย stem villus จะมีการแตกแขนงออกไปเป็น intermediate villi (IV) ซึ่งจะแตกแขนงย่อยออกไปเป็น terminal villus (ลูกศรชี้) (ภาพ 24)

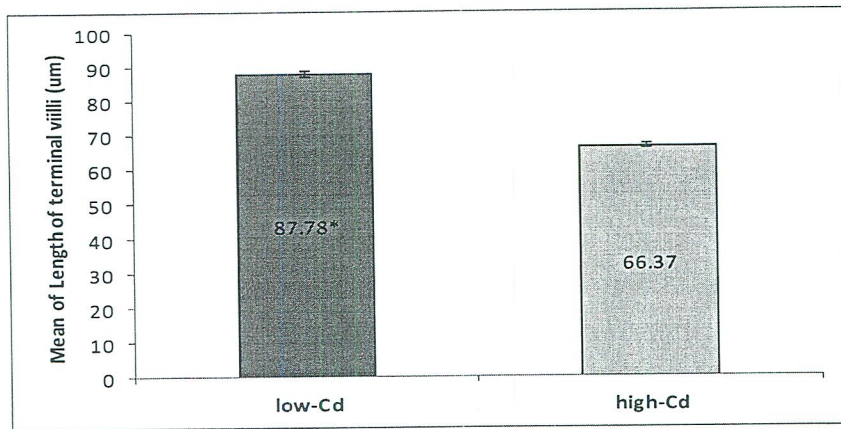


ภาพ 24 แสดงภาพ SEM แสดงความแตกต่างของ terminal villus (ลูกศรชี้)
ของกลุ่ม low-Cd และ high-Cd, 100x

หมายเหตุ: IV = intermediate villus, S = stem villus

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเปรียบเทียบขนาดความกว้าง (diameter) และความยาว (length) ของ terminal villus จากภาพถ่าย SEM ของกลุ่ม low-Cd และ high-Cd โดยใช้โปรแกรม imageJ วัดขนาด terminal villus จากภาพถ่ายกลุ่มละ 54 ภาพ โดยวัดขนาดความกว้าง และความยาวของ terminal villus จำนวน 10 terminal villus ต่อ 1 ภาพถ่าย SEM โดย terminal villi โดยวัด terminal villi ที่มีความยาวมากที่สุด แล้วนำมาหาค่าความแตกต่างทางสถิติ โดยได้ผลการทดลองดังนี้

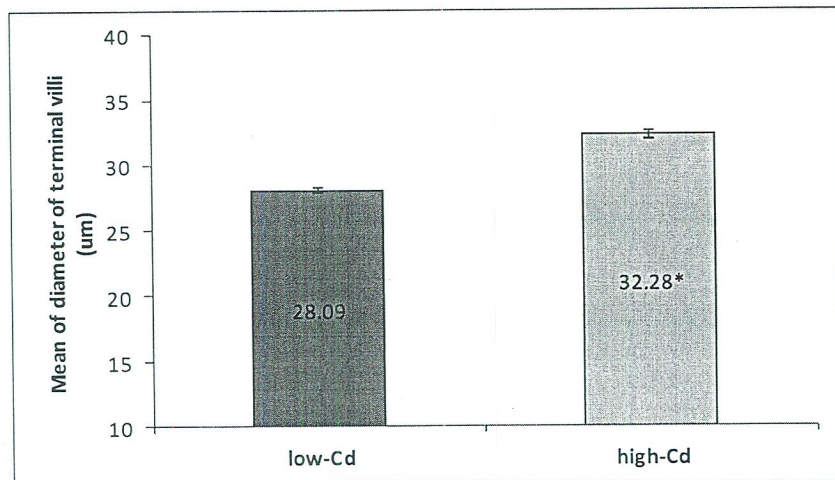
ผลการวัดความยาวของ terminal villus ในกลุ่ม low-Cd มีค่าเฉลี่ย (mean±SEM) เท่ากับ 87.78 ± 0.89 ไมโครเมตร ส่วนในกลุ่ม high-Cd มีค่าเฉลี่ย (mean±SEM) เท่ากับ 66.37 ± 0.78 ไมโครเมตร เมื่อนำมาเปรียบเทียบค่าทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p < 0.01$ ดังที่แสดงในภาพ 25



ภาพ 25 แสดงกราฟเปรียบเทียบความยาวของ terminal villus ระหว่างกลุ่ม low-Cd และ high-Cd

หมายเหตุ: มีความแตกต่างกันทางสถิติ *($p < 0.01$) (n=6, 9 ภาพ/ตัวอย่าง)

ผลการวัดความกว้างของ terminal villus ในกลุ่ม low-Cd มีค่าเฉลี่ย (mean±SEM) เท่ากับ 28.09 ± 0.22 ไมโครเมตร ส่วนในกลุ่ม high-Cd มีค่าเฉลี่ย (mean±SEM) เท่ากับ 32.28 ± 0.27 ไมโครเมตร เมื่อนำมาเปรียบเทียบค่าทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $p < 0.01$ ดังที่แสดงในภาพ 26



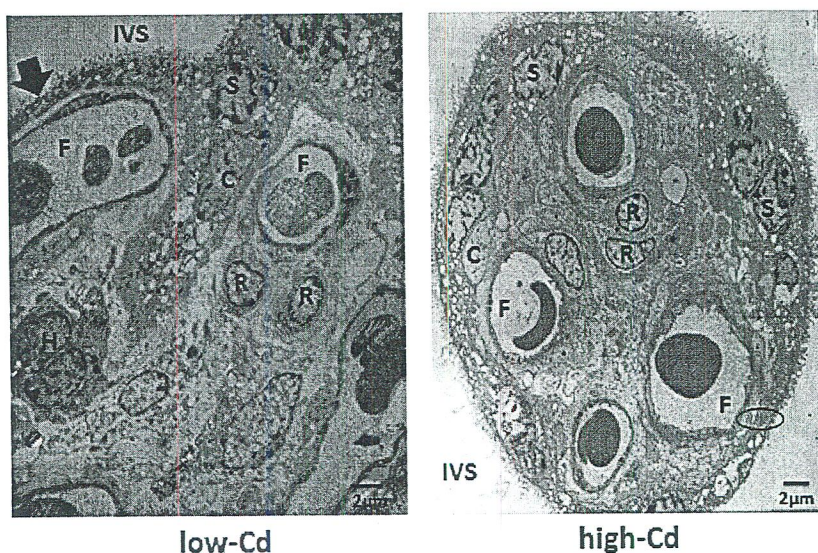
ภาพ 26 แสดงกราฟเปรียบเทียบความกว้างของ terminal villi ระหว่างกลุ่ม low-Cd และ high-Cd

หมายเหตุ: มีความแตกต่างกันทางสถิติ *($p < 0.01$) (n=6, 9 ภาพ/ตัวอย่าง)

ผลการศึกษาจาก Transmission electron microscope (TEM)

การศึกษาด้วยกล้อง TEM ผู้ทำการศึกษาเนื้อเยื่อจากกลุ่ม low-Cd และ high-Cd กลุ่มละ 6 ตัวอย่างแต่ละตัวอย่างแบ่งเป็น 2 ชิ้นทำการถ่ายภาพบริเวณ placental barrier ที่กำลังขยาย 2500 เท่า โดยถ่ายภาพ TEM จำนวน 5 ภาพต่อ 1 ชิ้นส่วน ซึ่งจะได้ภาพถ่าย TEM 60 ภาพต่อกลุ่มการทดลอง จากนั้นนำรูปภาพมาทำการวิเคราะห์ผลดังนี้

จากการวิเคราะห์ภาพถ่ายด้วยกำลังขยายต่ำพบว่า บริเวณ placental villus ถูกล้อมด้วยเลือดมารดาที่เรียกว่าบริเวณ intervillous space (IVS) มีโครงสร้าง placental barrier (วงกลม) เป็นโครงสร้างที่กั้นระหว่างเลือดมารดาที่อยู่ใน intervillous space และเลือดลูกที่อยู่ใน fetal capillary (F) บริเวณขอบของ placental villous ยังพบเซลล์ของ syncytiotrophoblast (S) ที่มีหลายนิวเคลียส (multinucleated cell) ซึ่งเรียงตัวอยู่ขอบนอกสุด และพบเซลล์อีกกลุ่มที่อยู่ในชั้นถัดเข้ามาคือ cytotrophoblast (C) เป็นเซลล์มี 1 นิวเคลียสบริเวณส่วนกลางของ placental villous พบ reticulum cell (R) เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน และ hofbauer cell (H) ที่ทำหน้าที่ในการกำจัดสิ่งแปลกปลอมในเนื้อเยื่อ ดังแสดงในภาพ 27



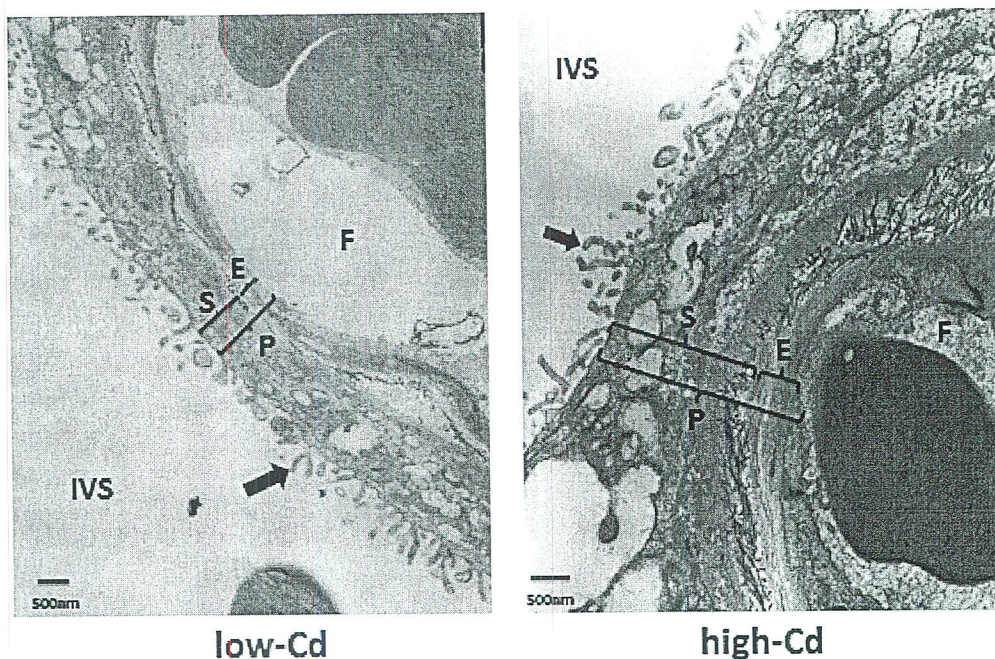
ภาพ 27 แสดงภาพ TEM กำลังขยายต่ำ แสดงโครงสร้างภายใน placental villus ในกลุ่ม low-Cd และ high-Cd

หมายเหตุ: C = cytotrophoblast, F = fetal capillary, H = Hofbauer,

IVS = intervillous space, R = reticulum cell, S = syncytiotrophoblast,

วงกลม = placental barrier

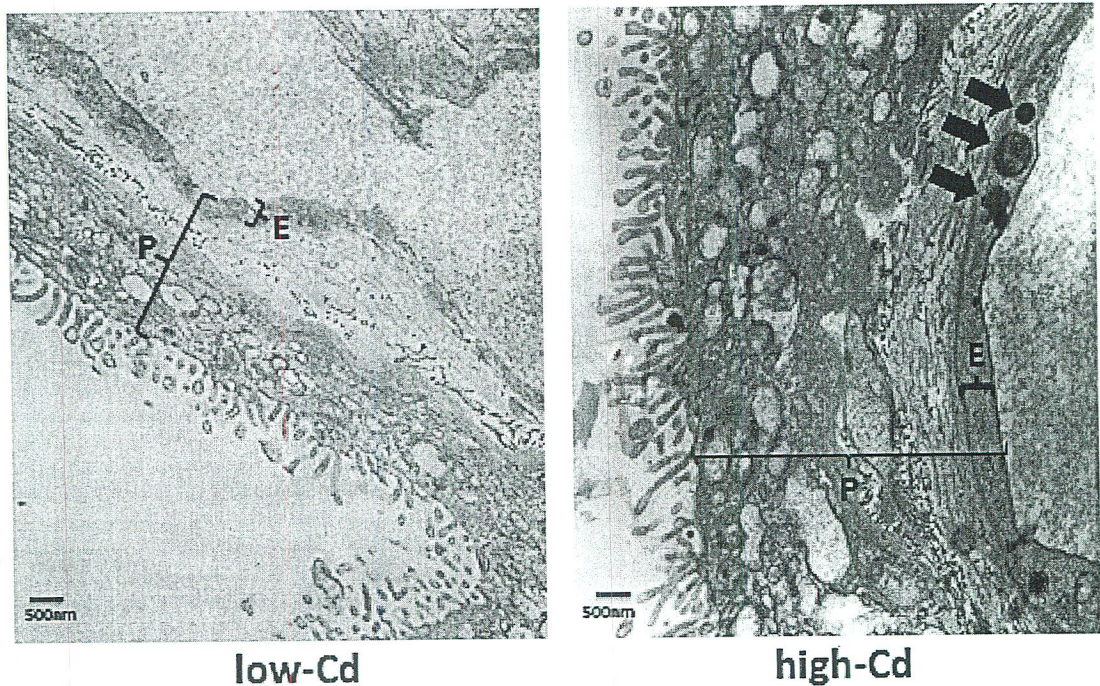
จากการศึกษาโครงสร้างบริเวณ placental barrier (P) ซึ่งเป็นบริเวณที่มีการแลกเปลี่ยนสารอาหาร อากาศ ระหว่างเลือดมารดา และลูก พบว่าการแลกเปลี่ยนสารอาหาร และอากาศจะเริ่มจาก intervillous space (IVS) ที่เป็นส่วนของเลือดมารดาผ่านเข้าสู่บริเวณ placental barrier ก่อนจะผ่านเข้าไปใน fetal capillary (F) เพื่อส่งต่อไปยังลูก ในส่วนของ placental barrier พบส่วนประกอบดังนี้ คือ 1) syncytial layer (S) คือ ส่วนของ cytoplasm ของ syncytiotrophoblast 2) basement membrane ของ cytotrophoblast 3) endothelial cell (E) ของ fetal capillary บริเวณผิวด้านนอกของ placental barrier ยังพบโครงสร้างที่เรียกว่า microvilli (ลูกศรชี้) ดังที่แสดงในภาพ 28



ภาพ 28 แสดงภาพ TEM แสดงโครงสร้างบริเวณ placental barrier ของกลุ่ม low-Cd และ high-Cd

หมายเหตุ: E = endothelial cell, F = fetal capillary, IVS = intervillous space, P = placental barrier, S = syncytial layer, ลูกศรชี้ = microvilli

นอกจากนั้นยังพบว่าบริเวณ placental barrier บางแห่ง พบโครงสร้างมีลักษณะทึบแสง อิเล็กตรอน (electron dense granule) (ลูกศรชี้) ในบริเวณ cytoplasm ของ endothelial cell (E) ของ fetal capillary ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ placental barrier (P) โดย electron dense granule อาจจะเป็นโมเลกุลของแคดเมียมที่สะสมในบริเวณ endothelial cell ดังแสดงในภาพ 29

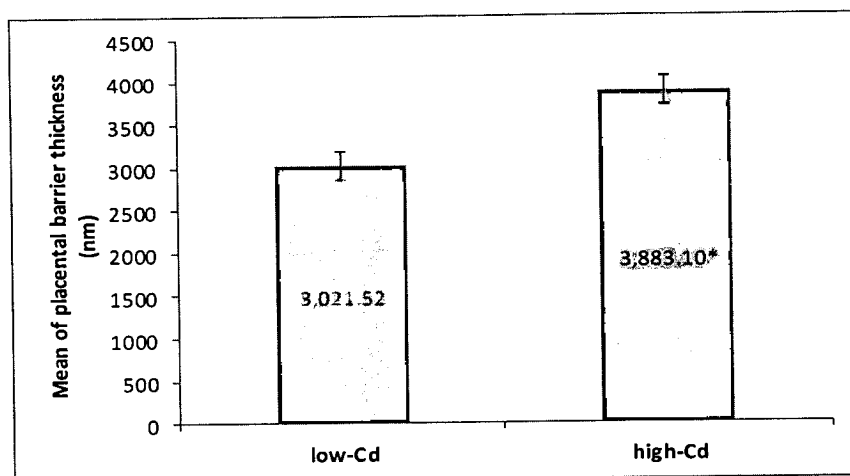


ภาพ 29 แสดงภาพ TEM แสดงวัตถุทึบแสงอิเล็กตรอนบริเวณโครงสร้าง placental barrier ของกลุ่ม low-Cd และ high-Cd

หมายเหตุ: E = endothelial cell, P = placental barrier, ลูกศรชี้ = electron dense granule

จากภาพถ่าย TEM ของเนื้อเยื่อรกบริเวณ placental barrier ผู้วิจัยได้ทำการวัดความหนาของ placental barrier, syncytial layer และ ชั้นของ endothelial cell ได้ผลการทดลอง ดังนี้

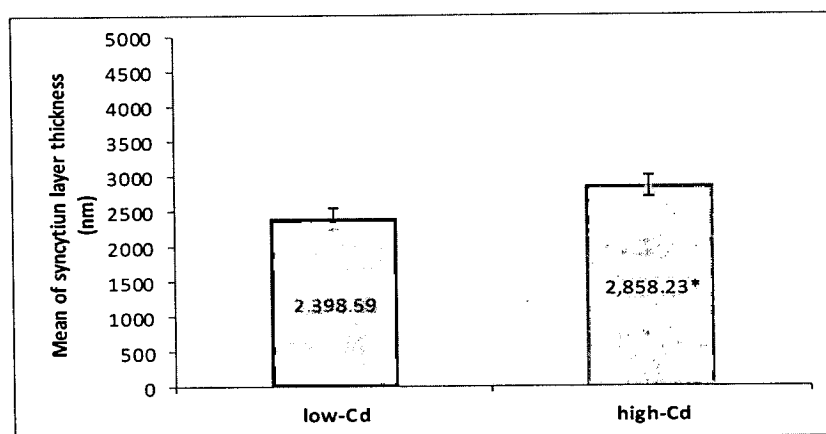
ผลการวัดความหนาของ placental barrier (ยกเว้นส่วนของ microvilli) ของเนื้อเยื่อรกในกลุ่ม low-Cd มีค่าเฉลี่ย (mean±SEM) เท่ากับ $3,021.52 \pm 162$ นาโนเมตร ส่วนในกลุ่ม high-Cd มีค่าเฉลี่ย (mean±SEM) เท่ากับ $3,883.10 \pm 163$ นาโนเมตร เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) ดังที่แสดงในภาพ 30



ภาพ 30 แสดงกราฟเปรียบเทียบความหนาของ placental barrier (ยกเว้นส่วน microvilli) ระหว่างกลุ่ม low-Cd และ high-Cd

หมายเหตุ: มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ $(p < 0.01)$ ($n = 6, 5$ ภาพ/ตัวอย่าง)

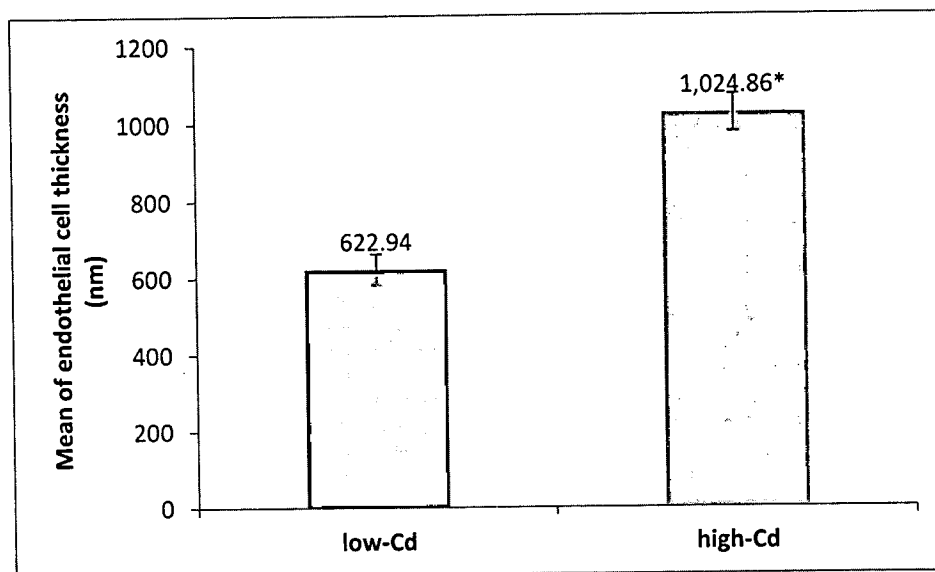
ผลการวัดความหนาของ syncytial layer ของเนื้อเยื่อรกในกลุ่ม low-Cd มีค่าเฉลี่ย (mean \pm SEM) เท่ากับ $2,398.59 \pm 156$ นาโนเมตร ส่วนในกลุ่ม high-Cd มีค่าเฉลี่ย (mean \pm SEM) เท่ากับ $2,858.23 \pm 151$ นาโนเมตร เมื่อนำมาเปรียบเทียบค่าทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยมีค่า $p = 0.037$ ดังที่แสดงในภาพ 31



ภาพ 31 แสดงกราฟเปรียบเทียบความหนาของ syncytial layer ระหว่างกลุ่ม low-Cd และ high-Cd

หมายเหตุ: มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ $(p = 0.037)$ ($n = 6, 5$ ภาพ/ตัวอย่าง)

ผลการวัดความหนาของ endothelial cell ของเนื้อเยื่อรกในกลุ่ม low-Cd มีค่าเฉลี่ย (mean±SEM) เท่ากับ 622.94 ± 40 นาโนเมตร ส่วนในกลุ่ม high-Cd มีค่าเฉลี่ย (mean±SEM) เท่ากับ $1,024.86 \pm 48$ นาโนเมตร เมื่อนำมาเปรียบเทียบค่าทางสถิติพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยมีค่า $p < 0.01$ ดังที่แสดงในภาพ 32



ภาพ 32 แสดงกราฟเปรียบเทียบความหนาของ endothelial cell ระหว่างกลุ่ม low-Cd และ high-Cd

หมายเหตุ: มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.01$) ($n=6, 5$ ภาพ/ตัวอย่าง)