

การทำงานของ เอนไซม์ ซัคซินิกลีไฮโดรจีเนส ในผนังมดลูกในระยะก่อนที่จะมีการฝังตัวของตัวอ่อน (L₄)

Succinic dehydrogenase activity ในผนังมดลูกหนูกึ่งที่ถูกคัตรังไข่ทั้งสองข้างเมื่อ L₃ หนูกึ่งที่ถูกคัตรังไข่ทั้งสองข้างเมื่อ L₃ แล้วได้รับ progesterone เหมือนกับหนูกึ่งปกติ ทั้งนี้เพราะว่าหนูกึ่งที่ถูกคัตรังไข่ทั้งสองข้างยังคงเหลือ progesterone และ oestrogen ใน blood circulation ซึ่งระยะเวลาหนึ่ง (Varavudhi, direct communicate) ส่วน exogenous progesterone ที่ให้เพิ่มเติมแต่เพียงชนิดเดียวไม่สามารถทำให้การทำงานของเอนไซม์ในผนังมดลูกหนูกึ่งที่ถูกคัตรังไข่ทั้งสองข้างเมื่อ L₃ แล้วได้รับ progesterone สูงเท่ากับหนูกึ่งที่ถูกคัตรังไข่ทั้งสองข้างเมื่อ L₃ แล้วได้รับ progesterone และ oestrogen การทำงานของเอนไซม์ในผนังมดลูกหนูกึ่งแล้วได้รับยากดประสาท stelazine (L₁ - L₃) เหมือนกับหนูกึ่งปกติเมื่อพิจารณาทางสถิติอาจเป็นเพราะจำนวน stelazine 2 mg/100 g. bw. ที่ฉีดในเวลา 3 วัน (L₁ - L₃) ยังไม่มากพอที่จะแสดงผลการทำงานของเอนไซม์ ซึ่งอาจจะเป็นเหตุผลเดียวกันกับหนูกึ่งที่ถูกคัตรังไข่ทั้งสองข้างเมื่อ L₃ แต่การทำงานของเอนไซม์ในผนังมดลูกหนูกึ่งที่ถูกคัตรังไข่ทั้งสองข้างแล้วได้รับ exogenous progesterone และ oestrogen สูงกว่าหนูกึ่งปกติเห็นได้ชัดเจนที่บริเวณ stroma, apical และ basal part ของ epithelium ที่ lumen และ gland เส้นเลือดและกล้ามเนื้อทั้งสองชั้นซึ่งมี mitochondria เพิ่มขึ้น (เปรียบเทียบรูป 2a, 2c, 2e. กับ 2b, 2d, 2f) อาจเป็นเพราะ progesterone และ oestrogen ยังคงเหลืออยู่ใน blood circulation ของหนูกึ่งหลังจากคัตรังไข่ออกทั้งสองข้างเมื่อ L₃ และ exogenous progesterone และ oestrogen ที่ฉีดเข้าไปเพื่อช่วยในการฝังตัวของตัวอ่อนเป็นปริมาณของฮอร์โมนในระดับของหนูกึ่ง ระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน (L₆) จึงมีผลให้การทำงานของเอนไซม์ Succinic dehydrogenase สูงกว่าหนูกึ่งปกติระยะก่อนที่จะมีการฝังตัวของตัวอ่อน (L₄) ผลการทดลองนี้คล้ายกับผลของ

Longwell and Reif (1955) และ Telfer and Hisaw (1957) ซึ่งวัด Succinic dehydrogenase activity ที่ผนังมดลูกหนูและกระต่ายที่ถูกตัดรังไข่ทั้งสองข้างแล้วได้รับ exogenous oestrogen โดยวิธี Biochemistry และ Longwell and Reif (1955) บอมนี่แสดงค่าแห่งการทำงานของเอนไซม์ด้วย neotetrazolium ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกัน การทำงานของ เอนไซม์ ซัคซินิกดีไฮโดรจีเนส ในผนังมดลูกหนูระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน (L₆).

การศึกษาโดยวิธี Biochemistry พบว่า Succinic dehydrogenase activity ในผนังมดลูกหนูของที่ถูกตัดรังไข่ทั้งสองข้างเมื่อ L₃ autopsy L₆ ค่างกับหนูท้องปกติ ผลการศึกษาโดยทาง Histochemistry แสดงให้เห็นได้ชัดเจนที่บริเวณ stroma, apical และ basal part ของ epithelium ที่ lumen และ gland เส้นเลือดและกล้ามเนื้อ ทั้งสองอันมี mitochondria น้อยกว่าหนูท้องปกติ (เปรียบเทียบรูป 3 a, 4 a, 5 a. กับ 3 b, 4 b, 5 b) ทั้งนี้เพราะหนูที่ถูกตัดรังไข่ทั้งสองข้างนาน 4 วันขาดฮอร์โมน progesterone และ oestrogen ซึ่งจำเป็นต่อการเกิด decidualization (Chambon, 1949; Courrier, 1950; Shelesnyak, 1962) ส่วนการทำงานของเอนไซม์ในผนังมดลูกหนูของที่ถูกตัดรังไข่ทั้งสองข้างเมื่อ L₃ แล้วได้รับ progesterone แยกต่างจากหนูท้องปกติ เห็นได้ชัดเจนที่บริเวณเดียวกันที่กล่าวมาแล้วว่ามี Succinic dehydrogenase activity น้อยกว่าหนูท้องปกติ (เปรียบเทียบรูป 3 a, 4 a, 5 a. กับ 3 d, 4 d, 5 d) ทั้งนี้เพราะหนูของที่ถูกตัดรังไข่ทั้งสองข้างเมื่อ L₃ แล้วได้รับ progesterone เพียงชนิดเดียวยังคงขาด oestrogen ทำให้ไม่มีการฝังตัวของตัวอ่อนและการทำงานของเอนไซม์ต่ำลง ส่วนการทำงานของเอนไซม์ในผนังมดลูกหนูของที่ได้รับยากอมประสาท stelazine น้อยกว่าหนูท้องปกติ (เปรียบเทียบรูป 3 a, 4 a, 5 a, กับ 3 c, 4 c, 5 c) เพราะยากอมประสาท stelazine มีผลไปห้ามการหลั่งฮอร์โมน Gonadotrophin จากต่อมใต้สมองส่วนหน้ามีผลให้รังไข่ไม่สร้าง oestrogen เป็นผลให้เกิด delay implantation (Psychoyos, 1963) และ progesterone และ oestrogen ในเลือดก็ถูกใช้หมดแล้ว และจากการทดลองนี้พบว่าหนู

ทดลองมีการยึกระยะเวลาของการฝังตัวของตัวอ่อน ประมาณ 50 % แต่ในอัมมิงมคลูกหนู
 หนุ่ที่ถูกตัดรังไข่ทั้งสองข้างเมื่อ L_3 แล้วได้รับ progesterone และ oestrogen มีการทำ
 งานของ เอนไซม์ เหมือนกับหนุ่ของปกติ เพราะว่าหนุ่ที่ถูกตัดรังไข่ทั้งสองข้างเมื่อ L_3
 ถึงแม้ว่าจะขาด progesterone และ oestrogen จากรังไข่ แต่ก็ได้รับ exogenous progesterone
 และ oestrogen ซึ่งเพียงพอให้เกิดการฝังตัวของตัวอ่อนได้ และมีการทำงานของ เอนไซม์
 เท่ากับหนุ่ของปกติ ผลการทดลองนี้คล้ายกับผลงานของ Longwell and Reif (1955)
 และ Telfer and Hisaw (1957) ซึ่งได้ใช้วิธีทาง Biochemistry และ Histo-
 chemistry วัด Succinic dehydrogenase activity ที่อัมมิงมคลูกหนูและกระต่ายที่ถูก
 ตัดรังไข่ออกทั้งสองข้างแล้วได้รับ exogenous oestrogen นอกจากนี้การศึกษาโดยอาศัย
 Biochemical analysis ของ Telfer and Hisaw (1957) ซึ่งได้ให้ผลเช่นเดียวกัน
เปรียบเทียบการทำงานของ เอนไซม์ ซักซิินิกดีไฮโดรจีเนส ในอัมมิงมคลูกหนูของระยะก่อน
ที่จะมีการฝังตัวของตัวอ่อน (L_4) กับระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน (L_6).

เมื่อศึกษาเปรียบเทียบ Succinic dehydrogenase activity ในอัมมิงมคลูกหนู
 ระยะก่อนที่จะมีการฝังตัวของตัวอ่อน (L_4) และระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน (L_6)
 (กราฟที่ 3) พบว่ามีผลการทำงานของ เอนไซม์คล้ายกัน การทำงานของ เอนไซม์ในอัมมิง
 มคลูกหนู ระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อนของหนุ่ของ (L_6) ที่ถูกตัดรังไข่ทั้งสองข้างเมื่อ L_3
 หนุ่ของที่ถูกตัดรังไข่ทั้งสองข้างเมื่อ L_3 แล้วได้รับ progesterone หนุ่ของที่ได้รับยาออก
 ประสาท stelazine และหนุ่ของที่ถูกตัดรังไข่ทั้งสองข้างเมื่อ L_3 แล้วได้รับ proges-
 terone และ oestrogen ค่าของการทำงานของ เอนไซม์ในอัมมิงมคลูกหนูที่ทดลองหนุ่ต่างๆ
 ระยะก่อนที่จะมีการฝังตัวของตัวอ่อนของหนุ่ของ (L_4) ที่ได้รับ treatment เหมือนกับหนุ่
 L_6 ทุกการทดลอง ประมาณ 20 % - 50 % แต่การทำงานของ เอนไซม์ในอัมมิงมคลูกหนู
 ของปกติ ระยะก่อนที่จะมีการฝังตัวของตัวอ่อนต่ำกว่าการทำงานของ เอนไซม์ในอัมมิงมคลูกหนู
 ของปกติ ระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน 15 % ทั้งนี้เพราะว่าอัมมิงมคลูกชั้น endometrium
 ของหนุ่ของปกติ (L_6) ที่ stroma มีความหนาเพิ่มขึ้นและบางส่วนเปลี่ยนเป็น nidus
 cell บริเวณ implantation chamber ซึ่งมีการทำงานของ เอนไซม์สูงกว่าหนุ่ของปกติ (L_4)

เมื่อเปรียบเทียบ Succinic dehydrogenase activity ต่อหนึ่งหน่วยน้ำหนักเนื้อเยื่อของมดลูก.

การทำงานของ เอนไซม์ ซัคซินิคดีไฮโดรจีเนส ในผนังมดลูกแอมสเคอร์ระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน (L₅).

จากสถิติ Succinic dehydrogenase activity ในผนังมดลูกแอมสเคอร์ท้องที่ถูกตัดรังไข่ทั้งสองข้างเมื่อ L₃, แอมสเคอร์ที่ถูกตัดรังไข่ทั้งสองข้างเมื่อ L₃ แล้วได้รับ progesterone, แอมสเคอร์ท้องที่ได้รับยากประสาท stelazine และแอมสเคอร์ท้องที่ถูกตัดรังไข่ออกทั้งสองข้างเมื่อ L₃ แล้วได้รับ progesterone และ oestrogen เหมือนกับแอมสเคอร์ของปกติ อาจเป็นเพราะได้รับยากประสาท stelazine 2 mg / 100 g. bw. ซึ่งจำนวนน้อยกว่าระดับที่จะทำให้เกิดขึ้นยังการทำงานของ hypothalamus หรือ Succinic dehydrogenase activity และ sex hormones ในแอมสเคอร์ไม่มีความสัมพันธ์กัน.

เปรียบเทียบการทำงานของ เอนไซม์ ซัคซินิคดีไฮโดรจีเนส ของผนังมดลูกหนูกับแอมสเคอร์ระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน (L₆).

Succinic dehydrogenase activity ในผนังมดลูกหนูกะระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อนทุกการทดลองสูงกว่าการทำงานของเอนไซม์ในผนังมดลูกแอมสเคอร์ระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อนทุกการทดลอง ประมาณ 12% - 35% เมื่อพิจารณาจากกราฟที่ 5 ทั้งนี้เพราะว่าลักษณะโครงสร้างผนังมดลูกแตกต่างกับของแอมสเคอร์ เพราะแอมสเคอร์มี gland ในชั้น endometrium น้อยกว่าหนูก่อนชั้นของ endometrium กว้างและมีแต่ stroma มากกว่าหนูก่อน ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบการทำงานของเอนไซม์ซึ่งเกิดขึ้นมากที่บริเวณ gland ต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรของมดลูกแล้ว ผนังมดลูกแอมสเคอร์มีการทำงานของเอนไซม์ต่ำกว่าผนังมดลูกหนูก่อนในทุก ๆ การทดลอง

จากการศึกษาเอนไซม์ Succinic dehydrogenase ในชิ้นต่าง ๆ ของนักวิทยาศาสตร์ปรากฏว่ายังไม่มีผู้ใดสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงของเอนไซม์ในบริเวณ stroma เลอ Lobel, Levy and Shelésnyak (1967) ได้ศึกษาทาง Histology พบว่าระยะที่เกิด

decidualization ชั้นของstroma มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้นและการทำงานภายในเซลล์สูง พบการแบ่งตัวแบบ mitosis จากผลการทดลองนี้พบว่า mitochondria ในstroma เพิ่มขึ้นซึ่ง Succinic dehydrogenase activity สูงขึ้นด้วย การเพิ่ม Succinic dehydrogenase activity ในstroma น่าจะมีส่วนสำคัญในการอธิบายการเพิ่มการทำงานของเอนไซม์นี้.

การทำงานของ เอนไซม์ อคิโนซินไทรฟอสฟาเตส ในผนังมดลูกนระยะก่อนที่จะมีการฝังตัวของตัวอ่อน (L_4) และระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน (L_6).

Adenosine triphosphatase activity ในผนังมดลูกหนุ่ทองที่ถูกตัดรังไข่ทั้งสองข้างเมื่อ L_3 , หนุ่ทองที่ถูกตัดรังไข่ทั้งสองข้างเมื่อ L_3 แล้วได้รับ progesterone, หนุ่ทองที่ได้รับยากดประสาท stelazine และหนุ่ทองที่ถูกตัดรังไข่ทั้งสองข้างเมื่อ L_3 แล้วได้รับ progesterone และ oestrogen เหมือนกับหนุ่ทองปกติทั้งการศึกษาในระยะก่อนที่จะมีการฝังตัวของตัวอ่อน (L_4) และระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน (L_6) อาจเป็นเพราะว่าในระยะก่อนที่จะมีการฝังตัวของตัวอ่อนกล้ามเนื้อในชั้น myometrium มีการเปลี่ยนแปลง Lobel, Levy and Shelesnyak (1967) สันนิษฐานว่าไม่มีความสัมพันธ์กับฮอร์โมน ผลของการทดลองพบว่า เอนไซม์ อคิโนซินไทรฟอสฟาเตสมีมากที่บริเวณกล้ามเนื้อ (รูปที่ 7a,d) ฉะนั้น progesterone และ oestrogen อาจจะไม่เป็นผลเกี่ยวข้องกับ Adenosine triphosphatase activity การทดลองนี้ได้สอดคล้องกับผลการทดลองของ Singher and Millman (1947) ซึ่งวัด Adenosine triphosphatase activity ในผนังมดลูกนระยะต่าง ๆ ของ oestrus cycle ตามวิธี Biochemistry สรุปผลว่า steroid hormones นีคือ oestradiol และ progesterone ไม่มีผลต่อ Adenosine triphosphatase activity ในผนังมดลูกนระยะ metestrus และ diestrus นอกจากนี้ยังมีความไม่คงที่ (variation) ของ Adenosine triphosphatase activity ที่ผนังมดลูก เป็นเพราะความมากน้อยของน้ำในเซลล์ที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา (fluctuation) ซึ่งไม่มีส่วนสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงระยะใน oestrus cycle แต่ผลของ Needham (1954) นำเอาแคชชั่น myometrium ของผนังมดลูกที่ถูกตัดรังไข่ทั้งสองข้างซึ่งแตกต่างจากการทดลองในผนังมดลูกทั้งอันของหนุ่ทอง

ที่ถูกกระตุ้นให้ทั้งสองข้างเช่นกัน มาวัดการทำงานของเอนไซม์ มีอยู่มากที่บริเวณชั้น myometrium ดังนั้นผลของการทำงานของเอนไซม์นี้ที่วัดได้จากเฉพาะชั้น myometrium ซึ่งมีความหนาแน่นมากภายหลังการที่กระตุ้นให้ทั้งสองข้างตามการทดลองของ Needham นี้ก็ลดลงจากสมมุติฐานหนึ่ง แต่สำหรับในการวัดการทำงานของเอนไซม์ในผนังมดลูกทุกชั้น ไนโตรเจนไม่แตกต่างจากผนังท้องปกติ เพราะเปรียบเทียบ Adenosine triphosphatase activity ต่อหนึ่งหนึ่งน้ำหนักของเนื้อเยื่อมดลูก.

ผลการทดลองนี้แตกต่างจากผลของ Lobel, Levy and Shelesnyak (1967) ซึ่งศึกษาทาง Histochemistry พบว่าการทำงานของเอนไซม์ในผนังเส้นเลือด, acid cell และที่ขอบริมตอ (apical part) ของ epithelial lumen ของผนังมดลูกท้องปกติ $L_0 - L_8$ โดยใช้วิธีวัด Adenosine triphosphatase activity แต่ผลการทดลองนี้ปรากฏว่าที่บริเวณขอบริมตอของ epithelium lumen ของผนังมดลูกท้องปกติ (L_6) ไม่มีการทำงานของเอนไซม์เพราะ method ที่ใช้ calcium เป็น activator ซึ่งให้ผลได้ชัดเจนเฉพาะที่ชั้น myometrium เท่านั้น

การทำงานของ เอนไซม์ อักโนซีนไทรฟอสเฟเตส ในผนังมดลูกแอมสเคอร์ระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน (L_6).

จากสถิติ Adenosine triphosphatase activity ในผนังมดลูกแอมสเคอร์ที่ถูกกระตุ้นให้ทั้งสองข้างเมื่อ L_3 แล้วได้รับ progesterone แอมสเคอร์ต้องได้รับยากดประสาท stelazine และแอมสเคอร์ต้องที่ถูกกระตุ้นให้ทั้งสองข้างเมื่อ L_3 แล้วได้รับ progesterone และ oestrogen เหมือนกับแอมสเคอร์ท้องปกติ อาจเป็นไปตามเหตุผลเดียวกับของหนู Adenosine triphosphatase activity ของแอมสเคอร์ท้องที่ถูกกระตุ้นให้ทั้งสองข้างเมื่อ L_3 ซึ่งหมายความว่าในผลของการศึกษาทางด้าน Histochemistry เกล็ดเลือดทาง Biochemistry ทั้งนี้เพราะในการคำนวณการทำงานของเอนไซม์ใช้คำนวณจาก Adenosine triphosphatase activity ต่อหน่วยน้ำหนักเนื้อเยื่อของมดลูก ซึ่งมดลูกของแอมสเคอร์ท้องที่ถูกกระตุ้นให้ทั้งสองข้างมี endometrium แต่กลับว่าแอมสเคอร์ท้องปกติ โดยปกติแล้วมีชั้น endometrium ของแอมสเคอร์กว้างมากเมื่อเทียบกับหนูและมีเนื้อเยื่อของ myometrium

ซึ่งเป็นแหล่งของเอนไซม์นี้เป็นส่วนใหญ่จึงทำให้ผลทาง Biochemistry สูงกว่าปกติ.

เปรียบเทียบการทำงานของ เอนไซม์ อคติโบซินโทรฟอสฟาเตส ของผนังมดลูกพบกับ
แอมสเตอร์ระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน (L₈).

จากผลการทำงานของเอนไซม์นี้ทาง Biochemistry พบว่าในผนังมดลูกแอมสเตอร์
ทุกการทดลองมีแนวทาง เปลี่ยนแปลงใกล้เคียงแก่ค่าการทำงานของเอนไซม์ในผนังมด
ลูกหนู ผลการศึกษาด้าน Histochemistry จากตำแหน่งที่มี distribution ของ enzyme
ทั้งสองนี้ในแอมสเตอร์ต่ำกว่าในหนูเพียงเล็กน้อย แต่จากผลการวิเคราะห์ทาง Bio-
chemistry ใกล้เคียงกันมาก ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะทาง Histology ของผนังมดลูก
ของสัตว์ทั้งสองต่างกัน ชั้น endometrium ของแอมสเตอร์ส่วนใหญ่เป็น stroma มี gland
น้อยส่วนขนาดของชั้น muscle ไม่แตกต่างกัน ความหนาของ stroma นี้เองทำให้
ค่าของการศึกษาทาง Biochemistry ต่างไปมาก

ค่าของ enzymatic activity ที่วัดได้จากการทดลองนี้เป็นผลมาจากผนังมด
ลูกทั้งหมด เป็นการยากที่จะแยกเนื้อเยื่อแต่ละชนิดมาวิเคราะห์ได้ว่า activity อยู่ในชั้น
ใด การแจกแจงการทำงานในเนื้อเยื่อต่าง ๆ อาจทำได้เพียงดูจากผลของทาง Histo-
chemistry การที่จะวิเคราะห์ทาง Biochemistry อย่างแน่นอนคงไปใน tissue ชั้นต่าง ๆ
อาจทำได้ในสัตว์ที่มีขนาดใหญ่.