

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 ข้อสรุปและเสนอแนะ

ในการศึกษากระบวนการเมตาบอลิซึมของไขมันในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน ได้มีการนำโมเดลหนูตัดรังไข่มาใช้ในการศึกษา ตัวอย่างเช่น หนูขาวเพศเมียพันธุ์ Spradue-Dawly [62-65] หรือหนูขาวเพศเมียพันธุ์ Wistar [66-68] ที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์ ในการศึกษาในครั้งนี้ได้ใช้หนูขาวเพศเมียพันธุ์ Wistar ที่มีอายุ 8 สัปดาห์ ที่ถูกตัดรังไข่ออกเพื่อทำให้หนูเหล่านั้นขาดฮอร์โมนเพศ ซึ่งเป็นการจำลองสภาวะที่เกิดขึ้นในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน [69]

การตัดรังไข่เป็นสาเหตุให้เกิดการเพิ่มขึ้นของน้ำหนัก จะเห็นได้จากผลการทดลองของค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นจากวันที่ 0 (weight gain) ของหนูตัดรังไข่จะมีค่ามากกว่าหนูที่ไม่ได้ตัดรังไข่แต่ผ่าตัดหลอด (ตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.2) weight gain ในกลุ่มหนูตัดรังไข่เริ่มมีค่ามากกว่าหนูที่ไม่ได้ตัดรังไข่แต่ผ่าตัดหลอดอย่างมีนัยสำคัญหลังการได้รับน้ำมันข้าวโพดเป็นเวลา 14 วัน ซึ่งสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวและค่าเฉลี่ยการกินได้ในวันที่ 14 หลังการได้รับน้ำมันข้าวโพดของกลุ่มหนูตัดรังไข่มีแนวโน้มที่จะมากกว่าหนูที่ไม่ได้ตัดรังไข่แต่ผ่าตัดหลอด (ตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.1) การเพิ่มน้ำหนักตัวและ weight gain หลังจากการตัดรังไข่ที่พบในการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้า [61-68] ซึ่งการได้รับ estrogen มีผลลดการเพิ่มน้ำหนักตัวและ weight gain ได้ [70-72]

การศึกษาในหนูตัดรังไข่ในครั้งนี้ได้แสดงให้เห็นถึงผลของการได้รับน้ำมันเมล็ดทับทิมไทย มีผลลด weight gain และการกินได้อย่างมีนัยสำคัญ และพบแนวโน้มในการลดน้ำหนักตัวหลังการได้รับน้ำมันเมล็ดทับทิมไทย ซึ่งผลการลด weight gain และการกินได้ด้วยน้ำมันเมล็ดทับทิมไทยนั้นมีลักษณะเป็นแบบ dose dependent ดังที่แสดงในการทดลองในหนูตัดรังไข่ที่ได้รับน้ำมันเมล็ดทับทิมไทยในขนาด 2000 mg/ml/kg (OVX + 2000 pomegranate seed oil) ค่า weight gain และการกินได้น้อยกว่าหนูตัดรังไข่ที่ได้รับน้ำมันเมล็ดทับทิมไทยในขนาด 1000 mg/ml/kg (OVX + 1000 pomegranate seed oil) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าการลดการกินอาหารที่มีสาเหตุมาจากการได้รับน้ำมันเมล็ดทับทิมไทยส่งผลให้น้ำหนักตัวลดลงได้ กลไกในการออกฤทธิ์ของน้ำมันเมล็ดทับทิมไทยอาจไปมีผลในการลดความอยากอาหารที่ควบคุมโดย ventromedial hypothalamus อาจเป็นสาเหตุให้เกิดการลดน้ำหนัก ซึ่งจะต้องมีการศึกษาต่อไปในอนาคต

punicic acid เป็นส่วนประกอบหลักของน้ำมันเมล็ดทับทิมไทยที่คาดว่าจะมีสารออกมามีฤทธิ์ที่สามารถยับยั้งความอ้วน (anti-obesity effect) ใน hyperlipidemic mice [2] การศึกษาในหนูตัด

รังไข่ยังได้แสดงให้เห็นว่าการได้รับ puniic acid ในขนาด 1000 mg/ml/kg เป็นเวลา 21 วัน มีผลเพิ่มการกินได้ซึ่งสอดคล้องกับการเพิ่มน้ำหนักตัวแต่เมื่อเพิ่มขนาดเป็น 2000 mg/ml/kg การกินได้จะน้อยกว่าขนาด 1000 mg/ml/kg อย่างชัดเจน แต่น้ำหนักตัวไม่มีความแตกต่าง ดังนั้น puniic acid น่าจะไม่ใช่สารออกฤทธิ์ของน้ำมันเมล็ดทับทิมไทยที่มีผลต่อการลดน้ำหนักในหนูตัวผู้

การสะสมไขมันของหนูตัวผู้ในการศึกษาครั้งนี้เห็นผลไม่ชัดเจน ดังจะเห็นได้จากน้ำหนักอวัยวะสัมพันธ์ของเนื้อเยื่อไขมันภายในทั้งหมดของหนูตัวผู้ที่ได้รับน้ำมันข้าวโพดมีแนวโน้มที่จะมากกว่าในหนูไม่ได้ตัดรังไข่แต่ผ่าตัดหลอดที่ได้รับน้ำมันข้าวโพด ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ น้ำมันเมล็ดทับทิมไทยในขนาด 1000 mg/ml/kg มีผลเพิ่มการสะสมไขมันในหนูตัวผู้เมื่อเทียบกับหนูไม่ได้ตัดรังไข่แต่ผ่าตัดหลอด น้ำมันเมล็ดทับทิมไทยในขนาดที่สูงขึ้นน่าจะมีผลต่อการสะสมไขมันภายในในหนูตัวผู้ ดังจะเห็นได้จากน้ำหนักอวัยวะสัมพันธ์ของเนื้อเยื่อไขมันภายในทั้งหมดที่ลดลงหลังได้รับน้ำมันเมล็ดทับทิมไทยในขนาด 2000 mg/ml/kg (ตารางที่ 4.4) ซึ่งอาจจะเป็นไปได้ว่าน้ำมันเมล็ดทับทิมไทยในขนาด 1000 mg/ml/kg มีฤทธิ์ส่งเสริมให้เกิดการสะสมไขมันในเนื้อเยื่อไขมันแต่น้ำมันเมล็ดทับทิมไทยในขนาด 2000 mg/ml/kg มีฤทธิ์ยับยั้งให้เกิดการสะสมไขมันในเนื้อเยื่อไขมัน

การเปลี่ยนแปลงในกระบวนการเมตาบอลิซึมของไขมันถูกพบได้เสมอหลังการหมดประจำเดือนซึ่งมีลักษณะเฉพาะตัวที่ระดับไขมันจะโน้มเอียงไปแบบภาวะหลอดเลือดแข็งตัว (atherogenic lipid profile) ซึ่งจะพบได้ใน metabolic syndrome โดยจะพบการเพิ่มขึ้นของ Low density lipoprotein (LDL cholesterol) และ triglyceride แต่พบการลดลงของ High density lipoprotein (HDL cholesterol) [73] ผลการตัดรังไข่จะทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นเล็กน้อยของระดับ total cholesterol ในพลาสมาเมื่อเทียบกับหนูที่ไม่ได้ตัดรังไข่แต่ผ่าตัดหลอดที่ได้รับน้ำมันข้าวโพด น้ำมันเมล็ดทับทิมไทยในขนาด 1000 mg/ml/kg และ puniic acid ทั้งสองขนาดทำให้เกิดการเพิ่มอย่างชัดเจนในระดับ total cholesterol ในพลาสมาในหนูตัวผู้เมื่อเทียบกับหนูที่ไม่ได้ตัดรังไข่แต่ผ่าตัดหลอด ในหนูตัวผู้จะมีระดับ total cholesterol ในพลาสมาสูงขึ้นอย่างชัดเจนหลังการได้รับ puniic acid ในขนาด 2000 mg/ml/kg ระดับ total cholesterol ในพลาสมาไม่แตกต่างในหนูที่ได้รับน้ำมันเมล็ดทับทิมไทยทั้งสองขนาด ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าน้ำมันเมล็ดทับทิมไทยไม่ได้ช่วยลดระดับ total cholesterol ในพลาสมา ในทางกลับกัน puniic acid กลับมีผลเพิ่มระดับ total cholesterol ในพลาสมา

ผลของการตัดรังไข่ที่มีต่อระดับ triglyceride ในพลาสมาในการทดลองครั้งนี้ให้ผลตรงกันข้ามกับผลการศึกษาของนักวิจัยท่านอื่น [62,64] ซึ่งผลการทดลองพบว่าหนูตัวผู้ที่มีระดับ triglyceride ในพลาสมาลดลงอย่างชัดเจน และการได้รับ puniic acid ทั้งสองขนาด และน้ำมันเมล็ด

ตับทมิไทยในขนาด 1000 mg/ml/kg ต่ำกว่าการได้รับสารชนิดเดียวกันในหนูที่ไม่ได้ตัดรังไข่แต่ผ่าตัดหลอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าน้ำมันเมล็ดตับทมิไทยไม่ได้มีผลเปลี่ยนแปลงระดับ triglyceride ในพลาสมา แต่ puniic acid มีผลลดระดับ triglyceride ในพลาสมา

ผลต่อค่าชีวเคมีของพลาสมา (ตารางที่ 4.5) พบว่าหนูตัดรังไข่มีระดับ glucose และ AST ในพลาสมาไม่แตกต่างกันเมื่อเทียบกับหนูที่ไม่ได้ตัดรังไข่แต่ผ่าตัดหลอด หนูที่ไม่ได้ตัดรังไข่แต่ผ่าตัดหลอดที่ได้รับน้ำมันเมล็ดตับทมิไทยในขนาด 2000 mg/ml/kg puniic acid ทั้งสองขนาดมีระดับ ALT ในพลาสมาต่ำกว่าส่วนหนูตัดรังไข่ที่ได้รับสารชนิดเดียวกัน ดังนั้นการใช้น้ำมันเมล็ดตับทมิไทยและ puniic acid เป็นระยะเวลาถึงเรื้อรัง มีความปลอดภัยเนื่องจากไม่ทำลายตับ ดังจะเห็นได้ว่าสารทั้งสองไม่ทำให้ค่า enzyme ตับ (ALT และ AST) สูงขึ้น

โดยสรุป การศึกษาวิจัยในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าน้ำมันเมล็ดตับทมิไทยมีประสิทธิภาพสามารถป้องกันภาวะอ้วนที่ถูกเหนี่ยวนำด้วยการตัดรังไข่ น้ำมันเมล็ดตับทมิไทยออกฤทธิ์อย่างจำเพาะเจาะจงในหนูตัดรังไข่ แต่ไม่มีผลในหนูที่ไม่ได้ตัดรังไข่แต่ผ่าตัดหลอด น้ำมันเมล็ดตับทมิไทยมีผลในการลด weight gain การกินได้ และน้ำหนักอวัยวะสัมพันธ์ของเนื้อเยื่อไขมันภายในทั้งหมด ไม่มีผลต่อระดับของ total cholesterol และ triglyceride ในพลาสมาของหนูตัดรังไข่ โดยผลการออกฤทธิ์ของน้ำมันตับทมิไทยจะสารออกฤทธิ์ตัวอื่นที่ไม่ใช่ puniic acid เนื่องจาก puniic acid ไม่ได้มีผลในการลด weight gain การกินได้ และน้ำหนักอวัยวะสัมพันธ์ของเนื้อเยื่อไขมันภายในทั้งหมด puniic acid มีผลทำให้เกิดภาวะ hypercholesterolemia และ hypotriglyceridemia ในหนูตัดรังไข่ ผลการทดลองที่ได้จึงสนับสนุนการใช้น้ำมันเมล็ดตับทมิไทยเป็นอาหารเสริมอาจเป็นประโยชน์ต่อการควบคุมน้ำหนักและการป้องกันภาวะอ้วนในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน ในการศึกษาครั้งต่อไปควรจะศึกษาผลของน้ำมันเมล็ดตับทมิไทยต่อ metabolic syndrome อื่นที่สัมพันธ์กับภาวะหมดประจำเดือน เช่น insulin resistance, hyperglycemia, hypertension และ dyslipidemia เป็นต้น