

- 2 APR 2013



EFFECT OF ADIPOSE TISSUE ESSENTIAL FATTY ACID
ON THE CONTENT OF ESSENTIAL FATTY ACID IN RAT'S MILK

BY

URAIPOORN CHAYUTIPRAIWAN (B.Sc. Med. Tech.)

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE
(NUTRITION)

IN THE
FACULTY OF GRADUATE STUDIES

OF
MAHIDOL UNIVERSITY

1981

With compliments
of

.....
.....
.....

TH
V72e
1981
c 2

changed to butter fat on day 1 postpartum of second lactation.

The female rats were mated at about age 3 months. After parturition litter size was adjusted to 8-9 pups per dam. Manual milking was performed on days 6, 12 and 18 of first lactation under light ether anesthesia with two units of oxytocin injected intraperitoneally to facilitate flow of milk. Milking was repeated on days 7, 13 and 19 of first lactation after the dams had been temporarily on butter fat containing diets for 24 hours. After termination of lactation, the female rats were allowed to recover from the stress of pregnancy and lactation and were maintained on the original soybean oil containing diets. After at least 4 weeks of resting they were again mated and carried their pregnancies to parturition. Milking was carried out on days 6, 12 and 18 of second lactation when the dams had been on butter fat containing diets for 5, 11 and 17 days, respectively. Milk production was estimated over an eight hour period on days 10 and 16 of both lactation periods.

Food intakes and body weights of female rats were measured thrice weekly. Pups were weighed daily throughout lactation. Biopsy of subcutaneous adipose tissues at different sites was performed at age 3 months, on day 14 of first pregnancy, days 6, 7, 12, 13, 18 and 19 of first lactation and days 6, 12 and 18 of second lactation. Milk was analyzed for protein, lactose and triglyceride. Lipid in milk and adipose tissue was analyzed for fatty acid pattern by gas liquid chromatography.

Calorie intakes expressed as kcal per 100 grams body weight per day and body weights from the beginning of experiment to the end of

second lactation did not differ significantly among the three groups of rats except for the 42% fat group which consumed significantly more food than the other two groups after day 6 of second lactation.

Body weights of pups of either pregnancies were not significantly different among the three groups except for the pups of the 42% fat group which weighed significantly more than those of the 14% fat group on days 14, 15 and 18 of second lactation.

Regardless of the type of diet, milk productions were not different on days 10 and 16 of first lactation and on day 10 of second lactation but on day 16 of second lactation they were significantly higher in rats given the 42% butter fat diet than those fed either the 14% or 28% fat diets.

Lactose, protein and triglyceride concentrations in milk showed no statistical differences among the three groups during both lactation periods.

Linoleic acid contents of adipose tissue and milk were closely related to linoleic acid content in a given diet and quantity of fat in that diet.

The amount of fat in a diet inversely influenced synthesis of medium chain fatty acids by mammary gland.

The results suggest that linoleic acid in adipose tissue can be a source of essential fatty acid to be incorporated into milk fat. However the contribution of essential fatty acid from adipose tissue to milk fat is not substantial.

วิทยานิพนธ์	อิทธิพลของกรดไขมันจำเป็นในเนื้อเยื่อไขมันที่มีต่อระดับกรดไขมันจำเป็น ในน้ำนมหนู
ชื่อ	อุไรพร ชยุติไพรวลัย
คุณวุฒิ	วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)
โครงการ	โภชนศาสตร์
คณะ	บัณฑิตวิทยาลัย

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวในเนื้อเยื่อไขมันกับระดับของกรดไขมันอิ่มตัวในน้ำนม โดยใช้ลูกหนูขาวตัวเมียพันธุ์สปราวคอควีย์ ระยะหย่านม แบ่งออกเป็น ๓ กลุ่ม ตามระดับไขมันในอาหารที่เลี้ยง กลุ่มละ ๗-๘ ตัว อาหารที่ใช้มีสารอาหารครบถ้วน และมีส่วนประกอบเหมือนกันทุกประการ นอกจากปริมาณของไขมันและคาร์โบไฮเดรตที่แตกต่างกัน อาหารของทั้ง ๓ กลุ่มประกอบด้วย โปรตีน ๒๔% ของแคลอรีทั้งหมด แต่ไขมันมีปริมาณ ๑๔%, ๒๔% และ ๔๒% ของแคลอรีทั้งหมดตามลำดับ แคลอรีส่วนที่เหลือมาจากคาร์โบไฮเดรต โดยแคลอรีของโปรตีนได้จากเคซีน, คาร์โบไฮเดรตได้จากแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวโพด ส่วนไขมันได้จากน้ำมันถั่วเหลืองหรือไขมันเนย หนูทุกตัวได้อาหารในปริมาณที่พียงต้องการ โดยเริ่มจากอาหารที่ใช้ไขมันจากน้ำมันถั่วเหลือง ตั้งแต่หย่านมจนกระทั่ง ๑ วันหลังคลอดครอกที่ ๒ จึงเปลี่ยนเป็นอาหารที่มีไขมันเนยซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ไขมันระดับเดิม จนกระทั่งหมดระยะให้นมครอกที่ ๒ นอกจากนี้จะมีการเปลี่ยนเป็นอาหารที่มีไขมันเนย เป็นการชั่วคราวเป็นเวลา ๒๔ ชั่วโมง ในวันที่ ๖, ๑๒ และ ๑๘ ของระยะให้นมครอกแรก

หนูเหล่านี้ถูกผสมพันธุ์เมื่ออายุราว ๓ เดือน หลังคลอดแล้วจะปรับขนาดครอกให้มีลูกหนูครอกละ ๘-๙ ตัวต่อแม่ ๑ ตัว การรีดนมด้วยมือในระยะให้นมครอกแรกทำในวันที่ ๖, ๑๒ และ ๑๘ โดยใช้ฮีเธอร์ปริมาณน้อย ๆ เป็นยาสลบ และฉีดออกซิโตซิน ๒ ยูนิต เข้าช่องท้องเพื่อกระตุ้นการไหลของนม และรีดนมอีกครั้ง หลังจากเปลี่ยนเป็นอาหารที่มีไขมันเนยได้ ๒๔

ชั่วโมง คือในวันที่ ๗, ๑๓ และ ๑๔ เมื่อหมกระยะให้นมครอกแรก แม่หนูได้พักผ่อนอย่างน้อย ๔ สัปดาห์ โดยยังคงได้รับอาหารที่มีน้ำมันถั่วเหลืองเช่นเดิม แล้วถูกผสมพันธุ์อีกครั้ง หลังคลอดครอกที่ ๒ ทำการรีดนมในวันที่ ๖, ๑๒ และ ๑๘ ของระยะให้นม ซึ่งหนูได้รับอาหารที่มีไขมันเนยมาแล้วเป็นเวลา ๕, ๑๑ และ ๑๗ วันตามลำดับ นอกจากนี้ยังได้ทำการวัดปริมาณการผลิตน้ำนมช่วงเวลา ๘ ชั่วโมงในวันที่ ๑๐ และ ๑๖ ของระยะให้นมทั้ง ๒ ครอก ซึ่งน้ำหนักอาหารที่หนูกินและน้ำหนักตัวหนู สัปดาห์ละ ๓ ครั้ง ส่วนน้ำหนักลูกหนูซึ่งทุกวันตลอดระยะให้นม ขึ้นเนื้อเยื่อไขมันใต้ผิวหนังตัดจากบริเวณต่าง ๆ เมื่ออายุ ๓ เดือน, ตั้งท้องแรกได้ ๑๔ วัน, ระยะให้นมครอกแรกวันที่ ๖, ๗, ๑๒, ๑๓, ๑๔, ๑๕ และระยะให้นมครอกที่ ๒ วันที่ ๖, ๑๒, ๑๘ น้ำนมที่ได้จะนำมาวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีน, แลคโตสและไตรกลีเซอไรด์ และวิเคราะห์หาแพทเทินของกรดไขมันในไขมันนมและเนื้อเยื่อไขมัน โดยเครื่องแกสลิควิดโครมาโตกราฟี

ตั้งแต่เริ่มการทดลองจนถึงหมกระยะให้นมครอกที่ ๒ น้ำหนักตัวหนูและแคลอรีที่ได้รับซึ่งคิดเป็นกิโลแคลอรีต่อน้ำหนักตัว ๑๐๐ กรัมต่อวัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างหนูทั้ง ๓ กลุ่ม นอกจากกลุ่มไขมัน ๔๒% กินอาหารมากกว่าอีก ๒ กลุ่มอย่างมีนัยสำคัญหลังจากวันที่ ๖ ของระยะให้นมครอกที่ ๒ น้ำหนักตัวของลูกหนูทั้ง ๒ ครอกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างทั้ง ๓ กลุ่ม นอกจากลูกหนูของกลุ่มไขมัน ๔๒% มีน้ำหนักตัวมากกว่าลูกหนูกลุ่มไขมัน ๑๕% อย่างมีนัยสำคัญในวันที่ ๑๔, ๑๕ และ ๑๘ ของระยะให้นมครอกที่ ๒ ปริมาณการผลิตน้ำนมที่วัดในวันที่ ๑๐ และ ๑๖ ของระยะให้นมครอกแรกและวันที่ ๑๐ ของระยะให้นมครอกที่ ๒ ไม่มีความแตกต่างกัน แม้ว่าหนูจะได้รับอาหารที่ไขมันต่างกัน นอกจากในวันที่ ๑๖ ของระยะให้นมครอกที่ ๒ หนูกลุ่มไขมัน ๔๒% มีปริมาณการผลิตน้ำนมสูงกว่ากลุ่มไขมัน ๑๕% และ ๒๕% อย่างมีนัยสำคัญ ปริมาณแลคโตส, โปรตีน และไตรกลีเซอไรด์ในนมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ระหว่าง ๓ กลุ่ม ทั้งระยะให้นมครอกแรกและครอกที่ ๒ ปริมาณกรดไขมันในเนื้อเยื่อไขมัน และนมมีความสัมพันธ์เป็นปฏิภาคตรงกับปริมาณกรดไขมันในอาหารที่ได้รับ และปริมาณของไขมันในอาหารนั้น แต่ปริมาณไขมันในอาหารมีอิทธิพลเป็นปฏิภาคกลับกับการสังเคราะห์กรดไขมันในต่อมน้ำนม ที่มีความยาวคาร์บอน ๘-๑๒ โมเลกุล

จากผลการศึกษาครั้งนี้ เสนอแนะว่ากรดไขมันในเนื้อเยื่อไขมันสามารถเป็นแหล่งของกรดไขมันจำเป็นที่เข้าไปเป็นส่วนของไขมันนม แต่อย่างไรก็ดี การเก็บหนูนมกรดไขมันจำเป็นจากเนื้อเยื่อไขมันไปสู่ไขมันนมไม่เด่นชัด