

Xây dựng mô hình gây tăng lipid máu bằng mỡ lợn trên chuột thực nghiệm

Nguyễn Thị Kim Hương^{1*}, Phạm Thành Nguyên¹

¹ Trường Đại học Y Dược Hải Phòng

***Tác giả liên hệ**

Nguyễn Thị Kim Hương
Trường Đại học Y Dược Hải Phòng
Điện thoại: 0912838586
Email: ntkhuong@hpmu.edu.vn

Thông tin bài đăng

Ngày nhận bài: 10/03/2025
Ngày phản biện: 14/03/2025
Ngày duyệt bài: 17/04/2025

TÓM TẮT

Mục tiêu: Khảo sát liều gây tăng lipid máu bằng mỡ lợn trên chuột. **Phương pháp:** cho chuột ăn viên thức ăn hỗn hợp kết hợp với mỡ lợn 25% và 50% trong khẩu phần ăn hàng ngày của chuột. Đo nồng độ lipid máu vào thời điểm 4 tuần sau ăn trên 3 nhóm chuột: Nhóm chứng - 100% viên TĂ tổng hợp, Nhóm nghiệm 1 - Thức ăn có hàm lượng: 75% viên TĂ tổng hợp (8,64kcal) + 25% mỡ lợn (6,75kcal); Nhóm nghiệm 2 - Thức ăn có hàm lượng: 50% viên TĂ tổng hợp (5,76kcal) + 50% mỡ lợn (13,5kcal). **Kết quả:** Tại thời điểm sau 4 tuần nghiên cứu các chỉ số lipid thu được ở nhóm nghiệm 1 là Triglycerid = 0,92mmol/L ± 0,07, Cholesterol = 2,59mmol/L ± 0,05, HDL-C = 1,82mmol/L ± 0,05, LDL-C = 1,36mmol/L ± 0,03, nhóm nghiệm 2 là Triglycerid = 2,51mmol/L ± 0,11, Cholesterol = 4,58 mmol/L ± 0,08, HDL-C = 2,67mmol/L ± 0,07, LDL-C = 0,77mmol/L ± 0,05. Chỉ số lipid máu gồm Triglycerid, Cholesterol, HDL-C, LDL-C ở nhóm nghiệm 2 cao hơn nhóm nghiệm 1 và nhóm chứng, sự khác biệt này có ý nghĩa với p<0,001. **Kết luận:** Với liều ăn 50% thức ăn tổng hợp và 50% mỡ lợn tương ứng với tổng là 3g/chuột/24h = 129kcalo/ngày/chuột sau 4 tuần ăn liên tục thì nồng độ cholesterol, triglycerid, HDL-C, LDL-C máu đều tăng cao hơn nhóm chứng có ý nghĩa thống kê với p < 0,001.

Từ khóa: Rối loạn lipid máu; Chế độ ăn giàu chất béo; Mô hình thực nghiệm; Mỡ lợn; Chuột nhắt trắng.

Building a model of hyperlipidization in experimental mice using lardo

ABSTRACT: Objectives: To investigate the dose of lard that induces hyperlipidemia in mice. **Methods:** Mice were fed a standard pellet diet supplemented with either 25% or 50% lard in their daily food intake. Blood lipid concentrations were measured after 4 weeks in three groups of mice: Control group- 100% standard pellet diet; Experimental group 1 - Diet consisting of 75% standard pellets (8.64 kcal) and 25% lard (6.75 kcal); Experimental group 2 - Diet consisting of 50% standard pellets (5.76 kcal) and 50% lard (13.5 kcal). **Results:** At 4 weeks, the lipid profiles were as follows: Experimental group 1: Triglycerides = 0.92 mmol/L ± 0.07, Cholesterol = 2.59 mmol/L ± 0.05, HDL-C = 1.82 mmol/L ± 0.05, LDL-C = 1.36 mmol/L ± 0.03; Experimental group 2: Triglycerides = 2.51 mmol/L ± 0.11, Cholesterol = 4.58 mmol/L ± 0.08, HDL-C = 2.67 mmol/L ± 0.07, LDL-C = 0.77 mmol/L ± 0.05. Levels of triglycerides, cholesterol, HDL-C, and LDL-C were significantly higher in experimental group 2 compared to both group 1 and the control

group ($p < 0.001$). Conclusion: A daily diet consisting of 50% standard pellets and 50% lard (equivalent to 3g of food/mouse/day = 129 kcal/day/mouse) over a period of 4 weeks led to a statistically significant increase ($p < 0.001$) in blood levels of cholesterol, triglycerides, HDL-C, and LDL-C compared to the control group.

Keywords: Dyslipidemia; High-fat diet; Experimental model; Lard; Swiss albino mice.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Rối loạn lipid máu là một yếu tố nguy cơ thúc đẩy sự phát triển xơ động mạch, mà hậu quả là các biến cố tim mạch. Bệnh lý tim mạch là nguy cơ tử vong hàng đầu ở hầu hết các nước đang và phát triển.

Những thay đổi xã hội và thói quen cá nhân, sự đô thị hóa, chế độ ăn giàu chất béo và giảm vận động khiến rối loạn lipid máu ngày càng phổ biến. Các nghiên cứu tại Việt Nam cũng thu nhận những kết quả tương đồng với các nghiên cứu trên thế giới về vấn đề này (1), (2). Bên cạnh việc thay đổi chế độ dinh dưỡng, vận động, việc sử dụng thuốc điều trị cũng là thiết yếu để hạ lipid máu.

Có rất nhiều mô hình thực nghiệm trên động vật, giúp nghiên cứu nhiều lĩnh vực đặc biệt là điều trị bệnh trước khi áp dụng trên người. Chuột là đối tượng nghiên cứu thích hợp: 99% gen của chuột có một số gen tương đồng trong bộ gen của con người, giống 98% về mặt di truyền. Thí nghiệm trên động vật đóng vai trò quan trọng được coi như "anh hùng" khi góp 1 phần trong nghiên cứu khoa học. Chính vì vậy chúng tôi tiến hành đề tài này nhằm mục tiêu: Khảo sát mức liều và thời gian gây tăng lipid máu bằng mỡ lợn trên chuột.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu

Chuột nhắt trắng giống đực 6 tuần tuổi, chủng Swiss khỏe mạnh, khối lượng, 18 - 20g do Viện Vệ sinh Dịch tễ Trung ương cung cấp.

Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Các nghiên cứu thực nghiệm về mô hình gây rối loạn lipid máu được tiến hành tại Bộ môn Sinh lý bệnh - Dị ứng - Miễn dịch, Trường

Đại học Y Dược Hải Phòng.

Các xét nghiệm sinh hóa định lượng các chất trong các nghiên cứu trên được gửi Bệnh viện Đại học Y Hải Phòng thực hiện kỹ thuật xét nghiệm và trả kết quả.

Nguyên liệu thí nghiệm

100g thức ăn tổng hợp = 384kcal (Cacbonhydrat: 60 – 62%; protein: 21%; lipid: 5 – 7%; chất xơ: 5%; chất khoáng: 7%)

100g mỡ lợn = 900kcal (3)

Kỹ thuật, công cụ và quy trình thu thập số liệu

Chuột Swiss gồm 30 con, chia thành nhóm 3 nhóm:

Nhóm chứng: 10 chuột:

- Hàm lượng: 100% viên TĂ tổng hợp. Tổng năng lượng: 384kcal/100g TĂ

- Chế độ ăn: 15g TĂ/100g cân nặng chuột /ngày = 3g/chuột = 11,52kcal/ngày/chuột

Chuột thí nghiệm nhóm 1 (n = 10):

Thức ăn:

- Hàm lượng: 75% viên TĂ tổng hợp (8,64kcal); 25% mỡ lợn (6,75kcal). Tổng năng lượng: 513kcal/100g TĂ

- Chế độ ăn: 15g TĂ/100g trọng lượng/ngày = 3g/chuột = 15,39kcal/ngày/chuột

Chuột thí nghiệm nhóm 2 (n = 10):

Thức ăn:

- Hàm lượng: 50% viên TĂ tổng hợp (5,76kcal); 50% mỡ lợn (13,5kcal). Tổng năng lượng: 642kcal/100g TĂ

- Chế độ ăn: 15g TĂ/100g trọng lượng/ngày = 3g/chuột = 19,26kcal/ngày/chuột

Tiến hành cân kiểm tra trọng lượng chuột ở thời điểm trước và hàng tuần của thí nghiệm. Vào ngày đầu tiên và ngày thứ 28 của thí nghiệm, chuột trong các nhóm cho nhịn ăn qua đêm.

Bản quyền © 2025 Tạp chí Khoa học sức khỏe

Lấy máu động mạch cánh chuột và định lượng TC, TG, HDL-C bằng máy sinh hoá tại khoa xét nghiệm Bệnh viện Đại học Y Hải

Phòng; LDL-C được tính theo công thức Friedewald: $LDL-C = TC - (HDL-C) - (TG/2,2)$ (mmol/l) (4).

KẾT QUẢ

Bảng 1. Nồng độ các chỉ số lipid máu trước thời điểm nghiên cứu

Lô nghiên cứu	Triglycerid	Cholesterol	HDL-C	LDL-C
Nhóm chứng (1)	0,88 ± 0,05	2,54 ± 0,05	1,79 ± 0,04	0,35 ± 0,01
Nhóm nghiệm 1 (2)	0,90 ± 0,05	2,55 ± 0,06	0,80 ± 0,04	0,35 ± 0,01
Nhóm nghiệm 2 (3)	0,89 ± 0,06	2,56 ± 0,07	1,79 ± 0,05	0,36 ± 0,02
	p (1,2) = 0,524	p (1,2) = 0,833	p (1,2) = 0,885	p (1,2) = 0,54
p	p (1,3) = 0,774	p (1,3) = 0,721	p (1,3) = 0,892	p (1,3) = 0,127
	p (2,3) = 0,77	p (2,3) = 0,887	p (2,3) = 0,782	p (2,3) = 0,101

Tại thời điểm trước khi nghiên cứu tất cả các chỉ số Triglycerid, cholesterol, HDL-C, LDL-C máu ở nhóm chứng và nghiệm không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$.

Bảng 2. Nồng độ các chỉ số lipid máu tại thời điểm sau 4 tuần nghiên cứu

Lô nghiên cứu	Triglycerid	Cholesterol	HDL-C	LDL-C
Nhóm chứng (1)	0,89 ± 0,06	2,55 ± 0,07	1,78 ± 0,06	0,37 ± 0,01
Nhóm nghiệm 1 (2)	0,92 ± 0,07	2,59 ± 0,05	1,82 ± 0,05	1,36 ± 0,03
Nhóm nghiệm 2 (3)	2,51 ± 0,11	4,58 ± 0,08	2,67 ± 0,07	0,77 ± 0,05
	p (1,2) = 0,496	p (1,2) = 0,296	p (1,2) = 0,255	p (1,2) = 0,605
p	p (1,3) < 0,001			
	p (2,3) < 0,001			

Tại thời điểm sau 4 tuần nghiên cứu chỉ số Triglycerid = 2,51 mmol/L ± 0,11, cholesterol = 4,58 mmol/L ± 0,08, HDL-C = 2,67 mmol/L ± 0,07, LDL-C = 0,77 mmol/L ± 0,05 máu ở nhóm nghiệm 2 cao hơn nhóm chứng sự khác biệt này có ý nghĩa với $p < 0,001$. Chỉ số Triglycerid, cholesterol, HDL-C, LDL-C ở nhóm nghiệm 2 cao hơn nhóm nghiệm 1, sự khác biệt có ý nghĩa với $p < 0,001$.

Chỉ số Triglycerid, cholesterol, HDL-C, LDL-C ở nhóm nghiệm 1 cao hơn nhóm chứng nhưng không có sự khác biệt có ý nghĩa với $p > 0,05$.

BÀN LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy, việc sử dụng mỡ lợn trong khẩu phần ăn ở mức 50% (nhóm nghiệm 2) có khả năng gây rối loạn lipid máu rõ rệt ở chuột Swiss sau 4 tuần so với nhóm chứng. Cụ thể, các chỉ số Triglycerid, Cholesterol toàn phần, HDL-C và LDL-C ở

nhóm này đều tăng cao có ý nghĩa thống kê với $p < 0,001$. Trong khi đó, nhóm nghiệm 1 (25% mỡ lợn) chỉ ghi nhận mức tăng nhẹ, không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nhóm chứng.

Những kết quả này phù hợp với nghiên cứu trước đó của Nguyễn Hoàng Tín và cộng sự, khi ghi nhận tình trạng rối loạn lipid máu ở

chuột gây béo phì bằng khẩu phần giàu lipid (2). Cũng theo nghiên cứu của Võ Lê Mai Phương và cộng sự, sự thay đổi nồng độ lipid máu phụ thuộc chặt chẽ vào tỷ lệ chất béo trong khẩu phần ăn và thời gian tiếp xúc (5). Do đó, việc sử dụng mỡ lợn – một nguồn chất béo bão hòa – với hàm lượng cao đã thúc đẩy tăng hấp thu lipid, gây ra tình trạng tăng lipid máu có ý nghĩa.

Một yếu tố quan trọng là hàm lượng calo nạp vào cơ thể chuột giữa các nhóm. Nhóm nghiệm 2 tiêu thụ trung bình 19,26 kcal/ngày, cao hơn đáng kể so với nhóm chứng (11,52 kcal/ngày) và nhóm nghiệm 1 (15,39 kcal/ngày). Điều này chứng minh vai trò của năng lượng dư thừa trong việc làm rối loạn chuyển hóa lipid, làm tăng tổng lượng lipid tuần hoàn trong máu.

Ngoài ra, sự tăng song song của cả HDL-C và LDL-C trong nhóm nghiệm 2 cho thấy, mặc dù HDL-C (cholesterol tốt) tăng, nhưng nguy cơ tim mạch vẫn tăng do LDL-C (cholesterol xấu) cũng tăng rõ rệt. Điều này khẳng định rằng không chỉ tổng nồng độ lipid, mà tỷ lệ giữa các thành phần lipid cũng rất quan trọng trong đánh giá nguy cơ chuyển hóa và tim mạch. Điểm mạnh của nghiên cứu là thiết kế rõ ràng, có nhóm chứng, kiểm soát được khẩu phần ăn, định lượng lipid máu chuẩn theo phương pháp Friedewald. Tuy nhiên, hạn chế là chưa khảo sát được các chỉ số viêm, stress oxy hóa hay chức năng gan – những yếu tố có thể liên quan mật thiết đến rối loạn lipid máu. Từ các kết quả trên, có thể thấy rằng mô hình gây tăng lipid máu bằng khẩu phần ăn 50% mỡ lợn là hiệu quả, đáng tin cậy và có thể áp dụng trong các nghiên cứu tiền lâm sàng đánh giá thuốc hay thực phẩm chức năng có tác dụng điều chỉnh lipid máu.

KẾT LUẬN

Với liều ăn 50% thức ăn tổng hợp và 50% mỡ lợn tương ứng với tổng là 3g/chuột/24h = 129kcalo/ngày/chuột sau 4 tuần ăn liên tục thì nồng độ cholesterol, triglycerid, LDL-C máu

đều tăng cao hơn nhóm chứng có ý nghĩa thống kê với $p < 0,001$.

Lời cảm ơn: Nhóm tác giả xin cảm ơn nguồn kinh phí thực hiện nghiên cứu được tài trợ bởi Trường Đại học Y Dược Hải Phòng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bastías-Pérez M, Serra D, Herrero L. Dietary Options for Rodents in the Study of Obesity. *Nutrients*. 2020 Oct 22;12(11):3234.
2. Hoàng T, Lê DT. Tình trạng tăng đường huyết và rối loạn lipid máu trên mô hình chuột nhắt trắng đực gây béo phì bằng thức ăn giàu lipid. *Tạp Chí Sinh Lý Học Việt Nam*. 2022 Jun 13;26.
3. Bologna, thịt lợn, gà tây và thịt bò - Chất dinh dưỡng - SR Legacy | USDA FoodData Central [Internet]. [cited 2025 Jun 17]. Available from: <https://fdc.nal.usda.gov/food-details/174610/nutrients>
4. Kang M, Kim J, Lee SY, Kim K, Yoon J, Ki H. Martin's Equation as the Most Suitable Method for Estimation of Low-Density Lipoprotein Cholesterol Levels in Korean Adults. *Korean J Fam Med*. 2017;38(5):263.
5. Võ LMP, Nguyễn HK, Mai HN. Khảo sát mô hình gây béo phì trên chuột nhắt (swiss albino) bằng chế độ ăn giàu lipid với tỉ lệ hàm lượng béo khác nhau. *Tạp Chí Học Việt Nam* [Internet]. 2023 Feb 10 [cited 2025 Jun 16];520(1B). Available from: <https://tapchihocvietnam.vn/index.php/vmj/article/view/3913>