

УДК 577.115.3:616.37-036

О.О. ГОПАНЕНКО, Й.Ф. РІВІС

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
вул. Грушевського, 5, с. Оброшино, Пустомитівський р-н., Львівська обл., 81115

КОРЕКЦІЯ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ МОНОАЦИЛГЛІЦЕРОЛІВ І ДИАЦИЛГЛІЦЕРОЛІВ ПЕЧІНКИ КРОЛІВ З ГОСТРИМ АРГІНІНОВИМ ПАНКРЕАТОМ

У печінці кролів за гострого аргінінового панкреатиту відзначено зменшення концентрації суміші моноацилгліцеролів і диацилгліцеролів. Одночасно в ній зменшується відносний вміст поліненасичених жирних кислот. При згодовуванні лляної олії в печінці кролів з гострим аргініновим панкреатитом зростає вміст вказаних ліпідів. Разом з тим, у них збільшується відносна концентрація поліненасичених жирних кислот.

Ключові слова: кролі, панкреатит, корекція, печінка, моноацилгліцероли, диацилгліцероли, жирні кислоти

В обміні ліпідів і жирних кислот в організмі людини та тварин велику роль відіграє підшлункова залоза [8]. Остання активно екскретує ліпазу у просвіт травного каналу [9]. Крім того підшлункова залоза через глюкагон й інсулін впливає на рівень глікогену в печінці та глюкози в крові [4]. До того ж інсулін має пряме відношення до синтезу жирних кислот, холестеролу, фосфоліпідів і триацилгліцеролів у тканинах організму людини та тварин [2].

На функціонування підшлункової залози та секрецію нею ензимів і гормонів мають вплив аліментарні та хімічні фактори [10]. Зокрема, за гострого аргінінового панкреатиту в плазмі крові щурів змінюється вміст окремих класів ліпідів [6].

Моноацилгліцероли і диацилгліцероли відіграють важливу роль в синтезі фосфоліпідів і триацилгліцеролів тканин людини та тварин [3]. Зокрема, від їх жирнокислотного складу залежить функціональна активність синтезованих фосфоліпідів у клітинних мембранах [12].

Метою нашої роботи було встановити вміст та жирнокислотний склад суміші моноацилгліцеролів із диацилгліцерами у печінці кролів за гострого аргінінового панкреатиту та його корекції згодовуваною лляною олією.

Матеріал і методи досліджень

Дослід проведено в умовах віварію Львівського національного медичного університету ім. Д. Галицького на трьох групах (по 5 тварин у кожній) кролів-самців породи Сірий велетень живою масою 3,8-4,0 кг. Кролі контрольної, I та II дослідних груп протягом одного місяця отримували стандартний гранульований комбікорм. Однак за цей період кролі II дослідної групи щоденно отримували комбікорм з нанесеною на нього лляною олією в розрахунку 1 мл/кг живої маси. Крім того за п'ять днів до завершення досліду для моделювання гострого панкреатиту кролям I та II дослідних груп інтраперитонально в складі 2 мл фізіологічного розчину одноразово ввели L-аргінін у дозі 4 г/кг живої маси [1]. У кінці досліду піддослідні кролі під ефірним наркозом були забиті шляхом декапітації. Матеріалом для досліджень служили зразки печінки.

Усі втручання та забій тварин проводилися з дотриманням вимог "Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних і наукових цілей" (Страсбург, 1985) та ухвали Першого національного конгресу з біоетики (Київ, 2001).

У печінці методом хроматографії в тонкому шарі силікагелю визначали концентрацію суміші моноацилгліцеролів із диацилгліцерами. Виділену із печінки суміш моноацилгліцеролів із диацилгліцерами піддавали швидкій переетерифікації для отримання метилових ефірів жирних кислот [7].

Для досліджень метилових ефірів жирних кислот використано газорідний хроматографічний апарат "Chrom-5" (Laboratorní přístroje, Praha), який має нержавіючу сталеву колонку довжиною 3700 мм і внутрішнім діаметром 3 мм. Колонку заповнювали Chromaton-N-AW, зернінням 0,120-0,140 мм, силанізованим гексаметилдисілізаном і покритим полідіетиленгліколядипінатом у кількості 10 %.

Отриманий цифровий матеріал обробляли методом варіаційної статистики з використанням критерію Стьюдента [5]. Вираховували середні арифметичні величини (M), помилку середнього арифметичного ($\pm m$) та вірогідність різниць між досліджуваними середньоарифметичними величинами (p). Зміни вважали вірогідними за $p < 0,05$. Для розрахунків використано спеціальну комп'ютерну програму Microsoft Exel for Windows XP.

Результати досліджень та їх обговорення

Встановлено, що в печінці кролів за гострого аргінінового панкреатиту, порівняно з інтактними кролями, є тенденція до зменшення концентрації суміші моноацилгліцеролів із диацилгліцеридами (5,05 \pm 0,072 проти 5,21 \pm 0,079 г/кг натуральної маси, $p < 0,1$). За згодовування лляної олії в печінці кролів з гострим аргініновим панкреатитом, порівняно з інтактними кролями, проявляється тенденція до зростання вмісту суміші моноацилгліцеролів із диацилгліцеридами (5,36 \pm 0,067 проти 5,21 \pm 0,079 г/кг натуральної маси, $p < 0,1$).

Разом з тим, виявлено, що в жирнокислотному складі суміші моноацилгліцеролів із диацилгліцеридами печінки кролів за гострого аргінінового панкреатиту, порівняно з інтактними кролями, зростає відносний вміст насичених і мононенасичених жирних кислот, але зменшується – поліненасичених (таблиця).

Таблиця

Жирнокислотний склад суміші моноацилгліцеролів із диацилгліцеридами печінки кролів, %
(M \pm m, n=5)

| Жирні кислоти та їх код | Інтактні кролі | Кролі з гострим аргініновим панкреатитом | Кролі з гострим аргініновим панкреатитом, корегованим згодовуваною лляною олією |
|---|-------------------|--|---|
| Каприлова, 8:0 | 0,28 \pm 0,015 | 0,36 \pm 0,011*** | 0,31 \pm 0,013 |
| Капринова, 10:0 | 0,20 \pm 0,011 | 0,27 \pm 0,011*** | 0,22 \pm 0,010 |
| Лауринова, 12:0 | 0,29 \pm 0,014 | 0,38 \pm 0,016*** | 0,32 \pm 0,012 |
| Міристинова, 14:0 | 0,48 \pm 0,023 | 0,62 \pm 0,020*** | 0,51 \pm 0,021 |
| Пентадеканова, 15:0 | 13,25 \pm 0,440 | 14,74 \pm 0,103*** | 13,94 \pm 0,558 |
| Пальмітинова, 16:0 | 14,53 \pm 0,564 | 16,71 \pm 0,166*** | 14,97 \pm 0,535 |
| Пальмітоолеїнова, 16:1 | 1,34 \pm 0,062 | 1,51 \pm 0,066 | 1,46 \pm 0,068 |
| Стеаринова, 18:0 | 9,32 \pm 0,353 | 10,67 \pm 0,112*** | 8,94 \pm 0,377 |
| Олеїнова, 18:1 | 13,7 \pm 0,148 | 16,04 \pm 0,171* | 7,47 \pm 0,157** |
| Лінолева, 18:2 | 17,51 \pm 0,585 | 15,39 \pm 0,129 | 18,21 \pm 0,529 |
| Ліноленова, 18:3 | 6,27 \pm 0,206 | 5,26 \pm 0,128*** | 7,41 \pm 0,140*** |
| Арахінова, 20:0 | 0,24 \pm 0,009 | 0,31 \pm 0,014*** | 0,17 \pm 0,014*** |
| Ейкозаснова, 20:1 | 0,12 \pm 0,010 | 0,15 \pm 0,010 | 0,11 \pm 0,009 |
| Ейкозадієнова, 20:2 | 0,24 \pm 0,015 | 0,17 \pm 0,009*** | 0,27 \pm 0,014 |
| Ейкозатриєнова, 20:3 | 1,49 \pm 0,117 | 1,01 \pm 0,058*** | 1,62 \pm 0,119 |
| Ейкозатетраєнова (арахідонова), 20:4 | 5,55 \pm 0,238 | 4,57 \pm 0,095*** | 5,82 \pm 0,250 |
| Ейкозопентаєнова, 20:5 | 1,47 \pm 0,069 | 1,04 \pm 0,057*** | 1,87 \pm 0,060*** |
| Докозадієнова, 22:2 | 0,87 \pm 0,036 | 0,66 \pm 0,029*** | 0,94 \pm 0,035 |
| Докозатриєнова, 22:3 | 0,97 \pm 0,059 | 0,74 \pm 0,022*** | 1,37 \pm 0,062*** |
| Докозатетраєнова, 22:4 | 2,49 \pm 0,110 | 1,92 \pm 0,074*** | 2,77 \pm 0,105 |
| Докозопентаєнова, 22:5 | 4,27 \pm 0,179 | 3,30 \pm 0,111*** | 5,23 \pm 0,115*** |
| Докозагексаєнова, 22:6 | 5,10 \pm 0,222 | 4,19 \pm 0,091*** | 6,08 \pm 0,114*** |
| Загальний відносний вміст жирних кислот | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| У т. ч. насичені | 38,60 | 44,06 | 39,38 |
| мононенасичені | 15,16 | 17,69 | 9,03 |
| поліненасичені | 46,24 | 38,25 | 51,59 |
| ω -3/ ω -6 | 0,64 | 0,61 | 0,74 |

Примітка: * – $p < 0,02-0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

При цьому відносний рівень насичених жирних кислот у суміші моноацилгліцеролів із диацилгліцеридами печінки підвищується за рахунок жирних кислот з парною (29,3 проти 25,4 %)

та непарною (14,7 проти 13,2) кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу, а мононенасичених – жирних кислот родин ω -7 (1,51 проти 1,34) і, особливо, ω -9 (16,18 проти 13,82 %). Відносна кількість поліненасичених жирних кислот у жирнокислотному складі суміші моноацилгліцеролів із диацилгліцеридами печінки зменшується за рахунок жирних кислот родин ω -3 (14,5 проти 18,1 %) і, особливо, ω -6 (23,7 проти 28,2 %). При цьому зменшується відношення поліненасичених жирних кислот родини ω -3 до поліненасичених жирних кислот родини ω -6 (таблиця). Одночасно у жирнокислотному складі суміші моноацилгліцеролів із диацилгліцеридами печінки зменшується вміст довголанцюгових та більш ненасичених похідних лінолевої (1,85 проти 1,64) та ліноленової (0,57 проти 0,53) кислот.

У жирнокислотному складі суміші моноацилгліцеролів із диацилгліцеридами печінки кролів за гострого аргінінового панкреатиту, корегованою згодовуваною лляною олією, порівняно з інтактними кролями, зменшується відносна концентрація мононенасичених жирних кислот, але зростає – поліненасичених (таблиця). Причому відносний рівень мононенасичених жирних кислот в їх печінці знижується за рахунок жирних кислот родини ω -9 (7,57 проти 13,82 %). Відносна кількість поліненасичених жирних кислот у жирнокислотному складі суміші моноацилгліцеролів із диацилгліцеридами їх печінки збільшується за рахунок жирних кислот родин ω -6 (29,63 проти 28,16 %) і, особливо, ω -3 (21,96 проти 18,08 %). Відношення поліненасичених жирних кислот родини ω -3 до поліненасичених жирних кислот родини ω -6 при цьому зростає (таблиця). Одночасно у жирнокислотному складі суміші моноацилгліцеролів із диацилгліцеридами їх печінки зростає вміст більш довголанцюгових і більш ненасичених похідних лінолевої (1,59 проти 1,64) та ліноленової (0,51 проти 0,53) кислот. Вказаний вище жирнокислотний склад суміші моноацилгліцеролів із диацилгліцеридами свідчить про нормалізацію обміну ліпідів у печінці кролів за гострого аргінінового панкреатиту.

Переважає мононенасичених і, особливо, насичених жирних кислот у суміші моноацилгліцеролів із диацилгліцеридами печінки кролів за гострого аргінінового панкреатиту може вказувати на покращення енергетичного забезпечення тканин їх організму. Навпаки, переважання поліненасичених жирних кислот у суміші моноацилгліцеролів із диацилгліцеридами печінки кролів за гострого аргінінового панкреатиту, корегованою згодовуваною лляною олією, може свідчити про покращення забезпеченості тканин їх організму біологічним і біологічно-функціональним матеріалом [11].

Домінування поліненасичених жирних кислот родини ω -3 над поліненасиченими жирними кислотами родини ω -6 у жирнокислотному складі суміші моноацилгліцеролів із диацилгліцеридами печінки кролів за гострого аргінінового панкреатиту, корегованою згодовуваною лляною олією, може свідчити про те, що в їх організмі іде синтез більш цінних і активних жирних кислот. Причому у печінці наведених вище кролів зростає перетворення лінолевої та ліноленової кислот в їх більш довголанцюгові та більш ненасичені похідні.

Висновки

1. У печінці кролів за гострого аргінінового панкреатиту існує тенденція до зменшення концентрації суміші моноацилгліцеролів із диацилгліцеридами. За згодовування лляної олії в печінці кролів з гострим аргініновим панкреатитом проявляється тенденція до зростання вмісту суміші моноацилгліцеролів із диацилгліцеридами.

2. У жирнокислотному складі суміші моноацилгліцеролів із диацилгліцеридами печінки кролів за гострого аргінінового панкреатиту зростає відносний вміст насичених і мононенасичених жирних кислот, але зменшується – поліненасичених.

3. У жирнокислотному складі суміші моноацилгліцеролів із диацилгліцеридами печінки кролів за гострого аргінінового панкреатиту, корегованою згодовуваною лляною олією, зменшується відносна концентрація мононенасичених жирних кислот, але зростає – поліненасичених.

4. За гострого аргінінового панкреатиту вміст більш довголанцюгових і більш ненасичених похідних лінолевої та ліноленової кислот у жирнокислотному складі суміші моноацилгліцеролів із диацилгліцеридами печінки кролів за гострого аргінінового панкреатиту одночасно зменшується, а за гострого аргінінового панкреатиту, корегованою згодовуваною лляною олією, – зростає.

1. Іващук І. О. Морфологічне та біохімічне обґрунтування деяких способів моделювання гострого деструктивного панкреатиту на дрібних лабораторних тваринах / І. О. Іващук, І. С. Давиденко, І. К. Морар // Клінічна та експериментальна патологія. — 2011. — Т. 38, № 4. — С. 40—45.

2. *Искра Р. Я.* Вміст інсуліну і ліпідів у плазмі крові свиней при підвищенні рівня хрому в раціоні / Р. Я. Искра // Біол. тварин. — 2009. — Т. 11, № 1–2. — С. 176–179.
3. *Калачнюк Л.* Молекулярні механізми регулювання синтезу, метаболізму й секреції ліпопротеїнів у клітинах печінки / Л. Калачнюк, Д. Мельничук, Г. Калачнюк // Вісн. Львів. ун-ту, сер. біол. — 2004. — Т. 38. — С. 3–20.
4. *Копельнюк В.* Роль інсуліну у регуляції вуглеводного та ліпідного обміну за умов метаболічного синдрому / В. Копельнюк, Т. Галенова, Л. Кот, О. Богданова, Л. Остапченко // Вісник Київ. нац. ун-ту ім. Т. Шевченка. Біологія. — 2010. — Т. 56. — С. 15–16.
5. *Лопач С. Н.* Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С. Н. Лопач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабич. — К.: Мартон, 2001. — 408 с.
6. *Привроцька І. Б.* Жирнокислотний склад ліпідів крові за гострого аргінінового панкреатиту у щурів / І. Б. Привроцька, О. С. Покотило // Експерим. та клінічна фізіол. і біох. — 2011. — Т. 4. — С. 19–24.
7. *Рівіс Й. Ф.* Кількісні хроматографічні методи визначення окремих ліпідів і жирних кислот у біологічному матеріалі / Й. Ф. Рівіс, Р. С. Федорук. — Львів: Сполом, 2010. — 109 с.
8. *Чернобровий В. М.* Роль шлункової секреції в патогенезі хронічного панкреатиту / В.М. Чернобровий, І. В. Феджага // Буковинський медичний вісник. — 2008. — Т. 12, № 1. — С. 156–162.
9. *Шманько В. В.* Клініко-фармакологічні аспекти застосування ферментних препаратів у гастроентерології / В. В. Шманько, І. В. Мерецька // Ліки України. — 2008. — Т. 119, № 3. — С. 82–84.
10. *Konturek S. J.* Brain-gut axis in pancreatic secretion and appetite control / S. J. Konturek, J. Pepera, K. Zabielski, P. C. Konturek, T. Pawlik, A. Szlachcic, E. G. Hahn // J. of Physiol. and Pharmacol. — 2003. — Vol. 54, № 3. — P. 293–317.
11. *Lopaschuk G. D.* Myocardial fatty acid metabolism in health and disease / G. D. [Lopaschuk](#), J. R. Ussher, C. D. Folmes, J. S. Jaswal, W. C. Stanley // Physiological Reviews. — 2010 — Vol. 90, № 1. — P. 207–258.
12. *Luquain C.* Bis(monoacylglycerol) phosphate in rat uterine stromal cells: structural characterization and specific esterification of docosahexaenoic acid / C. Luquain, R. Dolmazon, J.-M. Enderlin, C. Laugier, M. Lagarde, J. F. Pageaux // Biochem. J. — 2000. — 351. — P. 795–804.

О.О. Гопаненко, Й.Ф. Ривіс

Институт сільськогосподарського Карпатського регіону НААН, Україна

КОРРЕКЦІЯ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА МОНОАЦИЛГЛИЦЕРОЛОВ И ДИАЦИЛГЛИЦЕРОЛОВ ПЕЧЕНИ КРОЛИКОВ ПРИ ОСТРОМ АРГИНИНОВОМ ПАНКРЕАТИТЕ

В печени кроликів при остром аргініновому панкреатиті є тенденція до зменшення концентрації суміші моноацилглицеролів з діацилглицеролами. Одночасно в вищеуказанній суміші зменшується відносне кількість поліненасичених жирних кислот. При скармлюванні льняного масла в печені кроликів з острым аргініновим панкреатитом проявляється тенденція до зростання вмісту суміші моноацилглицеролів з діацилглицеролами. В жирнокислотному складі суміші моноацилглицеролів з діацилглицеролами печені кроликів при остром аргініновому панкреатиті, коректованого скармлюванням льняного масла, зменшується відносна концентрація мононенасичених жирних кислот, але зростає – поліненасичених.

Ключевые слова: кролики, панкреатит, корекція, печень, моноацилглицероли, діацилглицероли, жирні кислоти

O. O. Hopenenko, Y. F. Rivis

Institute for Agriculture Carpathian National Academy of Agricultural Sciences

CORRECTION OF FATTY ACID COMPOSITION OF MIXTURE OF MONOACYLGLYCEROLS AND DIACYLGLYCEROLS IN THE LIVER OF RABBITS WITH ACUTE ARGININE PANCREATITIS.

There is a tendency to decrease the concentration of the mixture of monoacylglycerols and diacylglycerols in the liver of rabbits with acute arginine pancreatitis. At the same time, the relative content of polyunsaturated fatty acids decreases. And there is a tendency to increase the content of the mixture monoacylglycerols and diacylglycerols in liver of rabbits with acute arginine pancreatitis corrected by the linseed oil. However the relative concentration of polyunsaturated fatty acids increases in the liver of rabbits with acute arginine pancreatitis corrected by using of linseed oil.

Keywords: rabbits, pancreatitis, correction, liver, monoacylglycerols, diacylglycerols, fatty acids

Рекомендує до друку
О.Б. Столяр

Надійшла 15.01.2014