

## **ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ФОСФОЛІПІДІВ І ЕТЕРИФІКОВАНОГО ХОЛЕСТЕРОЛУ ПЛАЗМИ КРОВІ КРОЛІВ ЗА ГОСТРОГО АРГІНІНОВОГО ПАНКРЕАТИТУ**

*О. О. ГОПАНЕНКО, Й. Ф. РІВІС*

*Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, Львів;  
e-mail: horanenko@gmail.com*

*За гострого аргінінового панкреатиту в кролів та його корекції згодовуваною їм лляною олією в їхній плазмі крові досліджували вміст і жирнокислотний склад фосфоліпідів і етерифікованого холестеролу. Встановлено, що за гострого аргінінового панкреатиту через зменшення вмісту поліненасичених жирних кислот у фосфоліпідах погіршується транспортна та протизапальна функції плазми крові. При цьому в плазмі крові кролів збільшується кількість етерифікованого з насиченими та мононенасиченими жирними кислотами холестеролу. В ліпідному складі плазми крові кролів за згодовування їм лляної олії за гострого аргінінового панкреатиту нормалізується концентрація фосфоліпідів і етерифікованого холестеролу та покращується їх жирнокислотний склад.*

*Ключові слова: кролі, панкреатит, корекція, плазма крові, фосфоліпіди, жирнокислотний склад, етерифікований холестерол, лляна олія.*

**В** основі патогенезу гострого панкреатиту людини та тварин лежить пошкодження підшлункової залози власними ензимами та розвиток синдрому системної запальної відповіді [1]. Гострий панкреатит у людини та тварин розвивається на тлі жовчокам'яної хвороби, хронічного отруєння алкоголем, травматичних і опікових ушкодженнях, хірургічних втручань в органи біліопанкреатодуоденальної зони, вживання різноманітних ліків і отрут, інфекційних і паразитарних захворювань, пухлинних обструкцій, атеросклеротичних уражень судинної системи [2–4]. Гострий панкреатит у людини та тварин можна змодельовувати також чистими хімічними речовинами. Зокрема, L-аргінін, введений тваринам інтраперитонеально, здатний спричинити гострий панкреатит [5].

У літературі є фрагментарні дані щодо впливу гострого аргінінового панкреатиту на склад ліпідів в організмі лабораторних тварин. Зокрема, за змодельованого гострого аргінінового панкреатиту в крові білих щурів зростає активність ліпази та вміст холестеролу [6].

Разом з тим, холестерол є важливим складовим компонентом крові людини та тварин. Від рівня холестеролу в крові залежить ймовірність виникнення атеросклерозу й ішемічної хвороби

серця людини та інтенсивність синтезу в органах і залозах жовчних кислот, 25-ОН-вітаміну D<sub>3</sub>, статевих гормонів і гормонів надниркових залоз [7]. Фосфоліпіди також є важливим складовим компонентом крові людини та тварин. Вони відповідають за транспортувальну здатність плазматичних мембран і функціональну активність клітинних мембран органів і тканин [8].

Метою нашої роботи було встановити вміст та жирнокислотний склад фосфоліпідів і етерифікованого холестеролу в плазмі крові кролів за гострого аргінінового панкреатиту та його корекції згодовуваною лляною олією.

### **Матеріали і методи**

Дослід проведено в умовах віварію Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького на трьох групах (по 5 тварин у кожній) кролів-самців породи Сірій велетень живою масою 3,8–4,0 кг. Кролі контрольної, I та II дослідних груп впродовж одного місяця отримували стандартний гранульований комбікорм. Однак за цей період кролі II дослідної групи щоденно отримували комбікорм із нанесеною на нього лляною олією в розрахунку 1 мл/кг маси тіла. Крім того, за п'ять днів до завершення досліду кро-

лям I та II дослідних груп інтраперитонеально в 2 мл фізіологічного розчину одноразово ввели L-аргінін у дозі 4 г/кг маси тіла. Наприкінці досліду піддослідні кролі під ефірним наркозом були забиті шляхом декапітації. Матеріалом для досліджень служили зразки плазми крові.

Усі експерименти з тваринами проводили, дотримуючись вимог Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей (Страсбург, 1986), а також рекомендаціями «Біоетична експертиза доклінічних та інших наукових досліджень, що виконуються на тваринах» (Київ, 2006).

Ліпіди із плазми крові екстрагували хлороформ-метанольною сумішшю (2 : 1 за об'ємом). Розділення ліпідів на окремі фракції проводили на двох пластинках із тонким шаром силікагелю в системі розчинників гексан : діетиловий ефір : льодяна оцтова кислота (85 : 15 : 1). Проявлення окремих фракцій ліпідів на обох пластинках проводили в парах йоду. Виділені ліпідні фракції з першої пластинки знімали та після додавання до них розчину біхромату калію колориметрували, а з другої – переетерифіковували. Ідентифікацію ліпідних фракцій на обох пластинках проводили методом використання хімічно чистих і стандартних ліпідів.

Розрахунок вмісту окремих класів ліпідів за результатами тонкошарової хроматографії першої пластинки проводили за формулою з поправковими коефіцієнтами для кожної досліджуваної фракції. Поправкові коефіцієнти знаходили як відношення одиниць екстинції неетерифікованої форми холестеролу (внутрішня норма) та досліджуваних фракцій ліпідів. Переетерифікацію ліпідів із другої пластинки проводили шляхом їх розчинення в неполярному розчиннику – гексані. Далі, до одержаного гексанового розчину ліпідів у пробірці додавали 5%-й розчин метилату натрію в метиловому спирті та інтенсивно струшували впродовж декількох хвилин. Після розшарування вмісту пробірки автоматичною піпеткою відбирали верхній шар, концентрували та вводили у випарувач газорідного хроматографічного апарату, що має селективну до довголанцюгових жирних кислот колонку.

Для досліджень метилових ефірів жирних кислот використано газорідний хроматограф (Chrom-5, Praha) з сталлюю колонкою 3700×3 мм. Колонку заповнювали

Chromaton-N-AW із зернистістю 0,12–0,14 мм, силанізованим гексаметилдисилізаном і покритим полідіетиленглікольадипінатом у кількості 10%.

Ідентифікацію піків на хроматографі проводили методом розрахунку «вуглецевих чисел», а також використанням хімічно чистих, стандартних гексанових розчинів метилових ефірів жирних кислот. Розрахунок вмісту окремих жирних кислот за результатами газохроматографічного аналізу проводили за формулою, яка включає в себе поправкові коефіцієнти для кожної досліджуваної жирної кислоти [9]. Ці коефіцієнти знаходили як відношення площі піків гептадеканової (внутрішній стандарт) та досліджуваної жирної кислоти за концентрації 1 : 1 в ізотермічному режимі роботи хроматографа.

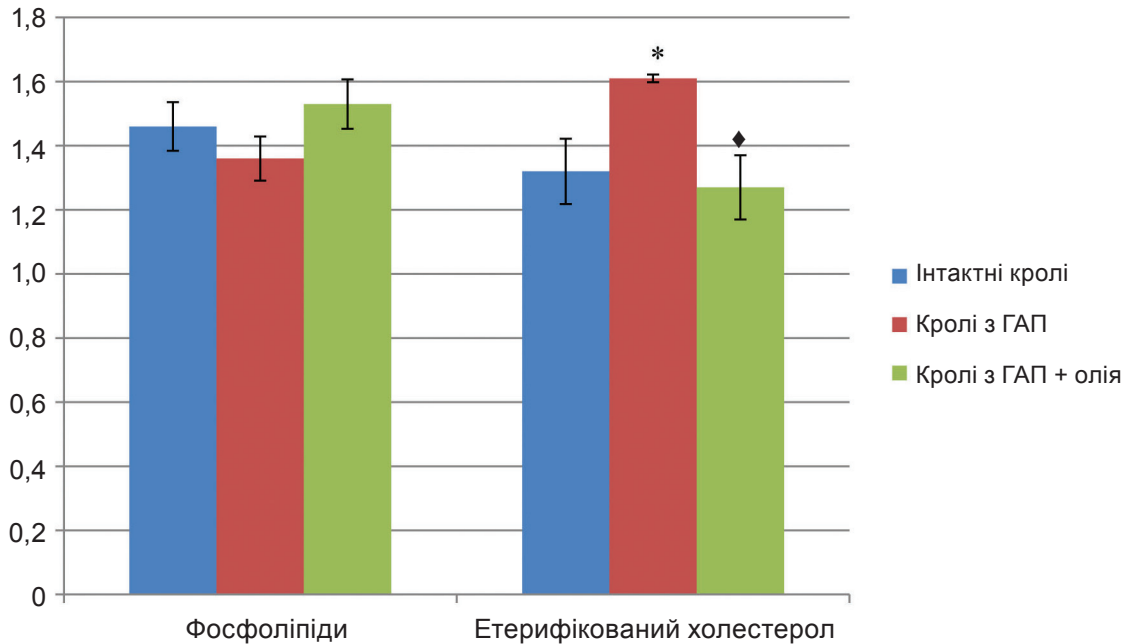
Одержаний цифровий матеріал обробляли методом варіаційної статистики з використанням критерію Стюдента [10]. Вираховували середні арифметичні величини ( $M$ ), помилку середнього арифметичного ( $m$ ) та вірогідність різниць між досліджуваними середньоарифметичними величинами ( $P$ ). Зміни вважали вірогідними за  $P < 0,05$ . Для розрахунків використовували спеціальну комп'ютерну програму Microsoft Excel for Windows XP.

### Результати та обговорення

Встановлено, що в плазмі крові кролів за гострого аргінінового панкреатиту порівняно з інтактними кролями не змінюється рівень фосфоліпідів (рис.). При цьому в плазмі крові збільшується кількість етерифікованого холестеролу. Останнє, можливо, пов'язано зі зниженням в печінці інтенсивності його перетворення в жовчні кислоти та 25-ОН-вітамін D<sub>3</sub>, в надниркових залозах – в кортикостероїди, в статевих залозах – в андрогени [11].

У плазмі крові кролів за згодовування лляної олії при гострому аргініновому панкреатиті порівняно з інтактними кролями не змінюється концентрація фосфоліпідів (рис.). При цьому в їхній плазмі нормалізується кількість етерифікованого холестеролу. Це вказує на позитивний вплив лляної олії на ліпідний склад плазми крові.

Зафіксовано (табл. 1), що в жирнокислотному складі фосфоліпідів плазми крові кролів за гострого аргінінового панкреатиту порівняно з інтактними кролями зростає відносний вміст на-



Вміст фосфоліпідів і етерифікованого холестеролу в плазмі крові кролів, г/л ( $M \pm m$ ,  $n = 5$ ). \*Зміни вірогідні відносно значень у групі тварин «Інтактні»,  $P < 0,05$ . ◆Зміни вірогідні відносно значень у групі тварин «Панкреатит»,  $P < 0,05$

сичених жирних кислот із парною (каприлової, капринової, лауринової, міристинової, пальмітинової, стеаринової та арахінової) і непарною (пентадеканової) кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу та мононенасичених жирних кислот родини  $\omega-9$  (олеїнової), але зменшується – поліненасичених жирних кислот родин  $\omega-6$  (ейкозатриєнової, ейкозатетраєнової-арахідонової, докозатетраєнової) і, особливо,  $\omega-3$  (ейкозапентаєнової, докозатриєнової, докозагексаєнової та докозагексаєнової).

Одночасно в жирнокислотному складі фосфоліпідів плазми крові кролів за гострого аргінінового панкреатиту зменшується вміст довголанцюгових і ненасичених похідних лінолевої (1,48 проти 1,29) та ліноленої (0,52 проти 0,46) кислот. Оскільки фосфоліпіди є основою ліпопротеїнів, то наведений вище їх жирнокислотний склад може вказувати на погіршення транспортувальної функції плазми крові [12].

Констатовано, що в жирнокислотному складі фосфоліпідів плазми крові кролів за згодовування лляної олії за гострого аргінінового панкреатиту порівняно з інтактними кролями зменшується концентрація мононенасичених жирних кислот родини  $\omega-9$  (олеїнової та ейкозаєнової), але

збільшується – поліненасичених жирних кислот родини  $\omega-3$  (ейкозапентаєнової, докозатриєнової, докозапентаєнової та докозагексаєнової). Одночасно в жирнокислотному складі фосфоліпідів плазми крові не змінюється вміст більш довголанцюгових і ненасичених похідних ліноленої кислоти (0,46 проти 0,46), але зменшується – лінолевої (1,37 проти 1,29).

Переважає насичених і мононенасичених жирних кислот у фосфоліпідах плазми крові кролів за гострого аргінінового панкреатиту може вказувати на погіршення структурної організації та функціональної здатності плазматичних і клітинних мембран [13]. Навпаки, переважає поліненасичених жирних кислот родини  $\omega-3$  у фосфоліпідах плазми крові кролів за згодовування лляної олії за гострого аргінінового панкреатиту може свідчити про покращення структурної організації та функціональної здатності плазматичних і клітинних мембран [14].

Запальні процеси в організмі людини та тварин виникають на тлі зміни співвідношення вмісту поліненасичених жирних кислот родини  $\omega-3$  до поліненасичених жирних кислот родини  $\omega-6$ . Це пов'язано з тим, що із поліненасичених жирних кислот родини  $\omega-6$  в організмі людини

та тварин синтезуються прозапальні цитокіни і ейкозаноїди [15], а з поліненасичених жирних кислот родини  $\omega$ -3 – протизапальні [16]. Виявлено, що в жирнокислотному складі фосфоліпідів плазми крові кролів за гострого аргінінового панкреатиту порівняно з інтактними кролями зростає відношення прозапальних поліненасичених жирних кислот родини  $\omega$ -6 до протизапальних поліненасичених жирних кислот родини  $\omega$ -3 (табл. 1). У жирнокислотному складі фосфоліпідів плазми крові кролів за згодовування лляної олії за гострого аргінінового панкреатиту, навпаки, сильно зростає відношення протизапальних поліненасичених жирних кислот родини  $\omega$ -3 до прозапальних поліненасичених жирних кислот родини  $\omega$ -6.

Встановлено (табл. 2), що в жирнокислотному складі етерифікованого холестеролу плазми крові кролів із гострим аргініновим панкреатитом порівняно з інтактними кролями зростає відносний вміст насичених жирних кислот із парною (каприлової, капринової, міристинової, пальмітинової, стеаринової та арахінової) та непарною (пентадеканової) кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу та мононенасичених жирних кислот родини  $\omega$ -7 (пальмітоолеїнова), але зменшується – поліненасичених жирних кислот родин  $\omega$ -6 (лінолевої, ейкозадієнової, ейкозатриснової, ейкозатетраєнової-арахідонової, докозадієнової та докозатетраєнової) і, особливо,  $\omega$ -3 (лінолевої, ейкозапентаєнової, докозатриснової та докозапентаєнової). При цьому зменшується відношення протизапальних поліненасичених жирних кислот родини  $\omega$ -3 до прозапальних поліненасичених жирних кислот родини  $\omega$ -6. Разом з тим, за гострого аргінінового панкреатиту порівняно з інтактними кролями не змінюється включення в етерифікований холестерол плазми крові кролів довголанцюгових і ненасичених похідних лінолевої кислоти (1,10 проти 1,09), але зменшується включення довголанцюгових і ненасичених похідних лінолевої кислоти (0,45 проти 0,41).

Переважаюча етерифікація холестеролу плазми крові кролів насиченими та мононе-

насиченими жирними кислотами за гострого аргінінового панкреатиту може вказувати на підвищення його кристалічності та погіршення міжтканинного транспортування [17]. Холестерол із високим вмістом у своєму складі насичених і мононенасичених жирних кислот легко відкладається на стінках кровоносних судин і тим самим виявляє атерогенні властивості [18].

Встановлено, що в жирнокислотному складі етерифікованого холестеролу плазми крові кролів за згодовування лляної олії за гострого аргінінового панкреатиту порівняно з інтактними кролями підвищується рівень поліненасичених жирних кислот родини  $\omega$ -3 (лінолевої, ейкозапентаєнової, докозатриснової, докозапентаєнової та докозагексаєнової). Наведене вище призводить до зростання відношення протизапальних поліненасичених жирних кислот родини  $\omega$ -3 до прозапальних поліненасичених жирних кислот родини  $\omega$ -6. Разом з тим, в етерифікований холестерол плазми крові кролів за згодовування лляної олії за гострого аргінінового панкреатиту зростає включення довголанцюгових і ненасичених похідних лінолевої (0,39 проти 0,41) та, особливо, лінолевої (1,01 проти 1,09) кислот.

Холестерол із великою відносною кількістю поліненасичених жирних кислот у своєму складі легко транспортується кров'ю та не відкладається на стінках кровоносних судин [18, 19].

Таким чином, одержані нами результати вказують на те, що за гострого аргінінового панкреатиту через зменшення вмісту поліненасичених жирних кислот у фосфоліпідах погіршується транспортувальна та протизапальна функції плазми крові. При цьому в плазмі крові кролів збільшується кількість етерифікованого з насиченими та мононенасиченими жирними кислотами холестеролу. У ліпідному складі плазми крові кролів за згодовування лляної олії за гострого аргінінового панкреатиту нормалізується концентрація фосфоліпідів і етерифікованого холестеролу та зростає в їхньому складі вміст поліненасичених жирних кислот.

Таблиця 1. Жирнокислотний склад фосфоліпідів плазми крові кролів, % ( $M \pm m$ ,  $n = 5$ )

Жирні кислоти та їхній код	Інтактні кролі	Кролі з гострим аргініновим панкреатитом	Кролі з гострим аргініновим панкреатитом, корегованим згодовуваною лляною олією
Каприлова, 8:0	0,09 ± 0,00	0,12 ± 0,00*	0,10 ± 0,00*
Капринова, 10:0	0,20 ± 0,01	0,24 ± 0,01*	0,22 ± 0,01*
Лауринова, 12:0	0,28 ± 0,01	0,34 ± 0,01*	0,31 ± 0,01*
Міристинова, 14:0	0,50 ± 0,01	0,56 ± 0,01*	0,53 ± 0,01*
Пентадеканова, 15:0	0,32 ± 0,01	0,38 ± 0,01*	0,34 ± 0,01*
Пальмітинова, 16:0	8,25 ± 0,17	8,85 ± 0,04*	8,43 ± 0,19*
Пальмітоолеїнова, 16:1 ω-7	0,88 ± 0,01	0,91 ± 0,02	0,91 ± 0,01
Стеаринова, 18:0	9,23 ± 0,23	10,24 ± 0,14*	9,47 ± 0,23*
Олеїнова, 18:1 ω-9	30,44 ± 0,88	33,15 ± 0,84*	26,84 ± 0,68**
Лінолева, 18:2 ω-6	15,34 ± 0,49	14,98 ± 0,45	15,90 ± 0,45
Ліноленова, 18:3 ω-3	6,97 ± 0,23	6,68 ± 0,21	7,92 ± 0,07**
Арахінова, 20:0	0,23 ± 0,01	0,28 ± 0,01*	0,20 ± 0,01*
Ейкозаснова, 20:1 ω-9	0,22 ± 0,01	0,24 ± 0,01	0,20 ± 0,01**
Ейкозадієнова, 20:2 ω-6	0,32 ± 0,01	0,30 ± 0,01	0,30 ± 0,01
Ейкозатриєнова, 20:3 ω-6	1,31 ± 0,04	1,17 ± 0,01*	1,21 ± 0,07
Ейкозатетраєнова (арахідонова), 20:4 ω-6	5,96 ± 0,14	5,34 ± 0,06*	5,77 ± 0,14*
Ейкозапентаєнова, 20:5 ω-3	1,82 ± 0,04	1,65 ± 0,02*	2,10 ± 0,04**
Докозадієнова, 22:2 ω-6	1,22 ± 0,05	0,97 ± 0,03*	1,15 ± 0,06*
Докозатриєнова, 22:3 ω-3	1,43 ± 0,05	1,26 ± 0,02*	1,70 ± 0,03**
Докозатетраєнова, 22:4 ω-6	3,05 ± 0,11	2,37 ± 0,10*	3,15 ± 0,22*
Докозапентаєнова, 22:5 ω-3	5,45 ± 0,16	4,47 ± 0,18*	6,07 ± 0,05**
Докозагексаєнова, 22:6 ω-3	6,48 ± 0,17	5,50 ± 0,16*	7,20 ± 0,07**
Сума насичених із парною кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу	18,78 ± 0,44	20,63 ± 0,21*	19,26 ± 0,46
Сума насичених із непарною кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу	0,32 ± 0,01	0,38 ± 0,01*	0,34 ± 0,01*
Сума мононенасичених жирних кислот родини ω-7	0,88 ± 0,01	0,91 ± 0,02	0,91 ± 0,01
Сума мононенасичених жирних кислот родини ω-9	30,65 ± 0,89	33,39 ± 0,85*	27,03 ± 0,69**
Сума поліненасичених жирних кислот родини ω-3	22,16 ± 0,64	19,56 ± 0,58*	24,98 ± 0,25**
Сума поліненасичених жирних кислот родини ω-6	27,21 ± 0,84	25,13 ± 0,65*	27,48 ± 0,93
ω-3/ω-6	0,81	0,78	0,91

Тут і в табл. 2 \*зміни вірогідні відносно значень у групі тварин «Інтактні»,  $P < 0,05$ ; \*\*зміни вірогідні відносно значень у групі тварин «Панкреатит»,  $P < 0,05$ .



Таблиця 2. Жирнокислотний склад етерифікованого холестеролу плазми крові кролів, %,  $M \pm m$ ,  $n = 5$

Жирні кислоти та їхній код	Інтактні кролі	Кролі з гострим аргініновим панкреатитом	Кролі з гострим аргініновим панкреатитом, корегованим згодовуваною лляною олією
Каприлова, 8:0	0,16 ± 0,01	0,21 ± 0,01*	0,17 ± 0,01*
Капринова, 10:0	0,22 ± 0,01	0,28 ± 0,01*	0,24 ± 0,01*
Лауринова, 12:0	0,30 ± 0,01	0,31 ± 0,01	0,32 ± 0,01
Міристинова, 14:0	0,49 ± 0,01	0,60 ± 0,02*	0,52 ± 0,01*
Пентадеканова, 15:0	0,30 ± 0,01	0,36 ± 0,01*	0,32 ± 0,01*
Пальмітинова, 16:0	7,45 ± 0,12	8,28 ± 0,16*	7,62 ± 0,11*
Пальмітоолеїнова, 16:1 ω-7	0,96 ± 0,02	1,07 ± 0,03*	1,00 ± 0,03
Стеаринова, 18:0	10,54 ± 0,30	11,73 ± 0,06*	9,99 ± 0,39*
Олеїнова, 18:1 ω-9	36,66 ± 1,11	39,34 ± 1,04	34,10 ± 1,14*
Лінолева, 18:2 ω-6	12,37 ± 0,38	11,16 ± 0,10*	12,03 ± 0,40
Ліноленова, 18:3 ω-3	5,44 ± 0,09	4,94 ± 0,06*	5,93 ± 0,06**
Арахінова, 20:0	0,35 ± 0,01	0,44 ± 0,01*	0,37 ± 0,01*
Ейкозаснова, 20:1 ω-9	0,21 ± 0,01	0,23 ± 0,01	0,19 ± 0,01*
Ейкозадієнова, 20:2 ω-6	0,30 ± 0,01	0,25 ± 0,01*	0,33 ± 0,01*
Ейкозатриснова, 20:3 ω-6	1,74 ± 0,04	1,52 ± 0,03*	1,80 ± 0,04*
Ейкозатетраснова-арахідонова, 20:4 ω-6	5,47 ± 0,13	5,00 ± 0,04*	5,60 ± 0,13*
Ейкозапентаєнова, 20:5 ω-3	1,53 ± 0,09	1,22 ± 0,03*	1,94 ± 0,05**
Докозадієнова, 22:2 ω-6	0,98 ± 0,02	0,86 ± 0,02*	1,02 ± 0,02*
Докозатриснова, 22:3 ω-3	1,15 ± 0,05	0,93 ± 0,02*	1,36 ± 0,03**
Докозатетраснова, 22:4 ω-6	2,85 ± 0,07	2,47 ± 0,04*	3,16 ± 0,07**
Докозапентаєнова, 22:5 ω-3	4,71 ± 0,11	4,23 ± 0,05*	5,54 ± 0,16**
Докозагексаєнова, 22:6 ω-3	5,82 ± 0,14	4,58 ± 0,61	6,44 ± 0,06**
Сума насичених із парною кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу	19,51 ± 0,47	21,84 ± 0,28*	19,24 ± 0,54
Сума насичених із непарною кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу	0,30 ± 0,01	0,36 ± 0,01*	0,32 ± 0,01*
Сума мононенасичених жирних кислот родини ω-7	0,96 ± 0,02	1,07 ± 0,03*	1,00 ± 0,03
Сума мононенасичених жирних кислот родини ω-9	36,86 ± 1,12	39,57 ± 0,05	34,29 ± 1,15*
Сума поліненасичених жирних кислот родини ω-3	18,65 ± 0,48	15,90 ± 0,77*	21,21 ± 0,34**
Сума поліненасичених жирних кислот родини ω-6	23,72 ± 0,66	21,26 ± 0,23*	23,94 ± 0,67
ω-3/ω-6	0,79	0,75	0,89

## ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ФОСФОЛИПИДОВ И ЭТЕРИФИЦИРОВАННОГО ХОЛЕСТЕРОЛА ПЛАЗМЫ КРОВИ КРОЛИКОВ ПРИ ОСТРОМ АРГИНИНОВОМ ПАНКРЕАТИТЕ

О. О. Гопаненко, Й. Ф. Ривис

Институт сельского хозяйства  
Карпатского региона НААН, Львов;  
e-mail: hopanenko@gmail.com

При остром аргининовом панкреатите у кроликов и его коррекции скормливаемым им льняным маслом в их плазме крови определяли содержание и жирнокислотный состав фосфолипидов и этерифицированного холестерина. Установлено, что при остром аргининовом панкреатите из-за уменьшения содержания полиненасыщенных жирных кислот в фосфолипидах ухудшается транспортная и противовоспалительная функции плазмы крови. При этом в плазме крови кроликов увеличивается количество холестерина, этерифицированного с насыщенными и мононенасыщенными жирными кислотами. В липидном составе плазмы крови кроликов при скормливании им льняного масла при остром аргининовом панкреатите нормализуется концентрация этерифицированного холестерина и фосфолипидов, улучшается их жирнокислотный состав.

**Ключевые слова:** кролики, панкреатит, коррекция, плазма крови, фосфолипиды, жирнокислотный состав, этерифицированный холестерол, льняное масло.

## FATTY ACID COMPOSITION OF PHOSPHOLIPIDS AND ESTERIFIED CHOLESTEROL OF THE BLOOD PLASMA OF RABBIT UNDER ARGININE ACUTE PANCREATITIS

O. O. Hopanenko, J. F. Rivis

Institute for Agriculture Region of Carpathian,  
National Academy of Agricultural Sciences, Lviv;  
e-mail: hopanenko@gmail.com

The content and fatty acid composition of phospholipids and esterified cholesterol were studied in the blood plasma of rabbits under acute arginine pancreatitis and its correction using linseed oil. It

is established that the transport and anti-inflammatory functions of blood plasma deteriorates under acute arginine pancreatitis due to a decrease of the content of polyunsaturated fatty acids in phospholipids. The amount of cholesterol esterified with saturated and monounsaturated fatty acids increases in the blood plasma of rabbits. The concentration of phospholipids and esterified cholesterol is normalized and their fatty acid composition is improved in the lipid composition of the blood plasma of rabbits with acute arginine pancreatitis fed with linseed oil.

**Key words:** rabbits, pancreatitis, correction, blood plasma, phospholipids, fatty acid composition, esterified cholesterol, linseed oil.

### References

1. Singh V. K., Wu B. U., Bollen T. L., Repas K., Maurer R., Morteale K. J. Early systemic inflammatory response syndrome is associated with severe acute pancreatitis. *Clin. Gastroenterol. Hepatol.* 2009;7(11):247-1251.
2. Mayerle J., Simon P., Lerch M. M. Medical treatment of acute pancreatitis. *Gastroenterol. Clin. North Am.* 2004;33:855-869.
3. Windsor A., Kanwar S., Li A., Barnes E., Guthrie J., Spark J., Welsh F., Guillou P., Reynolds J. Compared with parenteral nutrition, enteral feeding attenuates the acute phase response and improves disease severity in acute pancreatitis. *Gut.* 1998;42:431-435.
4. Zhang X., Qi R., Xian X., Wang Y., Huang W., Liu G. Atherogenesis, pancreatitis and brain dysfunction in LPL deficient mice with severe hypertriglyceridemia. *Atheroscler. Suppl.* 2008;9(1):29.
5. Naito Z., Ishiwata T., Lu Y. P., Teduka K., Fujii T., Kawahara K., Sugisaki Y., Transient and ectopic expression of lumican by acinar cells in L-arginine-induced acute pancreatitis. *Exp. Mol. Pathol.* 2003;74(1):33-39.
6. Pryvoczka I. B., Pokotylo O. S. The evolution of the pro- and antioxidant balance in acute pancreatitis and its correction. *Eksperymentalna ta Klinichna Fiziologiya i Biokhimiya.* 2011;2:42-47. (In Ukrainian).
7. Girard-Mauduit S. The lipid triad, or how reduce residual cardiovascular risk? *Ann. Endocrinol.* 2010;71(2):89-94.
8. Kozachok M. M., Osodlo G. V., Kucz T. V. The role and place of essential phospholipids in

- the treatment of chronic diffuse liver diseases. *Suchasna Gastroenterologiya*. 2006;30(4):95-101. (In Ukrainian).
9. Ravis J. F., Fedoruk R. S. Quantitative chromatographic methods for determination of various classes of lipids and fatty acids in biological material. Lviv: Spolom, 2010; 109 p. (In Ukrainian).
  10. Lopach S. N., Chubenko A. V., Babych P. N. Statistical methods in biomedical studies using Excel. K.: Morion, 2001; 408 p. (In Russian).
  11. Edwards P. A., Davies R. Isoprenoids: sterols and bile acids. In: *Biochemistry of lipids, lipoproteins and membranes*. Amsterdam: Elsevier Science B. V. 1996:341-360.
  12. Dlyaboga Yu. Z., Ravis J. F. Phospholipid fatty acid composition of plasma, liver and skeletal muscle of rats by experimental hypercholesterolemia and impact of fish oil. *Biologichni Studiyi*. 2011;5(2):73-85. (In Ukrainian).
  13. Fernandez M. L., West K. L. Mechanisms by which dietary fatty acids modulate plasma lipids. *J. Nutr.* 2005;135:2075-2078.
  14. Crawford M., Galli C., Visioli F. Role of plant-derived omega-3 fatty acids in human nutrition. *Ann. Nutr. Metab.* 2000;44:263-265.
  15. Cyupko V. V. Structure and significance of polyunsaturated fatty acid metabolism in humans and animals. *Biologiya ta Valeologiya*. 2008;10:120-126. (In Ukrainian).
  16. Kryzhanovskyj S. A., Vititnova M. B. Omega-3 polyunsaturated fatty acids and the cardiovascular system. *Fiziologiya Cheloveka*. 2009;4:110-123. (In Russian).
  17. Zagajko A. L., Voronina L. M., Kaliman P. A., Strelchenko E. V. Effect of chronic social stress on lipid metabolism in golden Syrian hamsters. *Ukr. Biokhim. Zhurn.* 2008;80(4):120-129. (In Ukrainian).
  18. Smolyar V. I. Nutritional effectors of lipid metabolism. *Problemy Kharchuvannya*. 2003;1:8-14. (In Ukrainian).
  19. Drogomyreczka M. S., Makarenko O. A., Sukmanskyi O. I. Correction of lipid metabolism in rats with alimentary hyperlipidemia. *Dentalnye Tekhnologii*. 2010;44(1):53-57. (In Ukrainian).

Отримано 06.11.2014