

ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ЛІПІДІВ СЕЛЕЗІНКИ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ РІЗНОГО ВІКУ

А. З. Пилипець

Інститут біології тварин НААН

У статті наведені результати дослідження жирнокислотного складу ліпідів селезінки великої рогатої худоби (ВРХ) різного віку. Встановлено, що селезінка ВРХ характеризується високим вмістом насичених жирних кислот (стеаринова, пальмітинова, лігноцеринова та міристинова. Мононенасичені жирні кислоти становлять 30,6–35,2 % від загальної кількості жирних кислот, серед яких найбільший відсоток припадає на олеїнову, нервонову та пальмітоолеїнову. З віком тварин збільшується частка поліненасичених жирних кислот, серед яких найбільший відсоток припадає на докозогексаєнову та ейкозопентаєнову жирні кислоти. Жирнокислотний склад ліпідів селезінки плодів характеризується вищим вмістом ненасичених (пальмітинової, стеаринової) і мононенасиченої (олеїнової) та низьким вмістом поліненасичених (лінолевої та ліноленової) жирних кислот у порівнянні з дорослими тваринами.

Селезінка — найбільший лімфоїдний орган, в якому починається антиген-залежна проліферація і диференціювання Т- і В-лімфоцитів. З функціонально-морфологічними особливостями селезінки, зокрема, з належністю до органів імуногенезу, пов'язані структурні зміни при багатьох патологічних процесах. Доведено, що основна її функція — нейтралізація в крові мікробів, токсинів, відмерлих еритроцитів, пігментів та електронегативних колоїдів [1, 2]. У забезпеченні функції селезінки важливу роль відіграють ліпіди та їх жирнокислотний склад, оскільки основу всіх біологічних мембран становить ліпідний бішар [3]. Ліпіди та фосфоліпіди, які є неполярним середовищем для жиророзчинних субстратів і кофакторів ензимів, забезпечують відповідну орієнтацію білків у мембранах клітин, а також зумовлюють їх конформаційні зміни і виступають у ролі регуляторів та модуляторів ферментативної активності у клітині [4]. Співвідношення окремих підкласів фосфоліпідів, ступінь насиченості жирних кислот, які є у складі фосфоліпідів, визначають плинність ліпідного бішару мембрани, впливають на впорядкованість ліпідних молекул, а також характер ліпід- і білок-ліпідних взаємодій [5]. Збільшення мікрров'язкості ліпідів плазматичних мембран призводить до зниження активності мембрано-зв'язаних ферментів та порушення інших важливих для клітини процесів [6]. Жирні кислоти ліпідів мають важливе значення при забезпеченні транспорту у водних середовищах гідрофобних ліпідів всіх класів ліпопротеїдів. Відомо, що при атеросклерозі є порушення обміну ліпідів, ліпопротеїдів, вуглеводів, розвиток системного запалення та окиснювального стресу [7]. При цьому, роль жирних кислот в клітинах тварин зумовлена їх участю в обмінних процесах, формуванні мембран, субстратному забезпеченні енергетичних процесів та синтезі простагландинів [8, 9].

Мета роботи встановити вікові особливості жирнокислотного складу ліпідів селезінки великої рогатої худоби.

Матеріал і методи. Матеріалом для досліджень була селезінка плодів (5–8 міс.), телят (віком 12–18 міс.) та корів (4–7 років). Після забою відібрану тканину подрібнювали, гомогенізували у гомогенізаторі Потера за температури 2–4° С.

Ліпіди з гомогенатів селезінки екстрагували сумішшю хлороформ-метанол (2:1) за методом Фолча [10], а наявні у них жирні кислоти метилювали у 5–7 % HCl в абсолютному метанолі за температури 72° С у термостаті протягом 48 год. Метиллові ефіри жирних кислот розділяли на газорідинному хроматографі «Chrom-4» (Чехія) з полум'яно-іонізаційним

детектором [11]. Одержані на хроматограмі піки жирних кислот ідентифікували за допомогою стандартів метилових ефірів жирних кислот і логарифмічною залежністю для гомологічних рядів. Цифрові дані опрацьовували статистично з використанням програмного забезпечення «Excel».

Результати й обговорення. У результаті проведених досліджень встановлено, що селезінка ВРХ характеризується високим вмістом насичених жирних кислот (53,8–56,4 %) (табл.). Серед насичених жирних кислот ліпідів досліджуваного органу ВРХ найбільший відсоток належить стеариновій кислоті, менший — пальмітиновій, лігноцериновій та міристиновій жирним кислотам. Мононенасичені жирні кислоти становлять (30,6–35,2 %) від загальної кількості жирних кислот. Серед них найбільший відсоток припадає на олеїнову, нервову та пальмітоолеїнову. Частка поліненасичених жирних кислот становить від 8,4 % до 14,1 % та збільшується з віком тварин. Серед них найбільший відсоток припадає на докозогексаєнову та ейкозопентаєнову жирні кислоти.

Жирнокислотний склад ліпідів селезінки плодів, порівняно з дорослими тваринами, характеризується високим вмістом ненасичених (пальмітинової, стеаринової) і мононенасиченої (олеїнової) та низьким вмістом полі ненасичених (лінолевої та ліноленої) жирних кислот, що може бути зумовлено обмеженим транспортом жирних кислот з материнської системи кровообігу до плоду [12].

Вміст лінолевої та більш ненасичених жирних кислот ($P < 0,05-0,001$) у селезінці ВРХ збільшується, а вміст мононенасичених і насичених жирних кислот зменшується з віком тварин. Зокрема, вміст докозопентаєнової кислоти в ліпідах селезінки плодів ВРХ менший відповідно у 3,0 і 2,3 рази, ніж у ліпідах селезінки телят і корів. При цьому вміст ліноленої, ейкозоєнової, ейкозодієнової, ейкозотетраєнової ($P < 0,001$) і ейкозопентаєнової жирних кислот в ліпідах селезінки ВРХ становив відповідно 0,4–0,5 %, 1,1–1,4 %, 0,2–0,3 %, 1,8–2,6 %, 1,4–1,8 % ($P < 0,5$). Відносний вміст ейкозотриєнової кислоти у ліпідах селезінки поступово збільшується з віком тварин ($P < 0,001$). Вміст міристинової кислоти у ліпідах селезінки ВРХ становив 0,8–1,0 %. Різниця у вмісті цієї жирної кислоти у ліпідах селезінки великої рогатої худоби невірогідні.

Таблиця

Жирнокислотний склад ліпідів селезінки великої рогатої худоби, % ($M \pm m$, $n=15$)

Жирні кислоти	Плоди	Телята	Корови
14:0 міристинова	0,8±0,04	0,8±0,06	1,0±0,06
16:0 пальмітинова	26,1±2,10	24,9±2,40	26,2±1,05
16:1 пальмітоолеїнова	3,0±0,20	3,1±0,30	2,9±0,19
18:0 стеаринова	27,4±2,50	26,3±1,90	26,5±0,76
18:1 олеїнова	26,9±1,90	24,8±2,50	21,5±2,11*
18:2 лінолева	0,3±0,01	0,4±0,02**	2,4±0,13***
18:3 ліноленова	0,4±0,02	0,5±0,03	0,5±0,03
20:1 ейкозоснова	1,3±0,10	1,4±0,10	1,1±0,09
20:2 ейкозодієнова	0,3±0,01	0,2±0,02**	0,3±0,03
20:3 ейкозотриєнова	0,2±0,01	0,4±0,02***	0,5±0,04***
20:4 ейкозотетраєнова	2,1±0,21	2,6±0,23	1,8±0,13
20:5 ейкозопентаєнова	1,7±0,15	1,8±0,12	1,4±0,09
24:0 лігноцеринова	2,1±0,20	1,8±0,09	1,6±0,23
24:1 нервова	4,0±0,20	4,4±0,44	5,1±0,47*
22:5 докозопентаєнова	0,6±0,03	1,8±0,10***	1,4±0,13***
22:6 докозогексаєнова	2,8±0,25	4,8±0,30***	5,8±0,44***
Насичені жирні кислоти	56,4	53,8	55,3
Мононенасичені жирні кислоти	35,2	30,6	31,6
Поліненасичені жирні кислоти	8,4	12,5	14,1

Примітка: Різниця статистично вірогідна порівняно до плодів: * — $P < 0,05$; ** — $P < 0,01$; *** — $P < 0,001$

Збільшення вмісту лінолевої та ліноленової жирних кислот, які належать до есенціальних, можна пояснити особливістю годівлі та насиченості жиру раціону тільних корів. Крім того, встановлені зміни жирнокислотного складу органу можуть бути зумовлені надхадженням вільних жирних кислот із материнського організму до плоду і використанням їх для синтезу структурних та резервних ліпідів [12].

Зміни вмісту ейкозопентаєнової (20:5, ω -3), докозапентаєнової (22:5, ω -3) і докозагексаєнової (22:6, ω -3) кислот можуть бути зумовлені впливом біологічно активних метаболітів — простагландинів і лейкотрієнів другої серії [13].

Загалом зміни жирнокислотного складу мембран свідчить про плинність та агрегацію і дифузне переміщення мембранних компонентів, активність мембранзв'язаних ферментів, експресію рецепторів та змін проникності клітинних мембран [12, 14], що визначає функціональну здатність органу у певному віці тварин.

ВИСНОВКИ

1. У складі ліпідів селезінки переважають насичені жирні кислоти, серед яких домінують стеаринова і пальмітинова кислоти, дещо менше є пальмітинової, лігноцеринової та міристинової жирних кислот.

2. Вміст лінолевої та більш ненасичених жирних кислот у селезінці ВРХ збільшується, а вміст мононенасичених і насичених жирних кислот зменшується з віком тварин.

3. З віком у селезінці ВРХ збільшується вміст лінолевої та ліноленової жирних кислот.

4. Мононенасичені жирні кислоти становлять (30,6–35,2 %) від загальної її кількості жирних кислот. Найбільший відсоток припадає на олеїнову, нервонову та пальмітоолеїнову.

Перспективи подальших досліджень. У наступних дослідженнях планується вивчити жирнокислотний склад ліпідів лімфатичних вузлів в онтогенезі ВРХ.

THE FATTY ACID COMPOSITION OF LIPID OF SPLEEN CATTLE OF DIFFERENT AGES

A. Z. Pylypets

Institute of Animal Biology of NAAS

S U M M A R Y

The results of the study of fatty acid composition of lipids spleen of cattle (cattle) of all ages. Established that the spleen of cattle of all ages characterized by a high content of saturated fatty acids (stearic, palmitic, myristic and lihnotserynic. Monounsaturated fatty acids are (30,6–35,2 %) of the total amount of fatty acids. Among them, the highest percentage is in oleic, nervonic and palmitooleyinic. proportion of polyunsaturated fatty acids increases with age animals. Among them, the highest percentage is in dokozoheksayenic and eykozopentayensc fatty acids. The fatty acid composition of spleen lipids of embryo as compared to his maintenance adult animals have characterized high maintenance non-saturated (palmitic, stearin) and monounsaturated (oleic) and low in poly unsaturated (linoleic and linolenic) fatty acids.

ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ЛИПИДОВ СЕЛЕЗЕНКИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА РАЗНОГО ВОЗРАСТА

A. Z. Пилипец

Институт биологии животных НААН

АННОТАЦИЯ

В статье приведены результаты исследования жирнокислотного состава липидов селезенки крупного рогатого скота (КРС) разного возраста. Установлено, что селезенка КРС всех возрастов характеризуется высоким содержанием насыщенных жирных кислот (стеариновая, пальмитиновая, лигноцериновая и миристиновая). Мононенасыщенные жирные кислоты составляют (30,6–35,2 %) от общего количества жирных кислот. Среди них наибольший процент приходится на олеиновую, нервоновую и пальмитоолеиновую. Доля полиненасыщенных жирных кислот увеличивается с возрастом животных. Среди них наибольший процент приходится на докозогексаеновую и ейкозопентаеновую жирные кислоты. Жирнокислотный состав липидов селезенки плодов по сравнению с его содержанием у взрослых животных характеризуется высоким содержанием ненасыщенных (пальмитиновой, стеариновой) и мононенасыщенной (олеиновой) и низким содержанием полиненасыщенных (линолевой и линоленовой) жирных кислот.

ЛІТЕРАТУРА

1. Смирнова Т. С. Строение и функции селезенки [text] / Т. С. Смирнова, О. Д. Ягмуров // Морфология. — 1993. — Т. 104. — Вып. 5–6. — С. 142–160.
2. Trigg M. Immune function of the spleen [text] / M. Trigg // Soud Med. S. — 1979. — V. 72. — P. 543–559/
3. Cullis P. R. Biochem of Lipids, Lipoproteins and membranes [text] / P. R. Cullis, D. B. Frenke, M. J. Hope // In Vance D. E., Vance J. R. (eds) — Amsterdam: Elsevier, 1996. — P. 1–33.
4. Nakamura M. T. Structure, function and dietary regulation of delta-6, delta-5 and delta-9 desaturases [text] / M. T. Nakamura, T. Y. Nara // Annual Review of Nutrition — 2004. — Vol. 24. — P. 345-376.
5. Decsi T. Polyunsaturated fatty acids in plasma lipids of obese children with and without metabolic cardiovascular syndrome [text] / T. Decsi, G. Csabi, K. Torok et all // Lipids. — 2000. — № 35. — P. 1179–1184/
6. Nkondjock A. Specific fatty acids and human colorectal cancer: an overview [text] / A. Nkondjock, B. Shatenstein, P. Maisonneuve [text] // Ghadirian Cancer Detect Prev — 2003.— № 27, — P. 55–62/
7. Коркушко О. В. Эндотелиальная дисфункция [text] / О. В. Коркушко, В. Ю. Лишневецкая // Клинические аспекты проблемы. — 2003. — № 3. — С. 4–14.
8. Климов А. Н. Обмен липидов и липопротеидов и его нарушения [text] / А. Н. Климов, Н. Г. Никульчева // Руководство для врачей. - Спб.: Питер, 2009. – 234 с.
9. Алекперов Э. З. Современные концепции о роли воспаления при атеросклерозе [text] / Э. З. Алекперов, Р. Н. Наджафов // Кардиология. – 2010. – № 6. – С. 88–91.
10. Kates M. Techniques of lipidology [text] / M. Kates — Amsterdam: Elsevier, 1986. — 451 p.
11. Немировський В. І. Визначення органічних кислот у біологічному матеріалі методом газохроматографічного аналізу [text] / В. І. Немировський, О. М. Терещук, В. І. Гнатів, В. Й. Скорохід // Методичні рекомендації. — Львів. — 1984. — 40 с.
12. Янович В. Г. Обмен липидов у животных в онтогенезе [text] / В. Г. Янович, П. З. Лагодюк // М.: Агропромиздат. — 1991. — 317 с.
13. Смолянінов К. Б. Біологічна роль поліненасичених жирних кислот [text] / К. Б. Смолянінов, Р. П. Параняк, В. Г. Янович // Біологія тварин. — 2002. — 4. — № 1–2. — С. 16–31.
14. Pepe S., Tsuchiya N., Lakatta E. G. [et. al.] / Amer. J. — 1999. — 276, 1/ Pt. 2. — P. 149–158.