

ОНТОГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СИНТЕЗУ ЛІПІДІВ У СТІНЦІ ТОНКИХ КИШОК ГУСЕЙ IN VITRO

Д. В. Янович, І. Я. Коцюмбас

Державній науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів
та кормових добавок (ДНДКІ), м. Львів

Наведено дані про інтенсивність синтезу ліпідів у стінці тонких кишок 25-денних ембріонів і гусей 1-, 10-, 30- і 60- денного віку при інкубації їх зрізів з [1-¹⁴C] оцтовою і [1-¹⁴C] пальмітиноювою кислотами з наступним визначенням радіоактивності синтезованих ліпідів. Встановлена значно вища інтенсивність синтезу ліпідів у печінці гусей в ембріональний період, ніж у постнатальний, та більше використання у їх синтезі [1-¹⁴C] пальмітинової кислоти ніж [1-¹⁴C] оцтової.

Синтез ліпідів у стінці кишок птиці в ембріональний період забезпечує їх морфофункціональний розвиток, що зумовлено використанням структурних ліпідів (фосфоліпідів, холестеролу) у формуванні клітинних мембран ентероцитів [1]. У постембріональний період у стінці кишок у синтезі ліпідів використовується, з одного боку жирні кислоти, які синтезуються *de novo* з різних попередників, а з другого – жирні кислоти, які всмоктуються з хімусу тонких кишок [2]. Жирні кислоти, які звільнюються в тонких кишках гусей в результаті ліполізу наявних у кормах ліпідів, після всмоктування використовуються в ентероцитах в процесах ресинтезу ліпідів, котрі у складі ліпопротеїнів транспортуються до печінки та інших тканин [1]. У зв'язку з цим, становить інтерес дослідження ступеня використання в синтезі ліпідів у стінці кишок птиці жирних кислот, які синтезуються *de novo*, і жирних кислот, які всмоктуються з хімусу тонких кишок та онтогенетичних особливостей цих процесів. Метою даної роботи було дослідження інтенсивності синтезу окремих класів ліпідів у слизовій тонких кишок ембріонів та гусенят різного віку *in vitro* шляхом використання, з одного боку, як попередника жирних кислот [6-¹⁴C], а з іншого — шляхом використання [1-¹⁴C] пальмітинової кислоти

Матеріали і методи. У дослідженнях використано зразки стінки тонких кишок 25-денних ембріонів та 1-, 10-, 30- і 60-денного гусей сірої оброшинської породи. З стінки кишок готували зрізи розміром 1x1x1 мм перенесли їх в інкубаційні посудини, що містили фосфатний буфер Кребс-Рінгера, до якого додавали 1 мкКюрі [1-¹⁴C] пальмітинової кислоти або [1-¹⁴C] оцтової кислоти, і інкубували протягом 60 хв в ультратермостаті за температури 39 °С (відношення маси зразків тканин до об'єму буферу — 1:10, рН 7,4) при постійному перемішуванні [3]. Після закінчення інкубації ліпіди із зрізів стінки кишок екстрагували сумішшю хлороформ-метанол 2:1 за методом Фолча [4] і розділяли на окремі класи методом тонкошарової хроматографії на силікагелі у системі гексан-діетиловий ефір-льодова оцтова кислота у співвідношенні 70:30:1 [6], і визначали їх радіоактивність на рідинному сцинтиляційному лічильнику Rack Beta (ЛКВ, Швеція) в толуоловому сцинтиляторі. Одержані цифрові данні опрацьовували статистично.

Результати та обговорення. З наведених у таблиці 1 даних видно, що загальна радіоактивність ліпідів і радіоактивність всіх їх класів після інкубації зрізів стінки кишок ембріонів з [1-¹⁴C] оцтовою кислотою в 2,7 разів вища (P<0,001), ніж при інкубації зрізів стінок кишок 1-денних гусенят. У період з 1-денного до 60-денного віку інтенсивність використання жирних кислот, що синтезувались з [1-¹⁴C] оцтової кислоти, в синтезі ліпідів збільшується у 1,5 раза (P<0,001).

Радіоактивність ліпідів синтезованих зрізами стінки кишок гусей на різних стадіях індивідуального розвитку за інкубації з [1-¹⁴C] оцтовою кислотою, β-розпадів/100 мг сирової тканини / хв (M±m, n=4)

Класи ліпідів		25-денні ембріони	Гуси			
			1-денні	10-денні	30-денні	60-денні
Загальні ліпіди	a	2775±17	1053±12	894±73	1463±44	1561±29
	б	100	100	100	100	100
Фосфоліпіди	a	906±19	406±10	192±8,7	554±38	452±21
	б	32,65	38,56	21,48	37,87	28,96
МГЛ+ДГЛ	a	396±8	152±14	145±12	109±4,8	178±6,3
	б	14,27	14,43	16,22	7,45	11,40
Вільний холестерол	a	341±16	91±37	104±10	128±16	189±3,9
	б	12,29	8,64	11,63	8,75	12,11
НЕЖК	a	443±16	148±18	156±22	358±33	396±22
	б	15,93	14,6	17,45	24,48	25,37
ТГЛ	a	352±17	157±18	183±19	158±18	189±12
	б	12,68	14,91	20,47	10,80	12,11
Етерифікований холестерол	a	337±18	99±4,3	114±11	156±7	157±15
	б	12,15	9,40	12,75	10,66	10,06

Примітка: а — радіоактивність ліпідів виражена в β-розпадах на 100 мг тканин за хвилину; б — радіоактивність окремих класів ліпідів виражена в % від їх загальної радіоактивності; МГЛ — моноацилгліцероли; ДГЛ — діацилгліцероли; ТГЛ — триацилгліцероли.

Ці дані свідчать про більш інтенсивний синтез жирних кислот *de novo* в стінці тонких кишок гусей в ембріональний період, ніж в постембріональний, та про поступове підвищення його в перші два місяця життя. Отже в синтезі ліпідів у стінці кишок гусей в ембріональний період використовуються не тільки жирні кислоти, які містяться у жовтці яйця у складі триацилгліцеролів, але й жирні кислоти, які синтезуються *de novo*. У постембріональний період у синтезі ліпідів у стінці кишок гусей використовуються не тільки жирні кислоти, які всмоктуються з хімусу, але й жирні кислоти, які синтезуються *de novo*.

Таблиця 2

Радіоактивність ліпідів тонких кишок гусей на різних стадіях індивідуального розвитку за інкубації з [1-¹⁴C] пальмітиновою кислотою, β-розпадів/100 мг сирової тканини / хв (M±m, n=4)

Класи ліпідів		25-денні ембріони	Гуси			
			1-денні	10-денні	30-денні	60-денні
Загальні ліпіди	a	5099±124	1668±56	1276±65	3001±65	1954±132
	б	100	100	100	100	100
Фосфоліпіди	a	1371±90	396±21	403±11	444±19	579±32
	б	26,89	23,74	31,58	14,80	26,63
МГЛ+ДГЛ	a	674±47	408±15	94±10	823±64	195±7
	б	13,22	24,46	7,37	27,42	9,98
Вільний холестерол	a	276±13	178±10	124±12	200±21	243±13
	б	5,41	10,67	10,55	6,66	12,56
НЕЖК	a	710±46	288±30	111±7,4	445±18	384±8,0
	б	33,54	17,27	8,70	15,6	19,65
ТГЛ	a	818±78	191±18	255±18	830±75	291±10
	б	16,04	11,45	19,98	27,66	14,89
Етерифікований холестерол	a	250±26	207±11	289±18	249±14	260±10
	б	4,90	12,41	22,65	8,30	13,31

Аналогічні результати одержані також при дослідженні онтогенетичних особливостей синтезу ліпідів в інших органах гусей[2]. Найбільше використовуються жирні

кислоти, що синтезуються з $[1-^{14}\text{C}]$ оцтової кислоти в стінці кишок ембріонів і гусенят, у синтезі фосфоліпідів (21,48–38,56 %), далі йдуть триацилгліцероли (10,80–20,47%) і етерифікований холестерол (9,40–12,15 %), крім того $[1-^{14}\text{C}]$ оцтова кислота використовується в стінці кишок ембріонів і гусенят в синтезі холестеролу (9,40–12,75 %).

Різниця в загальній радіоактивності ліпідів, синтезованих зрізами стінки кишок ембріонів і гусенят при інкубації з $[1-^{14}\text{C}]$ пальмітиновою кислотою, подібні до різниць, виявлених при інкубації з $[1-^{14}\text{C}]$ оцтовою кислотою, проте виражені в більшій мірі та свідчать про інтенсивніший синтез ліпідів у стінці кишок гусей в ембріональний період, ніж в постембріональний. В ембріональний і постембріональний періоди радіоактивність загальних ліпідів і окремих їх класів при інкубації зрізів тонких кишок гусей з $[1-^{14}\text{C}]$ пальмітиновою кислотою значно вища, ніж при інкубації з $[1-^{14}\text{C}]$ оцтовою кислотою. Ці данні свідчать, що в синтезі ліпідів у стінці тонких кишок ембріонів в основному використовуються жирні кислоти, які звільняються при розщепленні триацилгліцеролів жовтка яєць, а у гусенят — жирні кислоти, які всмоктуються з хімусу тонких кишок.

Разом з тим жирні кислоти, зокрема $[1-^{14}\text{C}]$ пальмітинова кислота, в стінці кишок ембріонів і гусенят піддається окисненню шляхом β -окиснення [5], а утворений $[1-^{14}\text{C}]$ ацетил СоА використовується в синтезі холестеролу.

Загалом, одержані результати свідчать про інтенсивніший синтез ліпідів в стінці тонких кишок в ембріональний період, ніж у постембріональний і більше використання в їх синтезі $[1-^{14}\text{C}]$ пальмітинової кислоти, ніж $[1-^{14}\text{C}]$ оцтової кислоти.

ВИСНОВКИ

Загальна радіоактивність ліпідів і радіоактивність всіх їх класів при інкубації зрізів тонких кишок гусей з $[1-^{14}\text{C}]$ оцтовою кислотою, і особливо з $[1-^{14}\text{C}]$ пальмітиновою кислотою, в ембріональний період значно вища, ніж у постембріональний період.

ONTOGENIC CHARACTERISTIC FEATURES OF LIPID SYNTHESIS IN SMALL INTESTINE OF THE GOOSES IN VITRO

D. Yanovych, I. Ya. Kotsyumbas

SUMMARY

The total radioactivity of lipids and radioactivity of all their classes at incubation of small intestine slices with $[1-^{14}\text{C}]$ acetic acid and especially with $[1-^{14}\text{C}]$ palmitic acid in embryonic period is significantly higher than in postembryonic period.

ЛІТЕРАТУРА

1. Янович В. Г., Лагодюк П. З. Обмен липидов у животных в онтогенезе. М.: Агропромиздат, 1991. — 316 с.
2. Янович Д. В. Синтез ліпідів у тканинах ембріонів і гусей різного віку in vitro // Науково-технічний бюлетень інституту біології тварин та ДНДКІ ветепрепаратів та кормових добавок — Львів, 2005. — Вип. 6, № 1. — с. 196–198.
3. Прохорова М. И. Методы биохимических исследований (Липидный и энергитический обмена). — Л. ЛГУ, 1982. — 242 с.
4. Кейтс М. Техника липидологии. Выделение, анализ и идентификация липидов. — М: Мир, 1975. — 260 с.
5. Янович Д. В. Окиснення $[1-^{14}\text{C}]$ пальмітинової кислоти і $[2-^{14}\text{C}]$ лейцину in vitro в тканинах гусей в ембріональний і на ранніх стадіях постнатального періоду // Науково-технічний бюлетень інституту біології тварин та ДНДКІ ветепрепаратів та кормових добавок — Львів, 2006. — Вип. 7, № 1,2. — С. 76–80.