

ІНТЕНСИВНІСТЬ СИНТЕЗУ ОКРЕМИХ КЛАСІВ ЛІПІДІВ І ЇХ ВМІСТ У ШКІРІ ГУСЕЙ НА РІЗНИХ СТАДІЯХ РОСТУ

Д. В. Янович

Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів
та кормових добавок

Наведені дані про інтенсивність синтезу окремих класів ліпідів і їх вміст у шкірі 25-денних ембріонів та гусей 1-, 10-, 30- і 60-денного віку. Інтенсивність синтезу ліпідів всіх класів у шкірі ембріонів у декілька разів вища, ніж у гусей 1–60-денного віку. Від 1- до 30-денного віку в шкірі гусей підвищується синтез фосфоліпідів і холестеролу. Різниці у загальному вмісті ліпідів у шкірі ембріонів і гусей 1–60-денного віку невірогідні. Від 1-до 60-денного віку в шкірі гусей вірогідно зменшується вміст фосфоліпідів і холестеролу та збільшується вміст триацилгліцеролів.

Ключові слова: ОНТОГЕНЕЗ, СИНТЕЗ, ГУСИ, ШКІРА, ЛІПІДИ.

Проведені раніше дослідження показали, що інтенсивність синтезу окремих класів ліпідів і їх вміст у печінці і скелетних м'язах гусей змінюються після переходу від ембріонального розвитку до постембріонального і на ранніх стадіях останнього періоду онтогенезу [1, 2]. Ці зміни зумовлені, з одного боку, змінами інтенсивності синтезу і ступеня використання структурних ліпідів (фосфоліпідів, холестеролу) в процесах онтогенезу і морфо-функціонального розвитку печінки і скелетних м'язів у гусей протягом індивідуального розвитку, а з другого — змінами ступеня використання резервних ліпідів (триацилгліцеролів) в енергетичних процесах у вказаних тканинах гусей протягом росту [3]. У зв'язку з цим становить інтерес дослідження інтенсивності синтезу структурних і резервних ліпідів у шкірі гусей на різних стадіях онтогенезу. Це зумовлено відсутністю в літературі даних про зв'язок між вмістом окремих класів ліпідів і інтенсивністю їх синтезу не тільки у гусей, а й у інших видів птиці, а також морфо-функціональними особливостями шкіри, зокрема її участю в утворенні пір'я і секрецією нашкірного жиру. У зв'язку з цим, метою нашої роботи було дослідження вмісту окремих класів ліпідів та інтенсивності їх синтезу у шкірі гусей в кінці ембріонального і на ряді стадій постембріонального гthsjly за умов in vitro.

Матеріали і методи

У дослідженнях використані зразки шкіри, одержані від 25-денних ембріонів і гусей 1-, 10-, 30- і 60-денного віку сірої оброшинської породи, які вирощувались напольним способом утримання і одержували раціон, що забезпечував їх потребу в основних елементах живлення згідно з нормами. Зрізи шкіри розміром приблизно 1x1x1 мм переносили в інкубаційні посудини, що містили фосфатний буфер Кребс-Рінгера, до якого додавали 1мккюрі [1-¹⁴C] оцтової кислоти і інкубували протягом 60 хв в ультратермостаті при температурі 39 °С, при постійному перемішуванні (відношення маси зрізів шкіри до об'єму

буферу 1:10, рН 7,4, газова фаза повітря) [4]. Ліпіди зі зрізів шкіри після інкубації екстрагували сумішню хлороформ-метанолу 2:1 за методом Фолча [5] і розділяли їх на класи методом тонкошарової хроматографії у системі гексан-діетиловий-ефір-льодова-оцтова кислота у співвідношенні 70:30:1 [5] і визначали їх радіоактивність на сцинтиляційному лічильнику Rack beta (LKB, Швеція) у толуоловому сцинтиляторі. Загальний вміст ліпідів у шкірі досліджуваних гусей визначали ваговим методом після екстракції їх за методом Фолча. Розділення ліпідів на класи проводили описаним вище методом тонкошарової хроматографії і визначали їх кількість біхроматним методом шляхом використання стандартного набору фірми Lachema (Чехословаччина). Одержані цифрові дані опрацьовували статистично.

Результати й обговорення

З наведених у таблиці 1 даних видно, що радіоактивність загальних ліпідів і окремих їх класів, за винятком вільного етерифікованого холестеролу, синтезованих зрізами шкіри 25-денних ембріонів при інкубації їх з оцтовою кислотою у декілька разів вища, ніж радіоактивність ліпідів, синтезованих зрізами шкіри 1-денних гусей, а також гусей 10–60-денного віку.

Таблиця 1

Радіоактивність ліпідів, синтезованих зрізами шкіри гусей на різних стадіях індивідуального розвитку за інкубації з [1-¹⁴C] оцтовою кислотою, кількість β-розпадів на 100 г сирової тканини за хвилину (M±m, n=4)

Класи ліпідів	25-денні ембріони	1-денні гуси	10-денні гуси	30-денні гуси	60-денні гуси
Загальні а ліпіди б	2381 ± 65 100	836 ± 53***	891 ± 73 100	962 ± 21 100	1033 ± 32 100
Фосфо- а ліпіди б	739 ± 10 31,04	136 ± 18*** 16,27	192 ± 8,7* 10,89	237 ± 1,0* 24,64	164 ± 14*** 15,85
Монодіацил гліце- а роли б	370 ± 22 15,54	91 ± 8,4*** 10,89	145 ± 12** 16,27	106 ± 7,6* 11,02	175 ± 14* 16,91
Вільний холестер- а рол б	221 ± 21 9,28	99 ± 6,1 11,84	104 ± 10 11,67	197 ± 21** 20,48	213 ± 13 20,58
Вільні жирні а кислоти б	450 ± 18 18,9	169 ± 23*** 20,22	156 ± 22 17,51	209 ± 4,0 21,20	171 ± 6,9* 16,52
Триацил- а гліцероли б	425 ± 16 17,85	185 ± 14*** 22,13	183 ± 19 20,54	125 ± 10* 12,99	171 ± 15* 16,52
Етерифікований холе- а стерол б	176 ± 18 7,39	156 ± 12 18,69	111 ± 12* 12,44	93 ± 5,4 9,67	141 ± 10** 13,62

Примітка: позначено вірогідні різниці між суміжними показниками: * — P < 0,05; ** — P < 0,01; *** — P < 0,001; а — радіоактивність ліпідів виражена у кількості β-розпадів; б — радіоактивність виражена у % до загальної радіоактивності ліпідів.

Ці дані свідчать, про вищу інтенсивність синтезу структурних і резервних ліпідів у шкірі гусей в ембріональний період онтогенезу, ніж постембріональний, про використання в синтезі ліпідів у шкірі гусячих ембріонів не тільки жирних кислот, які звільняються в результаті розщеплення триацилгліцеролів і фосфоліпідів, а й жирних кислот, які синтезуються de novo. з ацетил-СоА, що утворюється в результаті метаболізму глюкози, жирних кислот і амінокислот [6]. У результаті цього забезпечується використання синтезованих жирних кислот у синтезі структурних ліпідів (фосфоліпідів, холестеролу) у

формуванні клітинних структур шкіри ембріона, а також депонування резервних ліпідів (триацилгліцеролів), які використовуються в енергетичних процесах у шкірі виведених гусей. При цьому синтез структурних ліпідів кількісно перевищує синтез резервних ліпідів, що зумовлено інтенсивним використанням їх у формуванні клітин шкіри.

Низька інтенсивність синтезу ліпідів у шкірі 1-денних гусей зумовлена, насамперед, посиленням використанням ацетил-CoA, що утворюється в процесі метаболізму глюкози, жирних кислот і амінокислот, в енергетичних процесах, які забезпечують адаптацію виведених гусенят до нових умов середовища, насамперед до низької температури.

У період від 1- до 10-денного віку інтенсивність синтезу фосфоліпідів у шкірі гусей підвищується ($P < 0,05$), інтенсивність етерифікації холестеролу — знижується ($P < 0,05$), а інтенсивність синтезу вільного холестеролу і триацилгліцеролів суттєво не змінюється. У період від 10- до 30-тиденного віку у шкірі гусей підвищується синтез фосфоліпідів ($P < 0,05$), особливо холестеролу ($P < 0,01$) і знижується інтенсивність синтезу моно-, ді- і триацилгліцеролів ($P < 0,05$). У період від 30- до 60-денного віку в шкірі гусей підвищується інтенсивність синтезу нейтральних ліпідів — моно-, ді- і триацилгліцеридів та етерифікація холестеролу ($P < 0,05$) і знижується інтенсивність синтезу фосфоліпідів ($P < 0,001$). Загалом, у шкірі гусей в період від 1- до 30-денного віку підвищується інтенсивність синтезу фосфоліпідів і холестеролу, а від 30- до 60-денного — ацилгліцеролів. Інтенсивність синтезу ліпідів у шкірі гусей за умов *in vitro* при інкубації їх зрізів з $[1-^{14}\text{C}]$ оцтовою кислотою на всіх стадіях росту знаходиться на такому ж рівні як у печінці і перевищує його інтенсивність у скелетних м'язах [1].

З таблиці 2 видно, що зміни вмісту загальних ліпідів і окремих їх класів у шкірі гусей протягом досліджуваного періоду індивідуального розвитку відрізняються від змін інтенсивності їх синтезу (табл. 1).

Таблиця 2

Загальний вміст ліпідів і відносний вміст окремих їх класів у шкірі гусей на різних стадіях індивідуального розвитку ($M \pm m, n=4$)

Показник	25-денні ембріони	1-денні гуси	10-денні гуси	30-денні гуси	60-денні гуси
Заг.ліпіди,г%	1,39 ± 0,13	1,86 ± 0,16	1,64 ± 0,20	1,61 ± 0,10	1,69 ± 0,09
Класи ліпідів,%:					
Фосфоліпіди					
Моно- і ді-ацилгліцероли	34,33 ± 2,01	34,07 ± 1,44	22,30 ± 1,82**	21,94 ± 0,62	20,52 ± 0,94
Вільний холестерол	8,86 ± 0,21	8,96 ± 0,13	15,22 ± 0,98**	14,34 ± 0,62	13,88 ± 0,87
Вільні жирні кислоти	12,47 ± 0,43	9,88 ± 0,25**	9,02 ± 0,12	7,31 ± 0,14***	7,81 ± 0,39
Триацилгліцероли	6,79 ± 0,36	8,12 ± 0,29*	10,08 ± 0,65*	9,41 ± 0,55	9,02 ± 0,47
Етерифік. холестерол	4,31 ± 0,11	10,15 ± 0,5***	18,38 ± 1,92***	20,26 ± 0,76	23,85 ± 1,22*
	32,18 ± 0,74	27,83 ± 0,09***	25,00 ± 0,92*	26,68 ± 1,11	25,82 ± 1,38

У цьому контексті слід відмітити, насамперед, відсутність вірогідних різниць у вмісті загальних ліпідів у шкірі ембріонів і гусей 60-денного віку ($P < 0,5$) та відсутність різниць у відносному і абсолютному вмісті структурних ліпідів (фосфоліпідів) у шкірі ембріонів, порівняно до їх вмісту в шкірі виведених гусей. З цих даних видно, що структурна організація клітин шкіри, яка значною мірою залежить від вмісту фосфоліпідів, у мембранах клітинних органел завершується протягом ембріонального розвитку.

Разом з цим, з одержаних результатів видно, що протягом останніх 5 днів ембріонального розвитку збільшується вміст триацилгліцеролів ($P < 0,001$). У період від 1- до 60-денного віку у шкірі гусей зменшується вміст структурних ліпідів (фосфоліпідів, холестеролу) і збільшується вміст резервних (триацилгліцеролів) ліпідів.

Загалом, вміст ліпідів у шкірі гусей на досліджуваних стадіях індивідуального розвитку менший, ніж у печінці та слизовій тонких кишок і суттєво не відрізняється від їх вмісту в скелетних м'язах [2]. Разом з цим, у шкірі порівняно до вказаних органів і тканин, виявлено більший вміст нейтральних ліпідів і етерифікованого холестеролу. Зміни загального вмісту ліпідів у шкірі гусей протягом досліджуваного періоду онтогенезу з розрахунку на сиру масу не корелюють з інтенсивністю їх синтезу, що зумовлено впливом на них, з одного боку, вмісту у шкірі води, з другого — інтенсивності процесів проліферації, з третього — швидкості оновлення ліпідів.

Висновки

Радіоактивність ліпідів всіх класів у шкірі гусей при інкубації їх зрізів з $[1-^{14}\text{C}]$ оцтовою кислотою в ембріональний період значно вища, ніж у постембріональний період і у період від 1- до 30-денного віку в шкірі гусей вірогідно підвищується інтенсивність синтезу фосфоліпідів і холестеролу.

Різниці у вмісті загальних ліпідів у шкірі 25-денних ембріонів, 1-, 10-, 30- і 60-денних гусей невірогідні. Від 1- до 60-денного віку у шкірі гусей вірогідно зменшується вміст фосфоліпідів і холестеролу і збільшується вміст триацилгліцеролів.

Перспективи подальших досліджень. У зв'язку з одержаними результатами інтерес становить дослідження інтенсивності синтезу і розпаду окремих класів ліпідів у шкірі гусей на різних стадіях індивідуального розвитку.

D. V. Janovich

INTENSITY OF SOME LIPID CLASSES SYNTHESIS AND ITS CONTENT IN GEESE'S SKIN ON DIFFERENT GROWTH STAGES

S u m m a r y

Data about some lipid classes synthesis and its content in skin of 25-day embryos and geese of 1-, 10-, 30- and 60-day age are presented. All lipid class synthesis intensity in embryo skin was significantly higher, than in 1–60 day aged geese. Phospholipids and cholesterol synthesis in geese's skin was increased from 1- to 30-day age. Total lipid content differences in skin of embryos and 1-60-day aged geese were not significant. Phospholipid and cholesterol content was significantly decreased and triacylglycerols level was significantly increased in geese's skin from 1- to 60- day age.

Д. В. Янович

ИНТЕНСИВНОСТЬ СИНТЕЗА ОТДЕЛЬНЫХ КЛАССОВ ЛИПИДОВ И ИХ СОДЕРЖАНИЕ В КОЖЕ ГУСЕЙ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ РОСТА

А н н о т а ц и я

Наведены данные об интенсивности синтеза отдельных классов липидов и их содержания в коже 25-дневных эмбрионов и гусей 1-, 10-, 30- и 60-дневного возраста. Интенсивность синтеза липидов всех классов в коже эмбрионов в несколько раз выше, чем у гусей 1–60-дневного возраста. С 1- до 30-дневного возраста в коже гусей повышается синтез фосфолипидов и холестерина. Различия в общем содержании липидов в коже эмбрионов и гусей 1–60-дневного возраста недостоверны. С 1- до 60-дневного возраста в коже гусей

достоверно уменьшается содержание фосфолипидов и холестерина и увеличивается содержание триацилглицеролов.

1. Янович Д. В. Синтез ліпідів у тканинах ембріонів і гусей різного віку *in vitro* / Д. В. Янович // Наук.-техн. бюл. Інст. біол. твар. та ДНДКІ ветпреп. та корм. доб. — 2005. — Вип. 6, N 1. — С. 234–238.

2. Янович Д. В. Вміст білків і їх жирнокислотний склад у печінці і скелетних м'язах гусей в ембріональний і постембріональний періоди / Д. В. Янович // Наук.-техн. бюл. Інст. біол. твар. та ДНДКІ ветпреп. та корм. доб. — 2005 — Вип. 6, N 2. — С. 196–198.

3. Янович Д. В. Окиснення $[1-^{14}\text{C}]$ пальмітинової кислоти в тканинах гусей в ембріональний і на ранніх стадіях постнатального періоду онтогенезу *in vitro* / Д. В. Янович // Наук.-техн. бюл. Інст. біол. твар. та ДНДКІ ветпреп. та корм. доб. — 2006. — Вип. 7, N 3–4. — С. 93–97.

4. Прохорова М. И. Методы биохимических исследований (липидный и энергетический обмен) / Прохорова М. И. — Л. : ЛГУ, 1982. — 242 с.

5. Кейтс М. Техника липидологии / М. Кейтс. — М. : Мир, 1975. — 248 с.

6. Янович В. Г. Обмен липидов у животных в онтогенезе / В. Г. Янович, П. З. Лагодюк. — М. : Агропромиздат, 1991. — 336 с.

Рецензент: старший науковий співробітник лабораторії живлення ВРХ, кандидат біологічних наук Смолянінов К. Б.