

УДК: 618.3-02:613.84]-07:612.02

**Віддалені наслідки тютюнопаління батька на статеву поведінку нащадків-самиць
О.В.Колтунова, Т.Є.Комісова**

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди (Харків, Україна)

У проведеному експерименті було показано, що хронічна тютюнова інтоксикація батька призводить до різнопланових впливів на становлення репродуктивної функції, статевої поведінки та гормонального статусу нащадків-самиць. У нащадків-самиць експериментальної групи, де тютюновій інтоксикації підлягав лише самець, простежується зв'язок між тривалістю естрального циклу, процептивним компонентом статевої поведінки, коефіцієнтом лордозу та концентрацією естрадіолу та тестостерону в крові. Відповідно цій залежності виділили I та II підгрупи, в яких на тлі зміненої тривалості міжтічкового періоду у порівнянні з контрольними самицями відбувається компенсаторне збільшення показників компонентів статевої поведінки, особливо процептивного.

Ключові слова: *хронічна тютюнова інтоксикація, естральний цикл, статеві поведінка, процептивний та парувальний компонент, коефіцієнт лордозу.*

Вступ

За даними соціологічного опитування, в Україні спостерігається різке збільшення кількості людей, а особливо дівчат, які не усвідомлюють шкідливість паління «легких» сигарет. Треба зауважити, що ці дослідження стосуються безпосередньо жінок-курців. Проте, віддалені наслідки впливу тютюнопаління легких сигарет та «пасивного» паління на розвиток та становлення поведінкових реакцій нащадків залишаються не вивченими. У наявних публікаціях найбільш висвітлені питання впливу тютюнової інтоксикації матері на зміни у нащадків метаболічних процесів в тканинах і майже відсутні дані цього впливу на поведінку, особливо на статеву (Бабичев, Ельцева, 1984; Кирющенко, Тараховський, 1990; Клещева и др., 1991).

Виходячи з актуальності даної проблеми, метою нашого дослідження було з'ясування віддалених наслідків хронічної інтоксикації тютюновим димом, якому підлягав лише батько, на становлення статевої поведінки нащадків-самиць.

Матеріали та методи дослідження

Дослідження проводилось на щурах популяції Вістар віком 1,5–2 місяці. Тварин утримували в стандартних умовах виварію. Модель залежності від хронічної дії тютюнового диму створювали за допомогою герметичної камери об'ємом 27 літрів, що дозволило обкурювати тварин у вільній поведінці. Тютюновий дим, що утворювався від горіння $\frac{1}{2}$ сигарети «Прилуки» (легкі з вмістом 0,6 мг нікотину та 12 мг смоли), за допомогою спеціально сконструйованої системи дозовано подавався до герметичної камери. У камері одночасно знаходилось 5 тварин протягом 15 хвилин, 5 з яких припадало на нагнітання диму в камеру і 10 – безпосередньо на спостереження за поведінкою тварин. Тварини контрольної групи також знаходились на протязі 15 хвилин у герметичній камері, але не підлягали дії тютюнового диму. Щури обкурювались до парування.

Під час парування було сформовано 2 групи:

– К – контрольна;

– Б – обкурювався лише самець-батько, самиця-мати не обкурювалась.

Підтвердженням того, що батьки-щури підлягали дії тютюнового диму, є вірогідне підвищення в їхній крові вмісту кількості головного метаболіту нікотину в крові – тіоціаніду К (котиніну) у порівнянні з показниками контрольних тварин (відповідно $8,12 \pm 0,5$ мкг/л та $6,18 \pm 0,3$ мкг/л, $P < 0,05$), який визначали спектрофотометричним методом (Giraud, Grillo, 1981).

Для оцінки репродуктивної функції у нащадків-самиць 3-місячного віку, батько яких підлягав дії тютюнової інтоксикації, досліджували естральний цикл (тривалість і фазова структура циклу, довжина тічки та міжтічкового періоду) за допомогою вагінальних мазків за загальноприйнятою методикою (Кабак, 1968).

Дослідження статевої поведінки проводилось в сутінковий час, враховуючи циркадний ритм статевої активності у щурів, при червоному освітленні в спеціальній скляній прямокутній тест-клітці (60×40×30 см). Для нейтралізації орієнтувального рефлексу перед початком дослідження кожній тварині надали можливість двічі по 15 хвилин ознайомитись з тест-кліткою. Через дві хвилини після початку досліду нащадків-самиць у стадії проеструс-еструс підсаджували до кастрованого за загальноприйнятою методикою самця, у якого високий рівень сексуальної активності підтримувався

гормональною стимуляцією (підшкіряні ін'єкції пропіонату тестостерону у дозі 1 мг/кг 0,05%-ого масляного розчину кожного дня). Тестування продовжувалося 15 хвилин.

Реєстрували ряд показників, що характеризували процептивну поведінку самиць, а рівень її активності визначався за сумою величин всіх досліджуваних параметрів, які проявлялись у: наближенні самиці до самця; специфічних коротких, різких, відривчастих стрибках самиці; специфічних стрімких пробіжках самиці; грумінзі; специфічних рухах самиці, що виконані за її ініціативою і які проявляються у розміщенні її тіла на тілі самця або під ним, у штовханні самицею самця лапою або носом; переміщенні самиці за її ініціативою із застосуванням зусиль між стінкою тест-клітки і тілом самця; стрімких пробіжках самиці перед самцем у тих випадках, коли він не звертає на неї уваги (Grant, Mackintosh, 1963).

У якості показника парувальної поведінки самиці використовувався коефіцієнт лордозу, який розраховувався як відношення кількості лордозів до суми садок та інтромісій у статевому партнері (Grant, Mackintosh, 1963; Кабак, 1968).

Після дослідження статевої поведінки у віці 4 місяців нащадків-самиць виводили з експерименту. Шляхом одномоментної декапітації у нащадків-самиць в стадії дієструсу (спокою) було взято периферійну кров на дослідження концентрації гормонів тестостерон (Т) та естрадіол (Е₂). Визначення вмісту цих гормонів у сироватці крові проводилось імуноферментним методом.

Імовірність відмінностей оцінювали за допомогою критерію (t) Стюдента.

Результати досліджень

Для нащадків-самиць контрольної групи був характерний естральний цикл тривалістю 5,9±0,5 днів. Мотиваційний компонент статевої поведінки мав всі ознаки статевого потягу – специфічні рухи, що приваблюють самця, стрімкі пробіжки, стрибки, штовхання лапою та ін. Загальна сума показників цього компоненту становила 66,7±10,3. На протязі всього дослідження у нащадків-самиць контрольної групи спостерігався високий рівень парувального компоненту статевої поведінки, який характеризувався коефіцієнтом лордозу і дорівнював 32,4±10,2 %.

У групі, де тютюновій інтоксикації підлягав лише «батько» (група Б), нащадки-самиці відрізнялись за тривалістю естрального циклу та показниками статевої поведінки від контрольної групи і були розподілені на I та II підгрупи. У нащадків-самиць I підгрупи групи Б (71,4%) тривалість естрального циклу становила 5,1±0,3 днів, що говорить про невірогідну тенденцію до зменшення тривалості естрального циклу у порівнянні з нащадками-самицями контрольної групи (табл. 1).

Таблиця 1.

Показники естрального циклу та статевої поведінки контрольної та експериментальної групи

Групи експерименту	Естральний цикл, дні	Компоненти статевої поведінки	
		процептивна	парувальна, %
К-контроль (n=10)	5,9±0,5	66,7±10,3	32,4±10,2
Б, ♂ палять	I (n=11)	83,7±4,7*	60,1±8,9 *
	II (n=4)	100,5±20,2 *	12,3±4,0 *

Примітка: * – вірогідна різниця у порівнянні з контрольної групою, при P≤0,05.

Статева поведінка нащадків-самиць I підгрупи групи Б відмічається високим проявом всіх показників процептивного та парувального компонентів поведінки. Так, середня кількість проявів процептивного компоненту поведінки була вірогідно більша, ніж у контрольній групі (відповідно 83,7±4,7 та 66,7±10,3, P≤0,05). Коефіцієнт лордозу у нащадків-самиць даної підгрупи, який дорівнював 60,1±8,9 %, також вірогідно більший за коефіцієнт лордозу, що спостерігався у контрольних самиць (32,4±10,2 %, P≤0,05), (табл. 1).

Нащадки-самиці II підгрупи групи Б (28,6%) мали вірогідно подовжений естральний цикл тривалістю 12,5±1,0 днів, ніж у контрольної групи, де він дорівнював 5,9±0,5 днів (P≤0,05) (табл. 1). На тлі збільшеної тривалості естрального циклу спостерігали високий рівень статевого потягу як відносно контрольної групи, так і відносно I підгрупи цієї групи, який склав відповідно 100,5±20,2, 83,7±4,7 та 66,7±10,3 (табл.1). Однак, у нащадків-самиць даної підгрупи вірогідно зменшується коефіцієнт лордозу у порівнянні з контрольною групою (відповідно 12,3±4,0 % та 32,4±10,2 %, P≤0,05) (табл. 1).

Спираючись на той факт, що статеву поведінку – це двокомпонентний акт і цілісне її проведення пов'язано з двома групами гормонів: чоловічими статевими гормонами та жіночими статевими гормонами – естрогенами (Бабичев, Ельцева, 1984; Гладкова, Карпенко, 1992; Чичинадзе, 2004), можна зробити припущення, що у нащадків-самиць експериментальної групи, де обкурювався «батько», у I підгрупі короткотривалий естральний цикл, високий відсоток процептивного компоненту

поведінки та парувальної поведінки стимулюється високим рівнем естрадіолу, який вірогідно більший за рівень, що спостерігається у контрольних тварин (відповідно $0,23 \pm 0,06$ нМ/л, $0,14 \pm 0,01$ нМ/л, $P \leq 0,05$) (табл. 2).

Таблиця 2.

Вміст гормонів у сироватці крові контрольних та експериментальних нащадків-самиць

Горمون		Естрадіол, нМ/л	Тестостерон, нМ/л
Група			
Контроль (n=10)		$0,14 \pm 0,01$	$4,8 \pm 0,24$
Б, ♂ палять	I (n=11)	$0,23 \pm 0,06^*$	$4,87 \pm 0,09$
	II (n=4)	$0,13 \pm 0,02$	$6,15 \pm 0,05^*$

Примітка: * – вірогідність різниці у порівнянні з контрольною групою, при $P \leq 0,05$.

I, навпаки, у II підгрупі на тлі довготривалого естрального циклу високий рівень статевого потягу самиць та малий відсоток парувального компоненту підтримується підвищеною концентрацією чоловічого статевого гормону – тестостерону у порівнянні з контрольними показниками (відповідно $6,15 \pm 0,05$ нМ/л та $4,8 \pm 0,24$ нМ/л, $P \leq 0,05$).

У цьому відношенні інтерес викликає процептивна поведінка нащадків-самиць I та II підгруп групи Б, де вона має високий рівень незалежно від тривалості естрального циклу.

Звертає на себе увагу також той факт, що при даному моделюванні паління лише батька у нащадків-самиць виникають кореляційні зв'язки між концентрацією статевих гормонів у сироватці крові, тривалістю естрального циклу та елементами статевої поведінки. На рис. 1 представлені кореляційні зв'язки між поведінковими та гормональними показниками I та II підгрупи даної Б групи.

Кореляційні плеяди у даній групі обох підгруп багаті елементами та зв'язками, але вони об'єднують не всі показники статевої поведінки з концентрацією статевих гормонів у сироватці крові. У кореляційних зв'язках між підгрупами було виявлено суттєві різниці.

У I підгрупі групи Б основним корелянтом є рівень естрадіолу у крові, який позитивно корелює з показником коефіцієнту лордозу та негативно – з тривалістю естрального циклу (рис. 1). Між концентрацією естрадіолу та статевим потягом кореляційний зв'язок відсутній. Виявлена негативна кореляція між статевим потягом та тривалістю естрального циклу.

Для II підгрупи групи Б основний корелянт – це концентрація тестостерону у крові, який має позитивну кореляцію з показниками тривалості естрального циклу та статевим потягом, які між собою теж позитивно корелюють. Негативна кореляція існує між концентрацією тестостерону, коефіцієнтом лордозу та тривалістю естрального циклу. Але у даній підгрупі наявна негативна кореляція між вмістом естрадіолу та тестостерону у крові (рис. 1).

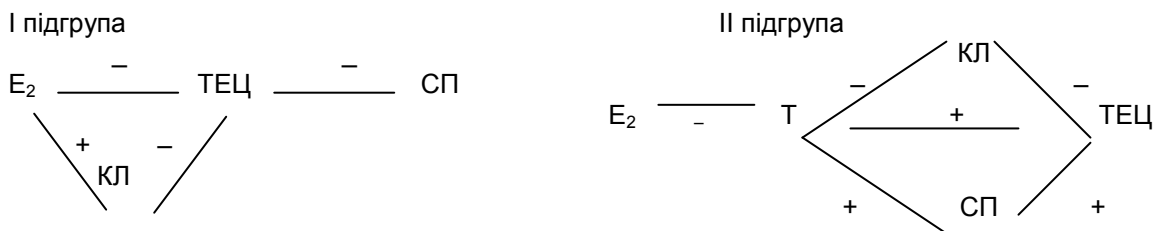


Рис. 1. Кореляційні зв'язки між тривалістю естрального циклу, показниками статевої поведінки та концентрацією гормонів у нащадків-самиць експериментальної групи Б

«+» – позитивний зв'язок, «–» – негативний зв'язок; E₂ – естрадіол, Т – тестостерон, КП – коефіцієнт лордозу, ТЕЦ – тривалість естрального циклу, СП – статевий потяг.

Висновки

- У більшості частини нащадків-самиць експериментальної групи Б спостерігали тенденцію до зменшення тривалості естрального циклу у порівнянні з показниками нащадків-самиць контрольної групи, а у меншій частині – її вірогідно значне збільшення, що дозволило розділити тварин на дві підгрупи.
- У I підгрупі нащадків-самиць групи, де обкурювався лише «батько» (Б), на тлі зменшеного міжткочкового періоду та збільшеної концентрації естрадіолу рівень компенсації статевої поведінки спостерігається у вигляді активації і мотиваційного, і парувального компонентів.
- У нащадків-самиць II підгрупи експериментальної групи Б відмічається суттєве збільшення тривалості естрального циклу, збільшення рівня процептивного компоненту, що співвідноситься з

пригніченням функціонування парувального компоненту статевої поведінки. Виявлені зміни призводять до значного зменшення такого важливого показника, як коефіцієнт лордозу на тлі збільшеної концентрації тестостерону в крові.

Список літератури

- Бабичев В.Н., Ельцева Т.В. Половые гормоны, половая дифференцировка и половое поведение // Успехи соврем. биол. – 1984. – Т.98, вып.3. – С. 431–445.
- Гладкова А.И., Карпенко Н.А. Влияние тестостерона и дигидротестостерона на половое поведение крыс-самок // Успехи физиологических наук. – 1992. – Т.23, №1. – С. 103–119.
- Кабак Я.М. Практикум по эндокринологии. Основные методы экспериментально-эндокринологических исследований. – М.: Изд-во МГУ, 1968. – 276с.
- Кирющенков А.П., Тараховский М.Л. Влияние лекарственных средств, алкоголя и никотина на плод. – М.: Медицина, 1990. – С. 244–254.
- Клещева Р.П., Северина Н.М., Крюков Э.Л. и др. Эмбриотоксическое, гонадотоксическое и тератогенное воздействие табачного дыма // Тез. докл. Междунар. симпоз. «Проблемы токсикологии и прикладной экологии». – Пермь, 1991. – С. 124–125.
- Чичинадзе К. Механизмы регуляции полового поведения // Проблемы эндокринологии. – 2004. – Т.50, №1. – С. 47–48.
- Giraud G., Grillo C. Direct spectrophotometric determination of thiocyanate in serum and urine with a continuous-flow analyzer // Analytica Chimica Acta. – 1981. – Vol.128. – P. 169–175.
- Grant E.G., Mackintosh J.H. A comparison of the social postures of the some common laboratory rodents // Behavior. – 1963. – Vol.22. – P. 246–259.

Отдаленные последствия табакокурения отца на половое поведение потомства-самок О.В.Колтунова, Т.Е.Комисова

В проведенном эксперименте было показано, что хроническая табачная интоксикация табачным дымом отца приводит к разнонаправленным влияниям на становление репродуктивной функции, полового поведения и гормонального статуса потомства-самок. У потомства-самок экспериментальной группы, где табачной интоксикации подвергался только отец, прослеживается связь между длительностью эстрального цикла, процептивным компонентом полового поведения, коэффициентом лордоза и концентрацией эстрадиола и тестостерона в крови. Соответственно этой зависимости выделили I и II подгруппы, в которых на фоне измененной продолжительности межтечкового периода по сравнению с контрольными самками происходит компенсаторное увеличение показателей полового поведения, особенно процептивного.

Ключевые слова: *хроническая интоксикация табачным дымом, эстральный цикл, половое поведение, процептивный и спаривательный компонент, коэффициент лордоза.*

Future of parent's tobacco smoke on sex behavior of female offspring O.V.Koltunova, T.E.Komisova

The effects of "father's" chronic smoke intoxication on reproductive function and sex behavior of the female offspring have been studied. The female offspring of the experimental group demonstrated some interdependence between the duration of their oestrous cycle, the proceptual component of sex behavior, the coefficient of lordosis and estradiol and testosterone concentrations in blood when compared with controls. According to this dependence the female offspring were divided in two subgroups.

Key words: *chronic smoke intoxication, oestrous cycle, sex behavior, proceptual and cooperative component, coefficient of lordosis.*

Представлено С.О.Шаповаловим
Рекомендовано до друку В.В.Мартиненко