

4. Путилин Н. И., Чимисов Ю. М., Геращенко О. А., Карпенко В. Г., Горбань Е. Н., Хрипко П. Л. Термoeлектрический дифференциальный микрокалориметр для медико-биологических исследований. Авторское свидетельство № 298841 от 4.I.1971 (по заявке № 1389419/31—16).
5. Яковлев Н. Н. Влияние тренировки и биологически активных веществ на углеводный обмен и окислительные процессы при мышечной деятельности при различных температурных условиях.— Физиол. ж. СССР, 1969, 55, 8, 1035.
6. Aubert X. M. Structure et physiologie muscle strie. I. Le mecanisme contractile in vivo: aspects mecaniques et thermiques.— J. Physiol. (F), 1956, 48, 105.
7. Gilbert C., Kretzschmar K. M., Wilkie D. R., Woledge R. C. Le bilan energetique pendant la contraction musculaire.— J. Physiol. (F), 1969, 61, Suppl. 2, 299.
8. Godfraind-de Becker A. Effect de l'iodure, potentiante de la seconsse du titanus.— Arch. Int. Physiol., 1968, 76, 1, 161.
9. Hartree W., Hill A. V., The recovery heat production of muscle.— J. Physiol. (L), 1922, 56, 367.
10. Hill A. V. The heat of shortening and dynamic constant of muscle—Proc. Roy. Soc. (B) 1938, 126, 136.
11. Hill A. V. The variation of total heat production in a twitch with velocity of shortening.— Proc. Roy. Soc. (B) 1964, 159, 596.
12. Kumudavalli I., Kurumuri S. S., Surendranath R. G. Levels of oxidative enzyme activity during recovery of fatigued frog muscle.— Indian J. exp. Biol. 1967, 5, 3, 178.
13. Star I. Units for the expression of both static and dynamic work in similar terms and their application to weight-lifting experiments.— J. Appl. Physiol. 1951, 4, 1, 21.
14. Woledge R. C. Heat production and energy liberation in the early part of a muscular contraction.— J. Physiol. (L) 1963, 166, 211.

Кафедра нормальної фізіології
Київського медичного інституту

Надійшла до редакції
11.II 1976 р.

УДК 612.35:616.36

П. С. Лященко

ЗМІНИ ЖОВЧОУТВОРЕННЯ У ТЕЛЯТ ПІД ВПЛИВОМ СОЛЯНОКИСЛОГО ЕФЕДРИНУ

У вивченні впливу на жовчоутворення центральної нервової системи і периферичних нервів поряд з іншими (подрознення і перерізка нервів і спинного мозку на різних рівнях, подразнення і видалення окремих ділянок кори або інших ділянок центральної нервової системи, метод умовних рефлексів) значне місце посідає фармакологічний метод. Більшість досліджень по вивченню залежності жовчоутворення від нервової системи були проведені на дрібних лабораторних тваринах і собаках. Лише в останні десятиріччя в літературі з'явилися дані про вплив центральної і вегетативної нервової системи на рівень жовчоутворення і якісний склад жовчі у жуйних тварин [1—5, 8, 10, 11]. Значні відмінності в анатомічній будові травного тракту і його видовому пристосуванню до характеру годівлі у жуйних тварин і собак не дозволяють особливості секреції жовчі, встановлені на лабораторних тваринах, переносити на велику рогату худобу.

Ми вивчали зміни жовчоутворення та якісного складу жовчі у телят під впливом солянокислого ефедрина, який змінює функціональний стан центральної та вегетативної нервової системи.

Методика досліджень

Досліди тривалістю 6 год провадили на чотирьох бичках 5—20-місячного віку з хронічними фістулами жовчного міхура і дванадцятипалої кишки при перерізаній загальній жовчній протоці [4]. Після встановлення фоновому періоду (2 год) тваринам підшкірно вводили 0,0002—0,0009 г/кг солянокислого ефедрина, після чого протягом 4 год спостерігали ті чи інші зміни жовчоутворення. Вміст холатів, холестерину, білірубину, кальцію і сухого залишку в жовчі визначали щогодини. Зміни динаміки жовчоутворення і якісного складу жовчі після введення телят розчину солянокислого ефедрина давали підставу оцінювати активність печінкових клітин. Цифровий матеріал оброблений методами варіаційної статистики [6].

Результати

В дослідях із застосуванням на жовчоутворення у телят. В бі тваринам препарату секреція ж була на 1 год після введення тє ливаючись, залишалася підвище нижче вихідного рівня) на 2 і 3 в третіх — підвищена секреція на 2 год і наприкінці досліду.

Вплив солянокислого ефедрина

Час доби, год	Умови дос
10 ⁰⁰ —11 ⁰⁰	Контрол Дослід р
11 ⁰⁰ —12 ⁰⁰	Контрол Дослід р
12 ⁰⁰ —13 ⁰⁰	Контрол Дослід р
13 ⁰⁰ —14 ⁰⁰	Контрол Дослід р

Час доби, год	Умови
10 ⁰⁰ —11 ⁰⁰	Кон Дос р
11 ⁰⁰ —12 ⁰⁰	Кон Дос р
12 ⁰⁰ —13 ⁰⁰	Кон До р
13 ⁰⁰ —14 ⁰⁰	Ко До р

Поряд із змінами рі жовчі, що виділялася на дослідях порівняно з контр у ній холатів, холестерину, вміст холестерину в жовчі, рину, був дещо менший, н чоутворення було тільки кількість холатів і сухого

шенко О. А., Карпенко В. Г., трический дифференциальный микро-
едований. Авторское свидетельство
16).

огически активных веществ на угле-
мышечной деятельности при различ-
Р, 1969, 55, 8, 1035.

strie. I. Le mecanisme contractile
ysiol. (F), 1956, 48, 105.

e D. R., Woledge R. C. Le bilan
J. Physiol. (F), 1969, 61, Suppl. 2,

re, potentiature de la seconsse du

duction of muscle.—J. Physiol. (L),

ic constant of muscle.—Proc. Roy.

n in a twitch with velocity of shor-

ndranath R. G. Levels of oxi-
frog muscle.—Indian J. exp. Biol.

nd dynamic work in similar terms
—J. Appl. Physiol. 1951, 4, 1, 21.

eration in the early part of a mus-

Надійшла до редакції
11.II 1976 р.

ПІД ВПЛИВОМ ДРИНУ

нервової системи і периферич-
рів і спинного мозку на різних
або інших ділянок центральної
е посідає фармакологічний ме-
жоутворення від нервової сис-
х і собаках. Лише в останні
альної і вегетативної нервової
у жуйних тварин [1—5, 8, 10,
акту і його видовому присто-
е дозволяють особливості сек-
реносити на велику рогату

у жовчі у телят під впливом
ан центральної та вегетатив-

бичках 5—20-місячного віку
ї кишки при перерізаній за-
о періоду (2 год) тваринам
прину, після чого протягом
холатів, холестерину, білі-
ини. Зміни динаміки жовчо-
чину солянокислого ефедрин-
н. Цифровий матеріал об-

Результати досліджень та їх обговорення

В дослідях із застосуванням ефедрину не спостерігалась стабільність його впливу на жовчоутворення у телят. В більшій частині дослідів через 10—15 хв після введення тваринам препарату секреція жовчі збільшувалась. Найбільш високою секреція жовчі була на 1 год після введення телятам ефедрину, після чого в одних випадках вона, коливаючись, залишалась підвищеною до кінця дослідів, в інших — знижувалась (навіть нижче вихідного рівня) на 2 і 3 год з дальшим посиленням жовчоутворення і, нарешті, в третій — підвищена секреція жовчі протягом 1 і 3 год змінювалася її пригніченням на 2 год і наприкінці дослідів.

Вплив солянокислого ефедрину на рівень жовчоутворення і хімічний склад жовчі у телят ($M \pm m$)

Час доби, год	Умови дослідів	Кількість жовчі	Холати	Холестерин
		мл/кг	мг/кг	мг/кг
10 ⁰⁰ —11 ⁰⁰	Контроль	3,38±0,41	43,38±4,82	15,61±2,19
	Дослід	5,00±0,48	73,42±6,43	18,56±1,59
	p	<0,01	<0,01	>0,05
11 ⁰⁰ —12 ⁰⁰	Контроль	3,51±0,46	34,42±3,08	16,44±2,33
	Дослід	4,30±0,41	78,72±3,08	15,82±1,33
	p	>0,05	<0,001	>0,05
12 ⁰⁰ —13 ⁰⁰	Контроль	3,22±0,34	41,98±3,51	15,26±2,49
	Дослід	4,53±0,49	87,50±7,43	18,46±1,48
	p	<0,05	<0,001	>0,05
13 ⁰⁰ —14 ⁰⁰	Контроль	3,39±0,30	36,67±3,82	15,51±2,11
	Дослід	4,43±0,40	81,26±7,11	17,35±1,54
	p	>0,05	<0,001	>0,05

Час доби, год	Умови дослідів	Білірубін	Кальцій	Сухий залишок
		мг/кг	мг/кг	мг/кг
10 ⁰⁰ —11 ⁰⁰	Контроль	0,100±0,011	0,353±0,017	68,99±7,84
	Дослід	0,146±0,013	0,397±0,041	96,40±6,67
	p	<0,05	>0,05	<0,05
11 ⁰⁰ —12 ⁰⁰	Контроль	0,105±0,013	0,356±0,024	54,66±8,81
	Дослід	0,124±0,008	0,377±0,024	98,59±7,19
	p	>0,05	>0,05	<0,01
12 ⁰⁰ —13 ⁰⁰	Контроль	0,127±0,012	0,378±0,034	63,83±7,90
	Дослід	0,141±0,011	0,379±0,028	109,61±7,46
	p	>0,05	>0,05	<0,01
13 ⁰⁰ —14 ⁰⁰	Контроль	0,130±0,009	0,366±0,021	55,34±7,23
	Дослід	0,151±0,014	0,370±0,036	103,60±9,14
	p	>0,05	>0,05	<0,01

Поряд із змінами рівня жовчосекреторного процесу змінювався і якісний склад жовчі, що виділялася на фоні дії ефедрину. Дані таблиці свідчать про те, що в цих дослідях порівняно з контролем збільшувалась як кількість жовчі, так і загальний вміст у ній холатів, холестерину, білірубину, кальцію і сухого залишку. Правда, загальний вміст холестерину в жовчі, що виділялася протягом 2 год після введення телятам ефедрину, був дещо менший, ніж у контролі. Статистично вірогідним збільшення рівня жовчоутворення було тільки на 1 і 3 год після введення тваринам препарату. Загальна кількість холатів і сухого залишку в жовчі статистично істотно збільшувалась протя-

гом усього дослідів, а вміст білірубину — тільки протягом 1 год після введення телятам ефедрину. Зміни загального вмісту холестерину і кальцію в жовчі цих дослідів були невірогідними.

В контрольних дослідів за 4 год в перерахунку на 1 кг ваги тварин виділялось: жовчі — $13,50 \pm 1,04$ мл, холатів — $156,47 \pm 8,83$ мг, холестерину — $61,83 \pm 6,08$ мг, білірубину — $0,463 \pm 0,047$ мг, кальцію — $1,465 \pm 0,129$ мг і сухого залишку — $249,71 \pm 24,68$ мг. Для дослідів, в яких ефедрин стимулював жовчоутворення, такі показники становили відповідно: $18,27 \pm 1,82$ мл, $328,00 \pm 33,62$ мг, $70,20 \pm 4,58$ мг, $0,563 \pm 0,062$ мг, $1,531 \pm 0,099$ і $411,41 \pm 25,32$ мг. Отже, ефедрин статистично вірогідно збільшував секрецію жовчі ($p < 0,05$) загальний вміст у ній холатів ($p < 0,001$) і сухого залишку ($p < 0,01$), а збільшення вмісту холестерину, білірубину і кальцію було статистично невірогідним.

В меншій частині дослідів ефедрин гальмував секрецію жовчі. Цікаво, що в одних випадках гальмування жовчоутворення спостерігалось через 5—10 хв після введення тварині препарату і тривало протягом 3 год дослідів, в інших — мало місце незначне посилення секреції жовчі протягом 1 год, після чого воно змінювалось низьким рівнем жовчної секреції протягом 2 год. Наприкінці дослідів в більшості випадків жовчоутворення посилювалось, однак не завжди до вихідного рівня.

Поряд із зниженням секреції жовчі спостерігалось зменшення загального вмісту в ній органічних і мінеральних речовин. Так, за 4 год в дослідів з гальмівним ефектом від введення ефедрину у телят в перерахунку на 1 кг живої ваги виділялось $7,09 \pm 0,21$ мл жовчі, в якій містилося $132,97 \pm 7,68$ мг холатів, $51,18 \pm 3,29$ мг холестерину, $0,368 \pm 0,028$ мг білірубину, $0,728 \pm 0,31$ мг кальцію і $203,66 \pm 8,63$ мг сухого залишку. Порівнюючи ці дані з такими ж показниками контрольних дослідів, легко зазначити, що в меншій частині випадків ефедрин гальмував жовчоутворення як кількісно, так і якісно. Статистично вірогідним було тільки зниження секреції жовчі ($p < 0,001$) і зменшення в ній загального вмісту кальцію ($p < 0,01$), а останні досліджувані нами показники змінювались невірогідно. Це свідчить про те, що в дослідів з гальмівним жовчоутворювальним ефектом ефедрин більше впливав на фільтраційні процеси в печінці, ніж на виділення з жовцю холатів, холестерину, білірубину і сухого залишку.

Отже, наші дослідів показали, що ефедрин змінює процес утворення і виділення жовчі у молодняка великої рогатої худоби. Неоднакові результати досліджень — в одних випадках підвищення, в інших — зниження секреції жовчі, одержані в дослідів із застосуванням цього препарату на одній і тій же тварині або ж на різних тваринах, свідчать, що під впливом ефедрину здійснюється складна перебудова діяльності печінкових клітин. В основі такої перебудови, очевидно, лежить перш за все вплив нервового механізму. Ефедрин інактивує аміноксидазу, довше зберігаючи симпатин. Характер очікуваних після введення тварині препарату змін жовчоутворення залежить від таких факторів: здатності ефедрину впливати на центральну нервову систему і на симпатичну іннервацію; цей вплив залежить і від вихідного функціонального стану нервових клітин і гепатоцитів, від дози введеної речовини і індивідуальної чутливості тварин до препарату.

Так, ефедрин в дозі $0,0004$ г/кг у бичка Сокола в одному досліді підвищив жовчоутворення на 24,7%, в іншому — загальмував його на 16,07%; цей препарат в дозі $0,00025$ г/кг у цієї ж тварини зменшив секрецію жовчі на 21,2%, а в дозі $0,0007$ г/кг — істотно її не змінив. Це свідчить, що ефедрин в однакових дозах у тієї ж тварини в різних дослідів, при відмінних функціональних станах нервової системи викликав протилежні за своїм характером зміни секреції жовчі у телят. Не завжди величину стимулюючого ефекту можна поставити в пряму залежність від дози подразника. Ми гадаємо, що однакова доза препарату у різних тварин і навіть у однієї і тієї ж тварини може виявитися гальмівною або стимулюючою щодо жовчоутворення залежно від вихідного стану нервової системи.

Жовчовидільний ефект після введення телятам ефедрину, можливо, слід розглядати в зв'язку з його здатністю збуджувати центральну нервову систему і впливати на адренореактивні субстанції печінки. Вірогідно, що в дослідів з підвищенням жовчоутворення здійснювався стимулюючий вплив препарату на центральну нервову систему, внаслідок чого жовчовидільна функція печінки посилюлась; коли ефедрин, завдяки інактивації аміноксидази, підвищував тонус симпатичної іннервації, спостерігалось зниження активності гепатоцитів і зменшення жовчовиділення. Ці припущення узгоджуються з даними Скакуна [7], який спостерігав чітко визначену жовчогінну дію з посиленням синтезу холатів у печінці собак при переважному впливі ефедрину на центральну нервову систему і таке ж чітке гальмування секреції жовчі при його дії на симпатикус.

Статистично вірогідні посилення і гальмування жовчотворного процесу, а також зміни хімічного складу жовчі, особливо вмісту в ній холатів, одержані в наших дослідів і експериментах Скакуна [7] на собаках, свідчать, що ефедрин може не тільки стимулювати жовчоутворення, але й гальмувати його, викликаючи при цьому більш-менш значні зміни якісного складу жовчі.

Інтенсивна секреція жовчі могла підтримуватись збільшенням кров'яного тиску, оскільки з підвищенням кислотності моторики і прискорювати евакуацію жовчі.

Щодо ролі гемодинамічних факторів в жовчоутворенні, то в дослідів, можна припустити, що підвищення кров'яного тиску шляхом введення адреналіну, можливо, мало певне значення, оскільки нам ефедрин кров'яний тиск не змінював, а жовчоутворення та хімічний склад жовчі змінювались також безпосередньою дією ефедрину, проте це питання потребує

Ефедрин істотно змінює характер цих змін визначається впливом симпатичну іннервацію; не виділено препарату та індивідуальності функції печінки є свідоцтвом гальмування жовчоутворення, а гальмування жовчоутворення нусу симпатичної іннервації і кровоносних судин симпатикусу.

1. Костина Т. Е. К вопросу выделения. — Уч. зап. Каза.
2. Лященко П. С. До питання про вплив ефедрину на функцію печінки. — Фізіол. журн. АН УРСР, 1974, 50, 1, 10.
3. Лященко П. С. Роль ефедрину в сб.: Исследования в области физиологии и фармакологии. — Киев, 1974, 85, II, 67—70.
4. Лященко П. С. О влиянии эфедрина на функцию печени. — Тр. УСХА, 1974, 85, II, 67—70.
5. Михалина В. А. Желудочек. — Автореф. дис., М., 1962.
6. Плехинский Н. А. Б. — Тр. научн. конф. г. Киев, 1974, 85, II, 67—70.
7. Скакун Н. П. Нейрогуморальный механизм регуляции функции печени. — Тр. научн. конф. г. Киев, 1974, 85, II, 67—70.
8. Тихонов П. Т. Нервно-гуморальный механизм регуляции функции печени. — Материалы научн. конф. г. Киев, 1974, 85, II, 67—70.
9. Шарапов Н. И. Фармакология. — Киев, 1974, 85, II, 67—70.
10. Ярослав С. Ю., Лященко П. С. О влиянии эфедрина на функцию печени. — Тезисы доп., Киев, 1974, 85, II, 67—70.
11. Ярослав С. Ю., Лященко П. С. О влиянии эфедрина на функцию печени. — Вісник сільськогосподарської науки, 1974, 85, II, 67—70.

Інститут фізіології
Київського університету

УДК 612.46.014.45:612.13

М. Ф. Трапезни
Г. Г. Бородулі

ВПЛИВ УЛЬТРАЗВУКУ НА ФУНКЦІЮ ПЕЧІНКИ

Останнім часом ультразвукове дослідження печінки широко застосовується в клінічній практиці. Ультразвукові хвилі на нервових структурах недостатньо висвітлені в літературі.