

THE THYMOSTIMULIN INFLUENCE ON THYMIC SERUM ACTIVITY AND EXPRESSION OF E-RECEPTOR BY LYMPHOCYTES OF GUINEA-PIGS UNDER CONDITIONS OF LATE THYMECTOMY

Yu. A. Grinevich, F. V. Filchakov, E. G. Gomberg

The preparation of biologically active thymus factors which influence the level of thymic serum activity and content of E-rosette-forming cells (E-RFC) in blood, spleen and lymph nodes has been studied in the experiments on thymectomized guinea-pigs. It is determined that thymectomy is determined to involve disappearance of FTS from circulation and a decrease of E-RFC in lymphoid organs. Injection of thymostimulin into thymectomized animals increases of the E-RFC number by means of TSA induction.

Research Institute of Roentgenology, Radiology and Oncology,
Ministry of Public Health, Ukrainian SSR, Kiev

1. Гриневич Ю. А., Никольский И. С., Титоренко Л. А., Селезнева Т. Н. Содержание тимического сывороточного фактора и чувствительность лимфоцитов периферической крови к тимостимулину, левамизолу и теофиллину при предраковых заболеваниях и раке молочной железы // Иммунология.— 1982.— № 5.— С. 48—51.
2. Гриневич Ю. А., Никольский И. С., Титоренко Л. А., Кононенко Н. Г. Угнетение эндокринной функции тимуса и изменение свойств плазматической мембраны лимфоцитов при химиотерапии системных онкологических заболеваний у детей // Вопр. онкологии.— 1983.— 29, № 5.— С. 23—25.
3. Гриневич Ю. А., Никольский И. С., Овсиенко В. В., Черненко О. Д. Особенности биологической активности некоторых фракций экстракта тимуса // Физиол. журн.— 1982.— 28, № 6.— С. 741—745.
4. Гриневич Ю. А., Бебешко В. Г., Никольский И. С. и др. Эндокринная функция тимуса и некоторые маркерные характеристики лимфоцитов периферической крови при лимфопролиферативных заболеваниях у детей // Педиатрия.— 1985.— № 8.— С. 35—37.
5. Гриневич Ю. А., Никольский И. С. Гуморальные факторы тимуса и перспективы их применения в онкологии // Эксперим. онкология.— 1982.— 4, № 5.— С. 10—16.
6. Никольский И. С., Гриневич Ю. А., Селезнева Т. Н., Бендюг Г. Д. Индукторная активность гуморальных факторов тимуса, спленина и левамизола // Иммунология.— 1985.— № 4.— С. 44—48.
7. Bach J. F., Dardenne M. Studies on thymus products. II Demonstration and characterization of a circulating thymic hormone // Immunology.— 1973.— 25.— P. 353—366.
8. Divakaran S., Waugel A. G. Characterization of human mononuclear cell fractions separated on the basis of theophylline sensitivity of E-rosette forming ability // Immunobiology.— 1983.— 165.— P. 500—507.
9. Hayward A. R., Graham L. Increased E-rosette formation by foetal liver and spleen cells incubated with theophylline // Clin. Exp. Immunol.— 1976.— 23, N 2.— P. 279—284.
10. Scheid M. P., Hoffmann M. K., Komuro K. et al. Differentiation of T-cells induced by preparation from thymus and by nonthymic agents // J. Exp. Med.— 1973.— 138, N 4.— P. 1027—1032.
11. Schultof R. S., Goldstein A. L. Thymosin and the endocrine thymus // Adv. Intern. Med.— 1977.— 22.— P. 121—143.
12. Stadeler M. J., Bishop G., Wortis H. H. Rosette formation by guinea pig thymocytes and derived lymphocytes with rabbit red cells // J. Immunol.— 1973.— 111, N 6.— P. 1834—1837.
13. Low T. L. K., Goldstein A. L. Thymosins: Structure, function and therapeutic applications // Thymus.— 1984.— 6, N 1/2.— P. 27—42.

Киев. рентгено-радиол. и онкол. ин-т Поступила 07.02.87
М-ва здравоохранения УССР

УДК 612.438.4:612.018.41

Ранние изменения накопления радиоактивной глюкозы в тимусе новорожденных крыс после однократного введения тимозина

Н. А. Волошин, В. А. Малыжев

Успешное исследование свойств и механизмов действия иммунологически активных пептидов тимуса вызывает все более широкое применение их в клинической практике [2, 3, 8, 18]. Одним из наиболее изученных

является препарат тимштейном. Описаны изменения в периферии введения тимозина тимения, возникающие сроки после применения изучены недостаточно водный обмен в клетке этих вопросов и перестройки иммунной работы — изучение реакции в тимусе новорожденного.

Методика

Изучены морфологические 15 животным вводили по принятым методом [14]. ³H]-глюкозу (0,2 МБк/г) дали через 20, 45 мин, 1,5 графы готовили по общему типу «М». В препаратах, рен восстановленного сервеществе. Результаты исс

Результаты и их обсу

Через 20 мин после ружены только над с тимуса интактных жи и в коре интактных х фонового. Через 45 м метка четко определется преимущественно над эпителиоретикул цитами и эндотелиал

Рис. 1. Накопление Д-³H]-глюкозы через 45 м после введения в мозгов слое тимуса интактного ж вотного:

1 — эпителиоретикулоциты, капиллярующие радиоактивную глюкозу; 2 — эпителиоретику циты без признаков накопления Гистоавтограф. Окраска гемаксилин-эозином. X700.

ными клетками сосуда графы локализуется мозгового слоя статическую, чем корковые эпителии радиоактивной не выявлено. Обращающимися активированстве тимуса обеих гра накопление глюкозы тактных животных. Глоцитами, их скоплен

ACTIVITY

ЕСТОМУ

influence the level of thymic (C) in blood, spleen and lymph of guinea-pigs. It is determined of FTS from circulation and a thymostimulin into thymectomized thymus.

гугу.

Селезнева Т. Н. Содержание тимуса лимфоцитов периферических при предраковых заболеваниях. — № 5. — С. 48—51.

Кононенко Н. Г. Угнетение тимуса тимоматической мембраны лимфоцитов у детей // Вопр.

Черненко О. Д. Особенности тимуса // Физиол. журн. —

Эндокринная функция тимуса периферической крови // Педиатрия. — 1985. — № 8. —

тимуса и перспективы их исследования. — № 4. — С. 10—16.

Бендиг Г. Д. Индукторная тимуса и левамизола // Иммуноло-

II Demonstration and characterization of mononuclear cell fractions by rosette forming ability // Im-

mon by foetal liver and spleen. — 1976. — 23, N 2. — P. 279—

entiation of T-cells induced by // J. Exp. Med. — 1973. — 138,

ocrine thymus // Adv. Intern.

tion by guinea pig thymocytes immunol. — 1973. — 111, N 6. —

nction and therapeutic applica-

Поступила 07.02.87

тимуса

тимуса

тимуса

тимуса

тимуса

тимуса

тимуса

тимуса

является препарат тимозин (фракция-5), выделенный в 1972 г. Гольдштейном. Описаны морфологические, биохимические, иммунологические изменения в периферических лимфоидных органах после многократного введения тимозина тимэктомированным и взрослым животным. Изменения, возникающие непосредственно в тимусе новорожденных в ранние сроки после применения биологически активных веществ из тимуса, изучены недостаточно. Не освещен вопрос о влиянии тимозина на углеводный обмен в клеточных элементах вилочковой железы. Исследование этих вопросов имеет важное значение для понимания процессов перестройки иммунной системы в дальнейшем. Поэтому цель настоящей работы — изучение ранних изменений накопления радиоактивной глюкозы в тимусе новорожденных крыс после однократного введения тимозина.

Методика

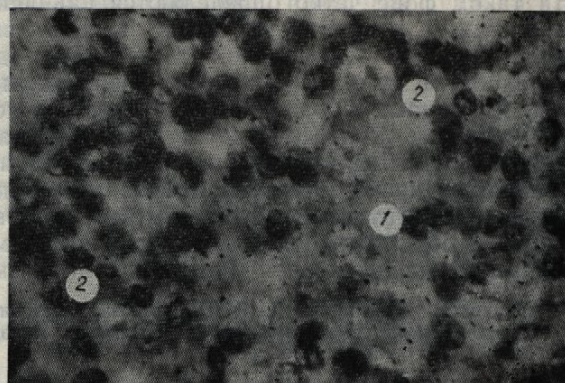
Изучены морфологические особенности тимусов 30 новорожденных крыс. В 12 ч дня 15 животным вводили подкожно тимозин (фракция-5; по 50 мкг), полученный общепринятым методом [14]. Спустя 6 ч опытным и интактным животным вводили Д-[6-³H₂]-глюкозу (0,2 МБк/г; объемная активность 144 ГБк/к...л). Забор кусочков проводили через 20, 45 мин, 1,5; 3; 6 ч после введения радиоактивной глюкозы. Гистоавтографы готовили по общепринятой методике [4], используя отечественную эмульсию типа «М». В препаратах, окрашенных гематоксилин-эозином, подсчитывали число зерен восстановленного серебра на единице площади отдельно в корковом и мозговом веществе. Результаты исследования обрабатывали методами вариационной статистики.

Результаты и их обсуждение

Через 20 мин после введения Д-[6-³H₂]-глюкозы гистоавтографы обнаружены только над сосудами и эпителиоретикулоцитами мозгового слоя тимуса интактных животных. В тимусе опытных животных, так же, как и в коре интактных животных, число гистоавтографов не отличается от фонового. Через 45 мин метка четко определяется преимущественно над эпителиоретикулоцитами и эндотелиаль-

Рис. 1. Накопление Д-[6-³H₂]-глюкозы через 45 мин после введения в мозговом слое тимуса интактного животного:

1 — эпителиоретикулоциты, накапливающие радиоактивную глюкозу; 2 — эпителиоретикулоциты без признаков накопления. Гистоавтограф. Окраска гематоксилин-эозином. X700.



ными клетками сосудов в обоих слоях тимуса. Единичные гистоавтографы локализованы над лимфоцитами. Эпителиоретикулоциты мозгового слоя статистически достоверно активнее накапливают глюкозу, чем корковые эпителиальные клетки (таблица). Различий в накоплении радиоактивной глюкозы в тимусе интактных и опытных животных не выявлено. Обращает на себя внимание отсутствие метки над единичными активированными эпителиоретикулоцитами в мозговом веществе тимуса обеих групп (рис. 1). Спустя 1,5 ч отмечается дальнейшее накопление глюкозы в коре и особенно мозговом веществе тимуса интактных животных. Гистоавтографы определяются над эпителиоретикулоцитами, их скоплениями и лимфоцитами, расположенными около них.

Количество гистоавтографов в коре тимуса опытных и интактных животных не отличается (см. таблицу). В мозговом веществе тимуса опытных крыс статистически достоверно снижается накопление глюкозы. Через 3 ч после введения изотопа наблюдается максимальное накопление его в обоих слоях органа. Однако, если в корковом слое у опытных животных число автографов выше, чем у интактных, то в мозговом — наоборот (см. таблицу). Число зерен серебра на единицу

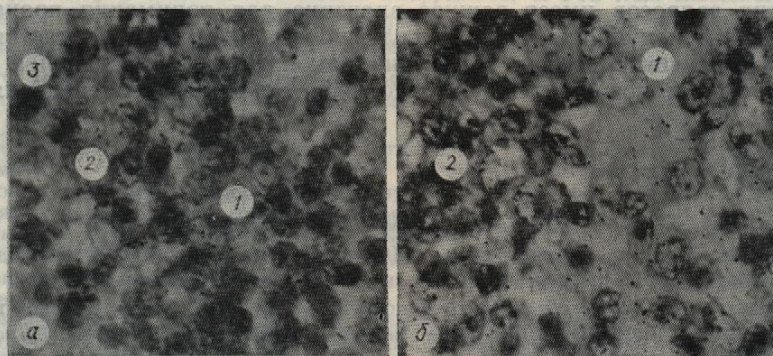


Рис. 2. Накопление Д-[6-³H₂]-глюкозы через 3 ч после введения в корковом (а) и мозговом (б) слоях тимуса интактного животного:

1 — гистоавтографы над эпителиоретикулоцитами; 2 — гистоавтографы над лимфоцитами; 3 — капсула органа. Гистоавтографы. Окраска гематоксилин-эозином. $\times 630$.

площади мозгового вещества тимуса животных, получивших тимозин, статистически достоверно ниже, чем у интактных. Восстановленные зерна серебра диффузно распределены по всей площади коркового и мозгового слоев над эпителиоретикулоцитами и лимфоцитами (рис. 2). На таком фоне четко определяются единичные эпителиоретикулоциты и их мелкие скопления без метки, которых визуальнo больше в тимусе опытных крыс. Характерно, что только у одного опытного животного выявлены мелкие эпителиальные фолликулы, которые определяются у всех интактных новорожденных. Через 6 ч после введения радиоактивной глюкозы резко снижается число гистоавтографов в обоих слоях тимуса. Характер распределения метки не изменяется. В коре тимуса у опытных крыс число автографов на единицу площади сохраняется выше, чем у интактных животных, а в мозговом слое — ниже (см. таблицу). В обеих группах число автографов в мозговом слое больше, чем в коре. В пределах слоя распределение метки диффузное. По-прежне-

Интенсивность включения Д-[6-³H₂]-глюкозы клеточными элементами коркового и мозгового слоев тимуса опытных и интактных новорожденных крыс, число зерен серебра ($X \pm S_x$)/усл. ед. площади

Группа новорожденных животных	Время после введения Д-[6- ³ H ₂]-глюкозы				
	20 мин	45 мин	1 ч 30 мин	3 ч	6 ч
Корковый слой тимуса					
Опытная	Уровень фона	4,11 $\pm$ 0,64	9,40 $\pm$ 0,92	50,80 $\pm$ 5,38*	16,73 $\pm$ 1,01*
Интактная	1,93 $\pm$ 0,17	3,67 $\pm$ 0,50	9,20 $\pm$ 1,51	37,33 $\pm$ 7,22	12,70 $\pm$ 1,22
Мозговой слой тимуса					
Опытная	Уровень фона	15,27 $\pm$ 0,50	22,87 $\pm$ 1,18*	63,33 $\pm$ 0,42*	29,27 $\pm$ 1,26
Интактная	11,13 $\pm$ 1,43	16,27 $\pm$ 0,37	29,47 $\pm$ 1,85	75,47 $\pm$ 1,26	33,67 $\pm$ 3,78

* Различия между сравниваемыми значениями статистически достоверны ($P < 0,05$).

му нет метки над единицами. Последние чаще встречаются.

Динамика накопления по данным Bennett [12] в шего возраста. В этих экспериментах применяли ³H-фукозу и метили сохранили метки, тогда как у новорожденных числа гистоавтографов. У опытных в органе, видимо, обусловлено тимуса новорожденных к новой глюкозы эпителиоретикулоцитов 45 мин после введения, согласуется с данными Никитиных групп в мозговом слое эпителиоретикулоциты без метки.

Однократное введение влияет на уровень обмена в коре повышается активность. В мозговом слое отмечено свидетельствует о разном уровне коркового и мозгового слоев, что согласуется с данными иммунофлуоресценции, показаны различия в синтезе различных слоев, синтезировать различные результаты, а также кровяное русло эпителиоретикулоцитов можно предположить, что метки оказывают действие на обмен в связи. Гистологические данные в отношении эпителиоретикулоцитов в работе Хмельницкого и Никитиных более частое выявление активированных эпителиоретикулоцитов глюкозы.

Результаты изучения нескольких суток после метки свидетельствуют о повышении активности способностью тимуса тимокитов в коре тимуса накопления радиоактивной метки процессами и направлением лимфоцитов.

Выводы

1. Однократное введение Д-[6-³H₂]-глюкозы в корковом и мозговом слоях тимуса новорожденных крыс фракции-5 обусловлены зонами.
2. Различия в динамике накопления метки в корковом и мозговом слоях тимуса новорожденных крыс обусловлены зонами.

THE EARLY CHANGES OF THE NEW-BORN RATS AFTER CARBOHYDRATE INJECTIONS ARE INVESTIGATED IN STUDY THE PECULIARITIES OF RADIOISOTOPE LABELING

N. A. Voloshin, V. A. Malyzhev

The early changes of carbohydrate injections are investigated in study the peculiarities of radioisotope labeling

Физиол. журн.—1988.—34, № 2

итных и интактных жи-
вом веществе тимуса
накопление глюко-
дается максимальное
если в корковом слое у
ем у интактных, то в
ен серебра на единицу



сле введения в корко-
животного:
автографы над лимфоци-
силлин-эозином. $\times 630$.

получивших тимозин,
Восстановленные зер-
площади коркового и
лимфоцитами (рис. 2).
эпителиоретикулоциты
ально больше в тимусе
о опытного животного
которые определяются у
введения радиоактив-
графов в обоих слоях
няется. В коре тимуса
площади сохраняется
слой — ниже (см. таб-
овом слое больше, чем
диффузное. По-прежне-

элементами коркового
денных крыс, число зерен

глюкозы	
3 ч	6 ч
50,80 $\pm$ 5,38*	16,73 $\pm$ 1,01*
37,33 $\pm$ 7,22	12,70 $\pm$ 1,22
63,33 $\pm$ 0,42*	29,27 $\pm$ 1,26
75,47 $\pm$ 1,26	33,67 $\pm$ 3,78

и достоверны ($P < 0,05$).

ол. журн. — 1988. — 34, № 2

му нет метки над единичными активированными эпителиоретикулоци-
тами. Последние чаще встречаются в органе опытных крыс.

Динамика накопления глюкозы тканью тимуса сходна с таковой
по данным Bennett [12] и Clark [13], полученным на животных стар-
шего возраста. В этих экспериментах для изучения углеводного обмена
применяли ^3H -фукозу и глюкозамин. Однако в дальнейшем авторы от-
метили сохранение метки на высоком уровне в течение нескольких сут-
ток, тогда как у новорожденных животных выявлено резкое снижение
числа гистоавтографов. Уменьшение содержания радиоактивной глюко-
зы в органе, видимо, обусловлено усиленной миграцией лимфоцитов из
тимуса новорожденных крыс [4]. Различия в накоплении радиоактив-
ной глюкозы эпителиоретикулоцитами коркового и мозгового слоев че-
рез 45 мин после введения свидетельствуют об их гетерогенности, что
согласуется с данными Hirokawa [15] и Schuurman и соавт. [16]. В обе-
их группах в мозговом слое тимуса встречаются активированные эпи-
телиоретикулоциты без признаков накопления глюкозы.

Однократное введение тимозина фракция-5 (50 мкг) существенно
влияет на уровень обмена глюкозы в тимусе новорожденных крыс. Так,
в коре повышается активность накопления радиоактивной глюкозы.
В мозговом слое отмечено стойкое снижение усвоения глюкозы, что
свидетельствует о разной чувствительности эпителиоретикулоцитов кор-
кового и мозгового слоев к тимозину. Полученные результаты согласо-
ются с данными иммунофлюоресцентных исследований [1, 15], в кото-
рых показаны различия в способности клеток коркового и мозгового
слоев синтезировать различные фракции тимозина. Учитывая получен-
ные результаты, а также данные о возможном выделении тимозина в
кровенное русло эпителиоретикулоцитами мозгового слоя [11, 15, 19],
можно предположить, что введение экзогенного тималина в ранние сро-
ки оказывает действие на клетки мозгового слоя по принципу обратной
связи. Гистологические доказательства снижения функциональной ак-
тивности эпителиоретикулоцитов после введения тимозина представлены
в работе Хмельницкого и соавт. [7]. Подобным образом можно объяс-
нить более частое выявление в мозговом слое тимуса опытных крыс
активированных эпителиоретикулоцитов без признаков накопления
глюкозы.

Результаты изучения морфологии тимуса взрослых животных через
несколько суток после многократного введения тимозина [6, 7] свиде-
тельствуют о повышении пролиферативной активности в коре, что обу-
словлено способностью тимозина усиливать поступление предшествен-
ников тимоцитов в кору органа [10, 17]. Установленное усиление на-
копления радиоактивной глюкозы в коре, возможно, вызвано аналогич-
ными процессами и направлено на обеспечение активной пролиферации
лимфоцитов.

Выводы

1. Однократное введение тимозина повышает интенсивность усвоения
Д-[6- $^3\text{H}_2$]-глюкозы в коре и снижает — в мозговом слое тимуса.

2. Различия в динамике накопления радиоактивной глюкозы в кор-
ковом и мозговом слоях тимуса в норме и после введения тимозина
фракция-5 обусловлены гетерогенностью эпителиальных клеток в этих
зонах.

THE EARLY CHANGES OF RADIOACTIVE GLUCOSE ACCUMULATION IN THYMUS OF THE NEW-BORN RATS AFTER SINGLE THYMOSIN INJECTION

N. A. Voloshin, V. A. Malyzhev

The early changes of carbohydrate metabolism in the rat thymus after the thymosin
injections are investigated insufficiently. Autoradiographic methods have been used to
study the peculiarities of radioactive glucose accumulation in the new-born rat thymus

six hours after thymosin injection. Different kinds of sensitivity of cells of cortical and medullary thymus layers to thymosin are determined. Three groups of epithelial cells in thymus are distinguished as to their ability to accumulate radioactive glucose.

Medical Institute,
Ministry of Public Health of the Ukrainian SSR, Zaporozhie
Institute of Endocrinology and Metabolism,
Ministry of Public Health of the Ukrainian SSR, Kiev

1. Голуб М., Мандл Б., Шлегерова Д. Клеточные источники гормона тимуса // Чехосл. мед.—1979.—2, № 4.—С. 165—170.
2. Гриневич Ю. А., Никольский И. С. Гуморальные факторы тимуса и перспективы их применения в онкологии // Эксперим. онкология.—1982.—4, № 5.—С. 10—17.
3. Гюллинг Э. В. Клинико-экспериментальное обоснование применения препаратов тимуса для лечения инфекционных и аллергических заболеваний органов дыхания, обусловленных изменениями тимусзависимой системы иммунитета // Журн. ушных, носовых и горловых болезней.—1977.—№ 6.—С. 53—57.
4. Елифанова О. И., Терских В. В., Захаров А. Ф. Радиогграфия.—М.: Высш. школа, 1977.—245 с.
5. Зимин Ю. И. Иммунитет и стресс // Иммунология.—1979.—8.—С. 173—198.
6. Труфакин В. А. Иммуно-морфологические аспекты аутоиммунных процессов.—Новосибирск: Наука, 1983.—177 с.
7. Хмельницкий О. К., Гриневич И. И., Морозов В. Г., Хавинсон В. Х. Влияние тималина на морфофункциональное состояние вилочковой железы у мышей // Бюл. эксперим. биологии и медицины.—1982.—94, № 9.—С. 120—122.
8. Чеботарев В. Ф. Эндокринная регуляция иммуногенеза.—Киев: Здоров'я, 1979.—152 с.
9. Шергин С. М., Кудалева О. Т., Сахно Л. В., Лозовой В. П. Влияние тимозина на содержание и соотношение субпопуляций лимфоцитов в тимусе мышей // Бюл. эксперим. биологии и медицины.—1980.—86, № 6.—С. 768.
10. Baltimore D. Is Terminal deoxynucleotidyl transferase a somatic mutagen in lymphocyte? // Nature.—1974.—248, N 5447.—P. 409—411.
11. Bekkum D. W. van., Betel, Blankwater M. J. Biologic activities of various thymus preparations // Transpl. Proc.—1977.—9, N 1.—P. 1197—1200.
12. Bennett G. Synthesis and migration of glycoproteins in cells of the rat thymus, as shown by radioautography after ³H-fucose injection // Amer. J. Anat.—1978.—152, N 2.—P. 223—256.
13. Clark S. L. Incorporation of sulfate by the mouse thymus: its relation to secretion by medullary epithelial cells and to thymus lymphopoiesis // J. Exp. Med.—1968.—128, N 5.—P. 927—949.
14. Goldstein A. L., Guna A., Zals M. M. Purification and biological activity of thymosin, a hormone of the thymus gland // Proc. Nat. Acad. Sci. USA.—1972.—69, N 7.—P. 1800—1803.
15. Hirokawa K. Age-related changes in localisation of thymosin in the human thymus // Thymus.—1982.—4, N 1.—P. 19—29.
16. Schuurman H. J., Wijngaert F. P. Van de, Delvoe L. Heterogeneity and age dependency of human thymus reticulo-epithelium in production of thymosin components // Ibid.—1985.—7, N 7.—P. 13—23.
17. Pazmino N. H., Uhle N., Goldstein A. Induction in vivo of terminal deoxynucleotidyl transferase by thymosin in bone marrow cells from athymic mice // J. Exp. Med.—1978.—147, N 3.—P. 708—718.
18. Trainin N. Thymic hormones and immune response // Physiol. Rev.—1974.—54, N 2.—P. 272—313.
19. Willis-Carr J. I., Ocns H. D., Wedgood R. J. Induction of T-lymphocyte differentiation by thymus epithelial cell monolayers // Clin. Immunol. and Immunopathol.—1978.—10, N 2.—P. 315—324.

Запорож. мед. ин-т

М-ва здравоохранения УССР;

Киев. ин-т эндокринологии и обмена веществ

М-ва здравоохранения УССР

Поступила 25.12.85

УДК 612.357+612.397—092.9.32

Сезонные особенности и перекисного окис

Н. П. Скакун, И. Ю. Высоч

Установлена сезонная ней биохимических процессов, влияющих на интенсивность и секреции желчных кислот, играющих ведущую роль в регуляции метаболизма. Как известно, геофизические факторы оказывают периодические влияния на жизнедеятельность животных. Среди других факторов среды, влияющих на ритм биоритмов, присущий животным, особое значение имеют физические периодические изменения, поддерживающие ритм. В раскрывающемся недостатке было изучение сезонных изменений в их сопоставлении с окислением липидов в печени и в крови.

Методика

Опыты выполнены на белых крысах. Желчь у каждой крысы собирали на стандартном режиме. Желчь у каждой крысы собирали суммарно за 4 часа. Показатели массы желчи (г/кг), выделяемой в порциях желчи, собранной в течение суток, содержания в желчи желчных кислот, холестерина (мкмоль/л), уробилина, билирубина и холестерина. Желчные кислоты проводили фракционирование, определяли флюориметрически, билирубин и холестерин — спектрофотометрически.

О состоянии перекисного окисления липидов в печени и в крови определяли по новым конъюгатам (ДК) и по содержанию в микромоль на грамм и на миллилитр, определяли концентрацию сульфидов в цельной крови и выражали в микромоль на миллилитр. —S—S—связей использовали 0,1% водный раствор сульфата натрия.

Результаты и их обсуждение

Как следует из результатов, биоритмы влияют на желчеобразование. Масса желчи находится в зависимости от сезонов. Она постепенно увеличивается с весны (табл. 1). Если содержание принять за 100 %, то в весну — 36 %, летом — 42 %, осенью — 48 %, зимой — 54 % (см. табл. 2). Периодическое изменение концентрации холестерина