

СОДЕРЖАНИЕ РНК И ДНК В ЛИМФОИДНЫХ ОРГАНАХ И ПЕЧЕНИ КРЫС С РАЗЛИЧНЫМ ТИПОМ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ

Девяткина Т.А., Луценко Р.В., Важничая Е.М., Непорада К.С., Тарасенко Л.М.

Украинская медицинская стоматологическая академия, г. Полтава

Известно, что устойчивость к стрессу генетически детерминирована и различается не только у отдельных линий лабораторных животных (например, крысы Висар и Август), но у отдельных особей внутри линий [9, 12]. В основе данного явления лежат различия в содержании и скорости метаболизма нейромедиаторов (норадреналина, серотонина, дофамина) в регуляторных пептидов в ЦНС [2, 12]. Одним из маркеров стрессоустойчивости организма является поведение животных в тесте открытого поля [3, 7].

Описаны типологические особенности состояния физиологической антиоксидантной системы и уровня перекисного окисления липидов в норме и при стрессе [5], иммунных реакций [6], различая в эффектах биологически активных и лекарственных веществ [6, 11, 13]. Одной из современных тенденций в выяснении механизмов устойчивости к стрессорным воздействиям является исследование процессов биосинтеза и деградации макромолекул.

Цель настоящей работы – изучить содержание РНК и ДНК в лимфоидных органах (тимусе, селезенке) и печени белых крыс с разным типом поведенческой реакции в норме и при стрессе.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Эксперименты выполнены на 35 белых беспородных крысах обоего пола массой 150-200 г. Животных содержали по 5 особей в стандартных клетках в условиях "открытой системы", естественного освещения, температуры 20-22°C, влажности 45%. Крысы получали рацион типа кормовой смеси (2-разовое кормление) и воду по потребности. Животных типировали в тесте открытого поля [7], выделяя 3 группы особей: активные, пассивные и средние. Острый эмоционально болевой стресс (ЭБС) моделировали по O. Desiderato [15]. По окончании ЭБС животных умерщвляли под тиопенталовым наркозом путем забора крови из сердца до его остановки. В тимусе, селезенке и печени определяли содержание РНК и ДНК, как описано М.Т. Трудолюбовой [14]. Результаты статистически обрабатывали с использованием критерия t Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Данные о содержании РНК и ДНК в лимфоидных органах и печени крыс с разным типом эмоционально-поведенческой реакции приведены в таблице. Установлено, что интактные крысы активного типа характеризовались низким уровнем РНК в тимусе, селезенке по сравнению с животными среднего типа. Содержание РНК в лимфоидных органах крыс пассивного типа существенно не отличалось от показателей предыдущей группы. В то же время содержание РНК в тимусе крыс среднего типа было выше, чем у активных особей в 1,3 раза ($P < 0,25$) и выше, чем у пассивных – в 1,4 раза ($P < 0,1$). Содержание РНК в селезенке этих животных достоверно превышало таковое у активных и пассивных крыс в 1,7 и 1,5 раза соответственно. Уровень содержания ДНК в тимусе интактных животных существенно не различался у животных с разной поведенческой реакцией. В то же время содержание ДНК в селезенке крыс пассивного типа было выше, чем в двух других группах. Это, по-видимому, может быть связано с количеством лимфоидных клеток в органе, которое регулируется через адренергические механизмы, во многом определяющие тип поведения и вегетативные реакции животных. Уровень РНК в печени крыс пассивного и среднего типа был почти в 2 раза выше, чем у активных особей, а уровень ДНК существенно не различался у животных всех исследуемых групп. Таким образом, содержание РНК в паренхиматозных органах интактных животных в большей мере зависело от особенностей поведения, чем содержание ДНК. Очевидно, исходные различия в содержании РНК в лимфоидных органах и печени крыс с разным типом

поведения отражают неодинаковую интенсивность синтеза белка, которая определяется характером нейромедиаторного и гормонального баланса в организме.

ЭБС вызывал снижение содержания РНК в ткани тимуса и селезенки всех крыс, что согласуется с данными о низкой интенсивности транскрипции в лимфоидных органах (селезенке) при стрессе [8]. При этом степень изменений коррелировала с типом поведения. Так при стрессе РНК в тимусе активных животных снижалось в 3,1 раза, у средних и пассивных – в 1,4 и 1,7 раза, соответственно, по сравнению с интактными крысами того же типа. В селезенке активных крыс эмоционально-болевое воздействие способствовало снижению содержания РНК в 2,7 раза, у средних – в 1,7 раза и у пассивных – в 1,9 раза по сравнению с показателями интактных животных соответствующего типа поведенческой реакции. Полученные данные сопоставимы с результатами Н.И. Артюхиной и К.Ю. Саркисовой (1993) о том, что в головном мозге крыс после острого стресса наблюдаются изменения гранулярного ретикулума и снижение числа рибосом, более выраженные у активных крыс [17]. Содержание ДНК в лимфоидных органах крыс существенно не изменялось по сравнению с интактными особями того же типа. Различия между группами стрессированных животных по данным показателям отсутствовали. Иначе изменялось при ЭБС содержание РНК в печени. Она повышалась в 1,6 раза у активных животных и не претерпевало изменений у пассивных и средних. Подобное развитие процессов, по-видимому, носит органоспецифический характер и отражает преобладающую активацию транскрипции в печени стрессированных животных активного типа по сравнению с особями других групп. Таким образом, максимальные изменения содержания РНК при ЭБС наблюдались у животных с активным типом поведения, что, очевидно, обусловлено степенью гиперкатехолемии и скоростью нормализации уровня катехоламинов в организме при стрессе [4,12].

Таблица

Содержание РНК и ДНК в лимфоидных органах и печени крыс с различным типом эмоционально-поведенческой реакции (M±m)

Показатели	Тимус		Селезенка		Печень	
	РНК, мг/г	ДНК, мг/г	РНК, мг/г	ДНК, мг/г	РНК, мг/г	ДНК, мг/г
ИНТАКТНЫЕ						
1. Активные (6)	2,85±0,38	5,86±0,90	1,88±0,52	4,20±0,46	1,89±0,35	1,67±0,43
2. Пассивные (7) P 1-2	2,71±0,40	5,82±0,62	2,08±0,36	6,66±0,96 <0,05	3,70±0,38 <0,01	1,24±0,36
3. Средние (4) P 1-3 P 2-3	3,68±0,32 <0,25 <0,1	5,96±0,40	3,13±0,54 <0,05 <0,05	4,60±0,48	3,69±0,84 <0,1	1,56±0,02
ЭБС:						
4. Активные (7) P 1-4	0,92±0,14 <0,01	5,95±1,24	0,69±0,32 <0,1	5,53±1,02	2,95±0,23 <0,05	1,89±0,20
5. Пассивные (5) P 2-5 P 4-5	1,64±0,28 <0,05 <0,05	4,75±0,33 <0,25	1,11±0,32 <0,1	7,02±1,60	3,15±0,29	2,10±0,30 <0,1
6. Средние (7) P 3-6 P 4-6 P 5-6	2,71±0,25 <0,05 <0,001 <0,05	4,58±1,00	1,88±0,33 <0,05 <0,05 <0,1	5,06±1,50	3,76±0,41 <0,1	1,68±0,27

Представляет интерес сопоставление устойчивости к стрессу животных с разным типом поведенческой реакции и интенсивности метаболических и морфологических сдвигов в отдельных органах и системах. Считают, что животные активного типа более устойчивы к стрессу и ишемии [3, 5, 10, 11]. В то же время, у крыс данной группы при стрессе отмечают интенсивное повреждение слизистой оболочки желудка, максимальные метаболические изменения в парадонте [13]. Как показано в представленной работе, наибольшие изменения содержания РНК в лимфоидных органах и печени, также наблюдается у животных с активным типом эмоционально-поведенческой реакции, что, по-видимому, отражает более высокую реактивность органов и систем у животных данного типа [1], которая обеспечивает их высокие адаптивные возможности.

Таким образом, наибольшее содержание РНК в лимфоидных органах было присуще интактным крысам среднего типа поведенческой реакции, в печени - животным пассивного и среднего типа. Максимальный уровень ДНК выявлен в селезенке крыс с пассивным типом реагирования. На фоне влияния ЭБС степень снижения РНК в тимусе и селезенке коррелировала с типом поведения крыс в тесте открытого поля и была максимальной у активных особей. Уровень РНК в печени под действием ЭБС повышался у крыс активного типа и не изменялся у животных других групп.

Полученные данные являются дополнительным аргументом в пользу необходимости рандомизации животных с учетом их типологических особенностей при проведении фармакологических и токсикологических исследований, особенно при изучении стресс протекторов

ЛИТЕРАТУРА

1. Артюхина Н.И., Саркисова К.В. Индивидуальные различия в реакциях на острый стресс, связанные с типом поведения. Структурные изменения в мозге // Бюлл. эксперим. биологии и медицины. - 1993. - Т. 116, №8. - С. 210-214.

2. Белова Т., Кветнанский Р. Катехоламины в структурах мозга крыс, различающихся по тесту "открытого 1 поля" // Журн. высш. нервн. деят. - 1990. - Т.40, №2. - С. 301-302.

3. Бондаренко Н.А. Зависимость реализации поведения избавления от типологической принадлежности животных. - М., 1980. – ВИНТИ: Деп. рук. №2038-1980.

4. Горбунова А.В., Лобанова Н.Н., Каштанов С.И. Концентрациям катехоламинов в крови кроликов с разной устойчивостью сердечно-сосудистой системы к эмоциональному стрессу // Патол. физиол. и эксперим. терап. – 1991. - №1. - С. 7-9.

5. Девяткина Т.А., Тарасенко Л.М. Обусловленность перекисного окисления липидов типологическими особенностями нервной системы и их связь с устойчивостью организма к физической нагрузке // Физиол. журн. – 1989. - Т. 35, №1. - С.55-59.

6. Зозуля АА., Кост КВ., Топоров А.В., Мешавкин В.К., Бутенко ОБ., Барсегян Г.Г. Зависимость иммуномодулирующих и поведенческих эффектов опиоидного пептида даларгина от характеристик высшей нервной деятельности крыс // Иммунология. - 1996.- №5. - С.25-28.

7. Маркель А.Л., Хусаинов РА. Метод комплексной регистрации поведенческих и вегетативных реакций у крыс при проведении теста открытого поля // Журн. высш. нервн. деят. - 1976. - Т.26. - №6. - С. 13-14.

8. Меерсон Ф.З., Васильев В.К. Соотношение транскрипции и репарации ДНК при стрессе // Вопр. мед. химии. -1986. - Т. 32, №1. - С. 107-110.

9. Перцов С.С., Коплик В.Е., Краузер В., Михаэль Н., Эме П., Судаков К.В. Катехоламины надпочечников крыс Август и Вистар при остром эмоциональном стрессе // Билл. эксперим. биологии и медицины. - 1997. - Т. 123, №6. - С. 645-648.

10. Саркисова КВ., Коломейцева ИА. Индивидуальные различия в реакциях на острый стресс, связанные с типом поведения. Устойчивость (предрасположенность) к нарушениям поведения и сна // Бюлл. эксперим. биологии и медицины. - 1993. - Т. 116, №8. - С. 130-132.

11. Саркисова К.Ю., Оеме П., Артюхина Н.Н., Куликов МА., Ноздрачева МА., Ноздрачева Л.В., Коломейцева ИА. Влияние субстанции Р на выживаемость крыс после ишемии мозга: эффект зависит от типов поведения // Бюлл. эксперим. биологии и медицины. -1993. - Т. 115, №2. - С. 208-211.

12. Судаков А.В. Нейрохимическая природа "застойного возбуждения" в структурах мозга при эмоциональном стрессе. // Пат.физиол. и эксперим. терапия. – 1995. - №1. - С. 3-8.

13. Тарасенко Л.М., Непорада К.С., Скрипник І.М., Клуша В.Е. Типологічні особливості стресової активації перекисного окислення ліпідів та їх корекція тимопентином // Фізіол. журн. - 1997. - Т.43, №1-2. - С. 113-116.

14. Трудолюбова М.Т. Количественное определение РНК и ДНК в субклеточных фракциях клеток животных // Современные методы биохимии. Под ред. В.Н. Ореховича. - М.: Медицина, 1977. - С. 313-316

15. Desiderata O., MacKinnon N., Hissom G. Development of gastric ulcers in rats following stress termination // J. Comp. Physiol. and Psychol. - 1974. - Vol. 87, N2. - P. 208-214.

The dependence of RNA and DNA contents in lymphoid organs and liver of rats with different type of behavior reaction.

T.A. Deviatkina, R.V. Lutzenko, E.M. Vazhnichaya, K.S. Neporada, L.M. Tarasenko.

White rats were typized in open-field test and exposed to acute foot-shock by Desiderate RNA and DNA contents in thymus, spleen and liver of intact rats and animals after stress exposure were investigated spectrophotometrically. It was shown, that intermedial, type intact animals had maximal RNA level in lymphoid organs and liver. DNA contents in parenchymic organs did not depend on the type of behavior reaction with the exception of high DNA level in passive rats' spleen. Under conditions of foot-shock thymic and splenic RNA decreased in all rats. The intensity of changes correlated with behavior type and was most significant in active animals. Under the stress liver RNA level increased in active rats and did not change in other groups. It was not found any significant changes in DNA contents after stress exposure.