

Роль селезенки в регуляции содержания 11-оксикортикостероидов и биогенных аминов в плазме крови крыс при стрессе

Г. В. Тюленева, Н. М. Дорошенко, В. В. Корпачев

В классических работах известного английского физиолога Баркрофта еще в начале 30-х годов было установлено, что селезенка принимает активное участие в ответной реакции организма на различные стрессорные факторы [10]. В дальнейшем, результаты экспериментальных исследований и многочисленные клинические наблюдения показали, что удаление селезенки снижает способность быстро адаптироваться к физическим и психическим воздействиям [12].

Открытие биологически активных факторов, вырабатываемых в этом органе, послужило основанием для предположения о гуморальном влиянии селезенки на обменные процессы [3], на функциональное состояние некоторых желез внутренней секреции [9] и, в частности, надпочечников [11]. Учитывая, что кортикостероиды и биогенные амины (серотонин и гистамин) принимают участие в реализации стресс-реакции [2, 6], в настоящем исследовании предпринята попытка изучить влияние спленэктомии на динамику их концентрации в плазме крови в период напряжения.

Методика

Проведено две серии экспериментов на 95 крысах-самцах линии Вистар массой 170—250 г. Животные каждой серии были разделены на шесть групп. В первой серии первая группа состояла из интактных животных, а крысы второй — шестой группы плавали в течение 1, 2, 3, 4, 5 ч соответственно. Во второй серии экспериментов использовали животных, у которых за 15 дней до исследований удаляли селезенку: первая группа — спленэктомизированные крысы, а вторая — шестая группы — крысы после плавания в течение 1, 2, 3, 4, 5 ч соответственно. Содержание гистамина и серотонина определяли в плазме крови с помощью метода Мещеряковой [4], а концентрацию 11-оксикортикостероидов (11-ОКС) — флуорометрическим методом De Moog [13] в модификации Папкова и Усватовой [5]. Интенсивность флуоресценции измеряли на спектрофлуориметре фирмы «Nithachi» и выражали в микромолях на 1 л. В качестве стандартов использовали кортикостерон фирмы «Koch—Light» (Англия), основание гистамина фирмы «Fluka» (Швейцария) и серотонин креатининсульфат фирмы «Reanal» (Венгрия). Полученные результаты обрабатывали с помощью метода вариационной статистики с использованием критерия Стьюдента.

Результаты и их обсуждение

Результаты проведенных экспериментов показали, что плавание интактных крыс в течение 1—5 ч вызывает повышение концентрации 11-ОКС в плазме крови (табл. 1). Выраженные изменения наблюдались в течение первых 3 ч, с наибольшим повышением концентрации гормона на 2-й час исследования. Затем его содержание в плазме крови начинало снижаться, не достигая, однако, значений контрольной группы животных.

Удаление селезенки приводит к снижению содержания 11-ОКС в плазме крови, а также уменьшению массы надпочечников ($16,0 \pm 0,47$ при контроле $19,6 \pm 1,35$; $P < 0,05$). Динамика концентрации кортикостероидов в плазме крови спленэктомизированных крыс во время плавания имеет такой же характер, как и у интактных животных. Однако цифровые значения концентрации 11-ОКС плазмы крови спленэктомизированных животных почти в два раза ниже во все сроки исследования.

Изменение концентрации биогенных аминов в ответ на действие стресса, как видно из табл. 2, имеет более сложную характеристику.

Таблица 1. Влияние стресса на динамику содержания 11-ОКС в плазме крови интактных и спленэктомированных крыс, нмоль/л

Группа	Статистический показатель	Время плавания, ч		
		0	1	2
Интактные крысы	n M±m P	11 437±65,0	7 1587±36,6 <0,001	6 1753±68,7 <0,001
Спленэктомированные крысы	n M±m P P ₁	7 277±76,0 <0,05	6 717±26,3 <0,001 <0,001	6 842±54,1 <0,001 <0,001

Группа	Статистический показатель	Время плавания, ч		
		3	4	5
Интактные крысы	n M±m P	5 1554±51,8 <0,001	7 806±46,5 <0,01	5 892±98,0 <0,02
Спленэктомированные крысы	n M±m P P ₁	5 782±25,2 <0,001 <0,001	5 540±22,7 <0,05 <0,001	6 521±18,9 <0,05 <0,01

Примечание. Здесь и в табл. 2 P — достоверность значений по отношению к контролю, P₁ — достоверность значений, отличающих спленэктомированных животных от интактных, n — число животных.

Таблица 2. Влияние стресса на динамику биогенных аминов в плазме крови интактных и спленэктомированных крыс, мкмоль/л

Группа	Статистический показатель	Гистамин					
		Время плавания, ч					
		0	1	2	3	4	5
Интактные крысы	n M±m P	14 0,33± ±0,051	7 0,89± ±0,173 <0,05	12 0,27± ±0,072 >0,05	5 0,72± 0,150± <0,05	7 0,36± ±0,105 >0,05	6 0,72± ±0,147 <0,05
Спленэктомированные крысы	n M±m P P ₁	12 0,21± ±0,052 <0,05	6 0,52± ±0,125 >0,05	12 0,27± ±0,082 >0,05	6 0,27± ±0,065 >0,05	6 0,18± ±0,054 <0,05	7 0,15± ±0,067 <0,05 >0,05

Группа	Статистический показатель	Серотонин					
		Время плавания, ч					
		0	1	2	3	4	5
Интактные крысы	n M±m P	14 0,34± ±0,092	7 0,57± ±0,127 >0,05	12 0,14± ±0,033 <0,05	5 0,57± ±0,124 >0,05	7 0,74± ±0,160 <0,05	6 0,96± ±0,203 <0,05
Спленэктомированные крысы	n M±m P P ₁	12 0,34± ±0,062 >0,05	6 0,07± ±0,012 <0,05	12 0,11± ±0,015 <0,05	6 0,23± ±0,031 >0,05	6 0,09± ±0,013 <0,05	7 0,23± ±0,045 >0,05 <0,05

У интактных животных во центрации гистамина и се рация гистамина повышает дическими колебаниями. (до конца исследований, а вается только к 4-му и 5-м исследования.

Удаление селезенки в плазме крови. Во время ния всех показателей с 1- ных животных. Содержани ется, а при стрессе во все у животных, не подвергну искажает динамику конце при стрессе так же, как э 11-ОКС, с явно выраженно значений. Есть основания регуляции баланса биоген циональную активность ко может осуществляться бл гистамина к Н₁- и Н₂-реце ток, относящихся к диффу следованиях последних 5 л в селезенке зародыша [8 предположение.

SIGNIFICANCE OF SPLEEN IN AND BIOGENIC AMINE CONTE WITH STRESS

G. V. Tyuleneva, N. M. Doroshen

Supposing the spleen participat us of the endocrine glands, the a and biogenic amine concentration rats under stress. It is shown decreases both 11-OCS and biog of the spleen in adaptation proces

Institute of Endocrinology and M Ministry of Public Health of the U

1. Алешин Б. В. Проблема нейр ной системы // Успехи соврем
2. Вайсфельд И. Л., Кассиль Г. 1981.—277 с.
3. Колпаков И. В. О гуморальн
4. Мещерякова С. А., Герасимо держания гистамина и серот С. 670—672.
5. Панков Ю. А., Усватова И. Я костеронидов в плазме перифе монов и медиаторов.—М.: 19
6. Угарова О. П. Изменение с крови крыс при стрессовых С. 224—226.
7. Яглов В. В., Ломоносова Г. тивы исследования // Успехи
8. Amgeletti R. H., Hickey W. stem // Science.—1985.—230.—
9. Athanastu A. Splina si gland 1969.—20, N 1.—P. 15—29.
10. Barcroft Y. Some Recent Wor 210.—P. 544—553.
11. Fass H. Experimentelle Unters

2

6
1753±68,7
<0,001

6
842±54,1
<0,001
<0,001

5

5
892±98,0
<0,02

6
521±18,9
<0,05
<0,01

денно к кон-
животных от

5

6
± 0,72±
05 ±0,147
05 <0,05

7
± 0,15±
54 ±0,067
05 <0,05
05 >0,05

5

6
± 0,96±
60 ±0,203
05 <0,05

7
± 0,23±
13 ±0,045
05 >0,05
05 <0,05

У интактных животных во время стресса наблюдается повышение концентрации гистамина и серотонина в плазме крови. При этом концентрация гистамина повышается в 1-й час стрессорной реакции и с периодическими колебаниями (кроме 2-го часа) держится на высоком уровне до конца исследований, а содержание серотонина достоверно увеличивается только к 4-му и 5-му часам плавания, со снижением на 2-м часу исследования.

Удаление селезенки вызывает снижение концентрации гистамина в плазме крови. Во время стресса у спленэктомизированных крыс значения всех показателей с 1-го по 5-й час плавания ниже, чем у интактных животных. Содержание серотонина после спленэктомии не изменяется, а при стрессе во все часы исследования оно достоверно ниже, чем у животных, не подвергнутых операции. Следовательно, спленэктомия искажает динамику концентрации биогенных аминов в плазме крови при стрессе так же, как это наблюдается при исследовании суммарных 11-ОКС, с явно выраженной тенденцией к снижению их количественных значений. Есть основания полагать, что селезенка, принимая участие в регуляции баланса биогенных аминов, оказывает воздействие на функциональную активность коры надпочечников. Реализация этого эффекта может осуществляться благодаря образованию в селезенке агонистов гистамина к H_1 - и H_2 -рецепторам, а также наличию в этом органе клеток, относящихся к диффузной нейроэндокринной системе [1, 7]. В исследованиях последних 5 лет был обнаружен нейроэндокринный маркер в селезенке зародыша [8], что косвенно подтверждает высказанное предположение.

SIGNIFICANCE OF SPLEEN IN REGULATION OF 11-OXYCORTICOSTEROID AND BIOGENIC AMINE CONTENTS IN THE BLOOD PLASMA OF RATS WITH STRESS

G. V. Tyuleneva, N. M. Doroshenko, V. V. Korpachev

Supposing the spleen participation in humoral influence on metabolic processes and status of the endocrine glands, the authors have studied the dynamics of changes in 11-OCS and biogenic amine concentration in the blood plasma of the intact and splenectomized rats under stress. It is shown that splenectomy under stress conditions considerably decreases both 11-OCS and biogenic amine level, that testifies to the substantial role of the spleen in adaptation processes.

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

1. Алешин Б. В. Проблема нейроэндокринных клеток и гипотезы диффузной эндокринной системы // Успехи соврем. биологии.— 1984.—98, вып. 1 (4).— С. 116—133.
2. Вайсфельд И. Л., Кассиль Г. Н. Гистамин в биохимии и физиологии.— М.: Наука, 1981.—277 с.
3. Колпаков И. В. О гуморальных влияниях селезенки.— Л., 1938.—126 с.
4. Мещерякова С. А., Герасимова У. И. Флюориметрический метод определения содержания гистамина и серотонина в одной пробе // Лаб. дело.— 1974.— № 1.— С. 670—672.
5. Панков Ю. А., Усватова И. Я. Флюориметрический метод определения 11-оксикортикостероидов в плазме периферической крови // Методы клинической биохимии гормонов и медиаторов.— М.: 1973.— С. 66—69.
6. Угарова О. П. Изменение содержания моноаминов и 11-оксикортикостероидов в крови крыс при стрессовых воздействиях // Физиол. журн.— 1985.—31, № 2.— С. 224—226.
7. Яглов В. В., Ломоносова Г. А. Диффузная эндокринная система. Итоги и перспективы исследования // Успехи соврем. биологии.— 1985.—99, вып. 2.— С. 264—276.
8. Amgeletti R. H., Hickey W. F. A neuroendocrine marker in tissues of immune system // Science.— 1985.—230.— N 4721.— P. 89—90.
9. Athanastu A. Splina si glandele endocrine // Studii si cercetari de endocrinologie.— 1969.—20, N 1.— P. 15—29.
10. Barcroft Y. Some Recent Works on the Functions of the Spleen // Lancet.— 1926.— 210.— P. 544—553.
11. Fass H. Experimentelle Untersuchungen Über den Einflub der Milz auf die corticotro-