

EFFECT OF EXOGENOUS cAMP ON FORMATION OF IMMUNOLOGICAL MEMORY FOR ALLO- AND HETEROANTIGENS

Application of exogenous immunodepressive cAMP (10^{-4} m/kg) leads to a decrease of the primary and secondary immune responses to allo- and heteroantigen in vivo.

Introduction of cAMP in cell culture of lymph node or spleen was accompanied by a decrease of the primary immune response. Under conditions of secondary sensibilization by heteroantigen in culture and application of cAMP, an increase of the secondary immune response was observed.

Advanced Training Institute for Doctors, USSR, Kiev

1. Ашмарин И. П., Воробьев А. А. Статистические методы в микробиологических исследованиях.—Л.: Госмедиздат, 1962.—82 с.
2. Преображенская К. П., Юркевич А. М. Современные представления о роли цАМФ как регулятора активности фермента // Вопр. мед. химии.—1973.—19, № 5.—С. 451—462.
3. Bonnafoous L. C., Dornand J., Mane Jeah-Claub. Concanavalin A—induced decrease of cyclic AMP levels in mouse lymphocytes // Mech. lymphocyte active proc., 14 intern. leucocyte conf. Heidelberg, 7—11, June, 1981.—Amsterdam, etc., 1981.—P. 219—221.
4. Diamantstein T., Ulmer A. Effect of cyclic nucleotides on DNA synthesis in mouse lymphoid cells // Immunol. Commun.—1975.—4, N 1.—P. 51—62.
5. Ishiaka M., Braum W., Matsumoto T. Cyclic AMP and immune responses. I. Influence of poly A:U and cyclic AMP on antibody formation in vitro // J. Immund.—1971.—107, N 4.—P. 1027—1035.
6. Lappin D., Whaley K. Cyclic AMP mediated modulation // Int. J. Immunopharmacol.—1982.—4, N 5.—P. 415—421.
7. Mac. Manus I. P., Whitfield J. F., Yordale T. Stimulation by epinephrine of adenyl cyclase activity, cyclic AMP formation, DNA synthesis, and cell proliferation in populations of rat thymic lymphocytes // J. Cell. Physiol.—1971.—77, N 3.—P. 103—116.
8. Melmon K. L. Hemolytic plaque formation by leukocytes in vitro: control by vasoactive hormones // J. Clin. Invest.—1974.—53, N 2.—P. 13—21.
9. Perper R. J., Blancuzzi V., Orinsky A. The in vivo effect of dibutyryl cyclic AMP and immunosuppressive drugs on the secondary antibody production of mice to ovalbumine // Cyclic AMP cell growth and immune response.—Berlin etc., 1974.—P. 189—199.
10. Smith J. W., Steiner I. L., Parker C. W. Human lymphocyte metabolism. Effects on cyclic and noncyclic nucleotides on stimulation by Phytohemagglutinin // J. Clin. Invest.—1971.—50, N 5.—P. 442—449.
11. Watson J. The nature of the signals required for the induction of antibody synthesis // The JCN—UCXA Symp. Mol. Biol.—New York; London, 1974.—P. 511—532.
12. Whittreid J. F. The possible mediation by cyclic AMP on the stimulation of thymocyte // Biol. Med.—1971.—137, N 3.—P. 453—457.

Киев. ин-т усовершенствования врачей МЗ СССР

Поступила 23.08.84

УДК 616.011.04

Б. Е. Есипенко, Н. В. Марсакова

ОБМЕН ЙОДА В ОРГАНАХ И ТКАНЯХ БЕЛЫХ КРЫС В ПЕРИОД РОСТА

Значение йода, как жизненно необходимого микроэлемента, описано в большом числе работ. Его содержание в организме определяет функциональное состояние щитовидной железы [3—5, 10, 12, 19]. Йод, входя в состав тиреоглобулинов, влияет на процессы роста и формирования организма, на активность некоторых ферментов, обмен белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, продуктивность и плодовитость сельскохозяйственных животных [1, 2, 9, 14—17].

Однако обмен йода в организме недостаточно изучен. Информация по этому вопросу ограничивается результатами определений concentra-

ции общего йода (ОИ) и связанного белком йода (СБЙ) в ткани щитовидной железы, в крови и моче. Отсутствует представление о балансе йода в органах и тканях, о причинно-следственных отношениях различных звеньев обмена этого микроэлемента. Кроме того, к категории относительно значимых можно отнести фактические результаты многих исследований, проведенных без учета йода в продуктах питания животных, при несбалансированном рационе.

Мы изучали динамику концентрации и содержания йода в органах и тканях белых крыс в процессе их роста. Предусматривалась возможность установления значения различных тканей в обмене йода в организме, а также связи между показателями обмена йода в тканях и увеличением их массы в процессе роста животных.

Методика

При проведении работы использовали 164 половозрелых крыс-самцов линии Вистар массой тела в начале опыта 200 г. Животных содержали на полноценной искусственной диете, рекомендованной Институтом питания АМН СССР [8], что обеспечивало надлежащую калорийность и идентичный пищевой фон на протяжении 2,5-месячного опыта. Органы и ткани брали на исследование на 1-, 15-, 25-, 35-, 45-, 55- и 75-е сутки. По описанным ранее методам определяли концентрацию ОИ [11], СБЙ [13], а неорганического йода (НИ) — как разность между ОИ и СБЙ. В период роста животных оценивали функциональное состояние щитовидной железы и уровень обмена йода в тканях по интенсивности поглощения и выведения ^{131}I , доза введения которого под кожу верхней поверхности бедра составляла 1 мКи. Массу тела и щитовидной железы определяли взвешиванием, а других тканей расчетным способом на основании экспериментально установленной регрессионной зависимости между массой тела и массой тканей [6].

Результаты и их обсуждение

Полученные результаты указывают на значительные различия концентрации ОИ и СБЙ в тканях крыс. Наиболее высокое значение концентрации ОИ (49,05 мг/100 г) определено в 1-е сутки (контрольные) исследования в ткани щитовидной железы. Концентрация ОИ в этой железе почти в 3 500 раз выше, чем в шерсти: $(14,2 \pm 1,8)$ мкг/100 г и в 5 300 раз, по сравнению с кровью: $(9,2 \pm 0,2)$ мкг/100 г. Значение этого показателя обмена йода в наших опытах выше, чем в исследованиях одних авторов [7, 18, 20], и ниже, чем других [5].

При характеристике различий концентрации йода в исследуемых тканях логично, по нашему мнению, принять за точку отсчета концентрацию йода в крови, обеспечивающую связь между органами и тканями организма. В 1,5 раза выше, чем в крови, концентрация ОИ в шерсти животных, которую считают своеобразной, депонирующей йод, тканью [14]. В остальных тканях концентрация ОИ ниже, чем в крови. А именно: в тканях печени на 23,7 %, почек, селезенки и сердечной мышцы на 36,0 и скелетных мышц на 51,0 (табл. 1, рис. 1).

Различия концентраций ОИ в тканях в основном обусловлены различиями концентрации в них связанного белком йода, который в тканях скелетных мышц, сердца, почек и селезенки составляет около 70 %, а в ткани печени — 85 % общего содержания йода. В данном случае концентрация СБЙ в ткани печени ниже лишь на 15 %, ткани почек, селезенки и сердца — на 45, а в ткани скелетных мышц — на 58 %, чем в крови.

Несколько иное соотношение значений концентрации НИ в крови и других тканях. Этот показатель в тканях селезенки, почки и сердца лишь на 3,7, 6,5 и 8,4 % соответственно ниже, чем в крови. В мышечной ткани концентрация НИ ниже, чем в крови, на 25,1 %, а в ткани печени на 51,1.

Изучение тканевого обмена йода в период роста проводилось, как указывалось выше, в течение 2,5 мес. За этот период времени масса

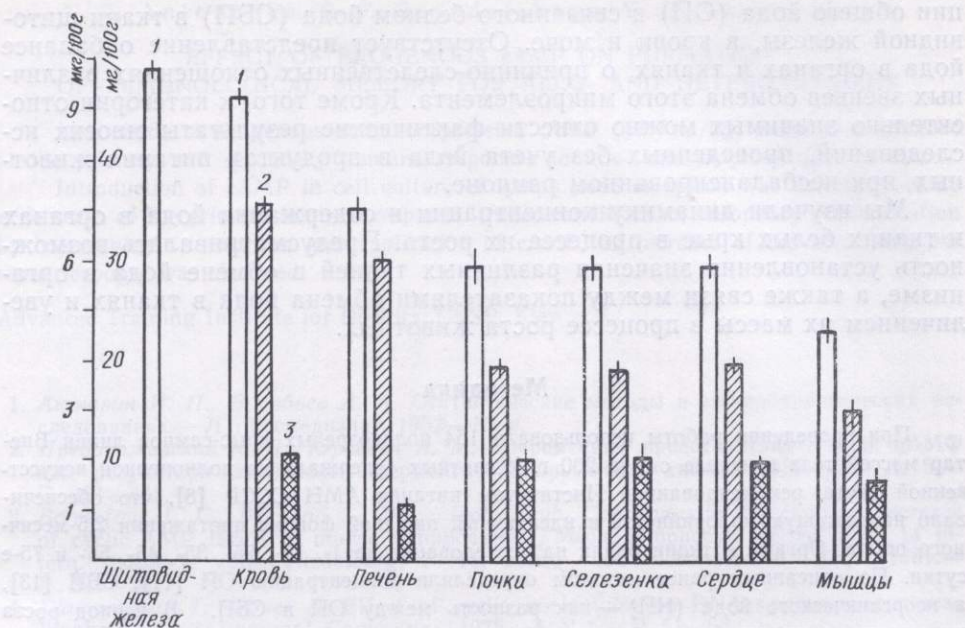


Рис. 1. Концентрация ОИ (1), СБИ (2) и НИ (3) в крови и тканях крыс.

Таблица 1. Концентрация общего йода (ОИ), связанного белком йода (СБИ) и неорганического йода (НИ) в крови и тканях крыс (n=14)

Показатель	Щитовидная железа	Кровь	Печень	Почки	Селезенка	Скелетные мышцы	Сердце
1-е сутки							
ОИ	49,0±0,9	9,2±0,2	7,0±0,2	5,9±0,4	5,9±0,2	4,6±0,3	5,9±0,2
СБИ		7,1±0,2	6,0±0,2	3,9±0,2	3,8±0,1	3,0±0,3	4,0±0,2
НИ		2,2±0,2	1,0±0,1	2,0±0,3	2,1±0,3	1,6±0,3	2,0±0,1
15-е сутки							
ОИ	47,9±0,6	8,8±2,4	6,8±0,3	6,1±0,3	5,8±0,2	4,5±0,2	5,4±0,2
СБИ		6,9±0,2	5,6±0,4	3,9±0,3	4,0±0,2	2,7±0,2	3,7±0,2
НИ		1,9±0,1	1,1±0,2	2,5±0,3	1,8±0,2	1,8±0,2	1,8±0,2
25-е сутки							
ОИ	47,2±1,3	9,0±0,2	6,7±0,3	6,0±0,2	5,6±0,2	4,9±0,2	5,5±0,2
СБИ		6,8±0,2	5,5±0,2	3,8±0,2	3,7±0,1	3,0±0,1	3,7±0,1
НИ		2,2±0,1	1,1±0,2	2,2±0,1	1,9±0,3	1,9±0,2	1,8±0,3
35-е сутки							
ОИ	47,9±0,7	9,1±0,2	6,6±0,6	5,8±0,2	5,6±0,2	4,6±1,5	5,3±0,3
СБИ		7,0±0,2	5,5±0,2	4,0±0,2	3,5±0,3	3,1±0,1	3,6±0,2
НИ		2,0±0,1	1,1±0,1	2,0±0,4	2,1±0,2	1,5±0,3	1,7±0,3
45-е сутки							
ОИ	48,0±0,7	8,9±0,3	6,9±0,2	6,2±0,2	5,8±0,1	4,7±0,1	5,4±0,3
СБИ		6,8±0,3	5,6±0,2	4,1±0,1	3,7±0,1	3,2±0,1	3,7±0,2
НИ		2,1±0,1	1,3±0,2	2,1±0,2	2,1±0,1	1,5±0,2	1,7±0,2
55-е сутки							
ОИ	48,5±0,8	8,8±0,2	7,1±0,2	6,0±0,2	5,7±0,2	5,2±0,2	5,6±0,3
СБИ		6,8±0,2	5,6±0,2	3,8±0,1	3,8±0,2	3,1±0,1	3,8±0,2
НИ		2,0±0,1	1,5±0,3	2,2±0,2	1,9±0,1	2,0±0,1	1,9±0,3
75-е сутки							
ОИ	49,0±0,8	9,1±0,3	6,8±0,2	6,1±0,2	5,8±0,2	4,8±0,2	5,6±0,2
СБИ		6,9±0,2	5,6±0,2	4,0±0,1	3,9±0,2	3,1±0,1	3,9±0,1
НИ		2,2±0,1	1,2±0,1	2,1±0,2	1,9±0,7	1,7±0,2	1,8±0,2

Примечание. Значение концентрации йода в щитовидной железе — мг/100 г ткани, в остальных тканях — мкг/100 г ткани.

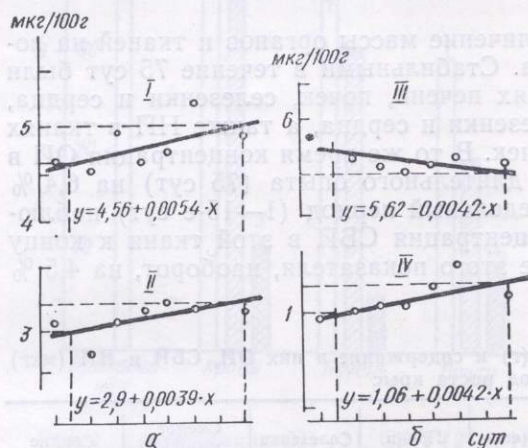
тела крыс увеличилась на 27,1 %, что указывает на оптимальность срока наблюдений, направленных на установление связи между ростом животных и обменом йода. Прирост массы органов и тканей, однако, существенно отличался (табл. 2). Несколько больше (на 33,1 %) увеличилась к 75-м суткам масса скелетных мышц, так же, как и масса тела, увеличилась масса почек (на 26,3 %) и объем крови (на 26,6 %), и менее значительно увеличилась масса селезенки (на 19,0 %) и щитовидной железы (на 9,0 %).

Неодинаково отразилось увеличение массы органов и тканей на показателях тканевого обмена йода. Стабильными в течение 75 сут были концентрация ОИ в крови, тканях печени, почек, селезенки и сердца, концентрация СБИ в тканях селезенки и сердца, а также НИ в тканях скелетных мышц, селезенки и почек. В то же время концентрация ОИ в ткани скелетных мышц в конце длительного опыта (75 сут) на 6,4 % была выше, чем в первый двухнедельный период (1—15-е сут) наблюдения. На 8,9 % повысилась концентрация СБИ в этой ткани к концу опыта, а в ткани печени значение этого показателя, наоборот, на 4,5 %

Таблица 2. Масса органов и тканей (г) и содержание в них ОИ, СБИ и НИ (мкг) в период роста крыс

Показатель	Щитовидная железа	Кровь (мл)	Печень	Почки	Селезенка	Скелет мышцы	Сердце
1-е сутки							
Масса	0,0133	15,8	6,2	1,56	0,79	101,9	0,89
ОИ	6,52	1,46	0,44	0,092	0,047	4,70	0,053
СБИ		1,12	0,37	0,061	0,030	3,06	0,035
НИ		0,34	0,065	0,031	0,016	1,64	0,018
15-е сутки							
Масса	0,0135	15,7	6,2	1,56	0,79	101,7	0,88
ОИ	6,47	1,39	0,42	0,095	0,046	4,59	0,048
СБИ		1,09	0,35	0,061	0,032	2,76	0,032
НИ		0,30	0,069	0,039	0,014	1,83	0,015
25-е сутки							
Масса	0,0136	15,7	6,2	1,56	0,79	101,5	0,88
ОИ	6,43	1,42	0,41	0,094	0,044	4,96	0,048
СБИ		1,08	0,34	0,059	0,029	3,03	0,032
НИ		0,34	0,071	0,034	0,015	1,93	0,016
35-е сутки							
Масса	0,0137	16,8	6,5	1,66	0,83	109,9	0,91
ОИ	6,54	1,53	0,43	0,097	0,047	5,04	0,049
СБИ		1,18	0,36	0,066	0,029	3,43	0,033
НИ		0,34	0,073	0,033	0,017	1,62	0,016
45-е сутки							
Масса	0,0137	18,2	6,9	1,78	0,87	119,8	0,95
ОИ	6,53	1,62	0,47	0,110	0,050	5,63	0,052
СБИ		1,23	0,38	0,073	0,032	3,82	0,035
НИ		0,39	0,090	0,037	0,018	1,81	0,016
55-е сутки							
Масса	0,0141	19,0	7,1	1,86	0,90	126,1	0,97
ОИ	6,82	1,67	0,51	0,112	0,051	6,54	0,055
СБИ		1,29	0,40	0,072	0,034	3,96	0,037
НИ		0,38	0,108	0,040	0,017	2,59	0,018
75-е сутки							
Масса	0,0145	20,0	7,5	1,97	0,94	135,6	1,00
ОИ	7,10	1,84	0,51	0,120	0,055	6,58	0,058
СБИ		1,39	0,42	0,079	0,036	4,22	0,039
НИ		0,44	0,092	0,041	0,018	2,36	0,018

понижилось. Существенно (на 13,0 %) увеличилась к концу опыта концентрация НИ в ткани печени. Закономерный характер изменений концентраций ОИ и СБИ в мышечной ткани и СБИ и НИ в ткани печени подтверждают результаты корреляционно-регрессионного анализа (рис. 2). Зависимость концентраций йода от времени (длительности) проведения опыта характеризуется коэффициентами корреляции высокой достоверности. Так, коэффициенты корреляции этих двух величин



для ОИ и СБИ в мышечной ткани составляют $+0,58$ ($P < 0,05$) и $+0,61$ ($P < 0,02$) соответственно, для СБИ в ткани печени $-0,56$ ($P < 0,05$) и для НИ в этой же ткани $+0,65$ ($P < 0,02$).

Понижение значений концентрации СБИ в крови ($r = -0,47$; $P < 0,1$), их повышение в ткани почек ($r = +0,43$;

Рис. 2. Изменение концентрации ОИ (I), СБИ (II) в скелетных мышцах (а) и СБИ (III), НИ (IV) в ткани печени во время роста (б).

$P < 0,2$), а также понижение значений концентраций НИ в ткани сердечной мышцы ($r = -0,46$; $P < 0,1$) мы рассматриваем как тенденцию к изменениям показателей обмена йода в период роста.

Стабильность концентрации йода в тканях в период роста животных, ее повышение и понижение обусловлены изменениями массы тканей и содержания в них йода, соотношением этих изменений. Из приведенных в табл. 2 данных видно, что в этот период прирост массы органов и тканей и содержание в них ОИ, СБИ и НИ существенно не отличается, чем и определяется высокая стабильность концентрации общего йода и его фракций в тканях. Так, масса щитовидной железы к концу опыта (75-е сутки) увеличивается по сравнению с начальным периодом наблюдений (1—15-е сутки) на 8,2 %, содержание ОИ в этой железе повышается на 9,3 % и концентрация йода в ткани этой железы почти не изменяется (48,5 и 49,0 мг/100 г соответственно). Аналогичны изменения в период роста животных для массы их тканей и органов, содержания в них ОИ и его концентрации, в частности для селезенки (19,0; 18,3 и $-0,8$ % соответственно), для сердца (13,0; 14,8 и $+0,9$ % соответственно), для крови (27,0; 29,1 и $+1,0$ % соответственно), для почек (26,3; 28,3 и $+1,7$ % соответственно) и для печени (21,0; 18,6 и $-1,4$ % соответственно). Заметные различия изменений массы скелетных мышц (33,2 %) и содержания в них ОИ (41,7 %) и, как следствие, на 5,5 % выше концентрация ОИ в этой ткани на 75-е сутки наблюдения.

Одинаков прирост массы сердечной мышцы, селезенки, крови и почек и содержания в них СБИ, в результате чего концентрация этой фракции йода в период роста животных стабильна (см. табл. 1, 2; рис. 3). Для крови изменения этих показателей составляют 27,0; 25,8 и $-1,0$ % для сердца — 13,0; 16,4 и 1,8, для селезенки — 19,0; 16,1 и $-2,2$, для почек 26,3; 29,5 и 3,1. В то же время в ткани скелетных мышц и печени обнаружены иные отношения этих показателей. Использование способа скользящей средней (рис. 3, 4) и регрессионного метода позволило показать достоверное превышение прироста содержания СБИ в скелетных мышцах над увеличением их массы и более высокую концентрацию СБИ в этой ткани в период роста животных. Коэффициенты регрессии зависимости массы мышц, содержания в них СБИ и его концентрации от времени (длительности) наблюдения составляют $+0,51 \pm$

$\pm 0,05$ ($P < 0,001$), $+0,70 \pm 0,08$ ($P < 0,001$) и $+0,14 \pm 0,05$ ($P < 0,05$) соответственно, что свидетельствует об увеличении массы мышц за каждые 10 сут опыта на 5,1 %, содержания в них СБЙ на 7,0 концентрации этой фракции йода на 1,4.

Иной характер связи этих показателей при наблюдении за печенью крыс. В данном случае более значительный прирост массы этого органа ($+0,32 \% \pm 0,05 \%$, $P < 0,001$) по сравнению с увеличением в нем содер-

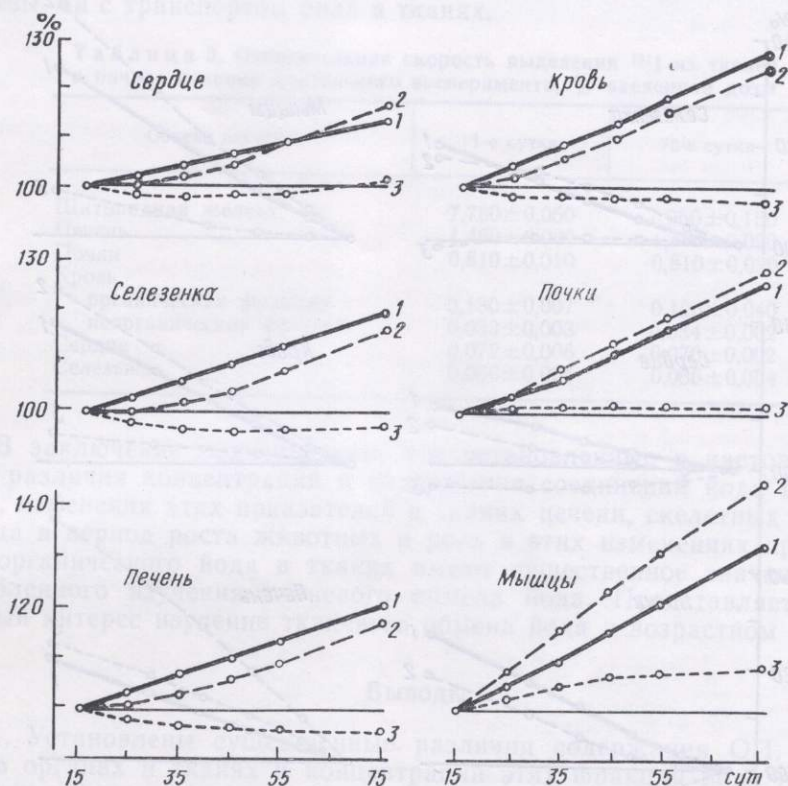


Рис. 3. Степень изменений массы (1) органов и тканей, содержания (2) и концентрации (3) СБЙ в них во время роста крыс.

жания СБЙ ($+0,25 \% \pm 0,06 \%$, $P < 0,001$) обусловил понижение концентрации СБЙ, в ткани печени в процессе роста в среднем за каждые 10 сут опыта на 0,7 % ($-0,7 \% \pm 0,03 \%$, $P < 0,05$).

Стабильна в процессе роста крыс концентрация НИ в тканях большинства органов (см. табл. 1). Различия изменений массы органов и тканей и содержания в них НИ в этих условиях невелики и, как следствие, повышение и понижение концентрации этой фракции йода в тканях незначительны. Коэффициенты регрессии изучаемой зависимости составляют для ткани селезенки $\pm 0,007 \% \pm 0,77$ ($P > 0,5$), для крови — $+0,051 \% \pm 0,061 \%$ ($P < 0,5$), для почек — $-0,75 \% \pm 0,89 \%$ ($P < 0,5$), для скелетных мышц — $+0,088 \% \pm 0,141 \%$ ($P > 0,5$), что говорит об отсутствии изменений концентрации НИ в этих тканях при увеличении их массы в период роста животных.

Исключение в данном случае — ткани сердца и печени. По данным регрессионного анализа за каждые 10 сут опыта содержание НИ в сердечной мышце увеличивается на 1,02 %, а прирост массы этого органа за этот же период составляет 2,01 %, вследствие чего концентрация НИ в ткани сердца закономерно понижается на 0,9 % ($-0,091 \% \pm 0,051 \%$; $P < 0,1$). Более значительно отражается рост животных на показателях обмена неорганического йода в печени. При приросте массы печени за 10 сут на 3,2 %, содержание НИ в ней увеличивается на 7,8 %, а концентрация НИ — на 3,9 % ($+0,39 \% \pm 0,13 \%$, $P < 0,02$).

При дальнейшем анализе фактических данных проведенного исследования мы использовали показатели соотношения СБЙ и НИ в тканях изучаемых органов, что позволило, в частности, получить определенные указания на причины обнаруженных закономерных изменений обмена йода в печени. Установлено, что в отличие от постоянного отношения СБЙ/НИ в период роста крыс в скелетных мышцах ($1,79 \pm 0,10$), почках ($1,83 \pm 0,07$), селезенке ($1,92 \pm 0,08$) и крови ($3,32 \pm 0,08$), отношение

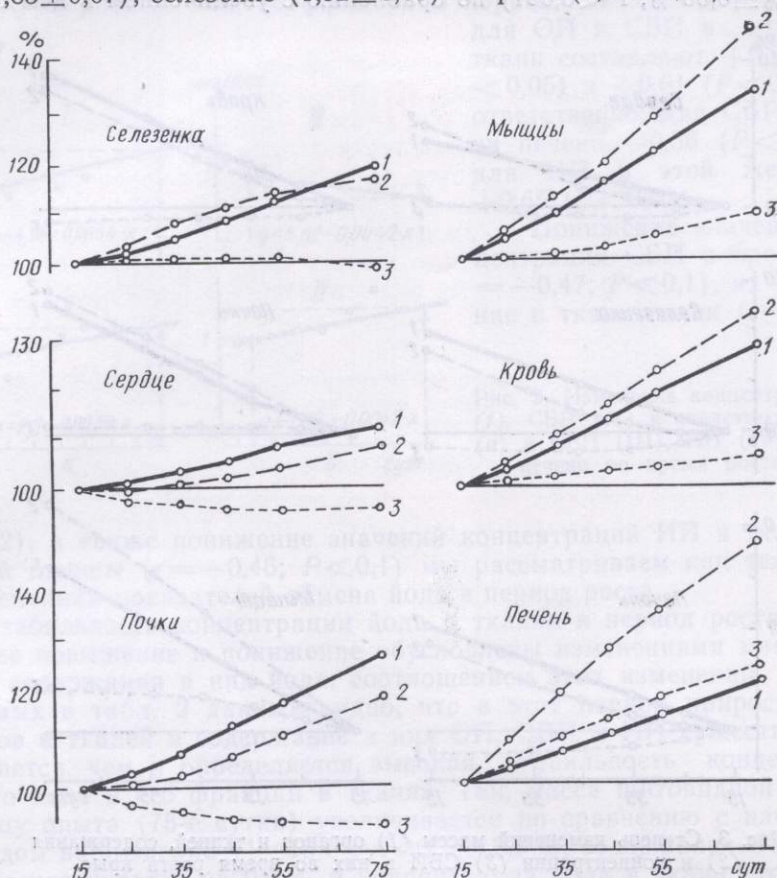


Рис. 4. Степень изменений массы (1) органов и тканей, содержания (2) и концентрации (3) НИ в них во время роста крыс.

этих фракций общего йода в печени с 1-х по 75-е сутки опыта закономерно (с 6,0 до 4,7) понижается ($P = -0,28 \pm 0,06$; $P < 0,001$). Понижение СБЙ/НИ в печени связано с уменьшением концентрации СБЙ и увеличением концентрации НИ в этом органе (см. табл. 1).

Известно, что тиреоидные гормоны, попадая в кровь, связываются с белками и доставляются к органам и тканям, где происходит дальнейшее их превращение в промежуточные метаболиты и дейодизация [4, 9, 16]. Приведенные нами данные, указывающие на то, что в период роста крыс при содержании их на стандартном пищевом рационе происходит уменьшение СБЙ и увеличение НИ в печени и, как следствие, уменьшение отношения СБЙ/НИ, можно объяснить исходя из приведенного выше положения, т. е. более интенсивными превращениями органического йода в этих условиях. Менее ясны причины обнаруженного нами (хотя и незначительного, но закономерного) увеличения в период роста крыс отношения СБЙ/НИ в сердечной мышце, а именно: с 2,00 до 2,17 ($P = +0,00017 \pm 0,00007$; $P < 0,05$). Вероятно, наряду с обеспечением тканей соединениями йода, содержание его фракций в значительной мере зависит от скорости расщепления СБЙ в тканях.

Не ослабел интерес к вопросу о роли щитовидной железы в тканевом обмене йода, а также его транспорта в тканях в период роста

животных. Это явилось основанием для проведения экспериментов и использования ^{131}I (см. табл. 3).

Однако, как показали результаты этих опытов, интенсивность выведения ^{131}I из органов и тканей на 1-е и 75-е сутки опыта была почти одинакова. Эти данные дают основание считать, что обнаруженные нами изменения показателей тканевого обмена йода в условиях нашего эксперимента не связаны ни с функциональным состоянием щитовидной железы, ни с транспортом йода в тканях.

Таблица 3. Относительная скорость выделения ^{131}I из тканей в начале и конце длительного эксперимента, % введенной дозы

Объект изучения	1-е сутки	75-е сутки
Щитовидная железа	$7,780 \pm 0,050$	$7,950 \pm 0,150$
Печень	$1,460 \pm 0,030$	$1,440 \pm 0,020$
Почки	$0,810 \pm 0,010$	$0,810 \pm 0,020$
Кровь		
органическая фракция	$0,130 \pm 0,007$	$0,120 \pm 0,040$
неорганическая фракция	$0,033 \pm 0,003$	$0,034 \pm 0,002$
Сердце	$0,072 \pm 0,006$	$0,070 \pm 0,002$
Селезенка	$0,056 \pm 0,006$	$0,056 \pm 0,004$

В заключение подчеркиваем, что установленные в настоящей работе различия концентрации и содержания соединений йода в тканях крыс, изменения этих показателей в тканях печени, скелетных мышц и сердца в период роста животных и роль в этих изменениях превращений органического йода в тканях имеют существенное значение для углубленного изучения тканевого обмена йода. Представляет несомненный интерес изучение тканевого обмена йода в возрастном аспекте.

Выводы

1. Установлены существенные различия содержания ОИ, СБИ и НИ в органах и тканях и концентрации этих фракций йода в тканях интактных крыс.

2. В период роста крыс при существенном увеличении массы органов и тканей концентрация СБИ и НИ в тканях (за исключением тканей печени, скелетных мышц и сердца) поддерживается стабильной.

3. Концентрация СБИ в ткани скелетных мышц и НИ в ткани печени в процессе роста крыс повышается, а концентрация СБИ в ткани печени и НИ в ткани сердца понижается.

4. Уменьшение значений отношения СБИ/НИ в ткани печени, как следствие понижения концентрации СБИ и повышения концентрации НИ, а также стабильность скорости выведения ^{131}I из этой ткани в период роста крыс указывает на то, что основная причина изменений концентрации фракций йода в ткани печени — интенсивное расщепление СБИ в этой ткани за время роста животных.

B. E. Esipenko, N. V. Marsakova

IODINE METABOLISM IN ORGANS AND TISSUES OF ALBINO RATS IN THE PERIOD OF GROWTH

A concentration of the total iodine (TI), protein-bound iodine (PBI) and inorganic iodine (II) is determined in rats kept on a sound artificial diet after 1 day, 15, 25, 35, 45, 55 and 75 days. Considerable differences in concentration of TI, PBI and II in tissues and in the amount of these iodine fractions in tissues and organs are observed. It is established that alongside with retention of the constant iodine concentration in the course of its metabolism in blood, spleen and kidneys in the period of the rats' growth with an increase of the weight of organs and tissues by 9-33% for 2.5

month regular variations of iodine metabolism take place in skeletal muscles, in the liver and heart (an increase of PBI in tissues of skeletal muscles and II in liver tissues, a decrease of PBI in liver tissue and II in heart tissue). Experimental (application of ^{131}I) and theoretical analysis of these data show that the processes of PBI transformation in tissues play the main role in the revealed variations of tissue metabolism of iodine in the period of the animals' growth.

A. A. Bogomoletz Institute of Physiology,
Academy of Sciences, Ukrainian SSR, Kiev

1. Беренштейн Ф. Я. Микроэлементы в физиологии и патологии животных.— Минск: Урожай, 1966.—195 с.
2. Войнар А. И. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека.— М.: Высш. шк., 1960.—542 с.
3. Волков А. Н., Газымов М. М. Заболевания щитовидной железы и их лечение.— Чебоксары: Чуваш. кн. изд-во, 1981.—133 с.
4. Гроллман А. Клиническая эндокринология и ее физиологические основы.— М.: Медицина, 1969.—512 с.
5. Демко Е. Б. Влияние нарушенного соотношения некоторых микроэлементов (йода, меди, кобальта и марганца) на щитовидную железу на фоне оптимального и несбалансированного питания: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук.— Смоленск, 1972.—36 с.
6. Есипенко Б. Е. Физиологическое действие минеральной воды «Нафтуся».— Киев: Наук. думка, 1981.—216 с.
7. Замарин Л. Г., Лось Л. И., Пятницкий Л. К. Содержание некоторых микроэлементов в щитовидной железе крупного рогатого скота в норме и при эндемическом зобе // Науч. докл. высш. шк., Саратов.— 1966.—3—С. 76—79.
8. Инструкция для приготовления основной диеты для крыс.— М.: Б. и., 1952.—13 с.
9. Ковальский В. В. Биологическая роль йода // Биологическая роль йода.— М.: Колос, 1972.—С. 3—32.
10. Ковалев М. М., Роднянский Б. Б. Эндемический зоб на Украине.— Киев: Здоров'я, 1963.—133 с.
11. Лапин Л. Н., Риш М. А., Бен-Утаяева Г. С. Йод в почвах и растениях Веваршанского района и новый фотометрический метод его определения // Тр. ин-та каракулеводства.—1959.—№ 9.—С. 149—150.
12. Николаев О. В. Эндемический зоб.— М.: Медгиз, 1955.—258 с.
13. Милаева С. В., Самохин В. Т., Башкеев Е. Д., Фомичев Ю. П. Методика определения органического йода // Ветеринария.—1970.—№ 6.—С. 97.
14. Силантьева В. Д. Влияние йода в комплексе микроэлементов (кобальт, медь, цинк) на некоторые биохимические показатели и продуктивность молодняка крупного рогатого скота: Автореф. дис. ... канд. биол. наук.— Ульяновск, 1975.—26 с.
15. Смирнова Е. И. Значение йодной подкормки для воспроизводительной функции коров // Животноводство.—1965.—№ 1.—С. 64—66.
16. Таракулов Я. Х. Обмен йода и тиреоидные гормоны.— Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1959.—168 с.
17. Таракулов Я. Х. Биосинтез и механизм действия гормонов щитовидной железы // Тез. докл. II Всесоюз. биохим. съезда. Ташкент, окт. 1969.—С. 140.
18. Турецкая Э. С. Некоторые данные о щитовидных железах человека в районе зобной эндемии // Сб. работ Львов. ин-та эпидемиологии, микробиологии и гигиены.—1957.—Вып. 2.—С. 121—128.
19. Хакимова А. М., Юнцова А. Н. Эндемический зоб и его профилактика.— Казань: Татар. кн. изд-во, 1979.—79 с.
20. Elmer W. Fiziologia i patologia przemianu iodu.— Krakow, 1936.—178 p.

Ин-т физиологии Киев. ун-та, им. Т. Г. Шевченко;
Пед. ин-т г. Ульяновска

Поступила 03.39.85

УДК 612.015.31+616.314—008].001.5

В. К. Григоренко, П. П. Бачинский, С. С. Богдан

ИЗМЕНЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КОСТНОЙ ТКАНИ БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ИЗБЫТОЧНОМ ПОСТУПЛЕНИИ ФТОРА В ОРГАНИЗМ

Результаты исследований последних 10 лет показали новую роль натрия, калия, кальция и магния в обеспечении физиологических функций организма. Кальций рассматривается как второй (после ц-АМФ)