

**ДОКЛАДЫ  
АКАДЕМИИ НАУК СССР**

---

**1957**

**ТОМ 115**

**№ 6**



**ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР  
МОСКВА**

В. С. СМИРНОВ и С. С. ШВАРЦ

**СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ВЕСА  
НАДПОЧЕЧНИКОВ У МЛЕКОПИТАЮЩИХ  
В ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ**

*(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 10 V 1957)*

В последнее время появилось большое количество работ, показывающих, что в процессе приспособления животных к самым различным неблагоприятным воздействиям большую роль играет изменение гормональной активности коры надпочечника (1, 3-6, 10-12, 14). Этот вывод, явившийся первоначально результатом лабораторных исследований, был впоследствии в общей форме подтвержден наблюдениями в природе. В частности, Христианом было показано, что увеличение плотности популяции и ухудшение условий ее существования вызывает гипертрофию надпочечников. Однако значение изменений функциональной активности надпочечника в процессе приспособления животных к меняющимся условиям существования до сих пор не оценено, и есть основания полагать, что, так как в течение года условия существования даже процветающей популяции неоднократно меняются, роль надпочечника в процессе приспособления животных к условиям среды в настоящее время не учитывается с необходимой полнотой. Это побудило нас включить в план исследований по биологии ондатры раздел, посвященный изучению сезонной изменчивости относительного веса ее надпочечников. Мы полагаем, что, пользуясь в качестве критерия изменения кортикальной активности надпочечников их весом, мы не совершаем серьезной ошибки, так как показано, что корреляция между размерами и активностью надпочечников весьма тесная (5, 15, 16); с другой стороны, известно, что увеличение веса надпочечников определяется прежде всего увеличением массы коркового вещества (4, 5).

Используя вес в качестве критерия активности надпочечника, мы получили возможность проводить работу в природных условиях, что позволило установить некоторые закономерности в его развитии, которые иным путем установить было бы практически невозможно.

Наш материал представлен в табл. 1, составленной на основе обследования ондатр из трех районов: лесостепного Зауралья (Курганская область), низовьев Оби (Салехард) и западного побережья Обской губы (Яр-Сале). Положение точек обследования в достаточной степени характеризует климатические условия областей распространения сравниваемых популяций. Относительный вес надпочечников мы выражаем в миллиграммах на килограмм веса тела.

Анализ табл. 1 позволяет сделать следующие выводы. В первый период роста молодняка (летом) нарастание массы надпочечника отстает от нарастания общей массы тела, в силу чего его относительный вес падает. Однако с наступлением морозов надпочечник быстро увеличивается в весе, и его индекс растет. В этом нельзя не видеть известной связи активности надпочечника с процессом приспособления к низким температурам (8, 13, 17 и др.). Наиболее высокий индекс надпочечника у самцов наблюдается в начале зимы. В Курганской области период резкого его увеличения падает на

октябрь — ноябрь, в районе Салехарда на сентябрь— ноябрь и в районе Яр-Сале — на сентябрь. Достигнув максимального значения, индекс надпочечников начинает падать. Процесс этот, как видно из табл. 1, происходит столь закономерно и столь отчетливо проявляется во всех обследованных нами группах ондатр, что в его реальности и определенном биологическом значении сомневаться не приходится. Становится очевидным, что увеличение надпочечника есть реакция на резкое изменение температуры, имеющее место в начале зимы, до того как ондатры окончательно переходят к подледному образу жизни. Гиперфункцию надпочечников следует поэтому рассматривать как реакцию, облегчающую процесс перестройки физиологии организма в соответствии с зимними условиями существования.

В ходе рассматриваемого процесса наблюдаются существенные различия между молодыми и «взрослыми» (второй раз зимующими) животными.

Осенне-зимнее увеличение надпочечника у ондатр старших возрастов начинается раньше, держится дольше и выражено резче, чем у животных текущего года рождения. Это значит, что в физиологическом отношении ондатры в возрасте около полутора лет уже существенно отличаются от сеголеток. Их приспособление к изменившимся условиям существования требует более значительных изменений активности эндокринных желез.

Факт этот представляет для нас совершенно очевидный и самостоятельный интерес, так как позволяет вполне оценить значение различных возрастных групп в поддержании численности популяции.

В порядке предварительной гипотезы можно высказать предположение, что констатируемое различие связано с падением реактивности тканей старших животных по отношению к гормональным воздействиям, т. е. аналогично компенсаторному увеличению выделения гонадотропных гормонов при падении реактивности гонад у животных и человека в старческом возрасте (<sup>7,9</sup>). У молодых самок, так же как и у самцов, к зиме надпочечники увеличиваются (это увеличение особенно хорошо выражено в Яр-Салевской популяции), но весной — в отличие от самцов — вес их не только не падает, но весьма значительно увеличивается и держится в течение всего теплого времени года на уровне значительно более высоком, чем у самцов (зимой это различие сглаживается). Увеличение размеров надпочечников самок в период размножения находит себе объяснение в специальной роли кортикогормонов в поддержании нормальной репродуктивной способности самок. С другой стороны, большие размеры надпочечников самок находят себе объяснение в существовании специфического гормона плаценты, стимулирующего деятельность надпочечников (<sup>2</sup>).

Ход роста надпочечников в лесостепной популяции, как это видно из табл. 1, подчиняется аналогичным закономерностям, включая и такие детали, как более значительное осенне-зимнее увеличение надпочечников взрослых самцов. Следует отметить, что весеннее увеличение размеров надпочечников самок на юге начинается в апреле, но достигает максимума в мае, а на севере — в июне, т. е. к началу (а может быть именно в начале) размножения. Бросается в глаза, что в южной популяции весной наблюдается незначительное, но хорошо заметное увеличение надпочечников и у молодых самцов. Это можно объяснить тем, что размножение и связанные с ним явления предъявляют большие «требования» к надпочечникам, чем условия существования в зимнее время. На севере соотношение этих двух «агентов напряжения», видимо, иное, так как здесь весной наблюдается не увеличение, а уменьшение веса надпочечников молодых самцов. С другой стороны, у взрослых самцов наблюдается снижение относительного веса надпочечника, что, в полном согласии с предыдущим, свидетельствует о большем влиянии низких температур (точнее — комплекса зимних условий существования) на животных старшего возраста.

Приведенный материал показывает, что в процессе приспособления животных к сезонным изменениям в условиях существования важную роль играет изменение количества поступающих гормонов коркового слоя над-

Сезонные изменения (по месяцам года) относительного веса надпочечников у ондатр в различных районах

	VII		II		IX		X		XI		XII		I		II		III		IV		V		VI		VII	
	n	M	n	M	n	M	n	M	n	M	n	M	n	M	n	M	n	M	n	M	n	M	n	M	n	M

## Курганская область

Молодые самцы							50	84,6	15	123	27	81	46	79,5	18	74,6			6	106	45	150	2	87,5		
Молодые самки							86	86,0	16	84,7	11	70	33	71,0	26	72,5			7	152	30	357	2	286		
Взрослые самцы							37	249	21	158	16	187	7	128	2	149					10	122				
Взрослые самки							37	289	34	145	11	225	12	144	5	131			3	185	5	441				

## Салехард

Молодые самцы	15	106			31	60,0	10	84,4	13	138	15	101	40	146			6	136			37	102,6	21	98,8		
Молодые самки	12	116			31	49,4	10	89,0	13	90,3	15	73,1	27	136			6	164			39	358	17	447		
Взрослые самцы	7	114			5	206	1	244	1	186	4	212	1	203			1	347			2	126	11	104		
Взрослые самки	9	314			4	363	4	348			2	169	3	168			3	404			3	480	10	301		

## Яр-Сале

Молодые самцы			19	89,5	34	259	37	218	30	149	21	105			2	136									5	70
Молодые самки			24	104,6	14	265	51	214	21	136	39	130													1	614
Взрослые самцы			21	112	6	356	15	256	2	187	6	214			2	270									8	104
Взрослые самки			18	369	5	500	14	285	1	169	1	364													4	332

почечника. В различных климатических условиях эта закономерность имеет различное конкретное количественное выражение и проявляется в различные календарные сроки. У самок ведущим фактором, определяющим размеры их надпочечников, является участие их в размножении, у самцов — температурные условия существования. Животные старших возрастных групп реагируют на изменение в условиях существования более резким изменением в размерах надпочечников, чем молодые.

Учитывая очевидную роль надпочечников в приспособлении животных к сезонным колебаниям условий существования, мы полагаем, что вопрос о закономерностях их изменений должен привлечь к себе внимание не только физиологов, но и экологов.

Основные выводы этой статьи были подтверждены в нашей лаборатории на некоторых других объектах (водяная крыса, обский лемминг, узкочерепная полевка), поэтому мы склонны считать, что в самой общей форме они могут быть распространены на большинство видов млекопитающих.

Институт биологии  
Уральского филиала Академии наук СССР

Поступило  
15 IV 1957

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> С. Н. Александрова, К. Ф. Галковская, Журн. общ. биол., 18, № 1 (1956). <sup>2</sup> J. Аварага, S. Kit, Endocrinology, 55, № 1 (1954). <sup>3</sup> J. J. Christian, J. Mammology, 31, № 3 (1950). <sup>4</sup> J. J. Christian, Am. J. Physiol., 182, № 2 (1955). <sup>5</sup> J. J. Christian, Ecology, 37, № 2 (1956). <sup>6</sup> F. Frank, Zool. Jahrb. Abt. Syst., 82, H. 1/2 (1953). <sup>7</sup> W. R. Henderson, J. W. Rouland, Brit. Med. J., 1, 10554 (1938). <sup>8</sup> H. J. Hines, Proc. Roy. Soc. Queensland, 64, № 1 (1952). <sup>9</sup> H. D. Lausen, J. B. Goldon, E. L. Severinhaus, Am. J. Physiol., 125, № 2 (1939). <sup>10</sup> M. L. Mitchell, J. Am. Diet. Assoc., 29, № 8 (1953). <sup>11</sup> M. R. Rivoire, J. Rivoir, M. Ponjol, Press Med., 61, № 70 (1953). <sup>12</sup> F. Sargent, Am. Human Ecology, 3, № 1 (1953). <sup>13</sup> E. A. Sellers, S. S. Keichman, W. Thomas, Am. J. Physiol., 163, № 3 (1951). <sup>14</sup> H. Selye, The Physiology and Pathology of Exposure to Stress, Montreda (Canada), 1950. <sup>15</sup> P. E. Smith, E. C. Dowell, Anat. Rec., 46 (1930). <sup>16</sup> H. M. Smith, N. W. Freck, Herpetologica, 11, № 2 (1955). <sup>17</sup> A. K. Weiss, Am. J. Physiol., 177, № 2 (1954).