

А. И. ЩЕГЛОВА

## ОСОБЕННОСТИ ВОДНОГО ОБМЕНА У ОНДАТРЫ

(Представлено академиком К. М. Быковым 24 IX 1953)

В жизнедеятельности животных большое значение имеет водный обмен между организмом и внешней средой. Как и прочие физиологические функции, водный обмен находится в тесной зависимости от условий жизни животного и в первую очередь от условий питания и климата. Регулируемый центральной нервной системой водный обмен связан с процессами пищеварения, экскреции, терморегуляции, циклом размножения и пр. Поэтому закономерности протекания водного обмена подчинены определенной суточной и сезонной периодичности и обнаруживают достаточно четкую специфичность, что было установлено в исследованиях, проведенных на ряде диких видов грызунов<sup>(13-15)</sup>.

Настоящее сообщение содержит результаты одного из разделов работы по изучению водного обмена у диких млекопитающих. Исследовалась ондатра (*Ondatra zibethica* L.), являющаяся новым представителем нашей фауны. Завезенная в 1928 г. в нашу страну в качестве ценного пушного зверка, ондатра за четверть века ее акклиматизации заселила около двух третей территории Советского Союза. Мех ондатры занимает теперь в нашей пушной продукции одно из первых мест, что не может не привлекать внимания к вопросам дальнейшего увеличения численности этого полезного животного. Практика показала, что, несмотря на значительную неприхотливость ондатры к природным условиям, ее акклиматизации в новых районах не всегда проходит вполне успешно, что, несомненно, является следствием недостаточного знания биологии этого животного и прежде всего его физиологических особенностей.

Изучение водного обмена у ондатры проводилось в разные сезоны: осенью (в сентябре 1950 г.) и летом (в июле 1951 г.). Всего было поставлено 64 суточных опыта на 13 самцах и 4 самках ондатр, отловленных в Ленинградской обл. Методика исследования водного обмена была та же, что и в прежних наших опытах с сусликами<sup>(15)</sup>. Осенние опыты проводились при температуре воздуха 14—16° и относительной влажности воздуха 78—83%; летние — при температуре воздуха 16—18° и относительной влажности 66—70%. Кормом для животных во всех случаях служили хвощ, тростник и люцерна; содержание влаги в них составляло летом 86—89%, а осенью 65—70%.

В результате проведенных исследований выяснилось, что общее количество воды, теряемой за сутки организмом ондатры, весьма значительно (см. табл. 1). Общая величина суточных водных потерь у ондатры заметно превышает аналогичные величины, известные, например, для разных видов песчанок (большой, тамарисковой, краснохвостой), сусликов (тонкопалого, желтого, малого) и крыс (серой, туркестанской, пластинчатозубой). Среди перечисленных животных по особенностям водного обмена приближается к ондатре лишь пластинчатозубая крыса, общие

водные потери у которой составляют 0,111 г на 1 г веса тела. Это вполне согласуется с образом жизни пластинчатозубой крысы, которая, как и ондатра, является весьма влаголюбивым животным, обитающим всегда поблизости от воды, в местах, изобилующих сочными кормами.

Таблица 1

Водный обмен у ондатры в разные сезоны года

Число экз.	Время провед. опыт.	Вес животного в г	Общая потеря веса в г	Выделено мочи		Выделено CO <sub>2</sub> в г	Потребл. O <sub>2</sub> в г	Кожно-легочн. потери воды		Общие потери воды		Отнош. водн. обмена к O <sub>2</sub> в г	Кожно-легочн. потери воды к O <sub>2</sub> в г
				в г	в % веса животно.			в г	в % веса животно.	в г	в % веса животно.		
17	IX	803	69,49	35,90	4,5	28,32	26,85	32,12	4,0	68,02	8,5	2,53	1,20
15	VI	875	107,93	52,29	6,0	32,03	30,71	54,32	6,2	106,61	1,2	3,46	1,76

Сопоставление количеств воды, выделяемой организмом ондатры ренальным и экстраренальным путем, показывает, что оба эти пути используются примерно в одинаковой степени. Такая же картина наблюдается и у желтого суслика, тогда как у тонкопалого и в особенности у малого сусликов ренальные потери воды выше экстраренальных на 40—60% (15). У исследованных видов крыс кожно-легочные потери воды, наоборот, превышают мочеотделение на 20—25%. Особенно ярко проявляется интенсивность водного обмена у ондатры при сопоставлении его с ее энергетическим обменом. Оказывается, что на 1 г потребленного кислорода ондатра расходует от 2,53 до 3,46 г воды, в то время как, например, у малого суслика, одного из наиболее влаголюбивых представителей этой группы грызунов, эта величина обычно не достигает и 2 г.

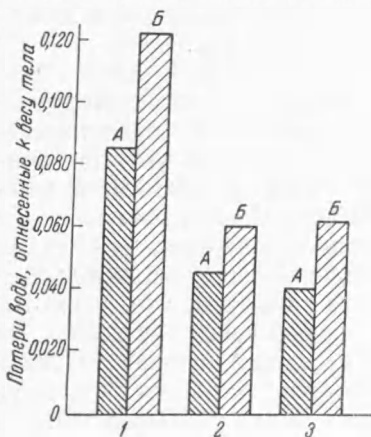


Рис. 1. Водный обмен у ондатры в разные сезоны года. 1 — общие потери воды, 2 — ренальные потери воды, 3 — экстраренальные потери воды. А — сентябрь, Б — июнь

оказываются летом на 55%, а мочеотделение на 34,0% больше, чем осенью. Летом наблюдается небольшое превышение экстраренальных потерь воды над ренальными (на 3,2%), а осенью, наоборот, экстраренальные потери меньше ренальных (на 12,5%). Уменьшение общего расхода воды осенью следует объяснять в первую очередь понижением содержания влаги в кормах, а также увеличением относительной влажности воздуха. Изучение водного обмена, проведенное К. А. Чукиным (11) на собаках, показало, что в зависимости от количества и способа поступления воды в организм в теле животного происходят значительные физиологические сдвиги, связанные с условно-рефлекторной регуляцией расходования воды и распределения ее между тканями.

Полученные данные, характеризующие водный обмен у ондатры, могут быть правильно поняты лишь при сопоставлении их с особенностями образа жизни исследуемого вида.

Ондатра является высокоспециализированным полуводным грызуном, селящимся по берегам медленно текущих или стоячих пресных водоемов. Вся ее жизнь проходит в обстановке, характеризующейся повышенной влажностью. Этими условиями определяется и микроклиматический режим в норах ондатры, что, конечно, должно существенно влиять на ее тепловой и водный обмен. Повышенные требования ондатры к условиям влажности внешней среды проявляются и в особенностях ее питания. Главный корм ондатры, по крайней мере в летне-осенний период, составляют сочные и мягкие части различных водно-болотных растений (тростник, камыш, рогоз, осоки, рдесты, кувшинки и др.), содержащих значительное количество влаги, которая является основным источником поступления воды в организм. Сочный корм ондатра поэтому всегда предпочитает сухому, хотя бы и более питательному (7). Рацион ондатры меняется, однако, в разные сезоны, и в зимне-весеннее время она разыскивает в основном корневища и прочие части растений, богатые крахмалом. Усвоение таких концентрированных, богатых углеводами кормов уменьшает расход воды в организме и обеспечивает его потребности, связанные с периодом созревания половых продуктов. Зимой необходимая пища становится менее доступной, в связи с чем в ряде мест ондатра запасает в своих норах требующийся ей сочный растительный корм. В условиях Лапландского заповедника, например (7), такие запасы находятся в особых «колодцах», вырываемых ондатрой на дне ее ходов на уровне грунтовых вод. Зеленая масса запасенных растений лежит здесь почти целиком в грунтовой воде, весьма богатой органическими кислотами, благодаря чему приостанавливается разложение этих запасов и сохраняется их влажность.

Особенности кормовой специализации ондатры ставят ее в критическое положение в случае пересыхания водоемов и исчезновения сочных кормов. В поисках влажного корма ондатра в летнее время совершает иногда даже местные миграции. Наличие достаточного количества воды в потребляемой ондатрой пище определяет нормальное протекание всех процессов ее жизнедеятельности, сильно сказываясь и на размножении. Так, известно, что усыхание водоемов и понижение влажности кормов приводит к тому, что ондатра приносит только 1—2 помета в год (8) вместо 2—3. В таких условиях у ондатры наблюдается даже уменьшение заботы о потомстве (5). Особенно сказывается дефицит влажности на беременных и лактирующих самках, требующих больше сочного корма, чем самцы. Рядом исследований, проведенных на полевках, к которым ондатра таксономически близка, было установлено, что недостаток воды в корме приводит к нарушению обмена веществ и тормозит развитие половых продуктов, чем отдалается наступление половозрелости (11). Наоборот, изобилие влажных кормов способствует интенсивному протеканию физиологических процессов, связанных с размножением грызунов (4). Увеличение сухости корма приводит также к ослаблению сопротивляемости организма грызунов бактериальным инфекциям, что влечет повышение смертности их от эпизоотий (9). Эпизоотии и усыхание водоемов являются факторами, вызывающими колебания численности ондатры (10). Установлено, например, что во влажные годы в Западной Сибири и в Казахстане численность ондатры возрастала, а в засушливые снижалась (5). Важнейший в теоретическом и практическом отношении вопрос о колебаниях численности животных в данном случае должен, следовательно, решаться на основе учета степени влажности местного климата и гидрологического режима населенных ондатрой водоемов. На этих основаниях, в частности, могут строиться и прогнозы ожидаемых изменений динамики численности ондатры (10).

Особенности водного обмена, как и всякой иной физиологической функции, находятся в тесной связи с морфологическими чертами животного. Так например, расход организмом воды через кожу оказывается в непосредственной зависимости от характера строения покровов животных (2, 3), что проявляется весьма наглядно и у ондатры.

Кожные покровы млекопитающих и, в частности, грызунов подвержены значительным сезонным изменениям, которые выражаются в морфологической перестройке, связанной с приспособлением покровов к меняющимся условиям внешней среды (6). По данным В. П. Дробинской (1), в летнее время, в связи с выпадением в процессе линьки части волос, в коже ондатры повышается содержание влаги. Это хорошо согласуется с полученными нами данными об увеличении в этот период общего расхода воды из организма ондатры, что прежде всего проявляется в увеличении именно экстраренальных водных потерь. Осенью, с развитием в коже значительного числа волос, количество влаги в покровах уменьшается. Это объясняется тем, что кератиновые образования обладают меньшей способностью связывать влагу, чем тканевые белки, из которых они возникают. Следует отметить, что В. П. Дробинская изучала покровы ондатры в те же самые сроки (июнь, сентябрь), в какие мы исследовали водный обмен.

Приведенные в настоящем сообщении данные показывают, что изучение водного обмена у животных представляет весьма важную эколого-физиологическую проблему, решение которой должно увязываться и с морфологическим изучением животных.

Институт физиологии им. И. П. Павлова  
Академии наук СССР

Поступило  
5 VI 1953

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> В. П. Дробинская, Тр. Всесоюз. н.-и. ин-та охот. пром., в. 10 (1951).  
<sup>2</sup> Д. Н. Кашкаров, Основы экологии животных, 1945. <sup>3</sup> Д. Н. Кашкаров, Е. П. Коровин, Жизнь пустыни, 1936. <sup>4</sup> В. В. Ковдышев, Тр. докл. 2-й экол. конф., ч. 2, Киев, 1950. <sup>5</sup> Н. П. Лавров, Ондатра, 1947. <sup>6</sup> Е. М. Лещинская, Зоол. журн., 31, в. 3 (1952). <sup>7</sup> Г. А. Новиков, Вопр. экол. и биоценол., в. 3 (1936). <sup>8</sup> А. К. Околович, Г. К. Корсаков, Ондатра, 1951. <sup>9</sup> С. Г. Пегельман, Тез. докл. 2-й экол. конф., ч. 2, Киев, 1950. <sup>10</sup> А. А. Слудский, Ондатра и ее акклиматизация в Казахстане, Алма-Ата, 1948. <sup>11</sup> К. А. Чукин, Сборн. Опыт изуч. регул. физиол. функций, 1949. <sup>12</sup> В. К. Шепелева, Тез. докл. 2-й экол. конф., ч. 2, Киев, 1950. <sup>13</sup> А. И. Щеглова, ДАН, 65, № 2 (1949). <sup>14</sup> А. И. Щеглова, Тез. докл. 2-й экол. конф., ч. 2, Киев, 1950. <sup>15</sup> А. И. Щеглова, ДАН, 83, № 5 (1952).