

Л. В. КОМАРОВ

**ОПЫТ РАЗДЕЛЬНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ТУЛОВИЩА И ГОЛОВЫ  
ТЕПЛОКРОВНОГО ПРИ БОЛЕЕ БЫСТРОМ СНИЖЕНИИ  
ТЕМПЕРАТУРЫ ТУЛОВИЩА**

*(Представлено академиком К. М. Быковым 25 VI 1951)*

Настоящее сообщение — результат одного из фрагментов наших исследований по выявлению возможности получения у гомойотермов глубокого и стойкого искусственного неполного анабиоза, или, как его еще называют, холодового гипобиоза. Холодовый гипобиоз, столь естественный для зимоспящих животных (1, 2) и совершенно не свойственный гомойотермам, в свою очередь рассматривается нами как промежуточная ступень на пути к конечной цели нашей работы — полному анабиозу гомойотермов (1, 3, 7).

В данной серии опытов мы исследовали результаты применения собственной методики раздельного охлаждения туловища и головы теплокровного при более быстром снижении температуры туловища. Основное внимание при наблюдении концентрировалось нами на температуре туловища и дыхании подопытных объектов. Этим самым мы стремились установить, при какой минимальной температуре туловища прекращается самостоятельное дыхание в данных условиях опыта. Внимание было обращено именно на дыхание по той причине, что во всех наблюдавшихся нами летальных случаях охлаждения первым останавливается дыхание и только несколько позднее прекращается работа сердца. Это явление подтверждается и опытами других исследователей (5, 6). Поэтому совершенно условно мы принимаем за момент наступления клинической смерти момент прекращения самостоятельного дыхания.

Многочисленные опыты с «обычным», «равномерным» охлаждением животных (4-6) дают вполне определенные, совпадающие результаты — смерть гомойотермных животных наступает при температурах тела, лежащих в пределах 15—25°, или в среднем при 19°.

Каких-либо данных или ссылок на опыты по раздельному охлаждению туловища и головы при опережении снижения температуры туловища мы в литературе не встретили. Между тем, эти опыты представляют, как мы полагаем, помимо специального интереса, ради которого они нами ставились, значение и с точки зрения всестороннего изучения свойств живого организма и его реакций на различного рода внешние воздействия. Искусственное изменение реактивности организмов, с целью управления теми или иными процессами, начинает все более и более привлекать к себе заслуженное внимание физиологов, а особенно патофизиологов и клиницистов. Насколько сильно изменяется реактивность животных при охлаждении их, можно наглядно судить по реагированию зимоспящих в состоянии гипобиоза на различные яды, заражения болезнетворными микробами и т. п. (1, 2, 8). Еще более интересны в этом отношении опыты с незимоспящими животными (9).

Всего нами было поставлено 22 опыта на кошках. Применявшаяся нами методика охлаждения в общих чертах заключалась в следующем: животное под спирт-эфир-хлороформенным (1:1:1) наркозом фиксировалось на спине в специальной ванне таким образом, что шея и голова его находились за пределами ванны. Для более удобной наркотизации животному делалась интубация с применением резиновой трубки соответствующего трахее диаметра. Температура туловища определялась ртутным термометром *per rectum*, температура головы — ртутным термометром, введенным в полость носоглотки *per os*. Помимо этого, замерялась температура среды, окружающей туловище и голову. Туловище покрывалось клеенкой и обкладывалось снегом или погружалось в холодную воду со снегом или без снега (см. табл. 1, опыты №№ 114, 115, 125, 138, 139, 140, 144, 163). Голова животного поддерживалась с помощью специального приспособления над током теплого воздуха или закреплялась в специальной ванне с теплой водой с температурой в среднем 40—42° (см. табл. 1, опыты №№ 114, 115, 125, 153, 155, 157, 158, 163). Таким образом обеспечивалось более интенсивное, опережающее снижение температуры туловища.

Таблица 1

Температуры *per rectum*, при которых прекращалось дыхание при раздельном охлаждении головы и туловища кошек

№ опыта	Дата опыта	Условия охлаждения		Т-ра, при которой прекратилось дыхание	
		туловища	головы	<i>per rectum</i>	<i>per os</i>
114	16 IX 1949	В холодной воде	В теплой воде	15,2	30,0
115	29 IX	То же	То же	11,7	14,4
125	13 X	"	"	15,6*	—
126	15 X	В снегу	В теплом воздухе	9,4*	18,3
127	17 X	То же	То же	12,8	15,5
128	20 X	"	"	15,8	23,8
130	22 X	"	"	14,2*	23,0
131	25 X	"	"	12,7	24,0
138	18 XI	В воде со снегом	"	12,6	15,8
139	24 XI	То же	"	8,6	16,5
140	28 XI	"	"	9,9	21,0
143**	19 I 1950	В снегу	"	6,5	24,6
144	19 I	В воде со снегом	"	15,0	26,6
145	20 I	В снегу	"	8,9	28,4
146	24 I	То же	"	14,9	27,6
147	26 I	"	"	14,4	25,4
148**	26 I	"	"	12,6	24,3
153**	9 II	"	В теплой воде	8,9	26,8
155**	11 II	В снегу и затем в воде со снегом	То же	3,4	30,5
157**	21 II	То же	"	14,4	27,6
158**	27 II	"	"	10,7	29,1
163**	14 III	В воде со снегом	"	10,4	27,1

\* В этих опытах при указанной температуре *per rectum* дыхание не прекращалось и в дальнейшем температура была повышена.

\*\* С пережатием сосудов шеи.

В опытах №№ 155, 157, 168 по достижении температуры туловища 16—20° охлаждавший туловище снег заменялся водой со снегом.

В опытах №№ 143, 144, 148, 153, 155, 157, 163 при снижении температуры головы до значений порядка 26—31° все сосуды шеи несколько

пережимались с помощью подведенного под трахею жгута. Этот прием не вызывал повреждения сосудов шеи и вместе с тем сокращал приток крови к голове, что способствовало еще большему замедлению снижения температуры головы.

Как видно из табл. 1 и предшествующего изложения, все эти опыты ставились в нескольких вариантах, но с сохранением основного принципа методики — более быстрого охлаждения туловища при замедленном охлаждении головы. Во всех этих опытах, без исключения, смерть наступала лишь при температуре *per rectum*, лежащей ниже 16°. Иными словами, если при обычном охлаждении организма понижение температуры *per rectum* ниже 25° уже сопряжено с угрозой гибели организма, то, применяя раздельное охлаждение туловища и головы, мы имеем возможность без риска охлаждать туловище до ректальной температуры 16°. В ряде же случаев возможно и более глубокое охлаждение туловища, доходившее в некоторых наших опытах до 3,5—6,5°. Так, в 7 опытах смерть наступила при температуре *per rectum* ниже 10°. В опыте № 155 дыхание прекратилось лишь при температуре *per rectum* 3,4°. В среднем кошки погибали при ректальной температуре 12°.

По мере снижения температуры урежение дыхательных экскурсий доходило до 4—7—12 в минуту, часто с задержкой на вершине вдоха. Соответственно замедлялась до 40—60 ударов в минуту и работа сердца.

Наилучшие результаты дали опыты с пережатием сосудов шеи. Применение этого варианта методики показало, что средняя температура *per rectum*, при которой прекращалось самостоятельное дыхание, равняется 10°, в то время как применение остальных вариантов нашей методики дает, соответственно, 14°.

Вполне допустимо ожидать, что использование более совершенной техники для поддержания температуры в области дыхательного и сосудодвигательного центров продолговатого мозга позволит в большей степени снижать температуру туловища. Так например, можно думать, что применение для локального прогревания продолговатого мозга вместо теплой ванны токов высоких или ультравысоких частот сделает нашу методику более совершенной.

Иркутский государственный  
медицинский институт

Поступило  
21 IV 1951

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> П. Ю. Шмидт, Анабиоз, 1948. <sup>2</sup> Н. И. Калабухов, Спячка животных, 1946. <sup>3</sup> Л. В. Комаров, ДАН, 64, № 5 (1949). <sup>4</sup> Т. Я. Арьев, Отморожение, 1940. <sup>5</sup> В. Н. Шейнис, Замерзание, 1943. <sup>6</sup> П. М. Старков, Научная конференция, посвящ. 25-летию института (26—28 XII 1945), Сборн. авторефератов и тезисов, Омск, Медицинский институт. <sup>7</sup> Э. Я. Граевский, Усп. совр. биол., 25, в. 2 (1948). <sup>8</sup> Е. В. Майстрах, 1-я Всесоюзн. конференция патофизиологов в Казани, Тезисы докладов, 1950. <sup>9</sup> В. С. Галкин, Сборн. Механизмы патологич. реакций, в. 16—20 (1950).