

Канд. мед. наук *П. Г. Ткачев*

О РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА ЖИВОТНЫХ НА КОМПЛЕКСНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ОХЛАЖДЕНИЯ И ДИЭТИЛАМИНА

Нами было изучено в эксперименте комплексное влияние диэтиламина (ДЭА), встречающегося в атмосфере и водоемах вблизи соответствующих промышленных предприятий, в комбинации с физическим фактором — пониженной температурой воздуха.

Методика и схема эксперимента показаны ниже. В эксперименте использовали 5 групп животных белых крыс-самцов по 20 особей в каждой. Первоначальный вес животных составлял 131,3—140,9 г. В период адапта-

Схема эксперимента по изучению комплексного действия ДЭА в сочетании с пониженной температурой

<i>1-я группа</i>		
Фон при нормальной температуре	ДЭА 0,137 мг/м ³ +3 мг/кг+температурный фактор по 7 ч ежедневно	Восстановительный период
<i>2-я группа (контрольная I)</i>		
Фон при нормальной температуре 40 дней	Температурный фактор 90 дней	20 дней
<i>3-я группа</i>		
Температурный фактор	ДЭА 0,134 мг/м ³ +3 мг/кг + температурный фактор	
<i>4-я группа (контрольная II)</i>		
Температурный фактор	Температурный фактор	
<i>5-я группа (контрольная III)</i> Обычные условия		

ции к холоду и подачи паров ДЭА температура воздуха в камерах составляла 0+6°, скорость движения воздуха — 0,1—0,2 м/с и относительная влажность — 75—90%. Во время подачи в камеры очищенного воздуха температура колебалась в пределах 19—25° при той же скорости движения и влажности воздуха. Длительность эксперимента составляла 150 дней. Содержались животные по одному в металлических клетках, помещенных в камеры объемом 250 л. Крысы всех групп в избытке получали витаминизированную пищу и воду. Состав воздуха в камерах определяли ежедневно с помощью видоизмененного метода А. А. Белякова. Эксперимент проводили зимой. При статистической обработке результаты исследований в опытных группах сравнивали с данными соответствующих контрольных групп и с общей контрольной, «теплой», группой.

1-я группа, в которую входили не адаптированные к холоду животные, после 40-дневного исходного периода одновременно была подвергнута комплексному воздействию ДЭА в дозе 0,137±0,018 мг/м³ круглосуточно и в дозе 3 мг/кг ежедневно в течение 90 сут при 0+6° по 7 ч ежедневно. 2-я группа (контрольная I) подвергалась охлаждению подобно 1-й группе только без подачи ДЭА. В 3-ю группу входили предварительно адаптированные к пониженной температуре (0+6°) в течение месяца и затем испытывавшие комплексное воздействие холода и ДЭА (0,134±0,021 мг/м³ и 3 мг/кг). 4-я группа (контрольная II) находилась в условиях, аналогичных для 3-й группы, при пониженной температуре воздуха в течение 130 дней, но без подачи ДЭА. 5-я группа (общая контрольная III) постоянно находилась в обычных условиях при температуре окружающей среды 19—25° и дышала чистым воздухом. По окончании затравки и охлаждения все животные в течение 20 дней наблюдались при нормальной температуре окружающей среды. Применяемые в эксперименте концентрации и дозы ДЭА составляли 1/2 части пороговых величин этого вещества для белых крыс при хроническом изолированном воздействии. На протяжении всего эксперимента мы осуществляли наблюдение за поведением животных, проводили у них периодическое исследование веса, ректальной температуры, газообмена, активности холинэстеразы, содержания SH-групп и белковых фракций в сыворотке крови, углеводной функции печени, состава перифери-

ческой крови, хронаксии мышц и суммационно-порогового показателя; по окончании эксперимента у животных определяли содержание аскорбиновой кислоты во внутренних органах.

Все крысы на протяжении эксперимента были здоровы. Находясь в индивидуальных клетках при пониженной температуре, они располагались «комочком» и в таком положении оставались до окончания периода охлаждения. После высаживания в клетки с нормальной температурой окружающей среды животные снова активизировались и усиленно потребляли пищу. Так продолжалось в течение всего эксперимента.

Воздействие холода и ДЭА по-разному отражалось на температуре тела животных. С началом периода охлаждения ректальная температура тела животных 3-й и 4-й групп снизилась на 3—3,9° по сравнению с фоном и на протяжении 3 нед адаптации была ниже ($P < 0,001$), чем у животных 5-й («теплой») группы. Процесс адаптации к пониженной температуре в обеих опытных группах (3-я и 4-я) до начала подачи ДЭА протекал примерно одинаково. Об этом говорит отсутствие у них различий в уровнях температуры тела. Интермиттирующее охлаждение без воздействия ДЭА в течение 130 дней вызвало понижение температуры тела у животных 4-й группы по сравнению с 5-й («теплой») группой в течение 44 дней. Следовательно, по окончании этого срока период адаптации по стабилизации уровня температуры тела можно считать в основном законченным. Такие же сроки адаптации называют Б. Б. Койранский, А. И. Щеглова.

Подача адаптированным животным ДЭА одновременно с воздухом и водой (3-я группа) не вызвала изменения температуры тела по сравнению с 4-й группой, находившейся в аналогичных условиях охлаждения и адаптированной без подачи ДЭА на протяжении всего периода подачи вещества (90 сут). Однако температура тела животных 3-й группы в некоторые сроки наблюдения с 20-го по 120-й день охлаждения была немного ниже ($P < 0,05$), чем у крыс 5-й группы. Наряду с этим одновременная подача холода и ДЭА неадаптированным животным (1-я группа) вызвала более выраженное снижение ректальной температуры в течение 2 мес затравки и охлаждения по сравнению со 2-й и 5-й группами ($P < 0,01$).

По уровню потребления кислорода процесс адаптации к холоду продолжался у животных 3-й и 4-й групп до 57-го и 64-го дня, так как на протяжении этого периода количество кислорода, потребляемого животными, было на 20,6—27,9% выше, чем у животных 5-й («теплой») группы. Одновременное воздействие на животных 1-й группы 2 факторов — пониженной температуры и ДЭА привело к увеличению потребления кислорода на 35,5—52,3%, которое с колебаниями держалось на протяжении всего эксперимента. В этой группе животных даже в конце 3-го месяца опыта количество потребляемого кислорода было на 30,6% выше, чем в 5-й («теплой») группе ($P < 0,01$). Уровень потребления кислорода животными 1-й группы был выше ($P < 0,05$), чем во 2-й группе.

Активность холинэстеразы цельной крови у животных, предварительно адаптированных к холоду и затем подвергнутых дополнительному воздействию ДЭА в условиях пониженной температуры (3-я группа), в течение 3 мес практически не изменялась и находилась на уровне показателей 4-й и 5-й контрольных групп, тогда как одновременное воздействие 2 изучаемых факторов на неадаптированных животных (1-я группа) привело к снижению активности фермента на 7,3—11,7% по сравнению с общей (5-й) контрольной группой ($P < 0,05$).

Исследование углеводной функции печени показало, что у неадаптированных животных 1-й группы в момент начала комплексного воздействия ДЭА и холода содержание сахара в крови в исходном периоде было увеличено на 18,1—27,9% по сравнению с контрольными группами, через 30 мин после нагрузки галактозой на 25,2%, через 60 мин — на 20,6% и через 2 ч — на 5,1%. В 3-й группе адаптированных животных в период дополнительной подачи ДЭА на фоне охлаждения увеличение содержания са-

хара в крови перед введением галактозы и через 1 ч после введения ее увеличилось только на 11,1% ($P < 0,1$). Статистически надежное увеличение количества гемоглобина с 13,6—14,8 г% до 14,2—15,3 г% (при $P < 0,01$) наступило только у неадаптированных животных 1-й группы по сравнению с животными 2-й и 5-й групп с момента одновременного воздействия холода и ДЭА. Отмеченные изменения регистрировались в течение 60 дней эксперимента. Только с 3-го месяца и до конца исследований, по-видимому, вследствие завершения процесса адаптации животных содержание гемоглобина не отличалось от контрольных величин.

Достоверное увеличение количества эритроцитов от 6,47 млн. до 8,41 млн. в 1 мм³ крови ($P < 0,05$) зарегистрировано только однократно у неадаптированных животных 1-й группы на 3-м месяце воздействия комплекса изучаемых факторов. Исследование кинетики кислотного гемолиза форменных элементов методом И. А. Гительсона и А. А. Терскова выявило изменение некоторых коэффициентов эритрограмм. Так, у неадаптированных животных 1-й группы при одновременном воздействии холода и ДЭА наблюдалось уменьшение времени окончания гемолиза эритроцитов от $7,75 \pm 0,31$ до $6,75 \pm 0,28$ ($P < 0,01$) и увеличение ширины интервала гемолиза в течение 2 мес по сравнению с контролем. У адаптированных животных 3-й группы изменения этих показателей появились только на 2-м месяце опыта и были выражены слабее.

У животных 1-й группы изменения суммационно-порогового показателя и хронаксии мышц отмечались в течение 2-го и 3-го месяцев эксперимента по сравнению со 2-й и 5-й группами ($P < 0,05$). Динамика изменений указанных показателей свидетельствует о преобладании процессов возбуждения в центральной нервной системе под влиянием пониженной температуры и ДЭА. У адаптированных животных 3-й группы изменения аналогичного характера обнаруживались только на 2-м месяце опыта.

Данные об изменениях SH-групп, общего белка, белковых фракций в сыворотке крови, содержания лейкоцитов и аскорбиновой кислоты во внутренних органах не позволяют четко дифференцировать степень влияния комплекса факторов у адаптированных и неадаптированных животных.

Таким образом, адаптация организма к пониженной температуре окружающей среды наряду с повышением его общей резистентности несколько повышает устойчивость к воздействию химического соединения, поступающего ингаляционным и энтеральным путем одновременно в условиях холода.

В ы в о д ы

1. Процесс адаптации животных к пониженной температуре ($0 \pm 6^\circ$) протекает в течение 5—6 нед, так как после этого периода все исследуемые показатели в их организме нормализовались.

2. Комплексное поступление в организм ДЭА одновременно с воздухом и водой в подпороговой концентрации увеличивает срок адаптации до 2—3 мес, о чем свидетельствует ряд физиологических и биохимических сдвигов у животных в течение этого срока (снижение температуры тела, увеличенный газообмен, уменьшение активности холинэстеразы крови).

3. У животных, предварительно адаптированных к холоду, последующее воздействие пониженной температуры и ДЭА приводило к возникновению изменений в организме в более поздние сроки; сдвиги были значительно менее выраженными, чем при одновременном действии комплекса факторов на неадаптированных животных.

4. Полученные данные свидетельствуют о значении тренировки организма и адаптации к пониженной температуре окружающей среды в процессе его ответных реакций на комплексное воздействие физического и химического факторов малой интенсивности.

ЛИТЕРАТУРА. Беляков А. А. В кн.: Определение вредных веществ в воздухе производственных помещений. Горький, 1960, с. 103.— Гительзон И. И., Терсков И. А. Эритрограммы как метод клинического исследования крови. Красноярск, 1959.— Койранский Б. Б. Охлаждение, переохлаждение и их профилактика. Л., 1966, с. 26.— Щеглова А. И. В кн.: Физиологические адаптации к теплу и холоду. Л., 1969, с. 70.

Поступила 25/VI 1973 г.

THE BODY REACTION OF ANIMALS TO THE COMPLEX ACTION OF COLD AND DIETHYLAMINE

P. G. Tkachev

The complex action on the body of animals of physical and chemical factors of low intensity was studied in a chronic test. The action of low temperature and that of diethylamine on animals adapted to cold produced less pronounced changes and at much later periods than in case of, simultaneous action of the above mentioned factors on the nonadapted animals.