

ФИЗИОЛОГИЯ

УДК 612.57

Р. А. Арутюнян, К. Р. Арутюнян, С. Ш. Мартиросян, А. В. Восканян

**Сравнительный анализ влияния ядов пчел и змей на  
терморегуляторные механизмы организма**

(Представлено академиком НАН Армении В.В.Фанарджяном 19/II 1998)

В настоящее время в клинической медицине успешно применяют эффективные препараты, полученные из ядов змей и пчел. Известно, что змеиный яд обладает антикоагулирующим, болеутоляющим, анальгезирующим эффектом, а также стимулирует функции кортико-адреналовой системы организма (1-3). Пчелиный яд вызывает охранительное торможение высших отделов нервной системы, оказывает сосудорасширяющее и регулирующее влияние на липидный и углеводный обмен (4-6). Однако влияние змеиного и пчелиного ядов на температурный гомеостаз организма необходимо выяснить.

В настоящей работе мы постарались изучить особенности влияния змеиного и пчелиного ядов на механизмы, поддерживающие температурный гомеостаз организма у ненаркотизированных крыс при термoneйтральных условиях (21-22°C) окружающей среды.

Методом многочасового хронического термографирования у животных определяли температуру "ядра" в области ободочной кишки и бедренных мышц и температуру "оболочки" в области хвостовой артерии. Регистрация температуры исследуемых точек производилась с помощью термопар диаметром 100 мкр на 12-канальном самопишущем потенциометре. Последний был подключен к выходу фотоэлектрического умножителя Ф-116/2 с чувствительностью 0,013°C для определения температуры "ядра" и 0,13°C для "оболочки" и термокамеры. Для оценки участия механизмов сократительного термогенеза в регуляции температурного гомеостаза "рабочие" спай термопар вводили в мякоть бедренных мышц на длину 1,5-2,0 см. С целью изучения особенностей несократительного термогенеза термопару вводили в ободочную кишку на глубину 5 см. "Свободные" спай всех термопар помещались в ультратермостат типа У-10, где поддерживалась эталонная температура.

Теплосодержание в организме определяли по формуле  $Q=Cm(t^{\circ})$ , где  $m$  – масса животного,  $C$  – удельная теплоемкость тканей, равная  $0,83$  кал/гр $^{\circ}$ С,  $t^{\circ}$  – абсолютная температура "ядра" организма. Каждый эксперимент проводили на трех крысах. Во время эксперимента в течение 30 мин проводили синхронную регистрацию исследуемых показателей с целью установления их контрольного фона, затем одной крысе внутривенно вводился пчелиный яд в дозе  $25$  мг/100 г массы тела, второй – яд гюрзы, а третьей – яд кобры в той же дозе. Далее в течение 90 мин проводили синхронное термографирование исследуемых показателей. Работа выполнена на 9 крысах, проведено 27 опытов.

Полученными результатами установлено, что через 30 мин после введения пчелиного яда индуцируется слабый гипертермический эффект и температура внутренних органов повышается в среднем на  $0,16^{\circ}$ С, а скелетной мускулатуры – на  $0,14^{\circ}$ С, а затем снижается и в течение 1,5 ч держится ниже нормы соответственно на  $0,31$  и  $0,57^{\circ}$ С ( $p<0,02$ ). Аналогичный эффект был установлен при внутривенном введении в организм яда кобры. Из данных таблицы видно, что через 30 мин после введения яда кобры температура внутренних органов повышалась в среднем на  $0,07^{\circ}$ С, а температура скелетных мышц оставалась неизменной. В дальнейшем температура как внутренних органов, так и скелетных мышц снижалась и через 1,5 ч температура этих органов оставалась ниже исходной в среднем на  $0,41-0,43^{\circ}$ С ( $p<0,001$ ). В отношении влияния яда гюрзы на температурный гомеостаз "ядра" организма показано, что в аналогичных условиях эксперимента он вызывает более слабый гипертермический эффект, чем яд пчелы. Действительно, через 30 мин после введения яда гюрзы температура висцеральных органов повышалась в пределах  $0,08^{\circ}$ С, а температура скелетных мышц, наоборот, снижалась на  $0,1^{\circ}$ С. В дальнейшем температура этих органов продолжала снижаться и через 90 мин после введения яда гюрзы кишечная и мышечная температура снижалась по сравнению с контролем на  $0,37$  и  $0,69^{\circ}$ С.

При изучении влияния указанных ядов на сосудистую терморегуляторную реакцию и общее теплосодержание в организме установлено, что пчелиный яд вначале инициирует вазодилатацию и повышает температуру артериальных сосудов на  $0,46^{\circ}$ С, а затем вызывает вазоконстрикцию и снижает температуру сосудов в пределах  $1,04^{\circ}$ С ( $p<0,001$ ). Теплосодержание при этом повышалось на  $0,13$  кал/г массы и составило  $31,90$  кал/100 г массы тела. Далее температура сосудов частично повышалась, но исходной не достигала. В это время теплосодержание снижалось до  $0,25$  кал/г массы тела.

Что касается динамики изменения сосудистой терморегуляторной реакции и общего теплосодержания в организме под воздействием яда кобры, то из данных таблицы видно, что вначале он вызывал вазоконстрикцию и температура "оболочки" организма снижалась в пределах  $0,73^{\circ}$ С, а теплосодержание повышалось на  $0,08$  кал/г и составляло  $31,31$  кал/100 г массы тела. В

дальнейшем наблюдалась вазодилатация и температура сосудов повышалась на 0,21-0,32°C, что снижало теплосодержание в организме на 0,34 кал/г массы.

**Влияние внутривенного введения яда пчел и змей  
на терморегуляционные показатели организма**

Показатели	Яд пчелы				Яд гюрзы				Яд кобры			
	К	30'	60'	90'	К	30'	60'	90'	К	30'	60'	90'
Температура кишок	32,28 ±0,16	38,44 ±0,09	38,11 ±0,08	37,98 ±0,30	37,14 ±0,28	38,22 ±0,32	38,20 ±0,20	37,77 ±0,21	37,66 ±0,05	37,73 ±0,11	37,53 ±0,16	37,25 ±0,21
Температура скелетных мышц	37,48 ±0,26	37,62 ±0,22	37,22 ±0,15	36,91 ±0,29	37,48 ±0,50	37,38 ±0,47	37,14 ±0,16	36,79 ±0,32	36,84 ±0,18	36,84 ±0,27	36,74 ±0,18	36,41 ±0,15
Температура кожных артериальных сосудов	27,38 ±1,70	27,84 ±1,75	26,34 ±2,68	26,94 ±2,25	24,06 ±1,80	23,06 ±2,00	23,32 ±2,15	23,52 ±2,00	25,50 ±1,50	24,77 ±1,22	25,71 ±1,59	25,78 ±1,00
Теплосодержание, кал/100г массы тела	31,77	31,90	31,63	31,52	31,65	31,72	31,54	31,35	31,25	31,31	31,15	30,91

Данные таблицы показывают, что через 30 мин после введения яда гюрзы индуцируется сосудосуживающий эффект, который сохраняется в течение 90 мин эксперимента и температура "оболочки" организма снижается от исходной на 0,74°C. Теплосодержание в организме сначала повышалось от исходного на 0,27 кал/г массы, затем снижалось и составляло 31,35 кал/100 г массы тела.

Анализируя влияние различных ядов на динамику терморегуляции, можно заметить, что: 1) температура различных областей и органов меняется в зависимости от вида животного. Так, например, изменение ректальной температуры у экспериментальных животных при воздействии яда пчелы, гюрзы и кобры протекает практически однотипно: это повышение температуры кишок к 30-й минуте и затем понижение в остальные 60 мин; 2) мышечная температура при действии пчелиного яда по динамике изменения повторяет картину ректальных, а в случае введения яда гюрзы и кобры происходит изначальное падение температуры без того предварительного повышения, что наблюдалось при действии пчелиного яда; 3) наибольшую разницу в действии ядов можно наблюдать в изменении сосудистых терморегуляторных реакций, когда к 30-й минуте после введения яда пчелы наблюдается максимальное значение потепления кожи, которое к 60-й минуте постепенно переходит в минимальное охлаждение, и далее идет частичное восстановление температуры кожи сосудов. Яд кобры оказывает действие в обратном порядке: охлаждение, наступившее к 30-й минуте, сменяется потеплением. И наконец, яд гюрзы действует однонаправленно: к 30-й минуте наступает максимальное охлаждение, постепенно переходя в восстановление начальной температуры, при этом не доходя до контрольной точки за 90 мин. Таким образом, наиболее

чувствительной к видоспецифичности ядов является кожа, мышцы реагируют более сглаженной реакцией, а в реакции кишечной температуры и общего теплосодержания в организме отсутствуют какие-либо особенности динамики, связанные с медикацией того или иного яда.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели НАН Армении

**Ռ. Ա. ՀԱՐՈՒԹՈՒՆՅԱՆ, Ք. Ռ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ,  
Ս. Շ. ՄԱՐՏԻՐՈՍՅԱՆ, Ա. Վ. ՈՍԿԱՆՅԱՆ**

**Օրգանիզմի ջերմակարգավորման մեխանիզմների վրա օձերի  
և մեղուների թույների ազդեցության համեմատական վերլուծությունը**

*Ցույց է տրված, որ ինչպես մեղվի, այնպես և օձի թույներն աղիքային ջերմաստիճանի վրա ազդում են միանման, սկզբից ակտիվացնելով ոչ կծկողական ջերմագենեզը, իսկ հետո իջեցնելով այն:*

*Մկանային ջերմաստիճանի վրա, եթե մեղվաթույնը սկզբում ակտիվացնում է կծկողական ջերմագենեզը, իսկ հետո թուլացնում է այն, ապա օձերի թույները ի սկզբանէ իջեցնում են կծկողական ջերմագենեզը:*

*Ջերմակարգավորման անոթային ռեակցիայում մեղվաթույնը սկզբում հարուցում է անոթալայնացում և ջերմարձակման ակտիվացում, իսկ հետո բերում հակառակ արդյունքի: Օձերի թույնը ազդում է միափուլ, հարուցելով անոթասեղմում՝ իջեցնելով օրգանիզմի ջերմարձակման քանակը:*

**ЛИТЕРАТУРА -ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ**

- <sup>1</sup> М.Н.Султанов. Лечебные свойства змеиного и пчелиного ядов, Ашхабад, Туркменистан, 1972. <sup>2</sup> Б.Н.Орлов, И.А.Вальцева. Яды змей, Ташкент, Медицина, 1977. <sup>3</sup> R.Schrocter, W.Vogt, Arch. Pharm., №2, p.201-207, 1973. <sup>4</sup> И.Ф.Кононенко, Матер. XIX Междунар. конф. по пчеловодству, М., 1958. <sup>5</sup> Г.П.Зайцев, В.Т.Порядин, в кн.: Пчела и здоровье человека, М., 1964. <sup>6</sup> Н.М.Артемов, Б.Н.Орлов, Матер. XXI Междунар. конф. по пчеловодству, М., 1967.