

Ф.В. Алябьев, А.М. Парфирьева и С.В. Логвинов

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НАДПОЧЕЧНИКОВ КРЫС В ДИНАМИКЕ ОБЩЕЙ ГИПОТЕРМИИ

Кафедра гистологии, эмбриологии и цитологии (зав. — проф. С.В. Логвинов) Сибирского государственного медицинского университета, г. Томск, e-mail: alfedval@mail.ru

Проведена сравнительная оценка некоторых морфометрических параметров надпочечников у беспородных белых крыс-самцов в динамике общей гипотермии при температуре окружающей среды -18°C . Установлено, что в динамике общей гипотермии повышение кровенаполнения сетчатой зоны коры и мозгового вещества надпочечников сопровождается увеличением размеров ядер адренокортикоцитов, преимущественно в пучковой зоне. Пучковая зона реагирует резким увеличением удельного объема сосудов в 1-й час холодового воздействия, а в дальнейшем показатели держатся на неизменном уровне, причем степень кровенаполнения левого надпочечника значительно превышает показатели правого надпочечника. В клубочковой зоне левого надпочечника удельный объем сосудов уменьшается, а в правой железе — остается на неизменном уровне на протяжении всего эксперимента. В эндокриноцитах пучковой зоны объемная плотность митохондрий увеличивается, причем в правой железе больше, чем в левой; в клетках обеих желез происходит плавное уменьшение объемной плотности липидных включений; удельный объем ядрышек весьма вариабелен и статистически значимо не изменяется за период гипотермии.

Ключевые слова: надпочечник, морфометрия, ультраструктура, гипотермия.

Исследованию морфофункционального состояния надпочечников при общем действии на организм низкой температуры посвящены ряд работ [2, 15–18, 20]. Часть из них связаны с изучением экспериментальной модели «мягкой» гипотермии у крыс. Последняя, несмотря на свое несомненное воздействие на симпатoadреналовую систему, не приводит к выраженным изменениям в организме и мало влияет на морфофункциональное состояние надпочечников. Остаются неизученными изменения в надпочечниках, возникающие в динамике общего переохлаждения [19–21]. В этом аспекте особую значимость приобретает изучение динамики индуцированных собственно гипотермией морфологических изменений надпочечников.

Цель настоящей работы — изучение изменений морфофункционального состояния надпочечников в динамике острого однократного холодового воздействия.

Материал и методы. Исследованы 40 пар надпочечников белых беспородных крыс-самцов массой 250–300 г, подвергнутых общей гипотермии на открытом воздухе в зимний период при температуре -18°C . Начало всех серий эксперимента было в 9 ч 00 мин. Выведение животных из эксперимента декапитацией под эфирным наркозом проводили ежечасно в течение 8-часового периода. Ни одно животное не погибло от холода. На каждую экспериментальную точку приходилось по 5 животных. Для контроля использованы 10 интактных крыс-самцов с массой, аналогичной таковой у экспериментальных животных. До эксперимента животных содержали в условиях, соответствующих положениям Федерального Закона «О защите животных от жестокого обращения», введенном в действие 01.01.1997 г. и «Правилам

проведения работ с использованием экспериментальных животных» (приказ МЗ СССР № 755 от 12.08.1987 г.).

Для гистологического исследования надпочечники извлекали и рассекали пополам. Для световой микроскопии одну часть фиксировали в нейтральном 10 % формалине и заливали в парафин. Срезы толщиной 5 мкм окрашивали гематоксилином–эозином. Другую часть надпочечника для электронной микроскопии фиксировали в 2,5 % растворе глутарового альдегида на какодилатном буфере (pH 7,4), дополнительно фиксировали в 1 % растворе четырехоксида осмия, дегидратировали в этаноле возрастающей концентрации и заливали в аралдит. Ультратонкие срезы готовили на ультратоме LKB-III и контрастировали уранилацетатом и цитратом свинца. Полутонкие срезы окрашивали толудиновым синим. Электронная микроскопия проведена с помощью микроскопа JEM-100 CXII (JEOL, Япония) с апертурной диафрагмой 25–30 мкм при ускоряющем напряжении 80 кВ. На электронных микрофотографиях оценивали состояние секреторных клеток центрального отдела пучковой зоны (ПЗ): в эндокриноцитах рассчитывали удельный объем (%) ядрышек, ядер, митохондрий, липидных включений (рис. 1).

На препаратах, окрашенных гематоксилином–эозином, с помощью морфометрической сетки [1] путем подсчета количества точек, приходящихся на сосуды, оценивали кровенаполнение клубочковой зоны (КЗ), ПЗ и сетчатой зоны (СЗ) коркового и мозгового вещества левого и правого надпочечников.

Кариометрическое исследование проводили с использованием программы Adobe PhotoShop 6.0 for Windows. Изображение поля зрения светового микроскопа после предварительной калибровки с помощью объекта-микрометра вводили в компьютер с помощью фотокамеры. На полученных микрофотографиях каждой зоны коркового вещества в программе Adobe PhotoShop 6.0, пользуясь опцией «лаццо», позволяющей измерять площадь неправильных фигур, обводили контуры не менее 30 ядер [7]. Рассчитывали среднюю площадь ядер эндокриноцитов.

Таблица 1

Удельный объем сосудов в различных морфофункциональных зонах надпочечников крысы в динамике общего переохлаждения организма при температуре атмосферного воздуха -18°C ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$, %)

Зона желез	Контроль	Время экспозиции, ч								Коэффициент регрессии, β	Значимость регрессии, Р
		1	2	3	4	5	6	7	8		
КЗ	ЛН	16 $\pm$ 7	12,9 $\pm$ 0,9*	13,6 $\pm$ 1,1*	11,9 $\pm$ 0,9*	12,2 $\pm$ 0,8*	12,1 $\pm$ 0,8*	12,2 $\pm$ 0,8*	12,6 $\pm$ 1,0*	0,37	0,179
	ПН	10,6 $\pm$ 2,9**	12,5 $\pm$ 1,0	11,8 $\pm$ 0,9**	9,7 $\pm$ 0,6**	9,8 $\pm$ 0,6**	9,8 $\pm$ 0,6**	10,1 $\pm$ 0,6**	10,2 $\pm$ 0,5**	0,03	0,904
ПЗ	ЛН	2,9 $\pm$ 0,3	17,3 $\pm$ 1,2*	17,9 $\pm$ 1,0*	19,1 $\pm$ 1,0*	19,2 $\pm$ 1,0*	19,4 $\pm$ 1,0*	19,7 $\pm$ 0,9*	19,7 $\pm$ 0,9*	0,04	0,895
	ПН	4,1 $\pm$ 0,3**	15,2 $\pm$ 0,9**	15,8 $\pm$ 0,8**	16,6 $\pm$ 0,8**	16,8 $\pm$ 0,8**	16,9 $\pm$ 0,8**	17,1 $\pm$ 0,8**	17,1 $\pm$ 0,8**	0,13	0,636
СЗ	ЛН	7,70 $\pm$ 0,20	23,8 $\pm$ 1,6*	24,1 $\pm$ 1,6*	25,6 $\pm$ 1,6*	25,9 $\pm$ 1,6*	26,2 $\pm$ 1,6*	26,3 $\pm$ 1,5*	26,5 $\pm$ 1,5*	0,76	0,001
	ПН	8,20 $\pm$ 0,20**	21,2 $\pm$ 1,6*	21,5 $\pm$ 1,5**	22,8 $\pm$ 1,5**	23,1 $\pm$ 1,5*	23,3 $\pm$ 1,5**	23,3 $\pm$ 1,5**	23,7 $\pm$ 1,5**	0,77	0,001
МВ	ЛН	9,1 $\pm$ 0,3	27,2 $\pm$ 1,9*	28,1 $\pm$ 1,8*	30,1 $\pm$ 1,8*	30,6 $\pm$ 1,7*	31,3 $\pm$ 1,7*	31,2 $\pm$ 1,7*	31,5 $\pm$ 1,7*	0,97	<0,001
	ПН	9,9 $\pm$ 0,3**	26,9 $\pm$ 1,9*	27,9 $\pm$ 1,8*	29,8 $\pm$ 1,8*	30,3 $\pm$ 1,7*	31,3 $\pm$ 1,7*	31,0 $\pm$ 1,7*	31,2 $\pm$ 1,7*	0,98	<0,001

Примечание. Здесь и в табл. 2 и 3: КЗ — клубочковая зона; ПЗ — пучковая зона; СЗ — сетчатая зона; МВ — мозговое вещество; ЛН — левый надпочечник; ПН — правый надпочечник.

* Различия значимы по сравнению с контрольной группой при $P < 0,05$.

** Различия значимы по сравнению с аналогичным параметром левого надпочечника при $P < 0,05$.

Таблица 2

Площадь, занимаемая ядрами адренокортикоцитов различных морфофункциональных зон коркового вещества надпочечников крысы в динамике общего переохлаждения организма при температуре атмосферного воздуха -18°C ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$, мкм^2)

Зона желез	Контроль	Время экспозиции, ч								Коэффициент регрессии, β	Значимость регрессии, Р
		1	2	3	4	5	6	7	8		
КЗ	ЛН	30,5 $\pm$ 0,3	32,8 $\pm$ 0,6*	33,2 $\pm$ 0,5*	32,4 $\pm$ 0,7*	32,6 $\pm$ 0,7*	33,0 $\pm$ 0,6*	33,3 $\pm$ 0,5*	33,4 $\pm$ 0,5*	0,30	0,281
	ПН	30,5 $\pm$ 0,6	33,2 $\pm$ 0,4*	33,2 $\pm$ 0,4*	32,7 $\pm$ 0,6*	32,9 $\pm$ 0,6*	33,2 $\pm$ 0,5*	33,4 $\pm$ 0,4*	33,7 $\pm$ 0,3*	0,09	0,760
ПЗ	ЛН	35,72 $\pm$ 0,26	40,5 $\pm$ 0,5*	40,9 $\pm$ 0,5*	41,1 $\pm$ 0,5*	41,3 $\pm$ 0,5*	41,3 $\pm$ 0,5*	41,2 $\pm$ 0,5*	41,2 $\pm$ 0,5*	0,62	0,014
	ПН	35,3 $\pm$ 0,4	40,6 $\pm$ 0,4*	40,6 $\pm$ 0,4*	40,7 $\pm$ 0,4*	41,0 $\pm$ 0,4*	40,9 $\pm$ 0,4*	40,9 $\pm$ 0,4*	41,0 $\pm$ 0,4*	0,70	0,004
СЗ	ЛН	37,3 $\pm$ 0,4	42,4 $\pm$ 0,3*	42,6 $\pm$ 0,4*	42,6 $\pm$ 0,4*	42,4 $\pm$ 0,4*	42,8 $\pm$ 0,4*	42,4 $\pm$ 0,4*	42,6 $\pm$ 0,4*	0,02	0,955
	ПН	38,44 $\pm$ 0,27	44,0 $\pm$ 0,4**	44,7 $\pm$ 0,4**	44,9 $\pm$ 0,4**	44,6 $\pm$ 0,4**	45,0 $\pm$ 0,4**	44,7 $\pm$ 0,4**	45,0 $\pm$ 0,4**	0,04	0,893

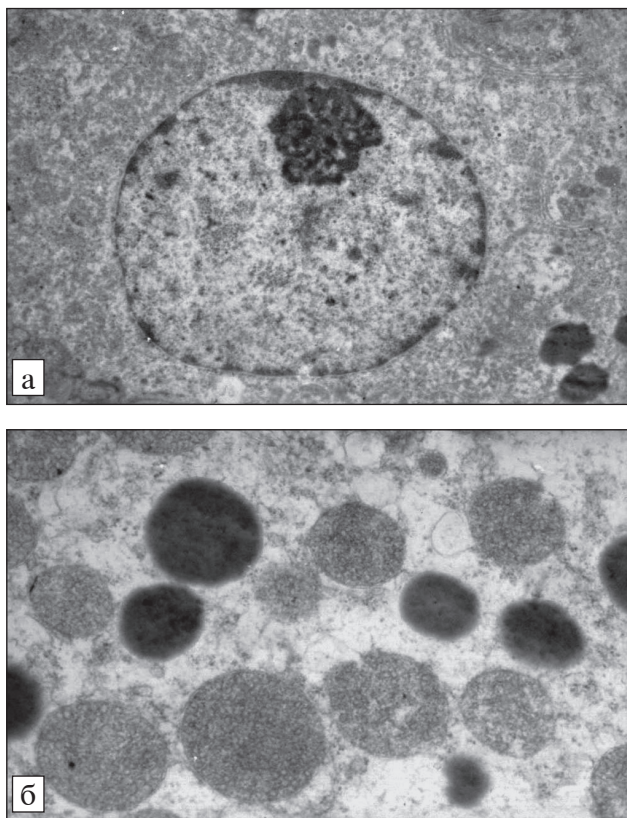


Рис. 1. Ядро и ядрышко (а), митохондрии и липидные включения в цитоплазме (б) эндокриноцита пучковой зоны надпочечника крысы.

Ув.: а — 19 000; б — 22 000.

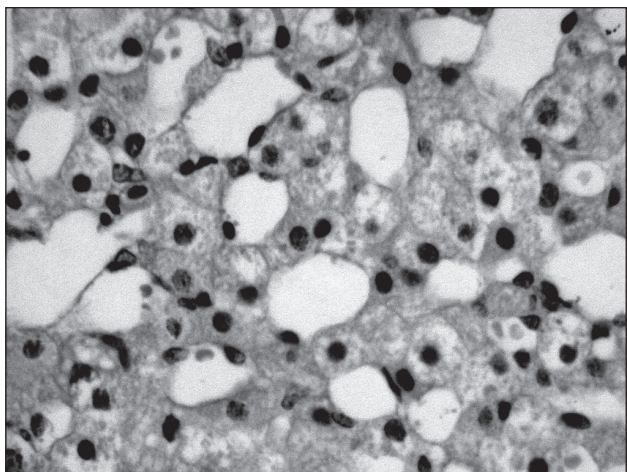


Рис. 2. Расширение сосудов сетчатой зоны надпочечника крысы после ее гипотермии в течение 1 ч.

Окраска гематоксилином—эозином. Ув. 600.

Для статистической оценки использовался пакет программ Statistica 6.0 for Windows с применением непараметрических тестов Вилкоксона—Манна—Уитни, регрессионного анализа. Статистически значимыми результаты считали при $P < 0,05$.

Результаты исследования. Проведенные исследования показали, что в динамике гипотермии увеличивается степень кровенаполнения

ПЗ и СЗ обоих надпочечников (табл. 1).

Кровенаполнение КЗ снижается в левой железе уже к 1-му часу экспозиции, в правой — остается практически неизменным в течение всего периода наблюдения. В ПЗ отмечается резкое увеличение удельного объема сосудов уже к 1-му часу холодового воздействия, который затем практически не изменяется до конца эксперимента в обоих надпочечниках. При этом, учитывая, что исходно доля сосудистого компонента в ПЗ левого надпочечника меньше, чем правого, а конечные значения данного параметра — наоборот, в левом больше, чем в правом, величина данного параметра ПЗ увеличивается по сравнению с контролем в левом надпочечнике в большей степени (в 6,5 раза), чем в правом (в 4 раза). В СЗ и мозговом веществе надпочечников, несмотря на значительное увеличение доли сосудов уже к 1-му часу экспозиции (рис. 2), в дальнейшем выявлено плавное нарастание степени кровенаполнения в течение 8-часового периода. При этом к концу периода наблюдения удельный объем сосудов в СЗ левого надпочечника становится больше, чем правого. В мозговом веществе обоих надпочечников уровень кровенаполнения практически одинаков.

Площадь, занимаемая ядрами (табл. 2) адreno-кортикоцитов всех зон коркового вещества левого и правого надпочечников, статистически значимо увеличивается уже к 1-му часу гипотермии: в КЗ слева — на 8,6%, справа — на 9,5%, в ПЗ слева — на 13,5%, справа — на 13,7%, в СЗ слева — на 12,5%, справа — на 14,5%. В дальнейшем зоны реагируют по-разному: в КЗ и СЗ размеры ядер значимо не изменяются, а в ПЗ постепенно, но слабо, увеличиваются. При этом только в СЗ в течение всего периода экспозиции сохраняется доминирование по размерам ядер правого надпочечника.

Показатели объемной плотности клеточных структур адренокортикоцитов среднего отдела ПЗ (табл. 3) значимо изменяются в динамике гипотермии. Выявлено постепенное увеличение удельного объема митохондрий в обеих железах, более выраженное в правом надпочечнике. Так, к 3-му часу удельный объем митохондрий увеличился на 28% в правой железе, что значимо отличается от контрольных значений, а в левой — на 11,5%, это увеличение статистически не значимо по сравнению с контролем. Лишь к 5-му часу воздействия холода различие по величине данного параметра в исследуемой и контрольной группах становится значимым. В итоге, к концу воздействия доля митохондрий в цитоплазме адренокортикоцитов возрастает в левой железе на 87%, в правой — на 119%. Удельный объем липидных включений в

эндокриноцитах левого и правого надпочечников снижается плавно на протяжении всего периода гипотермии, и к концу воздействия их остается в 2 раза меньше, чем в контроле. Удельный объем ядер к окончанию воздействия холода плавно увеличился в левом надпочечнике на 29,6%, в правом — на 23,5%, причем во всех контрольных точках удельная доля ядер эндокриноцитов в левом надпочечнике больше, чем в правом. Удельный объем ядрышек в динамике гипотермии весьма вариабелен, и значимых изменений за период гипотермии не обнаружено. Однако в адренкортикоцитах ПЗ левых желез доля ядрышек всегда больше, чем правых.

Резюмируя описанное выше, можно отметить, что морфологические признаки, отражающие усиление функциональной активности различных структурных отделов левого и правого надпочечников, появляются через 1 ч с начала воздействия атмосферного холода при температуре окружающей среды -18°C . При этом в течение 1-го часа скорость нарастания морфофункциональной активности желез максимальна и выражена в ПЗ и СЗ коркового вещества правого надпочечника больше, чем левого.

Обсуждение полученных данных. Роль надпочечников в реализации защитной реакции организма на холодовой стресс хорошо известна [6, 13]. Полученные результаты существенно дополняют исследования некоторых авторов [16], посвященные реакции надпочечников при гипотермии. Учитывая данные о повышении секреции глюкокортикоидов в кровь в динамике холодового стресса [4, 5, 13], можно с уверенностью утверждать, что выявленные нами морфологические признаки усиления функциональной активности адренкортикоцитов ПЗ левого и правого надпочечников, а именно, увеличение размеров их ядер и доли митохондрий, уменьшение содержания липидных

включений, а также повышение кровенаполнения пучковой зоны, полностью подтверждают данные других исследователей [4–6, 13]. Необходимо отметить, что увеличение удельного объема сосудов в зонах надпочечников является неспецифической реакцией и выявляется также при перегревании организма [12]. Глюкокортикоиды повышают теплопродукцию и препятствуют снижению температуры тела при действии холода [8], что при действии низкой температуры является целесообразным для организма. Выявленные морфологические признаки усиления функциональной активности адренкортикоцитов СЗ также не противоречат данным литературы, так как гипотермия вызывает увеличение в крови содержания не только глюкокортикоидов, но кортикостероидов вообще, причем при погружении животных в ледяную ванну нарастание содержания в крови этих гормонов регистрируется еще до того, как начнет снижаться температура тела [5], и даже снижение температуры тела до $25-26^{\circ}\text{C}$ сопровождается увеличением концентрации кортикостероидов в крови. Лишь более глубокое охлаждение приводит к снижению количества гормонов в плазме и угнетению стероидогенеза в надпочечниках [4, 5]. Учитывая потенциальные возможности синтеза в СЗ не только половых гормонов, но и глюкокортикоидов [9, 10, 14], можно предположить, что их выработка в СЗ активируется, так как одним из факторов стимуляции СЗ является «запрос на гормоны», а при действии низкой температуры организм для поддержания теплового баланса нуждается именно в глюкокортикоидах, а не в андрогенах.

Выявленные различные по выраженности изменения структурно-функциональных отделов левого и правого надпочечников свидетельствуют о неодинаковом вкладе контралатеральных желез в адаптивную реакцию, что соответствует концепции асинхронного функционирования надпочечни-

Таблица 3

Удельный объем (%) структурных компонентов адренкортикоцитов центрального отдела пучковой зоны надпочечника крысы в динамике общего переохлаждения организма при температуре атмосферного воздуха -18°C ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$, %)

Исследованные структуры	Объект исследования	Контроль	Время экспозиции, ч			Коэффициент регрессии, β	Значимость регрессии, P
			3	5	7		
Митохондрии	ЛН	17,8 $\pm$ 1,6	19,9 $\pm$ 1,0	20,8 $\pm$ 0,9*	33 $\pm$ 5*	0,79	<0,001
	ПН	17,4 $\pm$ 1,3	22,3 $\pm$ 1,2*, **	23,3 $\pm$ 1,1*, **	38 $\pm$ 6*, **	0,87	<0,001
Липидные включения	ЛН	15,1 $\pm$ 2,1	13,5 $\pm$ 1,9	9,7 $\pm$ 1,0*	7,9 $\pm$ 1,0	0,95	<0,001
	ПН	10,4 $\pm$ 1,8**	10,3 $\pm$ 1,6	6,4 $\pm$ 0,9*, **	5,9 $\pm$ 1,0**	0,96	<0,001
Ядро	ЛН	24,9 $\pm$ 2,6	26,6 $\pm$ 2,0	29,3 $\pm$ 1,4*	32,3 $\pm$ 1,7*	0,95	<0,001
	ПН	22,9 $\pm$ 2,2	24,0 $\pm$ 1,5	26,1 $\pm$ 1,1**	28,3 $\pm$ 1,7*, **	0,87	<0,001
Ядрышко	ЛН	1,24 $\pm$ 0,12	1,2 $\pm$ 0,4	1,4 $\pm$ 0,4	1,4 $\pm$ 0,4	0,31	0,254
	ПН	1,13 $\pm$ 0,11	0,85 $\pm$ 0,06**	0,95 $\pm$ 0,07**	0,98 $\pm$ 0,08**	0,35	0,208

ков в ответ на различные стрессоры [11], согласно которой изначально более активными являются правые составляющие тимико-адреналовой системы, а активация левых составляющих, созревающих в эмбриогенезе раньше правых, происходит лишь при действии факторов чрезвычайной силы. При этом более высокий уровень морфофункциональной активности правых надпочечников может свидетельствовать о том, что 8-часовое действие атмосферной температуры -18°C не воспринимается адреналовой системой экспериментальных животных не только как танатогенное, но и как действие фактора чрезвычайной силы. По-видимому, определяющим в данном случае может явиться длительность воздействия, так как смерть от общего переохлаждения организма при действии низкой атмосферной температуры может наступить и при гораздо более высоких температурах [3].

ЛИТЕРАТУРА

- Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия. М., Медицина, 1990.
- Алябьев Ф.В., Падеров Ю.М. и Шамарин Ю.А. Использование оценки морфофункциональной реакции надпочечников человека в судебно-медицинской диагностике некоторых видов смерти. Пробл. экспертизы в медицине, 2001, № 4, с. 8–11.
- Десятов В.П. Смерть от переохлаждения организма. Томск, Изд-во Томск. гос. ун-та, 1977.
- Еремина С.А. Нарушение секреторной деятельности гипоталамико-надпочечниковой системы при экстремальных состояниях. В кн.: Механизмы некоторых патологических процессов. Ростов-н/Д, Изд-во Ростовск. гос. ун-та, 1967, вып. 1, ч. 1, с. 153.
- Еремина С.А. и Межера Э.П. Влияние рауседа на формирование компенсаторных реакций при действии холода. В кн.: Механизмы некоторых патологических процессов. Ростов н/Д, Изд-во Ростовск. гос. ун-та, 1970, вып. 3, с. 149.
- Козырева Н.К. К вопросу о патогистологических изменениях органов при смерти от охлаждения (эксперим. исслед.). В кн.: Сб. науч. работ каф. судеб. мед. Ростовского мед. ин-та. Ростов-н/Д, 1959, с. 231–235.
- Лакин Г.Ф. Биометрия. М., Высшая школа, 1980.
- Майстрах Е.В. Этиология и патогенез замерзания человека. Л, изд. Ин-та усовершенств. врачей, 1975.
- Обут Т.А. Влияние стресса на сетчатую зону коры надпочечников. Бюл. экспер. биол., 1994, т. 118, № 7, с. 8–11.
- Обут Т.А. Сетчатая зона коры надпочечников и регуляция ее активности при стрессовых состояниях. Физиол. журн. им. И.М. Сеченова, 1992, т. 78, № 4, с. 108–112.
- Перельмутер В.М. Функциональная асимметрия тимико-адреналовой системы: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Томск, 1996.
- Пугачев М.К. К вопросу об утолщении коры надпочечника при остром тепловом стрессе. Арх. анат., 1977, т. 72, вып. 5, с. 73–76.
- Селятицкая В.Г. Вклад основных адаптивных систем в поддержание повышенной устойчивости к холоду взрослых животных, подвергавшихся кратковременным охлаждениям в раннем постнатальном онтогенезе. Бюл. СО РАМН, 1996, № 1, с. 103–107.
- Филаретов А.А. и Данилова О.А. Кора надпочечников. В кн.: Нейроэндокринология. СПб., изд. РАН, 1994, ч. 3, с. 125–141.
- Farrace S., Ferrara M., De Angelis C et al. Reduced sympathetic outflow and adrenal secretory activity during a 40-day stay in the Antarctic. Int. J. Psychophysiol., 2003, v. 49, № 1, p. 17–27.
- Frank S.M., Cattaneo C.G., Wieneke-Brady M.B. et al. Threshold for adrenomedullary activation and increased cardiac work during mild core hypothermia. Clin. Sci. (Lond), 2002, v. 102, № 1, p. 119–125.
- Frank S.M., Higgins M.S., Fleisher L.A. et al. Adrenergic, respiratory, and cardiovascular effects of cooling in humans. J. Physiol., 1997, v. 272, № 2, Pt 2, p. 557–562.
- Harinath K., Malhotra A.S., Pal K. et al. Autonomic nervous system and adrenal response to cold in man at Antarctica. Wilderness Environ. Med., 2005, v. 16, № 2, p. 81–91.
- Liu X., Kvetnansky R., Serova L. et al. Increased susceptibility to transcriptional changes with novel stressor in adrenal medulla of rats exposed to prolonged cold stress. Brain Res. Mol. Brain Res., 2005, v. 18, № 141(1), p. 19–29.
- Popova N.K., Maslova L.N., Morosova E.A. et al. MAO A knockout attenuates adrenocortical response to various kinds of stress. Psychoneuroendocrinology, 2006, v. 31, № 2, p. 179–186.
- Yuksel S., Akbay A. and Yurekli M. Contribution of adrenomedullin to homeostatic response to cold stress in rat model. Pathophysiology, 2002, v. 8, № 4, p. 243–247.

Поступила в редакцию 05.03.07
Получена после доработки 17.09.07

MORPHOMETRIC PARAMETERS OF RAT ADRENALS IN THE DYNAMICS OF GENERAL HYPOTHERMIA

F.V. Alyabyev, A.M. Parfiryeva and S.V. Logvinov

In this study, some morphometric parameters of adrenals in outbred albino male rats were compared in the dynamics of general hypothermia at the ambient temperature of -18°C . It was shown that in the course of general hypothermia, the increase of blood vessel relative volume in zona reticularis and in adrenal medulla was accompanied by the augmentation of nucleus size of adrenocortical cells (mainly in zona fasciculata). Zona fasciculata reacted with a significant increase of blood vessel relative volume during the 1st hour of cold exposure, henceforth the parameters remained unchanged. Blood vessel relative volume in the left adrenal was found to significantly exceed that in the right adrenal. In zona glomerulosa of the left adrenal, blood vessel relative volume was reduced, while that one in zona glomerulosa of the right adrenal remained unchanged during the whole experiment. Volume density of mitochondria in the endocrine cells of zona fasciculata was found to increase, this effect being more pronounced in the right adrenal as compared to the left one. In the cells of both glands, the volume density of lipid inclusions was gradually reduced, while the relative volume of nucleoli was variable and there were no statistically significant changes detected during the course of hypothermia.

Key words: adrenals, morphometry, ultrastructure, hypothermia.

Department of Histology, Cytology and Embryology, Siberian State Medical University, Tomsk.