

ПОЛОВОЙ ДИМОРФИЗМ ПОСТНАТАЛЬНОГО РОСТА НАДПОЧЕЧНИКОВ КРЫС

Лаборатория цитофизиологии и фармакологии (зав. — проф. Ю. С. Хотимченко) Института биологии моря Дальневосточного отделения РАН, Владивосток

Исследовали рост надпочечников в период от 4-й до 9-й недели постнатальной жизни самцов и самок крыс Вистар. Начиная с 6-недельного возраста у самцов было обнаружено статистически значимое замедление роста желез по сравнению с самками. В течение эксперимента наблюдалось нарушение пропорциональности роста массы тела и надпочечников у самцов, но не у самок крыс. Формирование половых различий массы надпочечников в основном являлось результатом снижения скорости роста пучковой зоны у самцов. Объем клеток в пучковой зоне надпочечников самцов был меньше, чем у самок, тогда как различия уровня митотического деления и числа клеток отсутствовали.

Growth of adrenals during weeks 4-9 of postnatal life in male and female Wistar rats is studied. A statistically significant delay of gland growth was observed in males starting from week 6 in comparison with females. Disproportion in body and adrenal weight increase was observed in males but not in females in the course of experiment. Sex-specific differences in adrenal weight is mainly due to growth rate delay in the bundle zone in males. Cell volume in the bundle zone of male adrenals was lower than in females, but there were no differences in the levels of mitotic division or cell counts.

Масса надпочечников самцов и самок крыс одинакова при рождении, однако у взрослых самцов надпочечники легче, чем у самок [6]. Различия скорости роста надпочечников обнаруживаются в период полового созревания животных [5]. Хотя это явление известно давно, его механизмы исследовались в единичных работах [2, 5, 8].

В настоящем сообщении предпринята попытка выделения совокупности параметров, характеризующих половой диморфизм постнатального роста надпочечников крыс.

Материалы и методы

По 10 самцов и самок крыс Вистар декапитировали в возрасте от 4 до 9 нед с интервалом в 1 нед. Надпочечники извлекали, левую железу фиксировали в жидкости Карнау, заливали в парафин и готовили срезы толщиной 7 мк. Каждый

десятый срез закрепляли на стекле и окрашивали гематоксилином и эозином.

С помощью рисовального аппарата изображения надпочечников проецировали на горизонтальный экран. При увеличении в 100 раз на серии последовательных срезов производили зарисовку зон коркового вещества. Затем отбирали срез, соответствующий срединному сечению надпочечников. При увеличении в 1200 раз в границах контрольного поля, накладываемого на проекцию этого среза, в пучковой зоне железы обводили контуры ядер паренхиматозных клеток и очерчивали площади, приходящиеся на сопутствующие ткани и сосуды; на одном препарате исследовали по 20 таких полей. Объем зон коркового вещества надпочечников, а также объем и число клеток пучковой зоны находили методом дифференцированного точечного счета в модификации для надпочечников [6]. Число клеток экспрессировали на 2 железы, пренебрегая небольшим неравенством массы правого и левого надпочечников.

Митотический индекс (1:1000) определяли, просматривая по 10 000 клеток пучковой зоны.

Результаты и их обсуждение

Начиная с 6-й недели постнатальной жизни крыс масса тела самцов была статистически достоверно больше, а надпочечников — меньше, чем у самок (табл. 1). В результате у самцов в продолжении эксперимента наблюдалось снижение относительной массы желез, тогда как у самок оно являлось несущественным. Это свидетельствует о нарушении пропорциональности роста массы тела и надпочечников у самцов.

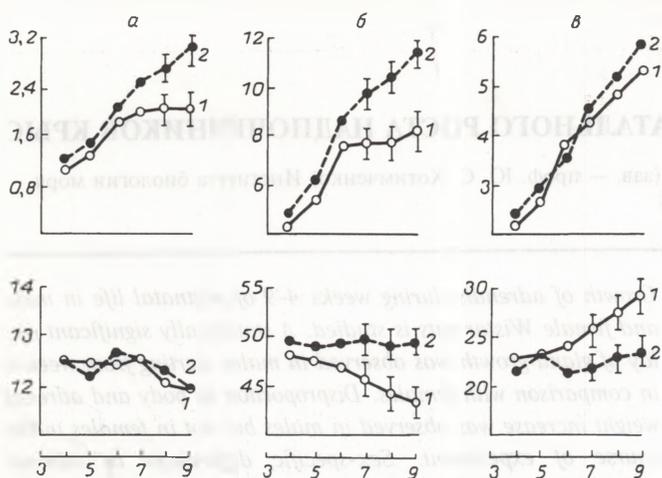
С момента формирования половых различий в надпочечниках самцов был снижен объем клубочковой и пучковой зон без изменения размера сетчатой зоны (см. рисунок). Это приводило к уменьшению доли пучковой зоны и увеличению доли сетчатой зоны в общей массе желез. У самок изменения соотношения зон не отмечалось.

Таблица 1

Масса тела, абсолютная и относительная масса надпочечников самцов и самок крыс разного возраста ($M \pm m$)

Возраст крыс, нед	Пол	Масса тела, г	Масса надпочечников	
			абсолютная, мг	относительная, мг/100 г
4	Самцы	65 ± 1,2	18,6 ± 0,63	28,6 ± 0,83
	Самки	62 ± 0,9	19,2 ± 0,58	30,8 ± 0,69
5	Самцы	87 ± 1,7	22,8 ± 0,88	26,4 ± 0,81
	Самки	82 ± 2,8	25,1 ± 0,78	30,4 ± 0,83**
6	Самцы	128 ± 4,2	31,0 ± 1,03	24,2 ± 0,67
	Самки	112 ± 4,9*	34,2 ± 0,96*	30,5 ± 0,78***
7	Самцы	168 ± 5,1	33,6 ± 1,12	20,0 ± 0,65
	Самки	135 ± 3,2***	39,6 ± 1,39**	29,2 ± 0,73***
8	Самцы	193 ± 7,5	35,2 ± 1,09	18,2 ± 0,68
	Самки	161 ± 5,2**	43,6 ± 1,03***	27,8 ± 0,63***
9	Самцы	228 ± 9,8	36,8 ± 1,25	16,2 ± 0,64
	Самки	182 ± 9,1**	48,4 ± 1,79***	27,6 ± 0,82***

Примечание. Здесь и в табл. 2: в каждой группе по 10 крыс. Звездочки — достоверность различий между разновозрастными группами самцов и самок крыс: одна — при $p \leq 0,05$, две — при $p \leq 0,01$, три — при $p \leq 0,001$.



Объем клубочковой (а), пучковой (б) и сетчатой (в) зон коркового вещества левого надпочечника самцов и самок крыс разного возраста.

По осям ординат: верхний ряд — объем зон (в мм³), нижний ряд — доля зон в общей массе железы (в %); по осям абсцисс — возраст крыс (в нед). 1 — самцы; 2 — самки.

Известно, что в надпочечниках крыс уровень митотического деления, высокий при рождении, затем существенно снижается и дальнейший рост желез осуществляется путем возрастной гипертрофии клеток [1]. В нашем эксперименте процесс снижения митотического индекса клеток пучковой зоны регистрировался до 7-й недели постнатальной жизни крыс, причем у самцов и самок он протекал с одной и той же скоростью (табл. 2). Вместе с тем, начиная с 6-й недели, объем клеток пучковой зоны у самцов был статистически достоверно меньше, чем у самок. Половых различий числа клеток не наблюдалось.

Итак, судя по полученным данным, в число параметров, характеризующих половые различия постнатального роста надпочечников крыс, входят 2 дополнительных признака, которые выявляются у самцов и отсутствуют у самок: 1) нарушение пропорциональности роста массы тела и желез; 2) возрастное изменение соотношения зон. Наличие этих признаков подтверждает гипотезу, согласно которой расхождение кривых роста надпочечников инициируется андрогенами [3, 4, 7, 8]. При относительно небольшом размере клубочковой зоны можно принять, что формирование полового диморфизма в основном связано с замедлением роста пучковой зоны у самцов. Последнее в свою очередь определяется снижением скорости возрастного увеличения объема ее клеток. Уровень митотического деления и числа клеток пучковой зоны у самцов и самок одинаков.

Объем, число и митотический индекс клеток пучковой зоны коры надпочечников самцов и самок крыс разного возраста ($M \pm m$)

Возраст крыс, нед	Пол	Объем клеток, мм ³	Число клеток, ·10 ⁶	Митотический индекс (1:1000)
4	Самцы	806 ± 32,7	10,561 ± 0,5593	0,39 ± 0,035
	Самки	869 ± 29,1	10,794 ± 0,5261	0,36 ± 0,049
5	Самцы	1025 ± 34,4	10,312 ± 0,6389	0,27 ± 0,036
	Самки	1047 ± 32,8	10,890 ± 0,6528	0,22 ± 0,045
6	Самцы	1216 ± 36,9	11,484 ± 0,5948	0,14 ± 0,029
	Самки	1324 ± 32,5*	12,132 ± 0,6216	0,16 ± 0,036
7	Самцы	1248 ± 38,6	11,898 ± 0,5736	0,10 ± 0,023
	Самки	1493 ± 41,2***	12,407 ± 0,6197	0,09 ± 0,029
8	Самцы	1268 ± 39,4	10,859 ± 0,5696	0,10 ± 0,027
	Самки	1689 ± 42,7***	12,098 ± 0,6825	0,12 ± 0,032
9	Самцы	1375 ± 42,6	11,132 ± 0,5854	0,07 ± 0,028
	Самки	1843 ± 44,8***	11,701 ± 0,5312	0,09 ± 0,035

Выводы

1. Половые различия массы надпочечников, выявляемые на 6-й неделе постнатальной жизни крыс, детерминированы замедлением скорости роста желез самцов по сравнению с самками.

2. Процесс формирования полового диморфизма характеризуется нарушением пропорциональности роста массы тела и надпочечников у самцов при стабильности этого показателя у самок.

3. Снижение скорости постнатального роста надпочечников самцов осуществляется за счет клубочковой и пучковой зон, тогда как объем сетчатой зоны у самцов и самок одинаков; соответственно у самцов наблюдается возрастное изменение соотношения зон.

4. Скорость возрастного увеличения объема клеток пучковой зоны у самцов ниже, чем у самок; половые различия уровня митотического деления и числа клеток отсутствуют.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлов А. В., Соколова М. М., Кемоклидзе К. Г., Мирю Г. А. // Морфология. — 1993. — Т. 105, № 9. — С. 125.
2. Dhom G., Seebach H. B., Stephan G. // Z. Zellforsch. — 1971. — Bd 116, N 2. — S. 119—135.
3. El-Migdadi F., Gallant S., Brownie A. C. // Endocrinol Res. — 1995. — Vol. 21, N 1—2. — P. 109—114.
4. Lesniewska B., Nowak M., Malendowicz L. K. // Horm. M. Res. — 1990. — Vol. 27, N 7. — P. 378—381.
5. Majchrzak M., Malendowicz L. K. // Cell Tissue Res. — 1983. — Vol. 232, N 2. — P. 457—469.
6. Malendowicz L. K. // Ibid. — 1987. — Vol. 249, N 2. — P. 443—449.
7. Romezar X., Fernández-López A., Alemany M. // Med. Res. Rev. — 1993. — Vol. 13, N 5. — P. 623—631.
8. Wright N., Voncina D. // J. Anat. — 1977. — Vol. 123, N 1. — P. 147—156.

Поступила 05.02.98