



11. Рузский М. Д. Муравьи России. Ч. 1 // Тр. Об-ва естествоиспытателей при Имп. Казан. ун-те. 1905. Т. XXXVIII, вып. 4–6. 799 с.
12. Уткин Н. А. Простейшие и беспозвоночные Курганской области. Список известных видов. Курган : Курган. гос. ун-т, 1999. 363 с.
13. Гридина Т. И. Анализ лесостепного и степного фаунистических комплексов Урала и прилегающих к нему территорий // Материалы XI мирмекол. симпозиума. Пермь : Изд-во Перм. ун-та, 2001. С. 137–140.
14. Гридина Т. И. Муравьи Урала и их географическое распределение // Успехи современной биологии. 2003. Т. 123, вып.3. С. 289–298.
15. Гилев А. В. Краткая история и перспективы мирмекологических исследований Курганской области // Региональные проблемы природопользования и охраны окружающей среды. Куртамыш : Куртамыш. типогр., 2008. С.280–281.
16. Чичков Б. М., Лагунов А. В., Гилев А. В. Муравьи рода *Formica* Челябинской области // Вестн. Оренбург. ун-та. 2008. Т. 88, № 6. С. 146–149.
17. Гилев А. В., Кузьмин И. В., Столбов В. А., Шейкин С. Д. Материалы к фауне и экологии муравьев (Formicidae) южной части Тюменской области // Вестн. Тюмен. гос. ун-та. 2012. № 6. С. 86–91.
18. Рябинин А. С., Новгородова Т. А. Фауна муравьев (Hymenoptera, Formicidae) Южного Зауралья // Евразият. энтомол. журн. 2013. Т. 12, вып. 2. С. 161–166.
19. Резникова Ж. И. Методы исследований поведения и межвидовых отношений муравьев в полевых условиях // Евразият. энтомол. журн. 2009. Т. 8, вып. 3. С. 265–278.
20. Городков К. Б. Типы распространения двукрылых гумидных зон Палеарктики // Двукрылые насекомые, их систематика, географическое распространение и экология / под ред. О. А. Скарлато. Л. : Зоологич. ин-т АН СССР, 1983. С. 26–33.
21. Городков К. Б. Типы ареалов тундры и лесных зон Европейской части СССР // Ареалы Европейской части СССР. Л. : Наука, 1984. С. 3–20.
22. Городков К. Б. Типы ареалов двукрылых насекомых (Diptera) Сибири // Систематика, зоогеография и кариология двукрылых насекомых (Insecta: Diptera) / под ред. Э. П. Нарчук. СПб. : Зоолог. ин-т РАН, 1992. С. 45–56.
23. Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М. : Наука, 1982. 287 с.
24. Мэггаран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М. : Мир, 1992. 179 с.
25. Голованов А. И., Кожанов Е. С., Сухарев Ю. И. Ландшафтоведение. М. : Колосс, 2005. 216 с.

УДК: 612.465:612.451]:613.86:53.097

ГИСТО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОРТИКАЛЬНЫХ И ОКОЛОМОЗГОВЫХ НЕФРОНОВ ПОЧКИ ПРИ РЕАКЦИИ НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СТРЕСС



В. Д. Тупикин, Е. Б. Родзаевская, И. А. Уварова, Л. Н. Шорина¹

Саратовский государственный университет

¹Саратовский государственный медицинский университет

E-mail: vovatur1983@mail.ru

В статье анализируются оригинальные данные гистохимических, энзимохимических исследований, микроморфометрии дифференцированной реакции кортикальных и юкстамедуллярных нефронов почки при стрессе. Обсуждается возможный механизм избирательного повреждения клубочков и других компонентов корковых и около мозговых нефронов.

Ключевые слова: почка, стресс, корковые и около мозговые нефроны.

Histology and Functional Characteristic of the Cortical and Juxtamedullary Nephrons in Kidney under Stress at Experiment

V. D. Tupikin, H. B. Rodzaevskaya, I. A. Uvarova, L. N. Sorina

In the abstract the original data of histochemical, enzymochemical and morphometrical reactions in cortical and juxtamedullary nephrons of the

kidney under the stress influence is analyzed. The possible mechanism of elective damages in nephrons glomeruli and other components of the cortical and juxtamedullary nephrons is discussed.

Key words: kidney, stress, cortical and juxtamedullary nephrons.

Известно, что первичной эффекторной мишенью стресса являются надпочечники, и в ряде наших работ была продемонстрирована тесная положительная корреляция между важнейшими морфометрическими параметрами почки и надпочечников при моделировании иммобилизационного стресса у белых крыс [1, 2]. Это служит доказательством того, что почки и надпочечники представляют собой единую функциональную систему, чутко и координированно реагирующую на стресс. Между тем детальные реактивные изменения отдельных компонентов коркового и



мозгового вещества почечной паренхимы при психо-эмоциональном стрессе с болевым компонентом, к которому относится длительная насильственная иммобилизация (в наших опытах применялась иммобилизация на спине в течение 5 дней по три часа ежедневно), в специальной литературе отсутствуют.

Цель работы – определить структурно-функциональное состояние почки крысы в условиях экспериментального стресса, дифференцированно изучив реактивные преобразования корковых и около мозговых нефронов, а также сосудистой системы и интерстиция коркового и мозгового вещества.

Материалы и методы

Проведен эксперимент на 25 самцах белых крыс массой 160–175 г. Применялись общегистологические (окраска гематоксилин-эозином, окраска на ретикулярные волокна по Футу) и гистохимические (окраска кармином на выявление углеводов и гликогена в клетках канальцев, толуидиновым синим – для выявления гамма-метахромазии межклеточного вещества, пиронином G – для выявления РНК) методы анализа обеих почек (всего 50 объектов), исследовалась активность ферментов – щелочной фосфатазы и миелопероксидазы в клетках канальцевого эпителия кортикальных и около мозговых нефронов, проведен статистический анализ важнейших микроморфометрических показателей паренхиматозных структур для кортикальных (КН) и юкстамедуллярных нефронов (ЮМН).

Результаты и их обсуждение

Было установлено, что почка является органом, весьма динамично и реактивно трансформирующимся при стрессе. Прежде всего обнаружено достоверное увеличение массы органа, освобожденного от околопочечной жировой ткани, при стрессе относительно группы сравнения (табл. 1). Микроскопически почка животных группы сравнения выглядела следующим образом: орган, состоящий из одной доли, покрыт тонкой соединительнотканной капсулой, снаружи от которой определяются группы жировых клеток. Соотношение длин коркового и мозгового вещества у взрослой особи на аксиальном срезе почки составляет 1:1. Корковое вещество, в обзорных видах окраски имеющее более темный цвет, представлено паренхимой – почечными тельцами корковых нефронов, их проксимальными и дистальными извитыми канальцами, участками прямых и тонких канальцев, а также радиально располагающимися

пучками собирательных трубочек, образующих «мозговые лучи», собирающих ультра-фильтрат от верхнекортикальных и подкапсульных нефронов. Строма коркового вещества представлена капиллярами перитубулярной системы и кортикальными сосудами: междольковыми и внутридольковыми артериями, междольковыми и звездчатыми венами, лимфатическими сосудами, а также небольшим количеством рыхлой неоформленной соединительной ткани – специфическим интерстицием коркового вещества.

Таблица 1

Влияние иммобилизационного стресса на массу почки самцов белых крыс

Группа подопытных животных	$M \pm m$, мг
Контроль (10 особей)	869±18,5
Иммобилизация (15 особей)	1120±19,7*

Примечание. Здесь и в табл. 2, 3: * – $p \leq 0,05$.

Ретикулярные волокна стромы по ходу базальных мембран почечных телец, канальцев и капилляров, определяемые в окраске водным раствором азотнокислого серебра по Футу, располагались равномерно, без признаков неравномерного усиления рисунка или дезорганизации. При окраске кармином в клетках капсулы клубочка и в канальцевом эпителии выявлялись углеводы. В окраске на РНК пиронином G по Браше в ядрышках нефроцитов и в их цитоплазме выявлялись рибонуклеопротеиды, что свидетельствует об активной ядерной транскрипции и синтезе белка в цитоплазме клеток выстилающего эпителия. Высокая активность щелочной фосфатазы гистохимически определялась в апикальной зоне щеточной каемки выстилающего эпителия проксимальных канальцев.

Условия иммобилизационного стресса изменяли практически все морфометрические и функциональные показатели паренхимы почки как в зоне коркового, так и мозгового вещества (табл. 2, 3). В целом в структуре паренхиматозных элементов почки как для корковых нефронов (КН), так и для юкстамедуллярных (ЮМН) наблюдалась преимущественная гипертрофия почечных телец и капиллярных клубочков, значительное (в несколько раз) увеличение площади просвета капсулы Боумена–Шумлянского, расширение всех видов канальцев (наиболее заметное в дистальном сегменте), в канальцевом эпителии всех отделов обоих видов нефронов наблюдались признаки капельной дистрофии и вакуолизация цитоплазмы от умеренной до значительно выраженной.



Таблица 2

Морфометрические параметры структур корковых нефронов почки при стрессе, $M \pm m$

Морфометрический параметр	Группа сравнения	Группа «стресс»
Площадь почечных телец, S_1 , мкм ²	6593,2±85,6	8451,4 ±326*
Площадь просвета Боуеновой капсулы, S_2 , мкм ²	39,5±2	339,4±21*
Площадь клубочка почечного тельца корковых нефронов, S_3 , мкм ²	6547,1±40,4	7648,6±326,8*
Наружный диаметр проксимального канальца, d_1 , мкм	41,9±0,8	48,4±1,4*
Высота нефроцитов проксимального канальца, h_1 , мкм	11,3±0,3	11,5±0,4
Наружный диаметр дистального канальца, d_2 , мкм	30±0,8	40,5±0,6*
Высота нефроцитов дистального канальца, h_2 , мкм	8,8±0,3	7,6±0,2*
Наружный диаметр просвета тонкого канальца, d_3 , мкм	9,4±0,3	11,6±0,7*
Наружный диаметр собирательной трубочки мозгового луча, d_4 , мкм	32,8±0,4	40,2±0,9*

Таблица 3

Морфометрические параметры структур юкстамедуллярных нефронов почки при стрессе, $M \pm m$

Морфометрический параметр	Группа сравнения	Группа «стресс»
Площадь почечных телец, S_1 , мкм ²	6678,8±51,7	9472,4±349,8*
Площадь просвета Боуеновой капсулы, S_2 , мкм ²	45,3±1,9	862,3±128*
Площадь клубочка почечного тельца корковых нефронов, S_3 , мкм ²	6682,7±32,1	7397,3±663,2*
Наружный диаметр проксимального канальца, d_1 , мкм	41,7±0,9	50,8±1,4*
Высота нефроцитов проксимального канальца, h_1 , мкм	11,3±0,3	12,7±0,6*
Наружный диаметр дистального канальца, d_2 , мкм	28,5±0,8	47,8±1,4*
Высота нефроцитов дистального канальца, h_2 , мкм	9±0,3	5,9±0,4*
Наружный диаметр просвета тонкого канальца, d_3 , мкм	10,3±0,3	11,7±0,7*
Наружный диаметр собирательной трубочки в области кортико-медуллярной границы, d_4 , мкм	35,6±0,6	44±1,4*

Морфометрические параметры как кортикальных, так и юкстамедуллярных нефронов стрессированных крыс существенно отличались от показателей у крыс группы сравнения и характеризовались высокой вариабельностью. Большинство из них было резко гипертрофировано за счет выраженного полнокровия клубочков почечных телец и интерстиция коркового вещества. Очевидно, нарушением процесса фильтрации в почечных тельцах корковых нефронов и полнокровием мозгового вещества объясняется достоверное увеличение массы органа при стрессе. Помимо полнокровия, наблюдалось резкое нарушение кровообращения в виде кровоизлияний в различных зонах: в полость почечного тельца, в перитубулярной системе сосудов, в области прямых сосудов мозгового вещества. Структура стенки крупных почечных сосудов находилась в состоянии

дезорганизации, имела признаки гамма-метахромазии основного вещества и была утолщена за счет плазматического пропитывания. Однако наряду с гипертрофированными нефронами имелись случаи атрофических изменений: в структуре некоторых почечных телец часто наблюдалось спадение, коллабирование клеток внутреннего листка капсулы и капилляров клубочка, сопровождающиеся резким увеличением Боуенова пространства, что можно диагностировать как экссудативную гломерулопатию. Очевидно, что глубокая ишемия клубочковых гемокапилляров, как следствие декомпенсации клубочковой функции, свидетельствует о выключении данного нефрона из процесса фильтрации. Необходимо отметить, что вариативность морфометрических показателей у юкстамедуллярных нефронов была выражена сильнее, чем у корковых. Объяснить



этот факт с биологических позиций можно, учитывая функцию около мозговых нефронов, которые выполняют роль шунтирования крови, и перераспределение кровотока при стрессе отражается на их структурно-функциональном состоянии в наибольшей степени. Просвет канальцев обоих видов нефронов был расширен, это касалось прежде всего дистального сегмента канальцевой системы как у кортикальных, так и у около мозговых нефронов. Известно, что дистальный отдел канальцев нефрона наиболее чувствителен к нарушению обеспечения кислородом. Поскольку одним из ведущих метаболических проявлений стресса является дефицит энергии и гипоксия, наибольшая степень повреждения именно дистального отдела становится понятной [3]. Выстилающий эпителий имел признаки не только зернистой белковой дистрофии, вакуольной дистрофии, но и зонально выраженного колликационного некроза. Подвергшиеся некрозу и цитолизу клетки были частично десквамированы в просвет канальцев. Ядра десквамированных нефроцитов находились в состоянии пикноза и рексиса. Дистальные канальца около мозговых нефронов, имеющие наиболее выраженные

признаки структурно-функциональных нарушений, иногда имели вид полых трубок без выстилающего эпителия.

В окраске кармином наблюдалось исчезновение запасов гликогена в цитоплазме нефроцитов. В окраске на нуклеиновые кислоты (РНК) по Браше наблюдалось исчезновение ядрышек в ядре и пиронинофильного материала в цитоплазме нефроцитов. В окраске по Футу на ретикулярные волокна в структуре вокруг канальцевой интерстициальной ткани и по ходу базальных мембран отмечена неравномерность рисунка, дезорганизация. Активность щелочной фосфатазы в области щеточной каемки апикальной зоны нефроцитов проксимальных канальцев была резко снижена. Активность миелопероксидазы, напротив, при стрессе возрастала и отчетливо определялась в клетках эпителия не только проксимального, но и дистального отдела канальцев, что отражает усиление процессов эндогенной детоксикации в клетке при стрессе. Микрофотографии, позволяющие сделать сравнительный анализ гистофункционального состояния почки в группе сравнения и при стрессе, представлены на рис. 1–4.

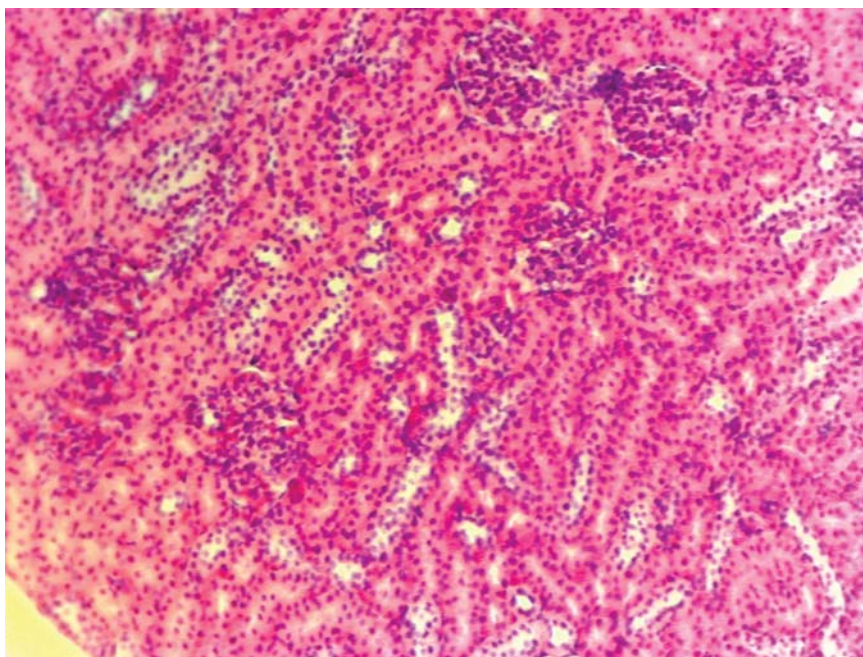


Рис. 1. Кортиковое вещество почки крысы в группе сравнения. Отчетливо дифференцируются профили проксимальных и дистальных канальцев. Эпителий проксимальных канальцев высокий цилиндрический, просвет канальца почти не определяется, дистальные канальца выстланы кубическим эпителием, просвет четкий. В структуре клубочков различимы сосуды и клетки висцерального листка почечного тельца. Полость капсулы почечного тельца выглядит как узкая светлая полоска вокруг клубочка.

Окраска: гематоксилин-эозин, ув. $\times 200$

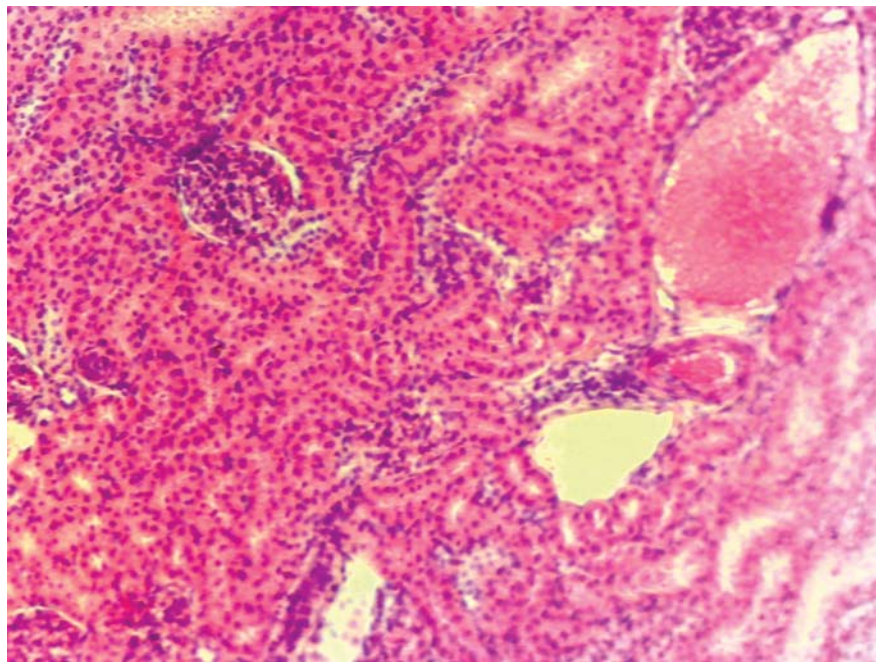


Рис. 2. Кортико-медуллярная зона почки крысы в группе сравнения. Отчетливо определяются дуговые сосуды – артерия, вена и лимфатический сосуд. Дифференцируются проксимальные и дистальные каналцы, клубочек юкстамедуллярного нефрона окружен светлым узким пространством полости капсулы Боумена–Шумлянского. Окраска: гематоксилин-эозин, ув. $\times 200$.

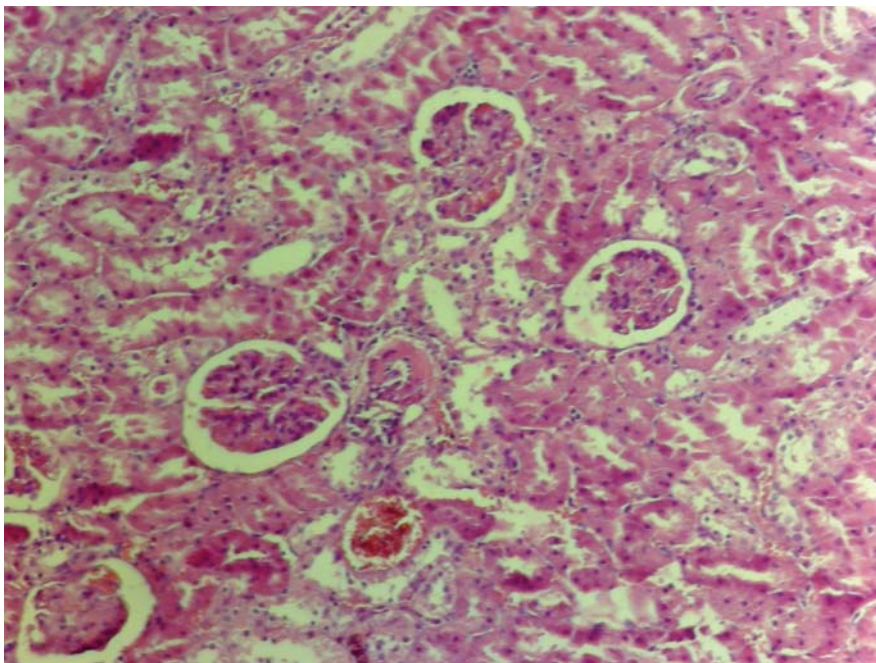


Рис. 3. Почки в области коркового вещества при стрессе. Расширение полости капсулы почечного тельца, кровоизлияние в полость почечных телец, плазматическое пропитывание, фибриноидное набухание стенки междольковых артерий. Дистрофия канальцевого эпителия. Окраска: гематоксилин-эозин, ув. $\times 200$

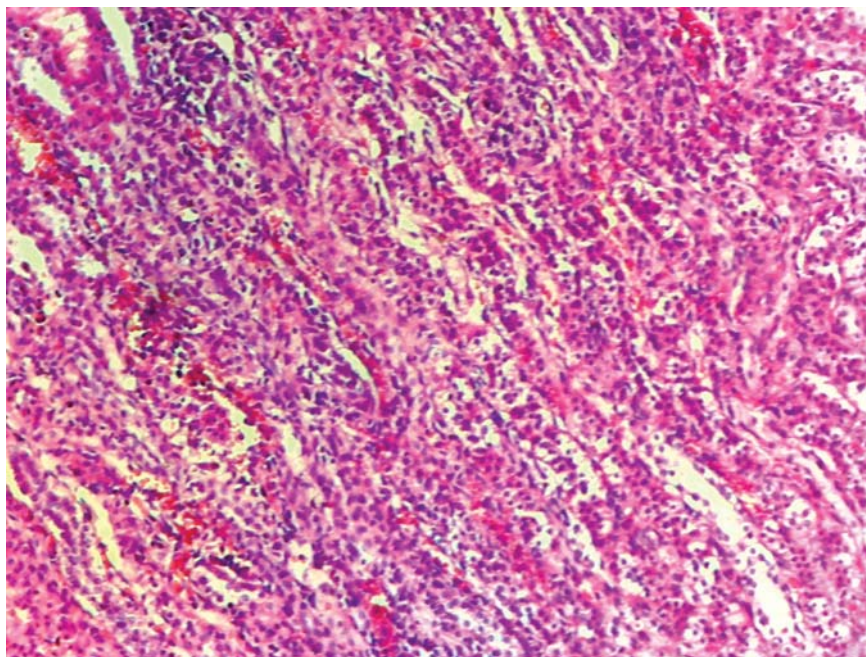


Рис. 4. Полнокровие и полиморфноклеточная инфильтрация интерстиция, дистрофия выстилающего эпителия собирательных трубочек мозгового вещества при стрессе. Окраска: гематоксилин-эозин, ув. $\times 200$

Реактивные изменения почечных телец при стрессе были разнообразны. Руководствуясь морфометрическими критериями и комплексом гистофункциональных изменений, мы считаем целесообразным представить табл. 4, в которой даны границы измененных морфометрических показателей почечных телец корковых и юкста-

медуллярных нефронов и параллельно – функциональное значение этих изменений. По нашему мнению, представление результатов в таком виде может облегчить правильную диагностику состояния почечной паренхимы на каждом этапе эксперимента и дать объяснение морфологических данных с физиологических позиций.

Таблица 4

Морфометрические и функциональные характеристики почечных телец кортикальных и юкстамедуллярных нефронов при стрессе

Вид нефрона	Морфометрические параметры почечного тельца, мкм^2	Морфологическое заключение	Функциональное состояние	Доля от общего количества, %
КН	S_1 : 9200 – 6500 S_2 : 200 – 50 S_3 : 6790 – 8700	Гипертрофия почечного тельца, гиперемия его капилляров, с возможным формированием дольчатого клубочка, отек капсулы	Гиперфункция с нарушением компонентов почечного фильтра, с явлениями эксудативной гломерулопатии	69
	S_1 : 6800 – 6340 S_2 : 28 – 50 S_3 : 6380 – 6790	В пределах значений на уровне группы сравнения	Нормальная функция на этапе фильтрации	13
	S_1 : 7040 – 5200 S_2 : 50 – 2350 S_3 : 5150 – 3850	При резком увеличении объема полости капсулы и размеров почечного тельца наблюдается коллабирование клубочка с возможным формированием дольчатости, дистрофия клеток висцерального листка почечного тельца	Гипофункция, вплоть до атрофии, т.е. фильтрация не происходит, в исходе – выключение нефрона из процесса мочеобразования	18



Окончание табл. 4

Вид нефрона	Морфометрические параметры почечного тельца, мкм ²	Морфологическое заключение	Функциональное состояние	Доля от общего количества, %
ЮМН	S ₁ : 6800 – 11000 S ₂ : 400 – 1940 S ₃ : 6700 – 10400	Резкое увеличение размеров почечного тельца, объема мочевого пространства, гиперемия клубочковых гемокapилляров	Гиперфункция шунтирующей способности около мозгового нефрона, экссудативная гломерулопатия, полнокровие гемокapилляров клубочка	76
	S ₁ : 6400 – 6800 S ₂ : 34 – 55 S ₃ : 6390 – 6700	Нормофункция для этой категории нефронов	Адекватный объем шунтирования крови в условиях стресса	8
	S ₁ : 6800 – 9700 S ₂ : 400 – 1940 S ₃ : 3800 – 5300	При наличии увеличенных параметров площади почечного тельца и резко расширенного пространства капсулы клубочки дистрофически, атрофически изменены, капилляры спавшиеся	Гипофункция шунтирующих нефронов вплоть до их атрофии	14

Данные табл. 4 доказательно свидетельствуют, что наиболее информативным критерием оценки гистофункционального состояния КН и ЮМН является морфология и морфометрические характеристики именно почечного тельца, как в случае гипофункции нефрона (что сопровождается коллабированием капилляров и дистрофическими изменениями клеток висцерального отдела капсулы почечного тельца), так и при его гиперфункции (морфологически проявляющейся гиперемией капилляров, гипертрофией и гиперплазией всех элементов клубочка) чрезвычайно широка вариабельность показателя площади почечного тельца и площади мочевого пространства (при всех вариантах изменения нефронов они в подавляющем большинстве случаев превышают контрольный уровень). Руководящим соображением в выборе параметра было то обстоятельство, что клубочковому аппарату принадлежит иницирующая и важнейшая роль в процессе мочеобразования; изменения клубочков были наиболее многообразны и не всегда однонаправлены. Лабильность и амплитуда реактивных изменений морфометрических параметров клубочков почечных телец, установленная в ходе данного этапа эксперимента, предполагают отдельные исследования стрессогенных эффектов в клубочковом аппарате нефрона. Структурный полиморфизм нефронов является отражением активного компенсаторно-приспособительного процесса, в результате чего происходит замещение функции дистрофиче-

ски измененных почечных телец нефронов за счет интенсификации функциональной отдачи элементов, относительно сохранных на данном этапе в структурном отношении.

Заключение

Морфофункциональное исследование почки при применении 5-дневного курса иммобилизационного стресса (по 3 ч ежедневно) позволило достоверно установить высокую чувствительность органа к данному фактору; очевидно, что в процесс компенсаторно-приспособительной перестройки вовлекаются все отделы и компоненты нефронов и сосудистая система, и прежде всего микроциркуляторное русло, а также другие сосуды; установлена широкая вариабельность структурно-функциональной перестройки паренхимы коркового вещества и элементов кортико-медуллярной зоны при стрессе. Найденные морфометрические и гистохимические характеристики могут иметь прогностическое и диагностическое значение. Тот факт, что юкстамедуллярные нефроны оказались чрезвычайно чувствительны к условиям иммобилизационного стресса, указывает на их активнейшую роль в процессе адаптации органа к стрессу. Коллабирование почечных телец, кровоизлияния в полость капсулы почечного тельца свидетельствуют о выключении части нефронов из процесса мочеобразования (как корковых, так и юкстамедуллярных), что снижает ресурс адаптации почки к неблагоприятным воздействиям в дальнейшем.

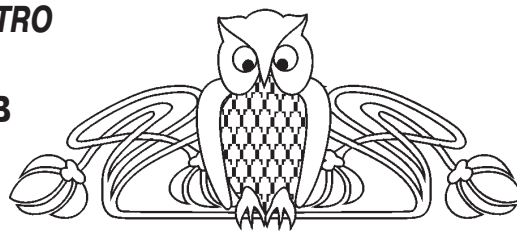


Список литературы

1. Полина Ю. В., Родзаевская Е. Б., Наумова Л. И., Михлина Н. В., Тупикин В. Д. Избирательное действие различных частотных режимов ЭМИ на гистофункциональную картину и гормональную активность почек и надпочечников при стрессе // Естественные науки. 2007. № 4. С. 43–47.
2. Тупикин В. Д., Полина Ю. В., Уварова И. А., Наумова Л. И., Родзаевская Е. Б., Бугаева И. О. Эффекты низкоинтенсивного электромагнитного излучения в структуре почек и надпочечников изолированно и при стрессе // Астрахан. мед. журн. 2010. № 1. С. 282–285.
3. Серов В. В. Функциональная морфология почек // Клиническая нефрология. 1993. Т. 1. С. 9–33.

УДК 581.143.6+582.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА КУЛЬТУРЫ *IN VITRO* ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ КАЛЬЦЕФИЛЬНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ



Т. А. Крицкая, А. С. Кашин

Учебно-научный центр «Ботанический сад»
Саратовского государственного университета
E-mail: kriczkaya.tatyana@mail.ru, kashinas2@yandex.ru

Впервые была получена стерильная культура *in vitro* *Potentilla vulgarica*. Усовершенствована методика клонального микро-размножения *Silene cretacea*. Стерилизованные семена проращивали на питательной среде Мурашиге и Скуга без фитогормонов. Для активации пазушных меристем полученные проростки пересаживали на среды с различным минеральным составом и регуляторами роста. Было установлено, что подобранное нами сочетание фитогормонов, обозначенное условно «SCS», является оптимальным для быстрого получения большого количества регенерантов целого ряда апробированных кальцефильных видов растений. Также было отмечено, что оптимальной средой для культивирования выбранных объектов является Woody Plant Medium. Полученные результаты могут служить основой в дальнейшей работе по сохранению исследуемых объектов в культуре *in vitro*.

Ключевые слова: *Potentilla vulgarica*, *Silene cretacea*, культура *in vitro*, генобанк, редкие и исчезающие виды растений, Саратовская область.

Use of *in vitro* Culture Techniques for Conservation of Some Endangered Calciphilic Plant Species of Saratov Region

T. A. Kritskaya, A. S. Kashin

A sterile culture *in vitro* *Potentilla vulgarica* was obtained for the first time. The algorithm for micropropagation *Silene cretacea* was refined. Sterilized seeds were germinated on Murashige and Skoog medium without plant hormones. To activate the axillary meristems resulting seedlings were transplanted to medium with different mineral components and growth regulators. It has been found that the combination of chosen phytohormones designated as «SCS» is optimal for rapid preparation of a large number of regenerated

plants of a wide range of calciphilic species. It was also noted that the optimum medium for the cultivation of the selected objects is Woody Plant Medium. The results can serve as a basis for further work on the preservation of the objects under investigation in the culture *in vitro*.

Key words: *Potentilla vulgarica*, *Silene cretacea*, *in vitro* culture, genetic resources, endangered plant species, Saratov region.

Введение

Сохранение биоразнообразия растительного мира – одна из важнейших задач, стоящих перед современной биологической наукой. Существует два основных способа решения данной проблемы: *in situ* – создание особо охраняемых природных территорий и сохранение экосистем в целом, и *ex situ* – сохранение представителей исчезающих видов в коллекциях ботанических садов, а также хранение и поддержание растительного материала в так называемых генетических банках при низких температурах. В идеальном варианте эти мероприятия должны осуществляться в комплексе и дополнять друг друга [1–5]. Основу системы сохранения биоразнообразия дикорастущих растений России *ex situ* составляют ботанические сады. В их коллекциях представлено около 1/3 флоры России [6].

Известно, что Саратовская область является одним из динамично развивающихся регионов Поволжья, по многим показателям занимающая