

Цветки отклоненные или поникающие, образуют почти однобокие кисти, заканчивающиеся облиственными верхушками. Чашечка лилово-розовая, лоснящаяся, с продолговато-эллиптическими туповатыми долями, полностью прикрывающая венчик. Венчик на четверть короче чашечки, лилово-розовый, надрезанный на продолговато-яйцевидные доли. Плод – коробочка [5].

Неоттианта клубочковая (*Neottianthe cucullata* L.) Schlechter. Категория III – редкий вид. Раздел: покрытосеменные. Класс: однодольные. Семейство: орхидные. Многолетнее травянистое растение. Клубни шаровидные или почковидные. Стебли 10–25 см высотой, тонкие, ребристые, при основании с двумя сближенными, почти супротивными листьями, из которых нижний эллиптический, верхний более узкий, ланцетный. Верхние листья мелкие, линейно-ланцетные. Соцветие рыхлое, однобокое, из 6–20 фиолетово-розовых сидячих цветков. Листочки околоцветника линейно-ланцетные, слипаются друг с другом, образуя шлем. Губа глубокотрехлопастная; боковые лопасти узкие, линейные, средняя – длиннее и шире боковых. Шпорец на конце слегка расширен, почти равен завязи. Плод – коробочка [3, 4, 5].

Создание экологической тропы дает возможность сохранить существующий уровень биоразнообразия, включая редкие, охраняемые и индикаторные виды живых организмов в условиях интенсивного развития промышленного потенциала региона.

Список литературы

1. Афонин А.В. Экологические тропы России. – М.: ПК Литфонда России, 1993. – 36 с.
2. Бешко Н.Ю. Экологическая тропа: методическое пособие для учителей. – Ташкент, 2010. – 59 с.
3. Гребенников В.С. Экологическая тропа // Биология в школе. – 1994. – № 4. – С. 56–58.
4. Захлебный А.Н. Учебная экологическая тропа // Биология в школе. – 1983. – № 3. – С. 54–62.
5. Красная книга Тюменской области: Животные, растения, грибы / отв. ред. О.А. Петрова. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2004. – 496 с.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧЕК У КРЫС ПРИ СУБХРОНИЧЕСКОЙ ИНТОКСИКАЦИИ ПОЛИХЛОРИРОВАННЫМИ БИФЕНИЛАМИ

Мышкин В.А., Срубиллин Д.В., Еникеев Д.А.

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный
медицинский университет» Минздрава России, Уфа,
e-mail: srubilin66@mail.ru

Известно, что процессы перекисного окисления липидов (ПОЛ) являются ключевым звеном ряда патофизиологических процессов, в том числе таких, как токсическое повреждение [3]. Полихлорированные бифенилы (ПХБ) способны индуцировать процессы свободно-радикального окисления в печени, в центральной нервной си-

стеме, клетках крови, тканях репродуктивных органов, слизистой оболочке желудка, кишечника, поджелудочной железе [7]. При этом отсутствуют экспериментальные данные о роли процессов ПОЛ при повреждении почек в условиях экспериментального отравления ПХБ. В настоящей работе исследована активность реакций ПОЛ и функциональное состояние почек в условиях субхронической интоксикации ПХБ.

Материалы и методы исследования

Эксперименты проведены на белых крысах-самцах массой 180–240 г. Эксперименты проводились в соответствии с требованиями приказов № 1179 МЗ СССР от 10.10.83 г., № 267 МЗ РФ от 19.06.03 г. «Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных», «Правила по обращению, содержанию, обезболиванию и умерщвлению экспериментальных животных». Поражение почек вызывали путем введения животным опытной группы коммерческого препарата ПХБ «Совтол», включающего смесь тетра-, пента-, гексахлорбифенолов и тетрахлорбензола. Токсикант вводили в желудок крыс с помощью специального металлического зонда в суммарной дозе 600 мг/кг в течение 28 дней. Животным контрольной группы вводили оливковое масло. На 30 сутки эксперимента после декапитации под легким эфирным наркозом у крыс собирали кровь, извлекали почки. Уровень диеновых конъюгатов (ДК) определяли спектрофотометрическим методом [4, 5]. ТБК-реагирующие продукты (ТБК-РП) – методом И.Д. Стальной и Т.Г. Гаришвили [4]. На криостатных срезах ткани почек определяли содержание липидов с помощью окраски суданом черным [1], на парафиновых срезах – содержание гликогена по методу Мак-Мануса-Хочкина [6]. В ткани почек исследовали активность лактатдегидрогеназы (ЛДГ), щелочной фосфатазы (ЩФ) методом азосочетания по М. Берстону [1]. Количественную оценку результатов гистохимических исследований проводили на цитоспектрофотометре (микроскоп с анализатором МТ-9 «ЛЮМО») при длине волны 546 нм (ЛДГ), 520 нм (ЩФ) и 340 нм (липиды) на площади зонда 0,8 мкм². Диурез животных исследовали в течение 3 часов после водной нагрузки [2]. Концентрацию белка в моче определяли методом Лоури [МУК 4.1/4.2.588–96], хлоридов методом Фольгардта, глюкозы – глюкозооксидазным методом. Активность ЩФ и ЛДГ определяли на биохимическом анализаторе «Spectrum» (США). Статистическую достоверность результатов исследования оценивали с помощью t-критерия Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты изучения повреждающих эффектов ПХБ на почки представлены в таблице. Введение крысам токсиканта сопровождалось существенным нарушением процессов ПОЛ

Диурез, биохимические показатели мочи и почек
при субхронической интоксикации крыс совтолом ($M \pm m$)

Показатели	Группы животных	
	Здоровые крысы ($n = 10$)	Совтол ($n = 10$)
Диурез, мл	$5,8 \pm 0,68$	$0,5 \pm 0,33^{***}$
Моча:		
Белок, мг/мл	$2,36 \pm 0,2$	$10,53 \pm 0,18^{***}$
Хлориды, мг/мл	$2,55 \pm 0,22$	$2,16 \pm 0,88$
Глюкоза, моль/л	$0,22 \pm 0,03$	$0,58 \pm 0,13^{**}$
ЩФ, нмоль/г · л	$8,5 \pm 1,22$	$25,8 \pm 2,64^{***}$
ЛДГ, нмоль/г · л	$10,5 \pm 2,0$	$16,9 \pm 5,29^*$
Почечная ткань:		
Гликоген, у.е.	$8,5 \pm 0,15$	$6,36 \pm 0,28^*$
Липиды, у.е.	$4,2 \pm 0,31$	$8,4 \pm 0,05^*$
ЩФ, у.е.	$9,0 \pm 0,11$	$7,8 \pm 0,14^*$
ЛДГ, у.е.	$9,25 \pm 0,02$	$7,9 \pm 0,03^*$
ДК, у.е. опт.пл/100г.тк.	$2,0 \pm 0,09$	$4,4 \pm 0,12^*$
ТБК-РП, нмоль/г	$88,4 \pm 4,1$	$135,8 \pm 15,9^*$

Примечания: * – достоверно $p < 0,05$; ** – достоверно $p < 0,01$; *** – достоверно $p < 0,001$.

в почках. Так в 2,2 раза ($p < 0,05$) увеличилось количество ДК и в 1,5 раза – содержание ТБК-РП ($p < 0,05$) по сравнению с показателями у интактных животных. Как известно, ПХБ, обладая высокими липофильными свойствами, легко проникают внутрь клетки, растворяясь во внутриклеточных липидах, нарушают метаболизм, блокируют ферментные системы, что приводит к нарушению клеточных элементов, возникновению жировой дегенерации и дистрофии с последующим развитием некрозов [10]. Гистохимический анализ почечной ткани и биохимическое исследование мочи свидетельствуют о том, что после воздействия ПХБ уровень липидов в ней увеличился более чем в 2 раза ($p < 0,05$), подавлялась активность ЛДГ и ЩФ. На этом фоне снижался диурез, развивались глюкозурия, протеинурия. Поскольку ЛДГ локализуется в цитоплазме нефроцитов, а ЩФ – в мембранах клеточной каймы, то повышение уровня данных ферментов в моче следует расценивать, как признак повреждения почечных канальцев.

Усиление активности ПОЛ в почках в условиях токсического действия ПХБ может быть связано со сменой динамических фаз адаптационной перестройки антиоксидантных ресурсов и срывом компенсаторных механизмов. По-

ражение почек на фоне интенсификации в них процессов ПОЛ свидетельствует о центральной роли окислительного стресса, что может быть одним из ведущих механизмов токсического поражения почек ПХБ. С учетом полученных результатов при разработке комплекса патогенетически обоснованных лечебно-профилактических мероприятий следует учитывать нарушения процессов ПОЛ в почках.

Список литературы

1. Берстон М. Гистохимия ферментов. – М.: Мир, 1965. – 390 с.
2. Берхин Е.Б., Иванов Ю.И. Методы экспериментального исследования почек и водно-солевого обмена. – Барнаул, 1972. – 280 с.
3. Владимиров Ю.А. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах / Ю.А. Владимиров, А.И. Арчаков. – М.: Медицина, 1972. – 252 с.
4. Волчегорский И.А. Экспериментальное моделирование и лабораторная оценка адаптивных реакций организма / И.А. Волчегорский, И.И. Долгушин, О.А. Колесников. – Челябинск, 2000. – 160 с.
5. Гаврилов В.Б. Спектрофотометрическое определение содержания перекисей липидов в плазме крови / В.Б. Гаврилов, М.Н. Мишкорудная // Лабораторное дело. – 1983. – № 3. – С. 33–36.
6. Пирс Э. Гистохимия: теоритическая и прикладная. – М.: Мир, 1962. – 929 с.
7. Тутельян В.А. Полихлорированные бифенилы / В.А. Тутельян, Н.В. Лашнева. – М.: Центр международных процессов ГКНТ, 1988. – Вып. 107. – 62 с.