

ках на фоне признаков нарушения кровообращения и отека наблюдалось отчетливое нарастание процессов склерозирования, максимально выраженных в группах, где моделировали ХВГ и СГ. Так, при окраске микропрепаратов пикрофуксином по Ван Гизону отмечались очаговое утолщение базальной мембраны канальцев и капсулы клубочков, наличие местами тонких, местами толстых прослоек соединительной ткани в интерстиции почек. В единичных полях зрения определялись единичные полностью склерозированные клубочки, окрашенные пикрофуксином по Ван Гизону в красный цвет. В строме почек кое-где выявлены склеротические изменения части стенок сосудов МЦР. Среди соединительнотканых волокон при окраске микропрепаратов по Маллори было отмечено преобладание коллагеновых волокон, имеющих синий цвет, над красноватыми эластическими волокнами. Выявленные выраженные склеротические изменения в почках плодов и новорожденных в группах, где моделировали ХВГ и СГ, можно объяснить длительным воздействием гипоксии, которая, как известно, является основным стимулятором фиброзирующих факторов роста [6]. Возникающие гломерулосклероз и фиброз интерстиция оказываются ключевыми элементами в развитии у детей в дальнейшем онтогенезе ХПН [4].

В корковом и мозговом слоях почек у крыс в группах, где моделировали ХВГ и СГ, в интерстиции отмечено наличие очаговой лимфомакрофагальной инфильтрации, свидетельствующей о развитии воспалительного процесса, который, как известно, еще больше усугубляет склеротические изменения.

Вывод. В результате проведенного исследования установлено, что ХВГ и СГ приводят к снижению МП у плодов и новорожденных. ОПГ не влияет на МП новорожденных. В почках плодов и новорожденных отмечены признаки незрелости, дистрофические, некротические, воспалительные, склеротические изменения, гемодинамические нарушения и признаки отека, максимально выраженные при моделировании СГ и ХВГ и умеренно выраженные при моделировании ОПГ. Выявленные структурные изменения в почках плодов и новорожденных, подвергшихся влиянию различным видам гипоксий, могут привести к развитию нефрологической патологии у таких детей в дальнейшем онтогенезе.

Литература

1. Аушева Ф.Х. Развитие почек и процессы свободнорадикального окисления у новорожденных и детей раннего возраста, рожденных у матерей с неблагоприятным течением беременности / Ф.Х. Аушева, Г.М. Летифов // Педиатрия. – 2007. – Т. 86, № 6. – С. 15-20.

Ausheva F.Kh. Development of kidneys and processes of free radical oxidation in newborns and infants born at mothers with adverse pregnancy / F.Kh. Ausheva // Pediatrics. – 2007. – Vol. 86, № 6. – P. 15-20.

2. Влияние различных вариантов гипоксии на количество крысят в помете и на их соматометрические показатели (экспериментальное исследование) / В.Д. Марковский, И.В. Сорокина, М.С. Мирошниченко [и др.] // Экспериментальная і клінічна медицина. – 2014. – № 3 (64). – С. 91-94.

Influence of various variants of hypoxia on the number of rats in litter and their somatometric indicators (experimental study) / V.D. Markovsky, I.V. Sorokina, M.S. Myroshnychenko [et al.] // Experimental and clinical medicine. – 2014. – № 3 (64). – P. 91-94.

3. Зеленцова В.Л. Морфологические особенности почек у плодов и новорожденных, перенесших гипоксию / В.Л. Зеленцова, В.И.

Шилко, С.Ю. Медведева // Архив патологии. – 2003. – № 6. – С. 40-44.

Zelentsova V.L. Morphological features of kidneys in fetuses and newborns affected by hypoxia / V.L. Zelentsova // Archives of Pathology. – 2003. – № 6. – P. 40-44.

4. Игнатова М.С. Проблемы прогрессирования болезней почек у детей и современные возможности ренопротекции / М.С. Игнатова // Нефрология и диализ. – 2005. – № 7. – С. 428-433.

Ignatova M.S. Problems of progression of kidney diseases in children and current consequences of renoprotection / M.S. Ignatova // Nephrology and dialysis. – 2005. – № 7. – P. 428-433.

5. Кельмансон И.А. Низковесный новорожденный и отсроченный риск кардиоваскулярной патологии / И.А. Кельмансон. – СПб.: СпецЛит, 1999. – 156 с.

Kelmanson I.A. Preterm low birth weight of newborns and delayed risk of cardiovascular disease / I.A. Kelmanson // SpetsLit. – 1999. – P. 156.

6. Мирошниченко М.С. Влияние хронической внутриутробной гипоксии на морфофункциональные особенности органов мочевыделительной системы / М.С. Мирошниченко, В.Д. Марковский, И.В. Сорокина // Морфология. – 2013. – Т. VII, № 2. – С. 57-60.

Myroshnychenko M.S. Influence of chronic fetal hypoxia on morphofunctional characteristics of the urinary system / M.S. Myroshnychenko, V.D. Markovsky, I.V. Sorokina // Morphology. – Vol. 7, № 2. – P. 57-60.

7. Цой Е.Г. Влияние хронической внутриутробной гипоксии на постнатальную адаптацию у новорожденных и методы коррекции / Е.Г. Цой // Мать и дитя в Кузбассе. – 2004. – № 2 (17). – С. 14-19.

Tsoy E.G. Influence of chronic fetal hypoxia on postnatal adaptation of infants and methods of correction / E.G. Tsoy // Mother and child in Kuzbass. – 2004. – № 2 (17). – P. 14-19.

8. Girish Gopal Acute kidney injury in perinatal asphyxia / Girish Gopal // Indian journal of pharmaceutical and biological research. – 2014. – № 2 (2). – P. 60-65.

9. Renal failure in asphyxiated neonates / B.D. Gupta, Pramod Sharma, Jyoti Bagla [et al.] // Indian pediatrics. – 2005. – Vol. 42, № 17. – P. 928-934.

А.А. Осинская, А.И. Федорова

СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ ОРГАНОВ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ АНТИГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

УДК 611.428

Мединститут СВФУ им. М.К. Аммосова:
ОСИНСКАЯ Алена Александровна – доцент, osin_alen@rambler.ru, **ФЕДОРОВА Аида Ивановна** – доцент, fed.aida@rambler.ru.

Изучена микроанатомическая организация лимфоидной ткани гортани и брыжеечных лимфатических узлов крыс при антигенном воздействии. Изменения в лимфоидной ткани гортани изучали после воздействия на организм алмазной пыли в различные сроки эксперимента, брыжеечных лимфатических узлов (БЛУ) – после экспериментального экзотоксикоза путем внутрибрюшинного введения 50%-ного масляного раствора четыреххлористого углерода. Установлено, что воздействие алмазной пыли на слизистую оболочку гортани в течение 3 сут вызывает увеличение количества лимфоидной ткани. Длительное воздей-

ствие (30 сут) приводит к снижению количества лимфоидной ткани в стенках гортани. В БЛУ в ответ на воздействие экзотоксикоза наблюдались гипертрофия паракортикальной зоны, коркового плато, лимфоидных узелков, увеличение объема мягкотных тяжей, краевого, коркового и мозгового синусов. В обоих случаях изменения явились проявлением активации лимфоидного аппарата, направленной на обработку токсиканта.

Ключевые слова: лимфатические узлы, лимфоидная ткань, алмазная пыль, токсикоз.

We studied the microanatomical organization of larynx lymphoid tissue and mesenteric lymph nodes of rats based on antigenic exposure. Changes in the larynx lymphoid tissues were analyzed after diamond dust exposure to a body in different periods of the experiment. Mesenteric lymph nodes were examined after experimental exotoxicosis through the intraperitoneal injection of 50% oil solution of carbon tetrachloride. We determined that the 3-day exposure to a larynx mucous membrane with diamond dust caused increase of the number of lymphoid tissue. The prolonged exposure (30 days) resulted in reduction of the amount of lymphoid tissue on larynx walls. In MLN as a reaction to exotoxicosis the hypertrophy of paracortex, cortex, lymphoid nodules, and growth of pulpos strands, marginal, cortical and medullar sinuses in lymph nodes were observed. In both cases the changes occurred due to the activation of a lymphoid apparatus focused on processing the toxicant.

Keywords: lymph nodes, lymphoid tissue, diamond dust, toxicosis.

В последние годы отмечается значительный интерес к строению и функциям иммунной системы. Это объясняется полученными результатами современных научных работ, свидетельствующих об участии иммунной системы в инактивации чужеродных веществ и детоксикации организма и развитии различных патологических процессов в тканях и органах организма при нарушении ее функциональной активности [5]. Важная роль в защитных реакциях организма при экзотоксических состояниях принадлежит лимфатическим узлам, которые выполняют важные регуляторно-приспособительные, барьерные функции. От них во многом зависят дренаж и детоксикация лимфатического региона [1], а также лимфоидной ткани, которая является одной из наиболее чувствительных систем организма, быстро реагирующей на контакт с антигенами на самых ранних этапах. При действии повреждающих факторов реакция лимфатических узлов и лимфоидной ткани органов направлена на компенсацию возникших расстройств [3,7].

В настоящее время достигнуты существенные успехи в исследовании отдельных органов иммунной системы [6]. Между тем, не уделено должного внимания исследованию структурных процессов в лимфатических узлах и лимфоидной ткани при различном экзотоксическом воздействии на организм.

В настоящей работе мы предприняли попытку объединить данные о структурных изменениях в периферических органах иммунной системы при разных видах антигенного воздействия.

Цель исследования: выявить наличие или отсутствие однотипных изменений в структуре периферических органов лимфоидной системы при разных видах антигенного воздействия.

Материал и методы. В качестве объекта были выбраны 100 крыс Вистар массой тела 150-180 г в возрасте

3-4 месяцев. Для микроанатомического исследования были выбраны лимфоидная ткань гортани и брыжеечные лимфатические узлы. Изменения в лимфоидной ткани гортани изучали после воздействия на организм алмазной пыли в различные сроки эксперимента. Брыжеечные лимфатические узлы исследовали после экспериментального экзотоксикоза.

Для воздействия на организм алмазной пыли животные были помещены в цех ручной огранки алмазов гранильного завода АО «Аврора-Диамант» Республики Саха (Якутия). Забой животных проводили на 3-е и 30-е сут эксперимента. Для создания экспериментального экзотоксикоза животным внутрибрюшинно вводили 50%-ный масляный раствор четыреххлористого углерода в дозе 0,4 мл/кг. Забой животных проводили декапитацией в утреннее время спустя 72 часа после создания токсикоза.

Материал фиксировали в 10%-ном нейтральном растворе формалина в течение 24 ч, обезжизняли в серии спиртов возрастающей концентрации и заключали в парафин. С помощью санного микротомы готовили парафиновые срезы толщиной 5-7 мкм. Срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Морфометрию структур стенок гортани и лимфатического узла проводили методом точечного счета с помощью стандартной сетки.

На микропрепаратах стенок гортани проводили подсчет относительной площади (в %) структурных компонентов: эпителия, слизистой оболочки, подслизистой основы, желез и их выводных протоков, площади, занимаемой диффузной лимфоидной тканью и скоплениями лимфоидных клеток.

В лимфатических узлах определяли площадь всего среза и отдельных структур: капсулы, коркового и мозгового вещества, синусов. Рассчитывали соотношение удельной площади коркового вещества к удельной площади мозгового вещества (индекс К/М), отношение площадей коркового плато к

паракортикальной зоне (индекс К/П), отношение площади мягкотных тяжей к площади мозговых синусов (индекс МТ/МС).

Все полученные количественные данные обрабатывались методом вариационной статистики с определением средней арифметической, ее ошибки и доверительного интервала с надежностью $p=95\%$ ($p<0,05$), указана достоверность различий между показателями по t -критерию Стьюдента.

Результаты и обсуждение. При изучении микроанатомии стенок гортани выявлено, что клетки лимфоидной ткани образуют скопления, располагающиеся преимущественно в субэпителиальной зоне собственной пластинки слизистой оболочки гортани и окружающие выводные протоки желез. В ходе исследования было установлено, что на 3-е сут воздействия алмазной пыли, выделяемой в цехе ручной огранки алмазов, происходит достоверное увеличение ($p<0,05$) площади, занимаемой лимфоидной тканью ($13,7\pm0,5$), в преддверии гортани в 1,14 раза относительно контрольных показателей ($12,0\pm0,2$). В межжелудочковом отделе гортани площадь, занимаемая лимфоидной тканью, составляет $15,4\pm0,3$, что превышает показатели контроля в 1,2 раза ($13,3\pm0,4$). В подголосовой области также достоверно ($p<0,05$) увеличивается количество лимфоидной ткани в 1,2 раза (контроль – $11,4\pm0,2$; опыт – $13,4\pm0,4$).

Изучение структурных компонентов гортани после длительного воздействия алмазной пыли (30 сут) показало, что в стенках преддверия гортани количество лимфоидной ткани достоверно меньше ($p<0,05$) контрольных показателей в 1,08 раза ($11,2\pm0,2$), в межжелудочковом отделе – в 1,2 раза ($11,7\pm0,07$), подголосовой области – в 1,1 раза ($10,9\pm0,1$).

Следовательно, в результате исследования мы установили, что воздействие алмазной пыли на слизистую оболочку гортани в течение 3-х сут вызывает увеличение количества

лимфоидной ткани. Такие изменения лимфоидной ткани расценивают как начальную реакцию иммунной системы на действие различных токсических факторов, которая проявляется усилением лимфопоэтических процессов [2,4,5]. Длительное воздействие проявляется снижением количества лимфоидной ткани в стенках гортани. Мы солидарны с мнением, что такие изменения свидетельствуют о происходящих процессах деструкции, являющихся следствием хронической интоксикации [2,5].

При экзотоксикозе, вызванном четыреххлористым углеродом, в структуре брыжеечных лимфоузлов происходит увеличение площади среза лимфоузлов в 1,6 раза (контроль $34,35 \pm 1,79$; токсикоз $55,80 \pm 3,97$, $p < 0,001$) за счет изменения внутриузловых зон как в корковом, так и в мозговом веществе. Объем коркового вещества увеличивается в 1,7 раза (контроль $18,42 \pm 1,06$; токсикоз $31,70 \pm 2,13$, $p < 0,001$) за счет достоверного увеличения площади, занимаемой корковым плато (контроль $4,27 \pm 0,19$, токсикоз $6,60 \pm 0,70$, $p < 0,001$), паракортексом (контроль $7,45 \pm 0,32$, токсикоз $16,20 \pm 0,80$, $p < 0,001$), краевым синусом (контроль $4,25 \pm 0,41$, токсикоз $5,20 \pm 0,21$, $p < 0,05$), корковым синусом (контроль $1,90 \pm 0,15$, токсикоз $2,90 \pm 0,21$, $p < 0,001$). Площадь лимфоидных узелков имеет тенденцию к увеличению. Доля мозгового вещества в структуре лимфоузла возрастает в 1,3 раза (контроль $8,55 \pm 0,28$, токсикоз $11,40 \pm 1,17$, $p < 0,001$). При этом величина площади мягкотных тяжей увеличивается в 1,4 раза (контроль $3,85 \pm 0,36$, токсикоз $5,30 \pm 0,42$, $p < 0,05$), площади мозгового синуса – в 1,3 раза (контроль $4,70 \pm 0,20$, токсикоз $6,10 \pm 0,75$, $p < 0,001$). Оценка синусной системы лимфоузлов свидетельствует о ее увеличении. Преимущественно расширение синусной системы достигается за счет коркового и мозгового синусов. Известно, что лимфатические узлы могут депонировать значительное количество жидкости. На ранних этапах венозного застоя объем лимфатического узла возрастает на 40–50%

по сравнению с нормальным за счет скопления в нем большой массы жидкости [8]. Индекс К/М $2,78 \pm 0,91$, что характеризует узел как компактный (II тип). Величина индекса К/П $0,40 \pm 0,14$ указывает на преобладание паракортекса в лимфоузле. Индекс МТ/МС $0,86 \pm 0,28$ свидетельствует о преобладании доли синуса в мозговом веществе лимфоузла.

Таким образом, гипертрофия паракортикальной зоны, коркового плато, лимфоидных узелков, увеличение объема мягкотных тяжей, краевого, коркового и мозгового синусов свидетельствуют об иммунной активации, направленной на обработку токсиканта и повышение транспортной функции лимфатического узла. Наблюдаемые изменения в структуре брыжеечных лимфоузлов являются ответом на введение токсина и говорят о том, что лимфоузлы находятся в состоянии структурно-функционального напряжения.

Выводы:

1. Периферические органы иммунной системы проявляют высокую реактивность в ответ на воздействие антигенов различного характера. Изменения в лимфоидных органах зависят от длительности воздействия чужеродного агента.

2. Структурные изменения в стенках гортани после кратковременного воздействия антигена, а также изменения в лимфатических узлах после экспериментального экзотоксикоза качественно однотипны и являются проявлением активации лимфоидного аппарата, направленной на обработку токсиканта.

3. Длительное воздействие антигена вызывает подавление функциональных возможностей лимфоидной ткани, что проявляется в ее количественном уменьшении.

Литература

1. Буянов В.М. Лимфология эндотоксикоза / В.М. Буянов, А.А. Алексеев. – М.: Медицина, 1990. – 272 с.
Buyanov V.M. Lymphology of endotoxemia / V.M. Buyanov. – M.: Medicine, 1990. – P. 272.
2. Гармаева Д.К. Лимфоидные структуры

дыхательных путей при воздействии алмазной пыли в условиях гранитного производства Республики Саха (Якутия) в эксперименте / Д.К. Гармаева, А.А. Осинская, М.Р. Сапин. – Якутск: Изд-во СВФУ, 2010. – 278 с.

Garmaeva D.K. Lymphoid structures of respiratory tract under exposure of diamond dust in the lapidary industry of the Republic of Sakha (Yakutia) in the experiment / D.K. Garmaeva, A.A. Osinskaja, M.R. Sapin. – Yakutsk: NEFU Publ., 2010. – P. 278.

3. Гармаева Д.К. Лимфатический узел в эксперименте: воспаление, токсикоз, опухоль / Д.К. Гармаева, А.И. Федорова, О.Г. Афанасьева, Р.Г. Соколова. – Новосибирск: Манускрипт, 2005. – 160 с.

Garmaeva D.K. The lymph node in the experiment: inflammation, toxicosis, tumor / D.K. Garmaeva, A.I. Fedorova, O.G. Afanas'eva, R.G. Sokolova. – Novosibirsk: Manuscript Publ., 2005. – P. 160.

4. Осинская А.А. Морфологические параметры лимфоидной ткани стенки гортани у опытных животных в норме // Экология и здоровье человека на Севере: сборник науч. трудов V Конгресса с международным участием. – Киров, 2014. – С. 70–73.

Osinskaya A.A. Ecology and human health in the North: a collection of scientific papers of the V Congress with international participation / A.A. Osinskaja. – Kirov, 2014. – P. 70–73.

5. Сапин М.Р. Иммунная система, стресс и иммунодефицит / М.Р. Сапин, Д.Б. Никитюк – М.: АПП – Джангар, 2000. – 184 с.

Sapin M.R. The immune system, stress and immunodeficiency / M.R. Sapin, D.B. Nikitjuk. – M.: Dzhangar Publ., 2000. – P. 184.

6. Сапин М.Р. Иммунная система человека / М.Р. Сапин, Л.Е. Этинген. – М.: Медицина. – 1996. – 304 с.

Sapin M.R. The human immune system / M.R. Sapin, L.E. Jetingen. – M.: Medicine, 1996. – P. 304.

7. Федорова А.И. Морфофункциональная характеристика подколенных и брыжеечных лимфатических узлов крыс при эндотоксикозе и коррекции его фитоминеральным комплексом / А.И. Федорова, В.Н. Горчаков // Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 1999. – Т. 19, № 2. – С. 125–129.

Fedorova A.I. The Morphofunctional characteristic popliteal and mesenteric lymph nodes of rats at endotoxemia and its correction by phytomineral complex / A.I. Fedorova, V.N. Gorchakov // Bulletin of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences - 1999. – Vol. 19, № 2. – P. 125–129.

8. Функциональная анатомия лимфатического узла / Ю.И. Бородин, М.Р. Сапин, Л.Е. Этинген [и др.]. – Новосибирск: Наука, 1992. – 257 с.

Functional anatomy of a lymph node / Ju.I. Borodin, M.R. Sapin, L.E. Jetingen [et al.]. – Novosibirsk: Science Publ., 1992. – P. 257.