

Y.S. DZHADRANOV, M.ZH. YERGAZINA, Z.N. DZHANGELDINA, A.V. KRASNOSHTANOV, V.K. KRASNOSHTANOV
KazNMU named after S.D. Asfendiarov, subdepartment of Histology

MORPHOLOGIC FEATURES OF THE EXPERIMENTAL TUMOR SARCOMA 45

Experimental tumor sarcoma 45 develops in the organism of laboratory rats. It represents a very convenient model for the investigation of chemotherapy of tumors. But morphologic features of this tumor is poorly studied. Information which we discovered in the available literature is very scanty. We tried to determine the microscopic structure of the rat's experimental tumor sarcoma 45.

Keywords: tumor, rat, cell.

Actuality. Experimental tumor sarcoma 45 develops in the organism of laboratory rats. It represents a very convenient model for the investigation of chemotherapy of tumors. But morphologic features of this tumor is poorly studied. Information which we discovered in the available literature is very scanty. We tried to determine the microscopic structure of the rat's experimental tumor sarcoma 45.

Methods. For our investigation we used sixteen sexually mature laboratory rats the average body weight of which was two hundred grammes. All the animals were subjected to the intraperitoneal transplantation of the strain of experimental tumor sarcoma 45. Eight of the rats (group number one) were killed on the tenth day of the experiment, and the rest eight rats (group number two) were killed on the twentieth day of the experiment. Abdominal cavity was dissected, then the tumors were extracted and fixed in solution of formalin. Paraffin sections were stained with haematoxylin-eosin. Histologic specimens were observed under light microscope.

Discussion. In the rats of the group number one the tumor is made up of densely packed cells. Mitotic figures in the cells are discovered very seldom. Hypochromic nuclei of the tumor cells are rounded and oval in shape. Cytoplasm of the cells is poorly eosinophilic.

Most of the cells, that are located within the peripheral parts of the tumor, possess distinct boundaries. They are rounded, oval, and polygonal in shape. Their diameter is $10,72 \pm 0,36$ micrometers, and diameter of their nuclei is $6,79 \pm 0,31$ micrometers.

Within the internal parts of the tumor the boundaries of the cells are indistinct and the diameter of their nuclei is $8,11 \pm 0,29$ micrometers.

Tissue of the tumor is penetrated by numerous thin-walled blood vessels of different sizes. The inner surfaces of the vessels are lined by flattened endotheliocytes containing elongated nuclei. Within the tumor there are small necrotic zones that are made up of fragments of cytoplasm and nuclei of destroyed tumor cells.

In the rats of the group number two the tumor is surrounded by connective tissue capsule which consists of numerous cells and thin fibres. The thickness of the capsule is varies in different regions. In the regions where the capsule is thinnest (its thickness is less than thirteen micrometers) its structural elements are arranged densely and are directed along the surface of the tumor. The nuclei of the cells are small, elongated, hyperchromatic. Average diameter of the nuclei is $3,94 \pm 0,16$ micrometers. As the thickness of the capsula increases its structural elements gradually become wavy and then they become directed in different directions. In regions where the capsule is thickest (its thickness achieves one hundred and eighty micrometers) its connective tissue cells contain both small hyperchromatic nuclei and bigger nuclei containing distinct masses of chromatin. Those nuclei are rounded, oval, and elongated in shape, their diameter is $6,98 \pm 0,3$ micrometers.

The capsule is well vascularized. In those zones where the capsula is thinnest the vessels in it are discovered very seldom. As the capsule becomes thicker, the number and size of its vessels increases. From the capsule the vessels penetrate deeply into the tumor where they form dense network.

In the peripheral parts of the tumor the cells are densely packed, their boundaries are indistinct. Cytoplasm of many of the cells is vacuolated. Nuclei are hyperchromatic, their diameter is $8,35 \pm 0,2$ micrometers. Shapes of the nuclei are rounded, oval, polygonal.

Within the internal parts of the tumor the cells are arranged more loosely. Cytoplasm in many of the cells is vacuolated. Nuclei of the cells are $10,18 \pm 0,4$ micrometers in diameter, they are rounded, oval, or bean-shaped. They are characterized by distinct karyolemma and masses of chromatin. Each nucleus contains one to six nucleoli which are different in size. There is tendency to decrease of the size of the nucleoli within a nucleus while increasing their number. Though there are some nuclei that contain nucleoli which considerably differ from each other in size.

Towards the centre of the tumor the number of destroying cells increases. Nuclei of such cells are wrinkled, and their cytoplasm is brightly eosinophilic. There are also small cavities that were formed in the places of the entirely destroyed tumor cells.

Central parts of the tumor are necrotic.

Conclusions. The tumor sarcoma 45 is surrounded by well vascularized capsule and is characterized by cellular structure. The cells show typical features in different parts of the tumor. Among the tumor cells blood vessels are found. The tumor also contains necrotic zones and zones containing wrinkled and anucleate cells.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Белобрагина Г.В., Медведев Л.А. Изменение содержания ряда компонентов соединительной ткани лёгких крыс в процессе старения // Вопросы медицинской химии.- 1978.- Т. 24.- В.1.- С. 123-126.
- 2 Беляев Н.Н. Морфологические особенности печени новорожденных человека и лабораторных животных // Научные известия (Казахский мед. ин-т). - Алма-Ата: 1962.- №19.- С. 222 – 225.
- 3 Должанов А.Я. Миграция блуждающих клеток собственного слоя слизистой в эпителий тощей кишки крыс в физиологических условиях и при некоторых экстремальных воздействиях: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. - Воронеж, 1974. - 24 с.
- 4 Еременко С.В. Изменения почечных телец в раннем постнатальном онтогенезе крыс (стереологический анализ) // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии.- 1986.- Т. 91.- В. 9.- С. 89-92.
- 5 Зайцев Т.И. Гистологическое исследование печени линейных, нелинейных и гнотобиотических крыс: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. - М., 1975. - 24 с.
- 6 Зуфаров К.А., Аковбян В.А., Нуруллаев Л.Д., Мавриды Д.И. Морфологические и кинетические особенности системы крипта-ворсинка в слизистой оболочке тощей и подвздошной кишок крыс // Научные доклады высшей школы. Биологические науки.- 1976.- №3.- С. 26-29.
- 7 Зуфаров К.А. Гонтмахер В.М. Структурные аспекты снижения некоторых почечных функций у старых крыс. // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии.- 1977.- Т. 72.- В. 4.- С. 76-83.
- 8 Кариссо Эстевес Х. Особенности микроскопического и ультрамикроскопического строения тимуса крыс в различные сроки постнатального онтогенеза и в условиях ауто- и аллотрансплантации кожи // Процессы морфогенеза крови и соединительной ткани и их нейрогуморальная регуляция.- М.: 1984. - С. 37-41.
- 9 Клечиков В.З., Павлова И.П. Цитофотометрический анализ ферментативной активности тиреоцитов и гистологическое строение щитовидной железы лабораторных животных // Труды Ленинградского научного общества патологоанатомов. – М.: 1974.- В. 15.- С. 245-246.
- 10 Ковальчук Л.Е. Постнатальное развитие юстагломерулярных клеток почки у белых крыс // Труды Крымского медицинского института.- 1986.- Т. 109.- С. 157-160.
- 11 Медведева М.П. Постнатальное развитие лимфоидных органов у белых крыс // Сборник научных трудов Витебского медицинского института.- 1968.- В. 12.- С. 353-361.
- 12 Мыжанова Г.Р. Быков В.Л. Зональные особенности строения щитовидной железы у крыс // Труды Крымского медицинского института.- 1983.- Т. 100.- С. 98-101.
- 13 Набиев У.А. Морфологические особенности почки старых крыс. // Труды молодых учёных-медиков Узбекистана.- Ташкент: 1974.- Т.5.- Ч. 2.- С. 38-39.
- 14 Набиев У.А., Буробина Н.М. Пролиферация и размеры клеток в почке старых крыс // Труды молодых учёных-медиков Узбекистана. – Ташкент: 1975.- Т. 6.- Ч. 1.- С. 124-125.
- 15 Остроумова Т.К. Цитоморфологическое изучение окрашенных по Фёлгену ядер почечного эпителия крысы // Материалы научной конференции Таджикского медицинского института им. Абуали Ибн-Сино. – Душанбе: 1969.- №3. - С. 93-94.
- 16 Плинер Л.И. Ледовская С.М. Морфологические изменения щитовидной железы крыс в различных фазах эстрального цикла. // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии.- 1975.- Т. 69.- В. 8.- С. 86-89.
- 17 Серебряков И.С., Романова Л.К. Респираторный отдел лёгких интактных мышей линии BALB // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии.- 1984.- Т.86.- В. 5.- С. 56-63.
- 18 Стам В.М. Количественная оценка активности щитовидной железы белых крыс в онтогенезе // Реактивность и пластичность эпителия и соединительной ткани в нормальных, экспериментальных и патологических условиях. – Свердловск: 1974. - С. 146-148.
- 19 Устюжанова Н.В., Шишкин Г.С. Размеры и альвеолярная поверхность межальвеолярных перегородок лёгкого крыс // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии.- 1975.- Т. 68.- В. 4.- С. 59-63.
- 20 Цибулевский А.Ю., Борисов С.Е. Толщина эпителиального пласта слизистой оболочки тощей кишки у крыс в норме и при условии двусторонней поддиафрагмальной ваготомии. // Реактивность и пластичность эпителия и соединительной ткани в нормальных, экспериментальных и патологических условиях.- Свердловск: 1974.- №3. - С. 122-124.

Е.С. ДЖАДРАНОВ, М.Ж. ЕРГАЗИНА, З.Н. ДЖАНГЕЛЬДИНА, А.В. КРАШНОШТАНОВ, В.К. КРАШНОШТАНОВ
ЭКСПЕРИМЕНТТИ САРКОМА 45 ИСІГІНІҢ МОРФОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Түйін: Саркома 45 экспериментті солидті ісігінің егілгеннен кейінгі әр түрлі уақытта морфологиялық ерекшеліктері зерттелді. Аталмыш қатерлі ісіктің дамуында кейбір құрылымдық өзгерістері анықталған.

Түйінді сөздер: ісік, егеуқұйрық, жасуша.

Е.С. ДЖАДРАНОВ, М.Ж. ЕРГАЗИНА, З.Н. ДЖАНГЕЛЬДИНА, А.В. КРАШНОШТАНОВ, В.К. КРАШНОШТАНОВ
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ОПУХОЛИ САРКОМА 45

Резюме: Описаны морфологические особенности солидной экспериментальной опухоли Саркома 45 в различные сроки после перевивки. Обнаружены структурные изменения происходящие в процессе развития данного злокачественного новообразования.

Ключевые слова: опухоль, крыса, клетка.

Y.S. DZHADRANOV, M.ZH. YERGAZINA, Z.N. DZHANGELDINA, A.V. KRASNOSHTANOV, V.K. KRASNOSHTANOV
KazNMU named after S.D. Asfendiarov,
subdepartment of Histology

MORPHOLOGIC CHANGES IN THE RAT'S THYMUS IN CASE OF INTRAPULMONIC DEVELOPMENT OF THE EXPERIMENTAL SOLID OVARIAN TUMOR

It is known that the thymus is an organ regulating immunomorphologic processes in the organism. Reactive changes in the thymus occur in case of oncological diseases. Information that we discovered in the available literature concerns mainly structural changes in thymus in case of spontaneous and chemically induced tumors. We tried to determine structural changes in the rat's thymus in case of intrapulmonic development of the experimental solid ovarian tumor.

Keywords: thymus, rat, cell.

Actuality. It is known that the thymus is an organ regulating immunomorphologic processes in the organism. Reactive changes in the thymus occur in case of oncological diseases. Information that we discovered in the available literature concerns mainly structural changes in thymus in case of spontaneous and chemically induced tumors. We tried to determine structural changes in the rat's thymus in case of intrapulmonic development of the experimental solid ovarian tumor.

Methods. For our investigation we used two groups (number one and number two) of laboratory rat's males at the age of two and a half months. Each of the groups included ten animals. Rats of the group number one (control) were intact. Rats of the group number two were subjected to the intravenous transplantation of fifty thousand tumor cells. The number of the tumor cells was determined with the help of Gorjaev's count chamber.

On the twentieth day of the experiment all the animals were killed. The thymus was extracted and fixed in solution of formalin. Paraffin sections were stained with haematoxylin-eosin. Histologic specimens were observed under light microscope.

Discussion. Microscopically it was estimated that on the outside the thymus of the control rats (animals of the group number one) is surrounded by connective tissue capsule that consists of numerous cells, and thin wavy fibres lying parallel to the surface of the organ. The connective tissue cells contain rounded and oval nuclei that are poorly stained, and are characterized by presence of distinct karyolemma and masses of chromatin. Within some zones of the capsule its structural elements are loosely arranged, and among them there are lymphoid cells. Thickness of the capsule is $19,03 \pm 0,62$ micrometers.

Trabeculae arising from the capsule extend deeply into the substance of the thymus and partially separate lobules from each other. The trabeculae are penetrated by thin-walled vessels filled with formed elements of blood. Inner surfaces of the blood vessels are lined by thin endotheliocytes containing elongated poorly stained nuclei.

Each thymic lobule has an outer cortex and an inner medulla that differ from one another by density of the lymphoid cell arrangement. The medulla of the adjoining lobules is continuous.

Thickness of the cortex is $213,33 \pm 10,04$ micrometers. The lymphoid cells in it are very densely arranged, their boundaries are not prominent. Rounded and oval nuclei of the cells are densely stained and are $3,86 \pm 0,14$ micrometers in diameter.

The epithelial reticular cells are sometimes found between the cortical thymocytes. The epithelial reticular cells contain rounded and oval poorly stained nuclei that have distinct karyolemma and masses of chromatin. The nuclei are $5,62 \pm 0,21$ micrometers in diameter. The thymic cortex is penetrated by thin-walled vessels filled with formed elements of blood.

Thymic medulla is $260,0 \pm 7,6$ micrometers in thickness. It is penetrated by numerous small blood vessels. Thymocytes of the medulla are arranged looser, and their nuclei are bigger in size than those of the cortex, the diameter of the nuclei is $4,45 \pm 0,14$ micrometers.

Epithelial reticular cells of the medulla are found more often, and some of them are arranged in groups including two to twelve cells. Nuclei of the cells are $6,9 \pm 0,3$ micrometers in diameter. Among the medullary epithelial reticular cells there are degenerative ones, this fact obviously is the result of the beginning of formation of Hassall's corpuscles.

Completely formed Hassall's corpuscles are found in the cortex of the lobules. The corpuscles are rounded or irregular in shape, they are composed of concentrically arranged epithelial cells. Some of them contain centrally located cavities. Average diameter of the Hassall's corpuscles is $10,3 \pm 0,4$ micrometers.

In different parts of the thymus of the control rats there are singly present large oval cells ($11,4 \pm 0,2$ micrometers in diameter). Their cytoplasm is eosinophilic, and their nuclei are centrally situated and densely stained. Those cells resemble plasma cells.

In the rats of the group number two the thymus is surrounded by connective tissue capsule infiltrated by lymphoid cells. Capsular vessels are dilated and filled with formed elements of blood.

Within the lobules of the thymic parenchyma the structural difference between cortex and medulla isn't conspicuous: in all zones the lymphoid cells are arranged very densely. Boundaries of the thymocytes are not prominent.

In some zones of the lobules the nuclei of the lymphoid cells are densely stained; the diameter of the nuclei is $3,67 \pm 0,16$ micrometers. In other zones the thymocytes contain poorly stained nuclei that are $4,56 \pm 0,1$ micrometers in diameter; within those zones there are small cavities that remain in places of the entirely destroyed lymphoid cells. Some zones are made up of homogeneous eosinophilic substance containing fragments of thymocytes.

Thymus of the rats of the group number two is penetrated by numerous dilated blood vessels filled with the formed elements of blood. Hassall's corpuscles are not found. The subcapsular zone of the thymic lobules contains large clusters of cells that resemble the tumor cells. Such clusters of cells are penetrated by numerous dilated thin-walled vessels filled with formed elements of blood. Rounded and oval nuclei of the cells are $8,77 \pm 0,22$ micrometers in diameter. They have distinct karyolemma, nucleoli, and masses of chromatin.

Conclusions. Intrapulmonic development of the experimental solid ovarian tumor causes structural changes in thymus. Within the lobules of the thymic parenchyma the structural difference between cortex and medulla isn't conspicuous. Hassall's corpuscles are not found. The subcapsular zone of the thymic lobules contains large clusters of cells that resemble the tumor cells.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 21 Белобрагина Г.В., Медведев Л.А. Изменение содержания ряда компонентов соединительной ткани лёгких крыс в процессе старения // Вопросы медицинской химии.- 1978.- Т. 24.- В.1.- С. 123-126.
- 22 Беляев Н.Н. Морфологические особенности печени новорожденных человека и лабораторных животных // Научные известия (Казахский мед. ин-т). - Алма-Ата: 1962.- №19.- С. 222 – 225.
- 23 Должанов А.Я. Миграция блуждающих клеток собственного слоя слизистой в эпителий тощей кишки крыс в физиологических условиях и при некоторых экстремальных воздействиях: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. - Воронеж, 1974. - 24 с.
- 24 Еременко С.В. Изменения почечных телец в раннем постнатальном онтогенезе крыс (стереологический анализ) // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии.- 1986.- Т. 91.- В. 9.- С. 89-92.
- 25 Зайцев Т.И. Гистологическое исследование печени линейных, нелинейных и гнотобиотических крыс: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. - М., 1975. - 24 с.
- 26 Зуфаров К.А., Аковбян В.А., Нуруллаев Л.Д., Мавриды Д.И. Морфологические и кинетические особенности системы крипта-ворсинка в слизистой оболочке тощей и подвздошной кишок крыс // Научные доклады высшей школы. Биологические науки.- 1976.- №3.- С. 26-29.
- 27 Зуфаров К.А. Гонтмахер В.М. Структурные аспекты снижения некоторых почечных функций у старых крыс. // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии.- 1977.- Т. 72.- В. 4.- С. 76-83.
- 28 Кариссо Эстевес Х. Особенности микроскопического и ультрамикроскопического строения тимуса крыс в различные сроки постнатального онтогенеза и в условиях ауто- и аллотрансплантации кожи // Процессы морфогенеза крови и соединительной ткани и их нейрогуморальная регуляция.- М.: 1984. - С. 37-41.
- 29 Клечиков В.З., Павлова И.П. Цитофотометрический анализ ферментативной активности тиреоцитов и гистологическое строение щитовидной железы лабораторных животных // Труды Ленинградского научного общества патологоанатомов. – М.: 1974.- В. 15.- С. 245-246.
- 30 Ковальчук Л.Е. Постнатальное развитие юстагломерулярных клеток почки у белых крыс // Труды Крымского медицинского института.- 1986.- Т. 109.- С. 157-160.
- 31 Медведева М.П. Постнатальное развитие лимфоидных органов у белых крыс // Сборник научных трудов Витебского медицинского института.- 1968.- В. 12.- С. 353-361.
- 32 Мыжанова Г.Р. Быков В.Л. Зональные особенности строения щитовидной железы у крыс // Труды Крымского медицинского института.- 1983.- Т. 100.- С. 98-101.
- 33 Набиев У.А. Морфологические особенности почки старых крыс. // Труды молодых учёных-медиков Узбекистана.- Ташкент: 1974.- Т.5.- Ч. 2.- С. 38-39.
- 34 Набиев У.А., Буробина Н.М. Пролиферация и размеры клеток в почке старых крыс // Труды молодых учёных-медиков Узбекистана. – Ташкент: 1975.- Т. 6.- Ч. 1.- С. 124-125.
- 35 Остроумова Т.К. Цитоморфологическое изучение окрашенных по Фельгену ядер почечного эпителия крысы // Материалы научной конференции Таджикского медицинского института им. Абуали Ибн-Сино. – Душанбе: 1969.- №3. - С. 93-94.
- 36 Плинер Л.И. Ледовская С.М. Морфологические изменения щитовидной железы крыс в различных фазах эстрального цикла. // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии.- 1975.- Т. 69.- В. 8.- С. 86-89.
- 37 Серебряков И.С., Романова Л.К. Респираторный отдел лёгких интактных мышей линии BALB // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии.- 1984.- Т.86.- В. 5.- С. 56-63.
- 38 Стам В.М. Количественная оценка активности щитовидной железы белых крыс в онтогенезе // Реактивность и пластичность эпителия и соединительной ткани в нормальных, экспериментальных и патологических условиях. – Свердловск: 1974. - С. 146-148.
- 39 Устюжанова Н.В., Шишкин Г.С. Размеры и альвеолярная поверхность межальвеолярных перегородок лёгкого крыс // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии.- 1975.- Т. 68.- В. 4.- С. 59-63.
- 40 Цибулевский А.Ю., Борисов С.Е. Толщина эпителиального пласта слизистой оболочки тощей кишки у крыс в норме и при условии двусторонней поддиафрагмальной ваготомии. // Реактивность и пластичность эпителия и соединительной ткани в нормальных, экспериментальных и патологических условиях.- Свердловск: 1974.- №3. - С. 122-124.

Е.С. ДЖАДРАНОВ, М.Ж. ЕРГАЗИНА, З.Н. ДЖАНГЕЛЬДИНА, А.В. КРАСНОШТАНОВ, В.К. КРАСНОШТАНОВ
АНАЛЫҚ ЖЫНЫС БЕЗІНІҢ АФИНТИВТІ ІСІГІНІҢ ӨКПЕ ІШІНДЕ ДАМЫҒАН ЕГІЛГЕН СОЛИДТІ ТҮРІНДЕ ЕГЕУҚҰЙРЫҚ
ТИМУСЫНДА БАЙҚАЛАТЫН МОРФОЛОГИЯЛЫҚ ӨЗГЕРІСТЕРІ

Түйін: Аналық жыныс безінің афинитивті ісігінің өкпе ішінде дамыған егілген солидті түрінде егеуқұйрық тимусында байқалатын морфологиялық өзгерістеріне сипаттама берілген.

Түйінді сөздер: тимус, егеуқұйрық, жасуша.

Е.С. ДЖАДРАНОВ, М.Ж. ЕРГАЗИНА, З.Н. ДЖАНГЕЛЬДИНА, А.В. КРАСНОШТАНОВ, В.К. КРАСНОШТАНОВ
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ТИМУСЕ КРЫС ПРИ ВНУТРИЛЁГОЧНОМ РАЗВИТИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ
ПЕРЕВИВНОЙ ОПУХОЛИ АФОЯ

Резюме: Описаны морфологические изменения ткани тимуса при внутрилегочном развитии солидной перевиваемой опухоли АФОЯ.

Түйінді сөздер: тимус, крыса, клетка.

Е.С. ДЖАДРАНОВ, М.Ж. ЕРГАЗИНА, З.Н. ДЖАНГЕЛЬДИНА, А.В. КРАСНОШТАНОВ, В.К. КРАСНОШТАНОВ
КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова, кафедра гистологии

СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА

На современном этапе развития медицины биологическое моделирование болезней становится важнейшим методом научного познания, что обуславливает необходимость создания на лабораторных животных таких экспериментальных моделей, которые наиболее адекватно отражали бы механизмы возникновения и развития заболеваний человека, а также механизмы выздоровления. Постановка подобных экспериментов немыслима без детального знания биологии лабораторных животных, которые, являясь наиболее важной составной частью эксперимента по моделированию, до настоящего времени, однако, остаются слабо изученными. Нами была поставлена задача изучить возрастные гистологические особенности некоторых внутренних органов половозрелых беспородных лабораторных крыс.

Ключевые слова: гепатоцит, фолликул, альвеола, бронх, клубочек, ворсинка, эпителий.

Актуальность. На современном этапе развития медицины биологическое моделирование болезней становится важнейшим методом научного познания, что обуславливает необходимость создания на лабораторных животных таких экспериментальных моделей, которые наиболее адекватно отражали бы механизмы возникновения и развития заболеваний человека, а также механизмы выздоровления. Постановка подобных экспериментов немыслима без детального знания биологии лабораторных животных, которые, являясь наиболее важной составной частью эксперимента по моделированию, до настоящего времени, однако, остаются слабо изученными. Отсутствие необходимой информации о структурно-функциональных особенностях органов лабораторных животных в различные возрастные периоды уменьшает возможность правильного выбора животного для целенаправленного моделирования, повышает вероятность ошибки в интерпретации результатов эксперимента. Поэтому изучение морфологии органов лабораторных животных как экспериментальных объектов является важной задачей.

Анализ литературы показывает, что имеющаяся информация о структурно-функциональном состоянии внутренних органов лабораторных крыс фрагментарна [1,2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20]. Исходя из вышеизложенного, нами была поставлена задача изучить возрастные гистологические особенности некоторых внутренних органов половозрелых беспородных лабораторных крыс.

Материал и методы. Материалом для данного исследования послужили печень, щитовидная железа, лёгкие, почки, тимус и тощая кишка лабораторных крыс репродуктивного возраста. После убоя и вскрытия животных исследуемые органы извлекались и фиксировались в 10%-ном растворе нейтрального формалина. Парафиновые срезы окрашивались гематоксилин-эозином. Гистологические препараты изучались под светооптическим микроскопом.

Собственные исследования. Печень. Микроскопически печень крыс характеризуется дольчатой структурой. Гепатоциты долек в подавляющем большинстве случаев имеют многогранную форму. Границы клеток выявляются с трудом, а цитоплазма содержит крупную зернистость. Диаметр гепатоцитов составляет $13,53 \pm 0,35$ мкм. Печеночные клетки располагаются неправильными рядами, которые ветвятся, направляясь от периферии дольки в сторону центральной вены. Ядра гепатоцитов округлые. Они имеют хорошо выраженную кариолемму и содержат отчетливо видимые ядрышки и глыбки хроматина. Диаметр ядер – $7,37 \pm 0,29$ мкм. Среди печеночных клеток встречаются двуядерные, диаметр которых достигает 23,4 мкм и трёхядерные, диаметром до 25,74 мкм.

Между рядами гепатоцитов располагаются синусоиды, в которых в значительных количествах обнаруживаются форменные элементы крови. Изнутри синусоиды выстланы эндотелием с овально-вытянутыми гиперхромными ядрами. Средний диаметр синусоидов составляет $7,41 \pm 0,39$ мкм. Синусоиды впадают в центральные вены, внутренняя поверхность которых выстлана эндотелием с овально-вытянутыми и палочковидными ядрами, густо окрашенными гематоксилином.

Соединительнотканная прослойка в печени выражена очень слабо, ввиду чего границы между дольками неразличимы. Имеющиеся малочисленные прослойки состоят из тонких волокон и клеточных элементов, окружающих междольковые кровеносные сосуды и желчные протоки.

Междольковые вены относительно крупные. Они имеют широкий просвет и тонкую стенку, выстланную изнутри плоским эндотелием с густоокрашенными палочковидными ядрами.

Междольковые артерии по диаметру значительно уступают венам. Они имеют узкий просвет и более толстую (по отношению к диаметру их просвета) стенку, наибольший удельный вес в которой приходится на медию.

Междольковые желчные протоки выстланы кубическим и низкопризматическим эпителием со слабо выраженной базальной мембраной. Границы эпителиоцитов довольно хорошо различимы. Округлые и овальные ядра клеток слабо окрашены гематоксилином, но имеют хорошо очерченную оболочку.

Щитовидная железа. Снаружи щитовидная железа крыс покрыта соединительнотканной капсулой, состоящей из тонких волнообразных волокон, ориентированных вдоль её поверхности, и клеточных элементов с овальными и палочковидными ядрами. От капсулы внутрь органа отходят широкие обильно васкуляризированные прослойки, разделяющие паренхиму на дольки. Кровеносные сосуды данных прослоек содержат форменные элементы крови. Артерии здесь характеризуются наличием хорошо развитой меди.

Паренхима щитовидной железы образована многочисленными фолликулами разных размеров, которые отделены друг от друга тонкими пучками соединительной ткани. При этом фолликулы малых размеров сконцентрированы в центре железы, а крупные фолликулы располагаются по периферии. Стенка фолликулов выстлана однослойным эпителием, границы клеток которого слабо различимы. Эпителиоциты имеют главным образом кубическую форму, только в наиболее крупных фолликулах (диаметром более 150 мкм) их форма слегка уплощённая. В процессе роста фолликула высота эпителия не претерпевает значительных изменений. Так, у фолликулов диаметром от 20 мкм до 50 мкм она составляет в среднем $7,43 \pm 0,37$ мкм, у фолликулов диаметром от 51 мкм до 100 мкм данный показатель равен $7,93 \pm 0,12$ мкм, у фолликулов диаметром от 101 мкм до 150 мкм эпителий имеет высоту $7,13 \pm 0,21$ мкм и у фолликулов диаметром от 151 мкм до 200 мкм – $6,43 \pm 0,17$ мкм.

Увеличение размера фолликулов в процессе их роста происходит за счёт возрастания удельного веса их полости. Так у фолликулов диаметром 20-50 мкм диаметр полости составляет $56,52 \pm 2,3\%$ от диаметра фолликула, у фолликулов диаметром 51-100 мкм данный показатель равен $73,89 \pm 3,1\%$, у фолликулов диаметром 101-150 мкм – $85,5 \pm 3,7\%$ от диаметра фолликула и у фолликулов диаметром 151-200 мкм – $88,02 \pm 4,2\%$.

Фолликулы большого размера содержат коллоид, который имеет зернистую структуру, но в некоторых наиболее крупных фолликулах коллоид густой и гомогенный.

Диаметр ядер фолликулярных клеток в процессе роста фолликула меняется незначительно. Так у фолликулов диаметром 20-50 мкм диаметр ядер составляет $4,26 \pm 0,1$ мкм, у фолликулов диаметром 51-100 мкм данный показатель равен $4,51 \pm 0,11$ мкм, у

фолликулов диаметром 101-150 мкм - $4,13 \pm 0,1$ мкм и у фолликулов диаметром 151-200 мкм - $4,37 \pm 0,13$ мкм. Ядра эпителиоцитов имеют округлую и овальную форму и располагаются в центральных частях клеток. Они довольно густо окрашены, ввиду чего хроматинный рисунок в них просматривается с трудом.

Лёгкие. Снаружи лёгкие крыс покрыты серозной оболочкой, состоящей из плоского мезотелия (высотой $4,13 \pm 0,19$ мкм) с гиперхромными ядрами овально-вытянутой и палочковидной формы) и подэпителиального соединительнотканного слоя, пронизанного густой сетью капилляров. Соединительнотканый слой, в свою очередь, образован большим количеством клеточных элементов с овальными гиперхромными ядрами, а также волокнами, ориентированными вдоль поверхности органа и в отдельных участках характеризующимися волнообразным расположением. Общая толщина серозной оболочки лёгких составляет $19,2 \pm 1,1$ мкм.

Большую часть паренхимы лёгких занимает масса легочных альвеол, между которыми располагаются бронхи разного калибра. Альвеолы выстланы уплощённым альвеолярным эпителием с палочковидными и изогнутыми ядрами. Существенной разницы в диаметре просвета альвеол, расположенных ближе к периферии лёгких, и альвеол, расположенных ближе к центру органа, обнаружено не было. Данный показатель составил соответственно: $21,1 \pm 1,6$ мкм и $23,63 \pm 1,26$ мкм.

Также отсутствует выраженная разница в плотности расположения альвеол в различных исследованных участках лёгкого. В одном поле зрения микроскопа (ок. 15, об. 40) ближе к периферии органа количество альвеол составляет в среднем $6,73 \pm 0,26$, ближе же к центру органа - $7,66 \pm 0,33$.

Альвеолы отделены друг от друга тонкими альвеолярными перегородками, пронизанными капиллярами. Межальвеолярные перегородки состоят из густо расположенных клеточных элементов (с округлыми и овальными ядрами, в которых хорошо различимы ядрышки и глыбки хроматина), а также из тонких соединительнотканых волокон. Ближе к периферии лёгких толщина межальвеолярных стенок равна $9,75 \pm 0,49$ мкм, ближе же к центру органа - $8,73 \pm 0,43$ мкм.

Бронхи (независимо от их калибра) сопровождаются кровеносными сосудами. Артерии характеризуются развитостью гладкомышечных элементов меди. В крупных венах (имеющих клапаны) удельный вес гладкомышечных элементов значительно меньше, чем в артериях аналогичного размера. В мелких венах гладкомышечные элементы не обнаруживаются, ввиду чего их часто сложно оттифференцировать от альвеол.

В стенке тех бронхов, диаметр просвета которых составляет 800-1000 мкм, обнаруживаются хрящевые пластинки, толщиной $54,05 \pm 3,06$ мкм. Внутри пластинок плотно располагаются хрящевые клетки овальной и неправильной формы с хорошо различимыми границами и диаметром $15,44 \pm 0,8$ мкм. Ядра хрящевых клеток (диаметром $5,38 \pm 0,21$ мкм) овальные или округлые с отчётливо видимыми ядрышками и глыбками хроматина. Хрящевые пластинки довольно чётко отграничены от окружающей гладкомышечной ткани. При этом пучки гладкомышечных клеток, примыкающие к пластинкам, ориентированы вдоль их поверхности.

Слизистая оболочка бронхов любого калибра образует складки (фестоны), в формировании которых участвуют эпителий и собственный слой слизистой оболочки. В бронхах с диаметром просвета 800 - 1000 мкм фестоны имеют высоту $62,01 \pm 3,01$ мкм, при этом отношение просвета бронха к высоте фестонов составляет $1 / 0,068$, т.е. фестоны перекрывают незначительную часть просвета бронха, что, очевидно, обусловливается присутствием мощного каркаса в виде хрящевых пластинок, предотвращающих сокращение. По ходу бронхиального дерева данное отношение уменьшается, ибо фестоны постепенно перекрывают всё большую и большую часть просвета бронха. Так, в бронхах с диаметром просвета 650 - 750 мкм, при высоте фестонов $103,89 \pm 5,09$ мкм, данное отношение равно $1 / 0,15$. В бронхах, диаметром 350 - 450 мкм, при высоте фестонов $60,38 \pm 3,01$ мкм, данное отношение составляет $1 / 0,2$. В бронхах с диаметром просвета 200 - 250 мкм, при высоте фестонов $64,35 \pm 3,2$ мкм, оно равно $1 / 0,39$. В бронхах с диаметром просвета 80 - 100 мкм, при высоте фестонов $39,25 \pm 1,9$ мкм, отношение диаметра просвета бронха к средней высоте фестонов уменьшается до $1 / 0,39$.

Изнутри бронхи выстланы однослойным многоядным призматическим эпителием, гиперхромные ядра которого имеют овальную форму и располагаются главным образом в средних и дистальных частях клеток. Границы между эпителиоцитами неразличимы, базальная мембрана слабо выражена. По ходу бронхиального дерева наблюдается уменьшение величины эпителиальных клеток, что происходит, в основном, за счёт снижения удельного веса их цитоплазмы.

В бронхах с диаметром просвета 800 - 1000 мкм высота эпителия составляет $27,69 \pm 1,26$ мкм. В бронхах с диаметром просвета 650 - 750 мкм данный показатель равен $20,36 \pm 0,86$ мкм. В бронхах с диаметром просвета 350 - 450 мкм эпителий имеет высоту $15,56 \pm 0,53$ мкм. В бронхах с диаметром просвета 200 - 250 мкм толщина эпителия - $13,33 \pm 0,64$ мкм. При диаметре просвета бронхов 80 - 100 мкм (в этом случае многоядность эпителия выражена очень слабо) данный показатель снижается до $10,8 \pm 0,5$ мкм.

Расположенный под эпителием собственный слой слизистой оболочки состоит из большого количества клеточных элементов с довольно интенсивно окрашенными ядрами различной формы, а также из тонких соединительнотканых волокон.

Мышечную пластинку бронхов составляют плотные пучки гладкомышечных клеток, которые разделены соединительноткаными прослойками. Бледноокрашенные ядра миоцитов имеют овально-вытянутую форму. Чем больше диаметр бронха, тем менее равномерна выраженность мышечной пластинки вдоль окружности его поперечного сечения.

В целом толщина пластинки уменьшается по ходу бронхиального дерева. В бронхах с диаметром просвета 800 - 1000 мкм толщина мышечной пластинки составляет $73,0 \pm 3,6$ мкм. В бронхах с диаметром просвета 650 - 750 мкм данный показатель равен $41,65 \pm 2,0$ мкм. В бронхах с диаметром просвета 350 - 450 мкм мышечная пластинка имеет толщину $21,72 \pm 1,08$ мкм. В бронхах с диаметром просвета 200 - 250 мкм толщина мышечной пластинки составляет $17,94 \pm 0,8$ мкм. В бронхах с диаметром просвета 80 - 100 мкм данный показатель уменьшается до $7,89 \pm 0,3$ мкм.

Адвентиция бронхов состоит из многочисленных клеточных элементов с округлыми и овальными ядрами, интенсивно окрашенными гематоксилином, а также из тонких волокон, имеющих различную ориентацию. Соединительная ткань адвентиции бронхов плавно переходит в близлежащие альвеолярные перегородки и в адвентицию примыкающих кровеносных сосудов, следовательно, точные наружные границы бронхиальной адвентиции нередко трудно определимы.

В составе бронхов обнаруживаются лимфатические фолликулы, охватывающие всю толщину бронхиальной стенки, вплоть до подэпителиального слоя. В мелких бронхах, в области локализации лимфатического фолликула, мышечная пластинка не обнаруживается. В крупных бронхах (с диаметром просвета более 500 мкм) в области локализации лимфатического фолликула мышечная пластинка либо сохраняет непрерывную структуру, либо имеет вид разрозненных фрагментов.

Почка. Снаружи почка крыс покрыта тонкой капсулой (толщина которой $4,52 \pm 0,2$ мкм), состоящей из многочисленных клеточных элементов с густо окрашенными палочковидными и овально-вытянутыми ядрами, а также из тонких соединительнотканых волокон. Все структурные элементы почечной капсулы расположены очень плотно и ориентированы вдоль поверхности органа.

В паренхиме почки различимы корковое и мозговое вещество. В корковом веществе разбросаны сосудистые клубочки (диаметром $76,2 \pm 2,9$ мкм), образованные капиллярными петлями, просветы которых на препарате хорошо просматриваются. Наружный листок капсулы клубочка выстлан плоским эпителием с палочковидными ядрами.

Основную массу коркового вещества составляют извитые канальцы, выстланные однослойным эпителием, высота которого составляет $7,6 \pm 0,19$ мкм. Цитоплазма эпителиоцитов зернистая, границы клеток и базальная мембрана не выражены. Их округлые и овальные ядра имеют чётко очерченную кариолему и различимый хроматинный рисунок. Диаметр ядер - $4,95 \pm 0,16$ мкм.

Извитые каналцы имеют просвет, шириной $18,17 \pm 0,8$ мкм. Между извитыми каналцами встречаются тонкостенные кровеносные сосуды с форменными элементами крови.

Мозговое вещество почки образовано прямыми каналцами, выстланными уплощённым эпителием, высотой $3,35 \pm 0,13$ мкм. Границы эпителиоцитов неразличимы, цитоплазма зернистая. Их овальные ядра ориентированы вдоль хода каналцев, они имеют чётко очерченную кариолемму, а также хорошо видимые ядрышки и глыбки хроматина. Диаметр ядер - $4,17 \pm 0,12$ мкм. Прямые каналцы имеют просвет, шириной $13,34 \pm 0,5$ мкм.

Тимус. Снаружи тимус крыс покрыт соединительнотканной капсулой, окружённой жировой тканью. Капсула образована тонкими волнообразными волокнами и многочисленными клеточными элементами, между которыми обнаруживаются сосуды. Её толщина варьирует в разных участках. В тех участках, где толщина капсулы наименьшая, её структурные элементы расположены плотно и ориентированы вдоль поверхности органа, густо окрашенные ядра клеток имеют палочковидную форму. По мере увеличения толщины капсулы её структура становится более рыхлой, волокна приобретают разнонаправленность, овальные ядра клеточных элементов окрашиваются менее интенсивно. Средняя толщина капсулы составляет $15,72 \pm 0,21$ мкм.

От капсулы внутрь органа отходят тонкие септы, которые полностью делят паренхиму на дольки, диаметр которых составляет $768,46 \pm 13,17$ мкм. Септы пронизаны кровеносными сосудами, заполненными форменными элементами крови.

В дольках паренхимы тимуса довольно отчётливо дифференцированы корковое и мозговое вещество, различающиеся по плотности расположения лимфоидных клеток. Толщина коркового слоя составляет $150,6 \pm 6,18$ мкм. Здесь лимфоидные клетки располагаются плотно, их границы не выражены. Они содержат округлые и овальные густо окрашенные ядра, диаметром $3,82 \pm 0,13$ мкм.

Мозговое вещество долек имеет толщину $326,4 \pm 2,71$ мкм. Здесь лимфоидные клетки располагаются значительно реже. Их ядра заметно крупнее таковых в корковом веществе, их диаметр составляет $4,05 \pm 0,14$ мкм. Они менее интенсивно окрашены и имеют довольно отчётливый хроматиновый рисунок. Между тимоцитами мозгового вещества встречаются ретикулоэпителиальные клетки, которые нередко располагаются группами. Их ядра, (диаметром $8,07 \pm 0,3$ мкм) имеют хорошо очерченную кариолемму и отчётливо видимые ядрышки. Границы ретикулоэпителиоцитов неразличимы. Тимические тельца в мозговом слое обнаруживаются редко. Они имеют вид округлых напластований ретикулоэпителиоцитов, их диаметр составляет $17,26 \pm 0,68$ мкм. В одних случаях тельца имеют полость в своих центральных участках, в других случаях полость в них отсутствует.

Следует также отметить, что в тимусе исследованных крыс обнаруживаются крупные овальные клетки (диаметром $11,4 \pm 0,2$ мкм) с зернистой цитоплазмой и густо окрашенными центрально расположенными ядрами. Они напоминают плазматические клетки и всегда локализируются поодиночке в капсуле органа.

Тощая кишка. Микроскопически в стенке тощей кишки опытных крыс различимы три оболочки: слизистая, мышечная и серозная. Слизистая оболочка образует многочисленные ворсинки шириной $74,88 \pm 2,72$ мкм, а также крипты, проникающие на всю её толщину вплоть до мышечной оболочки. На препарате крипты представлены в виде разрозненных участков, что свидетельствует об их извитости. Просвет в криптах обнаруживается очень редко.

Изнутри слизистая оболочка выстлана однослойным цилиндрическим эпителием, содержащим бокаловидные клетки. Эпителиоциты располагаются очень плотно, их бледно окрашенные овально-вытянутые ядра находятся в базальной части. Высота эпителия, выстилающего вершины ворсин составляет $13,5 \pm 0,5$ мкм, а в глубине крипт - $18,45 \pm 0,71$ мкм. Базальная мембрана выражена очень слабо.

Основу слизистой оболочки составляет обильно васкуляризированная соединительная ткань с многочисленными клеточными элементами, содержащими густо окрашенные ядра различной формы. Внутри ворсин соединительнотканые структуры расположены более плотно, а в глубине слизистой оболочки они образуют тонкие пучки, ориентированные по ходу крипт. Лимфатические фолликулы не обнаруживаются. Толщина слизистой оболочки - $716,15 \pm 5,81$ мкм.

В мышечной оболочке различимы внутренний циркулярный и наружный продольный слои плотно расположенных гладкомышечных клеток, содержащих бледно окрашенные ядра овально-вытянутой и палочковидной формы. Толщина циркулярного слоя составляет $43,45 \pm 1,4$ мкм, толщина продольного слоя - $20,75 \pm 0,7$ мкм.

Серозная оболочка представлена тонким соединительнотканым слоем, выстланным однослойным плоским эпителием.

Выводы. Внутренние органы взрослых лабораторных крыс соответствуют общим структурным закономерностям, присущим млекопитающим животным. Но при этом имеют видовые особенности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 41 Белобрагина Г.В., Медведев Л.А. Изменение содержания ряда компонентов соединительной ткани лёгких крыс в процессе старения // Вопросы медицинской химии.- 1978.- Т. 24.- В.1.- С. 123-126.
- 42 Беляев Н.Н. Морфологические особенности печени новорожденных человека и лабораторных животных // Научные известия (Казахский мед. ин-т).- Алма-Ата: 1962.- №19.- С. 222 - 225.
- 43 Должанов А.Я. Миграция блуждающих клеток собственного слоя слизистой в эпителий тощей кишки крыс в физиологических условиях и при некоторых экстремальных воздействиях: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. - Воронеж, 1974. - 24 с.
- 44 Еременко С.В. Изменения почечных телец в раннем постнатальном онтогенезе крыс (стереологический анализ) // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии.- 1986.- Т. 91.- В. 9.- С. 89-92.
- 45 Зайцев Т.И. Гистологическое исследование печени линейных, нелинейных и гнотобиотических крыс: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. - М., 1975. - 24 с.
- 46 Зуфаров К.А., Аковбян В.А., Нуруллаев Л.Д., Мавриды Д.И. Морфологические и кинетические особенности системы крипта-ворсинка в слизистой оболочке тощей и подвздошной кишок крыс // Научные доклады высшей школы. Биологические науки.- 1976.- №3.- С. 26-29.
- 47 Зуфаров К.А. Гонтмахер В.М. Структурные аспекты снижения некоторых почечных функций у старых крыс. // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии.- 1977.- Т. 72.- В. 4.- С. 76-83.
- 48 Кариссо Эстевес Х. Особенности микроскопического и ультрамикроскопического строения тимуса крыс в различные сроки постнатального онтогенеза и в условиях ауто- и аллотрансплантации кожи // Процессы морфогенеза крови и соединительной ткани и их нейрогуморальная регуляция.- М.: 1984. - С. 37-41.
- 49 Клечиков В.З., Павлова И.П. Цитофотометрический анализ ферментативной активности тироцитов и гистологическое строение щитовидной железы лабораторных животных // Труды Ленинградского научного общества патологоанатомов. - М.: 1974.- В. 15.- С. 245-246.
- 50 Ковальчук Л.Е. Постнатальное развитие юстагломерулярных клеток почки у белых крыс // Труды Крымского медицинского института.- 1986.- Т. 109.- С. 157-160.
- 51 Медведева М.П. Постнатальное развитие лимфоидных органов у белых крыс // Сборник научных трудов Витебского медицинского института.- 1968.- В. 12.- С. 353-361.
- 52 Мыжанова Г.Р. Быков В.Л. Зональные особенности строения щитовидной железы у крыс // Труды Крымского медицинского института.- 1983.- Т. 100.- С. 98-101.

- 53 Набиев У.А. Морфологические особенности почки старых крыс. // Труды молодых учёных-медиков Узбекистана.- Ташкент: 1974.- Т.5.- Ч. 2.- С. 38-39.
- 54 Набиев У.А., Буробина Н.М. Пролиферация и размеры клеток в почке старых крыс // Труды молодых учёных-медиков Узбекистана. – Ташкент: 1975.- Т. 6.- Ч. 1.- С. 124-125.
- 55 Остроумова Т.К. Цитоморфологическое изучение окрашенных по Фельгену ядер почечного эпителия крысы // Материалы научной конференции Таджикского медицинского института им. Абуали Ибн-Сино. – Душанбе: 1969.- №3. - С. 93-94.
- 56 Плинер Л.И. Ледовская С.М. Морфологические изменения щитовидной железы крыс в различных фазах эстрального цикла. // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии.- 1975.- Т. 69.- В. 8.- С. 86-89.
- 57 Серебряков И.С., Романова Л.К. Респираторный отдел лёгких интактных мышей линии BALB // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии.- 1984.- Т.86.- В. 5.- С. 56-63.
- 58 Стам В.М. Количественная оценка активности щитовидной железы белых крыс в онтогенезе // Реактивность и пластичность эпителия и соединительной ткани в нормальных, экспериментальных и патологических условиях. – Свердловск: 1974. - С. 146-148.
- 59 Устюжанова Н.В., Шишкин Г.С. Размеры и альвеолярная поверхность межальвеолярных перегородок лёгкого крыс // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии.- 1975.- Т. 68.- В. 4.- С. 59-63.
- 60 Цибулевский А.Ю., Борисов С.Е. Толщина эпителиального пласта слизистой оболочки тощей кишки у крыс в норме и при условии двусторонней поддиафрагмальной ваготомии. // Реактивность и пластичность эпителия и соединительной ткани в нормальных, экспериментальных и патологических условиях.- Свердловск: 1974.- №3. - С. 122-124.

Е.С. ДЖАДРАНОВ, М.Ж. ЕРГАЗИНА, З.Н. ДЖАНГЕЛЬДИНА, А.В. КРАСНОШТАНОВ, В.К. КРАСНОШТАНОВ
РЕПРОДУКТИВТИ ЖАСТАҒЫ КЕЙБІР ІШКІ МҮШЕЛЕРІНІҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Түйін: Авторлар лабораториялық егеуқұйрықтардың бауырының, қалқанша безінің, өкпесінің, бүйрегінің және аш ішегінің құрылымдық ерекшеліктерін зерттеді. .

Түйінді сөздер: гепатоцит, фолликул, альвеола, бронх, шумақ, бұр, эпителий.

Y.S. DZHADRANOV, M.Zh. ERGAZINA, Z.N. DZHANGELDINA, A.V. KRASNOSHTANOV, V.K. KRASNOSHTANOV
STRUCTURAL FEATURES OF SOME INNER ORGANS OF ADULT LABORATORY RATS

Resume: Authors investigated structural features of liver, thyroid gland, lungs, kidney, thymus, and jejunum of adult laboratory rats.

Keywords: hepatocyte, follicle, alveole, bronchus, glomerule, villus, epithelium.