

# БИОМЕДИЦИНА ВА АМАЛИЁТ ЖУРНАЛИ ЖУРНАЛ БИОМЕДИЦИНЫ И ПРАКТИКИ JOURNAL OF BIOMEDICINE AND PRACTICE

**Давронова Шахноза РАХМОНОВНА**

ассистент кафедры Гистологии Бухарского  
государственного медицинского института, г.Бухара  
shaxnozada9@gmail.com

**Рахмон Давронович ДАВРОНОВ**

доцент, зав.кафедрой гистологии и мед.биологии  
Бухарского государственного медицинского института, г.Бухара  
rakhmon.davronov@bk.ru

## МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТРУКТУРНО - ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН ТИМУСА В ДИНАМИКЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

**For citation:** Sh.R. Davronova, R.D. Davronov MORPHOMETRIC INDICATORS OF STRUCTURAL AND FUNCTIONAL ZONES OF THE THYMUS IN THE DYNAMICS OF THE EXPERIMENTAL TEMPERATURE EXPOSURE Journal of Biomedicine and Practice. 2021, vol. 6, issue 3, pp.126-132

 <http://dx.doi.org/10.26739/2181-9300-2021-3-100>

### АННОТАЦИЯ

Комплексом методов морфофункционального анализа изучены соотношения различных зон тимических долек белых лабораторных крыс в динамике температурного воздействия Бухарского региона. Определены периодичность и адаптивность изменений структуры тимуса в динамике экспериментов.

**Ключевые слова:** тимус, температура, иммунитет, лимфоцит, макрофаг, ретикулоэпителиальная клетка

**Шахноза Рахмоновна ДАВРОНОВА**

гистология кафедрасы ассистенти  
Бухоро Давлат тиббиёт институти  
shaxnozada9@gmail.com

**Рахмон Давронович ДАВРОНОВ**

доцент, гистология кафедрасы мудир  
Бухоро Давлат тиббиёт институти  
rakhmon.davronov@bk.ru

**ТАЖРИБАВИЙ ҲАРОРАТ ОМИЛИ ТАЪСИРИДА ТИМУС СТРУКТУР-  
ФУНКЦИОНАЛ ЗОНЛАРИНИНГ МОРФОМЕТРИК КЎРСАТКИЧЛАРИ**

**АННОТАЦИЯ**

Лаборатория оқ каламушларининг тимуси Бухоро минтақаси температура омилида динамикада ўрганилди. Натижалар тимус ўзгаришларининг даврийлигини ҳамда уларнинг адаптив характерга эга эканлигини кўрсатди.

**Калит сўзлар:** тимус, температура, иммунитет, лимфоцит, макрофаг, ретикулоэпителиал хужайра

**Shaxnoza Rahmanovna DAVRONOVA**

assistant Department of Histology,  
Bukhara State Medical Institute, Bukhara  
shaxnozada9@gmail.com

**Rahmon Davronovich DAVRONOV**

Associate Professor, Head of the Department of Histology  
and Medical Biology of Bukhara Medical Institute.  
rakhmon.davronov@bk.ru

**MORPHOMETRIC INDICATORS OF STRUCTURAL AND FUNCTIONAL ZONES OF  
THE THYMUS IN THE DYNAMICS OF THE EXPERIMENTAL TEMPERATURE  
EXPOSURE**

**ANNOTATION**

A complex of methods of morphofunctional analysis the ratios of different zones of thymic lobules of white laboratory rats in the dynamics of temperature exposure in the Bukhara region. The frequency and adaptability of changes in the structure of the thymus in the dynamics of experiments were determined.

**Key words:** thymus, laboratory rats, temperature, immunity, lymphocyte, macrophage, reticuloepithelial cell

**Актуальность проблемы:** В последние годы в связи интенсивным развитием теоретической и прикладной иммунологии представления о структурных основах иммунитета значительно расширились. Выявлены клеточные и субклеточные основы иммунитета и основные механизмы кооперативных взаимодействий иммунокомпотентных клеток - Т-, В- лимфоцитов и макрофагов (А - клеток), благодаря которым обеспечивается иммунный ответ организма (К.А.Зуфаров, К.Р. Тухтаев, 1987; М.Р.Сапин, 1993; С.И.Юшканцева, В.Л.Быков 2006; Ю.И.Будчанов 2008; М.И. Засеева 2016)

Морфологическим субстратом иммунной системы являются органы системы иммунитета и содружественные с ними в функциональном отношении структуры - ткани, клетки, биологически активные вещества типа простогландинов, лимфокинов и другие (О.Д.Мяделец 2016; Д.А.Зинченко 2019). В настоящее время принято подразделять органы иммунитета на центральные и периферические. К центральным органам иммунитета относятся вилочковая железа (тимус) и костный мозг. К периферическим относятся лимфатические узлы, селезенка, лимфоидные образования пищеварительного и дыхательного трактов и стенки мочевыводящих путей. В центральных органах иммунитета лимфоциты проходят ряд трансформаций, вследствие чего они приобретают функции клеточного и гуморального иммунитета, поступают в периферические органы, образуя в них соответственно тимусзависимые (Т-зависимые), а также тимуснезависимые (бурсазависимые или В-зависимые) структурно- функциональные зоны.

Следовательно, исследование тимуса в динамике экспериментального температурного воздействия является одним из актуальных проблем современной биологии и медицины в целом.

**Цель работы:** Определение морфометрических показателей и клеточного состава различных структурно-функциональных зон тимической доли в динамике экспериментального температурного воздействия.

**Материал и методы исследования.** Эксперименты проведены на белых беспородных крысах-самцах с исходным весом 150 - 170 граммов, находившихся на обычном лабораторном питании. До начала эксперимента 10 крысам под эфирным наркозом, в стерильных условиях, производилась лапаротомия с целью макроскопического осмотра всех внутренних органов и лимфоидных образований желудочно-кишечного тракта. Эти исследования показали, что практически все органы грудной и брюшной полостей в пределах нормы.

Экспериментальные животные были разделены на две группы. Первую группу составляли 42 контрольные интактные крысы. Вторая группа-опытная (118 крыс). Их на 1 час перевели на условия воздействия сухого жаркого климата Бухарского региона. Причем, все опыты проводились в летнее время сезона. Они находились на обычных лабораторных условиях.

Опытные и контрольные животные забивались путем декапитации, натощак, через 3,6,12,24 часа, 3,5,7,14, 21 суток после температурного воздействия. Материалом для исследований служили кусочки тимуса

Для светооптических исследований материалы фиксировались в 10 % формалине, в жидкости Буэна. Кусочки органов после соответствующей обработки заливали в парафин. Депарафинизированные срезы окрашивались гематоксилином - эозином.

В динамике эксперимента нами производился подсчет клеточного состава кортикальных, кортико-медулярных и медулярных зон тимических долек на 1000 клеток. Полученные данные выражались в %.

Морфометрические исследования зон тимуса проведены по методу Г.Г.Автандилова (1972) по модифицированной нами методике. Полученные цифровые данные выражались в относительных единицах (отн.ед) и в %. Все цифровые данные обрабатывались методом вариационной статистики по Фишеру - Стьюденту в модификации В.Монцевичюте - Эрингене (1964). Достоверным и считали различия, удовлетворяющие  $P < 0,05$ .

**Результаты собственных исследований.** Как показали наши исследования, вилочковая железа интактных и контрольных крыс по морфофункциональным показателям не отличаются друг от друга. При морфометрии срезов вилочковой железы установлено, что 71 % составляет площадь кортикальной, 26 %- медулярной зоны и 3 % падает на долю соединительной ткани капсулы и междольковых перегородок.

Табл № 1.

**Площадь различных структурно-функциональных зон тимуса в динамике температурного воздействия**

Эксперимента	З ОНЫ Т И М У С А				Соединительная стромы	
	Кортикальная		Медулярная		Отн.ед.	%
Контроль	45,4± 0,5	71	16,4±0,6	26	2,2±0,16	3
1 сут	36 ±0,5 <sup>+</sup>	57	27,6±0,5 <sup>+</sup>	34	6,2±0,6 <sup>+</sup>	9
3 сут	35,2±0,3 <sup>+</sup>	55	23,5±0,3 <sup>+</sup>	37	5,3±0,4 <sup>+</sup>	8
5 сут	40,3±0,7 <sup>+</sup>	63	21,3±0,8 <sup>+</sup>	33	2,3±0,2	4
7 сут	44,7±0,2	70	16,2±0,2 <sup>+</sup>	24	4,1±0,1 <sup>+</sup>	6
14 сут	32,6±0,5 <sup>+</sup>	51	26,1±0,3 <sup>+</sup>	41	5,3±0,1 <sup>+</sup>	8
21 сут	37,1±0,3 <sup>+</sup>	58	21,8±0,4 <sup>+</sup>	33	5,6±0,2 <sup>+</sup>	9

Примечание: Здесь и в последующих таблицах знаком + отмечены статически достоверные показатели, удовлетворяющие  $P < 0,05$

При подсчете клеток на единицу площади кортикальной зоны контрольных животных, преимущественными являются малые и средние лимфоциты, что составляет  $248,5 \pm 3,7$  отн.ед (см.табл.2). Число лимфобластов в кортикальной зоне -  $72,1 \pm 1,8$ , РЭК -  $13,7 \pm 1,7$  отн.ед. Клетки СМФ составляют небольшой удельный вес -  $0,9 \pm 0,05$  отн.ед. (все элементы вместе взятые).

Таб. №2

**Цитограмма кортикальной зоны в динамике экспериментов  
(число клеток на единицу площади).**

Срок и исследования	Лимфоциты малые и средние	Лимфобласты	РЭК	Моноцитоподобные клетки	Макрофаги	Итого
Контроль	248,5±3,7	72,1±1,8	13,7±1,7	0,2±0,03	0,7±0,2	335,6±4,9
1 с	146,8±1,3 <sup>+</sup>	78,7±0,7 <sup>+</sup>	15,4±0,3	2,3±0,1 <sup>+</sup>	3,0±0,1 <sup>+</sup>	246,2±1,6 <sup>+</sup>
3 с	109,8±3,3	8,23±0,9 <sup>+</sup>	18,3±0,2 <sup>+</sup>	2,1±0,1 <sup>+</sup>	3,1±0,1 <sup>+</sup>	215,5±4,6 <sup>+</sup>
5 с	142,3±3,5 <sup>+</sup>	79,7±0,3 <sup>+</sup>	21,3±0,5 <sup>+</sup>	4,1±0,2 <sup>+</sup>	4,1±0,1 <sup>+</sup>	251,4±2,6 <sup>+</sup>
7 с	220,7±0,6 <sup>+</sup>	76,1±0,4	16,6±0,3	3,1±0,1	4,4±0,2	220,9±1,1
14 с	145,7±2,7 <sup>+</sup>	78,2±1,1 <sup>+</sup>	18,5±0,3 <sup>+</sup>	1,5±0,2 <sup>+</sup>	2,5±0,2 <sup>+</sup>	246,5±2,9 <sup>+</sup>
21 с	197,6±2,9 <sup>+</sup>	81,3±1,1 <sup>+</sup>	22,9±0,5 <sup>+</sup>	0,5±0,1	0,9±0,1	303,1±0,9 <sup>+</sup>

В медуллярной зоне тимуса, во - первых, плотность расположения клеток на единицу площади примерно в 2 раза меньше, чем в кортикальной зоне ( 174,1 ± 2,3 против 335,6 ± 4,9 отн. ед.). Как приведено в табл. 3 , количество РЭК и клеток СМФ в медуллярной зоне практически не отличается от кортикальной зоны.

табл. №3

**Цитограмма медуллярной зоны тимуса в динамике экспериментов  
(число клеток на единицы площади)**

Сроки исследования	Лимфоциты малые и средние	Лимфобласты	Р Э К	Моноцитоподобные клетки	Макрофаги	Итого
Контроль	248,5±3,7	72,1±1,8	13,7±1,7	0,2±0,03	0,7±0,2	335,6±4,9
1 с	146,8±1,3 <sup>+</sup>	78,7±0,7 <sup>+</sup>	15,4±0,3	2,3±0,1 <sup>+</sup>	3,0±0,1 <sup>+</sup>	246,2±1,6 <sup>+</sup>
3 с	109,8±3,3	8,23±0,9 <sup>+</sup>	18,3±0,2 <sup>+</sup>	2,1±0,1 <sup>+</sup>	3,1±0,1 <sup>+</sup>	215,5±4,6 <sup>+</sup>
5 с	142,3±3,5 <sup>+</sup>	79,7±0,3 <sup>+</sup>	21,3±0,5 <sup>+</sup>	4,1±0,2 <sup>+</sup>	4,1±0,1 <sup>+</sup>	251,4±2,6 <sup>+</sup>
7 с	220,7±0,6 <sup>+</sup>	76,1±0,4	16,6±0,3	3,1±0,1	4,4±0,2	220,9±1,1
14 с	145,7±2,7 <sup>+</sup>	78,2±1,1 <sup>+</sup>	18,5±0,3 <sup>+</sup>	1,5±0,2 <sup>+</sup>	2,5±0,2 <sup>+</sup>	246,5±2,9 <sup>+</sup>
21 с	197,6±2,9 <sup>+</sup>	81,3±1,1 <sup>+</sup>	22,9±0,5 <sup>+</sup>	0,5±0,1	0,9±0,1	303,1±0,9 <sup>+</sup>

табл.№ 4

**Цитограмма кортикомедулярной зоны тимуса в динамике экспериментов (число клеток на единицу площади)**

Сроки исследования	Лимфоциты малые и средние	Лимфобласты	Р Э К	Моноцитоподобные клетки	Макрофаги	Итого
Контроль	255,4 ±2,5	55,5±0,4	15,4±0,3	4,8±0,3	5,8±0,3	336,9±2,7
1 с	99,3±1,6 <sup>+</sup>	54,0±0,5	22,0±0,5 <sup>+</sup>	14,3±0,2 <sup>+</sup>	10,7±0,3 <sup>+</sup>	200,5±1,4 <sup>+</sup>
3 с	117,9±1,5 <sup>+</sup>	60,0±0,3 <sup>+</sup>	30,0±0,5 <sup>+</sup>	10,4±0,3 <sup>+</sup>	7,4±0,2 <sup>+</sup>	225,8±2,7 <sup>+</sup>
5 с	130,2±1,2 <sup>+</sup>	4,2±0,2 <sup>+</sup>	28,2±0,3 <sup>+</sup>	8,6±0,1 <sup>+</sup>	7,4±0,2 <sup>+</sup>	238,6±1,9 <sup>+</sup>
7 с	141,2±1,3 <sup>+</sup>	54,9±0,3 <sup>+</sup>	25,4±0,2 <sup>+</sup>	8,3±0,2 <sup>+</sup>	8,8±0,3 <sup>+</sup>	238,7±1,9 <sup>+</sup>
14 с	163,8±1,8 <sup>+</sup>	60,2±0,5 <sup>+</sup>	23,3±0,2 <sup>+</sup>	6,1±0,1 <sup>+</sup>	7,4±0,2 <sup>+</sup>	260,9±1,7 <sup>+</sup>
21 с	192,0±1,6 <sup>+</sup>	61,9±0,7 <sup>+</sup>	20,5±0,5 <sup>+</sup>	4,9±0,1	6,1±0,1	285,5±2,4 <sup>+</sup>

В наших исследованиях впервые комплексом морфологических методов исследований изучены адаптивные изменения вилочковой железы белых беспородистых взрослых крыс в динамике воздействия сухого жаркого климата Бухарского региона.

Наши исследования показали, что морфофункциональные изменения вилочковой железы крыс в динамике экспериментов инфекции носят адаптивный характер и характеризуются определенной периодичностью. Различают периоды ранних изменений выраженных иммуноморфологических перестроек и отдаленных результатов. Причем, структурно-функциональные перестройки, наблюдаемые во всех органах данной системы в целом носят однотипный характер, хотя имеют некоторые органно-особенности в плане количественных сдвигов иммунокомпентных клеток и степени проявления субмикроскопических перестроек в них.

Исследования вилочковой железы (тимуса) в динамике экспериментов позволили выявить также определенные периоды структурно-функциональных перестроек:

- ранних изменений (до 3 сут. опытов);
- выраженных структурно-функциональных перестроек (5-7 сут, исследований);
- отдаленных результатов (14-21 сут. опытов).

В периоде ранних изменений отмечается уменьшение числа малых и средних лимфоцитов в тимических долях. Причем уменьшение малых и средних лимфоцитов сопровождается нарастанием числа лимфобластов. Уменьшение малых и средних лимфоцитов в раннем периоде, с одной стороны, является одним из факторов лейкоцитоза с лимфоцитозом, имеющего место в данные сроки исследования. С другой стороны, на наш взгляд, уменьшение малых и средних лимфоцитов коры тимуса связано с миграцией их в кровь и в Т-зависимые зоны периферических органов иммунной системы, площади которых несколько расширены в раннем периоде. Об этом можно предположить также за счет уменьшения площадей кортикальных зон в периоде ранних изменений.

Как показывает световая микроскопия, кровеносные сосуды микроциркуляторного русла тимических долек и междольковых перегородок в раннем периоде резко расширены, со стазом крови. Это является одним из элементов увеличения площадей соединительнотканых структур тимуса. В основе микроциркуляторных расстройств, по-видимому, лежит как влияние температурного фактора, так и продуктов распада клеток тимуса, имеющего место в данные сроки экспериментов.

Исследования кортикомедуллярных зон показали также уменьшение малых и средних лимфоцитов, микроциркуляторные расстройства. Однако в медулярной зоне в периоде ранних изменений выраженные количественные изменения клеток не наблюдаются.

Таким образом, вилочковая железа белых лабораторных крыс имеет те же структурно-функциональные зоны, как и другие млекопитающие, однако, плотность и содержание клеток в них имеет определенные видовые особенности.

**Заключение:** Структурно-функциональные перестройки тимуса в динамике температурного воздействия характеризуются определенной периодичностью. Различаются периоды ранних изменений, выраженных иммуноморфологических и отдаленных периодов характеризуются своими количественными и качественными изменениями клеток тимуса, которые служат основой нарушенного иммунного гомеостаза и могут быть использованы при разработке иммуннокорригирующих методов профилактики и лечения.

## Список литературы

- 1.Кормилина Н.В. Морфофункциональная характеристика органов иммуногенеза при действии ксеноспленоперфузата (морфо-экспериментальное исследования). Автореферат дисс. Конд. Биол. Наук, Ифеевск, 22 стр. 2004
- 2.Сапин, М.Р. Брыжеечные лимфатические узлы крыс при действии эмоционального стресса /М.Р.Сапин, Е.В.Коплик, Д.Б.Никитюк //Морфология. -2001.-Т. 119, № 1.- С. 48-51
- 3.Оганесян, М.В. Морфологические особенности иммунных образований органов дыхания при воздействии иммуностимуляторов /М.В.Оганесян //Морфологические ведомости. 2002. - № 1-2. С. 30-31.
- 4.Касимова, Г.Г. Морфологические особенности тимуса при гелиотри-новом гепатите в условиях введения иммуностимуляторов /Г.Г.Касимова, К.Р.Тухтаев //Морфология. 2001 - Т. 120, № 6. - С. 42-47.
- 5.Акцидентальная инволюция тимуса после спленэктомии (иммуногистологическое исследование) /Г.Ю.Стручко и др. //Морфология. 2001. - Т. 120, № 5. - С. 65-70.
- 6.Хаитов, Р.М. Иммуномодуляторы: механизм действия и клиническое применение /Р.М.Хаитов, Б.В.Пинегин //Иммунология. 2003. - № 4. - С. 196-202.
- 7.Кормилина Н.В. Морфофункциональная характеристика органов иммуногенеза при действии ксеноспленоперфузата (морфо-экспериментальное исследования). Автореферат дисс. Конд. Биол. Наук, Ифеевск, 22 стр. 2004.
8. О.Д.Мяделец. Гистология, цитология и эмбриология человека (Частная гистология, учебник), Витебск 2016, № 2, стр. 349-351.
9. М.И. Зассеева. Изменения гистологической структуры тимуса мыши и митотической активности тимоцитов в ходе акцидентальной трансформации и иммунного ответа, Автореферат дисс.на соиск. канд. биол.наук. Санкт-Петербург, 2016, 19 стр.
10. И.В. Бобрышева. Морфологические особенности тимуса крыс периода выраженных старческих изменений при иммуносупрессии, вызванной введением циклофосамида (Медико-биологические науки). Ульяновский медико-биологический журнал № 2, 2016, стр.125-127
11. А. Мищенко, И. М. Петрова, С. Ю. Медведева. Общая Гистология (Учебно-методическое пособие) Екатеринбург. 2017, стр. 20-25
12. В.И. Павленко, И.Ю. Саяпина. Клетки и органы иммунной системы (Учебное пособие), Благовещенск. 2018, стр.12-16
13. Т.И. Кузнецова, Е.В. Слесарева. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Гистология, эмбриология, цитология», Ульяновск, 2019, 30-31 стр.
14. А.А. Пасюк. Особенности динамики развития тимуса человека и белой крысы в пренатальном онтогенезе. Актуальные проблемы гистологии, цитологии и эмбриологии

(Материалы научно-практической конференции, посвященной 60-летию организации кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии ГрГМУ), 22 июня 2018 г. Гродно стр. 109-112.