

бенности животных Якутии. – Новосибирск, 1976. – С. 3-24.

20. Сопин А.И. Динамика содержания фосфолипидов и жирных кислот в этилированных приростках озимой пшеницы при закаливании к морозу/ А.И. Сопин, Т.И. Трунова // Физиол. раст. – 1991. – Т.38. – №1. – С. 142-149.

21. Шилов И.А. Физиологическая экология животных/ Шилов И.А. – М., 1985. – 328 с.

22. Harwood J.L. Environmental factors which can alter lipid metabolism/ J.L. Harwood / Prog. lipid Res. – 1994. – Vol. 33. – P. 193-202.

23. Kuiper P.J.C. Lipid metabolism of higher plants as a factor in environmental adaptation/ P.J.C. Kuiper // Structure function and metabol. of phospholipids. – N.Y. – 1984. – P. 525-530.

24. Los D.A., Murata N. Structure and expression of fatty acid desaturases/ D.A.Los,

N.Murata // Biochem. et Biophys. Acta. – 1998. – Vol. 1394. – P. 3-15.

25. Lyons J.M. Chilling injury in plants/ Lyons J.M. // Ann. Rev. of Plant Physiol. – 1973. – Vol. 24. – P. 445-466.

26. Raison J.K. The influence of temperature-induced phase changes on the kinetics of respiratory and other membrane-associated enzyme systems // J. Bioenerg. – 1973. – Vol. 4. – P. 258-309.

27. Ranus P., Giesed S.P., Shuster B. et.al. Effect of temperature and phase transition on oxidation resistance of low density lipoprotein / J. Lipid Res. – 1995. – Vol. 36. – N 1. – Pp. 2113-2128.

28. Smolenska G., Kuiper P.J. Effect of Low temperature upon lipid and fatty acid composition of roots and leaves of winter rape plants // Phys. Plant. – 1977. – Vol. 41. – Pp. 29-35.

УДК 636.293.3:611.017.11/.12

Р.Н. Цыбикова

ФГБОУ ВПО «Бурятская ГСХА им.В.Р. Филиппова», Улан-Удэ

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТИМУСА ЯКОВ ВОСТОЧНЫХ САЯН ПРИ КРАТКОСРОЧНОЙ АДАПТАЦИИ В СТЕПНЫХ РАЙОНАХ БУРЯТИИ

Ключевые слова: тимус, масса, лимфоциты, инволюция, яки, адаптация, степь, Бурятия.

Анатомо-гистологическими методами изучена структурно-функциональная перестройка тимуса яков Восточных Саян при краткосрочной адаптации в низменности. Результаты исследований показали, что при влиянии психофизических стрессовых факторов тимус яков легко подвергается акцидентальной инволюции. Этот процесс приводил к понижению линейно-весовые параметры железы, замещению части паренхимы жировой тканью. Гистологические изменения заключались в разрастании соединительнотканной стромы и жировой инфильтрации. Площадь коркового слоя, количество лимфоцитов уменьшалось, и увеличилось количество эпителио-ретикулярных и тучных клеток. Наблюдались выраженный стаз капилляров, обширные диапедезные кровоизлияния в мозговом слое тимуса.

R. Tsybikova

FSBEI HPE “Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov”, Ulan-Ude

VOSTOCHNIY SAYAN' YAKS THYMUS MORPHOLOGICAL CHANGING ON SHORT ADAPTATION PERIOD IN STEPPE REGION OF BURYATIA

Key words: thymus, gross anatomy, lymphocytes, involution, yaks, adaptation, steppe, Buryatia.

The gross anatomy and histological changing at thymus in Vostochniy Sayan' yaks have been studied by means of morphometric methods. It was shown that thymus easily undergoes an acute involution under stress factors (physical and emotional stress). An accidental involution at thymus leads the lymphocytes' depletion in cortex and medulla, the number of must cells, epitheliocytes is increasing.

Введение. Домашний як (*Bos Puerhagus grunniens*) относится к отряду парнокопытных, подсемейству Bovidae и роду *Puerhagus grunniens*. Эти животные используют высокогорные пастбища, не доступные другим видам скота, и хорошо приспособлены к круглогодичному содержанию без загонов. Это естественная модель их существования и в процессе длительной селекции яки претерпели значительные морфофизиологические изменения и приобрели высокую адаптивную способность [10].

Для использования природных ресурсов Республики Бурятия и генетического потенциала яков актуальным становится интродукция этих животных в степные зоны [2,9]. При акклиматизации животных, в результате транспортировки, изменений условий содержания, природно-климатических условий организм животных подвергается влиянию психофизических стрессоров. При адаптивной реакции на стрессоры иммунная система первой включается в реакции поддержания гомеостаза [7]. В этой связи изучение морфологии тимуса как первичного органа иммуногенеза имеет фундаментальное и прикладное значение, поскольку позволяет прогнозировать возможные сдвиги в системе иммунитета.

Целью данного исследования является сравнительное изучение анатомо-гистологических изменений в структуре тимуса яков Восточных Саян при краткосрочной адаптации к экстремальным условиям степной зоны.

Условия и методы исследований. Материалом для исследования служил тимус клинически здоровых 12-месячных яков (5 голов), проходящих адаптацию в СПК «Ульдурга» Еравнинского района РБ (964 м над уровнем моря), полученным при убое животных для оценки степени адаптации. В виде контроля служили 12-месячные яки, обитающие в естественных условиях в хозяйстве «Хулэр» Окинского района РБ (2500 м над уровнем моря). Исследования проводили методами: препарирования, взвешивания; измерения и фотографирования.

Взвешивание производили на весах модели ВЛР-200 с точностью до 0,10 г, измерение линейных показателей – с помощью штангенциркуля. Для гистологических исследований тимус фиксировали в 10% растворе формалина. На срезах, окрашенных гематоксилином и эозином, проводили измерения величины долек, ширины коркового и мозгового вещества и их соотношения, капсулы и междольковых перегородок. На площади 1 мм² в 10 полях зрения при увеличении 1000 раз производили подсчет количества клеток тимуса (об. 100, ок. 10).

Достоверность различий между сравниваемыми показателями оценивали с помощью t-критерия Стьюдента для малых выборок [5]. Статистическая достоверность присваивалась на уровне значимости 95% ($P < 0,05$), 99% ($P < 0,01$) и 99,9% ($P < 0,001$) [4].

Результаты исследований и их обсуждение. Анатомически тимус у контрольных животных состоит из хорошо развитых шейной и грудной долей [8]. Шейная доля разделяется на непарную общую шейную часть и парные ветви. Соединительнотканная капсула железы тонкая. Железа имеет мягкую консистенцию, розовато-серый цвет, выраженную дольчатость. Дольки большие, легко разъединяются (рис.1-а).

Тимус животных опытной группы (рис.1-б) имеет красновато-желтый оттенок, консистенция местами мягкая и уплотненная. Дольчатое строение железы слабо различимо. В шейной доле тимуса парные ветви редуцированы. Непарная общая часть хорошо выражена, имеет форму неправильного ромба с неровными краями и располагается на вентральной поверхности трахеи от 35 – 37-го трахеального кольца до входа в грудную полость. Перешеек шейной доли узкий – $0,7 \pm 0,03$ см, относительно длинный – $2,19 \pm 0,01$ см.

Грудная доля имеет форму неправильного прямоугольника или трапеции с заостренными краями и располагается в переднем средостении, прикрыта краниальной долей легких на одну треть,

лежит на устье краниальной и каудальной полых вен (atrium vv. cava cranialis et caudalis), дуги аорты (arcus aorta) и основании сердца в пространстве от 1 до 2 ребра, перешеек короткий.

Анализ линейно-весовых показателей железы (табл.1) показал, что при адаптационном синдроме происходят изменения, характерные для острой инволюции органа [5].



Рисунок 1 – Тимус годовалого яка Восточных Саян, обитающего в естественных условиях (а) и при краткосрочной адаптации (б): 1 - грудная доля; 2- перешеек; 3- шейная доля

Происходит уменьшение показателя абсолютной массы, длины и ширины тимуса ($P < 0,01$). Уплотненная консистенция железы животных эксперименталь-

ной группы свидетельствует о замещении железистой паренхимы жировой тканью и за счет показатель толщины несколько увеличивается ($P < 0,05$).

Таблица 1 – Линейно-весовые показатели тимуса годовалых яков Восточных Саян, обитающих в естественных условиях и при краткосрочной адаптации ($M \pm m$)

Животные	Экспериментальная группа (n=5)		Контрольная группа (n=3)	
	Грудная доля	Шейная доля	Грудная доля	Шейная доля
Абс. масса (г)	38,6±0,04	108,2 ±3,05**	86,7±1,25	153,5±2,37
Длина, (см)	7,2±1,23	9,9±1,21	17,4±1,02	27,20±1,02
Ширина, (см)	4,2±0,91**	3,34±0,21	5,8±0,32	2,5±0,06
Толщина, (см)	1,63±0,12	3,27±0,19	1,5±0,01*	3,01±0,05

При *- ($P < 0,05$), **($P < 0,01$) и ***- ($P < 0,001$).

Гистологические исследования показали, что у экспериментальных животных капсула тимуса была утолщена, местами отслаивалась. Междольковая соединительная ткань располагалась рыхло,

содержала скопления лимфоцитов и жировых клеток. Кровеносные сосуды были наполнены форменными элементами.

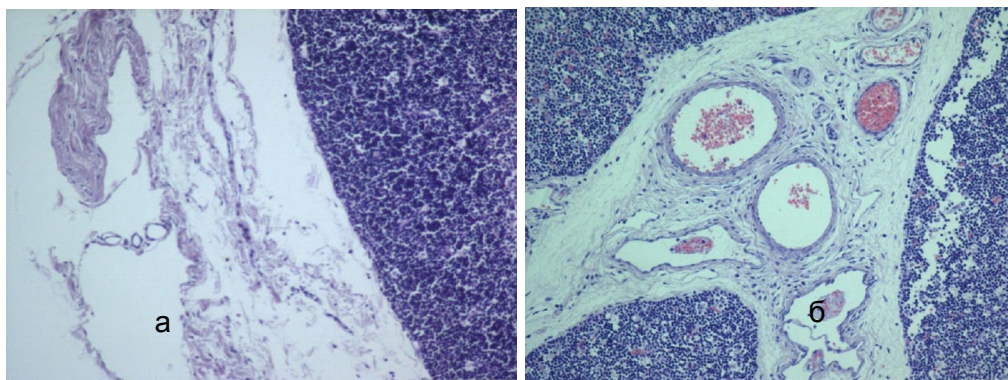


Рисунок 2 – Тимус годовалого яка Восточных Саян при краткосрочной адаптации (гематоксилин-эозин; об.40 х ок.10): а - капсула; б – междольковая соединительная ткань

Акцидентальная инволюция сопровождалась стиранием корково-мозговой границы, выраженным стазом крови в капиллярах, обширными диапедезными кровоизлияниями в мозговом слое (рис.3). Морфометрически установлено, что ширина корковой зоны составляла $45,3 \pm 1,02$ мкм от общей площади среза и, соответственно, уменьшилась от показателей тимуса контрольной группы в

1,5 раза ($P < 0,05$). Корковое вещество имело бледную окраску, что свидетельствовало об уменьшении количества лимфоцитов. На 1 мм^2 приходилось $102,7 \pm 2,01$ тыс. лимфоцитов. Наблюдалась «звездчатость» - характерный признак острой инволюции тимуса [3,6], увеличивалось количество ретикулоэпителиальных клеток и макрофагов ($P < 0,001$).

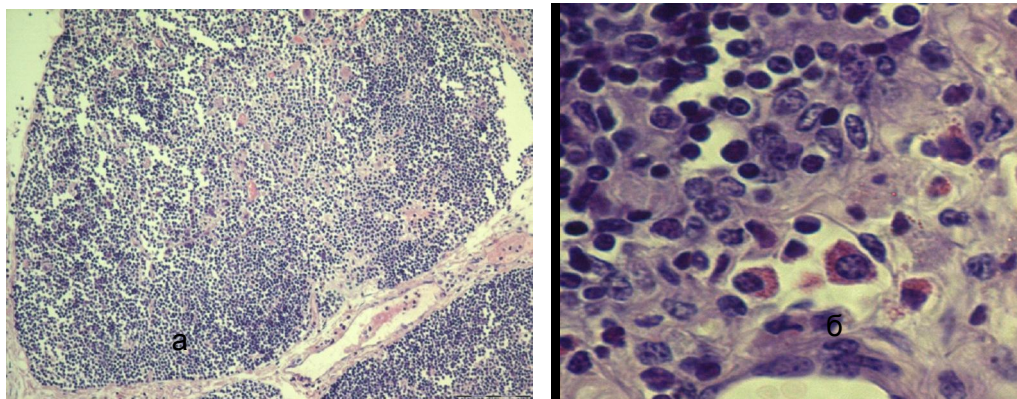


Рисунок 3 – Тимус годовалого яка Восточных Саян при краткосрочной адаптации (гематоксилин-эозин; об.40 х ок.10): а – «звездчатость» в корковом веществе, полнокровие синусов, капилляров и диапедезные кровоизлияния в мозговом веществе; б – дегрануляция тучных клеток в междольковой соединительной ткани

Площадь мозгового вещества увеличилась в 1,4 раза по сравнению с аналогичным показателем яков контрольной группы и составляла $54,7 \pm 2,01$ мкм. от общей площади среза. В мозговой зоне отчетливо видны участки разрежения, что свидетельствует о некрозе средних и малых лимфоцитов. Увеличивалось количество эпителиоретикулоцитов, а количество телец Гассалья, наоборот, уменьшалось до одной штуки на дольку ($P < 0,01$). В междольковой соединительной ткани наблюдались тучные клетки и процессы их дегрануляции (рис. 3б).

По-видимому, повышенная возбудимость яков [1] приводит к активации симпатoadреналовой системы и вызывает увеличенный выброс глюкокортикоидов и катехоламинов, которые способствуют мобилизации функции органов и тканей, ответственных за адаптацию. Увеличение в организме количества глюкокортикоидов вызывает быструю акцидентальную инволюцию тимуса [11]. Полученные нами данные свидетельству-

ют о том, что при воздействии адаптационного стресса происходит уменьшение корковой зоны тимуса, а в последующем и стирание границ между ними. Гибель лимфоцитов сопровождается увеличением количества ретикулоэпителиальных клеток, макрофагов и тучных клеток. Соединительнотканые структуры разрастаются, капсула тимуса разрыхляется, инфильтрируется жировыми и лимфоидными клетками.

Заключение. Иммунная система яков обладает большой реактивностью. Адаптационный стресс приводит к акцидентальной инволюции тимуса яков, что необходимо учитывать при проведении профилактических мероприятий после завоза животных в хозяйства.

Библиографический список

1. Бадмаев С.Г. Экология яка и их гибридов / С.Г. Бадмаев. - Якутск, 2007. - 262 с.
2. Насатуев Б.Д. Яководство Бурятии и пути его развития / Б.Д. Насатуев - Улан-Удэ, 2008. - 88 с.

3. Осиков М.В. Реактивные изменения клеточно-гуморальной системы организма как типовой патологической процессии и его регуляция реактантами острой фазы: автореф. дис. д-ра мед. наук / М.В. Осиков. – Челябинск, 2008. – 44 с
4. Плохинский Н.А. Биометрия. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 367 с.
5. Решетников И.С. Особенности строения и иннервации тимуса крупного рогатого скота в онтогенезе: автореф. дис. канд. вет. наук / И.С. Решетников. – М., 1979. – С.20.
6. Петров Р. В. Диагностика иммунопатологических состояний на основании оценки дисбаланса в функционировании компонентов иммунной системы / Р.В. Петров, К.А. Лебедев // Иммунология. – 1984. – № 6. – 384 с.
7. Пшенникова М.Г. Феномен стресса. Эмоциональный стресс и его роль в патологии / М.Г. Пшенникова // Патол. физиол. 2000. – №3. – С. 20-26.
8. Цыбикова Р.Н. Анатомия тимуса яка в онтогенезе / Р.Н. Цыбикова, И.А. Чекарова / Вестник Бурятского ГУ. Серия «Биология». – 2006. – Вып.8. – С. 285-288.
9. Цыбикова Р.Н. Сравнительная характеристика морфологического и биохимического состава крови яков Окинского и Еравнинского районов / Р.Н. Цыбикова, Б.Ц. Будажданаев, В.Ц. Цыдыпов // Вестник Бурятской ГСХА. – 2014. – Вып.4(37). – С.24-28.
10. Weiner G. The yak. FAO.- 2003.-460p.
11. Wise T, Klindt J. Thymic weight changes and endocrine relationships during maturation in cattle: effects of age, sex, and castration// Growth Dev Aging. 1995 Fall;59(3):139-48.