

3. Anatomiya sobaki i koshki / pod red. Y. Freyven i B. Folmerkhaus. – Moskva: Akvarium, 2003. – S. 580.

4. Anatomiya domashnikh zhivotnykh / Akaevskiy A.I., Yudichev Yu.F., Seleznev S.B. – Moskva: Akvarium, 2005. – 640 s.

5. Khanzhin A.F. Koordinatno-figurnaya merometriya v topograficheskoy anatomii // Tr. Kirg. SKhI. – 1957. – Vyp.10. – T. 2.

6. Khanzhin A.F. Osnovnye voprosy anatomo-topograficheskikh issledovaniy metodom vizirograficheskikh issledovaniy metodom vizirografii i koordinatnoy merometrii. – Frunze, 1959.

7. Dzhantemirov M.A. Topograficheskaya anatomiya oblasti zhivota ovtzy kirgizskoy tonkorunnoy porody: diss. kand. vet. nauk. – Frunze, 1970. – S. 169.

8. Skrynnikov V.B. Proektsionnaya topograficheskaya anatomiya golovy korovy: diss. kand. vet. nauk. – Frunze, 1967. – S. 169.

9. Anarbek u S., Nadyrbekov B.T. Kyrgyz tayganynyn bashynyn koordinatnyk-masshtabdyk vizirografiyasynyn setkasy // Vestnik KNAU im. K.I. Skryabina. – 2014. – S. 96-99.



УДК 639.11.9.611.4.616.594



**Н.В. Мантатова, Д.В. Кладова**  
N.V. Mantatova, D.V. Kladova

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ ПРИ ПАТОЛОГИИ «СЕЧЕНИЕ» ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА

### COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF BLOOD BIOCHEMICAL INDICES OF FUR-BEARING ANIMALS WITH HAIR SPLITTING PATHOLOGY

**Ключевые слова:** норка, соболь, кровь, биохимические исследования, волосяной покров, «сечение», креатинин, мочевины, общий кальций, аланинаминотрансфераза, щелочная фосфатаза.

За последние десятилетия в современном клеточном пушном звероводстве встречается одна из малоизученных патологий невыясненного генеза «сечение» волосяного покрова. В научной литературе недостаточно информации по изменениям биохимических показателей крови норки и соболей при клиническом проявлении «сечения» волосяного покрова. Известно, что изменения биохимических показателей могут возникать раньше клинического проявления заболевания. Представлены сравнительные результаты исследования крови норки и со-

болей при патологии волосяного покрова «сечение». В ходе исследований установлены изменения биохимических показателей крови норки и соболей, по сравнению с клинически здоровыми животными. У норки с «сечением» отмечалось снижение уровня общего кальция на 1,9 ммоль/л и креатинина – на 14 мкмоль/л; повышение уровня мочевины – на 47,1 ммоль/л, аланинаминотрансферазы – на 47,5 г/л, общего билирубина – на 2,7 мкмоль/л, щелочной фосфатазы – на 64,7 г/л, креатининфосфокиназы – на 945,1 г/л. У соболей в ходе исследования выявили следующие изменения биохимических показателей крови: отмечалось повышение общего белка на 2,8 г/л, альбумина – на 5,1 г/л, мочевины – на 1,7 ммоль/л, холестерина – на 2,1 ммоль/л; снижение аланинаминотрансферазы на 15,9 г/л и щелочной фос-

фотазы – на 78,5 г/л. Не исключено, что данные изменения биохимических показателей крови при «сечении» у норок и соболей клеточного содержания возникают на фоне несбалансированного кормления, нарушений функциональной способности печени и почек, работы эндокринной системы (щитовидной железы, паращитовидной железы, надпочечников), воздействия стресс-факторов.

**Keywords:** *mink, sable, blood, biochemical studies, hair coat, hair splitting, creatinine, urea, total calcium, alanine aminotransferase, alkaline phosphatase.*

In recent decades, one of the understudied pathologies of unexplained genesis “hair splitting” is found in the present-day fur farming. There is not enough information in the scientific literature on the changes of blood biochemical indices in minks and sables at clinical manifestation of hair splitting. It is known that the changes in biochemical indices may occur before the clinical manifestation of the disease. This paper

discusses the comparative results of the study of the blood samples of minks and sables with hair splitting pathology. The studies revealed the changes in the blood biochemical indices of minks and sables as compared to those of apparently healthy animals. The minks with hair splitting had decreased total calcium by 1.9 mmol L and creatinine by 14 mmol L; increased urea level by 47.1 mmol L; alanine aminotransferase - by 47.5 g L; total bilirubin - by 2.7 mmol L; alkaline phosphatase - by 64.7 g L; creatinine phosphokinase - by 945.1 g L. In sables, the study revealed the following changes in blood biochemical indices: increased total protein by 2.8 g L; albumin - by 5.1 g L; urea - by 1.7 mmol L; cholesterol - by 2.1 mmol L; decreased alanine aminotransferase - by 15.9 g L and alkaline phosphatase - by 78.5 g L. It is possible that these changes in the blood biochemical indices in case of splitting hair in minks and sables housed in cages occur against the background of unbalanced nutrition, liver and kidney functional disorders, endocrine system disorders (thyroid, parathyroid gland, adrenal glands), and the impact of stress factors.

**Мантатова Наталья Викторовна**, д.в.н., проф., проф. каф. терапии, клинической диагностики, акушерства и биотехнологии, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.П. Филиппова. E-mail: mannat75@yandex.ru.

**Кладова Дарья Валерьевна**, аспирант, каф. терапии, клинической диагностики, акушерства и биотехнологии, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.П. Филиппова. E-mail: dasha.kladova@bk.ru.

**Mantatova Natalya Viktorovna**, Dr. Vet. Sci., Prof., Chair of Therapy, Clinical Diagnostics, Obstetrics and Biotechnology, Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov. E-mail: mannat75@yandex.ru.

**Kladova Darya Valeryevna**, post-graduate student, Chair of Therapy, Clinical Diagnostics, Obstetrics and Biotechnology, Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov. E-mail: dasha.kladova@bk.ru.

## Введение

За последние десятилетия в клеточном пушном звероводстве регистрируется одна из патологий волосяного покрова невыясненного генеза «сечение», которое характеризуется прогрессирующим исчезновением волосяного покрова.

Относительно этиологии и патогенеза данного заболевания имеется достаточно широкий разброс мнений. Некоторые из них высказаны на счет того, что при «сечении» внутренние органы остаются в норме, но наблюдается гипофункция щитовидной железы (Квартникова Е.Г., 1995; Куликов Н.Е., 1996). Одни литературные источники сообщают об общем недокорме, дисбалансе серосодержащих аминокислот, а другие – напротив, об избытке белка в рационе (Покк Э., 1963; Бурдель Л.А., 1992; Шумилина Н.Н., Ермолаева Н.Л., 1997). По данным других авторов, «сечение» возникает вследствие поражений печени, когда затрагиваются ее функции, связанные с обменом

витаминов (Исаева Т.И., Евсикова Л.П., Куликов Н.Е., 1981; Панковец Е.А., 1996) [3, 4, 6].

В научной литературе недостаточно информации об изменениях биохимических показателей крови соболей и норок при «сечении» волосяного покрова. Достаточно разноречивые сведения по биохимическим показателям крови клинически здоровых пушных зверей объясняются различными способами отбора проб крови, методами исследования крови, различными половозрелыми группами и цветовыми вариациями [1].

**Цель** исследований – дать сравнительный анализ биохимических показателей крови норок и соболей, клинически здоровых и при патологии волосяного покрова «сечение» в условиях клеточного пушного звероводства.

### Задачи исследований:

1) исследование биохимических показателей крови клинически здоровых норок и при патологии «сечение» волосяного покрова;

2) исследование биохимических показателей крови клинически здоровых соболей и при патологии «сечение» волосяного покрова.

#### Объекты и методы исследований

Исследования проведены в условиях ЗАО «Большереченское» Иркутской области, ФГБОУ ВО «БГСХА им. В.Р. Филиппова» кафедры терапии, клинической диагностики, акушерства и биотехнологии, ветеринарной клиники «Айболит» гор. Улан-Удэ. Объектом исследования служили клинически здоровые и с патологией «сечение» волосяного покрова норка и соболь клеточного содержания, самцы и самки в возрасте от 8 месяцев и старше, со средней живой массой 1-1,6 кг. В ходе исследований были сформированы 2 группы норки и соболя по 4 гол. в каждой. В I контрольную группу входили клинически здоровые животные, во II опытную – с патологией «сечение» волосяного покрова. Содержание зверей шедовое в индивидуальных клетках. Исследования проводились в соответствии с Европейской директивой по защите животных, используемых в научных целях [7].

Отбор проб крови у зверей проводили в утренние часы до кормления путем отсекаания кончика хвоста. Для биохимических исследований использовали вакуумные пробирки IMPROVACUTER с добавлением антикоагулянта Li-гепарин. Хранение проб крови при транспортировке при соблюдении температурного режима +2...+8°C. Для получения плазмы кровь центрифугировали со скоростью 3000 об/мин. в течение 10 мин.

Биохимические исследования плазмы крови проводили на биохимическом экспресс-анализаторе MNCHIP Pointcare V2 («сухая» химия, химическая система с использованием одноразовых дисков-реагентов). При этом определяли показатели белкового обмена (общий белок TP, альбумин ALB, глобулин GLO, соотношение альбумин/глобулин A/G), углеводного обмена (глюкоза GLU), желчных пигментов (общий билирубин TBIL), ферментативной активности (аланинаминотрансфераза ALT, амилаза AMY, щелочная фосфатаза ALP, креатинфосфокиназа CK), липидного

обмена (холестерол CHOL), остаточного азота (креатинин CRE, мочевины BUN, соотношение креатинин/мочевина CRE/BUN), минерального обмена (фосфор P, общий кальций CA).

#### Результаты исследований и их обсуждение

Поставить точный диагноз при различных патологиях пушных зверей, особенно связанных с нарушением обмена веществ и кормления, невозможно без биохимического исследования крови и выявления в нем отклонений от физиологической нормы. При этом изменения в показателях могут возникать раньше клинической картины заболевания, т.е. протекать субклинически [1].

Результаты биохимических исследований крови норок представлены в таблице 1.

По данным таблицы 1, у норок в результате клинического проявления «сечения» волосяного покрова установлены изменения в биохимической картине крови. По сравнению с I контрольной группой, во II опытной группе отмечается снижение общего кальция на 1,9 ммоль/л ( $P \leq 0,05$ ), что связано нарушением метаболизма кальция в организме, не исключены развитие гипотиреоза на фоне атрофии паращитовидной железы, патологии со стороны почек или печени, нарушения всасывания в тонком отделе кишечника, снижение функции щитовидной железы. Во II опытной группе отмечалось снижение креатинина на 14 мкмоль/л ( $P \leq 0,01$ ). Гипокреатинимия – явление редкое, что связано с нарушением белкового обмена, воздействием стресса, увеличением выведения креатинина с мочой (при недостаточной функции печени), развитием гипотиреоза. Повышение мочевины на 47,1 ммоль/л ( $P \leq 0,05$ ) во II опытной группе связано с патологиями почек (нефриты), несбалансированным кормлением (высокобелковая диета). Повышение аланинаминотрансферазы во II опытной группе на 47,5 г/л ( $P \leq 0,05$ ) наблюдается при патологиях со стороны печени, поджелудочной железы. Незначительное повышение билирубина на 2,7 мкмоль/л во II опытной группе, вероятнее всего, связано с нарушением функции печеночных клеток,  $B_{12}$  гиповитаминозом. Повышение щелочной фосфата-

зы на 64,7 г/л ( $P \leq 0,05$ ) во II опытной группе отмечается при гипокальциемии, патологиях со стороны печени. Повышение креатинфосфокиназы во II опытной группе на 945,1 г/л ( $P \leq 0,05$ ) отмечается при интоксикации организма на фоне патологий со стороны внутренних органов, со стороны сердечной мускулатуры.

Таким образом, при «сечении» волосяного покрова у норок отмечаются изменения показателей желчных пигментов, ферментов, остаточного азота, минерального обмена.

Результаты биохимических исследований крови соболей представлены в таблице 2.

Таблица 1

Биохимические показатели крови норок ( $n=4$ ,  $M \pm m$ )

Показатели	I контрольная группа	II опытная группа
Общий белок TP, г/л	72,8±0,07	72,2±1,39
Глобулин GLO, г/л	31,0±0,65	30,4±1,45
Альбумин ALB, г/л	36,9±0,92	35,8±0,15
AIG	0,8±1,94	1,0±0,06
Общий кальций CA, ммоль/л	3,8±0,59	1,9±1,58*
Глюкоза GLU, ммоль/л	8,6±0,08	7,0±2,57
Мочевина BUN, ммоль/л	2,9±1,49	50,0±0,58*
Фосфор P, ммоль/л	3,0±0,03	2,3±0,73
Амилаза AMY, г/л	210,0±0,85	218,0±1,47
Холестерол CHOL, ммоль/л	7,9±0,76	8,1±0,37
Аланинаминотрансфераза ALT, г/л	79,5±1,42	127,0±0,75*
Общий билирубин TBIL, мкмоль/л	14,0±1,48	16,7±2,48
Щелочная фосфотаза ALP, г/л	50,3±1,67	115,0±1,63*
Креатинин CRE, мкмоль/л	48,0±0,05	34,0±1,48**
Креатинфосфокиназа СК, г/л	964,9±0,68	1910,0±0,58*
BUN\CRE	75,0±0,76	89,0±0,77

Примечание. Различия достоверны \* $P \leq 0,05$ ; \*\* $P \leq 0,01$ ; \*\*\* $P \leq 0,001$ .

По данным таблицы 2, у соболей в результате клинического проявления «сечения» волосяного покрова установлено незначительное повышение общего белка на 2,8 г/л, что, возможно, связано с развитием острых или хронических воспалительных процессов в организме. Повышение уровня альбумина во II опытной группе на 5,1 г/л отмечается при дегидратации, патологиях со стороны ЖКТ, цирротических изменениях печени, аутоиммунных патологиях, эндокринопатиях.

Повышение уровня мочевины на 1,7 ммоль/л ( $P \leq 0,05$ ) во II опытной группе возникает при патологиях почек, мочевыводящих путей, на фоне несбалансированного высокобелкового кормления. Повышение холестерина во II опытной группе на

2,1 ммоль/л ( $P \leq 0,001$ ) отмечается при патологиях печени и почек с нарушением биосинтеза липопротеидов, эндокринологических патологиях, застоях желчи в печени, несбалансированном кормлении. Снижение АЛТ на 15,9 г/л ( $P \leq 0,05$ ) во II опытной группе отмечается при развитии почечной недостаточности, В<sub>6</sub> гиповитаминозе. В ряде случаев снижение уровня аланинаминотрансферазы диагностического значения не имеет. Снижение уровня щелочной фосфотазы на 78,5 г/л ( $P \leq 0,01$ ) во II опытной группе отмечается при гипотиреозе, анемии, недостатке в организме магния и цинка. В ряде случаев снижение щелочной фосфотазы диагностического значения не имеет.

*Биохимические показатели крови соболей (n=4, M±m)*

Показатели	I контрольная группа	II опытная группа
Общий белок TP, г/л	64,9±0,65	67,7±0,38
Глобулин GLO, г/л	34,0±0,63	33,5±1,34
Альбумин ALB, г/л	29,1±1,34	34,2±1,73
A/G	0,9±1,42	1,0±1,57
Общий кальций CA, ммоль/л	2,6±1,83	2,7±0,54
Глюкоза GLU, ммоль/л	1,7±1,33	1,5±1,43
Мочевина BUN, ммоль/л	10,9±0,94	12,6±0,85*
Фосфор P, ммоль/л	1,7±1,32	1,5±0,79
Амилаза AMY, г/л	1038,0±0,44	1049,0±1,48
Холестерол CHOL, ммоль/л	3,4±0,83	5,5±1,47***
Аланинаминотрансфераза ALT, г/л	50,9±1,48	35,0±0,68*
Общий билирубин TBIL, мкмоль/л	2,0±0,85	2,2±1,38
Щелочная фосфотаза ALP, г/л	240,5±1,84	162,0±0,95**
Креатинин CRE, мкмоль/л	45,8±0,48	34,0±0,09*
Креатинфосфокиназа СК, г/л	851,0±0,35	844,0±0,58
BUNCRE	94,0±0,74	98,0±0,68

Примечание. Различия достоверны \*P≤0,05; \*\*P≤0,01; \*\*\*P≤0,001.

Таким образом, при «сечении» волосяного покрова у соболей отмечаются изменения показателей белкового обмена, ферментов, липидного обмена, остаточного азота.

Анализируя данные таблиц 1 и 2, установлены различия в изменениях показателей крови у норок и соболей. Так, у норок с патологией «сечение» меха отмечаются функциональные изменения печени, почек, развитие гипотиреоза, снижение функции щитовидной и паращитовидной желез.

У соболей клиническое проявление «сечение» волосяного покрова отмечается на фоне развития гипотиреоза, функциональных нарушений со стороны печени, почек, недостатка микроэлементов, несбалансированного кормления.

### Выводы

Таким образом, проведенные биохимические исследования крови соболя и норки при «сечении» волосяного покрова указывают на нарушения со стороны работы внутренних органов, обмена веществ, работы эндокринной системы. По сравнению с клинически здоровыми животными, у

норок с «сечением» отмечалось снижение уровня общего кальция на 1,9 ммоль/л и креатинина – на 14 мкмоль/л, повышение уровня мочевины на 47,1 ммоль/л, АЛТ – на 47,5 г/л, общего билирубина – на 2,7 мкмоль/л, ЩФ – на 64,7 г/л, КФК – на 945,1 г/л. У соболей происходили следующие изменения биохимических показателей крови: отмечалось повышение общего белка на 2,8 г/л, альбумина – на 5,1 г/л, мочевины – на 1,7 ммоль/л, холестерина – на 2,1 ммоль/л, снижение АЛТ на 15,9 г/л и ЩФ – на 78,5 г/л.

### Библиографический список

1. Березина, Ю. А. Биохимическая картина сыворотки крови молодняка норки / Ю. А. Березина, О. Ю. Беспярых, А. Е. Кокорина. – Текст: непосредственный // Аграрная наука Евро-Севера-Востока. – 2011. – № 2. – С. 39-42.
2. Берестов, В. А. Клиническая биохимия пушных зверей / В. А. Берестов. – Петрозаводск: Карелия, 2005. – 160 с. – Текст: непосредственный.
3. Бурдель, Л. А. Стрижка» волосяного покрова / Л. А. Бурдель. – Текст: непосредственный //

Кролиководство и звероводство. – 1992. – № 5. – С. 11.

4. Исаева, Т. И. Некоторые биохимические и гистологические показатели органов норок со стриженным волосяным покровом / Т. И. Исаева, Л. П. Евсикова, Н. Е. Куликов. – Текст: непосредственный // Биология и ветеринария пушных зверей и кроликов: сборник научных трудов НИИ ПЗК. – Москва, 1981. – Т. 26. – С. 117-118.

5. Мантатова, Н. В. Изучение структуры волосяного покрова норок при «сечении меха» / Н. В. Мантатова, Д. В. Кладова. – Текст: непосредственный // Иппология и ветеринария. – 2019. – № 2 (32). – С. 59-63.

6. Мантатова, Н. В. Влияние стресс-факторов на качество меха у соболя / Н. В. Мантатова, Д. В. Кладова. – Текст: непосредственный // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 6. – С. 83-88.

7. Покк, Э. Сечение и стрижка меха у пушных зверей / Э. Покк. – Текст: непосредственный // Кролиководство и звероводство. – 1963. – № 8. – С. 26-27.

8. Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes (Text with EEA relevance): European Commission: Brussels. 2010.

#### References

1. Berezina Yu.A. Biokhimicheskaya kartina syv-oroiki krovi molodnyaka norki / Yu.A. Berezina,

O.Yu. Bespyatykh, A.E. Kokorina // Agrarnaya nauka Evro-Severa-Vostoka. – 2011. – No. 2. – S. 39-42.

2. Berestov V.A. Klinicheskaya biokhimiya pushnykh zverey / V.A. Berestov. – Petrozavodsk: Kareliya, 2005. – 160 s.

3. Burdel, L.A. «Strizhka» volosyanogo pokrova / L.A. Burdel // Krolikovodstvo i zverovodstvo. – 1992. – No. 5. – S. 11.

4. Isaeva, T.I. Nekotorye biokhimicheskie i gistologicheskie pokazateli organov norok so strizhennym volosyanym pokrovom / T.I. Isaeva, L.P. Evsikova, N.E. Kulikov // Biologiya i veterinariya pushnykh zverey i krolikov: sbor. nauch. tr. Nil PZK. – Moskva, 1981. – T. 26. – S.117-118.

5. Mantatova N.V. «Izuchenie struktury volosyanogo pokrova norok pri “sechenii mekha”» / N.V. Mantatova, D.V. Kladova // Ippologiya i veterinariya. – 2019. – No. 2 (32). – S. 59-63.

6. Mantatova N.V. Vliyaniye stress-faktorov na kachestvo mekha u sobolya / N.V. Mantatova, D.V. Kladova // Vestnik KrasGAU. – 2019. – No. 6. – S. 83-88.

7. Pokk, E. Sechenie i strizhka mekha u pushnykh zverey / E. Pokk // Krolikovodstvo i zverovodstvo. – 1963. – No. 8. – S. 26-27.

8. Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes (Text with EEA relevance): European Commission: Brussels. 2010.



УДК 619:502.519.8

К.А. Густокашин, И.И. Гуславский  
K.A. Gustokashin, I.I. Guslavskiy

## ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ НАПРЯЖЕННОСТЬ В РАЙОНАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

### THE EPIZOOTIC TENSION IN THE DISTRICTS OF THE ALTAI REGION

**Ключевые слова:** эпизоотический процесс, нозологический профиль, механическая структура, лошади, свиньи, мелкий рогатый скот, крупный рогатый скот.

**Keywords:** epizootic process, soil, nosological profile, mechanical structure, horses, pigs, sheep and goats, cattle.