

## ИММУНОГЛОБУЛИНОВЫЙ ПРОФИЛЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ ОРГАНИЗМА ОВЦЫ

### IMMUNOGLOBULIN PROFILE OF OVINE BIOLOGICAL BODY FLUIDS

**Федоров Ю.Н.**, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН

**Клюкина В.И.**, доктор биологических наук, профессор

**Богомолова О.А.**, кандидат биологических наук

**Романенко М.Н.**, кандидат биологических наук

**Fedorov Yu.N.**, doctor of biological sciences, professor, correspondent member of RAS

**Klukina V.I.**, doctor of biological sciences, professor

**Bogomolova O.A.**, candidate of biological sciences

**Romanenko M.N.**, candidate of biological sciences

Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт  
биологической промышленности, Московская область, п. Биокомбината

All-Russian research and technological institute of biological industry,  
Moscow region, p. Biokombinata

В статье изложены результаты количественной оценки содержания иммуноглобулинов различных классов в биологических жидкостях организма овцы (сыворотка крови, молозиво, молоко, носовой секрет, слюна) с использованием метода радиальной иммунодиффузии («золотой стандарт») и некоммерческих реагентов в виде полученных и охарактеризованных моноспецифических антисывороток и стандартной сыворотки крови овец с известным содержанием иммуноглобулинов отдельных классов (IgG, IgM, IgA). Показано значение количественной оценки содержания иммуноглобулинов различных классов (IgG, IgM, IgA) в биологических жидкостях организма. IgG обладает выраженными защитными свойствами, выявляется в высокой концентрации в сыворотке крови овец и в молозиве, составляет соответственно 96 и 92,6%. Он является важнейшим иммуноглобулином в иммунном ответе и основным классом иммуноглобулинов, вовлеченных в передачу пассивного иммунитета новорожденным ягнятам и оценку ее эффективности. IgG рассматривается как индикатор иммунного статуса организма и иммунодефицитных состояний. Иммуноглобулины класса А и М также присутствуют в сыворотке крови и молозиве, но в более низкой концентрации. IgA – важнейший иммуноглобулин в секретах организма овцы (92,2% в слюне и 62,6% в носовом секрете соответственно). Он синтезируется местно и концентрируется в секретах слизистых оболочек организма, и имеет определяющее значение в защите кишечника и респираторного тракта от проникновения патогенов, препятствуя их колонизации. IgM является важнейшим иммуноглобулином, обеспечивающим первичный механизм защиты организма от септицемии, носителем агглютинирующих антител в сыворотке крови. В количественном отношении в сыворотке крови он является вторым после IgG и составляет 7,7% от общего количества иммуноглобулинов. Средняя его концентрация в различных биологических жидкостях организма овцы варьирует от 2,2 до 7,7%.

This paper represents results to measure the total concentration immunoglobulins of different classes in ovine biological body fluids by using the radial immunodiffusion test («gold standard») without commercially reagents monospecific antiserum and referense ovine serum with known content of IgG,IgM,IgA. It is shown importance quantitative measurement of the different

immunoglobulins classes (IgG, IgM, IgA) in biological body fluids. Immunoglobulin G found in highest concentration in the blood serum and colostrum. It is comprises 96% of serum immunoglobulins and 92.6% colostrum immunoglobulins. It is the major in immune responses and primary immunoglobulin involved in transferring passive immunity to the newborn lambs. Immunoglobulins A (IgA) and M (IgM) are also found in blood serum and colostrum, although in much smaller quantities. IgA is the major immunoglobulin in the external body secretions (92.2% in saliva and 62.6% in nasal secretions respectively). IgA synthesized locally and concentrated in secretions. It is of critical importance in protecting the surface of mucosal membranes, including the intestine and respiratory tract and prevents pathogens from attaching to the surface of cells. IgM is the primary protective mechanism against septicemia and is the major agglutinating antibody. It occurs in the second highest concentration after IgG in ovine serum. The mean concentration of IgM varied in different body fluids between 2.2 to 7.7%.

**Ключевые слова:** иммуноглобулины, биологические жидкости, радиальная иммунодиффузия, овцы.

**Key words:** immunoglobulins, biological body fluids, radial immunodiffusion test, sheep.

**Введение.** При оценке иммунного статуса различных популяций животных и функционального состояния отдельных звеньев иммунной системы количественное определение уровня иммуноглобулинов в биологических жидкостях является наиболее объективным и информативным показателем. Клинические и биологические аспекты исследования иммуноглобулинов животных чрезвычайно многообразны, их определение имеет крайне важное значение для оценки иммунного статуса организма и диагностики иммунодефицитных состояний [2]. Биологические жидкости, участвующие в жизнедеятельности соответствующих органов, тканей и систем организма, отражают характер процессов, происходящих в них, а иммунологический анализ соответствующей биологической жидкости позволяет оценить состояние местного иммунитета, потенциал гуморального иммунного ответа организма [1]. Количественное определение уровня иммуноглобулинов в биологических жидкостях организма, таких как молозиво, молоко, носовые и слезные секреты дает возможность получать дополнительную информацию о характере катаболизма иммуноглобулинов, особенностях их синтеза при норме и патологических состояниях. Иммуноглобулиновый профиль биологических жидкостей организма может принципиально отличаться при различных патологических процессах, особенно с поражением слизистых оболочек.

Цель данной работы состояла в изучении иммуноглобулинового профиля сыворотки крови, молозива и молока овцематок, а также носового секрета и слюны.

**Материалы и методы.** Биологический материал для исследований (сыворотка крови, молозиво, молоко, носовой секрет, слюна) был получен от клинически здоровых овец (n=160) калининской внутрипородной группы из Тверской области в возрасте от 2 до 5 лет. Уровень иммуноглобулинов G-, M- и A-классов определяли в сыворотке крови, молозиве, молоке, а также в носовом секрете и слюне.

Сыворотку крови получали из яремной вены, молозиво – сразу после окота овцематок, молоко – на 21-й день лактации. Носовой секрет собирали тампонами, которые помещали в носовые проходы, извлекая через 10-15 минут, и отжимали с помощью шприца. Тампоны внимательно осматривали на наличие примесей крови. Носовой секрет, полученный из правого и левого носовых проходов, объединяли. Также объединяли пробы молозива и

молока, полученные из правой и левой долей вымени. Пробы слюны получали от овец с помощью небольших тампонов, которые помещали на 2-3 мин. в ротовую полость под язык.

Для изучения количественной характеристики трех основных классов иммуноглобулинов (IgG, IgM и IgA) использовали метод радиальной иммунодиффузии по Манчини (1965) с применением некоммерческих моноспецифических антисывороток к иммуноглобулинам отдельных классов и референсного стандарта сыворотки крови овец с известным содержанием иммуноглобулинов. Метод использован как «золотой стандарт» количественной оценки содержания иммуноглобулинов, предполагающий применение ранее полученных нами и охарактеризованных моноспецифических антисывороток к IgG, IgM, IgA и стандартной сыворотки крови овец с известным содержанием каждого класса иммуноглобулинов [8].

**Результаты и обсуждение.** Результаты исследований концентрации IgG, IgM и IgA в биологических жидкостях организма овец представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Количественная характеристика иммуноглобулинов в биологических жидкостях организма овцы (мг/мл)

Наименование жидкости	n	Класс иммуноглобулинов (M±m)		
		IgG	IgM	IgA
Сыворотка крови	160	21,8±0,53	1,87±0,18	0,37±0,06
Молозиво	60	112,8±8,8	2,70±0,18	6,18±0,34
Молоко	60	0,59±0,11	0,04±0,01	0,07±0,02
Носовой секрет	20	0,39±0,12	0,05±0,02	0,75±0,12
Слюна	20	0,13±0,02	0,02±0,01	0,56±0,14

Как видно из таблицы 1, преобладающим классом иммуноглобулинов в сыворотке крови, молозиве и молоке является IgG, в то время как в слюне и носовом секрете доминирующим является IgA. Процентное распределение иммуноглобулинов в исследованных нами биологических жидкостях организма овец показано в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение иммуноглобулинов отдельных классов в биологических жидкостях организма овцы (%)

Наименование жидкости	n	% от общего количества иммуноглобулинов		
		IgG	IgM	IgA
Сыворотка крови	160	90,6	7,7	1,7
Молозиво	60	92,6	2,2	5,2
Молоко	60	85,7	5,7	8,6
Носовой секрет	20	33,3	4,1	62,6
Слюна	20	18,3	2,8	79,9

На долю IgG в сыворотке крови приходится 90,6%, иммуноглобулины класса A составляют всего 1,7% от общего количества сывороточных иммуноглобулинов, а IgM – 7,7%. Концентрация каждого класса иммуноглобулинов в сыворотке крови овец свидетельствует о той роли, которую они играют в защите организма от инфекции. Основным иммуноглобулином сыворотки крови является IgG, обладающий выраженными защитными свойствами, его уровень определяет иммунный статус и степень защиты организма от различных патогенов и неблагоприятных факторов окружающей среды, он – индикатор эффективности передачи иммуноглобулинов через молозиво [3, 7, 11]. В слюне и носовом секрете доминирующим классом иммуноглобулинов является IgA, на долю которого в этом секрете приходится соответственно 79,9 и 62,6%. Высокая концентрация IgA в этих жидкостях организма овец по сравнению с сывороткой крови свидетельствует о том, что этот класс иммуноглобулинов образуется местно и играет ведущую роль в защите организма при респираторных и желудочно-кишечных инфекциях, обеспечивает защиту слизистых оболочек

от проникновения патогенов в кровь и колонизации на их поверхности. IgM (пентамер) осуществляет первичный защитный механизм против септицемии, фиксирует комплемент и является основным носителем агглютинирующих антител [4, 10].

Наши результаты согласуются с имеющимися в литературе данными по количественной характеристике иммуноглобулинов в различных биологических жидкостях организма овец [5, 6, 9]. Они могут быть использованы в качестве нормального среднего уровня иммуноглобулинов при оценке иммунного статуса животных, функционального состояния иммунной системы при проведении разнообразных иммунологических экспериментов.

**Заключение.** Показатели иммуноглобулинового профиля биологических жидкостей организма имеют важное значение в оценке иммунного статуса животных, функционального состояния иммунной системы, ее гуморального звена, диагностике иммунодефицитных состояний различного генеза, определении показаний к иммунокорректирующей терапии и ее эффективности. Концентрация иммуноглобулинов отдельных классов в биологических жидкостях организма имеет прогностическое значение в отношении формирования поствакцинального и постинфекционного иммунитета. Иммуноглобулиновый профиль секретов отражает состояние местного иммунитета на различных этапах патологического процесса, и его оценка является необходимой частью иммунологических исследований при респираторных и желудочно-кишечных заболеваниях.

#### **Библиографический список**

1. Галкина, О.В. Иммуноглобулиновые профили биологических жидкостей организма в норме и при патологии: дис. ... канд. биол. наук: 14.00.36 / Галкина Ольга Владимировна. – Санкт-Петербург, 2002. – 170 с.
2. Петров, Р.В. Иммунодиагностика иммунодефицитов / Р.В. Петров, Р.М. Хаитов, Б.В. Пинегин // Иммунология. – 1997. – № 4. – С. 4-7.
3. Федоров, Ю.Н. Факторы иммунологической защиты у овец в системе мать – плод – новорожденный: дис. ... доктора биол. наук: 03.00.07 / Федоров Юрий Николаевич. – Москва, 1984. – 302 с.
4. Callahan, G.N. Basic Veterinary Immunology / G.N. Callahan, R.M. Yates. – University Press Colorado Boulder, 2014. – 337 p.
5. Campbell, S.G. Sheep immunoglobulins and their transmission to the neonatal lamb / S.G. Campbell, M.J. Siegel, B.J. Knowlton // New Zeal. Vet. J. – 1977. – V. 25. – P. 361-365.
6. Esser, D. Immunoglobulin G status of ewes and their lambs / D. Esser, F.W. Schmit, K.J. Peters, S. Von Korn // J. Anim. Breed. Gen. – 1989. – V. 106. – P. 120-124.
7. Khan, A., Ahmad R. Maternal immunoglobulins transfer and neonatal lamb mortality – A Review / A. Khan, R. Ahmad // Pakistan Vet. J. – 1997. – № 4. – P. 161-167.
8. Mancini, G. Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion / G. Mancini, O. Carbonara and J.F. Heremans // Immunochem. – 1965. – №. 2. – P. 235-254.
9. Smith, W.D. Immunoglobulin concentration in ovine body fluids / W.D. Smith, A.McL. Dawson, P.W. Wells, C. Burrells // Res. Vet. Sci. – 1975. – V. 19. – P. 189-194.
10. Tizard, I.R. Veterinary Immunology / I.R. Tizard. – Ninth edition, Elsevier, 2013. – 482 p.
11. Yilmaz, O. Factors affecting colostrum quality of ewes and immunostimulation / O. Yilmaz, G. Kasikci // Turk. J. Vet. Anim. Sci. – 2013. – V. 37. – P. 390-394.

#### **References**

1. Galkina, O.V. Immunoglobulinovye profili biologicheskikh zhidkostej organizma v norme i pri patologii: dis. ... kand. biol. nauk: 14.00.36 / Galkina Ol'ga Vladimirovna. – Sankt-Peterburg, 2002. – 170 s.

2. Petrov, R.V. Immunodiagnostika immunodeficitov / R.V. Petrov, R.M. Haitov, B.V. Pinegin // Immunologiya. – 1997. – № 4. – S. 4-7.
3. Fedorov, Yu.N. Faktory immunologicheskoy zashchity u ovec v sisteme mat' – plod – novorozhdennyj: dis. ... doktora biol. nauk: 03.00.07 / Fedorov Yuriy Nikolaevich. – Moskva, 1984. – 302 s.
4. Callahan, G.N. Basic Veterinary Immunology / G.N. Callahan, R.M. Yates. – University Press Colorado Boulder, 2014. – 337 p.
5. Campbell, S.G. Sheep immunoglobulins and their transmission to the neonatal lamb / S.G. Campbell, M.J. Siegel, B.J. Knowlton // New Zeal. Vet. J. – 1977. – V. 25. – P. 361-365.
6. Esser, D. Immunoglobulin G status of ewes and their lambs / D. Esser, F.W. Schmit, K.J. Peters, S. Von Korn // J. Anim. Breed. Gen. – 1989. – V. 106. – P. 120-124.
7. Khan, A., Ahmad R. Maternal immunoglobulins transfer and neonatal lamb mortality – A Review / A. Khan, R. Ahmad // Pakistan Vet. J. – 1997. – № 4. – P. 161-167.
8. Mancini, G. Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion / G. Mancini, O. Carbonara and J.F. Heremans // Immunochem. – 1965. – № 2. – P. 235-254.
9. Smith, W.D. Immunoglobulin concentration in ovine body fluids / W.D. Smith, A.McL. Dawson, P.W. Wells, C. Burrells // Res. Vet. Sci. – 1975. – V. 19. – P. 189-194.
10. Tizard, I.R. Veterinary Immunology / I.R. Tizard. – Ninth edition, Elsevier, 2013. – 482 p.
11. Yilmaz, O. Factors affecting colostrum quality of ewes and immunostimulation / O. Yilmaz, G. Kasikci // Turk. J. Vet. Anim. Sci. – 2013. – V. 37. – P. 390-394.

E-mail: fun181@mail.ru