

животными, у которых послеродовой период протекал без патологий, при этом индекс оплодотворения у коров, переболевших эндометритом, был больше на 1,3 и составил 3,7.

Заключение. С ростом продуктивности увеличивается количество выбракованных молочных коров, уменьшается продолжительность их продуктивного использования, снижается выход полученных от них телят и удлиняется период от отела до очередной стельности. Основными причинами выбытия молочных коров являются акушерско-гинекологические заболевания, среди которых самой распространенной патологией является послеродовой эндометрит.

Литература. 1 Барашкин, М. И. Оценка и коррекция иммунометаболических показателей у коров при адаптации к промышленным технологиям содержания с учетом эпизоотического состояния : автореф. дисс. ... д-ра ветеринарных наук / М. И. Барашкин. – Екатеринбург. – 2014. – 39 с. 2 Конопельцев, И. Г. Характеристика репродуктивной функции у коров и телок на предприятиях АПК Кировской области в зависимости от различных факторов : сб. статей Всеросс. науч.-практич. конф. / И. Г. Конопельцев, Н. Н. Шуплецова, Е. Л. Частиков.- Киров, 2015. - Выпуск 6. – С. 20-23.

Статья передана в печать 16.02.2016 г.

УДК 636.018

ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ЭМБРИОНА В РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКАХ РОГА МАТКИ И УСПЕШНОСТЬ ЕГО ПРИЖИВЛЯЕМОСТИ

Косовский Г.Ю., Попов Д.В., Бригида А.В.

ФГБНУ «Центр экспериментальной эмбриологии и репродуктивных биотехнологий»,
г. Москва, Российская Федерация

Успех процедуры трансплантации эмбрионов коров зависит от многих факторов, в том числе и от места локализации в роге матки реципиента пересаженного эмбриона. Однако применяемые в практике эмбриотрансфера инструменты не всегда позволяют провести процедуру по переносу эмбриона в оптимальное место в роге матки без нанесения травм эндометрия, и их использование требует высокой квалификации специалиста. Основными причинами, ограничивающими возможность доставки эмбриона в верхнюю треть рога матки, являются анатомические особенности строения репродуктивных органов коров и телок, а также отсутствие до настоящего времени специализированных инструментов, позволяющих выполнить данную манипуляцию и минимизирующих травмирование слизистой рога матки при проведении процедуры. В работе представлены данные проведения процедур эмбриотрансплантаций различными методами с использованием инструментов различных типов и с локализацией имплантируемых эмбрионов в различных участках рога матки реципиентов. Проведена сравнительная оценка результатов и сделаны выводы, что успех наступления стельности наиболее часто ($p \leq 0,05$) отмечался при проведении процедуры по пересадке эмбриона в верхнюю треть рога матки реципиента.

Transferred cattle embryos acceptance depends on different conditions including transferred embryo location in recipient's uterine horn apex. However it's almost impossible to provide embryo transfer in the upper third of uterine horn apex applying existed devices without committing uterine endometrial injuries. Also it requires high skilled professionals. Main reasons which limit embryo delivery to the upper third of uterine horn apex possibilities are peculiarities of cows' and heifers' reproductive structure features and absence of special devices which allow to provide this procedure and minimize uterine endometrial injuries. This work shows the efficiency of different embryo transfer methods due to embryo location in recipient's reproductive organs and types of embryo transfer devices. The comparative valuation of obtained results was made. It was concluded that signs of pregnancy were registered more often ($p \leq 0,05$) after providing embryo transfer in the upper third of recipient's uterine horn apex.

Ключевые слова: трансплантация, эмбрионы, катетер Кассу, стельность, крупный рогатый скот.

Keywords: transplation, embryos, Cassou catheter, pregnancy, cattle.

Введение. Технология трансплантации эмбрионов широко используется в практическом воспроизводстве крупного рогатого скота. Однако приживляемость эмбрионов после трансплантации редко превышает 50% [4, 6], а в большинстве случаев бывает и ниже. Безусловно, на это оказывает влияние большое количество факторов, в том числе и место локализации имплантированного в рог матки эмбриона. Представленные в литературе данные свидетельствуют что наступление стельности при пересадке эмбрионов в нижнюю и среднюю треть рога матки составляет 25-37,5%, а при их трансплантации в верхнюю треть достигает 40-50% и более [3]. По данным автора, подобная разница в приживляемости эмбрионов вряд ли связана с техникой пересадки или качеством эмбрионов, так

как во всех случаях эти показатели были одинаковыми. В то же время, оптимальное расположение семидневного эмбриона имеет прямое воздействие на гормон-опосредованную сигнальную систему по механизму обратной связи. В ряде публикаций приводятся сведения, что на оптимальные условия и необходимые факторы для развития и имплантации пересаженного эмбриона, которые обеспечиваются именно в верхней трети рога матки, оказывают влияние анатомо-физиологические особенности кровоснабжения и нейрогуморальной регуляции интродуцируемых процессов у коров. В этой связи можно предположить, что верхняя треть рога матки представляет собой оптимальное место для имплантации семидневного эмбриона [5, 8, 15, 16, 18, 21, 22].

Наиболее эффективной технологией трансплантации свежих и заморожено-оттаянных эмбрионов, полученных методами *in vivo* или *in vitro*, признана процедура пересадки нехирургическим способом. Данная процедура представляет собой перенос эмбриона со средой из микропипетки или из пайеты в рог матки с помощью устройств, предназначенных для трансплантации эмбрионов.

В большинстве случаев для проведения пересадки используют инструменты, аналогичные инструментам, применяемым при искусственном осеменении. Наиболее распространенным методом [4] является использование жесткого шприц-катетера модификации Кассу, который изготовлен под стандартные соломинки-пайеты объемом 0,25 или 0,5 мм [3]. Тем не менее, при использовании шприц-катетеров, в том числе и модификации Кассу, в связи с особенностью репродуктивного тракта коров и телок, не всегда возможно продвинуть эмбрион до верхней трети рога матки, при этом отмечается высокий риск травмирования эндометрия матки по причине жесткого корпуса инструментов. Таким образом, предел доступности верхней трети рога является основным недостатком современных устройств для проведения процедур по трансплантации эмбрионов [1].

В работах ряда авторов рассматривается и другой метод нехирургической пересадки эмбрионов, представляющий собой проводку инструментов с эмбрионом или последующую транспортировку его через это устройство до верхней трети рога матки [1]. Процедура осуществляется специализированными инструментами и позволяет проводить адресную имплантацию эмбрионов без риска травмирования эндометрия, и, по мнению многих исследователей, с высокой вероятностью успешного наступления стельности [8, 11, 12, 14, 17, 20]. Для проведения аппликации эмбрионов в верхнюю треть рога были разработаны различные устройства и инструменты, однако эти разработки имеют свои недостатки и поэтому их очень редко используют в промышленных пересадках эмбрионов коров [9, 13, 19]. По причине отсутствия инструментов, позволяющих проводить такие манипуляции, метод аппликации эмбрионов практически не применяется в промышленной практике эмбриотрансплантации.

В ФГБНУ «Центр экспериментальной эмбриологии и репродуктивных биотехнологий» (ФГБНУ ЦЭЭРБ) было разработано устройство для проведения процедуры трансплантации эмбрионов у коров способом аппликации в верхнюю треть рога матки реципиента, состоящее из двух комплектующих: трубка-направитель и трубка-капилляр, и лишенных недостатков, имеющихся у устройств-аналогов. Особенностью данного метода является то, что эластичная трубка-капилляр позволяет достигнуть верхней трети рога матки и локализация ее дистального конца, из которого осуществляется выход эмбриона, может контролироваться пальпаторно *per rectum* без травмирования эндометрия матки. На данное устройство получен патент РФ на полезную модель № 154919 от 19.08.2015 «Устройство для аппликации эмбрионов крупного рогатого скота», а также оно отмечено дипломом и награждено почетным кубком в номинации «Лучшая научная разработка АгроФарм-2016» Международной специализированной выставки животноводства и племенного дела «AgroFarm» (Москва, 2016 г.).

Материалы и методы исследований. Для проведения сравнительной оценки приживляемости эмбрионов крупного рогатого скота при использовании разных методов трансплантации проводились процедуры пересадок эмбрионов с применением стандартных катетеров для пересадки эмбрионов коров модификации Кассу и устройства для трансплантации эмбрионов, разработанного в ФГБНУ ЦЭЭРБ. В качестве реципиентов использовали телок молочных пород, отбор которых проводили по общепринятым критериям, с учетом возраста, массы и гинекологического здоровья животных [6]. Синхронизацию половых циклов у реципиентов проводили препаратами-аналогами ГнРг 5-10 мл в/м и Рг F2α клопростенол в дозе 500 мкг на голову в/м [7]. Для трансплантации использовали свежие и заморожено-оттаянные семидневные эмбрионы, полученные методом *in vivo*, отличного качества на стадии развития – бластоциста [9]. Пересадки проводили на седьмой день полового цикла реципиента, при этом пересаживали по одному эмбриону каждому реципиенту в рог матки с желтым телом на яичнике [6]. Трансплантации эмбрионов проводили нехирургическим способом, с применением катетеров модификации Кассу в среднюю треть рога матки реципиента и с применением устройства, разработанного в ФГБНУ ЦЭЭРБ в среднюю и верхнюю треть рога матки. Приживляемость эмбрионов определяли способом УЗИ-сканирования на 30-е сутки с последующим подтверждением на 60-е сутки после процедуры трансплантации.

Результаты исследований. Результаты проведенных исследований представлены в таблице.

Из представленных в таблице данных видно, что катетером модификации Кассу в среднюю треть рога матки было проведено 97 трансплантаций свежеполученных эмбрионов, при этом стельность была диагностирована у 45 (46,4%) голов реципиентов на 30-й день после процедуры трансплантации и у 43 (44,3%) голов – на 60 день. Устройством ФГБНУ ЦЭЭРБ в среднюю треть рога матки было проведено 35 эмбриотрансплантаций, причем результаты стельности составили на 30-й день 17

(48,6%) голов и на 60-й день – 16 (45,7%) голов, в то же время таким устройством в верхнюю треть рога матки была проведена 41 трансплантация свежеполученных эмбрионов коров, стельность была диагностирована у 29 (70,7%) реципиентов на 30-й день и подтвердилась у 28 (68,2%) животных на 60-й день. Трансплантации заморожено-оттаянных эмбрионов стандартным катетером модификации Кассу в среднюю треть рога матки были проведены 113 головам реципиентов, показатели стельности при этом были 43 (38,1%) головы на 30-й день и 41 (36,3%) голова – на 60-й день. Устройство ФГБНУ ЦЭЭРБ в среднюю треть рога матки при использовании заморожено-оттаянных эмбрионов было проведено 27 процедур трансплантаций, стельность на 30-й день при этом была диагностирована у 11 (40,7%) голов и у 9 (33,3%) голов – на 60-й день. Трансплантации заморожено-оттаянных эмбрионов в верхнюю треть рога матки с применением устройства, разработанного в ФГБНУ ЦЭЭРБ, были проведены 43 реципиентам, при этом наступление стельности на 30-й день было зарегистрировано у 26 (60,5%) реципиентов и на 60-й день подтверждено у 25 (58,1%) голов.

Таблица - Сравнительная оценка эффективности различных методов трансплантации эмбрионов

Характеристика эмбрионов	Тип инструмента	Место локализации эмбриона в роге матки	Показатели				
			Кол-во гол.	Стельных гол. на 30-й день	%	Стельных гол. на 60-й день	%
Свежие	Катетер модификации Кассу	Средняя треть	97	45	46,4	43	44,3
	Устройство ФГБНУ ЦЭЭРБ	Средняя треть	35	17	48,6	16	45,7
	Устройство ФГБНУ ЦЭЭРБ	Верхняя треть	41	29	70,7 *	28	68,2
Заморожено-оттаянные	Катетер модификации Кассу	Средняя треть	113	43	38,1	41	36,3
	Устройство ФГБНУ ЦЭЭРБ	Средняя треть	27	11	40,7	9	33,3
	Устройство ФГБНУ ЦЭЭРБ я	Верхняя треть	43	26	60,5 **	25	58,1

Примечания: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,05$.

Исходя из полученных данных установлено, что результаты пересадки при локализации имплантированных эмбрионов в средней трети рога матки не имеют достоверных отличий, так, показатели стельности на 30-й день при пересадке свежеполученных и заморожено-оттаянных эмбрионов стандартными и разработанными в ФГБНУ ЦЭЭРБ устройствами составили соответственно ($p > 0,05$) 46,4% и 48,6% и ($p > 0,05$) 38,1% и 40,7%. В то же время представленные данные свидетельствуют, что при пересадке по одному свежеполученному эмбриону в верхнюю треть рога матки телки-реципиента показатель стельности, диагностированной на 30-й день, достоверно ($p \leq 0,05$) возрастает до 70,7% по сравнению с пересадкой в среднюю треть рога катетерами модификации Кассу (48,6%). Такая же закономерность наблюдалась и при использовании заморожено-оттаянных эмбрионов: соответственно 60,5% против 38,1% ($p \leq 0,05$). Отмечается, что незначительные потери стельностей были зафиксированы на 60-й день во всех группах реципиентов и не зависели от применяемого метода и места имплантации эмбриона в роге матки реципиента при проведении процедуры трансплантации. Таким образом, при нехирургической пересадке эмбрионов наиболее высокий уровень стельности фиксировался у реципиентов, которым были проведены трансплантации в верхнюю треть рога матки, при использовании устройства для трансплантации эмбрионов коров, разработанного в ФГБНУ ЦЭЭРБ.

Заключение. Достоверно доказано, что успех наступления стельности отмечался наиболее часто у животных, которым была проведена процедура по пересадке эмбрионов с локализацией имплантируемого эмбриона в верхнюю треть рога матки. Такое позиционирование эмбриона в роге матки реципиента при проведении процедуры трансплантации с максимально вероятным успехом возможно осуществить, применяя устройство, разработанное в ФГБНУ ЦЭЭРБ. Таким образом, представленные данные свидетельствуют о том, что разработанное устройство является высокоэффективным инструментом для проведения трансплантаций свежих или заморожено-оттаянных эмбрионов коров и может успешно применяться в практике эмбриотрансфера.

Литература. 1. Бабенков, В. Ю. Биологические методы интенсификации воспроизводства молочного и мясного скота : автореф. дис. ... канд. наук / В. Ю. Бабенков. – Дубровицы, 2004. 2. Иммунология / Е. С. Воронин, А. М. Петров, М. М. Серых, Д. А. Дебришов // под ред. Е. С. Воронина. – М. : Колос-Пресс, 2002. – С. 340-341. 3. Завертяев, Б. П. Биотехнология в воспроизводстве крупного рогатого скота / Б. П. Завертяев. – Л. : Агропромиздат, 1989. – 98 с. 4. Мадисон, В. В. Трансплантация эмбрионов в практике разведения молочного скота / В. В. Мадисон, В. Л. Мадисон. – М. : Агропромиздат, 1988. – 86 с. 5. Овчинников, А. В. Результаты нехирургической трансплантации эмбрионов у крупного рогатого скота / А. В. Овчинников // Трансплантация эмбрионов в молочном скотоводстве и овцеводстве. – Дубровицы, 1985. – С. 25-28. 6. Полянцева, Н. И. Технология воспроизводства крупного рогатого скота / Н. И. Полянцева, А. И. Афанасьев //

Донской государственный аграрный университет. – пос. Персиановский, 2010. – 70-79 с. 7. Пташинская, М. Краткое руководство по репродукции животных / М. Пташинская // *Intervet International B.V.*, 2009. - С. 50-59. 8. Сергеев, Н. И. Трансплантация эмбрионов крупного рогатого скота / Н. И. Сергеев, А. Амарбаев. - Алма-Ата, Кайнар, 1987. - 158 с. 9. Руководство по трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота / А. А. Тореханов [и др.]. – Астана, 2010. – С. 22-27. 10. Эрнст, Л. К. Трансплантация эмбрионов сельскохозяйственных животных / Л. К. Эрнст, Н. И. Сергеев. - М. : Агропромиздат, 1989. - 302 с. 11. Recovery and Transfer of embryos by non-surgical procedures in lactating dairy cattle / A. Brand [et al.] // In: Control of Reprod. in the Cow. (Galway, Sreenan J.Ed.). - С.Е.С. Luxembourg, 1978. 12. Embryo transfer in cattle: Factors affecting superovulatory response, number of transferable embryos and length of posttreatment estrocycle / J. K. Critser [et al.] // *Theriogenology*. - 1980. - V. 13. - P. 397-406. 14. Holy, L. - *Veterinarstvi*. - 1984. - V. 34. - N 8. - P. 342-346. 15. Effect of embryo source and recipient progesterone environment on embryo development in cattle / P. Lonergan [et al.] // *Reprod Fertil Dev*. – 2007. - № 19(7). – P. 861-8. 16. Improving fertility in beef cow recipients / C. R. Looney [et al.] // *Theriogenology*. – 2006. - № 65. – P. 201-209. 17. Newcomb, R. Conception rate after uterine transfer of cow eggs in relation to synchronization of oestrus and age egg. / R. Newcomb, L. E. A. Rowson // *Reprod. Fert.* - 1975. - V. 43. - P. 539-541. 18. Niemann, H. Der Embryotransfer entwickelt sich weiter / H. Niemann // *Der Tier-suchter*. - 1985. - 37(11). - P. 484-485. 19. Peterson, A. J. Improving successful pregnancies after embryo transfer / A. J. Peterson, R. S. F. Lee // *Theriogenology*. – 2003. - № 59. – P. 687-697. 20. Rasbech, N. D. Non-surgical recovery and transfer of bovine embryos under farm conditions / N. D. Rasbech // In 27 th Ann. Meet. Europ. Assoc. Anim. Prod. Zurich. - 1976. - P. 38-45. 21. Rowe, R. F. Non-surgical embryo transfer in cattle / R. F. Rowe, J. K. Critser, O. I. Ginther. // *Theriogenology*. - 1979. - 11 (1). - P. 17. 22. Sreenan, J. M. Egg transfer in the effect of site of transfer / J. M. Sreenan // *Jg. Grassland Anim. Prod. Assoc. I.* - 1976. - V. 11. - P. 115. 23. Factors potentially affecting fertility of lactating dairy cow recipients / J. L. M. Vasconcelos [et al.] // *Theriogenology*. – 2006. - № 65. – P. 192-200.

Статья передана в печать 16.02.2016 г.

УДК 636.32/38:612.015.3

ОСОБЕННОСТИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У ОВЕЦ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД В ОСЕННЕ-ЗИМНИЙ ПЕРИОД

Кузьменкова С.Н., Самсонович В.А., Ятусевич А.И., Мотузко Н.С.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Проведенные исследования показали, что у овец породы тексель более интенсивный обмен веществ в сравнении с овцами породы суффолк. Следовательно, овцы этой породы в меньшей степени подвержены влиянию различных стресс-факторов и могут быстрее адаптироваться к изменяющимся условиям внешней среды, что является немаловажным фактором для дальнейшего разведения данной породы овец на территории Республики Беларусь.

The studies have shown that sheep texel breed have more intense metabolism in comparison with sheep breed suffolk. Therefore, this breed of sheep to a lesser extent influenced by various stressors and can quickly adapt to changing of environmental conditions, which is an important factor for the further breeding of this breed of sheep in the territory of the Republic of Belarus.

Ключевые слова: овцы, суффолк, тексель, обмен веществ, биохимические показатели, сыворотка крови, адаптация.

Keywords: sheep, suffolk, texel, metabolism, biochemical parameters, blood serum, adaptation.

Введение. Овцеводство, как одна из отраслей животноводства, является неотъемлемой частью народнохозяйственного комплекса страны. Экономическое благополучие этой отрасли базируется в основном на производстве шерсти, доля которой в общей стоимости продукции составляет 70-80 процентов. Однако признанным путем повышения экономической эффективности овцеводства в мировой практике является создание и разведение новых пород овец комбинированного направления продуктивности, обладающих многоплодием, высокой шерстной продуктивностью и хорошими мясными качествами [1, 2].

В настоящее время, учитывая мировой опыт, в нашей стране ведется племенная работа по улучшению мясных качеств имеющихся пород овец. Для этого завозятся животные мясо-шерстного направления продуктивности из других стран. Однако не все животные, в силу физиологических особенностей, могут приспособиться к новым условиям и, соответственно, дать полноценную продукцию и потомство.

Внешняя среда, окружающая организм животного, вызывает у него различного рода раздражения, а также соответствующие изменения, нормализующие его существование. В нормальных условиях между организмом и окружающей средой устанавливаются гармоничные взаимоотношения. При их нарушении могут возникнуть различные изменения в гомеостазе [5, 12].

Особая роль в нормальном функционировании организма животных принадлежит пищеварению. Исследования отечественных и зарубежных ученых показывают, что продуктивные и воспроиз-