

УДК 57.089.3:636.2.082:615.3

## АКТИВНОСТЬ ТРАНСАМИНАЗ В КРОВИ КОРОВ-ДОНОРОВ

В. И. ШЕРЕМЕТА, А.П. ВЕРГЕЛЕС, Л.М. БИЛАНЮК

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины  
 Украина, 03041, Киев, ул. Героев Оборона, 15  
 e-mail: sheremetavi@ukr.net

**Цель.** Цель исследований заключалась в изучении динамики активности трансаминаз в крови коров-доноров при стимуляции суперовуляции гонадотропином СЖК «Folligon®» вместе с биологически активным препаратом «Стимулин-Вет». **Методы.** Исследовали активность аспартат-аминотрансферазы, аланин-аминотрансферазы ферментативным кинетическим методом, с помощью полуавтоматического биохимического анализатора Stat Fax 1904 (Awareness Technology, USA) у коров-доноров, у которых стимулировали суперовуляцию по схеме PMSG «Folligon®» (3000 М.Е.) на 10 день полового цикла, PGF2 α «Естрофан®» (2 мл) – 12, 13 дни. Опытным донам вводили внутримышечно на 8, 9, 10, 11 дни полового цикла препарат «Стимулин-Вет» в дозе 20 мл. **Результаты.** Введение гонадотропина контрольным донорам изменило физиологическую координированность трансаминаз, что обусловило снижение коэффициента де Ритиса и, очевидно, свидетельствует об изменении метаболических потоков в направлении интенсификации анаболических реакций. В опытной группе коэффициент де Ритиса между 8 и 12 днем цикла не менялся, даже учитывая увеличение активности обеих трансаминаз после совместного введения гонадотропина с биологически активным препаратом «Стимулин-Вет». Возможно, это обусловлено взаимосвязью энзимов через глутаминовую кислоту (составляющую препарата) и формированием субстратно-энзимологической регуляции интенсивности метаболических потоков. **Выводы.** Введение биологически активного препарата «Стимулин-Вет» во время стимуляции фолигоном роста фолликулов на яичниках коров-доноров способствовало увеличению активности АсАТ и АлАТ без изменения коэффициента де Ритиса. **Ключевые слова:** трансаминазы, суперовуляция, «Стимулин-Вет», корова-донор, коэффициент.

**Введение.** Одним из биотехнологических методов интенсивного использования репродуктивного и генетического потенциала животных является трансплантация эмбрионов, основанная на планомерном вмешательстве в физиологические процессы воспроизводства с целью решения проблем массового тиражирования животных желательного типа.

В этом методе гормональная индукция суперовуляции у коров-доноров занимает важное место. Для ее стимуляции используют гонадотропные препараты (FSH, PMSG), аналоги простагландина F2α и гормональные индукторы (Gn-RH).

Результаты стимуляции множественной овуляции довольно часто бывают непредсказуемы из-за значительной вариабельности реакции яичников на введение экзогенных гормонов, а также из-за значительной качественной гетерогенности гамет. Так, известные методы гормональной индукции обеспечи-

вают реакцию суперовуляции у 40–90% коров, а выход пригодных эмбрионов в пределах 65–70% [1 – 3]. Реакция множественной овуляции у коров-доноров в значительной степени обусловлена наличием на яичнике необходимого количества малых антральных фолликулов, чувствительных к гонадотропной стимуляции. Они формируют гормональный фон, который влияет на оогенез, развитие фолликулов и их овуляцию [4]. При этом большое разнообразие популяции фолликулов во время гормональной стимуляции их роста обуславливает значительную вариабельность суперовуляторной реакции яичников самок (от 0 до 50 овуляций на донора) [5, 6]. Кроме того, наблюдается высокая изменчивость и в количестве и в качестве полученных эмбрионов от доноров, ведь при среднем выходе 5 пригодных эмбрионов вариабельность данного показателя колеблется от 0–29 доимплантационных зародышей [7].

В схемах суперовуляции довольно часто используют гонадотропин сыворотки жеребых кобыл (ГСЖК), что обусловлено низкой стоимостью и трудоемкостью применения препарата по сравнению с ФСГ. Особенностью данного гормона является значительная концентрация в его составе сиаловых кислот (14,5% молекулы), которых в 6–10 раз больше, чем в гипофизарных ЛГ и ФСГ. Они препятствуют инактивации ГСЖК в паренхиматозных клетках печени, вызывая его длительную концентрацию в крови. Период биологического полураспада гонадотропина составляет от 2 до 6 дней [8].

Поэтому стимуляция роста фолликулов препаратами группы ГСЖК сопровождается, как правило, увеличением массы тела яичников, образованием после овуляции разного количества и величины желтых тел. Из-за длительного периода полураспада гонадотропина в крови животных накапливается повышенная концентрация

гормона. Изменение эндокринного статуса, при стимуляции множественной овуляции, является фактором негативного влияния на оплодотворяемость яйцеклеток. При этом нарушается динамика подвижности гамет, развития эмбрионов, а также негативного влияния на морфологическое, биохимическое и физиологическое состояние половых органов самок, в том числе и их организма в целом [9 – 13].

Гонадотропные препараты сыворотки жеребых кобыл в схемах суперовуляции, вызывая некоторые деструктивные изменения в эндокринном и метаболическом статусе коров-доноров, обуславливают неадекватную, вариабельную полиовуляцию, что снижает выход количества пригодных эмбрионов. Поэтому важным и актуальным аспектом современной биотехнологии и фармакологии есть разработка препаратов метаболического типа действия, способных регулировать энергетический и пластический обмена в активно функционирующих системах организма, действующих как энергетический стабилизатор и активатор на молекулярном уровне, создающих предпосылки повышения эффективности метода трансплантации эмбрионов.

Цель исследований заключалась в изучении динамики активности трансаминаз в крови коров-доноров при стимуляции суперовуляции гонадотропином СЖК «Folligon®» вместе с биологически активным препаратом «Стимулин-Вет».

### **Материалы и методы**

Для опыта было отобрано 10 коров-доноров украинской черно-пестрой молочной породы с живой массой 470–560 кг и удоем за наивысшую лактацию 4400–5700 кг, находившихся в одинаковых условиях кормления и содержания. У контрольных ( $n = 5$ ) и опытных ( $n = 5$ ) доноров суперовуляцию стимулировали по схеме PMSG «Folligon®» (3000 М.Е.) на 10 день поло-

вого цикла, PGF2 α «Естрофан ®» (2 мл) – 12, 13 дни. Опытным донорам вводили внутримышечно на 8, 9, 10, 11 дни полового цикла препарат нейротропно-метаболического действия «Стимулин-Вет» в дозе 20 мл. Эмбрионы вымывали на 7-й день полового цикла нехирургическим методом, по общепринятой методике. Отбор крови из яремной вены доноров проводили до введения препаратов на 8, 12, 7 день полового цикла. В сыворотке крови исследовали активность трансаминаз: аспарат-аминотрансферазы (АсАТ), аланин-аминотрансферазы (АлАТ) ферментативным кинетическим методом, с помощью полуавтоматического биохимического анализатора Stat Fax 1904 (Awareness Technology, USA).

### Результаты и обсуждение

У подопытных доноров на 8 день полового цикла различий в активности ферментов не наблюдалось. После введения препаратов в крови коров контрольной группы активность АлАТ достоверно увеличилась на 21% в сравнении с 8-м днем полового цикла. Тогда как у опытных доноров на 12-й день полового цикла в сравнении с 8-м увеличилась активность АсАТ и АлАТ соответственно на 12,0% и 11,6%. Помимо этого, активность АсАТ у опытных доноров была большей на 7,2% ( $P \geq 0,95$ ), чем в контроле. У опытных животных на 7-й день полового цикла активность АсАТ и АлАТ снизилась на 10,4% ( $P \geq 0,99$ ) и 3,8%

по сравнению с 12-м днем полового цикла и была меньше, чем в контроле соответственно на 3% и 6,8% (табл.).

В крови контрольных доноров после введения гонадотропина достоверно снизился коэффициент де Ритиса до 2,62 ( $P \geq 0,95$ ) в сравнении с 8-м днем полового цикла и опытными животными. Тогда как у опытных доноров коэффициент не изменился.

Введение гонадотропина контрольным донорам изменило физиологическую координированность трансаминаз, что обусловлено снижением коэффициента де Ритиса и, очевидно, свидетельствует об изменении метаболических потоков в направлении интенсификации анаболических реакций.

В противоположность контрольным донорам, коэффициент де Ритиса в опытной группе между 8 и 12 днем цикла не менялся, даже учитывая увеличение активности обеих трансаминаз после совместного введения гонадотропина с биологически активным препаратом «Стимулин-Вет». Возможно, это обусловлено тем, что исследуемые ферменты были взаимосвязаны через глутаминовую кислоту (составляющей препарата) и формировали субстратно-энзимологическую регуляцию интенсивности метаболических потоков на уровне крови. При этом сохранялась физиологическая координированность католитической и анаболизма в организме доноров, несмотря на агрессивное воздействие ин-

Таблица. Активность ферментов в крови коров-доноров, ед/л,  $M \pm m$

Ферменты, коэффициент де Ритиса	День полового цикла донора					
	контроль, n = 5			опыт, n = 5		
	8	12	7	8	12	7
АсАТ	59,40±1,96	62,20±1,36	61,80±1,16	59,80±2,01	67,00±1,45 <sup>^*</sup>	60,00±0,84
АлАТ	19,60±1,29	23,80±1,16 <sup>#</sup>	21,80±1,36	19,00±0,84	21,20±0,80	20,40±0,68
АсАТ АлАТ	3,00±0,13	2,62±0,06 <sup>#</sup>	2,90±0,18	3,20±0,05	3,20±0,07 <sup>^*</sup>	2,90±0,09

Примечания: <sup>^\*</sup> $P \geq 0,95$  – сравнение с контролем; <sup>#</sup> $P \geq 0,95$ , <sup>\*</sup> $P \geq 0,99$  – между показателями в группе.

дуктора вызывания множественного роста фолликулов, что в целом способствовало увеличению количества овуляций и выхода пригодных эмбрионов.

### Выводы

Введение биологически активного препарата «Стимулин-Вет» во время стимуляции фолигоном роста фолликулов на ячниках коров-доноров способствовало увеличению активности АсАТ и АлАТ без изменения коэффициента де Ритиса.

### Список литературы

1. *Рябых В.П., Логинов А.Г.* Фолликулогенез в ячниках коров в период вызывания суперовуляции // ВНИИЖ. Материалы международной научно-практической конференции. – Дубровицы, 2007. – С. 157.
2. *Сергеев Н.И.* Факторы, влияющие на суперовуляторный ответ у коров // Состояние и перспективы развития биотехнологии в животноводстве // Тезисы докладов. – Львов, 1988. – С. 79–80.
3. *Воробьев Д.Н., Кирикович Ю.К., Жук Н.Ф.* Эффективность вызывания полиовуляции у коров-доноров абердин-ангусской породы // Весті Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. – 2005. – № 4. – С. 98–101.
4. *Лебедев В., Бушманов В.* О гормонах и эмбриопродуктивности // Молочное и мясное скотоводство. – 1993. – №1. – С. 24.
5. *Сергеев Н., Лебедев В., Ибрагимов Ю., Алмарданов А.* Применение гипофизарных препаратов при трансплантации эмбрионов // Зоотехния. – 1990. – №7. – С. 69–72.
6. *Эрнст Л.К., Сергеев Н.И.* Трансплантация эмбрионов у сельскохозяйственных животных // М.: Агропромиздат, 1989. – 139 с.
7. *Завертяев Б.П.* Состояние и перспективы исследований по получению эмбрионов крупного рогатого скота // Материалы Всесоюзного совещания. – Алма-Ата, 1991. – С. 67–76.
8. *Лиела Л.П., Мальцева И.Н.* Результаты гормонального вызывания суперовуляции у коров с использованием антисыворотки // Применение метода трансплантации. – 1988. – С. 41–43.
9. *Mikel-Jenson A., Greve T., Madej A., Edqvist L-E.* Endocrine profiles and embryo quality in the PMSG-PGF2 treated cow // Theriogenology. – 1982. – 18. – P. 33–34.
10. *Moor R.M., Kruip Th.A.M., Green D.* Intraovarian control of folliculogenesis: Limits to superovulation // Theriogenology. – 1984. – 21. – P. 103–116.

11. *Шеремета В.И.* Підвищення ефективності методу трансплантації ембріонів великої рогатої худоби. – К.: АртЕк, 2005. – 120 с.
12. *Мюрселл И., Хинт Р.* Причины низкого количества и качества эмбрионов при суперовуляции // Трансплантация эмбрионов у крупного рогатого скота. – Таллинн, 1986. – С. 20–21.

Представлена В.А. Кунахом  
Поступила 12.11.2012

### АКТИВНІСТЬ ТРАНСАМІНАЗ У КРОВІ КОРІВ-ДОНОРІВ

В. І. Шеремета, А.П. Вергелес, Л.М. Біланюк

Національний університет біоресурсів і природо-користування України  
Україна, 03041, Київ, вул. Героїв Оборони, 15  
e-mail: sheremetavi@ukr.net

**Мета.** Мета досліджень полягала у вивченні динаміки активності трансаміназ у крові корів-донорів при стимуляції суперовуляції гонадотропіном СЖК «Folligon®» разом з біологічно активним препаратом «Стимулін-Вет». **Методи.** Досліджували активність аспартат-амінотрансферази, аланін-амінотрансферази ферментативним кінетичним методом, за допомогою напівавтоматичного біохімічного аналізатора Stat Fax 1904 (Awareness Technology, USA) у корів-донорів, у яких стимулювали суперовуляцію за схемою PMSG «Folligon®» (3000 М.Є.) на 10 день статевого циклу, PGF2 α «Естрофан®» (2 мл) – 12, 13 дні. Дослідним донорам вводили внутрішньом'язово на 8, 9, 10, 11 дні статевого циклу препарат «Стимулін-Вет» в дозі 20 мл. **Результати.** Введення гонадотропіну контрольним донорам змінило фізіологічну координаність трансаміназ, що зумовило зниження коефіцієнта де Рітиса і, очевидно, свідчить про зміну метаболічних потоків у напрямку інтенсифікації анаболічних реакцій. У дослідній групі коефіцієнт де Рітиса між 8 і 12 днем статевого циклу не змінювався, навіть враховуючи збільшення активності обох трансаміназ після спільного введення гонадотропіну з біологічно активним препаратом «Стимулін-Вет». Можливо, це зумовлено взаємозв'язком ензимів через глутамінову кислоту (складову препарату) і формуванням субстрактно-ензимологічної регуляції інтенсивності метаболічних потоків. **Висновки.** Введення біологічно активного препа-

рату «Стимулін-Вет» під час стимуляції фолігоном росту фолікулів на яєчниках корів-донорів сприяло збільшенню активності АсАТ і АлАТ без зміни коефіцієнта де Рітиса.

**Ключові слова:** трансамінази, суперовуляція, «Стимулін-Вет», корова-донор, коефіцієнт.

#### TRANSAMINASE ACTIVITY IN BLOOD OF DONOR-COWS

*V.I. Sheremeta, A.P. Vergeles, L.M. Bilanyuk*

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Ukraine, 03041, Str. Geroiv Oborony, 15

e-mail: sheremetavi@ukr.net

**Aim.** The aim of research was to study the dynamics of transaminase activities in blood of donor cows upon stimulation of superovulation with gonadotropin FFA «Folligon ®» together with the biologically active agent «Stimulin-Vet.» **Methods.** There were investigated the activity of aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase by enzymatic kinetic method using semi-automatic biochemical analyzer Stat Fah 1904 (Awareness Technology, USA) in donor cows that were undergone superovulation

according to PMSG scheme «Folligon ®» (3000 ME ) on day 10 of the sexual cycle, PGF2  $\alpha$  «Estrofan ®» (2 ml) – on 12, 13 days. Tentative donors were injected intramuscularly on 8, 9, 10, 11 days of the sexual cycle drug «Stimulin-Vet» at a dose of 20 ml. **Results.** Gonadotropin injections to target donors altered physiological co-ordination of transaminases to result in lower de Ritis coefficient and may clearly indicate the change of the metabolic fluxes in the direction of intensified anabolic reactions. In the experimental group, de Ritis coefficient between the 8 and 12 days of cycle didn't changed even considering increased activity of both enzymes after co-administration of gonadotropin and a biologically active drug «Stimulin-Vet». Perhaps this is due to the enzymes interrelationship via glutamic acid (component of the drug) thus forming substrate-enzymological regulation for the intensity of metabolic fluxes. **Conclusions.** Injection of the active drug «Stimulin-Vet» during foligon stimulation of follicle growth in the ovaries of donor cows contributed to AST and ALT activities without changing the de Ritis coefficient.

**Key words:** transaminases, superovulation, cow-donor, «Stimulin-Vet», coefficient.