

**Степура Евгений Евгеньевич**  
доцент кафедры биологии и физиологии человека,  
кандидат биологических наук, Институт естествознания и спортивных технологий,  
Московский городской педагогический университет (ИЕСТ МГПУ), РФ, г. Москва

**Ипполитова Татьяна Владимировна**  
профессор кафедры физиологии, фармакологии и токсикологии им. А.Н. Голикова и  
И.Е. Мозгова,  
доктор биологических наук, МГА ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА  
имени К. И. Скрябина, РФ, г. Москва

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГЕМОДИНАМИКИ  
СОСУДИСТЫХ ЗНАЧЕНИЙ КОРОВ ДЖЕРСЕЙСКОЙ ПОРОДЫ  
PHYSIOLOGICAL INDICATORS OF HEMODYNAMICS  
OF VASCULAR VALUES OF JERSEY COWS**

**Аннотация.** В наших исследованиях для измерения и дальнейшего анализа показателей центральной и периферической гемодинамики использовали аппаратно-программный комплекс неинвазивного исследования центральной гемодинамики методом объемной компрессионной осциллометрии КАП ЦГосм-«Глобус» (анализатор показателей кровообращения осциллометрический). У коров джерсейской породы в ходе исследования получили средние числовые значения миокардиально-гемодинамических показателей сосудистых характеристик сердечно-сосудистой системы. При математическом анализе показатели гемодинамики установили породные особенности коров джерсейской породы. В связи с этим оценку этих параметров целесообразно включить в базовый набор комплекса методик диагностики заболеваний сердца у крупного рогатого скота. Изучение сердечно-сосудистой системы имеет большое значение в ветеринарной лечебно-профилактической работе.

**Abstract.** In our studies, to measure and further analyze indicators of central and peripheral hemodynamics, we used a hardware-software complex for non-invasive study of central hemodynamics using the method of volumetric compression oscillometry KAP TsGosm-“Globus” (oscillometric analyzer of blood circulation indicators). During the study, average numerical values of myocardial-hemodynamic indicators of vascular characteristics of the cardiovascular system were obtained in Jersey cows. During mathematical analysis, hemodynamic parameters established the breed characteristics of Jersey cows. In this regard, it is advisable to include the assessment of these parameters in the basic set of methods for diagnosing heart diseases in cattle. The study of the cardiovascular system is of great importance in veterinary treatment and prophylactic work.

**Ключевые слова:** осциллометрия кардиогемодинамическая, коровы джерсейской породы, сердце.

**Keywords:** cardiohemodynamic oscillometry, Jersey cows, heart.

Производительность сердца – важнейший параметр, используемый для диагностики и терапии широчайшего спектра заболеваний и состояний [1].

Одним из приоритетных направлений в профилактической медицине является донозологическая диагностика, позволяющая оценить уровень здоровья и контролировать здоровье животного при различных функциональных состояниях в динамике.

В связи с тем, что многие факторы риска развития сердечно-сосудистых заболеваний реализуют себя через изменение сосудистой жесткости, повышение ригидности сосудистой стенки может быть интегральным маркером, отражающим сосудистые риски [2, 3].



Для адекватного кровоснабжения органов и тканей в организме человека и животных существует многоконтурная система регуляции, в которой выделяют два основных уровня: региональный и центральный [4, 5].

Региональная (местная) регуляция обеспечивает приток крови к органу в зависимости от его потребностей, обусловленных функциональным состоянием.

Центральная регуляция интегрирует деятельность всей системы кровообращения в интересах всего организма.

Механизмы местной регуляции осуществляются с участием центральных механизмов, а управление системным кровообращением зависит от деятельности местных регуляторных процессов. Такая согласованность действий свидетельствует о высокой степени совершенства физиологических систем организма человека и животных [6].

Однако в отечественных и зарубежных источниках отсутствуют данные о породных особенностях параметров кардиогемодинамики. Так, у коров джерсейской породы исследования физиологических особенностей кровообращения ранее не проводились и в доступной научной литературе не описаны.

**Цель исследования** – проанализировать показатели кардиогемодинамики у коров джерсейской породы для оценки возможности включения их в комплексный подход к анализу функционирования сердечно-сосудистой системы.

Опыт проводили на клинически здоровых коровах джерсейской породы (n=70). Все исследованные коровы содержались в одинаковых условиях.

Все исследования на животных проводились с-з «Рязанский», Рязанский район, Рязанская область, д. Хирино ООО «Авангард».

В нашем исследовании для измерения и дальнейшего анализа показателей центральной и периферической гемодинамики мы использовали аппаратно-программный комплекс неинвазивного исследования центральной гемодинамики методом объемной компрессионной осциллометрии КАП ЦГосм-«Глобус» (анализатор показателей кровообращения осциллометрический).

Клинические исследования включали в себя пальпацию, перкуссию и аускультацию в строгом соответствии с методикой клинического обследования животных по Б.В. Уша.

Обработку полученного материала проводили в программе Statistica 10.0 for Windows и рассчитывали следующие параметры: среднее арифметическое (M), ошибку среднего арифметического (m), t-критерий Стьюдента, различия считались значимыми при  $p < 0,05$ .

Результаты исследования оценки состояния центрального гемодинамического статуса у 70 коров джерсейской породы методом компрессионной объемной осциллометрии (КОО) позволил установить различные параметры центрального и периферического кровообращения. Осциллограмма исследуемой коровы джерсейской породы представлена на рисунке 2.

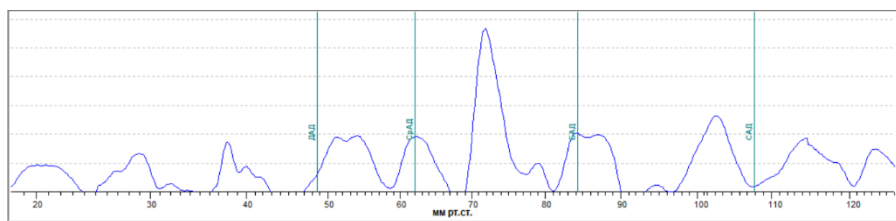


Рисунок 2. Осциллограмма коровы джерсейской породы

Автоматизированный анализ осциллограмм позволяет уточнять абсолютные значения интегрированных показателей гемодинамики.

Получены средние значения миокардиально-гемодинамических показателей сердечной деятельности, представлены в таблице 1.



Средние значения сосудистых показателей  
гемодинамики коров джерсейской породы, (n=70), M±m

Показатель	M±m
Скорость кровотока линии, см/с	48,11±2,59
Скорость пульсовой волны, см/с	959,55±48,04
Податливость сосудистой системы, мл/мм рт. ст.	2,19±0,08
Общее периферическое сопротивление сосудов, дин*сек <sup>-5</sup> /см	785,13±31,29
Удельное периферическое сопротивление, усл. ед	34,02±1,39

Линейная скорость кровотока – это путь, который проходит кровь по сосудам за единицу времени. Под линейной скоростью кровотока понимается скорость перемещения частиц крови вдоль сосуда при ламинарном потоке, что составило 48,11±2,59 см/с.

Скорость пульсовой волны (PWV) – это скорость, с которой пульс кровяного давления распространяется по системе кровообращения, обычно по артериям или по совокупности артерий, для джерсейской породы составило 959,55±48,04 см/с.

Податливость сосудистой системы – это способность полого органа (сосуда) растягиваться и увеличивать объем при увеличении трансмурального давления или тенденция полого органа сопротивляться возвращению к своим первоначальным размерам при приложении растягивающей или сжимающей силы 2,19±0,08 мл/мм рт. ст.

Общее периферическое сосудистое сопротивление (ОПСС) – сопротивление в большом круге кровообращения, создаваемое артериолами потоку крови. ОПСС создает силу, которую должна преодолеть сокращающаяся мышца сердца, для крупного рогатого скота составила 785,13±31,29 дин\*сек<sup>-5</sup>/см.

Удельное периферическое сопротивление в условиях покоя (основного обмена) является величиной достаточно постоянной и колеблется у здорового животного джерсейской породы человека в среднем 34,02±1,39 усл.ед.

Оценка гемодинамики методом ОКО присущи очевидные достоинства: исключительная простота использования метода, абсолютная безопасность, отсутствие дополнительных датчиков и расходных материалов. Следует, однако, помнить, что у объемно-компрессионной осциллометрии есть ограничения, свойственные любому методу, основанному на анализе пульсовой волны.

Полученные показатели отражают состояние и работу сердечно-сосудистой системы. Они характеризуют кровоток и все его основные характеристики, такие как объем циркулирующей крови, скорость движения, сосудистое сопротивление и давление в них.

#### Список литературы:

1. Аверьянова И.В., Максимов А.Л. Особенности морфофункциональных профилей и межсистемных взаимосвязей у юношей – уроженцев Севера с различным типом вегетативной регуляции // Экология человека. 2016. № 9. С. 21–29.
2. [Баевский Р.М.](#), [Берсенева А.П.](#), [Берсенев Е.Ю.](#), [Ешманова А.К.](#) Использование принципов донозологической диагностики для оценки функционального состояния организма при стрессорных воздействиях. [Физиология человека](#). 2009;35(1):41-51.
3. Бисярина В.П., Яковлев В.М., Кукса П.Я. Артериальные сосуды и возраст. М.: Медицина. 1986. 224 с.
4. Васюк Ю.А., Иванова С.В., Школьник Е.Л., Котовская Ю.В., Милягин В.И. и др. Согласованное мнение российских экспертов по оценке артериальной жесткости в клинической практике // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2016. № 15 (2). С. 4–19.
5. Laurent S., Boutouyrie P., Asmar R., Gautier I., Laloux B., Guize L., Ducimetiere P., Benetoset A. Aortic stiff ness is an independent predictor of all-cause and cardiovascular mortality in hypertensive patients. *Hypertension*. 2001; 37: 1236.
6. Arnett D.K., Evans G.W., Riley W.A. Arterial stiff ness: a new cardiovascular risk factor? *Am J. Epidemiol.* 1994; 15: 669–682.

