

Stepura Evgeniy Evgenievich,

Associate Professor of the Department of Biology and Human Physiology,
PhD, Institute of Natural Science and Sports Technologies, Moscow City
Pedagogical University (MEST MSPU), Russian Federation, Moscow

Ippolitova Tatyana Vladimirovna,

Professor of the Department of Physiology, Pharmacology and Toxicology
named after. A.N. Golikov and I.E. Mozgova, Doctor of Biological Sciences,
Moscow State University of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA
named after K. I. Scriabin, Russian Federation, Moscow

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕМОДИНАМИКИ СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОРОВ ДЖЕРСЕЙСКОЙ ПОРОДЫ PHYSIOLOGICAL FEATURES OF HEMODYNAMICS INDICATORS OF CARDIAC ACTIVITY 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: разные виды артериального давления, сосудистые характеристики и показатели сердечной деятельности. 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). In the course of the study, in Jersey cows, average numerical values of myocardial-hemodynamic parameters were obtained: different types of blood pressure, vascular characteristics and indicators of cardiac activity. 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.

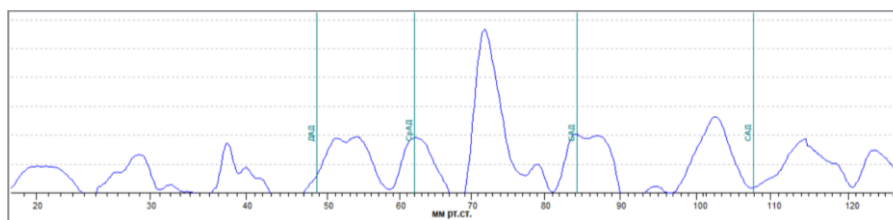


Рисунок 2. Осциллограмма коровы джерсейской породы

Автоматизированный анализ осциллограмм позволяет уточнять абсолютные значения интегрированных показателей гемодинамики.



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

Таблица 1

Средние показатели гемодинамики сердечной деятельности коров джерсейской породы, (n=70), M±m

Показатель	M±m
Пульс, уд/мин	77,26±1,66
Сердечный выброс, л/мин	9,57±0,36
Сердечный индекс, л/мин ²	2,91±0,11
Ударный объем, мл	129,44±5,78
Ударный индекс, мл	38,83±1,65
Объемная скорость выброса, мл/с	427,89±21,33
Мощность сокращения ЛЖ, Вт	6,13±0,62
Расход энергии на 1 л СВ за минуту, Вт	13,06±0,71

Сердечным выбросом называют количество крови, выбрасываемое правым или левым желудочком в единицу времени. В норме эта величина варьирует в широких пределах, при необходимости сердечный выброс может увеличиваться более чем в пять раз по сравнению с уровнем покоя. Поскольку желудочки соединены последовательно, их выбросы при каждом сокращении должны быть примерно одинаковы, что составило 9,57±0,36 л/мин.

Сердечный индекс (КИ) – это гемодинамический параметр, который связывает сердечный выброс (СО) из левого желудочка за одну минуту с площадью поверхности тела (БСА), таким образом, связывая работу сердца с размером человека и животных, для коров джерсейской породы данный показатель составил 2,91±0,11 л/мин².

Ударный объем сердца – объем, который левый желудочек выбрасывает в аорту (а правый – в лёгочный ствол) за одно сокращение, для исследуемых животных он составил 129,44±5,78 мл.

Ударный индекс (УИ) используется для оценки адекватности объема выброса к потребностям организма и для крупного рогатого скота составил 38,83±1,65 мл.

Объемная скорость кровотока – количество крови, протекающее через поперечное сечение сосуда в единицу времени. Объемная скорость кровотока через сосуд прямо пропорциональна давлению крови в нем и обратно пропорциональна сопротивлению току крови в этом сосуде, для джерсейской породы составил 427,89±21,33 мл/с.

Мощность сокращения левого желудочка (МСЛЖ) – работа, выполняемая левым желудочком в единицу времени, например, в 1 сек, для животных составило 6,13±0,62 Вт.

Расход энергии на передвижение одного литра крови (РЭ) – мера напряжения, или энергии, развиваемой сократительным миокардом при выполнении им работы по передвижению крови в замкнутой системе сосудов, для исследуемых животных коров джерсейской породы данный показатель составил 13,06±0,71 Вт.

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.

