

ЛЬВОВСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ЗООВЕТЕРИНАРНЫЙ
ИНСТИТУТ

На правах рукописи

ПЕРЛЕНБЕТОВ МУХАН АТЕНОВИЧ

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕРДЦА КОРОВ
ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ С УЧЕТОМ ТИПА ВЕГЕТАТИВНОЙ
РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

(03.00.13 - физиология человека и животных)

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой
степени кандидата биологических
наук

Львов -- 1991

48 23 192

Работа выполнена во Львовском ордена Трудового Красного Знамени
зооветеринарном институте

Научные руководители:

доктор медицинских наук, профессор КОНОНЕНКО В.С.

Заслуженный деятель науки УССР, профессор СТОЯНОВСКИЙ С.В.

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук, профессор Б.В.СМОЛЯНИНОГ

доктор биологических наук, профессор В.И.ТРЕТЬЯКОВИЧ

Ведущая организация: Украинская сельскохозяйственная академия

Защита диссертации состоится "23" 04 1992 г.

в _____ часов на заседании специализированного совета Д 120.17.01
при Львовском зооветеринарном институте (290010, г. Львов,
ул. Пекарская, 50).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Львовского
зооветеринарного института.

Автореферат разослан "18" 03 1992 г.

Ученый секретарь специализированного
совета, кандидат биологических наук,

доцент

МАКУХ Е.М.

ЛННБ України ім.В.Стефаніка



00816035 (N)

ЛННБ ім. В. Стефаніка
АН УРСР

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Прогрессивная форма ведения животноводства ставит перед наукой задачу изыскания новых подходов к решению проблемы оценки функциональных возможностей сельскохозяйственных животных. Особенно возрос интерес к изучению морфофункционального состояния различных систем организма у продуктивного поголовья крупного рогатого скота для отбора наиболее перспективных животных при формировании высокопродуктивного стада. Продуктивность молочного поголовья в значительной степени зависит от функционального состояния системы кровообращения, ее регуляторных механизмов и, в особенности, вегетативной нервной системы **ВНС/**. Равномерная выраженность или преобладание тонуса симпатического и парасимпатического отделов ВНС непосредственно отражается на сердечном ритме и на режиме работы сердца.

Сегодня анализ сердечного ритма находит все более широкое применение в самых различных областях прикладной физиологии (М.О.Иоффе с соавт., 1978; Р.М.Баевский с соавт., 1984; Д.И.Жемайтите, 1982). Интерес к сердечному ритму в физиологии сельскохозяйственных животных определяется тем, что его анализ, по мнению многих авторов, позволяет получить сведения о тонусе отделов ВНС, о физиологических механизмах адаптации сердца к технологии содержания, кормления и уровню продуктивности животных (Я.О.Прекс, 1982, 1986; Т.В.Ипполитова, 1985; Ю.Н.Таскаев, 1985).

Вегетативные влияния со стороны симпатического и парасимпатического отделов ВНС сказываются на морфофункциональном состоянии сердца. Поэтому, режим работы сердца многими авторами рассматривается как индикатор функционального состояния всего организма (В.В.Пария с соавт., 1974; Э.В.Земцовский, 1983).

Имеющиеся в современной литературе единичные морфологические (В.И.Хеденов, 1961; Я.Т.Полковников, 1967, 1987; В.В.Соколов, 1976, 1990; Г.А.Ветохина, 1984; В.Ю.Чумаков, 1990) и функциональные исследования сердца (С.Н.Копылов, 1983; С.В.Стояновский, 1985; В.В.Скрипник, 1987; Е.В.Богданов, 1991) крупного рогатого скота в зависимости от возраста, породы, направления продуктивности, условий кормления и способов выращивания животных, не дают возможности рассматривать состояние сердечной деятельности в едином анатомо-физиологическом аспекте. Остаются также нераскрытыми вопросы влияния типа вегетативной регуляции сердечного ритма на указанные морфофункциональные взаимоотношения у коров черно-пестрой породы.

Исходя из этого, целью настоящей работы являлось изучение морфофункциональных показателей сердца коров черно-пестрой породы

в связи с типом вегетативной регуляции сердечного ритма.

В соответствии с изложенной целью решались следующие основные задачи:

1) изучение морфологических показателей сердца коров черно-пестрой породы с учетом типа вегетативной регуляции сердечного ритма;

2) исследование основных гемодинамических параметров сердца (систолического и минутного объема сердца, в зависимости от типа вегетативной регуляции сердечного ритма у коров черно-пестрой породы и изучение их взаимосвязи с морфологическими показателями сердца;

3) выяснение взаимоотношений морфофункциональных показателей сердца коров черно-пестрой породы с хозяйственно-полезными признаками (живой массой, экстерьерными данными, молочной продуктивностью).

Научная новизна. Впервые показано взаимосвязь морфофункциональных показателей сердца с типом вегетативной регуляции сердечного ритма,

Впервые получены и проанализированы данные о числовых характеристиках реограмм и вариационных пульсограмм у коров черно-пестрой породы.

Представлены новые данные о взаимосвязи морфометрических показателей сердца коров черно-пестрой породы с функциональными параметрами (систолическим и минутным объемами) сердечной деятельности.

Выявлены взаимоотношения морфофункциональных показателей сердца коров черно-пестрой породы с хозяйственно-полезными признаками животных.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования полученных морфофункциональных показателей сердца коров черно-пестрой породы при формировании высокопродуктивного стада. Результаты реографических и вариационно-пульсометрических исследований могут быть использованы при проведении ветеринарно-диагностического контроля за функциональным состоянием сердечно-сосудистой системы и ее регуляторных механизмов.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Морфометрические показатели сердца коров черно-пестрой породы взаимосвязаны с типом вегетативной регуляции сердечного ритма.

2. Систолический и минутный объем сердца коров черно-пестрой

породы зависят от типа вегетативной регуляции сердечного ритма и тесно связаны с морфологическими показателями сердца.

3. Морфофункциональные показатели сердца коров черно-пестрой породы находятся в тесных корреляционных связях с хозяйственно-полезными признаками (живой массой, экстерьером и молочной продуктивностью).

Апробация работы. Основные положения диссертации доложены, обсуждены и одобрены на научно-практической конференции молодых ученых, специалистов, посвященной 60-летию Алма-Атинского зооветеринарного института (г.Алма-Ата, 1989), на научно-производственной конференции "Актуальные направления научного обеспечения агропромышленного комплекса западных районов УРСР (м.Оброшино, 1990), на III съезде анатомов, гистологов, эмбриологов и топографоанатомов Украинской ССР (г.Черновцы, 1990), на Республиканской научной конференции морфологов "Морфо-экологические проблемы в животноводстве и ветеринарии" (г.Киев, 1991), на международной научной конференции, посвященной 110-летию Львовского зооветеринарного института (Львов, 1991).

Публикации. По теме диссертационной работы опубликовано 6 работ.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, собственных исследований состоящих из 3 глав, обсуждения результатов исследования, выводов, практических предложений и указателя литературы.

Работа изложена на 149 страницах машинописного текста, иллюстрирована 25 рисунками и содержит 16 таблиц. Список литературы включает 140 источников, из них 32 иностранных авторов.

Внедрение результатов исследования. Основные положения диссертации внедрены в учебный процесс на кафедрах анатомии и физиологии сельскохозяйственных животных Алма-Атинского и Львовского зооветеринарного институтов, а также в колхозе "Таличина" Старосамборского района и учхозе "Давыдовский" Пустомитовского района Львовской области.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исходя из цели и задач работы объектом исследования были выбраны коровы черно-пестрой породы следующих возрастных групп: 1) животные до 5 лет (I группа), 2) животные от 5 до 10 лет (II группа), 3) животные старше 10 лет (III группа).

У 185 животных проведены 740 реографических и вариационно-пульсометрических наблюдений. Морфометрическим исследованиям подвергнуты сердца 135 животных, по 45 голов в каждой группе.

Проведение исследований по изучению морфофункциональных показателей сердца выполнялось в следующем порядке:

1) Подбор животных по принципу аналогов с учетом возраста, упитанности и физиологического состояния. В подобранных возрастных группах коров взвешивались и определялись их экстерьерные размеры.

2) Реографическим методом у коров определялись основные гемодинамические показатели сердечной деятельности (систолический и минутный объем сердца).

3) Одновременно с регистрацией реограмм производились вариационно-пульсометрические исследования для определения типа вегетативной регуляции сердечного ритма.

4) Проведение морфометрических исследований сердца на органном, макроскопическом уровне.

Морфофункциональные показатели сердца коров черно-пестрой породы изучались нами в сопоставлении их с хозяйственно-полезными признаками (живой массой, экстерьерными данными, молочной продуктивностью).

При изучении гемодинамики различных областей тела коров черно-пестрой породы пользовались методом реографии по Р.Х.Тукшаеву (1975).

Для определения систолического и минутного объема сердца использовали метод реографии по А.А.Кедрову (1948), модифицированный Е.А.Духиным (1972).

При проведении реографических исследований нами применялся четырехканальный реограф Р4-02, позволяющий регистрацию одновременных реографических измерений в различных сосудистых областях тела животных. Прибор имеет канал усилителя кардиосигнала для регистрации электрокардиограммы, снабжен автоматической калибровкой и системой цифровой индикации межэлектродного импеданса, с диапазоном измеряемого импеданса от 10 до 250 Ом. К реографу Р4-02 было подключено полиграфическое записывающее устройство И-3386П. Запись производилась при скорости движения бумаги 25 и 50 мм/с. Электроды подбирались в зависимости от исследуемого участка тела животных. Пластинчатые электроды применялись в области шеи и грудной стенки, а ленточные при изучении кровообращения в области конечностей. Электроды всегда накладывались та-

ким обзром, что токовые (J_1, J_2) располагались сна, жи измерительных (I_1, I_2).

В исследуемых участках волосяной покров выстригали, а кожу обрабатывали 5%-ым раствором поваренной соли. Для стабилизации межэлектродного импеданса регистрацию реограмм проводили через 5-10 минут после наложения электродов, при исходном спокойствии состояния животного.

Поскольку реографические исследования в ветеринарии при помощи реографа Р4-02 производились нами впервые, отработка методики и контроль за состоянием прибора осуществлялся при непосредственном участии разработчика указанной модели - В.Э.Зайдена. (Всесоюзный научно-исследовательский и конструкторский институт РЭМА, г.Львов).

Для определения типа вегетативной регуляции сердечного ритма пользовались методом вариационной пульсометрии по Р.М.Баевскому (1984). Для этого нами, при каждом исследовании, записывалось не менее 100 RR кардиоинтервалов. Регистрации ЭКГ проводили во втором сагиттальном туловищном отведении по М.П.Рощевскому (1978), после проведения утренней дойки и кормления, когда коровы находились в относительно спокойном состоянии. По результатам обработки вариационных пульсограмм коровы в изучаемых возрастных группах были распределены в следующие подгруппы: симпатикотоники - животные с симпатикотоническим типом регуляции сердечного ритма (СНС), нормотоники - животные с нормотоническим типом (Н) и животные с парасимпатикотоническим типом вегетативной регуляции сердечного ритма (ПСНС).

При проведении морфометрических исследований сердца коров черно-пестрой породы определяли основные весовые и линейные показатели сердца: абсолютную массу сердца, массу сердца без эпикардального жира (чистая масса сердца), высоту, ширину, продольный диаметр и окружность сердца по Я.Т.Подковырову (1967). Вскрытие полостей сердца и раздельное взвешивание его отделов производили по методу Г.И.Ильина (1956). Морфометрии также подвергнули отдельные анатомические образования жел. дочков: так, определялась толщина стенок желудочков, длина вводного (приносащего) и выводного (выносящего) трактов, а также отдельные структурные элементы клапанного аппарата: толщина и ширина папиллярных мышц, количество корней сухожильных струн, их длина. Используя планиметрическую линейку Г.Г.Австандилова определяли площадь створок митрального и 3-х створчатого клапанов.

Статистическая обработка цифрового материала, полученного в процессе исследования, проведена методом биометрии по Г.Ф.Лану (1980) с программным обеспечением на компьютере модели "Брестьян".

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

I. Морфометрические показатели сердца коров черно-пестрой породы с учетом типа вегетативной регуляции сердечного ритма

I.1. Масса и линейные параметры сердца коров черно-пестрой породы

Одним из существенных характеристик функционального состояния сердца является его масса, которую в основном составляет миокард. Как показали наши исследования, в возрастной динамике изменений абсолютной массы сердца коров черно-пестрой породы прослеживаются определенные закономерности, связанные с типом регуляции сердечного ритма. Так, у животных I-ой возрастной группы этот показатель во всех подгруппах имеет примерно одинаковое значение (СНС $-2156 \pm 55,0$; Н $-2150 \pm 12,87$; ПСНС $-2123 \pm 31,41$ г). Во II-ой возрастной группе (от 5 до 10 лет) имеет место превалирование абсолютной массы сердца у животных нормотоников ($2368 \pm 54,64$, $P < 0,05$), в то же время в других подгруппах абсолютная масса сердца существенно не различается (СНС $-2198 \pm 51,50$; ПСНС $-2090 \pm 29,30$ г).

Для коров старше 10 лет (III группа) характерна сравнительно большая абсолютная масса сердца для животных симпатикотоников ($2240 \pm 55,07$ г, $P < 0,05$), тогда как у животных нормо- ($2126 \pm 26,57$ г) и парасимпатикотоников ($2056 \pm 24,52$ г) ее показатели приближаются к таковым коров I-ой группы.

Аналогичная закономерность возрастных изменений установлена также и в динамике чистой массы сердца (массы сердца без эпикардального жира). При этом, наибольшие значения чистой массы сердца обнаружены у коров в возрасте от 5 до 10 лет ($1892 \pm 35,59$, Н $-2005 \pm 44,24$, ПСНС $-1853 \pm 3,33$ г).

Из этого следует, что масса сердца коров черно-пестрой породы взаимосвязана с типом вегетативной регуляции сердечного ритма, а также в возрастными функциональными нагрузками и имеет наибольшие значения у коров в возрасте от 5 до 10 лет.

Линейные параметры сердца коров черно-пестрой породы, в основном, зависят от экстерьерных особенностей телосложения животных. С возрастом животных наблюдается незначительное увеличение высоты и продольного диаметра сердца, которые к 10-летнему

возраст составляют соответственно: $22,18 \pm 0,09$ и $15,5() \pm 0,25$ см. Ширина груди и окружность сердца были наибольшими у коров в возрасте от 5 до 10 лет: $14,36 \pm 0,16$ и $43,13 \pm 0,25$ см. При этом, наиболее тесные корреляционные взаимоотношения установлены между высотой сердца и глубиной груди (I гр. $= 0,96$, II гр. $= 0,81$, III гр. $= 0,70$), а также между шириной сердца и шириной груди (I гр. $= 0,81$, II гр. $= 0,89$, III гр. $= 0,95$). Корреляционные связи между окружностью сердца и обхватом груди за лопатками, а также между продольным диаметром сердца и прямой длиной туловища были ниже уровня достоверности.

1.2. Морфометрические показатели желудочков сердца коров черно-пестрой породы

Нами установлено, что масса левого желудочка у животных I-ой возрастной группы во всех подгруппах имеет примерно одинаковое значение (СНС $-965,0 \pm 16,48$; Н $-989,1 \pm 7,58$; ПСНС $-981,5 \pm 21,60$ г). С возрастом, у животных II-ой группы наблюдается увеличение у животных симпатико- (I037,0 $\pm 22,48$ г, и нормотоников (III2,0 $\pm 22,48$ г, $P < 0,05$), тогда как у животных парасимпатикотоников - некоторое снижение (951,3 $\pm 13,37$ г). У коров III-й группы масса левого желудочка была несколько меньше, чем у коров I и II-ой групп, хотя у животных симпатикотоников этой группы сохраняются более высокие значения этого показателя (СНС $-1049,0 \pm 28,52$ г, $P < 0,05$).

Аналогичная закономерность возрастных изменений наблюдается в динамике массы правого желудочка сердца. Так, у коров I-ой возрастной группы этот показатель составил: СНС $-551,6 \pm 19,70$; Н $-560,8 \pm 3,59$; ПСНС $-550,1 \pm 7,16$ г. У животных II-ой возрастной группы незначительное ее превалирование отмечается у коров нормотоников (587,0 $\pm 5,83$ г), в то время в других подгруппах масса правого желудочка существенно не различалась (СНС $-572,6 \pm 4,37$; ПСНС $-562,0 \pm 6,26$ г). У животных старше 10 лет, этот показатель приближался к таковым коров I и II-ой групп, хотя отмечает и некоторое преобладание ее у животных симпатикотоников (584,3 $\pm 8,44$).

Масса обеих желудочков тесно взаимосвязана с абсолютной массой сердца. Коэффициенты корреляции этих показателей колеблются от 0,70 до 0,99. Причем, с возрастанием функциональных нагрузок на сердце, особенно, в возрасте от 5 до 10 лет, эти взаимосвязи становятся более тесными.

Это свидетельствует о функциональном единстве массы сердеч-

ной мышцы и массы желудочков, которые как одно морфологическое целое изменяются одновременно в связи с возрастом животных и типом регуляции сердечного ритма.

Толщина стенки желудочков находясь в тесных корреляционных связях с массой соответствующих желудочков изменяется в такой же последовательности, как и масса желудочков. При этом, у коров I-ой группы толщина стенки левого желудочка была наибольшей у животных нормотоников ($37,1 \pm 0,11$ мм, $P < 0,00$), тогда как у животных симпатико- и парасимпатикотоников она существенно не отличалась (СНС - $35,83 \pm 0,22$; ПСНС - $36,68 \pm 0,11$ мм). У коров II-ой группы наиболее толстая стенка левого желудочка обнаружена у животных нормотоников ($39,74 \pm 0,52$ г., $P < 0,05$), в то же время у животных симпатико- и парасимпатикотоников этот показатель был примерно одинаковым (СНС - $36,02 \pm 0,46$; ПСНС - $35,30 \pm 0,10$ мм). Для коров старше 10 лет характерны наименьшие значения толщины стенки левого желудочка у животных нормо- ($34,75 \pm 0,58$ мм) и парасимпатикотоников ($33,33 \pm 0,62$ мм), тогда как у животных симпатикотоников ее величина приближается к таковым коров I и II-ой групп.

Аналогичная последовательность возрастных изменений наблюдается и в динамике показателей толщины стенки правого желудочка.

Анализируя представленный материал следует отметить, что толщина стенки желудочков, отражающаяся на весовых показателях желудочков, а также всего сердца, подвержена определенным изменениям в связи с режимом работы сердца.

Длина вводного (приносящего) и выносящего (выводного) трактов желудочков характеризуется тем, что в левом желудочке наиболее протяженным является приносящий тракт, а в правой половине сердца, наоборот, выносящий. У животных I-ой возрастной группы наибольшие значения трактов установлены у животных парасимпатикотоников. Так, длина трактов составила: приносящего - $18,46 \pm 0,31$ см, выносящего - $15,16 \pm 0,10$ см, в правом желудочке, соответственно: $14,46 \pm 0,17$ см, $19,83 \pm 0,28$ см ($P < 0,05$). Во II-ой возрастной группе длина указанных путей тока крови была достоверно больше у животных нормотоников и составила: в левом желудочке приносящий - $19,15 \pm 0,46$ см, выносящий - $16,78 \pm 0,24$ см, в правом желудочке соответственно: $15,50 \pm 0,23$ см, $19,88 \pm 0,32$ см.

У животных III-ей группы в левом желудочке наибольшие значения трактов отмечены у животных парасимпатикотоников: приносящего - $17,91 \pm 0,23$, выносящего - $15,38 \pm 0,22$ см, а в правом желудочке у животных симпатикотоников: $15,16 \pm 0,71$; $19,20 \pm 0,96$ ($P < 0,05$).

Из этого следует, что длина приносящего и выносящего частей желудочков также изменяется в связи с возрастом живых и типа регуляции сердечного ритма.

Необходимо отметить, что длина путей в различной степени положительно коррелирует с систолическим объемом сердца. Причем, наиболее тесная корреляционная связь имеет место в левом желудочке у животных I-ой возрастной группы (0,51-0,98), а также у животных нормотоников II-ой возрастной группы (0,68-0,90). Это свидетельствует о том, что увеличение длины путей тока крови сопровождается возрастанием величины систолического объема сердца.

Показатели клапанного аппарата атриовентрикулярных отверстий сердца коров черно-пестрой породы также зависят от возраста животных и типа вегетативной регуляции сердечного ритма. Так, площадь створок митрального клапана обуславливающая пропускную способность сердца имеет наибольшие значения у коров нормотоников I и II-ой возрастной групп и составляет (соответственно по группам): $3733 \pm 18,38 \text{ мм}^2$ и $3935 \pm 26,63 \text{ мм}^2$ ($P < 0,05$). Площадь створок 3-х створчатого клапана также была больше у животных нормотоников: I-ая группа - $3831 \pm 10,13 \text{ мм}^2$, во II-ой группе - $4055 \pm 89,66 \text{ мм}^2$. У животных старше 10 лет внутри группы значения этого показателя существенно не различались, хотя имело место незначительное преувеличение его у животных симпатикотоников - митрального - $3633 \pm 60,10 \text{ мм}^2$, 3-х створчатого - $3778 \pm 62,65 \text{ мм}^2$. Площадь створок клапанов тесно коррелировала с шириной папиллярных мышц соответствующих желудочков. Коэффициенты корреляции при этом колебались от 0,70 до 0,98.

Длина сухожильных струн зависела от длины папиллярных мышц. При этом у более длинных сосочковых мышц хорды сравнительно коротки, а у коротких, наоборот, длинные.

Толщина папиллярных мышц также изменяется в соответствии с типом регуляции сердечного ритма. Так, у животных симпатикотоников с возрастом наблюдается увеличение толщины и ширины указанных мышц. У коров I-ой возрастной группы толщина папиллярных мышц составляла: левого желудочка - $19,33 \pm 0,90 \text{ мм}$, правого - $9,20 \pm 0,15 \text{ мм}$, а у животных старше 10 лет увеличилась до $24,0 \pm 0,76$ и $10,0 \pm 0,28 \text{ мм}$ ($P < 0,05$). Ширина папиллярных мышц составила соответственно: левого желудочка от $29,16 \pm 0,21$ до $33,16 \pm 0,58 \text{ мм}$, правого - $27,90 \pm 0,10$ до $32,0 \pm 1,52 \text{ мм}$. У животных парасимпатикотоников с возрастом наблюдается некоторое снижение толщины и ширины папиллярных мышц, тогда как у животных нормотоников наибольшие

значения указанных мышц имеет место у коров в возрасте от 5 до 10 лет. Толщина папиллярных мышц левого желудочка составила $23,68 \pm 0,70$ мм, ширина - $34,92 \pm 0,19$ мм, в правом желудочке соответственно: $11,31 \pm 0,45$ и $33,42 \pm 0,46$ мм.

Следует отметить, что толщина папиллярных мышц тесно коррелировала с толщиной стенки желудочков ($r = 0,90$, $r^2 = 0,98$). Это указывает на то, что папиллярные мышцы переходя своим основанием на стенку желудочков, изменяются одновременно с массой и толщиной стенки соответствующих желудочков.

Таким образом, приведенные результаты морфометрических исследований свидетельствуют, что отдельные структурные образования желудочков, находясь в морфофункциональном единстве, обеспечивают оптимальную пропускную и агнетательную способность сердца и изменяются в зависимости от возрастных, функциональных нагрузок и типа вегетативной регуляции сердечного ритма.

2. Функциональные показатели сердца коров черно-пестрой породы в зависимости от типа вегетативной регуляции сердечного ритма

2.1. Систолический и минутный объем сердца коров черно-пестрой породы

Как показали наши исследования, величина систолического объема сердца (СО) зависит от возраста животных и типа вегетативной регуляции сердечного ритма. Так, наибольшие его значения установлены у животных парасимпатикотоников I гр. - $559,8 \pm 7,71$ мл; II гр. - $590,6 \pm 4,04$; III гр. - $525,5 \pm 5,14$ мл, наименьшие значения имеют место у животных симпатикотоников: I гр. - $514,3 \pm 3,65$, II гр. - $531,8 \pm 10,62$; III гр. - $506,0 \pm 6,50$ мл ($P < 0,05$). Сравнительно промежуточные величины систолического объема сердца характерны для животных нормотоников: I гр. - $550,3 \pm 6,71$; II гр. - $581,0 \pm 5,45$; III гр. - $515,5 \pm 2,89$ мл.

В результате проведения корреляционного анализа между систолическим объемом сердца и морфологическими показателями сердца нами установлены различной степени положительные корреляционные взаимосвязи. Так, тесная корреляционная связь между величиной систолического объема и чистой массой сердца имеет место у животных I-ой возрастной группы (СНС $= 0,98$, Н $= 0,60$, ПСНС $= 0,76$), которая с возрастом животных ослабевает (II гр. СНС $= 0,60$, Н $= 0,35$, ПСНС $= 0,66$; III гр. - СНС $= 0,67$, Н $= 0,57$, ПСНС $= 0,39$).

Аналогичные корреляционные взаимоотношения обнаружены между систолическим объемом сердца и массой, а также толщиной стенки

желудочков.

Минутный объем сердца коров черно-пестрой породы также изменяется в связи с возрастом животных и типом вегетативной регуляции сердечного ритма. Так, наибольшие значения минутного объема сердца у коров I-ой возрастной группы характерны для животных симпатико- (36,0±1,00 л) и нормотоников (34,90±0,88 л, $P < 0,05$), по сравнению с таковыми животных парасимпатикотоников (29,66±0,51 л).

У животных II-ой возрастной группы наблюдается аналогичная закономерность, с той лишь разницей, что этот показатель несколько превосходил значения его, чем у коров I-ой группы. При этом минутный объем в указанной группе составил: СНС - 38,36±1,15; Н - 38,48±0,55; ПСНС - 34,28±0,56 л. У коров III-ей группы наибольшие значения минутного объема сердца также были характерны для животных симпатикотоников - 35,86±1,00 л, по сравнению с данными животных парасимпатикотоников - 28,72±0,60 л ($P < 0,05$), тогда как у животных нормотоников его значения имели промежуточные величины.

Исходя из приведенного фактического материала, можно заключить, что величина систолического и минутного объема сердца коров черно-пестрой породы в значительной степени зависят от типа вегетативной регуляции сердечного ритма и связанного с ним режима работы сердца. При этом у животных симпатикотоников компенсация возрастающих потребностей организма в циркулирующей крови происходит за счет минутного объема сердца путем увеличения частоты сердечных сокращений, тогда как у животных парасимпатикотоников - за счет увеличения систолического объема сердца. У животных нормотоников, компенсаторно-респираторная реакция системы кровообращения на функциональные нагрузки, связанные с возрастом и продуктивностью, происходит, по-видимому, как за счет изменения количества систолического, так и минутного объема сердца.

Необходимо отметить, что наибольшие значения указанных гемодинамических параметров сердца имеет место у коров в возрасте от 5 до 10 лет, что совпадает с периодом максимальных функциональных нагрузок на сердечно-сосудистую систему.

2.2. Основные вариационно-пульсометрические показатели сердечного ритма коров черно-пестрой породы

Для определения типа вегетативной регуляции сердечного ритма нами вычислялись основные числовые характеристики вариационных

пульсограмм. При этом определялись амплитуда моды (A_{Mo}), мода (M_o), вариационный размах (ΔX), а также индекс напряжения (ИН). Для животных симпатикотоников характерны: наибольшие значения амплитуды моды (I гр. - $60,0 \pm 2,02\%$; II гр. - $56,80 \pm 3,88\%$; III гр. - $53,7 \pm 4,3\%$), индекса напряжения (I гр. - $517,5 \pm 73,64$; II гр. - $683,6 \pm 102,5$; III гр. - $561,3 \pm 108,5$), а также наименьшие значения моды (0,86 с) и вариационного размаха (0,08, $P < 0,05$). Вариационная кривая островершинная, имеет узкое основание, значения кардиоинтервалов располагаются всего в нескольких диапазонах. Указанные вариационно-пульсометрические показатели свидетельствуют о напряженности регуляторных механизмов сердечного ритма, что сопоставимо с данными Р.М.Баевского (1984), Н.А.Уразаева (1985). При симпатикотонии, как указывает А.А. Гру (1957), В.П.Г. Значеев с соавт. (1980) наблюдается усиление ритма функционирования синусного узла, угнетение авторегуляторного и активности центральных звеньев регуляции.

Учитывая вышесказанное, можно отметить, что у коров черно-пестрой породы с преобладанием тонуса симпатического отдела ВНС наблюдается значительная напряженность регуляторных механизмов сердечного ритма, что может отразиться на функциональном состоянии сердечно-легочной системы и сроках эксплуатации животных.

Противоположные значения числовых характеристик вариационно-пульсограмм установлены у животных парасимпатикотоников. Так, амплитуда моды (I гр. - $25,33 \pm 2,21\%$; II гр. - $34,33 \pm 3,24$; III гр. - $36,0 \pm 1,62$), индекса напряжения (I гр. - $50,33 \pm 5,47$; II гр. - $123,0 \pm 21,92$; III гр. - $118,2 \pm 11,3$) имели сравнительно наименьшие значения, тогда как мода (I гр. - $1,15 \pm 0,03$; II гр. - $1,03 \pm 0,08$; III гр. - $1,10 \pm 0,02$ с), а также вариационный размах (I гр. - 0,20, II гр. - 0,26, III гр. - 0,14) были наибольшими. Вариационная кривая невысокая, значения RR кардиоинтервалов находятся в более широких диапазонах.

Сравнительно промежуточные величины показателей вариационных пульсограмм имеет место у животных нормотоников, что свидетельствует об устойчивости и стабильности регуляторных механизмов сердечного ритма и равномерной выраженности тонуса как симпатического, так и парасимпатического отделов ВНС. При этом, нормотонический тип регуляции сердечного ритма будучи весьма мобильной системой, отвечает на функциональные нагрузки интенсификацией работы сердца, что впоследствии обуславливает и высокую продуктивность этих животных. Подтверждением сказанному служит тот факт,

что именно животные нормотоники, как показали наши исследования, имеют более высокие значения живой массы и молочной продуктивности. Эти данные согласуются с результатами исследований Т.В.Ипполитовой (1985), которая также отмечает, что коровы с тахи- и бракардиальными синдромами отвечают на функциональные нагрузки снижением продуктивности.

Исходя из этого можно заключить, что тип вегетативной регуляции сердечного ритма определяет режим работы сердца, что отражается на функционально-продуктивных возможностях сердечно-сосудистой системы коров черно-пестрой породы.

3. Взаимосвязь морфофункциональных показателей сердца коров черно-пестрой породы с хозяйственно-полезными признаками (живой массой и молочной продуктивностью).

Живая масса коров черно-пестрой породы была наибольшей у коров в возрасте от 5 до 10 лет и составила: СНС - $511,6 \pm 4,90$; Н - $539,5 \pm 6,13$; ПСНС - $537,3 \pm 9,13$ кг. При этом, живая масса животных тесно взаимосвязана с чистой массой (t_2) и систолическим объемом (t_1) сердца. Так, t_2 колебалась от 0,68 до 0,96, тогда как t_1 от 0,88 до 0,99. Причем, с увеличением возрастных функциональных нагрузок на сердце, особенно в возрасте от 5 до 10 лет эти корреляционные связи становятся более тесными.

Уровень молочной продуктивности коров черно-пестрой породы также изменяется в связи с возрастом животных и зависит от типа вегетативной регуляции сердечного ритма. Самая высокая молочная продуктивность во всех возрастных группах была характерной для животных нормотоников (I гр. - $2958 \pm 18,96$; II гр. - $3297 \pm 26,36$; III гр. - $2955 \pm 17,00$ кг). Результаты корреляционного анализа свидетельствуют о тесных взаимоотношениях между уровнем молочной продуктивности и чистой массой сердца (t_2), а также величиной систолического объема сердца (t_1). Так, t_1 у животных I и II-ой возрастных групп составила от 0,50 до 0,98, тогда как у коров старше 10 лет - от 0,28 до 0,62. Корреляционная связь молочной продуктивности с систолическим объемом сердца (t_1) была наибольшей у животных I-ой возрастной группы (СНС = 0,89, Н = 0,65, ПСНС = 0,88), несколько слабее у коров II-ой группы (СНС = 0,75, Н = 0,89, ПСНС = 0,77), тогда как у коров старше 10 лет указанная связь была несущественной.

Результаты корреляционного анализа, проведенного нами, сопоставимы с данными Е.В.Богданова (1981), установившего также тесную связь между объемом циркулирующей крови и молочной продуктивностью ($r = 0,64$). Автор подчеркивает, что в месяцы наибольшей лактации

корреляция возрастает (0,72).

Из этого следует, что уровень молочной продуктивности в определенной степени зависит от нагнетательной способности сердца и режима его работы.

Таким образом, морфофункциональные показатели сердца коров черно-пестрой породы позволяют судить об устойчивости и стабильности регуляторных механизмов сердечного ритма, что может быть весьма полезным при прогнозировании продуктивных возможностей животных.

ВЫВОДЫ

1. Морфометрические показатели сердца (весовые и линейные) коров черно-пестрой породы взаимосвязаны с типом вегетативной регуляции сердечного ритма и достигают наибольших значений в возрасте от 5 до 10 лет.
2. Симпатикотонический тип регуляции сердечного ритма характеризуется увеличением масс сердца животных с возрастом, парасимпатикотонический — снижением, нормотонический — наибольшими значениями в возрасте от 5 до 10 лет. Масса сердца находится в тесных корреляционных связях с массой желудочков и толщиной их стенок.
3. Длина приносящего и выносящего трактов желудочков у коров I и III возрастных групп преобладают у животных парасимпатикотонического типа, во II-ой группе — у животных нормотоников по сравнению с данными у животных симпатикотоников.
4. Толщина и ширина папиллярных мышц тесно коррелируют с толщиной стенки соответствующих желудочков, а площадь створок атриоventрикулярных клапанов с шириной папиллярных мышц.
5. Нагнетательная способность сердца связана с типом регуляции сердечного ритма. Систолический объем сердца имеет наибольшие значения у животных с преобладанием тонуса парасимпатического отдела ВНС, тогда как минутный объем сердца — у коров с преобладанием симпатического. Для животных с равномерно выраженным тонусом отделов ВНС характерны промежуточные величины указанных гемодинамических показателей. Систолический объем сердца находится в тесных корреляционных связях с изученными морфологическими показателями сердца.
6. Вариационно-пульсометрические показатели сердечного ритма (мода, амплитуда моды, вариационный размах, индекс напряжения) закономерно изменяются в связи с типом вегетативной регуляции

сердечной деятельности (симпатикотоническим, нормотоническим и парасимпатикотоническим).

7. Живая масса коров черно-пестрой породы и уровень их молочной продуктивности находятся в тесных корреляционных взаимоотношениях с чистой массой сердца и систолическим его объемом. С возрастанием функциональных нагрузок на организм, особенно в возрасте от 5 до 10 лет, эти корреляционные взаимоотношения становятся более тесными. Наиболее высокие показатели как живой массы, так и молочной продуктивности были характерны для животных с нормотоническим типом регуляции сердечного ритма.

8. Экстерьерные промеры коров черно-пестрой породы в различной степени коррелируют с линейными показателями сердца. Наиболее тесная связь имеет место между глубиной груди и высотой сердца, а также между шириной груди и шириной сердца.

9. Морфофункциональные показатели сердца во взаимосвязи с типом вегетативной регуляции сердечного ритма могут свидетельствовать о продуктивных и функциональных возможностях организма коров черно-пестрой породы.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. В практических условиях хозяйств, морфофункциональные показатели сердца коров черно-пестрой породы могут служить одним из тестов при отборе наиболее перспективного поголовья для формирования высокопродуктивного стада.

2. Результаты реографических и вариационно-пульсометрических исследований могут быть использованы при проведении ветеринарно-диагностического контроля за функциональным состоянием сердечно-сосудистой системы животных.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Анато́мо-топографічне обґрунтування методу реографії аорти і легеневої артерії у ветеринарії // Тези доповідей науково-виробничої конференції "Актуальні напрямки наукового забезпечення агропромислового комплексу західних районів УРСР". - Львів, 1990. - С.72-73.

2. Анато́мо-топографічне обґрунтування застосування реографії аорти, легочної артерії і серця у великого рогатого скоту // Тез. докл. III з'їзду анатомів, гістологів, ембріологів і топографоанатомів Української ССР. - Чернівці, 1990. - С.152 (в соавторстві з В.С.Кононенко).

3. Морфофункциональные показатели сердечно-сосудистой сис-

теми коров черно-пестрой породы // В кн.: "Морфо-экологические проблемы в животноводстве и ветеринарии" / Мат. докл. Респ. науч. конф. морфологов. - Киев, 1991. - С. 53-54. (в соавторстве с В.С. Кононенко).

4. Взаимосвязь морфофункциональных показателей сердца с уровнем тонуса вегетативной нервной системы у коров черно-пестрой породы // В кн.: "Морфо-экологические проблемы в животноводстве и ветеринарии" / Мат. докл. Респ. науч. конф. морфологов. - Киев, 1991. - С. 95-96. (в соавторстве с В.С. Кононенко).

5. Морфометричні показники шлуночків серця корів чорно-рябої породи в залежності від віку тварин і тонуса вегетативної нервової системи // Тез. доповідей міжнародної наукової конф., присвяченої 110-му роковинам від дня заснування Інституту. - Львів, 1991. - С. 28. (в соавторстве с В.С. Кононенко).

6. Прогнозирование продуктивных возможностей крупного рогатого скота на основе морфофункционального состояния сердечно-сосудистой системы, тонуса вегетативной нервной системы и показателей экстерьера // Информ. листок Львовского ЦНТИ № 080-91. - Львов, 1991. - 4 с. (в соавторстве с В.С. Кононенко).

Подписано к печ. 27.02.92 Формат 60x84/16 Печать офсет. Бумага офсет. Усл. п. л. 1,17. Усл. кр. - отт 1,17 Уч.-изд. л. 0,8 Тираж 100 экз. Зак. 2234. Бесплатно.

Областная книжная типография, 290000, Львов, ул. Стефаника, 11

АНБ ім. В. Стефаника
АН УРСР

466894

AB 25.492

AB 25.492

~~12~~

4

[Handwritten signature]