УДК 636.1:616.12–008.318+616.071

Максимович І.А., к.вет.н. ©
E-mail: maksym_vet@ukr.net
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького

АРИТМІЇ СЕРЦЯ У КОНЕЙ: ПОШИРЕННЯ, ЕТІОЛОГІЯ ТА ДІАГНОСТИКА

Працездатність тварин залежить від функціонального стану серцево-судинної системи, яка у коней володіє значними адаптаційними та резервними можливостями. Однак, значні фізичні навантаження або дія стресових факторів можуть спричиняти захворювання серця, що скорочує період експлуатації тварин. Захворювання серця у коней протягом тривалого часу можуть перебігати безсимптомно, тому розвиток серцево-судинних хвороб можна попередити шляхом проведення ранньої діагностики.

Постановка діагнозу, особливо прогнозування відносно здоров'я коней за серцевої патології, є складною. Для ветеринарного спеціаліста важливим є знання фізіології та анатомії серцево-судинної системи у коней та вміння пов'язувати клініко-діагностичні синдроми. Тому виникає необхідність глибокого вивчення причин та особливостей перебігу захворювань серцево-судинної системи у коней, їх діагностики та лікування.

Для підтвердження серцево-судинної патології у коней необхідно використовувати спеціальні методи дослідження, зокрема електрокардіографію.

У коней аритмії частіше реєструються порівняно з іншими видами тварин, проте більшість із них за походженням є фізіологічними. За винятком фібриляції передсердь, патологічні аритмії часто виникають у коней при захворюваннях серця, шлунково-кишкових розладах і хворобах органів дихання.

Патологічні аритмії, на відміну від фізіологічних, можуть супроводжуватися клінічними симптомами (зниження фізичних показників, втрата свідомості, колапс).

Ключові слова: *аритмії, коні, хвороби серця, недостатність, клапанний апарат, навантаження, симптоми, гіпертрофія, колапс*

УДК 636.1:616.12–008.318+616.071

Максимович И.А.
Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого

АРИТМИИ СЕРДЦА В ЛОШАДЕЙ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ЭТИОЛОГИЯ И ДИАГНОСТИКА

© Максимович І.А., 2014
Науковий консультант – д.вет.н., професор Слівінська Л.Г.

Работоспособность животных зависит от функционального состояния сердечно-сосудистой системы, которая у лошадей обладает значительными адаптационными и резервными возможностями. Физические нагрузки или действие стрессовых факторов могут вызывать заболевания сердца, что сокращает период эксплуатации животных. Заболевания сердца у лошадей в течение длительного времени могут протекать бессимптомно, поэтому, развитие сердечно-сосудистых заболеваний можно предупредить путем ранней диагностики.

Постановка диагноза, особенно прогнозирования относительно здоровья лошадей при сердечной патологии, является сложной. Для ветеринарного специалиста важно знание физиологии и анатомии сердечно-сосудистой системы у лошадей и умение связывать клинико-диагностические синдромы. Поэтому возникает необходимость глубокого изучения причин и особенностей течения заболеваний сердечно-сосудистой системы у лошадей, их диагностика и лечение.

Для подтверждения сердечно-сосудистой патологии у лошадей необходимо использовать специальные методы исследования, в частности электрокардиографию.

В лошадей аритмии чаще регистрируются по сравнению с другими видами животных, однако большинство из них по происхождению являются физиологическими. За исключением фибрилляции предсердий, патологические аритмии часто возникают у лошадей при заболеваниях сердца, желудочно-кишечных расстройствах и болезнях органов дыхания.

Патологические аритмии, в отличие от физиологических, могут сопровождаться клиническими симптомами (снижение физических показателей, потеря сознания, коллапс).

Ключевые слова: *аритмии, лошади, болезни сердца, недостаточность, клапанный аппарат, нагрузки, симптомы, гипертрофия, коллапс*

UDC 636.1:616.12–008.318+616.071

I.A. Maksimovich

Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after SZ Gzhytskiy

CARDIAC ARRHYTHMIAS IN HORSES: PREVALENCE, ETIOLOGY AND DIAGNOSIS

Performance of animals depends on the functional state of the cardiovascular system, which in horses has significant spare capacity and adaptation. Significant physical activity or action of stress factors can cause heart disease, reducing the period of exploitation of animals. Heart disease in horses for a long time can be

asymptomatic, so the development of cardiovascular diseases can be prevented by early diagnosis.

Diagnosis, especially regarding health forecasting horses with cardiac disease is complex. For veterinary specialist is important to know the anatomy and physiology of the cardiovascular system in horses and the ability to communicate clinical diagnostic syndromes. Therefore there is a need for a thorough study of the causes and characteristics of diseases of the cardiovascular system in horses, their diagnosis and treatment.

To confirm cardiovascular disease in horses is necessary to use special methods of investigation, in particular electrocardiography.

Horses arrhythmias more frequently recorded in comparison with other species of animals, but most of them are physiological in origin. Except for atrial fibrillation, abnormal arrhythmias are common in horses with heart disease, gastrointestinal disorders and respiratory diseases.

Pathological arrhythmias, unlike physiological, may be accompanied by clinical symptoms (decreased physical performance, loss of consciousness, collapse).

Key words: *arrhythmia, horses, heart disease, failure, valvular apparatus, load, symptoms, hypertrophy, collapse*

Сучасний кінний спорт характеризується значним ускладненням умов змагань, зміною методів тренінгу і збільшенням об'єму та інтенсивності навантажень під час тренувань [1. 2]. При значних навантаженнях у недостатньо тренованих коней виникають дистрофічні і дегенеративні зміни в міокарді, що супроводжуються порушенням серцевого ритму [3].

Недостатня фізична підготовленість тварини під час навантаження призводить до розвитку гіпертрофії серця [1, 4, 5]. За збільшення маси міокарда виникає підвищена потреба в кровопостачанні серцевого м'яза і забезпеченні його киснем [6, 7]. Гіпоксія серцевого м'яза супроводжується збільшенням активності пероксидного окислення ліпідів [8, 9]. Вільні радикали, що утворюються за кисневого голодування, викликають якісні зміни фізичних властивостей мембран кардіоміоцитів. Це спричиняє порушення процесів деполяризації серцевого м'яза, що супроводжується змінами на електрокардіограмі кінцевої частини шлуночкового комплексу [10, 11].

За нераціонального тренінгу в коней реєстрували гіпертрофію лівого шлуночка у 28 % випадків, гіпертензію в малому колі кровообігу – у 21 %, ішемію – у 30 % та дистрофію міокарда – у 90 % тварин [12]. У 35 % спортивних коней під час тренінгу високої інтенсивності зміни в серці характеризувалися порушенням процесів реполяризації, гіпоксією та дистрофією міокарда [13].

У коней, які знаходилися в режимі активного тренінгу, на електрокардіограмі (ЕКГ) реєстрували атріовентрикулярну блокаду I і II ступеня (14 %), екстрасистолію (14 %), ознаки ішемії (64 %), зміни, характерні для хронічних обструктивних захворювань легень (43 %), брадикардію (28 %) [14].

У здорових спортивних коней результатом правильного тренінгу є розвиток компенсаторної гіпертрофії серцевого м'яза, яка під час спокою тварини може проявлятися брадиаритмією, зокрема брадикардією або атріовентрикулярною блокадою II ступеня типу Мобітца II. До патологічних аритмій належать шлуночкові екстрасистоли у поєднанні з атріовентрикулярною блокадою II ступеня. Такі аритмії виникають внаслідок порушень обміну катехоламінів спричиненого стресом а також органічними ураженнями серця при інтоксикації, пов'язаної із хронічними захворюваннями шлунково-кишкового тракту [15].

Інші автори [16] у здорових коней діагностували дизритмії, зокрема синусову аритмію, блокаду синусо-передсердного вузла та передсердно-шлуночкові блокади I і II ступеня. При патологічних станах у коней реєстрували передсердну та шлуночкову екстрасистолію, миготіння передсердь, шлуночкову тахікардію.

У 70 % спортивних коней, які знаходилися в тренінгу, при записі ЕКГ реєстрували гіпоксію серцевого м'яза, дистрофічні зміни міокарда, перевантаження та розширення правого передсердя і шлуночка, перевантаження лівих відділів серця (право- чи лівограма), зміни ритму, порушення внутрішьопередсердної, передсердно-шлуночкової і шлуночкової провідності [17].

У коней аритмії частіше реєструються порівняно з іншими видами тварин, проте більшість із них за походженням є фізіологічними, що обумовлено великою масою міокарда та будовою провідної системи серця. На відміну від людини та інших ссавців, у копитних тварин, в тому числі і коней, послідовність активації міокарда шлуночка відбувається по-іншому. У них існує "спалаховий" цикл збудження. Спочатку деполяризується міжшлуночкова перегородка, а далі в товщі міокарда виникають множинні вогнища, із яких збудження спалахами поширюється по шлуночках [18].

У 25 % здорових коней аритмії серця реєстрували без ознак серцево-судинних захворювань. Виконуючи електрокардіографію, протягом 24 годин у 44 % здорових коней діагностували атріовентрикулярну блокаду II ступеня, 10 % – синусову аритмію, 3 % – синоатріальну блокаду, 27 % – суправентрикулярні екстрасистоли і у 15 % – шлуночкові аритмії [19, 20]. Також аритмії серця реєстрували у 40 % коней із ознаками серцево-судинних захворювань. Автори стверджують, що у коней аритмії серця у спокої мають функціональний характер [21].

Розрізняють первинні та вторинні аритмії. Причинами первинних аритмій є патологічні зміни в серці, зокрема перикардит, міокардит, захворювання клапанів, ураження провідної системи. Вторинні аритмії виникають при гарячці, дисбалансі електролітів, хворобах органів дихання та шлунково-кишкових захворюваннях із симптомокомплексом кольок [22, 23].

Патологічні аритмії, на відміну від фізіологічних, можуть супроводжуватися клінічними симптомами (зниження фізичних показників, втрата свідомості, колапс), проте вони можуть перебігати безсимптомно [24].

Група авторів [25] повідомляє, що у коней частіше зустрічаються суправентрикулярні аритмії, рідше тахікардії шлуночкового походження. Останні виявляються в основному при хворобах серця первинного походження.

Коні схильні як до функціональних, так і патологічних аритмій, які часто проявляються тільки після фізичного навантаження [18]. Інші автори [26] стверджують, що захворювання серця у коней у стані спокою можуть клінічно не проявлятися.

За винятком фібриляції передсердь, патологічні аритмії часто виникають у коней при захворюваннях серця, шлунково-кишкових розладах і хворобах органів дихання [27].

Як згадувалося вище, у коней реєструються як фізіологічні, так і патологічні аритмії, і досить часто значення певного порушення ритму залишається невідомим. Оскільки на порушення серцевого ритму у коней впливає частота серцевих скорочень, тонус парасимпатичного і симпатичного відділів вегетативної нервової системи, важливим є провести оцінку впливу фізичного навантаження на його виникнення. Аритмії, які реєструються у спокої, особливо спричинені впливом блукаючого нерва, можуть зникати при фізичному навантаженні і клінічного значення не мають. Синусові аритмії, атріовентрикулярна блокада II ступеня, рідкі ізольовані суправентрикулярні і шлуночкові екстрасистоли, що виникають після фізичного навантаження, також вважаються клінічно незначними. Однак, у коней, в яких у спокої реєструється нормальний серцевий ритм, під час навантаження можуть появлятися аритмії. Множинні парні екстрасистоли або пароксизмальна шлуночкова тахікардія є патологічними [28].

У коней часто реєструється фізіологічна брадиаритмія, яка спричинена підвищеним тонусом блукаючого нерва під час спокою тварини. Вона зникає при усуненні вагусного впливу фармакологічно, шляхом введення атропіну, або після фізичного навантаження. Такі аритмії не пов’язані з захворюваннями серця. У випадку, коли аритмії залишаються і після навантаження, тоді вони вважаються патологічними [29].

Найбільш поширеною фізіологічною аритмією у коней є атріовентрикулярна (АВ) блокада II ступеня. Вона зникає після фізичного навантаження, проте може швидко повертатися після нього. Якщо прогресуюча АВ блокада II ступеня супроводжується клінічними симптомами, зокрема колапсом, це може вказувати на захворювання серця (міокардит, міокардіальний фіброз), що потребує подальшого дослідження тварини. Із інших фізіологічних аритмій серця у коней реєструється респіраторна аритмія. Синусова респіраторна аритмія у коней менш виражена порівняно з іншими видами тварин, що обумовлено домінуючим впливом блукаючого нерва на АВ вузол. Окремо або в поєднанні з іншими фізіологічними брадиаритміями у коней може реєструватися блукаючий водій ритму [30].

Патологічна АВ блокада II ступеня у коней реєструється рідко, проте може виникати за міокардиту та під час загального наркозу. При запаленні або некрозі міокарда у коней виникає патологічна АВ блокада III ступеня, причому

вона може мати загрозливі для життя тварини симптомами (зниження кров'яного тиску, порушення ниркової перфузії, колапс) [31].

Найбільш часто у коней реєструється фібриляція передсердь (ФП), яка може виникати спонтанно (неускладнена ФП) або у тварин із серцевою патологією, що супроводжується розширенням передсердь. Вона виникає внаслідок розвитку кругової хвилі збудження в міокарді передсердь. Є кілька причин, за якими у коней відмічається схильність до фібриляції передсердь. По-перше, це домінуючий вплив блукаючого нерва, що спричиняє неоднаковий за тривалістю рефрактерний період міокарда передсердь. По-друге, передумовою для розвитку ФП є велика міокардіальна маса, в результаті чого сусідні ділянки міокарда постійно знаходяться в стані абсолютного і відносного рефрактерного періодів. Таким чином, фібриляція передсердь може виникати спонтанно у здорових коней, а також у коней із захворюваннями серця, які спричиняють розширення передсердь, особливо за недостатності атріовентрикулярних клапанів [32].

Рідше у коней зустрічається пароксизмальна ФП, яка може спонтанно повертатися до нормального синусового ритму відразу після припинення фізичного навантаження [33]. В таких випадках важливо проводити диференціальну діагностику у коней з різко зниженою працездатністю або колапсом, що реєструються під час фізичного навантаження. Діагностика ускладнюється швидким повернення до синусового ритму, після припинення фізичного навантаження. У таких випадках діагноз ставиться за допомогою електрокардіографічного дослідження під час навантаження [34].

У коней із фібриляцією передсердь часто спостерігається зниження працездатності, особливо під час інтенсивного навантаження. Коні, які не використовуються у роботі, можуть нормально переносити цю аритмію без клінічних симптомів. Дуже рідко ФП під час фізичного навантаження ускладнюється легеневою кровотечею [35].

Спонтанна фібриляція передсердь не супроводжується розвитком серцевої недостатності. Однак, якщо причиною такої аритмії є захворювання серця, з часом це призводить до неї. Хоча ФП виявляють у коней за серцевої недостатності, проте вона не є її причиною. Збільшення серця, особливо розширення лівого передсердя, є найбільш частою причиною фібриляції передсердь і серцевої недостатності. Набряк легень за лівосторонньої серцевої недостатності зустрічається рідко, за винятком захворювань міокарда з гострим перебігом [36].

У коней фібриляція передсердь і розвиток серцевої недостатності при захворюваннях серця, а також за дисбалансу електролітів може переходити у суправентрикулярну тахікардію [37].

Суправентрикулярна екстрасистолія може виявлятися у здорових коней, тоді як при захворюваннях міокарда та шлунково-кишкового тракту така аритмія реєструється часто. У коней за недостатності клапанів аорти суправентрикулярну екстрасистолію виявляли у 30 % тварин. Часта

суправентрикулярна екстрасистолія у коней може переходити у фібриляцію передсердь [38].

У здорових коней можуть реєструватися рідкі шлуночкові екстрасистоли (не більше 1 на год.), які не мають клінічного значення. Однак часті, парні екстрасистоли, які бувають тільки патологічними, можуть переходити у шлуночкову тахікардію, що є найбільш частою аритмією у коней, яка призводить до колапсу [39].

Шлуночкова екстрасистолія реєструється у коней при захворюваннях міокарда (міокардит, міокардіальний фіброз, розширення серця, судинні розлади), шлунково-кишкового тракту, дисбалансі електролітів (гіпокаліємія, гіпомагніємія). Часті шлуночкові екстрасистоли та шлуночкова пароксизмальна тахікардія часто у коней є причиною колапсу під час навантаження, тому вимагають ретельного дослідження з метою визначення подальшого використання тварини. Такі дослідження повинні включати встановлення частоти виникнення і тяжкості аритмії під час спокою і після тривалого фізичного навантаження [40]. Шлуночкова екстрасистолія, яка виникає тільки під час максимального навантаження, може бути пов'язана із гіпоксією внаслідок обструкції верхніх дихальних шляхів [41].

Шлуночкова тахікардія на відміну від шлуночкової екстрасистолії, безпосередньо впливає на серцевий викид і може переходити у більш тяжкі форми аритмій, які закінчуються загибеллю тварини [42].

Пароксизми шлуночкової тахікардії і різноманітні шлуночкові аритмії часто реєстрували у коней за недостатності клапанів аорти. Автори [43] стверджують, що шлуночкові екстрасистоли можуть виникати внаслідок зниженої міокардіальної перфузії у коней з важкою недостатністю аортального клапана та лівосторонній серцевій недостатності. У коней з важким ступенемнедостатності клапана аорти також виникає фібриляція передсердь, чому передує розширення лівого шлуночка і лівого передсердя. Часта шлуночкова тахікардія при застійній серцевій недостатності, спричиненій розширенням лівого шлуночка, має несприятливий прогноз [44].

Провівши аналіз літературних джерел, хочемо відмітити, що у коней аритмії частіше реєструються порівняно з іншими видами тварин, проте більшість із них за походженням є фізіологічними. За винятком фібриляції передсердь, патологічні аритмії часто виникають у коней при захворюваннях серця, шлунково-кишкових розладах і хворобах органів дихання.

Література

1. Никулин И.А. Єлектрокардиографические показатели лошадей русской рысистой породы / И.А. Никулин, Е.И. Есикова, Ю.М. Енина // Ветеринария. – 2007. – № 5. – С. 42–45.

2. Дорофеев В.Н. Технология тренинга и спытания молодняка верховых пород лошадей спортивного направления: автореф. дис…. д-ра с.-х. наук: 06.02.04 / В.Н. Дорофеев, ТСХА. М., 1995. – 30 с.

3. Сичкарь В.С. Телеметрическая электрокардиография у спортивных лошадей / В.С. Сичкарь, И.В. Калинин // Ветеринарный доктор. – 2007. – № 1. – С. 29.

4. Кульчитская Е.В. Некоторые вопросы адаптации спортивних лошадей к физическим загрузкам высокой интенсивности / Е.В. Кульчитская // Сб. науч. тр. Ленинградского ветисститута. – Ленинград, 1988. – № 97. – С. 71–74.

5. Вараксина Ж.В. Миокардиодистрофия физического перенапряжения у лошадей: автореф. дис…. канд. вет. наук: 16.00.01 "Диагностика болезней и терапия животных" / Ж.В. Вараксина. – Киров, 2002. – 20 с.

6. Зенкович Е.И. Адаптационные реакции лошадей верховых пород при различных системах тренинга: автореф. дис…. канд. биол. наук: 03.00.13 / Е.И. Зенкович. – Дивово, 1993. – 20 с.

7. Гони М. Єлементы физиологии при тренинге у собаки и лошади / М. Гони, О. Сулем // Ветеринария. – 2001. – № 5. – С. 4–11.

8. Григорьева Н.М. Перекисное окисление липидов и антиоксидантная система при некоронарогенных заболеваниях миокарда: автореф. дис…. канд. мед. наук / Н.М. Григорьева. – Москва, 1995. – 24 с.

9. Шестакова А.Н. Перекисное окисление липидов у спортивных лошадей / А.Н. Шестакова, С.Н Копылов // Сиб. вестник с.-х. науки. – 2008. – № 6. – С. 82–86.

10. Гутенев В.В. Электрокардиографическая оценка функции миокарда у лошадей в тренинге /В.В. Гутенев, И.Е. Иноземцева // Интенсификация селекциии технологии выращивания лошадей / Сб. науч. тр. ВНИИ коневодства. – ВНИИКД. – 1988. – С. 159–169.

11. Кузнецов В.Ф. Значение активации перекисного окисления липидов в клинике внутренних болезней // Методические рекомендации. – Киров, 1998. – 22 с.

12. Шестакова А.Н. Сердечная деятельность спортивных лошадей под влиянием тренинга: автореф. дис…. канд. биол. наук: специальность 03.00.13 "Физиология" / А.Н. Шестакова. – Киров, 2009. – 20 с.

13. Иноземцева И.Е. Особенности функционального состояния сердечно-сосудистой системы у лошадей в процессе тренинга по данным ЭКГ: автореф. дис…. канд. вет. наук. / И.Е. Иноземцева. – Москва, 1989. – 24 с.

14. Богданова А.Г. Применение антиоксидантов в терапии спортивних лошадей с сердечно-сосудистой и сердечно-легочной патологией / А.Г. Богданова, В.И. Мельниченко, А.В. Кочерги // Мат. XI Московского междунар. ветеринарного конгресса.

15. Pasławska U. Badanie EKG u koni sportowych / U. Pasławska // Magazyn weterynaryjny. – 2003. – Vol. 12. – № 83. – S. 19.

16. Deegen E. Badanie echokardiograficzne / E. Deegen, H. Gehlen, P. Stadler // Weterynaria w praktyce. – 2005. – № 5. – S. 55.

17. Petelicki J. Badanie układu krążenia koni sportowych / J. Petelicki, D. Mync // Magazyn weterynaryjny. – 1999. – Vol. 8, nr. 44. – S. 500–502.

18. Cardiology of the horse / Celia M. Marr, I. Mark Bowen. – 2 nd ed., 2010. – 294 p.

19. Large animal internal medicine : diseases of horses, cattle, sheep and goats / Bradford P. Smith. – 2 nd ed., 1996. – P. 101–117.

20. Reef V.B. Frequency of cardiac arrhythmias and their significance in normal horses / V.B. Reef // Proc. Am. Coll. Vet. Intern. Med. – 1989. – Vol. 7. – P. 506.

21. Pasławska U. Obraz krzywej elektrokardiograficznej u koni rasy konik polski / U. Pasławska, Z. Jaworski, M. Smolira [et al] // Medycyna weterynaryjna. – 2000. – Vol. 56 (11). – S. 730–733.

22. Болезни лошадей. Современные методы лечения / Пер. с англ. – М.: ООО «Аквариум-Принт», 2007. – С. 629–692.

23. Worth L.T. Pericarditis in horses: 18 cases (1986–1995) / L.T. Worth, V.B. Reef // J. Am. Vet. Med. Assoc. – 1998. – Vol. 212. – P. 248–253.

24. Frye M.A. Use of biphasic electrical conversion for treatment of idiopathic atrial fibrillation in two horses / M.A. Frye, C.G. Selders, R.M. Khursheed [et all.] // J. Am. Vet. Med. Assoc. – 2002. – Vol. 220. – P. 1039–1045.

25. Traub-Dargatz J.L. Ventricular tachycardia and myocardial dysfunction in a horse / J.L. Traub-Dargatz, J.W. Schlipf, J. Boon [et all.] // J. Am. Vet. Assoc. – 1994. – Vol. 205, № 11. – P. 1569–1573.

26. Bayly W.M. Cardiovascular effects of submaximal aerobic training on a treadmill in Standardbred horses, using a standardized exercise test / W.M. Bayly, A.A. Gabel, S.A. Barr // Am. J. Vet. Res. – 1983. – Vol. 44. – P. 544–553.

27. Martin B.B. Causes of poor performance of horses during training, racing, or showing: 348 cases (1992–1996) / B.B. Martin, V.B. Reef, E.J. Parente [et all.] // J. Am. Vet. Med. Assoc. – 2000. – Vol. 216 (4). – P. 554–558.

28. Ryan N. Survey of cardiac arrhythmias during submaximal and maximal exercise in Thoroughbred racehorses / N. Ryan, C.M. Marr, A.J. McGladdery // Equine Vet. J. – 2005. – Vol. 37 (3). – P. 265–268.

29. Pasławska U. EKG u koni – ciekawostka czy konieczność / U. Pasławska // Koń Polski. – 1999. – № 5. – S. 46.

30. Ohmura H. Determination of oral dosage and pharmacokinetic analysis of flecainide in horses / H. Ohmura, A. Higara, H. Aida [et all.] // J. Am. Med. Sci. – 2001. – Vol. 63. – P. 511–514.

31. Reef V.B. Implantation of a permanent transvenous pacing catheter in a horse with complete heart block and syncope / V.B. Reef, E.S. Clark, J.A. Oliver [et all.] // J. Am. Vet. Med. Assoc. – 1986. – Vol. 189 (4). – P. 449–452.

32. Reef V.B. Factors affecting prognosis and conversion in equine atrial fibrillation / V.B. Reef, C.W. Levitan, P.A. Spencer // J. Vet. Intern. Med. – 1988. – Vol. 2. – P. 1–6.

33. Muir W.W. Treatment of atrial fibrillation in horses by intravenous administration of quinidine / J. Am. Vet. Med. Assoc. – 1999. – Vol. 197. – P. 1607–1610.

34. Kiryu K. , Machida N, Kashida Y, et al. Pathologic and electrocardiographic findings in sudden cardiac death in racehorses / K. Kiryu, N. Machida, Y. Kashida [et all.] // J. Vet. Med. Sci. – 1999. – Vol. 61 (8). – P. 921–928.

35. Reef V.B. Treatment of atrial fibrillation in horses: new perspectives / V.B. Reef, J.M. Reimer, P.A. Spencer // J. Vet. Intern. Med. – 1995. – Vol. 9 (2). – P. 57–67.

36. Dixon P.M. Equine pulmonary disease: a case control study of 300 referred cases. Part 1. Examination techniques, diagnostic criteria and diagnoses / P.M. Dixon, D.I. Railton, B.C. McGorum // Equine Vet. J. – 1995. – Vol. 27. – P. 416–421.

37. Cornic J.L. Cardiac arrhythmias identified in horses with duodenitis / proximal jejunitis: six cases (1985–1988) / J.L. Cornic, T.L. Seahorn // J. Am. Vet. Med. Assoc. – 1990. – Vol. 197 (8). – P. 1054–1059.

38. Reimer J.M. Ventricular arrhythmias in horses: 21 cases (1984–1989) / J.M. Reimer, V.B. Reef // J. Am. Vet. Med. Assoc. – 1992. – Vol. 201. – P. 1237–1243.

39. Reimer J.M. Ventricular arrhythmias in horses: 21 cases (1984–1989) / J.M. Reimer, V.B. Reef, R.W. Sweeney // J. Am. Vet. Med. Assoc. – 1992. – Vol. 201 (8). – P. 1237–1243.

40. Ohmura H. Risk factors for atrial fibrillation during racing in slow-finishing horses / H. Ohmura, A. Hiraga, T. Takahashi [et all.] // J. Am. Vet. Med. Assoc. – 2003. – Vol. 223 (1). – P. 84–88.

41. Coudry V. Myocardial fibrosis in a horse with polymorphic ventricular tachycardia observed during general anesthesia / V. Coudry, D. Jean, C. Desbois [et all.] // Can. Vet. J. – 2007. – Vol. 48. – P. 623–626.

42. Ohmura H. Safe and effication dosage of flecainide acetate for treating equine atrial fibrillation / T. Nukada, Y. Mizuno [et all.] // J. Vet. Med. Sci. – 2000. – Vol. 62. – P. 711–715.

43. Bishop S.P. Functional and morphologic pathology of equine aortic insufficiency / S.P. Bishop, C. Cole, D.L. Smetzer // Path. Vet. – 1996. – Vol. 3. – P. 137–158.

44. Wijnberg I.D. Use of phenytoin to treat digitalis-induced cardiac arrhythmias in a miniature Shetland pony / I.D. Wijnberg, J.H. Kolk, E.G. Hiddink // Vet. Rec. – 1999. – Vol. 144. – P. 259–261.

Рецензент – д.вет.н., професор Завірюха В.І.