

УДК 619:616.07:619:616.1:636.7

**Максимович І.А.**, к.вет.н., доцент ©**Слівінська Л.Г.**, д.вет.н., професор*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*

### **ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАФІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СОБАК: БЛОКАДИ СЕРЦЯ**

*У статті наведені результати електрокардіографічного дослідження собак з метою виявлення аритмій, спричинених порушенням передсердно-шлуночкової провідності серця. Атріовентрикулярна блокада реєструється у собак при застосуванні бета-блокаторів, інтоксикації серцевими глікозидами, органічних захворювань серця, електролітному дисбалансі та як ускладнення інших захворювань (піометра, ниркова недостатність).*

**Ключові слова:** електрокардіографія, електрокардіограма, собаки, аритмії, атріовентрикулярна блокада.

**Вступ.** Впровадження у практику ветеринарної медицини сучасних методів діагностики, таких як ультразвукографія, рентгенодіагностика, дозволили частіше виявляти тварин із хворобами серця [1]. Серед спеціальних методів клінічного дослідження тварин важливе місце займає електрокардіографія. Остання не може замінити інших методів дослідження серця, проте є важливою частиною кардіологічного дослідження тварин. Хвороби серця та їх ускладнення, які часто реєструються в собак у формі серцевих аритмій, можна точно встановити і диференціювати тільки з допомогою електрокардіографії [2, 3].

Електрокардіографічне дослідження собак виконується рідше ніж є для цього показання. Це єдиний метод, який дозволяє встановити наявність аритмії та можливу її причину, охарактеризувати специфіку порушення серцевого ритму. Електрокардіографічне дослідження інколи дозволяє встановити причини синкопу (втрата свідомості) у собак. Останній не є нозологічною одиницею, а лише симптомом, який часто реєструється при різних патологічних станах, у тому числі при хворобах серця. Втрата свідомості, яка пов'язана із хворобами серця може виникати в результаті його органічних захворювань (стеноз та недостатність аортальних клапанів, гіпертрофічна кардіоміопатія) а також аритмій, які супроводжуються зменшенням систолічного об'єму крові із порушенням перфузії мозку [4, 5].

Необхідно пам'ятати, що собаки з порушенням функції провідності серця, яка проявляється у формі атріовентрикулярної блокади, повинні знаходитися під контролем лікаря ветеринарної медицини навіть тоді, коли така аритмія не вимагає лікування, оскільки може переходити у більш складні її форми [6].

**Метою** нашої роботи було проведення електрокардіографічного дослідження собак для виявлення аритмій, викликаних порушенням функції провідності серця (блокад серця).

**Матеріали та методи досліджень.** Матеріалом для досліджень були 30 собак, пацієнтів клініки внутрішніх хвороб тварин ЛНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького. Собаки поступали з різною внутрішньою патологією.

Для досліджень використовували 3-х канальний електрокардіограф "Кардіостиль ветеринарний". Електрокардіографічне дослідження виконувалося на собаках у лежачому правому бічному, інколи стоячому або сидячому положеннях тварини.

Запис електрокардіограми (ЕКГ) проводили в шести відведеннях: трьох стандартних (I, II, III) і трьох однополюсних посиленних (aVR, aVL, aVF) від кінцівок при швидкості руху стрічки 50 мм/с, чутливості апарату 1 мВ (10 мм). Тривалість запису ЕКГ складала щонайменше 2 хвилини.

Аналіз ЕКГ проводили у II стандартному відведенні, який включав: домінуючий ритм, частоту серцевих скорочень, час і амплітуду зубців P, Q, R, S, T; час тривання комплексу QRS, інтервалів PQ/PR, QT, сегменту ST. Особливу увагу звертали на інтервал PQ, який вимірювали від початку зубця P до початку зубця Q. Якщо зубець Q не реєструвався на ЕКГ, тоді вимірювання проводили від початку зубця P до початку зубця R (інтервал PR).

**Результати досліджень.** За клінічного дослідження собак виявляли симптоми основного захворювання. З анамнезу було відомо, що у собак відмічалися симптоми серцевої недостатності (слабкість, кашель, задишка, ціаноз, інколи втрата свідомості). При дослідженні серцево-судинної системи встановлювали зменшення швидкості наповнення капілярів. Характерним для аортального стенозу був голосний систолічний шум зліва грудної клітки над основою серця, симптоми лівосторонньої серцевої недостатності, повільний пульс. Інколи у собак реєстрували приступи Адамса-Стокса, які характеризувалися епілептичними нападами (різке падіння, короткочасна втрата свідомості, судоми).

Сповільнення, порушення або повне припинення проведення імпульсу збудження від передсердь до шлуночків називається блокадою серця (передсердно-шлуночкова, атріовентрикулярна блокада).

Атріовентрикулярну провідність аналізують за тривалістю інтервалу PQ. Інтервал PQ на ЕКГ характеризує час проведення імпульсу від передсердь через передсердно-шлуночковий вузол, пучок Гіса і його ніжки до м'язових волокон шлуночків.

У нормі тривалість інтервалу PQ повинна становити не менше 0,06 с і не більше 0,13 с. Тривалість інтервалу PQ може змінюватися, що залежить від частоти скорочень серця а також віку тварини. У випадку тахікардії та у молодих собак інтервал PQ є коротший, і навпаки, за сповільненої роботи серця і у старих тварин – інтервал PQ видовжується.

Порушення проведення імпульсу збудження з передсердь до шлуночків може бути постійним або періодичним, тобто блокада може бути стійкою або не стійкою.

Розрізняють три ступеня порушення атріовентрикулярної провідності. Однак, на відміну від гуманної медицини, де ступінь блокади свідчить про важкість перебігу, у ветеринарній медицині це не завжди є так. Періодичне порушення передсердно-шлуночкової провідності інколи може мати більш важчі наслідки ніж стійка блокада.

Атріовентрикулярна блокада I ступеня ( $I^\circ$ ) виникає внаслідок сповільнення передсердно-шлуночкової провідності та характеризується видовженням інтервалу PQ (PR) на ЕКГ в усіх серцевих відведеннях більше 0,13 с. Для цієї блокади характерним є збереження передсердно-шлуночкової провідності 1 : 1 (після кожного зубця P реєструється комплекс QRS; рис. 1).



**Рисунок 1.** Атріовентрикулярна блокада I ступеня.

Тривалість інтервалу PQ – 0,16 с (50 мм/с; 10 мм/мВ).

Ротвейлер, кобель, 9 років (інтоксикація дігоксином).

Найчастіше після видовженого інтервалу PQ реєструється незмінений комплекс QRS. Порушення провідності в такому випадку знаходиться на шляху передсердя – передсердно-шлуночковий вузол. Рідше у собак реєструється деформація комплексу QRS після видовженого інтервалу PQ. В такому випадку можна припустити наявність ушкодження пучка Гіса або його ніжок [6].

Така блокада може реєструватися у здорових собак і бути результатом підвищеного тонусу блукаючого нерва, зокрема, у брахіцефалічних порід та у працюючих собак. В інших випадках причинами атріовентрикулярної блокади I° можуть бути застосування лікарських препаратів (бета-блокатори), інтоксикація серцевими глікозидами, гіпер- і гіпокаліємія, міокардит, органічні хвороби серця (дилатаційна кардіоміопатія, недостатність атріовентрикулярних клапанів). Причиною блокади можуть також бути дегенеративні зміни у провідній системі серця у старих собак (ідіопатичний фіброз провідної системи) [7–9].

У собак за атріовентрикулярної блокади I° перебіг аритмії був безсимптомний. Проте, таких тварин необхідно періодично досліджувати, оскільки залежно від причини, дане порушення може поглиблюватися із переходом в атріовентрикулярну блокаду II° і III°.

Атріовентрикулярна блокада II ступеня (II°) характеризується періодичним припиненням проведення імпульсу збудження в передсердно-шлуночковому вузлі, інколи в пучку Гіса. Не усі імпульси збудження з синусового вузла доходять до шлуночків.

Атріовентрикулярна блокада II° може реєструватися у собак брахіцефалічних порід внаслідок підвищеного тонусу блукаючого нерву. Блокаду можуть викликати бета-блокатори, серцеві глікозиди, ксилазин. Такий тип блокади переважно є пов'язаний зі змінами в самому передсердно-шлуночковому вузлі: у старих собак блокада спричиняється ідіопатичним фіброзом, спадковим стенозом пучка Гіса у мопсів [6, 8, 9]. Виникає така блокада за органічних хвороб серця та порушення обміну електролітів. Розрізняють два типи передсердно-шлуночкової блокади II°.

Атріовентрикулярна блокада II ступеня типу Венкебаха (тип Мобітца I) характеризується поступовим видовженням інтервалу PQ аж до повного припинення провідності від передсердь до шлуночків (відсутність комплексу QRS після зубця P; рис. 2). Після одноразового випадіння комплексу QRS інтервал PQ наступного серцевого циклу є правильним, а наступні – видовжуються аж до моменту, коли збудження від передсердь не дійде до шлуночків. Частота скорочень шлуночків менша частоти скорочень передсердь. Комплекс QRS не змінений, якщо не має блокади ніжок пучка Гіса.

Атріовентрикулярна блокада II° (тип Мобітца I) не спричиняла клінічних симптомів у собак.

Атріовентрикулярна блокада II ступеня (тип Мобітца II) характеризується наявністю на ЕКГ інтервалу PQ сталої величини та періодичним випадінням комплексу QRS після зубця P (рис. 3). Інтервал PQ може бути нормальної тривалості або стабільно видовжений. Частота скорочень шлуночків менша частоти скорочень передсердь. Відношення кількості зубців P до кількості комплексів QRS може бути різним. Ця блокада є результатом порушення провідності в пучку Гіса. Комплекс QRS не змінений, якщо не має блокади ніжок пучка Гіса, в іншому випадку – розширений, деформований.

Атріовентрикулярна блокада II ° (тип Мобітца II) може переходити у повну блокаду, особливо за наявності органічних хвороб серця.



**Рисунок 2.** Атріовентрикулярна блокада II ступеня (тип Мобітца I).

Поступове видовження інтервалу PQ з випадінням комплексу QRS (50 мм/с; 10 мм/мВ).

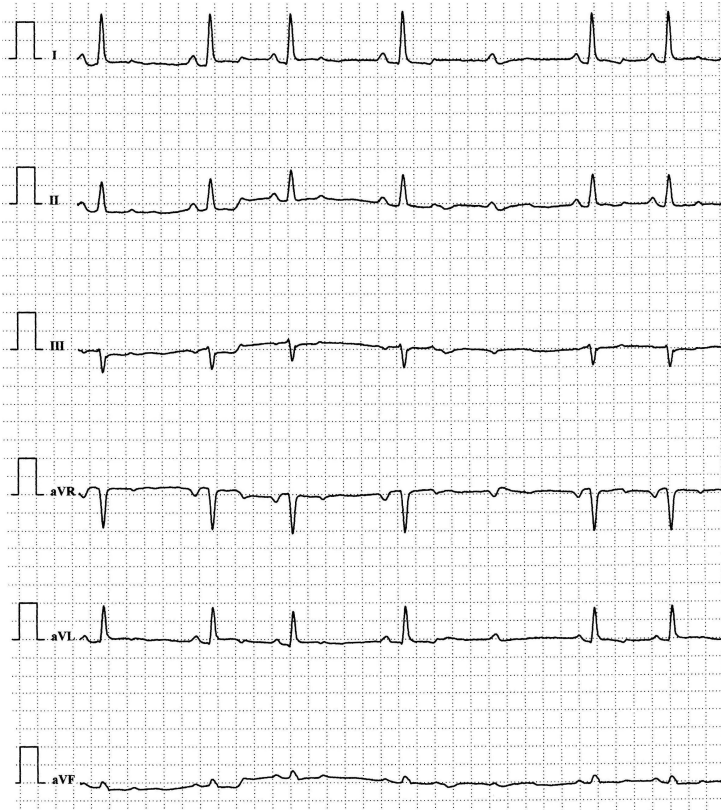
Чорний тер'єр, сука, 8,5 років (піометра).

Клінічні симптоми атріовентрикулярної блокади II° (тип Мобітца II) були відсутніми за провідності 4 : 3 (відношення кількості зубців P до кількості комплексів QRS). При відношенні 3 : 2 клінічними симптомами були швидка втомлюваність, задишка, інколи втрата свідомості.

Атріовентрикулярна блокада II° при відношенні провідності 2 : 1 супроводжувалася втратою свідомості. Така блокада теж перебігала по типу передсердно-шлуночкової блокади типу Мобітца і характеризувалася тим, що після кожного проведеного імпульсу збудження з передсердь до шлуночків реєструється випадіння двох шлуночкових комплексів, а провідність може становити 3 : 1, 4 : 1 і більше, що є ознакою переходу у повну блокаду (атріовентрикулярна блокада III ступеня). Така блокада реєструвалася у собак при піометрі, нирковій недостатності, органічних захворюваннях серця та часто була причиною загибелі тварин.

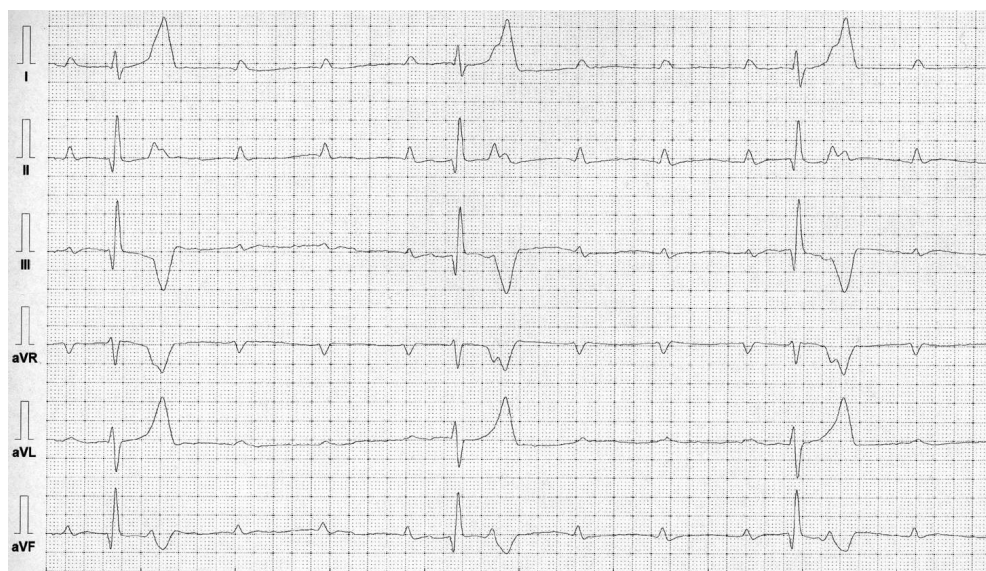
Атріовентрикулярна блокада III ступеня (повна блокада; III°) є результатом повного припинення проведення імпульсів від передсердь до шлуночків. Передсердя і шлуночки збуджуються і скорочуються незалежно

один від одного під контролем різних водіїв ритму. Збудження передсердь відбувається переважно із синусового вузла, тоді як шлуночків – із пучка Гіса або його ніжок.



**Рисунок 3.** Атріовентрикулярна блокада II ступеня (тип Мобітца II). Інтервал PQ сталої величини (0,11 с) із періодичним випадінням комплексу QRS і зубця Т. ЧСС 96 уд/хв (50 мм/с; 10 мм/мВ). Французький бульдог, сука, 4 роки (вологі хрипи, кашель, при аускультатії серця – аритмія).

Атріовентрикулярна блокада III<sup>o</sup> характеризується тим, що частота збудження передсердь (зубці Р) більша частоти збудження шлуночків (комплекси QRS). Зубець Р не зв'язаний із комплексом QRS (рис. 4). Залежно від місця блокади, будуть реєструватися незмінні комплекси QRS (водій ритму знаходиться в ділянці пучка Гіса) або змінні (водій ритму знаходиться нижче пучка Гіса) [6, 10].



**Рисунок 4.** Атріовентрикулярна блокада III ступеня.

Зубець Р не зв'язаний із деформованим комплексом QRS. Випадіння двох шлуночкових комплексів (QRS). Інтервали PQ видовжені – 0,2 с, зубці Т глибокі (50 мм/с; 10 мм/мВ).  
Метис, кобель, 8 місяців (міокардит).

Причинами блокади можуть бути вроджені та набуті пороки серця, інтоксикація серцевими глікозидами, гіпертрофічна кардіоміопатія, інфаркт міокарда, гіперкальціємія. Блокада може бути спричинена ідіопатичним фіброзом, спадковим стенозом пучка Гіса у мопсів і доbermanів [4, 6, 8, 9].

У випадку атріовентрикулярної блокади III<sup>o</sup>, коли в шлуночках з'являється стабільний водій ритму, у собак клінічні симптоми супроводжувалися лише незначною втомою тварини при фізичному навантаженні. В інших випадках проявлялися симптоми серцевої недостатності з приступами Адамса-Стокса. Такі тварини часто гинули.

**Висновки.** 1. Важливою складовою частиною кардіологічного дослідження собак є електрокардіографія.

2. Атріовентрикулярна блокада реєструється у собак при застосуванні бета-блокаторів, інтоксикації дігоксином, органічних захворюваннях серця (вроджених і набутих), електролітному дисбалансі та у старих собак. Блокада може виникати як ускладнення інших захворювань (піометра, ниркова недостатність).

3. Необхідний постійний моніторинг стану здоров'я собак із порушенням атріовентрикулярної провідності лікарем ветеринарної медицини.

#### Література

1. Paślowska U. Przydatność wybranych metod diagnostycznych w kardiologii / U. Paślowska // Magazyn wetwrynaryjny. – 2000. – № 3. – S. 20–22.

2. Ниманд Ханс Г., Сутер Петер Ф. Болезни собак. Практическое руководство для ветеринарных врачей (организация ветеринарной клиники, обследование, диагностика заболеваний, лечение) 8 изд. / Перев. с нем. – М.: “Аквариум”, 1998. – С. 414–449.
3. Йин С. Полный справочник по ветеринарной медицине мелких домашних животных / Пер. с англ. – М.: ООО “Аквариум-Принт”, 2008. – С. 98–193.
4. Skrodzki M. Odmlenia u psów – objaw, a nie choroba / M. Skrodzki, E. Trautvetter // Veterinary Focus. – 2008. – Vol. 18. – № 3. – S. 36–46.
5. Johnson M. Elektrokardiografia u psów / M. Johnson // Veterinary Focus. – 2008. – Vol. 18. – № 3. – S. 47–48.
6. Noszczyk-Nowak A. Co widać w EKG? – Cz. IV. Odstęp PQ, czyli przewodzenie przez przedsionki do komór / A. Noszczyk-Nowak // Weterynaria w praktyce. – 2010. – Vol. 7. – № 3. – S. 42–44.
7. Paśławska U., Kurski B. Praktyczna elektrokardiografia małych zwierząt (Atlas). – Warszawa, 2008. – 123 s.
8. Илларионова В.К., Ипполитова Т.В., Денисенко В.Н. Основы электрокардиографии собак. – М.: Колос С, 2005. – 48 с.
9. Бондаренко С.В., Малкова Н.В. Электрокардиография собак. Методическое пособие, “АКВАРИУМ ЛТД”, 2000. – 96 с.
10. Noszczyk-Nowak A. Złożone komorowe zaburzenia rytmu w przebiegu ropomacicza / A. Noszczyk-Nowak, U. Paśławska, W. Hildebrand // Magazyn weterynaryjny. – 2006. – № 11. – S. 49–50.

### Summary

**I. Maksymovych, L. Slivinska**

#### **ELECTROCARDIOGRAPHIC INVESTIGATION OF DOGS: HEART BLOCK**

*Electrocardiography is an important part of cardiological research dogs. Atrioventricular (A/V) block is rejested in dogs when using beta-blockers, digitalistic intoxication, organic heart disease (congenital and acquired), electrolyte imbalance and in old dogs. A/V block can occur as a complication of other diseases (pyometra, renal failure).*

*It requires continuous monitoring of the health of dogs with impaired atrioventricular conduction by doctor of veterinary medicine.*

Рецензент – д.вет.н., професор Хомин Н.М.