

Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.
Серія: Ветеринарні науки
Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.
Series: Veterinary sciences

ISSN 2518–7554 print
ISSN 2518–1327 online

doi: 10.32718/nvlvet9633
http://nvlvet.com.ua

UDC 619:616.33-002:636.1

Pathomorphological study on gastric ulceration in horses

O. Stefanyk, L. Slivinska

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Ukraine

Article info

Received 12.11.2019
Received in revised form
16.12.2019
Accepted 17.12.2019

Stepan Gzhytskyi National
University of Veterinary Medicine
and Biotechnologies Lviv,
Pekarska Str., 50, Lviv,
79010, Ukraine.
Tel.: +38-063-649-99-20
E-mail: ostapstefanyk@gmail.com

Stefanyk, O., & Slivinska, L. (2019). Pathomorphological study on gastric ulceration in horses. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences, 21(96), 192–197. doi: 10.32718/nvlvet9633

Equine gastric ulcer syndrome (EGUS) is characterized by ulceration in the terminal esophagus, proximal (squamous) stomach, distal (glandular) stomach, and proximal duodenum. It is a common disease in all breeds and ages of horses and foals. Risk factors for EGUS include stress, transport high-energy feed confinement in stalls, intermittent feed, and intense exercise and racing. Horses are very sensitive to any environmental change, which is cause of high prevalence of gastric ulcers especially in racing horses. Taking into consideration of high prevalence of EGUS, our research work was based on pathomorphological and gross evaluation of gastric mucosa in different breeds of horses. Assessment of the severity of lesions is most commonly achieved by assigning a grade that describes the mucosal appearance at different anatomic sites. A variety of different systems have been published for the horses. 10 stomachs were removed from a mixed population post mortem. In our study pathological classification of lesion type was evaluated by two different scoring system, with scales ranging from 0–4. Samples from areas with lesion were taken for histopathology evaluation. EGUS was confirmed on stomachs of six horses. Lesions with different score mostly localized on squamous region near margo plicatus. Changes on squamous mucosa was confirmed on stomach of four horses as well as glandular region two horses. According to score systems mentioned in publication changes on gastric mucosa was measured up 1, 2, 3 score and were characterized as hyperkeratosis, erosions and deeper lesion involving the mucosa, extending to the submucosa layer and hyperemia of glandular mucosa. The results of pathomorphological examination of the condition of the wall of the gastric mucosa and histological changes, the effectiveness of the submitted classification systems was established.

Key words: Egus, stomach, ulcer, squamous mucosa, glandular mucosa, hyperkeratosis, erosion.

Патоморфологічна оцінка стінки шлунка за синдрому виразки у коней

О.В. Стефанік, Л.Г. Слівінська

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна

Синдром виразки шлунка коней “Equine gastric ulcer syndrome” входить у групу захворювань, які включають: ерозії та виразки слизових оболонок шлунка та проксимального відділу дванадцятипалої кишки. Основною причиною синдрому в усіх коней є порушення балансу бар’єрної функції шлунка та факторів її агресії. Порушення балансу виникає при не правильній годівлі, стресах, довготривалому задаванню нестероїдних протизапальних препаратів (НПЗП), транспортуванні коней. Вони є дуже чутливими до таких змін, тому наявність виразок є поширеною проблемою особливо у верхових порід коней. Беручи до уваги поширеність даної патології, нами було проведено патоморфологічну оцінку стану слизових оболонок стінки шлунка завдяки методиці із використанням різних ступеневих систем класифікації. У статті подано макроскопічну та мікроскопічну оцінку стану слизових оболонок стінки шлунка десяти коней після забою. Для патоморфологічного дослідження відбір зразків проводився з місць ураження стінок, що фіксувались в 10% розчині формаліну. За результатами проведених досліджень синдром виразки шлунка був встановлений у шести коней. Зміни різного ступеня та характеру локалізувались на незалозистій слизовій оболонці, поряд з межею margo plicatus. У двох коней було виявлено зміни на слизовій оболонці залозистого відділу шлунка. Згідно поданих систем класифікації на

стінках незалозистого відділу шлунка нами виявлені зміни 1, 2, 3 ступенів, що характеризувались гіперкератозом, ерозіями та проникаючими виразками із пошкодженням м'язового шару. Зміни 1 та 2 ступенів – гіперемія слизової оболонки виявлена на стінках фундального відділу шлунка. За результатами проведення патоморфологічного дослідження стану стінки слизової оболонки шлунка та гістологічних змін встановлено ефективність поданих систем класифікації.

Ключові слова: *Egus, Eggd, Eggsd, шлунок, виразка, незалозистий відділ, фундальний відділ, гіперкератоз, дифузні ерозії, гіперемія.*

Вступ

Синдром виразки шлунка *Equine Gastric Ulcer Syndrome* “Egus” є поширеним захворюванням особливо в коней з активним тренінгом та може виникати як і в лошат так і в дорослих коней.

Останнім часом спостерігається позитивна динаміка серед поширеності виразок слизових оболонок шлунка у верхових порід коней. Наукові дані вказують на поширеність даної патології коней в період посиленого тренінгу і сезону змагань $\geq 80\%$ (Johnson et al., 1994). Виразки зазвичай локалізуються на незалозистій слизовій та в ділянці *margo plicatus*. Також вони часто уражають залозисту слизову та пілоричний відділ шлунка. За результатами досліджень (Ward et al., 2015), на англійській чистокровній породі коней у Великій Британії поширеність виразок у ділянці залозистої слизової оболонки встановлено (8%–63%), на фундальній та пілоричній ділянці (40%–90%) (Buchanan & Andrews, 2003; Camacho-Luna et al., 2017). Основною причиною синдрому в усіх коней є порушення балансу бар'єрної функції шлунка та факторів її агресії. З перших факторів захисту виділяють бікарбонат, слиз та простагландин E2, котрий забезпечує секрецію слизисто-бікарбонатного шару, зменшення його синтезу супроводжується пригніченням факторів захисту шлунка. До агресивного середовища відносять хлоридну кислоту (HCL), жовчні кислоти та пепсин, що синтезуються залозами шлунка. Порушення балансу виникає при не правильній годівлі, стресах, довготривалих заваннях НПЗП, транспортуванні, що надалі у процесі патогенезу виразки викликає зміни слизових оболонок шлунка під впливом агресивного середовища шлунка (Bell et al., 2007).

Анатомічно, незалозиста слизова оболонка не має бар'єрної функції на відміну від залозистої, постійне подразнення її стінки викликає десквамацію поверхневого епітелію, що призводить до виникнення ерозій та виразки. Ступінь ураження стінки залежить від тривалості її подразнення хлоридною кислотою (Bell et al., 2007).

У зв'язку з різними факторами виникнення, перебігу і типу ураження прийнято використовувати загальний термін синдром виразки шлунка *Equine gastric ulcer syndrome* “EGUS” для опису цієї хвороби. В залежності від місця локалізації класифікують синдром виразки незалозистої *Equine gastric squamous disease* “EGSD” і залозистої слизової оболонок *Equine gastric glandular disease* “EGGD”.

Клінічні ознаки захворювання не є специфічними і можуть проявлятися порушенням апетиту, втратою ваги, зниженням працездатності, слабкими ознаками колік. Ретроспективні дослідження також вказують на

відсутність змін морфологічних та біохімічних показників крові за виразки шлунка, тому основним методом діагностики є гастродуоденоскопія (Sykes et al., 2015). Для оцінки ступеня ураження слизових оболонок існують різні системи класифікації, що ґрунтуються на визначенні локалізації, кількості та глибини проникнення (MacAllister et al., 1997; Andrews et al., 1999; Martineau et al., 2009; Sykes et al., 2015; Stefanyk & Slivinska, 2018). Такі методики є ефективними для моніторингу перебігу хвороби та його лікувального ефекту. Проте аналіз літературних джерел вказує на обмеження ендоскопічних даних та кореляції їх з гістологічною картиною виразки шлунка. Такі порівняльні дані є більш інформативними для підтвердження діагнозу EGUS при різному патогенезі та перебігу виразки.

На сьогодні є наукові праці (Murray et al., 2001; Andrews et al., 2002) де наявні гістологічні дані зразків відібраних з місць ульceraції, що були викликані експериментальним шляхом в чистокровних порід коней. Водночас відсутні дослідження зокрема (патоморфологічна діагностика) за EGUS у різних порід коней. А більш детальне варіативне дослідження слизової оболонки шлунку при різних ступенях ульceraції, дасть змогу краще зрозуміти патогенез хвороби та покращити профілактичні та лікувальні заходи в подальшому (Martineau et al., 2009).

Аналізуючи літературні джерела хочемо зазначити, що EGUS є недостатньо вивчений в Україні і потребує подальшого дослідження щодо вдосконалення методів діагностики з метою ефективного лікування та профілактики.

Метою роботи було проведення патоморфологічного дослідження стану стінки шлунку у коней і на основі гістологічних змін встановити ефективність та практичність поданих систем класифікації.

Матеріал і методи досліджень

Шлунки чотирьох коней були відібрані в прозекторії кафедри нормальної та патологічної морфології і судової ветеринарії Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, а також шести коней – на забійному пункті м. Великі Мости в продовж 2019 року. Коні, які піддавались забою були різної породи, віку та статі (табл. 1).

Дослідження проводились на кафедрі нормальної та патологічної морфології і судової ветеринарії Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Проби відбирали безпосередньо після загибелі тварин.

Таблиця 1
Порода, вік та стать коней

Порода	Вік	Стать
Гуцульська	7	Кобила
Торійська	13	Кобила
Англійська Чистокровна	8	Мерин
Гуцульська	14	Кобила
Українська верхова	8	Кобила
Торійська	6	Мерин
Поні	19	Кобила
Поні	22	Кобила
Українська верхова	7	Мерин
Українська верхова	13	Кобила

Поетапна підготовка шлунка проводилась зі сторони стравоходу перед краніальним сфінктером та входу в пілоричний відділ шлунка з частиною проксимальної дванадцятипалої кишки. Шлунок відкривали повздовжнім розрізом від стравоходу по великій кривизні шлунка. Зразки з місць ульцерації розміром 2x2 см. відбирались скальпелем захоплюючи серозний шар та поверхневий епітелій стінки шлунка, що фіксувались в 10% розчині формаліну. Гістозрізи виготовляли товщиною 4–5 мкм із парафінових блоків, отримували на мікромомі MC-2 та фарбували гематоксиліном еозином за методом МакМануса та Сідмена, метиловим зеленим та піроніном G за Браше, суданом-III. Отримані препарати проглядали з використанням світлового мікроскопа Leica Dm-2500 (Switzerland). Фотофіксацію зображення здійснювали з використанням цифрової камери Leica DFC450C та програмного забезпечення Leica Application Suite Version 4.4.

Класифікація.

Для оцінки виявлених змін на слизових оболонках використовували дві ступеневі системи класифікації для макроскопічної (табл. 2). (Macallister et al., 1997) та гістологічної оцінки відібраних зразків (табл. 3). “Histopathology (HSS) scoring system” (Andrews et al., 2002).

Таблиця 2

Ступенева система класифікації виразок незалозистої слизової оболонки шлунка
Grading system for equine squamous gastric disease

Ступінь 0	Епітелій незмінений, слизова без гіперемії, без гіперкератозу
Ступінь 1	Епітелій незмінений, наявні ділянки гіперемії або гіперкератозу
Ступінь 2	Наявні дрібні маленькі або мультифокальні ураження
Ступінь 3	Наявні великі, поодинокі чи мультифокальні ураження або великі ділянки поверхневих уражень
Ступінь 4	Наявні великі глибокі виразки

В залежності від місця локалізації уражень, класифікували згідно анатомічних ділянок на кардіальну, фундальну, пілоричну частини шлунка. Для більш детального опису анатомічних ділянок шлунка засто-

совували терміни: велика, мала кривизна шлунка, *margo plicatus*. За типом ураження виразки класифікували на фокальні, мультифокальні та дифузні.

Таблиця 3

Ступенева система оцінки гісто-патологічних зразків
Histopathology (HSS) scoring system

Ступінь 0	Епітелій не ушкоджений (можуть бути присутні незначні нашарування, слабкі ознаки гіперкератозу)
Ступінь 1	Поверхнєві ураження слизової оболонки (ерозії)
Ступінь 2	Глибші ураження підслизового та слизового шарів
Ступінь 3	Глибокі виразки з ураженнями підслизового та слизового шарів з проникненням у власне м'язовий шар

Результати та їх обговорення

Класифікація уражень в ділянці незалозистої слизової оболонки.

У ході патоморфологічного дослідження стінки шлунка коней виявлено ділянки гіперкератозу слизової оболонки у п'яти особин. Макроскопічно характерним було незначне сухувате нашарування з жовтуватим відтінком на стінках незалозистої слизової оболонки шлунка в ділянці великої кривизни поряд з межею *margo plicatus* (рис. 1а). Гістологічно ідентифікували значне нашарування, еозинофільного зроговілого епітелію на слизовій оболонці, що зумовило значне його потовщення і вказувало на розвиток гіперкератозу (рис. 1в). Відомо, що гіперкератоз є захисною реакцією яка очевидно була викликана тривалою дією екзогенних чинників та гіповітамінозом А. Капілярна активність та збільшення кількості лімфоцитів в межах власної пластинки *lamina propria* також були присутні у більшості випадків.

Дифузні ерозії виявлені на двох відібраних шлунках локалізувались в межах *margo plicatus* та малої кривизни шлунка, з властивими дрібними та мультифокальними ураженнями. Гістологічно виявляли кратероподібні виїмки у стінках слизової оболонки (рис. 2 б). Значне пошкодження епітеліального шару слизової оболонки та підслизового шару, без проникнення у власне м'язовий шар, що супроводжувалось капілярною реакцією та дистрофічно-некротичними змінами епітеліальних клітин незалозистої слизової оболонки, помірною інфільтрацією клітинними елементами: лімфоцитами та нейтрофілами у власній пластинці *lamina propria*.

Макроскопічно типові локальні виразки виявлені у двох шлунках. Вони характеризувались глибоким пошкодженням слизової оболонки (рис. 3 а, б), завширшки від 3 до 4,5 см, що локалізувались у ділянках кардіального сфінктера та великої кривизни шлунка. За гістологічного дослідження в стінці шлунка хворих коней виявили ділянки значного руйнування слизового та підслизового шарів, з подальшим проникненням у власне м'язовий шар. Це супровод-

жується відшаруванням епітелію слизової оболонки, реакцією в підслизовій основі стінки шлунка, яка супроводжується проліферацією макрофагів, гістіо-

цитів та виходом плазми у міжклітинний простір (рис. 3 в).

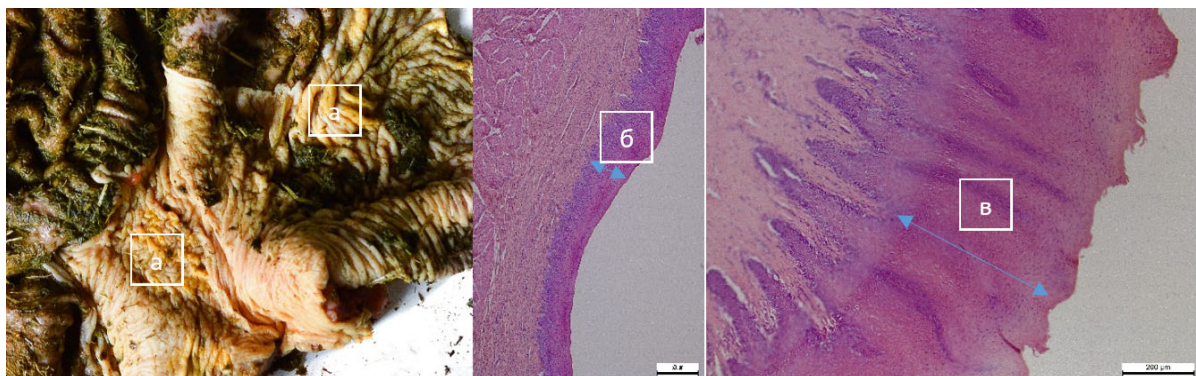


Рис. 1. (а) Гіперкератоз в ділянках великої кривизни шлунка та поряд з меєю *margo plicatus*. (б) багатoshаровий зроговілий епітелій в нормі. Bar = 50 μ m. (в) Нашарування зроговілого епітелію – ознаки гіперкератозу. Bar = 200 μ m

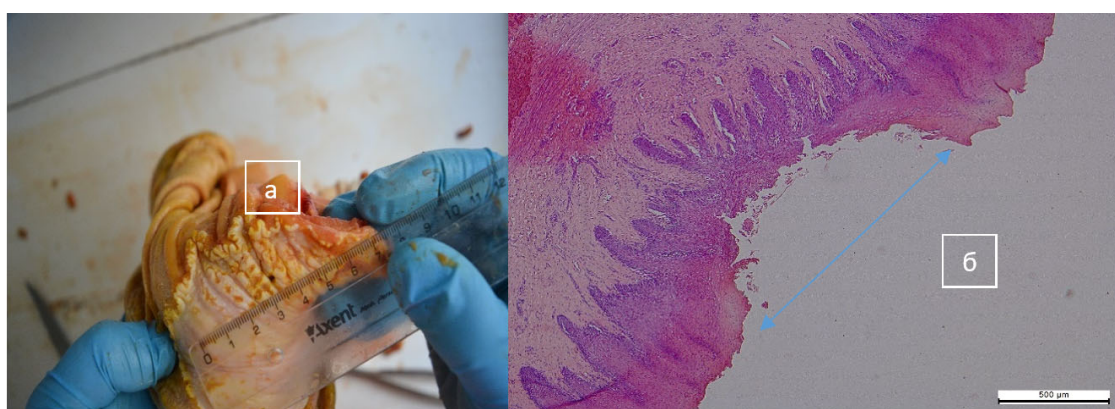


Рис 2. (а) Дрібні, мультифокальні ураження ерозивного характеру поряд з меєю *margo plicatus* (б) Гістологічна картина з місця ерозії, характеризується ураженням слизового шару без проникнення в глибші шари, Bar = 500 μ m

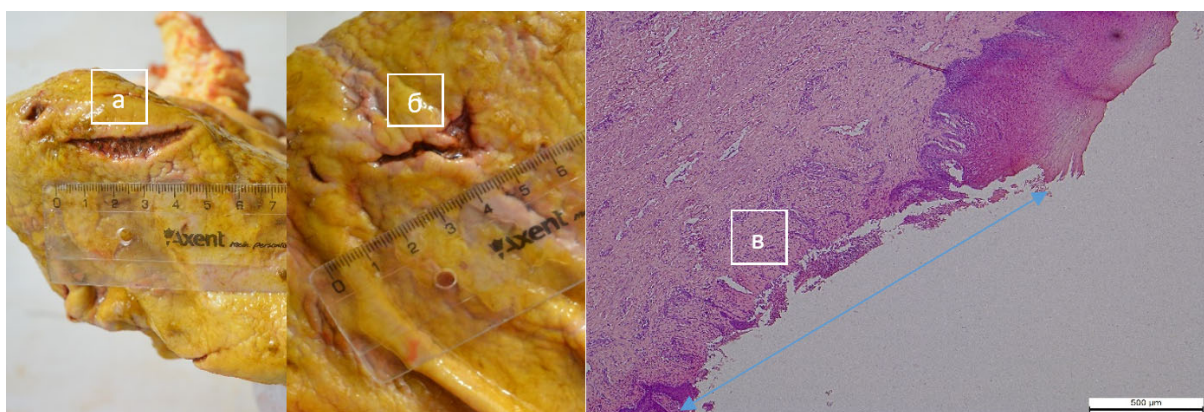


Рис 3. (а, б) Глибокі, проникні виразки, в ділянках кардіальної частини та великої кривизни на незалозистій слизовій оболонці, 4.5 см завширшки (в) Гістологічна картина з місця ультерації, з ураженням слизового та підслизового шарів, та проникненням в м'язовий шар, Bar = 500 μ m

Класифікація уражень в ділянці залозистої слизової оболонки.

Під час гістологічного дослідження ознаки гіперемії (рис. 4 а). були виявлені в шлунках двох коней на фундальній ділянці у вигляді почервоніння дифуз-

ного стінки шлунка. Гістологічна картина вказує на реакцію мікроциркуляторного русла, що в окремих випадках супроводжується десквамацією апікального шару слизової оболонки стінки шлунка (рис. 4 в) та виходом плазми в міжклітинний простір (рис. 4 г).

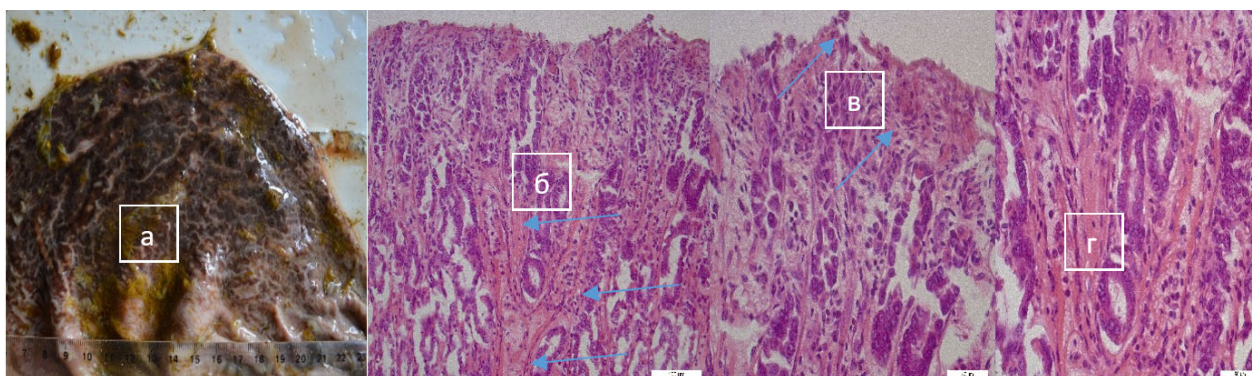


Рис 4. (а) Гіперемія стінок залозистої слизової оболонки шлунка. (б) Гістологічна картина фундальної ділянки шлунка з реакцією мікроциркуляторного русла, капілярів та десквамацією стінки слизового шару Bar = 100 μm. (в) Bar = 50 μm. (г) Вихід плазми крові в міжклітинний простір, набряк тканин Bar = 50 μm

Патологічні ділянки на слизових оболонках шлунка були виявлені у шести коней, у чотирьох відсутні. Нами встановлено що ураження незалозистої слизової оболонки є більш поширеними ніж залозистого відділу шлунка, зокрема у п'яти коней патологічні

ділянки були виявлені на межі *margo plicatus*. Зміни на стінках залозистої слизової оболонки виявлено у фундальному відділі шлунка двох коней. Ураження які локалізувались на слизових оболонках обох відділів шлунка виявлено в одного коня (табл. 4).

Таблиця 4

Виявлені зміни в ділянках залозистої та незалозистої слизових оболонок шлунка
Findings in the squamous and glandular regions of the equine stomach

Локалізація	Макроскопічна оцінка	Гістологічна картина	Кількість коней з ураженнями
Кардіальний відділ	Гіперкератоз	Нашарування зроговілого епітелію	3
	Локальні ураження	Виразки/ерозії	2
Фундальний відділ	Дифузні ураження	Гіперемія	2
		Збільшення капілярної активності	2

Гіперкератоз, що відповідає 1 ступеню згідно з наведеною у роботі системи класифікації (табл. 2) локалізувався на стінках шлунка трьох коней в межах *margo plicatus* незалозистої слизової оболонки. Ерозії та виразки, що відповідають більш вираженим змінам 2–3 ступеня локалізувались на стінках незалозистої слизової оболонки двох коней. Місця ураження на фундальному відділі шлунка характеризувались у

виділі гіперемії у двох коней. Аналізуючи відібрані зразки на незалозистій слизовій оболонці шлунка класифікували зміни 2 та 3 ступенів з пошкодженнями м'язового, слизового та підслизового шарів (табл. 5). Ознаки нашарування зроговілого епітелію були гістологічно підтверджені на стінках шлунків трьох коней

Таблиця 5

Дані ступеневих систем класифікації

Кількість коней	Незалозистий відділ	Залозистий відділ	HSS	MCalister
1	+	-	1	1
2	-	-	0	0
3	+	+	1	1
4	+	-	1	1
5	+	-	1	1
6	-	+	1	1
7	+	-	1	2
8	+	-	3	3
9	-	-	0	0
10	-	-	0	0

Аналізуючи отримані дані, нами встановлено, що поширеність виразок на слизових оболонках шлунка складає 60%. Основним місцем локалізації змін на стінках шлунка є ділянка *margo plicatus* ці дані узгоджуються (Hammond et al., 1986). Отримані дані за-

рубіжних публікацій (Fox, 2002; Contreras et al., 2007; Morales et al., 2010) вказують, що в деяких коней з ушкодженнями слизових оболонок шлунка, ідентифікували *Helicobacter equorum* як можливий етіологічний фактор у патогенезі виразок залозистої

слизової оболонки шлунка коней. В нашій роботі з відібраних зразків не вдалось ідентифікувати даний мікроорганізм. Також не було виявлено гастрофілів чи інших паразитів. Отже, за даними систем класифікацій нами був встановлений діагноз синдром виразки шлунка коней "EGUS" обох відділів шлунка та різними ступенями ураженнями.

Беручи до уваги поширеність даної патології, використання систем класифікації за синдрому виразки шлунка в коней набуло широкого використання для диференціації, класифікації та опису даної патології. Для детального опису порівняльні дані двох систем є рекомендовані та доповнюючі. Застосування їх у практиці матиме ефективність для визначення лікування та його тривалості при даній патології.

Висновки

"EGUS" було діагностовано на стінках слизових оболонок шести коней, що вказує на поширеність даної патології у різних порід. Макроскопічна оцінка слизових оболонок та гістологічне дослідження відібраних зразків з місць ураження стінок оцінювались згідно ступеневих систем класифікації. Отримані результати вказують на різні ступені ураження стінок шлунка згідно даних систем, що дозволяють диференціювати тяжкість та характер даної хвороби у коней. За результатами проведення патоморфологічного доіслідження стану стінки слизової оболонки шлунка та гістологічних змін встановлено ефективність поданих систем класифікації.

References

- Andrews, F.M., Bernard, W., Byars, D., et al. (1999). Recommendations for the diagnosis and treatment of equine gastric ulcer syndrome (EGUS). *Equine. Vet. Educ.*, 11(5), 262–272. <https://irp-cdn.multiscreensite.com/d048e3f1/files/uploaded/Recommendations%20for%20the%20diagnosis%20and%20treatment%20of%20equine%20gastric%20ulcer%20syndrome.pdf>.
- Andrews, F.M., Reinemeyer, C.R., Mccracken, M.D., Blackford, J.T., Nadeau, J.A., Saabye, L., Sottel, M., & Saxton, A. (2002). Comparison of endoscopic, necropsy and histology scoring of equine gastric ulcers. *Equine Vet J.*, 34(5), 475–478. doi: 10.2746/042516402776117827.
- Bell, R.J.W., Mogg, T.D. & Kingston, J.K. (2007). Equine gastric ulcer syndrome in adult horses: A review. *New Zealand veterinary journal*, 55(1), 1–12. doi: 10.1080/00480169.2007.36728.
- Buchanan, B.R., & Andrews, F.M. (2003). Treatment and prevention of equine gastric ulcer syndrome. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 19(3), 575–597 doi: 10.1016/j.cveq.2003.08.012.
- Camacho-Luna, P., Buchanan, B., & Andrews, F.M. (2018). Advances in Diagnostics and Treatments in Horses and Foals with Gastric and Duodenal Ulcers. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 34(1), 97–111. doi: 10.1016/j.cveq.2017.11.007.
- Contreras, M., Morales, A., García-Amado, M.A., De Vera, M., Bermúdez, V., & Gueneau, P. (2007). Detection of *Helicobacter*-like DNA in the gastric mucosa of Thoroughbred horses. *Lett Appl Microbiol.*, 45(5), 553–557. doi: 10.1111/j.1472-765X.2007.02227.x.
- Fox, J.G. (2002). The non-*H. pylori* helicobacters: their expanding role in gastrointestinal and systemic diseases. *Gut.*, 50(2), 273–283. doi: 10.1136/gut.50.2.273.
- Hammond, C.J., Mason, D.K., & Watkins, K.L. (1986). Gastric ulceration in mature thoroughbred horses. *Equine vet. J.*, 18(4), 284–287. doi: 10.1111/j.2042-3306.1986.tb03629.x.
- Johnson, B., Carlson, G.P., Vatistas, N., Snyder, J.R., Lloyd, K.L. & Koobs, J. (1994). Investigation of the number and location of gastric ulceration in horses in race training submitted to the California racehorse *post-mortem* program. *Proc. Am. Ass. equine Practnrs*, 40, 123–124.
- MacAllister, C.G., Andrews, F.M., Deegan, E., et al. (1997). A scoring system for gastric ulcers in the horse. *Equine Vet J.*, 29(6), 430–433. doi: 10.1111/j.2042-3306.1997.tb03154.
- Martineau, H., Thompson, H., & Taylor, D. (2009). Pathology of gastritis and gastric ulceration in the horse. Part 1: Range of lesions present in 21 mature individuals. *Equine vet. J.*, 41(7), 638–644. doi: 10.2746/042516409x464816.
- Morales, A., Garcia, F., & Bermudez, V. (2010) Detection of *Helicobacter*-like organisms in Thoroughbred horses from, Venezuela. *Braz. J. Vet. Path.*, 3(1), 52–55. <https://pdfs.semanticscholar.org/5bfc/010fe938da7fb6819f27fe7a39e622e6f8a9.pdf>.
- Murray, M.J., Eichorn, E.S., & Jeffrey, S.C. (2001) Histological characteristics of induced acute peptic injury in equine gastric squamous epithelium. *Equine vet. J.*, 33(6), 554–560. doi: 10.2746/042516401776563517.
- Stefanyk, O., & Slivinska, L. (2018) Equine gastric ulcer syndrome (EGUS). Prevalence, etiology, diagnostic. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 20(83), 156–161 doi: 10.15421/nvlvet8330.
- Sykes, B.W., Hewetson, M., Hepburn, R.J., Luthersson, N., & Tamzali, Y. (2015). Equine Gastric Ulcer Syndrome in Adult Horses. *ECEIM Consensus Statement. J. Vet. Intern. Med.*, 29(5), 1288–1299. doi: 10.1111/jvim.13578.
- Ward, S., Sykes B.W., Brown, H. et al. (2015) A comparison of the prevalence of gastric ulceration in feral and domesticated horses in the UK. *Equine Vet Educ*, 27(12), 655–657. doi: 10.1111/eve.12491.