Agrarian Bulletin of the Black Sea Littoral. 2026, Issue 120
ISSN2707-1162 (online) ISSN 2707-1154 (print)

УДК 619:616.853:616.15:636.7
DOI 10.37000/abbsl.2026.120.27

Олексій Португейс, аспірант кафедри нормальної і патологічної морфології, фізіології та судової ветеринарії
Одеський державний аграрний університет, м. Одеса, Україна
ORCID ID: 0009-0005-1719-1039
e-mail: alexeyportugeys@gmail.com

ГЕМАТОЛОГІЧНІ ТА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ СОБАК З ЕПІЛЕПСІЄЮ ЗА ПРОВЕДЕННЯ ТЕРАПІЇ

Анотація

Імуномодулювальне лікування все частіше розглядається як варіант лікування деяких синдромів резистентної епілепсії, що підтверджує потенційну імунну етіологію епілепсії у таких тварин. Метою нашого дослідження було встановити вплив імуномодулювального препарату «Енкад» (в комплексному протоколі лікування епілепсії) на гематологічні та біохімічні показники крові у собак. Дослідження проводили в умовах ветеринарної клініки «Ексвет» у м.Одеса. Експеримент проведений на 21 собаці із встановленим діагнозом епілепсії віком від 2 до 6 років, які були поділені на дві групи, залежно від протоколу лікування. Аналіз показників кількісного та функціонального стану еритроцитів та тромбоцитів у собак з епілепсією залежно від протоколу лікування свідчить про наявність відмінностей у динаміці гематологічних показників собак з епілепсією залежно від обраної схеми фармакотерапії. У контрольній групі (фенобарбітал + калію бромід) за 21 добу спостерігається чітка тенденція до пригнічення еритроцитарного ростка та розвитку анемічного стану. Натомість у дослідній групі, де схему було доповнено препаратом «Енкад», не лише нівелюється негативний вплив базових антиконвульсантів на кров, а й відзначається покращення кількісних характеристик червоної крові. Введення до протоколу терапії імунотропного препарату «Енкад» сприяло збільшенню вмісту еритроцитів в крові дослідних тварин з 6,93±0,36 до 7,88±0,23 Т/л ($p<0,05$). Рівень гемоглобіну в дослідній групі збільшився на 5,9 Г/л , проте в контрольній групі навпаки спостерігалась тенденція до зменшення цього показника. Аналіз електролітного балансу та мінерального обміну показав високий ступінь стабільності іонів натрію, калію та хлоридів у сироватці крові собак обох груп без вірогідних міжгрупових відмінностей. Рівень глюкози також залишався стабільним в обох групах (у межах норм нормоглікемії: 5,75–5,93 ммоль/л), що виключає ризик виникнення системних метаболічних або стрес-індукованих змін вуглеводного обміну під дією досліджуваних протоколів.

Отримані нами дані щодо динаміки гематологічних та біохімічних показників в сироватці крові за додаткового введення імуномодулювального препарату «Енкад» свідчать про чітко виражений, статистично верифікований гепатопротекторний ефект, що проявляється вірогідним ($p<0,05$) зниженням активності трансаміназ ALT та AST порівняно з контролем та відсутність порушень водно-електролітного та вуглеводного гомеостазу. Також встановлений гематопоетичний ефект, що підтверджено статистично вірогідним ($p<0,05$) зростанням кількості еритроцитів (до 7,88 ± 0,23 Т/л) та гемоглобіну (до 174,70 ± 8,39 г/л). Отже, включення препарату «Енкад» до стандартного протоколу лікування епілепсії у собак протягом 21 доби супроводжувалося зростанням еритроцитів і гемоглобіну та зниженням активності ALT й AST, тоді як у контрольній групі спостерігалася тенденція до зниження показників червоної крові та зростання ALT. Водночас через короткий строк

спостереження та малі групи ці результати є попередніми і потребують підтвердження на більшій вибірці з розширеним біохімічним профілем.

Ключові слова: *собаки, епілепсія, біохімічні показники сироватки крові, гемоглобін, еритроцити, протисудомна терапія*

Вступ. Епілепсія є комплексним захворювання головного мозку, яке проявляється раптовою аномальною активністю, що обумовлює клінічну симптоматику епілептичних нападів (зазвичай тривалістю менше 2-3 хвилин), які характеризуються моторними, вегетативними та/чи поведінковими змінами (згідно IVETF (Консенсусний звіт Міжнародної ветеринарної робочої групи з епілепсії щодо визначення, класифікації та термінології епілепсії у тварин-компаньйонів) [9]. Не дивлячись на значний світовий досвід у лікуванні дрібних тварин за епілепсії, розробка нових лікарських засобів і методів терапії цієї патології залишається актуальною [14].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Переважна більшість протиепілептичних препаратів, які застосовують для лікування собак за епілепсії (фенобарбітал, броміди натрію та калію, фелбамат та інші), є хімічносинтезованими, чужорідними для організму сполуками, що мають велику кількість побічних ефектів [13]. Фенобарбітал індукує ферменти печінки, і важко відрізнити вплив індукції ферментів на активність ферментів печінки в сироватці крові від фактичного пошкодження печінки [7]. Введення фенобарбітону в середній дозі 3 мг/кг двічі на день протягом середнього періоду 100,5 днів спричинював нейтропенію, анемію, тромбоцитопенію та панцитопенію [13].

Імуномодулювальне лікування все частіше розглядається як варіант лікування деяких синдромів резистентної епілепсії, що підтверджує потенційну імунну етіологію епілепсії у цих пацієнтів. Дійсно, все більше доказів свідчать про те, що імунна система, зокрема аутоантитіла, спрямована проти білків поверхні нейрональних клітин, внутрішньоклітинних антигенів, рецепторів або іонних каналів [6, 10] і відіграє значну роль у патогенезі підмножини цих синдромів епілепсії до лікування.

Варіанти імунотерапії для лікування епілепсії включають такі ліки, як кортикостероїди, внутрішньовенні імуноглобуліни (IVIg), плазмаферез та стероїдозберігаючі препарати, такі як азатіоприн [12]. В існуючій літературі практично відсутні дані щодо застосування поряд з патогенетичною терапією саме імунотропних засобів.

Метою цього дослідження було встановити вплив імуномодулювального препарату «Енкад» в комплексному протоколі лікування епілепсії на гематологічні та біохімічні показники крові у собак.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили в умовах ветеринарної клініки «Ексвет» м. Одеса. Експеримент проведений на 21 собаці зі встановленим діагнозом епілепсії віком від 2 до 6 років, які були поділені на дві групи, залежно від протоколу лікування: перша група (n=10) – собакам після встановлення діагнозу був призначений протокол лікування, який включав

фенобарбітал – від 2-2.5 мг/кг до 4.5-5мг/кг 2 рази на добу, калію бромід – від 20 до 40 мг/кг на добу; друга група (n=11) – собакам після встановлення діагнозу призначали протокол лікування який включав: фенобарбітал – від 2- 2.5 мг/кг до 4.5-5мг/кг 2 рази на добу, Калію бромід – від 20 до 40 мг/кг на добу, «Енкад – Біолік» (розчин для ін'єкцій 3,5%). Добова доза складала від 2 до 4 мл. Добову дозу ділили на 2 введення внутрішньом'язово, протягом 21 доби.

Для дослідження використовували стабілізовану кров, яку відбирали з підшкірної вени передпліччя. Кров відбирали перший раз в стані спокою під час клінічного обстеження перед початком протоколу лікування, а другий раз, через 21 день.

Біохімічні показники сироватки крові, включаючи активність аспартатамінотрансферази (АСТ), аланінамінотрансферази (АЛТ) та лужної фосфатази, а також вміст глюкози, альбуміну та іонів K+, Na+, Cl^-, визначали за допомогою автоматичного біохімічного аналізатора BC-240 MINDRAY (Китай).

Визначення вмісту гемоглобіну та еритроцитів проводили за допомогою автоматичного аналізатора BC-5000VET MINDRAY (Китай), використовуючи реагентів для проточної лазерної цитометрії цієж фірми.

Експериментальна складова проведена з дотриманням загальних етичних принципів експериментів на тваринах, схвалених Першим національним конгресом з біоетики [3], положень Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей [5], а також національної нормативно-правової бази, зокрема Закону України № 3447-IV від 22.02.2006 «Про захист тварин від жорстокого поводження» [2].

Статистичний аналіз даних виконано в програмі STATISTICA 6.0 (StatSoft Inc., США). Вірогідність різниці між групами оцінювали за t-критерієм Стьюдента; різницю вважали вірогідною за $p < 0,05$

Результати досліджень та обговорення. Аналіз показників кількісного та функціонального стану еритроцитів та тромбоцитів у собак з епілепсією залежно від протоколу лікування свідчить про наявність виражених відмінностей у динаміці гематологічних показників собак з епілепсією залежно від обраної схеми фармакотерапії (таблиця 1).

У контрольній групі (фенобарбітал + калію бромід) за 21 добу спостерігається чітка тенденція до пригнічення еритроцитарного ростка та розвитку анемічного стану. Натомість у дослідній групі, де схему було доповнено препаратом «Енкад», не лише нівелюється негативний вплив базових антиконвульсантів на кров, а й відзначається покращення кількісних характеристик червоної крові. Введення до протоколу терапії імунотропного препарату «Енкад» сприяло збільшенню вмісту еритроцитів в крові дослідних тварин з 6,93±0,36 до 7,88±0,23 Т/л ($p<0,05$). Рівень гемоглобіну в дослідній групі збільшився на 5,9 Г/л , проте в контрольній групі навпаки спостерігалась тенденція до зменшення цього показника.

Таблиця 1

Показники кількісного та функціонального стану еритроцитів та тромбоцитів у собак з епілепсією залежно від протоколу лікування

Показники	Групи тварин			
	Дослідна		Контрольна	
	До початку терапії	Через 21 добу	До початку терапії	Через 21 добу
Еритроцити, Т/л	6,93±0,36	7,88±0,23*	6,5±0,99	6,0±0,29
Гемоглобін, Г/л	168,80±5,66	174,70±8,39*	169,0±22,66	149,0±7,66
Гематокрит,%	46,11±6,29	51,43±8,22	45,9±6,96	43,9±6,96
MCV, fL	66,77±2,70	66,01±2,45	66,6±1,59	62,6±1,59
MCH, pg	24,34±1,02	23,94±1,05	24,8±1,04	23,8±1,04
MCHC, Г/л	364,80±7,44	362,70±6,11	365,0±12,93	355,0±10,93
RDW, %	13,54±0,69	14,06±0,86	13,3±0,62	13,1±0,62
PLT, Г/л	295,30±110,32	337,20±137,67	303,5±10,45	283,5±12,45
MPV, fL	9,27±0,59	9,15±0,95	9,20±1,57	8,9±1,27

*Примітка: * $p<0,05$*

Морфофункціональні індекси еритроцитів (MCV, MCH, MCHC) у дослідній та контрольній групі залишалися стабільними протягом періоду дослідження.

У дослідній групі відзначається тенденція до фізіологічного зростання PLT з 295,30 до 337,20 Г/л, тоді як у контрольній групі цей показник знизився з 303,5 до 283,5 Г/л.

Аналіз біохімічного профілю сироватки крові собак з епілепсією дозволяє оцінити функціональний стан внутрішніх органів (насамперед печінки та нирок) та електролітний баланс за умов застосування різних протоколів протисудомної терапії.

В таблиці 2 представлені біохімічні показники сироватки крові собак дослідної (у яких до основного протоколу лікування додавали імунотропний препарат «Енкад») та контрольної груп. В контрольній групі спостерігається підвищення активності аланінамінотрансферази з 73,4 ± 5,72 Од/л до 83,4 ± 2,72 Од/л (зростання на 13,6%) при цьому, що вміст аспартатамінотрансферази дещо знизився (з 60,5 до 54,5 Од/л).

Інша динаміка трансаміназ характерна для дослідної групи. Активність ALT знизилася з 89,34 ± 5,97 Од/л до 64,51 ± 4,98 Од/л. Особливо виражені зміни зазнав показник AST, який знизився у 2,5 рази – з 68,66±11,59 Од/л до фізіологічно стабільного рівня 27,33±2,19 Од/л, що є статистично вірогідно нижчим ($p<0,05$) за аналогічний показник контрольної групи (54,5±1,03 Од/л).

Оцінка показників, що характеризують стан азотистого обміну та видільної функції нирок, а саме вміст креатиніну та сечовини показала: в обох групах рівень креатинину в сироватці крові коливався в межах фізіологічного інтервалу, що підтверджує відсутність негативного впливу препаратів на клубочкову фільтрацію нирок. Разом з тим, в дослідній групі встановлена більш виражена тенденція до зниження цього показника. Динаміка вмісту сечовини мала інший характер. На 21 добу в дослідній групі зафіксовано зростання концентрації сечовини до 6,27±0,19 ммоль/л, що було статистично вірогідно вищим ($p<0,05$) порівняно з контрольною групою.

Таблиця 2

Біохімічні показники сироватки крові у собак з епілепсією залежно від протоколу лікування

Показники	**Групи тварин**			
	Дослідна		**Контрольна**	
	До початку терапії	Через 21 добу	До початку терапії	Через 21 добу
Глюкоза, ммоль/л	5,64±0,97	5,93±0,88	5,65±0,09	5,75±0,59
ALT, Од/л	89,34±5,97	64,51±4,98*	73,4±5,72	83,4±2,72
AST, Од/л	68,66±11,59	27,33±2,19*	60,5±3,03	54,5±1,03
Альбуміни, Г/л	25,54±2,91	25,62±2,33	25,9±3,63	24,9±2,63
Креатинін, мкмоль/л	81,01±5,72	75,69±9,51	74,9±6,94	72,4±2,94
Сечовина, ммоль/л	5,13±0,62	6,27±0,19*	5,6±0,25	5,8±0,35
K, ммоль/л	3,90±0,19	3,86±0,29	3,85±0,26	3,87±0,06
Na, ммоль/л	142,41±2,93	143,92±1,93	142,3±3,39	140,3±6,39
Cl, ммоль/л	108,86±4,11	110,55±3,02	109,9±4,45	108,9±6,20
iCa, ммоль/л	1,31±0,06	1,34±0,08	1,3±0,06	1,32±0,02

tCa, ммоль/л	2,55±0,11	2,61±0,16	2,56±0,11	2,58±0,02

*Примітка: * p<0,05 - порівняно між групами*

Аналіз електролітного балансу та мінерального обміну показав високий ступінь стабільності іонів натрію, калію та хлоридів у сироватці крові собак обох груп без вірогідних міжгрупових відмінностей. Рівень глюкози також залишався стабільним в обох групах (у межах норм нормоглікемії: 5,75–5,93 ммоль/л), що виключає ризик виникнення системних метаболічних або стрес-індукованих змін вуглеводного обміну під дією досліджуваних протоколів.

Отримані нами дані щодо динаміки гематологічних та біохімічних показників в сироватці крові за додаткового введення імуномодулювального препарату «Енкад» свідчать про чітко виражений, статистично верифікований гепатопротекторний ефект, що проявляється вірогідним (p<0,05) зниженням активності трансаміназ ALT та AST порівняно з контролем та відсутність порушень водно-електролітного та вуглеводного гомеостазу. Також встановлений гематопоетичний ефект, що підтверджено статистично вірогідним (p<0,05) зростанням кількості еритроцитів (до 7,88±0,23 Т/л) та гемоглобіну (до 174,70±8,39 г/л).

Обговорення результатів. Результати показали різну динаміку гематологічних і біохімічних показників залежно від схеми терапії. У контрольній групі (фенобарбітал + бромід калію) за 21 добу було виявлено тенденцію до зниження кількості еритроцитів, гемоглобіну і гематокриту та до зростання активності АЛТ. У дослідній групі, де до цієї схеми додавали препарат «Енкад», кількість еритроцитів і вміст гемоглобіну зросли, а активність трансаміназ знизилася. У ретроспективному дослідженні Bersan та співавторів поширеність гематологічних порушень, спричинених фенобарбіталом, становила 4,2%, і найчастіше вони виникали за стандартних доз у перші три місяці терапії [13]. Автори радять проводити серійні гематологічні дослідження від початку лікування. Тому тенденцію до зниження еритроцитів і гемоглобіну в контрольній групі, яку ми спостерігали, слід розглядати як сигнал для моніторингу. Клінічно вираженої анемії за цими даними немає, оскільки значення залишалися в межах, типових для собак. Зростання еритроцитів і гемоглобіну в дослідній групі збігається за часом із введенням препарату «Енкад». За інструкцією препарат регулює обмін нуклеотидів у тканинах, має імуномодулювальні властивості та покращує функції клітинних мембран і біоенергетику [1]. Це дозволяє припустити його можливий вплив на еритропоез, але прямих доказів нашими даними не отримано. Підвищення активності АЛТ у контрольній групі (з 73,4 до 83,4 Од/л) узгоджується з даними про вплив фенобарбіталу на печінку. Andrić та співавтори встановили, що при хронічному застосуванні фенобарбіталу активність АР і АЛТ у собак зростала залежно від дози [4]. Gaskill та співавтори показали, що загальна АР і печінкова ізоформа були значно вищими через 3 тижні, 6 і 12 місяців лікування [8]. Автори іншої роботи окремо досліджували, чи є таке зростання наслідком індукції ферментів,

чи субклінічного ушкодження печінки [11]. Тому в нашому випадку зміни АЛТ самі по собі не дозволяють розрізнити ці два механізми. Для цього потрібні додаткові показники: жовчні кислоти, білірубін, ЛФ, ГГТ. Вони, за даними Müller зі співавторами, менше спотворюються індукцією ферментів і придатні для оцінки ураження печінки [11].

Зниження АЛТ (з 89,34 до 64,51 Од/л) та АСТ (з 68,66 до 27,33 Од/л) у дослідній групі може відображати позитивний вплив додаткового препарату на стан гепатоцитів. Однак, для висновку про гепатопротекторну дію потрібна обережність. По-перше, на початку досліду показники дослідної групи були вищими, ніж контрольної, тож частину зниження може пояснювати регресія до середнього. По-друге, «Енкад» не належить до гепатопротекторів, а його вплив на мембрани клітин лише можливо пояснює спостережений ефект. Тому ми пояснюємо зниження трансаміназ як сприятливу тенденцію, що потребує підтвердження на більших вибірках.

Креатинін, електроліти та глюкоза в обох групах були стабільними. Це свідчить про відсутність негативного впливу обох схем на клубочкову фільтрацію та водно-електролітний баланс. Зростання сечовини в дослідній групі до 6,27 ммоль/л є статистично вірогідним, але не виходить за межі фізіологічного діапазону. Воно може бути пов'язане з особливостями годівлі, з гідратацією або з метаболічними ефектами препарату. Одночасне підвищення еритроцитів, гемоглобіну і гематокриту також може частково відображати гемоконцентрацію, тому ці показники варто інтерпретувати разом.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, включення препарату «Енкад» до стандартного протоколу лікування епілепсії у собак протягом 21 доби супроводжувалося зростанням еритроцитів і гемоглобіну та зниженням активності АЛТ й АСТ, тоді як у контрольній групі спостерігалася тенденція до зниження показників червоної крові та зростання АЛТ. Водночас через короткий строк спостереження та малі групи ці результати є попередніми і потребують підтвердження на більшій вибірці з розширеним біохімічним профілем.

Список використаної літератури

1. Енкад-Біолік: інструкція із застосування. Компендіум: лікарські препарати: [онлайн-довідник]. URL: https://compendium.com.ua/dec/270060 (дата звернення: 10.11.2026)

2. Закон України «Про захист тварин від жорстокого поводження» від 21.02.2006 р. № 3447-IV // *Відомості Верховної Ради України*. 2006. № 27. Ст. 230. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3447-15#Text

3. Резніков О. Г. Загальні етичні принципи експериментів на тваринах. Перший національний конгрес з біоетики / О. Г. Резніков // *Ендокринологія*. 2003. Т. 8, № 1. С. 142–145

4. Biochemical changes in the blood serum of dogs treated with phenobarbital / N. Andrić et al. *Acta Veterinaria (Beograd)*. 2010. Vol. 60, No 5–6. P. 573–584. DOI: https://doi.org/10.2298/AVB1006573A

5. Council of Europe. European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes / Council of Europe // *European Treaty Series*. 1986. No. 123. URL: https://rm.coe.int/168007a67b

6. Dalmau J., Geis C., Graus F. Autoantibodies to synaptic receptors and neuronal cell surface proteins in autoimmune diseases of the central nervous system. *Physiological Reviews*. 2017. Vol. 97, No 2. P. 839–887. DOI: https://doi.org/10.1152/physrev.00010.2016

7. Effects of long-term phenobarbital treatment on the liver in dogs / P. B. Müller et al. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2000. Vol. 14, No 2. P. 165–171. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2000.tb02231.x.

8. Gaskill C. L., Hoffmann W. E., Cribb A. E. Serum alkaline phosphatase isoenzyme profiles in phenobarbital-treated epileptic dogs. *Veterinary Clinical Pathology*. 2004. Vol. 33, No 4. P. 215–222. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1939-165x.2004.tb00376.x

9. International veterinary epilepsy task force consensus report on epilepsy definition, classification and terminology in companion animals / M. Berendt et al. *BMC Veterinary Research*. 2015. Vol. 11. Article 182. DOI: https://doi.org/10.1186/s12917-015-0461-2

10. Lancaster E. The diagnosis and treatment of autoimmune encephalitis. *Journal of Clinical Neurology*. 2016. Vol. 12, No 1. P. 1–13. DOI: https://doi.org/10.3988/jcn.2016.12.1.1.

11. Liver histopathology and liver and serum alanine aminotransferase and alkaline phosphatase activities in epileptic dogs receiving phenobarbital / C. L. Gaskill et al. *Veterinary Pathology*. 2005. Vol. 42, No 2. P. 147–160. DOI: https://doi.org/10.1354/vp.42-2-147.

12. Melvin J. J., Huntley Hardison H. Immunomodulatory treatments in epilepsy. *Seminars in Pediatric Neurology*. 2014. Vol. 21, No 3. P. 232–237. DOI: https://doi.org/10.1016/j.spen.2014.08.001

13. Phenobarbitone-induced haematological abnormalities in idiopathic epileptic dogs: prevalence, risk factors, clinical presentation and outcome / E. Bersan et al. *The Veterinary Record*. 2014. Vol. 175, No 10. P. 247. DOI: https://doi.org/10.1136/vr.102158.

14. Prevention of epilepsy by taurine treatments in mice experimental model / F. Junyent et al. *Journal of Neuroscience Research*. 2009. Vol. 87, No 6. P. 1500–1508. DOI: https://doi.org/10.1002/jnr.21950

Стаття надійшла до редакції 10.11.2026

Oleksii PORTUHEIS,
PhD student of the Department of Physiology, Pathophysiology and Biochemistry
Odesa State Agrarian University, Odesa, Ukraine
ORCID ID: 0009-0005-1719-1039
email: alexeyportugeys@gmail.com

HAEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL BLOOD PARAMETERS IN EPILEPTIC DOGS DURING THERAPY

Abstract

Immunomodulatory treatment is increasingly considered for some forms of drug-resistant epilepsy, which points to a possible immune component in the disease. The aim of our study was to assess how the immunomodulatory drug Encad (Енкад), added to a combined treatment protocol, affects haematological and biochemical blood parameters in dogs with epilepsy. The study was carried out at the Eksvet veterinary clinic in Odesa on 21 dogs aged 2 to 6 years with diagnosed epilepsy. The dogs were divided into two groups according to the treatment protocol.

The red blood cell and platelet counts and indices differed between the groups depending on the treatment. In the control group (phenobarbital + potassium bromide), there was a clear trend

towards suppression of erythropoiesis and the development of anaemia over 21 days. In the experimental group, where Encad (Енкад) was added to the protocol, the negative effect of the basic anticonvulsants on the blood was not observed, and red blood cell parameters even improved. The red blood cell count increased from 6.93 ± 0.36 to 7.88 ± 0.23 × 10^{12}/L ($p < 0.05$), and haemoglobin rose by 5.9 g/L, whereas in the control group it tended to decrease. Serum sodium, potassium and chloride levels remained stable in both groups, with no significant differences between them. Blood glucose was also stable in both groups and stayed within the normal range (5.75–5.93 mmol/L), so the protocols did not appear to affect carbohydrate metabolism.

Adding Encad (Енкад) had a significant liver-protective effect: ALT and AST activity was significantly lower than in the control group ($p < 0.05$), and fluid, electrolyte and glucose balance remained normal. Encad also stimulated blood formation: the red blood cell count rose to 7.88 ± 0.23 × 10^{12}/L and haemoglobin to 174.70 ± 8.39 g/L ($p < 0.05$). So, adding Encad (Енкад) to the standard epilepsy treatment in dogs for 21 days increased red blood cell count and haemoglobin and reduced ALT and AST activity, while the control group showed a downward trend in red blood cell parameters and an increase in ALT. Because the observation period was short and the groups were small, these results are preliminary and need to be confirmed in a larger study with a wider range of biochemical tests.

Keywords: *dogs, epilepsy, serum biochemistry, haemoglobin, erythrocytes, anticonvulsant therapy*

References

1. Kompendium. (n.d.). Enkad-Biolik: Instruktsiia iz zastosuvannia [Encad-Biolik: Instructions for use]. Retrieved November 10, 2026, from https://compendium.com.ua/dec/270060

2. Zakon Ukrainy «Pro zakhyst tvaryn vid zhorstokoho povodzhennia» № 3447-IV (2006). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3447-15#Text

3. Reznikov, O. H. (2003). Zahalni etychni pryntsypy eksperymentiv na tvarynakh. Pershyi natsionalnyi konhres z bioetyky. *Endokrynolohiia,* T. 8, № 1., S. 142–145

4. Andrić, N., Popović, N., Stepanović, P., Francuski, J., & Đurđević, D. (2010). Biochemical changes in the blood serum of dogs treated with phenobarbital. *Acta Veterinaria* (Beograd), 60(5–6), 573–584. https://doi.org/10.2298/AVB1006573A

5. Council of Europe (1986). European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes. *European Treaty Series,* No. 123. https://rm.coe.int/168007a67b

6. Dalmau, J., Geis, C., & Graus, F. (2017). Autoantibodies to synaptic receptors and neuronal cell surface proteins in autoimmune diseases of the central nervous System. *Physiological reviews*, 97(2), 839–887. https://doi.org/10.1152/physrev.00010.2016

7. Müller, P. B., Taboada, J., Hosgood, G., Partington, B. P., VanSteenhouse, J. L., Taylor, H. W., & Wolfsheimer, K. J. (2000). Effects of long-term phenobarbital treatment on the liver in dogs. *Journal of veterinary internal medicine,* 14(2), 165–171. https://doi.org/10.1892/0891-6640(2000)014<0165:eolpto>2.3.co;2

8. Gaskill, C. L., Hoffmann, W. E., & Cribb, A. E. (2004). Serum alkaline phosphatase isoenzyme profiles in phenobarbital-treated epileptic dogs. Veterinary clinical pathology, 33(4), 215–222. https://doi.org/10.1111/j.1939-165x.2004.tb00376.x

9. Berendt, M., Farquhar, R. G., Mandigers, P. J., Pakozdy, A., Bhatti, S. F., De Risio, L., Fischer, A., Long, S., Matiasek, K., Muñana, K., Patterson, E. E., Penderis, J., Platt, S., Podell, M., Potschka, H., Pumarola, M. B., Rusbridge, C., Stein, V. M., Tipold, A., & Volk, H. A. (2015). International veterinary epilepsy task force consensus report on epilepsy definition, classification and terminology in companion animals. *BMC veterinary research*, *11*, 182. https://doi.org/10.1186/s12917-015-0461-2

10. Lancaster, E. (2016). The diagnosis and treatment of autoimmune encephalitis. *Journal of Clinical Neurology, 12*(1), 1–13. https://doi.org/10.3988/jcn.2016.12.1.1

11. Gaskill, C. L., Miller, L. M., Mattoon, J. S., Hoffmann, W. E., Burton, S. A., Gelens, H. C., Ihle, S. L., Miller, J. B., Shaw, D. H., & Cribb, A. E. (2005). Liver histopathology and liver and serum alanine aminotransferase and alkaline phosphatase activities in epileptic dogs receiving phenobarbital. *Veterinary pathology*, 42(2), 147–160. https://doi.org/10.1354/vp.42-2-147

12. Melvin, J. J., & Huntley Hardison, H. (2014). Immunomodulatory treatments in epilepsy. *Seminars in pediatric neurology*, *21*(3), 232–237. https://doi.org/10.1016/j.spen.2014.08.001

13. Bersan, E., Volk, H. A., Ros, C., & De Risio, L. (2014). Phenobarbitone-induced haematological abnormalities in idiopathic epileptic dogs: prevalence, risk factors, clinical presentation and outcome. The *Veterinary record*, 175(10), 247. https://doi.org/10.1136/vr.102158

14. Junyent, F., Utrera, J., Romero, R., Pallàs, M., Camins, A., Duque, D., & Auladell, C. (2009). Prevention of epilepsy by taurine treatments in mice experimental model. *Journal of neuroscience research*, 87(6), 1500–1508. https://doi.org/10.1002/jnr.21950

Стаття надійшла до редакції 17.07.2026
Стаття пройшла рецензування 18.08.2026
Стаття опублікована 30.09.2026