## ВЕТЕРИНАРНІ НАУКИ

**УДК 636:619:616-002:619:615:619:615.849.19:591.11**
**DOI: 10.15587/2313-8416.2016.66243**

# ІНТРАВАСКУЛЯРНЕ ЛАЗЕРНЕ ОПРОМІНЕННЯ КРОВІ ПРИ ЛІКУВАННІ ТВАРИН ІЗ ЗАПАЛЬНОЮ ПАТОЛОГІЄЮ

**© С. М. Кулинич, Т. Г. Панасова, В. Ю. Скриль, І. І. Юрченко**

*Біохімічні дослідження сироваток крові від хворих коней свідчать, що під впливом ІЛОК на 5 добу у тварин дослідної групи знижується активність АлАТ (37,1 %), АсАТ (10,9 %) та ЛФ (17,3 %). Підтвердженням ефективності ІЛОК є динаміка АсАТ у корів із пододерматитами. За лікування серозних та катаральних маститів відмічається менша активність АлАТ ($p<0,01$), АлАТ ($p<0,05$), ЛФ ($p<0,001$)*
***Ключові слова:*** *лазерне опромінення крові, запальні процеси, коні, корови, пододерматити, травми, мастити*

*Biochemical studies of blood serum from sick horses indicate that ALT activity (37.1 %), AST (10.9 %) and ALP (17.3 %) reduced for animal experimental group on the 5-th day at ILBI influence. Proof of ILBI effectiveness is AST dynamics in cows with pododermatitis. Less activity of ALT ($p<0.01$), ALT ($p<0.05$), ALP ($p<0.001$) is observed for treatment of serous and catarrhal mastitis*
***Keywords:*** *laser irradiation of blood, inflammation, horses, cows, pododermatitis, trauma, mastitis*

### 1. Вступ

Завдяки розробкам вітчизняних і зарубіжних вчених, передових виробництв практична ветеринарна медицина збагатилася найрізноманітнішими методами боротьби з незаразними хворобами. Так, фізична терапія, підвищуючи резистентність організму, прискорює видужання тварин і виключає, при цьому, використання антибіотиків [1–4].

Важливою проблемою сучасної ветеринарної медицини є розробка доцільних, ефективних і екологічно чистих способів лікування та профілактики хірургічних хвороб тварин [5–8].

### 2. Літературний огляд

Методологія внутрішньовенного лазерного опромінення крові була вперше описана в колишньому Радянському Союзі (Е. Н. Мешалкін і В. С. Сергієвський (1981)) [9] в медицині для терапії серцево-судинних захворювань, згодом – у клінічних дослідженнях (Кіпшідзе Н. Н. та ін., 1990) [10]. При цьому застосовували виключно гелій-неоновий лазер (632,8 нм), середньою потужністю 1–3 мВт. Тривалість терапії склала 20–60 хвилин. ВЛОК застосовували один раз на добу, 10 діб. Гелій-неоновий лазер в цьому процесі показав помітний вплив на всі системи організму, зокрема: гематологічні, імунологічні та гуморальні. Крім того, відбувалися поліпшення реологічних властивостей крові та мікроциркуляції [11].

Про терапевтичну ефективність інтраваскулярного опромінення крові у великої рогатої худоби повідомляють окремі автори, є також поодинокі повідомлення про ефективність ВЛОК при лікуванні запальної патології у коней та собак.

Отже отримані ними дані дають підставу зробити висновок, що оскільки, часто при лікуванні тварин із різними нозоологічними формами хірургічної патології не зазначається кратність та тривалість опромінення і не враховуються особливості патогенезу на сьогодні питання лікування тварин із запальною патологією з використанням ВЛОК вивчене недостатньо і потребує подальшого дослідження.

### 3. Мета та задачі дослідження

Обґрунтувати ефективність інтраваскулярного лазерного опромінення крові за лікування коней та корів із запальними процесами за динамікою низки біохімічних показників сироватки крові.

Для досягнення мети були вирішені наступні задачі:

1. Сформувати контрольну та дослідну групу.
2. Опрацювати техніку ІЛОК у коней та корів із окремими запальними процесами.
3. Встановити ефективність проведених маніпуляцій за динамікою біохімічних показників сироватки крові.

**4. Матеріали і методи**

Дослідження проводилися в період з березня по квітень 2013 р. на базі Чутівського кінно-спортивного комплексу «Тракен» (Полтавської області) на конях породи Тракен, у яких були діагностовано травми опорно-рухового апарату (ОРА). Тваринам дослідної групи (n=5) застосовували інтраваскулярне (яремна вена) ультрафіолетове лазерне опромінення крові (ІЛОК) у поєднанні з локальним втиранням (тонким шаром на попередньо очищену суху непошкоджену шкіру) крем-гелю «Алезан».

Для опромінення крові застосовували апарат «Матрикс-ВЛОК» з лазерною головкою КЛ-ВЛОК випромінюючу УФ із довжиною хвилі 0,365 мкм, потужність 2,0 мВт (1 мВт на виході з світловода) (рис. 1). Маніпуляції проводили один раз на добу протягом п’яти діб, тривалість одного сеансу становила 10 хвилин. Локальні втирання крем-гелю (ЛекоПро ТОВ, Україна) проводили в ураженій ділянці за допомогою губки тричі на добу до клінічного одужання. В контрольній групі (n=3) застосовували лише локальне втирання зазначеного крему. Групи були сформовані за принципом аналогів.

У коней із травмами ОРА, з метою встановлення ефективності впливу ІЛОК, проводили дослідження біохімічного складу сироватки крові за наступними показниками: АсАТ, АлАТ, ЛФ, вміст загального кальцію та загального білка. Дослідження проводилися тричі: на першу, п’яту, п’ятнадцяту добу досліду за допомогою напівавтоматичного аналізатора BA 88, Mindray (КНДР).

Рис. 1. Загальний вигляд лазерної установки

Крім того, в умовах ТОВ «Дукла» МТФ с. Івашки в період 2011–2012 років були проведені дослідження, направлені на з’ясування впливу ІЛОК на біохімічні показники сироватки крові в корів, що страждали на поверхневий гнійний пододерматит. З виявлених хворих тварин за принципом аналогів були сформовані групи контрольна (n=5) та дослідна (n=5). Тваринам обох груп, після ортопедичної лікувальної розчистки, застосовували, місцево, міді сульфат (лікарську речовину фіксували на кінцівці за допомогою бинтової пов’язки та змінювали кожні три доби). Дослідним тваринам, крім місцевого лікування, паралельно застосовували ІЛОК раз на добу протягом п’яти діб, експозиція становила 15 хвилин. Для опромінення застосовували головку КЛ-ВЛОК випромінюючою ІЧ-світло із довжиною хвилі 0,63 мкм, потужність на кінці світловода 2,0 мВт. Зразки крові відбирали до ранішньої годівлі. Кратність дослідження біохімічного складу сироватки крові та показники були тотожними що й у коней.

Також у 2014 році проводили дослідження на молочнотоварній фермі ДП СП «Ювілейне» на коровах віком 5–8 років, із лактацією 5000–5500 кг, у яких діагностували серйозні та катаральні мастити.

Для порівняльної ефективності методів лікування маститів, було створено контрольну та дослідну групи тварин по п’ять голів в кожній. В першій проводилось втирання «Санобіту» у шкіру враженої четверті вимені з одночасним масажем знизу вверх при серйозних та згори донизу – при катаральних маститах 5 хв. протягом 7 діб.

Тваринам дослідної групи, крім цього лікування, проводили ІЛОК. Для опромінення застосовували апарат «Матрикс-ВЛОК» з випромінюючою голівкою КЛ-ВЛОК із довжиною хвилі 0,63 мкм, потужність на кінці світловода 1,5–2,0 мВт. Тривалість опромінення – 15 хвилин протягом 5 діб.

Для визначення ефективності лікування у тварин обох груп проводили біохімічні дослідження сироватки крові в умовах лабораторії ветеринарного центру «VetMир». Активність АсАТ, АлАТ та ЛФ в сироватці крові встановлювали на біохімічному аналізаторі GBG STAT FAX 1904 PLUS (Awareness Techology Inc. США). Кров для дослідження відбирали у корів обох груп з яремної вени. Дослідження проводили до лікування, на 5-у та 10-у добу лікування.

Отриманий матеріал опрацьовували методом варіаційної статистики з визначенням середніх арифметичних (M) і стандартних відхилень (m), достовірного інтервалу за наявного рівня значимості $p<0,05$, $p<0,01$, а також критерію вірогідності Ст'юдента.

**5. Результати досліджень**

Аналізуючи отримані нами дані біохімічних досліджень сироваток крові від хворих коней (табл. 1) було встановлено, що у хворих тварин контрольної та дослідної груп вихідні показники активності АлАТ були на 32 % вищими за порівняння з верхньою межею норми. В процесі лікування (рис. 2) на 5 добу, в контрольній групі активність АлАТ підвищилася на 50 % відносно вихідних даних. В той же час у тварин дослідної групи активність ферменту навпаки знизилася на 37,1 %.

Рис. 2. Проведення ІЛОК при травмах опорно-рухового апарату у коней

Таблиця 1

Динаміка біохімічних показників сироватки крові коней в процесі лікування

| Показники | Перша доба | | П'ята доба | | 15-а доба | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | к | д | к | д | к | д |
| АлАТ Од/л | 22,3±8,4 | 22,2±2,1 | 33,6±13,8 | 16,2±1,9 | 20,0±6,3 | 17,4±1,5 |
| АсАт Од/л | 282,0±45,0 | 276,0±40,0 | 267,0±32,0 | 246,0±29,0 | 322,0±70,0 | 277,0±30,0 |
| ЛФ Од/л | 376,0±34,0 | 307,0±35,0 | 345,0±21,0 | 254,0±14,0• | 412,0±62,0 | 266,0±33,0 |
| Холестерол ммоль/л | 2,53±0,2 | 1,95±0,2 | 2,5±0,4 | 1,9±0,2 | 2,5±0,2 | 1,8±0,1• |
| Загальний білок г/л | 61,6±2,9 | 63,2±3,6 | 71,3±3,8 | 64,2±5,5 | 68,3±7,1 | 66,2±3,6 |
| Заг. кальцій ммоль/л | 2,8±0,3 | 2,1±0,3 | 2,9±0,2 | 2,8±0,01 | 2,7±0,4 | 2,6±0,1 |

*Примітка: • – $p<0,05$ між контролем і дослідом*

Порівнюючи показники контрольної та дослідної групи було встановлено, що показники її активності в контрольній групі на 5 добу були вдвічі більшими, ніж в дослідній. На 15-у добу показники активності ферменту в контрольній групі знизилися на 40 % відносно 5 доби і були практично ідентичні вихідним даним. Відповідно в дослідній групі спостерігали незначне підвищення активності ферменту у порівнянні з 5 добою в межах 7,4 %; відносно вихідних даних, показники були нижчими на 21,7 %.

Слід зазначити, що на кінець досліду активність ферменту в контрольній групі тварин була на 13 % вищою, ніж в досліді. Незважаючи на зниження активності ферментів в процесі лікування, їх показники залишалися вищими за нормативні.

Схожою ситуація була із динамікою активності аспарагінової трансамінази. Так, вихідні дані її активності були на початку досліду на 38,0–41,0 % вище верхньої межі норми. В процесі лікування на 5 добу показники в контрольній групі залишилися практично незмінними, в той же час в дослідній групі активність ферменту, відносно вихідних даних, знизилася на 10,9 % і була на 8 % меншою, ніж в контрольній групі. На 15 добу в контрольній групі спостерігали зростання активності ферменту, відносно 5 доби на 20,6 %, а відносно вихідних даних – на 14,1 %. В дослідній групі, відповідно, активність також підвищилася на 12,6 %, відносно показників активності на 5 добу. При цьому, активність ферменту наблизилась до вихідних даних. Слід зазначити, що активність ферменту в дослідній групі на кінці досліду була на 14 % нижчою, ніж в контрольній.

Вихідні дані активності лужної фосфатази в контрольній групі були вищими на 50,4 % а в дослідній – на 22,8 %, відносно нормативних.

На 5-у добу лікування показники в контрольній та дослідній групі знижувалися відносно вихідних даних. Зокрема, в контрольній групі на 8,3 %, а в дослідній – на 17,3 %. При цьому, активність лужної фосфатази в дослідній групі була на 26,4 % вірогідно ($p<0,05$) нижчою, чим в контрольній. На 15-у добу досліду показники суттєво не змінювалися відносно 5 доби. В контрольній групі реєстрували зростання активності ферменту, за порівняння із 5-ою добою на 19,4 %, а відносно вихідних даних, активність була вищою на 34,6 %, а відносно кінцевих показників в дослідній групі – на 54,8 %.

Досліджуючи зразки сироватки крові (табл. 2) було встановлено, що у корів дослідної групи активність АлАТ на початку досліду в притул наблизилися до верхньої межі нормативних показників, а у тварин контрольної – активність ферменту на 5 % була вищою за реферативні значення. Слід зазначити, що після опромінення (рис. 3) крові на п'яту добу реєстрували у дослідній групі незначне підвищення активності АлАТ відносно вихідних даних на 6 %.

Рис. 3. Проведення ІЛОК при гнійному пододерматиті у корів

Таблиця 2

Динаміка окремих біохімічних показників сироватки крові корів, хворих на поверхневий гнійний пододерматит

| Показник | Тварини | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | перша доба, n=5 | | 5-а доба, n=5 | | 15-а доба, n=5 | |
| | к | д | к | д | к | д |
| АлАТ, Од/л | 31,6±4,5 | 28,0±5,6 | 45,0±7,9 | 29,8±10,5 | 28,6±3,4 | 28,0±3,6 |
| АсАТ, Од/л | 80,4±6,0 | 80,8±4,1 | 77,4±7,7 | 76,4±5,6** | 59,2±5,2* | 31,4±9,4**• |
| ЛФ, Од/л | 106,0±18,2 | 106,4±6,2 | 108,8±17,4 | 116,6±12,2 | 131,4±12,9 | 134,8±17,2 |
| Холестерол, ммоль/л | 4,9±0,5 | 4,3±0,5 | 4,4±0,7 | 3,0±0,3 | 3,6±0,5 | 3,2±0,2 |
| Загальний білок, г/л | 85,2±3,6 | 87,0±6,4 | 86,6±3,4 | 83,6±3,6 | 77,7±2,9 | 82,0±1,5 |
| Загальний кальцій, ммоль/л | 2,0±0,1 | 2,2±0,2 | 2,0±0,04 | 2,1±0,1 | 2,1±0,1 | 2,3±0,1 |

*Примітка: * – $p<0,05$, ** – $p<0,01$; • – $p<0,05$ між контролем і дослідом*

В той же час у хворих контрольної групи АлАТ підвищилась відносно вихідних даних на 42,4 %. Порівнюючи показники в контрольній і дослідній групах в даний період досліду було встановлено, що в контролі вони були вищі на 50,0 %. Кінцеві показники активності АлАТ контрольної і дослідної груп на 15-ту добу відповідали нормативним.

Аналізуючи вихідні показники активності АсАТ встановлено, що в контрольній і дослідній групах вони були вищими за порівняння із верхньою межею норми на 60,0 %. В процесі лікування, як у контрольній, так і в дослідній групах реєстрували несуттєві коливання активності ферменту відносно вихідних даних.

Підсумовуючи кінцеві показники було встановлено, що в контрольній групі реєструється вірогідне ($p<0,05$) зниження відносно першої доби. У дослідній групі активність ферменту вірогідно ($p<0,01$) менша відносно першої доби. Крім того, у дослідній групі його активність вірогідно ($p<0,05$) менше, ніж у контрольній групі. В останній активність ферменту хоча і знизилася, проте залишилася вища за референтні значення.

Аналізуючи динаміку холестеролу, загального білку, загального кальцію, у сироватці крові коней та корів встановили, що їх коливання в процесі лікування не виходили за межі нормативних показників.

З'ясовуючи вплив ВЛОК на біохімічні показники сироватки крові при лікуванні корів із серозними та катаральними маститами (рис. 4) було встановлено, що кінцеві показники рівня загального білку в тварин контрольної та дослідної груп знаходилися в межах референтних значень, залишаючись при цьому вищими на 4,0 % та 5,6 %, відносно вихідних значень (табл. 3).

Активність АлАТ в процесі лікування також змінювалася, так в дослідній групі на п'яту добу досліджень, відносно вихідних даних, її активність знизилася на 8,2 % та була вірогідно ($p<0,05$) меншою, ніж у контрольній групі. Кінцеві показники активності ферменту у тварин контрольної групи характеризувалися зростанням активності відносно вихідних даних ($p<0,05$). В дослідній групі, навпаки, активність знижувалася ($p<0,01$) та була меншою на 24,0 % ($p<0,01$) за порівняння з аналогічним показником в контрольній групі.

З'ясовуючи динаміку активності в сироватці крові АсАТ було встановлено, що на 5-у добу досліду, відносно вихідних даних, в контрольній групі суттєвої зміни активності ферменту не відмічали, в той же час в групі, де додатково використовували ІЛОК, активність зросла на 17,2 % ($p<0,01$). Кінцеві значення активності АсАТ в дослідній групі були нижчими за вихідну активність ферменту на 10,0 % ($p<0,05$) та на 19,6 ($p<0,01$), відносно активності ферменту в контрольній групі.

Рис. 4. Світловод КИВЛ-01 у яремній вені

Таблиця 3

Динаміка окремих біохімічних показників сироватки крові корів, хворих на мастит

| Показники | До лікування | | 5-а доба | | 10-а доба | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | к | д | к | д | к | д |
| Загальний білок, г/л | 71,4±2,5 | 72,3±3,3 | 73,2±3,6 | 74,5±2,5 | 74,3±2,7 | 76,4±1,7 |
| АлАТ, Од/л | 25,6±0,2 | 26,3±0,5 | 27,6±0,9 | 24,3±0,7• | 27,3±0,4* | 22,0±0,6**•• |
| АсАТ, Од/л | 99,0±3,2 | 88,1±2,5 | 100,6±3,4 | 103,3±3,2* | 98,6±2,9 | 79,3±1,5*•• |
| *Лужна фосфатаза, Од/л* | *245,3±4,0* | *207,3±3,5*•• | *235,1±3,6* | *177,6±2,9*•••* | *205,6±2,8* | *158,3±3,0*•••*** |

*Примітка: * – p<0,05; ** – p<0,01; ***– p<0,001; • – p<0,05 між контролем і дослідом; •• – p<0,01; ••• – p<0,00*

Активність лужної фосфатази в процесі лікування також змінювалася Так, на 5-у добу експерименту її активність в тварин дослідної групи була меншою, як відносно вихідних даних на 14,5 % (p<0,01), так і за порівняння з контрольною групою на 24,5 % (p<0,001). Кінцеві показники активності ЛФ за додаткового використання ІЛОК були значно нижчими відносно вихідних даних та показників активності в сироватці крові тварин контрольної групи (p<0,001).

**6. Висновки**

1. Використання крем-гелю Алезан в поєднанні з ультрафіолетовим опроміненням крові в хворих коней є більш ефективним за одне лише місцеве лікування, свідченням цього є вірогідно (p<0,05) нижчі на 5 добу показники активності лужної фосфатази в дослідній групі за порівняння із контрольною.

2. Застосування ІЛОК при поверхневому гнійному пододерматиті у корів є більш ефективним за використання лише локально сульфату міді. Підтвердження чого є вірогідно (p<0,05) вдвічі нижчі кінцеві показники активності АсАТ за порівняння із тваринами контрольної групи.

3. Доведено, що ІЛОК при серйозних та катаральних маститах у корів в поєднанні з втиранням у шкіру вимені препарату «Санобіт» є більш ефективним за одне лише місцеве втирання препарату, що підтверджується меншою активністю в сироватці крові АлАТ (p<0,01), АлАТ (p<0,05), ЛФ (p<0,001).

**Література**

1. Власенко, В. М. Використання лазерів у ветеринарній хірургії [Текст]: автореф. дис. ... д-ра вет. наук / В. М. Власенко; Національний аграрний університет. – К., 1997. – 37 с.

2. Веремей, Э. И. Клиническое применение облученной крови ультрафиолетовыми лучами в ветеринарной медицине [Текст]: уч.-метод. пос. / Э. И. Веремей, П. А. Климович, М. Л. Жолнерович и др. – Витебск: УО ВГАВМ, 2001. – 23 с.

3. Веремей, Э. И. Рекомендации по применению физических методов лечения животных с хирургической патологией [Текст] / Э. И. Веремей, В. А. Комаровский, В. М. Руколь. – Витебск: УО ВГАВМ, 2007. – 36 с.

4. Веремей, Э. И. Магнитотерапия в клинической ветеринарной медицине [Текст] / Э. И. Веремей // Ветеринария. – 1996. – № 5. – С. 45–48.

5. Милаев, В. Б. Фотомодификация крови в комплексном лечении хирургических болезней животных [Текст]: автореф. дис. ... канд. вет. наук / В. Б. Милаев. – Санкт-Петербург – Ижевск, 2000. – 20 с.

6. Васильев, С. А. Оценка прохождения и распространения низкочастотного магнитного излучения при использовании УИМТ-3 в ветеринарии [Текст] / С. А. Васильев, И. В. Чуваев, С. Е. Шелемеха // Ветеринарная практика. – 1999. – № 1 (7). – С. 28–31.

7. Помещик, Ю. В. Применение внутривенного лазерного облучения крови на фоне натрия гипохлорита в лечении желчного перитонита [Текст]: автореф. дис. … канд. мед. наук / Ю. В. Помещик. – Краснодар, 2005. – 19 с.

8. Чуваев, И. В. Импульсная магнитотерапия при лечении мочекаменной болезни кошек [Текст] / И. В. Чуваев // Новые ветеринарные препараты и кормовые добавки. Экспресс-информация. – 1997. – Вып. 4. – С. 46–47.

9. Мешалкин, Е. Н. Результаты и перспективы применения гелий-неоновых лазеров в кардиохирургии [Текст] / Е. Н. Мешалкин, В. С. Сергиевский // Применение прямого лазерного облучения в экспериментальной и клинической хирургии. – Новосибирск, 1981. – С. 6–28.

10. Kipshidze, N. N. Effektiveness of blood irradiation using a Helium-Neon-Laser in the acute period of myocardial infarction [Text] / N. N. Kipshidze, G. E. Capidze, M. R. Bokhua, L. A. Marsagishvilli // Sovetskaia Meditsina. – 1990. – Vol. 3. – P. 9–12.

11. Muxeneder, R. Intravasale Low-Level-Laser-Blutbestrahlung [Text] / R. Muxeneder // Zeitschrift für Ganzheitliche Tiermedizin. – 2009. – Vol. 23, Issue 03. – P. 89–94. doi: 10.1055/s-0029-1185925

**References**

1. Vlasenko, V. M. (1997). Vykorystannja lazeriv u veterynarnij hirurgii'. Kyiv, 37.

2. Veremej, Je. I., Klimovich, P. A., Zholnerovich, M. L. et. al (2001). Klinicheskoe primenenie obluchennoj krovi ul'trafioletovymi luchami v veterinarnoj medicine. Vitebsk: UO VGAVM, 23.

3. Veremej, Je. I., Komarovskij, V. A., Rukol', V. M. (2007). Rekomendacii po primeneniju fizicheskih metodov lechenija zhivotnyh s hirurgicheskoj patologiej. Vitebsk: UO VGAVM, 36.

4. Veremej, Je. I. (1996). Magnitoterapija v klinicheskoj veterinarnoj medicine. Veterinarija, 5, 45–48.

5. Milaev, V. B. (2000). Fotomodifikacija krovi v kompleksnom lechenii hirurgicheskih boleznej zhivotnyh. Sankt-Peterburg – Izhevsk, 20.

6. Vasil'ev, S. A., Chuvaev, I. V., Shelemeha, S. E. (1999). Ocenka prohozhdenija i rasprostranenija nizkochastotnogo magnitnogo izluchenija pri ispol'zovanii UIMT-3 v veterinarii. Veterinarnaja praktika, 1 (7), 28–31.

7. Pomeshhik, Ju. V. (2005). Primenenie vnutrivennogo lazernogo obluchenija krovi na fone natrija gipohlorita v lechenii zhelchnogo peritonita. Krasnodar, 19.

8. Chuvaev, I. V. (1997). Impul'snaja magnitoterapija pri lechenii mochekamennoj bolezni koshek. Novye veterinarnye preparaty i kormovye dobavki. Jekspress-informacija, 4, 46–47.

9. Meshalkin, E. N., Sergievskij, V. S. (1981). Rezul'taty i perspektivy primenenija gelij-neonovyh lazerov v kardiohirurgii. Primenenie prjamogo lazernogo obluchenija v jeksperimental'noj i klinicheskoj hirurgii. Novosibirsk, 6–28.

10. Kipshidze, N. N., Capidze, G. E., Bokhua, M. R., Marsagishvilli, L. A. (1990). Effektiveness of blood irradiation using a Helium-Neon-Laser in the acute period of myocardial infarction. Sovetskaia Meditsina, 3, 9–12.

11. Muxeneder, R. (2009). Intravasale Low-Level-Laser-Blutbestrahlung. Zeitschrift Für Ganzheitliche Tiermedizin, 23 (03), 89–94. doi: 10.1055/s-0029-1185925

*Дата надходження рукопису 17.03.2016*

**Кулинич Сергій Миколайович,** доктор ветеринарних наук, професор, кафедра хірургії та акушерства, Полтавська державна аграрна академія, вул. Сковороди, 1/3, м. Полтава, Україна, 36003
E-mail: sergej.kulinich.1976@mail.ru

**Панасова Тетяна Георгіївна**, кандитат ветеринарних наук, доцент, кафедра хірургії та акушерства, Полтавська державна аграрна академія, вул. Сковороди, 1/3, м. Полтава, Україна, 36003
E-mail: t.panasova@mail.ru

**Скриль Вікторія Юріївна**, асистент, кафедра хірургії та акушерства, Полтавська державна аграрна академія, вул. Сковороди, 1/3, м. Полтава, Україна, 36003
E-mail: vika.skril.87@mail.ru

**Юрченко Ірина Ігорівна**, лікар ветеринарної медицини, вул. Сковороди, 1/3, м. Полтава, Україна, 36003
E-mail: ira.yurchenko.z@mail.ru