

## ОСОБЛИВОСТІ ЗМІН ПОКАЗНИКІВ СИНДРОМУ ЕНДОГЕННОЇ ІНТОКСИКАЦІЇ У КРОЛІВ ЗА УМОВИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ МЕХАНІЧНОЇ НЕПРОНИКНОЇ ТРАВМИ РОГІВКИ ТА ШЛЯХИ КОРЕКЦІЇ

**Вступ.** Однією з актуальних проблем сучасної офтальмології є травма ока, що зумовлено високою частотою, тяжкістю і поліморфізмом клінічних проявів. Повноцінне відновлення зору, повна трудова реабілітація, скорочення інвалідності по зору при травмі ока багато в чому залежать від корекції порушених функцій.

**Мета дослідження** – з'ясувати особливості коригувального впливу препарату, створеного на основі біологічної сировини – концентрату депротейнізованого дермального шару шкіри свиней, на показники синдрому ендogenousної інтоксикації у кролів в динаміці механічної непроникної травми рогівки.

**Методи дослідження.** Дослідження проведено на статевозрілих кролях породи Шиншила, яким моделювали механічну непроникну травму рогівки і проводили корекцію препаратами "Ефіаль" та "Солкосерил". Вміст молекул середньої маси в сироватці крові як маркерів синдрому ендogenousної інтоксикації визначали за методом Р. І. Ліфшиці та співавторів.

**Результати й обговорення.** У кролів зі змодельованою непроникною механічною травмою рогівки зростає рівень ендogenousної інтоксикації, на що вказувало збільшення вмісту молекул середньої маси в сироватці крові. Порівнюючи ефективність коригувальних чинників, встановили, що застосування ефіалю при механічній непроникній травмі рогівки приводить до статистично значущого зниження показників ендogenousної інтоксикації в посттравматичний період: через 10 діб – на 7,5 % ( $p < 0,02$ ), через 14 діб – на 16,7 % ( $p < 0,001$ ).

**Висновки.** Застосування у тварин, яким моделювали механічну травму рогівки, очних крапель "Ефіаль" й очного гелю "Солкосерил" позитивно впливає на показники ендogenousної інтоксикації вже з 3-ї доби експерименту. Корекція концентратом депротейнізованого дермального шару шкіри свиней є вірогідно ефективнішою стосовно дії референтного препарату депротейнізованого гемодеривату з крові телят, особливо після 10-ї доби експерименту.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: механічна непроникна травма; рогівка; ендogenousна інтоксикація; корекція.

ВСТУП. Однією з актуальних проблем сучасної офтальмології є травма ока, що зумовлено високою частотою, тяжкістю і поліморфізмом клінічних проявів [1]. Орган зору, особливо передній відділ очного яблука, прямо або побічно страждає при побутовому травматизмі в 6,7–8,6 % випадків, у результаті катастроф і надзвичайних ситуацій – у 4,6–7,0 %, при бойових діях – до 5–10 % [2, 3]. За даними Е. М. Касімова [4], лише в мирний час травми органа зору при комбінованих ураженнях під час катастрофи становлять від 22,7 до 91,8 %.

Повноцінне відновлення зору, повна трудова реабілітація, скорочення інвалідності по зору при травмі ока багато в чому залежать від корекції порушених функцій. До сьогодні найбільш роз-

© С. В. Нестерук, І. М. Кліщ, 2018.

повсюдженим методом лікування в клініці очних хвороб є пересадження нативної донорської рогової оболонки. При цьому високий відсоток відторгнення трансплантата рогівки (від 5 до 70 %) після кератопластики та нестача якісного донорського трупного матеріалу є основними причинами невеликої кількості успішно виконаних операцій із пересадження рогівки. Навіть позитивна сумісність донора і реципієнта за HLA-антигенами й адекватна імуносупресивна терапія в післяопераційний період не є гарантією успіху кератопластики у віддалений період спостереження [5]. Тому сьогодні пошук ефективних засобів корекції за умови травми рогівки є особливо актуальним.

Розробка препаратів біологічного походження, що містять біологічно активні молекули, які

отримано від людей чи інших ссавців, є перспективним напрямом фармацевтичної науки. Варто відмітити, що ряд таких лікарських засобів уже дозволено до клінічного застосування, а деякі проходять клінічну апробацію. В останнє десятиріччя часто використовують кріоконсервовані матеріали для закриття поверхонь ран та їх загоєння. На основі біологічної сировини – концентрату депротейнізованого дермального шару шкіри свиней розроблено препарат “Ефіаль” (Фармак). Дослідники встановили його ранозагоювальну й антимікробну дію [6], на даний час продовжується вивчення спектра біологічної дії цього препарату.

Мета дослідження – з’ясувати особливості коригувального впливу препарату, створеного на основі біологічної сировини – концентрату депротейнізованого дермального шару шкіри свиней, на показники синдрому ендогенної інтоксикації у кролів в динаміці механічної непроникної травми рогівки.

**МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Дослідження проведено на статевозрілих кролях породи Шиншила масою 2,5–3 кг із дотриманням правил Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей [7]. Кролі отримували повноцінне збалансоване харчування і перебували в належних санітарно-гігієнічних умовах віварію Тернопільського державного медичного університету імені І. Я. Горбачевського.

Експериментальну модель пошкодження рогівки відтворювали на обох очах тварини під місцевою епібульбарною анестезією 0,5 % розчином алкаїну та ретробульбарною анестезією 2 % розчином лідокаїну (1,0 мл). Трепаном діаметром 7 мм у верхній половині рогівки наносили концентричну епітеліальну насічку, в межах якої одноразовим офтальмологічним скальпелем видаляли епітелій разом із переднім шаром строми рогівки (викроювали клапоть товщиною до 0,2 мм). Контроль відтворення ерозії здійснювали методом фарбування рогівки 0,5 % розчином флуоресцеїну.

Тварин поділили на такі групи: контрольна – інтактні тварини (6 кролів); 1-ша дослідна – термін спостереження через 3 доби після травмування (18 кролів); 2-га дослідна – через 7 діб після травмування (14 кролів); 3-тя дослідна – через 10 діб після травмування (10 кролів); 4-та дослідна – через 14 діб після травмування (6 кролів). Аналогічним чином розподіляли тварин, яким моделювали механічну непроникну травму рогівки і проводили корекцію препаратами “Ефіаль” та “Солкосерил”.

Досліджуваний препарат – концентрат депротейнізованого дермального шару шкіри свиней “Ефіаль” у лікарській формі очних крапель виробництва ПАТ “Фармак” [8]. Референтним препаратом за фармакологічною дією вибрано очний гель “Солкосерил” (депротейнізований гемодериват із крові телят) виробництва “Valeant Pharmaceuticals Switzerland GmbH” (Швейцарія).

Забір крові в різні терміни спостереження проводили з *вушної вени* зовнішнього краю вуха кролів.

Вміст молекул середньої маси (МСМ) у сироватці крові визначали за методикою [9].

Статистичну обробку цифрових даних здійснювали за допомогою програмного забезпечення Excel (Microsoft, США) і STATISTICA 6.0 (Statsoft, США) з використанням непараметричних методів оцінки одержаних даних. Для всіх показників розраховували значення середньої арифметичної вибірки ( $M$ ), її дисперсії і помилки середньої ( $m$ ). Достовірність різниці значень між незалежними кількісними величинами визначали за допомогою критерію Манна – Уїтні. Зміни вважали статистично достовірними при  $p < 0,05$ .

**РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ.** Під МСМ слід розуміти пул речовин із середньою молекулярною масою від 300 до 5000 Да, фрагменти нуклеїнових кислот і ароматичні амінокислоти, які накопичуються при порушенні функціональної активності систем детоксикації та посиленому катаболізмі білків, що призводить до порушення фізико-хімічних властивостей клітинних мембран і робить їх більш доступними для різних пошкоджувальних впливів, включаючи процеси пероксидного окиснення ліпідів. Оскільки МСМ здатні набувати властивостей вторинних токсинів і впливати на життєдіяльність усіх систем та органів, їх накопичення в подальшому ускладнює перебіг патологічного процесу [10].

На 3-тю добу спостереження за умови експериментальної механічної непроникної травми рогівки вміст МСМ<sub>1</sub> у сироватці крові збільшився на 57,7 % ( $p < 0,001$ ) відносно контрольної групи кролів (табл. 1). На 7-му добу спостереження даний показник зменшився на 4,4 % порівняно з 3-ю добою, а на 10-ту добу зафіксовано виражене зростання вмісту МСМ<sub>1</sub> (на 14,7 %;  $p < 0,001$ ) порівняно із 7-ю добою. Рівень контрольних тварин вміст МСМ<sub>1</sub> при цьому перевищував на 72,8 % ( $p < 0,001$ ). На 14-ту добу експерименту вміст МСМ<sub>1</sub> дещо підвищився і становив  $(756,55 \pm 11,28)$  ум. од., що на 4,8 % ( $p < 0,05$ ) більше порівняно з 3-ю дослідною групою та на 81,1 % ( $p < 0,001$ ) більше відносно контрольної групи кролів.

Таблиця 1 – Показники синдрому ендогенної інтоксикації у кролів за умови механічної непроникної травми рогівки ( $M \pm m$ )

Показник	Група				
	контрольна (n=6)	1-ша дослідна 3-тя доба (n=18)	2-га дослідна 7-ма доба (n=14)	3-тя дослідна 10-та доба (n=10)	4-та дослідна 14-та доба (n=6)
MCM <sub>1</sub> , ум. од.	417,67±10,36	658,77±11,84*	629,40±13,64* p <sub>1</sub> >0,05	721,71±8,21* p <sub>2</sub> <0,001	756,55±11,28* p <sub>3</sub> <0,05
MCM <sub>2</sub> , ум. од.	204,95±6,27	347,03±7,20*	339,04±7,46* p <sub>1</sub> >0,05	422,18±9,94* p <sub>2</sub> <0,001	449,80±7,92* p <sub>3</sub> >0,05

Примітки:

- \* – різниця достовірна між контрольною і дослідними групами ( $p < 0,05$ ).
- p<sub>1</sub> – різниця достовірна між даними 1-ї і 2-ї дослідних груп; p<sub>2</sub> – різниця достовірна між даними 2-ї і 3-ї дослідних груп; p<sub>3</sub> – різниця достовірна між даними 3-ї і 4-ї дослідних груп.

Щодо вмісту MCM<sub>2</sub> у сироватці крові, то на 3-тю добу експерименту даний показник збільшився на 69,3 % ( $p < 0,001$ ) відносно контрольної групи кролів. На 7-му добу спостереження вміст MCM<sub>2</sub> не зазнав достовірних змін порівняно з 3-ю добою, а на 10-ту добу зафіксовано виражене його зростання (на 21,6 %;  $p < 0,001$ ) порівняно з кролями 2-ї дослідної групи. Рівень контрольних тварин вміст MCM<sub>2</sub> при цьому перевищував у 2,0 рази ( $p < 0,001$ ). На 14-ту добу експерименту вміст MCM<sub>2</sub> дещо підвищився і становив (449,80±7,92) ум. од., що на 6,5 % ( $p > 0,05$ ) більше порівняно з 3-ю дослідною групою та у 2,2 рази ( $p < 0,001$ ) більше відносно контрольної групи кролів.

Таким чином, моделювання непроникної механічної травми рогівки призводило до статистично достовірного зростання ендогенної інтоксикації, що проявлялось збільшенням вмісту MCM у сироватці крові. Токсичний ефект середньомолекулярних пептидів зумовлений їх здатністю змінювати проникність клітинних мембран, транспорт іонів через мембрани, пригнічувати процеси біосинтезу білка, активність ряду ферментів, роз'єднувати процеси окиснення і фосфорилування. Крім того, MCM порушують механізми регуляції синтезу аденілових нуклеотидів, змінюють еритропоез, фагоцитоз, мікроциркуляцію, лімфодинаміку, викликають стан вторинної імунодепресії. Відомо, що MCM

здатні з'єднуватися і блокувати рецептори будь-якої клітини, неадекватно впливаючи на її метаболізм і функції [11].

Застосування ефіалю при механічній непроникній травмі рогівки також супроводжувалося зростанням вмісту MCM<sub>1</sub> у сироватці крові кролів: на 3-тю добу експерименту – на 48,7 %, на 7-му – на 28,1 %, на 10-ту – на 31,8 % і на 14-ту – на 24,7 % порівняно з контрольною групою ( $p < 0,001$ ) (табл. 2). Отримані дані свідчать про зменшення синдрому ендогенної інтоксикації за умови використання ефіалю при механічній непроникній травмі рогівки. Так, досліджуваний показник при застосуванні препарату, створеного на основі запропонованої біологічної сировини, був достовірно нижчий: через 3 доби – на 6,0 % ( $p < 0,05$ ), через 7 діб – на 17,6 % ( $p < 0,001$ ), через 10 діб – на 31,1 % ( $p < 0,001$ ) і через 14 діб – на 45,3 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з групою без корекції.

Застосування референтного препарату "Солкосерил" при механічній непроникній травмі рогівки також супроводжувалося зростанням вмісту MCM<sub>1</sub> у сироватці крові кролів: на 3-тю добу експерименту – на 50,1 %, на 7-му – на 34,9 %, на 10-ту – на 42,4 % і на 14-ту добу – на 49,8 % порівняно з контрольною групою ( $p < 0,001$ ) (табл. 3).

Порівнюючи ефективність коригувальних чинників, встановили, що застосування ефіалю при механічній непроникній травмі рогівки при-

Таблиця 2 – Показники синдрому ендогенної інтоксикації у кролів за умови механічної непроникної травми рогівки і при застосуванні ефіалю ( $M \pm m$ )

Показник	Група			
	1-ша дослідна 3-тя доба (n=18)	2-га дослідна 7-ма доба (n=14)	3-тя дослідна 10-та доба (n=10)	4-та дослідна 14-та доба (n=6)
MCM <sub>1</sub> , ум. од.	620,94±11,22	535,14±10,28 p <sub>1</sub> <0,001	550,46±11,01 p <sub>2</sub> >0,05	520,82±7,61 p <sub>3</sub> >0,05
MCM <sub>2</sub> , ум. од.	314,83±10,95	250,89±11,42 p <sub>1</sub> <0,002	283,73±8,87 p <sub>2</sub> <0,05	264,30±8,50 p <sub>3</sub> >0,05

Примітка. Тут і в таблиці 3: p<sub>1</sub> – різниця достовірна між даними 1-ї і 2-ї дослідних груп; p<sub>2</sub> – різниця достовірна між даними 2-ї і 3-ї дослідних груп; p<sub>3</sub> – різниця достовірна між даними 3-ї і 4-ї дослідних груп.

Таблиця 3 – Показники синдрому ендогенної інтоксикації у кролів за умови механічної непроникної травми рогівки і при застосуванні солкосерилу ( $M \pm m$ )

Показник	Група			
	1-ша дослідна 3-тя доба (n=18)	2-га дослідна 7-ма доба (n=14)	3-тя дослідна 10-та доба (n=10)	4-та дослідна 14-та доба (n=6)
MCM <sub>1</sub> , ум. од.	627,15±12,99	563,58±12,69 p <sub>1</sub> <0,01	594,89±11,46 p <sub>2</sub> >0,05	625,55±10,53 p <sub>3</sub> >0,05
MCM <sub>2</sub> , ум. од.	335,68±9,63	285,74±12,36 p <sub>1</sub> <0,01	333,19±9,85 p <sub>2</sub> <0,02	302,07±10,83 p <sub>3</sub> >0,05

водить до статистично значущого зниження показників ендогенної інтоксикації в посттравматичний період: через 10 діб – на 7,5 % ( $p < 0,02$ ), через 14 діб – на 16,7 % ( $p < 0,001$ ).

Активною речовиною ефіалю є концентрат депротейнізованого дермального шару шкіри свиней – низькомолекулярний комплекс фізіологічно активних речовин (пептиди, фосфоліпіди, вуглеводи, вільні амінокислоти, мікроелементи), виділений з дермального шару шкіри свиней, отриманий кислотною екстракцією [12]. Ймовірно, саме цей низькомолекулярний комплекс покращив перебіг метаболічних порушень, що проявилось достовірним зниженням показників синдрому ендогенної інтоксикації.

Динаміка змін вмісту MCM<sub>2</sub> у посттравматичний період за умови використання ефіалю та

солкосерилу була аналогічною до змін вмісту MCM<sub>1</sub>.

**ВИСНОВКИ.** 1. У кролів зі змодельованою непроникною механічною травмою рогівки зростає рівень ендогенної інтоксикації, на що вказує збільшення вмісту молекул середньої маси в сироватці крові.

2. Застосування у тварин, яким моделювали механічну травму рогівки, очних крапель “Ефіаль” й очного гелю “Солкосерил” позитивно впливало на показники ендогенної інтоксикації вже з 3-ї доби експерименту. Корекція концентратом депротейнізованого дермального шару шкіри свиней є достовірно ефективнішою стосовно дії референтного препарату депротейнізованого гемодеривату з крові телят, особливо після 10-ї доби експерименту.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Турчин М. В. Динаміка показників синдрому ендогенної інтоксикації крові та водянистої вологи за умови експериментальної механічної непроникної травми рогівки та її корекції кератоксеноімплантатом / М. В. Турчин // Мед. та клініч. хімія. – 2015. – 17, № 3 (64). – С. 84–89.
2. Козарийчук Н. Я. Современные данные о механизмах иммунной дисфункции при повреждении переднего отдела глазного яблока (обзор литературы) / Н. Я. Козарийчук // Клініч. та експерим. патологія. – 2016. – XV, № 2 (56), ч. 1. – С. 210–214.
3. Павлюченко К. П. Оказание специализированной хирургической помощи при открытой травме глаза с вовлечением зоны лимба / К. П. Павлюченко, Н. И. Бондарь // Проблеми військової охорони здоров'я : зб. наук. праць УВМА. – К., 2013. – Т. 1, № 38. – С. 376–382.
4. Сравнительная оценка иммунологической реактивности при сочетанной травме глаза / Э. М. Касимов, И. А. Заргарли, И. К. Намазова, С. Р. Меджидова // Офтальмология. – 2011. – № 3 (7). – С. 50–55.

5. Иммунологическая характеристика пациентов с различной патологией роговицы при проведении послойной кератопластики с применением биоматериала “аллоплант” / Р. З. Кадыров, Е. М. Гареев, В. Г. Яковлева [и др.] // Мед. иммунология. – 2012. – 14, № 6. – С. 513–518.
6. Борщевський Г. І. Випробування ефективності антимікробних консервантів препарату “Ефіаль” / Г. І. Борщевський, З. О. Раїлко, В. П. Рейда // Анналі Мечниківського інституту. – 2015. – № 1. – С. 44–48.
7. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. – Council of Europe. Strasbourg. – 1986. – No. 123. – 52 p.
8. Пат. 101235 Україна, А 61 К 9/127, А 61 К 31/56, А 61 Р 17/06. Спосіб отримання фармацевтичної композиції ранозагоючої та регенеруючої дії на основі пептидів дермального шару шкіри свиней / Жебровська Ф. І., Костюк Г. В., Борщевський Г. І., Борщевська М. І., Бігуняк В. В. – № а 201107335 ; заявл. 10.06.11 ; опубл. 11.03.13, Бюл. № 5.

9. Роль среднемолекулярных пептидов крови в развитии кардиодепрессии при термических ожогах / Р. И. Лифшиц, Б. М. Вальдман, И. А. Волчегорский, А. С. Лужевский // Бюлл. эксперим. биологии и медицины. – 1986. – **101**, № 3. – С. 280–282.

10. Макачук В. Динаміка зміни вільнорадикальних процесів і рівня ендогенної інтоксикації організму щурів за умов короткочасової оклюзії панкреатичної протоки / В. Макачук // Вісн. Львів. ун-ту. Серія біологічна. – 2015. – № 70. – С. 31–40.

11. Никольская В. А. Биохимический аспект рассмотрения роли молекул средней массы в организме /

В. А. Никольская, Ю. Д. Данильченко, З. Н. Меметова // Ученые записки Таврического нац. ун-та им. В. И. Вернадского. Серия "Биология, химия". – 2013. – **26** (65), № 1. – С. 139–145.

12. Вивчення впливу спрею на основі концентрату депротейнізованого дермального шару шкіри свиней та фосфатидилхоліну з соєвих бобів на проліферативні характеристики хондроцитів / Н. О. Волкова, А. М. Гольцев, Г. І. Борщевський, М. І. Борщевська // Ліки України. – 2014. – № 3 (20). – С. 33–37.

#### REFERENCES

1. Turchyn, M.V. (2015). Dynamika pokaznykiv syndromu endohennoi intoksykatsii krovi ta vodianytoi volohy za umovy eksperymentalnoi mekhanichnoi nepronyknoy travmy rohivky ta yii korektsii keratoksenoimplantatom [Dynamics of indicators of endogenous intoxication of blood and aqueous humor syndrome under the condition of experimental mechanical impenetrable corneal trauma and its correction with keratocoenimplant]. *Medychna ta klinichna khimiia – Medical and Clinical Chemistry*, 3(64), 84-89 [in Ukrainian].

2. Kozariychuk, N.Ya. (2016). Sovremennye dannye o mekhanizмах immunnoi disfunktsii pri povrezhdenii perednego otdela glaznogo yabloka (obzor literatury) [Modern data on the mechanisms of immune dysfunction with damage to the anterior part of the eyeball (literature review)]. *Klinichna ta eksperymentalna patolohiia – Clinical and Experimental Pathology*, 2 (56), 210-214 [in Russian].

3. Pavlyuchenko, K.P. & Bondar, N.I. (2013). Okazanie spetsializirovannoy khirurgicheskoy pomoshchi pri otkrytoy travme glaza s вовlecheniem zony limba involving limb zone]. *Zb. nauk. prats. Problemy viiskovoi okhorony zdorovia – Collection of Scientific works Military Health Problems*, 38, 376-382 [in Russian].

4. Kasimov, E.M., Zargarli, I.A., Namazova, I.K. & Medzhidova, S.R. (2011). Srovnitel'naya otsenka immunologicheskoy reaktivnosti pri sochetannoy travme glaza [Comparative evaluation of immunological reactivity in a combined eye injury]. *Oftalmologiya – Ophthalmology*, 3 (7), 50-55 [in Russian].

5. Kadyrov, R.Z., Gareyev, E.M., Yakovleva, V.G., Kurchatova, N.N., Yusupova, R.Sh. & Primov, R.E. (2012). Immunologicheskaya kharakteristika patsiyentov s razlichnoy patologiyey rogovitsy pri provedenii posloynnoy keratoplastiki s primeneniem biomateriala "alloplant" [Immunological characteristics of patients with different corneal pathology during layer-by-layer keratoplasty using the alloplant biomaterial]. *Meditsinskaya immunologiya – Medical Immunology*, 6, 513-518 [in Russian].

6. Borshchevskiy, H.I., Railko, Z.O., & Reida, V.P. (2015). Vyprobuvannya efektyvnosti antimikrobnikh konservativ preparatu "Efial" [Tests of the effectiveness of antimicrobial preservatives of the drug "Efial"]. *Annaly*

*Instituto imeni Mechnikova – Annals of Mechnikov Institute*, 1, 44-48 [in Ukrainian].

7. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. (1986). *Council of Europe. Strasbourg*, 123, 52.

8. Zhebrovska, F.I., Kostiuk, H.V., Borshchevskiy, H.I., Borshchevska, M.I. & Bihuniak, V.V. (2013.). Sposib otrymmanna farmatsevtichnoi kompozitsii ranozahoiuchoi ta reheneruiuchoi dii na osnovi peptydiv dermalnoho sharu shkiry svynei [A method of obtaining a pharmaceutical composition of anaesthetizing and regenerating action based on peptides of a heat layer of pig skin]. *Patent Ukraina, № 101235* [in Ukrainian].

9. Lifshits, R.I., Valdman, B.M., Volchegorskiy, I.A. & Luzhevskiy, A.S. (1986). Rol srednemolekulyarnykh peptidov krovi v razvitii kardiodepresii pri termicheskikh ozhogah [The role of medium-molecular blood peptides in the development of cardiodepression in thermal burns]. *Biul. eksperim. biol. i meditsyny – Bulletin of Experimental Biology and Medicine*, 3, 280-282 [in Russian].

10. Makarchuk, V. (2015). Dynamika zminy vilnoradykalnykh protsesiv i rivnia endohennoi intoksykatsii orhanizmu shchuriv za umov korotkochasovoi okliuzii pankreatychnoi protoky [Dynamics of change of free radical processes and endogenous intoxication of rats organism in conditions of short-term occlusion of pancreatic duct]. *Visnyk Lvivskoho universytetu – Visnyk of Lviv University*, 70, 31-40 [in Ukrainian].

11. Nikolskaya, V.A., Danilchenko, Yu.D. & Memetova, Z.N. (2013). Biokhimicheskiy aspekt rassmotreniya roli molekul sredney massy v organizme [Biochemical aspect of consideration of a role of molecules of average weight in an organism]. *Biologiya, khimiya – Biology, Chemistry*, 1, 26(65), 139-145 [in Russian].

12. Volkova, N.O., Holtsev, A.M., Borshchevskiy, H.I. & Borshchevska, M.I. (2014). Vyvchennia vplyvu spreiu na osnovi kontsentratu deproteinizovanoho dermalnoho sharu shkiry svynei ta fosfatydylkhholinu z soievkykh bobiv na proliferatyvni kharakterystyky khondrotsytiv [Investigation of the effect of spray on the basis of a deproteinized dermal layer of a pig skin and phosphatidylcholine from soybeans on the proliferative characteristics of chondrocytes]. *Liky Ukrainy – Drugs of Ukraine*, 3(20), 33-37 [in Ukrainian].

## ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СИНДРОМА ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ У КРОЛИКОВ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ НЕПРОНИКАЮЩЕЙ ТРАВМЕ РОГОВИЦЫ И ПУТИ КОРРЕКЦИИ

### Резюме

**Вступление.** Одной из актуальных проблем современной офтальмологии является травма глаза, что обусловлено высокой частотой, тяжестью и полиморфизмом клинических проявлений. Полноценное восстановление зрения, полная трудовая реабилитация, сокращение инвалидности по зрению при травме глаза во многом зависят от коррекции нарушенных функций.

**Цель исследования** – выяснить особенности корректирующего воздействия препарата, созданного на основе биологического сырья – концентрата депротеинизированного дермального слоя кожи свиней, на показатели синдрома эндогенной интоксикации у кроликов в динамике механической непроникающей травмы роговицы.

**Методы исследования.** Исследования проведены на половозрелых кроликах породы Шиншилла, которым моделировали механическую непроникающую травму роговицы и проводили коррекцию препаратами “Эфиаль” и “Солкосерил”. Содержание молекул средней массы в сыворотке крови как маркеров синдрома эндогенной интоксикации определяли по методу Р. И. Лифшиц и соавторов.

**Результаты и обсуждение.** У кроликов с смоделированной непроникающей механической травмой роговицы возрастал уровень эндогенной интоксикации, на что указывало увеличение содержания молекул средней массы в сыворотке крови. Сравнивая эффективность корректирующих факторов, установили, что применение эфиаля при механической непроникающей травме роговицы ведет к статистически значимому снижению показателей эндогенной интоксикации в посттравматический период: через 10 суток – на 7,5 % ( $p < 0,02$ ), через 14 суток – на 16,7 % ( $p < 0,001$ ).

**Выводы.** Применение у животных, которым моделировали механическую травму роговицы, глазных капель “Эфиаль” и глазного геля “Солкосерил” положительно влияет на показатели эндогенной интоксикации уже с 3-х суток эксперимента. Коррекция концентратом депротеинизированного дермального слоя кожи свиней является достоверно более эффективной относительно действия референтного препарата депротеинизированного гемодеривата из крови телят, особенно после 10-го дня эксперимента.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** механическая непроникающая травма; роговица; эндогенная интоксикация; коррекция.

S. V. Nesteruk, I. M. Klishch  
I. HORBACHEVSKY TERNOPIIL STATE MEDICAL UNIVERSITY

## THE FEATURES OF ENDOGENOUS INTOXICATION SYNDROME INDICES IN RABBITS WITH MECHANICAL NON-PENETRATING CORNEAL TRAUMA AND WAYS OF ITS CORRECTION

### Summary

**Introduction.** Eye injury is one of the urgent problems of modern ophthalmology, due to the high frequency, severity and polymorphism of clinical manifestations. Complete rehabilitation, full rehabilitation, reduced visual acuity due to eye injury are largely dependent on correction of disturbed functions.

**The aim of the study** – to find out the peculiarities of the corrective effect of the preparation created on the basis of biological raw material – the concentrate of the deproteinized dermal layer of pig skin, on indices of endogenous intoxication syndrome in rabbits in the dynamics of mechanical non-penetrating corneal injury.

**Research Methods.** The research was carried out on the sexually mature rabbits of the “Chinchilla” breed, which modeled a mechanical non-penetrating corneal injury and corrected by Efial and Solcoseril preparations. The content of medium weight molecules in serum, as markers of the endogenous intoxication syndrome, was determined by the method of R. I. Lifshitz and co-authors.

**Results and Discussion.** In rabbits with a simulated non-penetrating mechanical trauma to the cornea, an increase in the level of endogenous intoxication has been observed, indicating an increase in the content of medium molecules in serum. Comparing the effectiveness of corrective factors, it was found that the use of Efiol with mechanical non-penetrating corneal injury leads to a statistically significant decrease in the incidence of endogenous intoxication in the post-traumatic period in 10 days – by 7.5 % ( $p < 0.02$ ) and after 14 days – by 16.7 % ( $p < 0.001$ ).

**Conclusions.** Application to animals, which was modeled mechanical damage to the cornea of eye drops "Efiol" and eye gel "Solcoseryl" positively influenced the indices of endogenous intoxication since the 3rd day of the experiment. The correction of the deproteinized dermal layer of the pig's skin is probably more effective with respect to the action of the reference preparation of deproteinized hemoderivate from the blood of calves, especially after the 10th day of the experiment.

**KEY WORDS:** mechanical non-penetrating trauma; cornea; endogenous intoxication.

Отримано 05.04.18

**Адреса для листування:** І. М. Кліщ, Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського, майдан Волі, 1, Тернопіль, 46001, Україна, e-mail: klishch@tdmu.edu.ua.