

МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТУ «ПОЛІСОРБ» ЯК ЕФЕКТИВНОГО ЗАСОБУ НАДАННЯ ПЕРШОЇ ДОПОМОГИ ПРИ ОПІКАХ РОГІВКИ ЛУГОМ

©І. Є. Герасимюк, Т. І. Романюк

ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України»

РЕЗЮМЕ. За результатами проведеного дослідження було встановлено, що опіки рогівки кролів 10 % NaOH супроводжуються морфологічними змінами зі сторони всіх структур очного яблука. Деструктивних змін насамперед зазнає сама рогівка. При відсутності лікувальних заходів повна деструкція рогівки з порушенням її цілості і герметичності очного яблука настає в період від 6 до 12 год від початку ураження 10 % NaOH. Подальше прогресування до 24 год патологічного процесу призводить до дистрофічно-деструктивних порушень у всіх тканинах очного яблука, включаючи і зоровий нерв, що розглядається як стан незворотних змін. Застосування в якості першої допомоги для промивання кон'юнктиви розчину сорбента «Полісорб» дозволяє відчутно зменшити опікову дію лугу і тим самим запобігти глибоким структурним змінам зі сторони оболонки ока і особливо рогівки, запобігаючи її повній деструкції.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: опік, луг, рогівка, набряк, повнокров'я, сорбент.

Вступ. Опікова травма очей – складна багатofакторна проблема медицини. У патогенезі хвороби задіяні різноманітні механізми, як деструктивні, так і регенеративні, змінюється імунологічна реактивність на фоні важкого стресу [1–3]. Враховуючи складність і патофізіологічні механізми патогенезу опіків очей, запропоновано і застосовується багато різноманітних підходів і методів лікування опікової травми [4–6]. Велике значення надається першій невідкладній допомозі. Її суть полягає у максимальному і швидкому видаленні хімічної речовини з рогівки, кон'юнктивального мішка, повік з метою зменшення пошкодження тканин ока [4–9]. За даними деяких авторів, ефективним є використання фосфат-буферних нейтралізаторів та використання сорбції і детоксикації із застосуванням різноманітних матеріалів з високою здатністю поглинання хімічних речовин [10]. За загальноприйнятими правилами, при опіках кислотою для промивання застосовують слаболужні розчини, а при опіках лугами – слабокислі. Водночас бувають ситуації, коли природа опікової речовини не встановлена. Тому потрібні універсальні засоби з нейтралізуючим властивостями, які б можна було застосовувати як при опіках кислотами, так і лугами. Таким універсальним засобом може бути сорбент «Полісорб», нейтралізуючі властивості якого по відношенню до лугів ми вивчали у даній роботі.

Мета дослідження: за результатами морфологічних досліджень встановити ефективність застосування сорбента «Полісорб» як засобу для надання першої допомоги при опіках рогівки лугом.

Матеріал і методи дослідження. Експерименти виконано на 54 кролях віком 2 роки і масою тіла від 2,5 до 3,0 кг. З них 6 тварин склали інтактну контрольну групу. 24 кролям наносили опіки рогівки лугом – 10 % NaOH, ще 24 кролям через 5 хвилин після нанесення опіку лугом

здійснювали промивання кон'юнктивального мішка розчином сорбенту «Полісорб».

Виведення тварин з експерименту здійснювали шляхом введення великих доз концентрованого тіопенталу натрію (з розрахунку 25 мг/кг) через 1, 6, 12 і 24 год від початку експерименту, після чого проводили забір біологічного матеріалу для дослідження. Для цього шматочки тканин з різних відділів очного яблука фіксували в 10 % розчині нейтрального формаліну, рідині Карнуа, а також у 96° спирті. Парафінові зрізи товщиною 5–7 мкм фарбували гематоксином і еозином, резорцин-фуксином та за Вейгертом.

Морфометричну оцінку здійснювали за допомогою окуляр-мікрометра МОВ–1–15°. Морфометричне дослідження включало визначення діаметра ока по його екватору, а також осі ока, визначення товщини оболонки (сітківки, судинної, райдужної, склери), товщини і діаметра рогівки.

Всі експериментальні дослідження проводили з дотриманням «Правил проведення робіт з використанням експериментальних тварин».

Результати й обговорення. За результатами проведеного дослідження було встановлено, що опіки рогівки 10 % NaOH супроводжуються морфологічними змінами зі сторони всіх структур очного яблука. Деструктивним змінам першочергово підлягає сама рогівка (рис. 1). Водночас ці зміни супроводжуються розладами органного кровообігу органа зору, наслідком яких є повнокров'я судин з розвитком набряку всіх структурних елементів. При відсутності лікувальних заходів повна деструкція рогівки з порушенням її цілості і герметичності очного яблука настає в період від 6 до 12 год від початку ураження 10 % NaOH. Подальше прогресування патологічного процесу до 24-годинного терміну призводить до дистрофічно-деструктивних порушень у всіх тканинах очного яб-

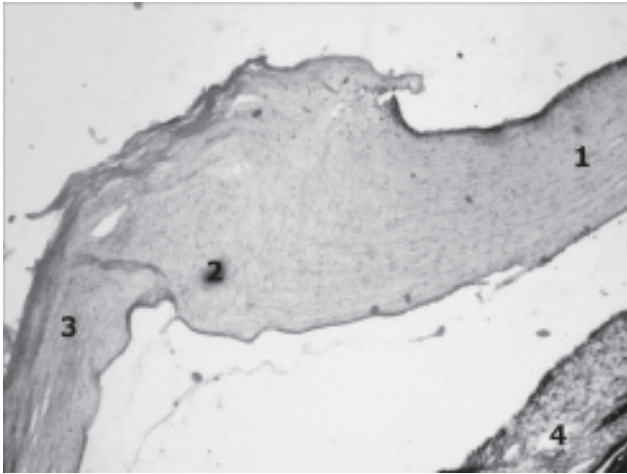


Рис. 1. Гістологічний зріз рогівки кроля через 6 год після опіку лугом. Забарвлення гематоксиліном і еозином. x 140.

Необпечена частина рогівки із збереженою структурою – 1, погранична набрякла і потовщена зона з десквамацією переднього і заднього епітеліїв – 2, уражена і стоншена частина рогівки з деструктивними змінами волокон – 3, райдужна оболонка – 4.

лука, включаючи зоровий нерв, що може розглядатися як стан незворотних змін.

Після опіку рогівки з наступним промиванням кон'юнктивального мішка розчином сорбенту «Полісорб» позитивний ефект було відмічено вже

через 1 год від початку експериментального спостереження. На відміну від тварин з опіками без корекції, в яких достовірно зростали майже всі морфометричні показники, у тварин з корекцією препаратом «Полісорб» виникала лише незначна тенденція до їх росту. Разом з тим, такі показники, як товщина судинної оболонки, товщина райдужки і товщина склери хоча і нарощували свої значення, проте були достовірно нижчими від аналогічних показників, зареєстрованих у тварин, яким корекція не проводилася. Так, товщина судинної оболонки у тварин з корекцією, порівняно з контрольними тваринами, зростала на 100 %, будучи водночас на 52 % меншою, ніж у тварин без корекції, при зростанні товщини райдужки у коригованих тварин, порівняно з контролем, на 30 %, її товщина продовжувала залишатися на 21 % меншою, ніж у тварин без корекції; аналогічні морфометричні зміни спостерігалися і зі сторони склери: при збільшенні її товщини у коригованих тварин, порівняно з інтактними, на 6 %, вона залишалася на 11 % меншою, ніж у тварин без застосування препарату «Полісорб» (табл. 1).

На гістологічних зрізах склера і рогівка виглядали дещо набряклими і місцями незначно розволокненими. Причому набряк і потовщення рогівки та гомогенізація її волокон у передніх відділах були значно менше вираженими, ніж у тварин, яким корекція не застосовувалася, не дивлячись на її

Таблиця 1. Макрометричні параметри ока кроля в динаміці опіку лугом з корекцією препаратом «Полісорб» (M±m)

Термін спостереження	Параметр								
	діаметр ока по екватору (мм)	передньо-задня вісь (мм)	товщина сітківки (мкм)	товщина судинної оболонки (мкм)	товщина райдужки (мкм)	товщина склери (мкм)	діаметр рогівки (мм)	товщина рогівки (мкм)	
Контроль	19,65± 0,29	17,40± 0,22	100,33± 4,35	28,33± 0,84	283,33± 12,21	523,33± 15,01	14,90± 0,24	333,83± 9,74	
1 год	без корекції	21,00± 0,21*	18,73± 0,31*	109,67± 4,89	107,17± 3,75**	467,33± 16,69**	623,77± 17,94*	15,12± 0,28	373,83± 10,63
	з корекцією	20,50± 0,23	18,07± 0,28	105,00± 4,32	56,50± 3,21**(**)	369,33± 14,34*(*)	554,50± 10,26(*)	14,92± 0,19	358,67± 9,43
6 год	без корекції	21,10± 0,12*	18,82± 0,31*	112,83± 5,05	126,50± 2,84**	499,33± 16,36**	673,33± 16,12**	14,83± 0,24	293,50± 7,99*
	з корекцією	20,70± 0,25	18,22± 0,24	104,50± 4,85	65,83± 2,83**(**)	375,67± 13,44**(**)	555,83± 9,50**(**)	14,75± 0,31	364,50± 10,57**
12 год	без корекції	15,63± 0,20**	13,78± 0,29**	118,50± 5,18	132,00± 2,53**	484,33± 8,67**	651,33± 15,33**	13,45± 0,28*	-
	з корекцією	20,10± 0,23**	17,93± 0,25**	101,67± 3,59	49,33± 3,71**(**)	316,00± 8,88**	532,33± 10,42**	14,87± 0,31(*)	342,67± 11,49
24 год	без корекції	12,58± 0,17**	10,87± 0,33**	107,33± 5,21	128,83± 2,40**	477,83± 8,42**	614,50± 14,79*	11,45± 0,29**	-
	з корекцією	19,40± 0,27**	17,25± 0,22**	97,67± 3,57	37,17± 1,3**(**)	302,00± 10,72**	513,67± 10,18**	14,82± 0,28**	317,33± 8,34

Примітки: * – p < 0,05; ** – p < 0,01 у порівнянні з контролем; (*) – p < 0,05; (**) – p < 0,01 у порівнянні з тваринами без корекції.

помутніння (рис. 2). Передній епітелій при цьому також десквамувався, а у задньому епітелії спостерігалися лише незначні дистрофічні зміни у вигляді каріолізу. Менш помітними були судинні розлади, які спостерігалися переважно в передніх по відношенню до екватора відділах очного яблука і полягали в помірному розширенні та повнокров'ї судинної оболонки. В результаті цього судинна оболонка була нерівномірно потовщена, а її товщина коливалася в межах 40–70 мкм. Не дивлячись на це, у ряді місць виникав субретинальний набряк з частковим відшаруванням сітківки.

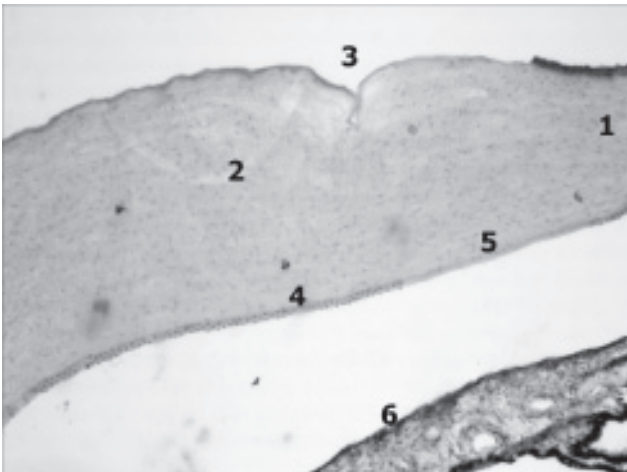


Рис. 2. Гістологічний зріз рогівки кроля через 1 год після опіку лугом і корекції сорбентом «Полісорб». Забарвлення гематоксиліном і еозином. х 140.

Незмінена частина рогівки із збереженням шарів – 1, помірний набряк пограничної зони – 2 з незначним виразкуванням і гомогенізацією передніх шарів власної речовини – 3, збережена частина заднього епітелію – 4, дистрофічні зміни заднього епітелію з каріолізом – 5, райдужна оболонка – 6.

Через 6 год після нанесення опіку рогівки з наступним промиванням кон'юнктивального мішка сорбентом «Полісорб» суттєвих зрушень, порівняно з одногодинним терміном, не відбувалося. Стан та товщина рогівки і райдужної оболонки залишалися майже незмінними, лише з незначною тенденцією до їх подальшого потовщення. Дещо збільшувалася також і товщина судинної оболонки внаслідок подальшого наростання її кровонаповнення. Щодо зорового нерва, то з його сторони особливих відхилень від нормальної структури також виявлено не було. Тобто, внаслідок усунення вираженої пошкоджувальної дії лугу менш вираженими були судинні реакції і їх наслідки: набрякові, дистрофічні і деструктивні явища.

Це додатково підтверджувалося тим, що товщини судинної оболонки, райдужки і склери були достовірно на 48 %, 25 % і 17 % меншими, ніж у тварин, яким лікувальні заходи не застосовувалися. Водночас товщина рогівки була на 24 % ($p > 0,01$)

більшою. Таку відмінність можна пояснити тим, що у тварин без медикаментозного впливу товщина рогівки зменшувалася за рахунок дегідратації і деструктивних процесів, тоді як у тварин із застосуванням сорбента переважали набрякові явища із потовщенням рогівки за рахунок розволокнення її шарів.

12-годинний термін після опіку рогівки з наступним промиванням кон'юнктивального мішка сорбентом «Полісорб» характеризувався початком розвитку дегідратаційних процесів у тканинах оболонки і міжоболонкових проміжках з поступовим відновленням макро- і мікрометричних розмірів ока та його оболонок і структурних елементів. Наближаючись до контрольного рівня всі показники ставали водночас достовірно меншими, ніж у тварин без коригуючого впливу. Наближалася до вихідного рівня і товщина рогівки. Однак в ній продовжували залишатися виражені морфологічні зміни, які мали різні прояви у її шарах. Передній епітелій залишався десквамованим на всій поверхні. Щодо власної речовини рогівки, то у поверхневих шарах вона була гомогенізованою, а у глибоких шарах її структура відновлювалася, волокна ущільнювалися, так що структура глибоких шарів ставала близькою до такої у нормі. Не зважаючи на це, задній епітелій хоча і зберігав свою цілісність, проте його клітини піддавалися дистрофії, про що свідчив масовий каріоліз (рис. 3).

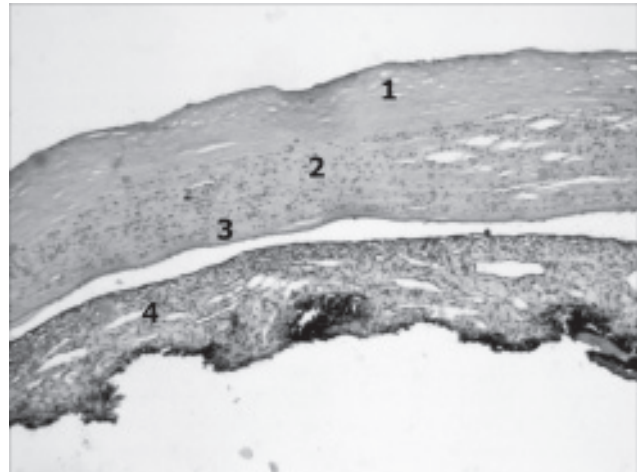


Рис. 3. Гістологічний зріз рогівки кроля через 12 год після опіку лугом і корекції сорбентом «Полісорб». Забарвлення гематоксиліном і еозином. х 140.

Гомогенізація і розволокнення поверхневих шарів власної речовини рогівки з десквамацією переднього епітелію – 1, ущільнення і відновлення глибоких шарів власної речовини рогівки – 2, дистрофія і каріоліз в клітинах заднього епітелію рогівки, зменшення кровонаповнення і набряку райдужної оболонки 4.

Для 24-годинного терміну спостереження характерним було подальше відновлення структур ока. Очне яблуко набувало вихідних макрометричних розмірів. Відновлювався вихідний стан його

кровоносного русла, хоча товщина судинної оболонки і надалі продовжувала достовірно перевищувати контрольний рівень, що свідчить про значення судинного фактора для ремоделювання тканин. Опечена частина рогівки залишалася матовою. При її гістологічному дослідженні у ряді випадків вдавалося відмітити регенераторні зміни зі сторони заднього епітелію з частковим відновленням його нормальної структури (рис. 4). Водночас у жодному випадку після опіку лугом з корекцією сорбентом «Полісорб» не було виявлено ознак порушення герметичності очного яблука, що свідчить про досить високу ефективність застосування даного препарату.

Таким чином, застосування розчину сорбента «Полісорб» для промивання кон'юнктивального мішка в якості першої допомоги при опіках рогівки лугами дозволяє запобігти не тільки розвитку перфорацій очного яблука, а й розвитку судинних змін з усіма їх наслідками впливу на оболонки органа зору. Все це дає підстави для продовження подальших досліджень можливостей використання даного препарату в клінічних умовах.

Висновки. 1. Опіки рогівки лугом супроводжуються розладами органного кровообігу органа зору, наслідком яких є повнокров'я судин з розвитком набряку всіх структурних елементів очного яблука.

2. Деструктивних змін насамперед зазнає сама рогівка. При відсутності лікувальних заходів повна деструкція рогівки з порушенням її цілості і герметичності очного яблука настає в період від 6 до 12 год від початку ураження 10 % NaOH.

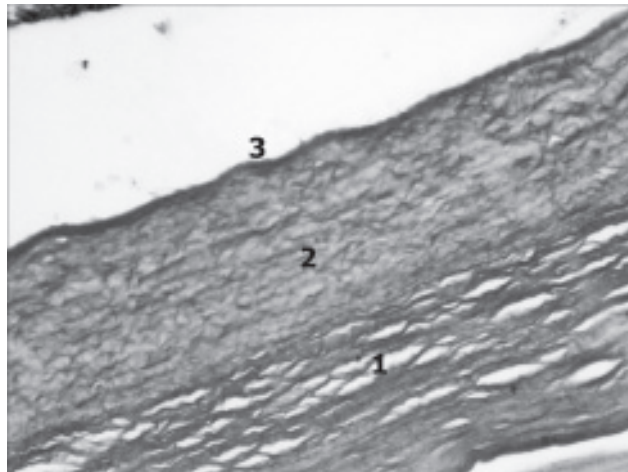


Рис. 4. Гістологічний зріз рогівки кроля через 24 год після опіку лугом і корекції сорбентом «Полісорб». Забарвлення за Вейгертом. $\times 280$.

Розволокнення і дезорганізація поверхневих шарів власної речовини рогівки – 1, ущільнення і відновлення структури глибоких шарів власної речовини рогівки – 2, відновлення цілості і стану заднього епітелію рогівки – 3.

3. Застосування в якості першої допомоги для промивання кон'юнктивального мішка розчину сорбента «Полісорб» дозволяє відчутно зменшити опікову дію лугу і тим самим запобігти глибоким структурним змінам зі сторони оболонок ока і особливо рогівки, запобігаючи її повній деструкції.

Перспективи подальших досліджень.

Проведення подальших досліджень дозволить визначити оптимальні методи і встановити ефективні засоби для надання першої допомоги і спеціалізованого лікування хімічних опіків очей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Чаланова Р. И. Дезадаптивный тип индивидуальной адренергической иммунореактивности организма на ожоговую травму глаза (второе сообщение) / Р. И. Чаланова // Офтальмол. журн. – 2010. – № 4. – С. 37–41.
2. Чаланова Р. И. Практическая значимость клинико-иммунологической оценки стресс-реактивности организма для офтальмо-комбустиологии (третье сообщение) / Р. И. Чаланова, Т. В. Дегтяренко // Офтальмол. журн. – 2010. – № 6. – С. 31–36.
3. Чаланова Р. И. Уровень Т-адренорецепции и толерантность организма к аутоантигенам роговицы при ожоговой травме глаз / Р. И. Чаланова, Т. В. Дегтяренко // Офтальмол. журн. – 2004. – № 6. – С. 33–36.
4. Черныш В. Ф. Ожоги глаз: состояние проблемы и новые подходы / В. Ф. Черныш, Э. В. Бойко. – СПб. : ВМедА, 2008. – 135 с.
5. Лікування хімічних опіків очей в сучасних умовах / М. І. Шкроміда, М. Д. Вершиніна, О. М. Панько, О. М. Мохур // Наук. конф. офтальмол., присвячена 90-річчю акад.

Н. О. Пучківської, 18–19 трав. : тези доп. – Одеса, 1998. – С. 201–203.
6. Якименко С. А. Стан надання спеціалізованої допомоги потерпілим з опіками очей в Україні / С. А. Якименко // Офтальмол. журн. – 2008. – № 6. – С. 79–83.
7. Якименко С. А. Трансплантація консервованої амніотичної оболонки в лікуванні опіків очей важкого ступеня / С. А. Якименко, О. І. Бузник // Офтальмол. журн. – 2007. – № 5. – С. 40–43.
8. Пучковская Н. А. Ожоги глаз / Н. А. Пучковская, С. А. Якименко, В. М. Непомящая – М. : Медицина, 2001. – 272 с.
9. Cytokine expression in the alkali-burned cornea. / C. Sotozono, J. He, Y. Matsumoto [et al.] // Current Eye Research. – 1997. – Vol. 16, № 4. – P. 670–676.
10. Первая помощь при ожоговой травме роговицы и конъюнктивы / Л. П. Чередниченко, Л. В. Яковлева, Г. В. Кореняк [и др.] // Ожоги глаз и их последствия: науч.-практ. конф., 23–24 мар. : материалы. – М., 1997. – С. 29.

Огляди літератури, **оригінальні дослідження**, погляд на проблему

MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL STUDY OF “POLISORB” PREPARATION AS EFFECTIVE MEANS OF FIRST AID IN CASE OF CORNEAL ALKALI BURNS

©I. Ye. Herasymiuk, T. I. Romaniuk

SHEI «Ternopil State Medical University by I.Ya. Horbachevsky of MPH of Ukraine»

SUMMARY. Due to the results of the study on rabbits it was found that corneal burns by 10 % NaOH are followed by morphological changes on the part of all the eyeball structures. The cornea itself is primarily subject to destructive changes. If there are no remedial measures, there occurs a total destruction of the cornea with violation of its integrity and eyeball tightness within the period from 6 to 12 hours after the onset of lesions by 10 % NaOH. Further progression of the pathological process to 24 hours leads to dystrophic and destructive disorders in all the eyeball tissues, including the optic nerve, which is considered as the state of irreversible changes. Using sorbent solution “Polisorb” as first aid to irrigate conjunctiva can significantly reduce the effect of alkali burn and thereby prevent deep structural changes on the part of the eye membranes and especially the cornea, preventing its complete destruction.

KEY WORDS: burn, alkali, cornea, edema, hyperemia, sorbent.