

**Міністерство охорони здоров'я України
Національна академія медичних наук України
Український центр наукової медичної інформації
та патентно-ліцензійної роботи**

«УЗГОДЖЕНО»

Начальник лікувально-
організаційного Управління
НАМН України,
член-кор. НАМН України


В.В. Лазоришинець



«УЗГОДЖЕНО»

Директор Департаменту
реформ та розвитку медичної
допомоги населенню
МОЗ України


М.К. Хобзей

**УДОСКОНАЛЕННЯ ПЕРВИННОЇ ХІРУРГІЧНОЇ ОБРОБКИ
ПРОНИКАЮЧИХ ПОРАНЕНЬ РОГІВКИ
(методичні рекомендації)**

Установа-розробник:

ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В.П.Філатова НАМН України»

Укладачі:

д. мед. н., професор, заслужений діяч науки і техніки України
Боброва Н.Ф. (048) 746 60 40

к. мед. н. Шевчик В.І. (4622) 56 882

к. мед. н. Дембовецька Г.М. (048) 729 84 37

Рецензент:

д. мед. н. Могілевський С.Ю.

Голова проблемної комісії «Офтальмологія та тканинна терапія» МОЗ та НАМН України, член-кор. НАМН України д. мед. н. Жабосдов Г.Д.

ЗМІСТ

Перелік скорочень.....	4
Вступ.....	5
Формування рубця рогівки при різних способах ПХО (клініко- експериментальне дослідження).....	6
Розробка об'єктивного способу оцінки якості формування рубця рогівки..	8
Особливості регенерації проникаючого рогівкового поранення в залежності від глибини накладання швів за даними гістоморфологічних досліджень.....	10
Новий спосіб первинної хірургічної обробки проникаючих поранень рогівки та його ефективність.....	14
Висновки.....	20
Перелік рекомендованої літератури.....	21

Перелік скорочень

ЗЕС	-	Зерниста ендоплазматична сітка
ІОЛ	-	Інтраокулярна лінза (штучний кришталік)
КЗЭ	-	Клітина заднього епітелію
КЯР	-	Коефіцієнт якості рубця
п/о	-	Після операції
ПХО	-	Первинна хірургічна обробка
ФБ	-	Фібробласти
ФДО	-	Фрагменти десцеметової оболонки
ФЕК	-	Факоемульсифікація катаракти

ВСТУП

Проникаючі поранення переднього відділу очного яблука (S05.6) складають 75,0-92,6% від загальної кількості проникаючих травм ока, а поранення рогівки – 55,0-65,0% всіх випадків (Боброва Н.Ф., 2013; Гундорова Р.А., 2009; Kuhn F., 2008).

У всіх випадках проникаючого поранення оболонок ока згідно наказу МОЗ України №117 від 15.03.2007 показана їх первинна хірургічна обробка (ПХО).

Метою ПХО ран рогівки є приведення рани в найбільш сприятливі умови для її заживлення первинним натягом, з відновленням анатомічних співвідношень та формуванням вузького рубця, а також профілактиці інфекційних, токсичних та інших ускладнень.

У відповідності до сучасних вимог, ПХО проникаючих поранень рогівки повинна виконуватись з використанням мікрохірургічної техніки (операційного мікроскопа, атравматичного шовного матеріалу, мікрохірургічного інструментарію).

Загальноприйнятою доктриною в теперішній час є проведення швів на глибину 2/3 товщини рогівки на відстані 1 мм від країв рани. Відстань між швами не повинна перевищувати 1 мм, а при незначних за розмірами ранах - можливе збільшення даної відстані до 2 мм. Вкол голки здійснюють ззовні рани в напрямку до її середини (Гундорова Р.О., 2009).

За спостереженнями різних авторів використання швів на 2/3 глибини рани рогівки достатньо часто призводить до формування грубого рубця рогівки з розвитком вираженого астигматизму і частим (від 25,4% до 71,2%) розвитком передніх синехій, що відбувається через залишену незашитою задню третину рани (Kuhn F., 2008; Manal B., 2009).

Удосконалення ПХО складається в розробці способу ПХО проникаючих поранень рогівки на підставі особливостей анатомічної структури та рефракційної здібності рогівки і відповідаючого вимогам сучасної офтальмохірургії. Методичні рекомендації розроблені в рамках виконання планової НДР 172 – А/2011-13

«Розробити методи лікування при хірургічній і нехірургічній травмі рогівки і склери у дітей». Призначені для широкого кола лікарів-офтальмологів. Підготовлені в Україні вперше.

ФОРМУВАННЯ РУБЦЯ РОГІВКИ ПРИ РІЗНИХ СПОСОБАХ ПХО (КЛІНІКО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ)

Спостереження за експериментальними тваринами - 15 кролями (30 очей) виконано в посттравматичному періоді з урахуванням ступеня вираженості основних ознак запальної реакції, формування площі помутніння рогівки та ступеня її неоваскуляризації. Стандартні (6мм) проникаючі поранення рогівки правого ока ушивались з використанням наскрізних швів (основна група), лівого ока - на 2/3 глибини (контрольна). В динаміці вище перераховані ознаки оцінювались на протязі 1,3,7 та 30 діб.

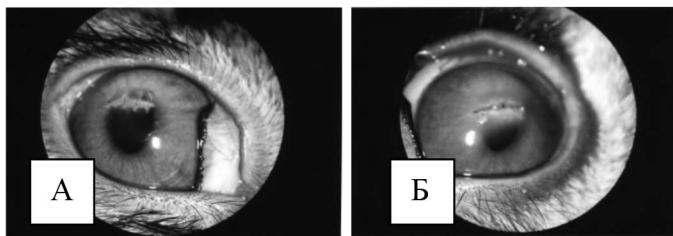
Вираженість посттравматичної ін'єкції відразу після нанесення травми в основній та контрольній групах була співрозмірною. Стан рогівки теж був ідентичним – слабо виражений набряк рогівки в місці рогівкового поранення. В обох групах малюнок райдужки був звичайним, а реакція зіниці на світло жвава.

На третій день з моменту травми вираженість посттравматичної ін'єкції судин ока значно зменшилась як в основній, так і контрольній групі. В основній групі відмічалось лінійне помутніння в зоні нанесення травми та в ділянці навколо швів, оточуючі тканини рогівки повністю прозорі, десцеметит відсутній на всіх очах (мал. 1А). В контрольній групі на 6 очах був виражений дифузний набряк строми рогівки, що значно перевищував зону поранення та проведення швів, десцеметит. Передні синехії залишались в 3 кролів (мал. 1Б).

На сьомий день після травми у всіх кролів обох груп вираженість посттравматичної ін'єкції судин ока була близькою до фізіологічної норми. В основній групі рогівка у 8 з 10 очей була практично прозорою з незначним набряком лише навколо проведених швів (мал. 2А). В контрольній групі практично прозора рогівка навколо поранення спостерігалась лише в одному оці з

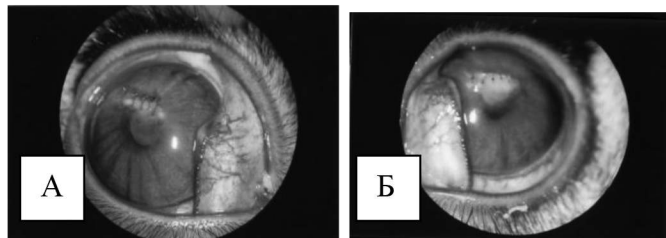
десяти, а в шести – відмічався розлитий набряк і помутніння рогівки навколо зони поранення (мал. 2Б).

На тридцятий день після травми і ПХО очі кролів основної та контрольної групи були повністю спокійними. В основній групі на усіх очах відмічалася формування ніжного, вузького напівпрозорого рубця рогівки, що за формою нагадував форму отриманої рани. Рогівка навколо швів була прозора (мал. 3А). В контрольній групі в цей же термін сформувався достатньо грубий рубець рогівки, площа навколорубцевих помутнінь якого значно перевищувала розміри нанесеної рани. Характерною рисою був виражений дифузний набряк навколо рогівкових швів (мал. 3Б).



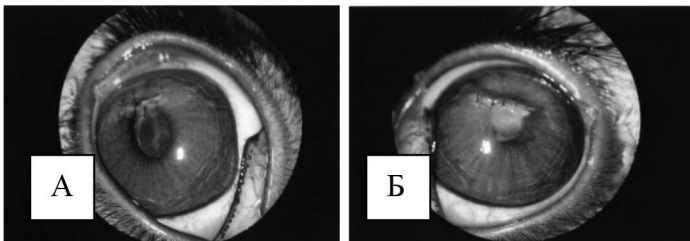
Мал. 1. Третя доба після нанесення стандартизованого проникаючого поранення рогівки:

А – праве око кроля з ПХО наскрізними швами (лінійне помутніння рогівки в ділянці швів);
Б – ліве око кроля з ПХО швами на 2/3 глибини рани (виражений набряк, передня синехія в зоні рубця, деформація зіниці)



Мал. 2. Сьома доба після нанесення стандартизованого проникаючого поранення рогівки:

А – праве око кроля з ПХО наскрізними швами;
Б – ліве око кроля з ПХО швами на 2/3 глибини рани (розлитий набряк та обширна площа навколорубцевих помутнінь рогівки в зоні поранення)



Мал. 3. Через місяць після нанесення стандартизованого проникаючого поранення рогівки:

А – праве око кроля з ПХО наскрізними швами;
Б – ліве око кроля з ПХО швами на 2/3 глибини рани

Визначення площі навколорубцевих помутнінь з використанням графічних редакторів за цифровими фотографіями переднього відрізка ока, виконаних в стандартних умовах, показало, що площа навколорубцевих помутнінь значно відрізнялась і склала на 3й день експерименту в середньому – 7454 ± 46 пікселей

при використанні наскрізних швів в порівнянні з 88134 ± 756 пікселей при проведенні швів на $2/3$ глибини ($p=0,005$).

В подальшому площа навколорубцевих помутнінь зменшувалась до 5234 ± 71 піксель та 74827 ± 1023 пікселя на 7 день і до 4007 ± 68 пікселя та 40714 ± 1058 пікселів відповідно через 1 місяць після ПХО рани рогівки різної глибини ($p=0,0005$).

РОЗРОБКА ОБ'ЄКТИВНОГО СПОСОБУ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ФОРМУВАННЯ РУБЦЯ РОГІВКИ

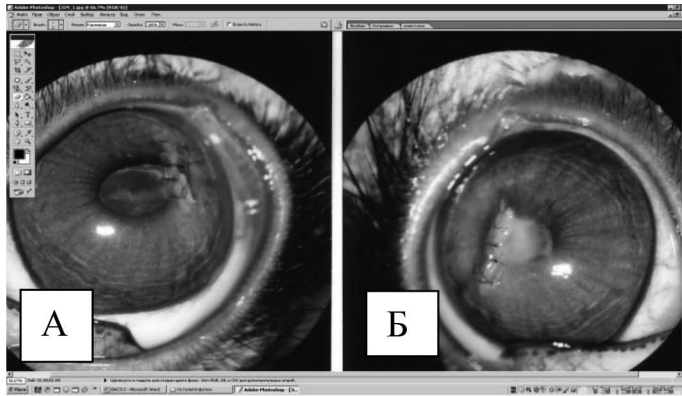
Клінічно оцінити переваги того чи іншого способу первинної хірургічної обробки (ПХО) складно, оскільки кожна рана є індивідуальною за локалізацією, довжиною, характером, наявністю чи відсутністю пошкоджень глибоких структур ока і т.д.. Для можливості оцінки якості формування посттравматичного рубця рогівки різної довжини, форми та іншим показникам при різних методах ПХО, а також одного і того ж рубця в динаміці спостережень нами запропоновано ввести об'єктивний кількісний коефіцієнт за допомогою якого можна охарактеризувати якість формування рубця рогівки після ПХО. Запропонований коефіцієнт визначається як відношення довжини рубця (L) до його площі (S) шляхом ділення (L/S).

Розрахунок даного коефіцієнту проводиться по цифровим фотографіям травмованої рогівки, виконаних в стандартних умовах: при погляді прямо з освітленням щільовою лампою (мал. 4).

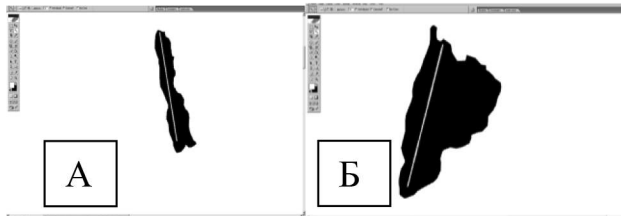
Далі цифрові фотографії переносяться в комп'ютерні графічні редактори, де можливо визначити площу та довжину рубця в пікселях.

В режимі розширеного перегляду гистограми визначається кількість пікселей довжини рубця рогівки (L) та кількість пікселей його площі (S) та співвідношення їх величин (L/S), що визначає коефіцієнт якості рубця (КЯР) (мал. 5).

Інтерпретація КЯР наступна - чим більше коефіцієнт, тим менша площа рубця рогівки у відношенні до його довжини, а значить і тонший та вужчий рубець.



Мал. 4. Цифрова фотографія рогівок кроля через 30 днів після нанесення стандартизованого проникаючого поранення рогівки довжиною 6 мм
А - ПХО виконана наскрізними швами Б - ПХО швами на 2/3 глибини



Мал. 5. Графічне відокремлення площі рубця від його довжини
а) ПХО наскрізними швами
КЯР = 0,061
б) ПХО швами на 2/3 глибини
КЯР = 0,0067

Як видно з представлених фотографій, при однаковому стандартизованому пораненні рогівки довжиною 6 мм, площа сформованого рубця різна - при ушиванні рани наскрізними швами формується більш тонкий рубець, що значно відображується в цифровому відношенні. Так при ушиванні швами на всю глибину рани, КЯР склав 0,061, а при проведенні швів на 2/3 глибини - даний коефіцієнт був уже майже в 10 раз меншим і склав 0,0067 (мал. 2). Очевидно внаслідок фільтрації вологи передньої камери в строму рогівки та розвитку її набряку, сформувалось виражене навколо рубцеве помутніння, площа якого приблизно в 10 раз перевищує розміри аналогічних помутнінь сформованих при наскрізному співставленні країв рани.

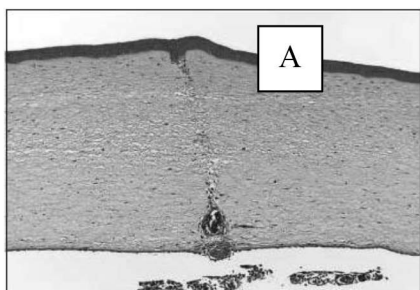
Визначення коефіцієнту якості рубця виконувалось нами в експерименті через 1 місяць, а в клініці на 3 день, через місяць та через 1 рік після ПХО проникаючого поранення рогівки.

ОСОБЛИВОСТІ РЕГЕНЕРАЦІЇ ПРОНИКАЮЧОГО РОГІВКОВОГО ПОРАНЕННЯ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ГЛИБИНИ НАКЛАДАННЯ ШВІВ ЗА ДАНИМИ ГІСТОМОРФОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Експериментальні дослідження виконані за допомогою світлооптичних та електронно-мікроскопічних методів на базі лабораторії патоморфології ока, очолюваній проф. Вітом В.В. та лабораторії електронної мікроскопії, під керівництвом проф. Думбрової Н.Ф. ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В.П.Філатова НАМН України».

За даними світлової мікроскопії на 3 день після ПХО проникаючого поранення рогівки з використанням наскрізних рогівкових швів відмічалось гарне співставлення всіх її шарів зі збереженням десцеметової мембрани (мал. 6А). Епітелій повністю покривав ділянку рани, складаючись з 2-5 шарів. Характерною була правильна ламелярна структура строми рогівки по всій глибині раньового каналу. Краї десцеметової мембрани з'єднані наскрізним швом, розходження чи не співставлення її країв не відмічено ні в одному випадку.

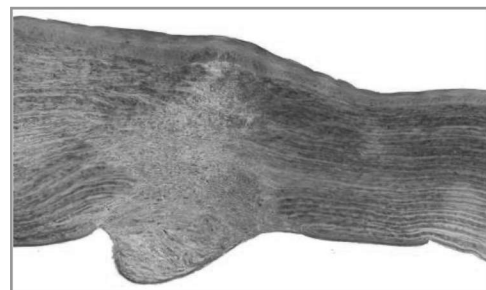
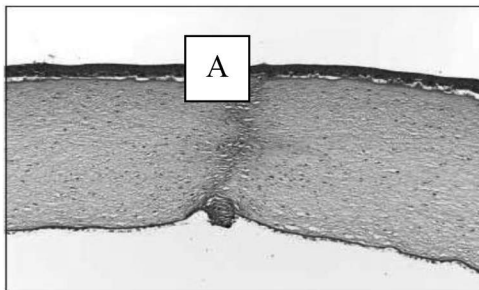
При проведенні швів на 2/3 відмічалось співставлення лише передньої та середньої третини раньового каналу рогівки з розходженням задньої третини та десцеметової оболонки з тампонадою дефекту фібринним згустком. З'єднання десцеметової оболонки нами не було виявлено ні в одному випадку (мал. 6Б).



Мал. 6. Мікрофотографія світлової мікроскопії X70. Раньовий канал рогівки кроля на 3 день після ПХО з використанням: А - наскрізних рогівкових швів; Б - швів на 2/3 глибини

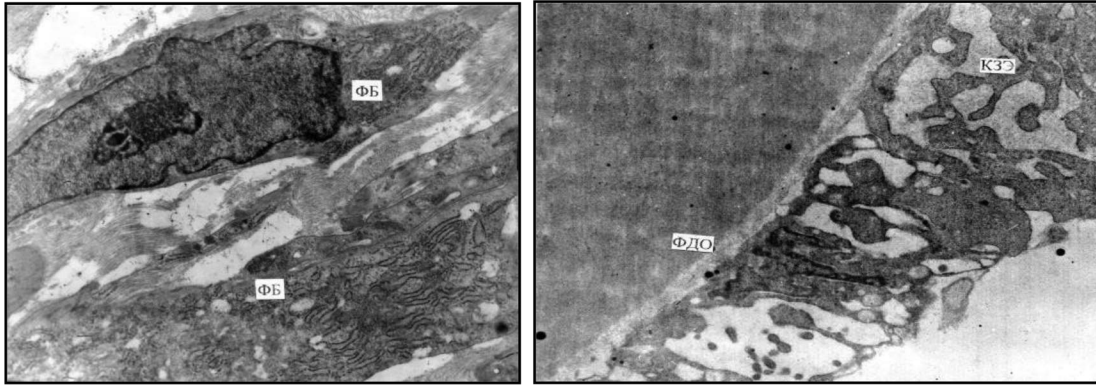
Через місяць після ПХО наскрізними рогівковими швами, за даними світлової мікроскопії, виявлено формування тонкого, майже непомітного рубця рогівки. Відмічалось збереження архітектоніки раньового каналу по всій його глибині з гарним співставленням Боуменової мембрани, строми, десцеметової мембрани та ендотелію (мал. 7А).

Використання швів на 2/3 глибини рогівкової рани призводило до формування більш грубого рубця рогівки, характерної трикутної форми з протрузією десцеметової мембрани та самого рубця в передню камеру (мал. 7Б).



Мал. 7. Мікрофотографія світлової мікроскопії X70. Раньовий канал рогівки кроля через 1 місяць після ПХО з використанням: А - наскрізних рогівкових швів; Б - швів на 2/3 глибини

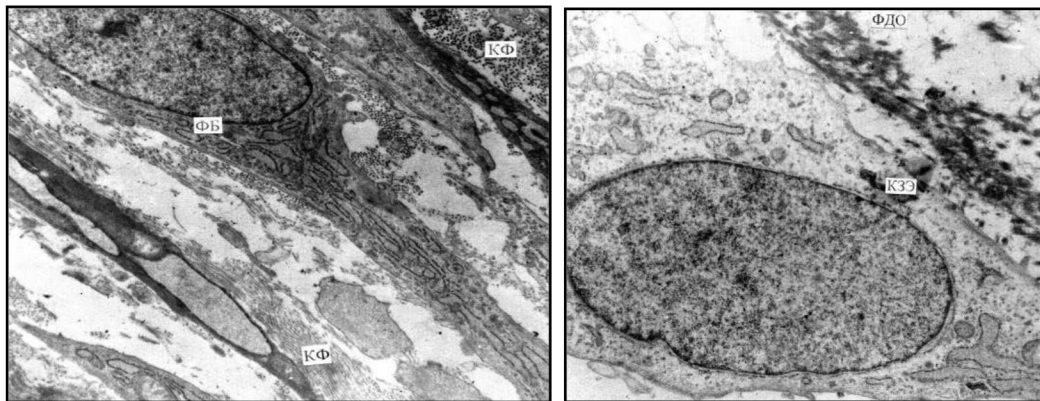
За даними електронної мікроскопії рубця рогівки при ушиванні рани наскрізними швами вже з 3 післяопераційного дня наявні ознаки виражених репаративних процесів в клітинах переднього та заднього епітелію, сполучно-тканинних структур строми. Клітини заднього епітелію містять виражену цитоплазму з ознаками відновних процесів: великі ядра, збільшену кількість цитоплазматичних органел, особливо білковосинтезуючої системи (мал. 8).



Мал. 8. Електронна мікрофотографія Х4000. Третя доба після ПХО рани рогівки наскрізними швами. Активні фібробласти (ФБ) в стромі рогівки в ділянці формування рубця. Клітина заднього епітелію (КЗЭ) зі значно збільшеним вмістом білковосинтезуючих органел

При використанні швів на 2/3 в цей же період в стромі рогівки, особливо в задніх відділах, відмічається велика кількість електронно-прозорих ділянок, що не заповнені сполучною тканиною. Колагенові фібрили фрагментовані, пучки їх розрихлені. Десцеметова оболонка в ділянці рубця відсутня, на периферії рана подібна за структурою, як при використанні наскрізних швів. Задній епітелій з ознаками набряку та внутрішньоклітинної альтерації (мал. 9).

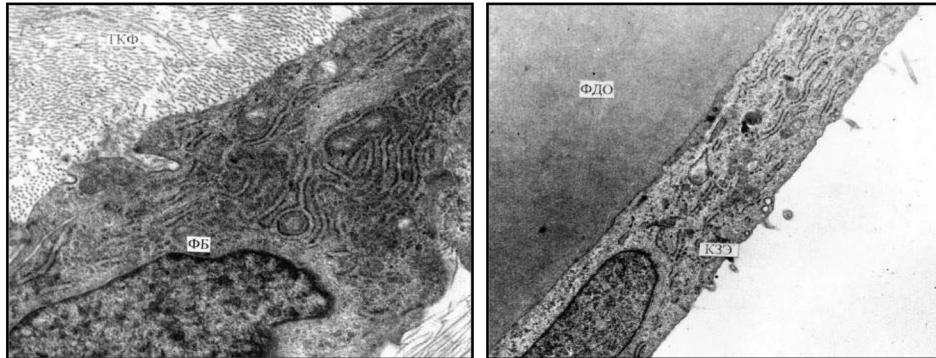
12



Мал. 9. Електронна мікрофотографія Х4000. Третя доба після ПХО рани рогівки швами на 2/3. Дезорганізація та деструкція стромі рогівки в ділянці рубця. Осміофільні фрагменти десцеметової оболонки (ФДО) та клітина заднього епітелію (КЗЭ) з ознаками набряку та внутрішньоклітинної альтерації в зоні рубцювання

В результаті через 1 місяць при закритті рани рогівки наскрізними швами формується строма рогівки із впорядкованих сполучнотканинних пластин, місцями деформованих та більш щільних, чим звичайно. Колагенові фібрили

з'єднані в пучки. Зустрічаються також клітини з вираженою цитоплазмою, що містить підвищену кількість вільних рибосом, полісом та елементів ЗЕС. Клітини заднього епітелію повністю покривають зону рубця. В них відмічається підвищена кількість внутрішньоочних органел та крупне ядро. Далі від рубця шар клітин за ультраструктурою наближений до норми. Десцеметова оболонка сформована. В епіцентрі рубця в ній зустрічаються пучки осмофільних фібрил (мал. 10).



Мал. 10. Електронна мікрофотографія Х4000. Один місяць після закриття рани рогівки наскрізними швами. Фібробласт строми рогівки з вираженою цитоплазмою та розвинутою ЗЕС. Біля зовнішньої мембрани клітини пучок тонких ніжних колагенових фібрил. Нормальна ультраструктура десцеметової оболонки (ФДО) та клітин заднього епітелію (КЗЭ)

13

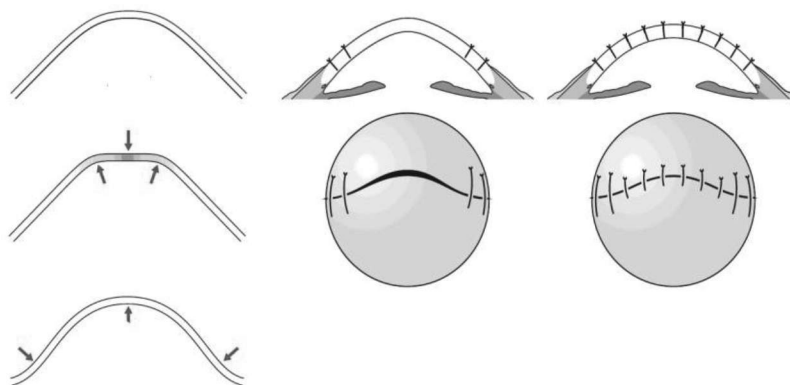
В той же час при ушиванні рогівковими швами на 2/3 глибини рани в цей період ще спостерігаються альтераційні зміни. В задній третині рогівки в ділянці рубця колагенові фібрили розміщені рихло, формуючи різнонаправлені пучки. Клітини заднього епітелію збільшені в розмірах, розміщені не лінійно, формуючи декілька шарів. Між ними розміщена десцеметова оболонка з короткими осміофільними фібрилами.

Таким чином проведені гістоморфологічні дослідження показали, що проведення наскрізних рогівкових швів при ПХО проникаючого поранення рогівки в експерименті приводить до підвищення функціональної та репаративної активності клітин переднього та заднього епітелію завдяки відновленню їх бар'єрної функції, що в свою чергу активує поза- та внутрішньоклітинні відновні

процеси в кератоцитах по всій товщині строми рогівки і створює умови для повноцінної регенерації травмованої рогівки, сформованої з тонких колагенових волокон та фіброцитів.

НОВИЙ СПОСІБ ПЕРВИННОЇ ХІРУРГІЧНОЇ ОБРОБКИ ПРОНИКАЮЧИХ ПОРАНЕНЬ РОГІВКИ ТА ЙОГО ЕФЕКТИВНІСТЬ

Результати експериментальних досліджень дозволили встановити та доказати переваги проведення наскрізних рогівкових швів при виконанні ПХО, що в свою чергу стало обґрунтуванням використання наскрізних рогівкових швів в клініці. В основу запропонованого способу хірургічного лікування лінійних проникаючих поранень рогівки (Боброва Н.Ф., Шевчик В.І. Патент України №46474, від 25.12.2009), була поставлена мета формування вузького, спроможного рубця рогівки з відновленням анатомічних співвідношень всіх структур рогівки, а також її рефракційних властивостей, що в послідуєчому дозволить краще відновлювати зорові функції, запобігати розвитку післяопераційного набряку рогівки та віддалених післяопераційних ускладнень. Поставлена мета була досягнута шляхом проведення наскрізних рогівкових швів з диференційованим кроком, який зменшується від периферії до центру, при цьому відстань між швами прогресивно зменшується та дорівнює кроку попереднього шва, а їх кількість залежить від довжини рани рогівки. Принцип запропонованого нами способу ПХО наведено на мал. 11.



Мал. 11. Схема проведення швів по новому способу ПХО проникаючих поранень рогівки

Клінічна апробація нового способу ПХО проникаючих поранень рогівки проведена у 98 хворих. Всім хворим виконувалось повне офтальмологічне обстеження кожен день, починаючи з першого післяопераційного дня. Потім хворі викликались для огляду через місяць та рік після проведення ПХО. Під час оглядів виконувалось фотографування рубця рогівки цифровим фотоапаратом з освітленням щільовою лампою для визначення коефіцієнта якості рубця посттравматичного рубця рогівки.

Хворі були поділені на дві групи: основна група – 54 людини (35 дорослих та 19 дітей), яким ПХО проникаючого поранення рогівки виконано за запропонованим новим способом та контрольна – 44 людини (31 дорослий та 13 дітей), де ПХО проводилась за загальноприйнятою методикою. Консервативне лікування було ідентичним в обох групах пацієнтів.

Довжина рани в основній групі коливалась від 6,0 до 13, 0 мм, в середньому становлячи $9,70 \pm 0,79$ мм; у пацієнтів контролю вона була дещо меншою - від 4,5 мм до 10,5 мм, в середньому - $8,42 \pm 0,75$ мм.

Чисті, рівні краї ран рогівки при госпіталізації виявлені лише в 7 (12,9%) хворих з основної групи та у 6 (13,6%) з контрольної групи. набряк тяжкого ступеню з гіперемією та хемозом кон'юнктиви при госпіталізації відмічався у 22,7% та 20,5% хворих відповідно. Найчастішим ускладненням було випадіння райдужки, яке відмічалось у 49 (90,7%) хворих в основній групі та у 38 (86,4%) в контрольній, що пояснюється значними розмірами поранення (табл. 1).

Таблиця 1. Клінічна характеристика хворих з проникаючими пораненнями рогівки

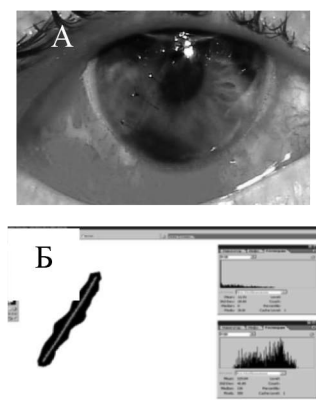
Супутні пошкодження	Групи хворих			
	Основна n=54		Контрольна n=44	
	Кількість	%	Кількість	%
Випадіння райдужки	49	90,7	38	86,4
Гіфема	26	48,1	19	43,1
Травматична катаракта	11	20,4	9	20,5
Вивих кришталика в скловидне тіло	1	1,9	1	2,3
Гемофтальм	6	11,1	4	9,1
Ендофтальміт	3	5,5	2	4,5

Як видно з таблиці частота гіфами, помутніння кришталика, гемофтальму, ендодфальміту була приблизно однаковою в обох групах.

При застосуванні запропонованого способу ПХО з першого післяопераційного дня клінічно відмічалось швидке зменшення набряку рогівки з першого післяопераційного дня. Так, на третій день у більшості хворих основної групи - 74,3% дорослих та 78,9% дітей, набряк рогівки незначно перевищував розміри отриманої рани, у хворих контрольній групі аналогічну картину було відмічено лише у 22,6% дорослих та 23,1% дітей. Через рік після ПХО у 80,0% дорослих та 84,2% дітей спостерігався ніжний напівпрозорий рубець рогівки, що за розмірами нагадував форму отриманої рани, на противагу 19,4% та 23,1% відповідно в контрольній групі.

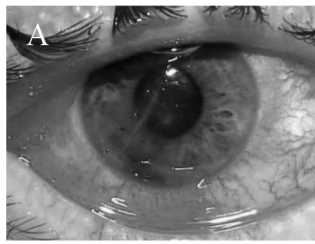
Використання нового способу ПХО проникаючих поранень рогівки дозволило уникнути формування передніх синехій в усіх випадках, тоді як в контрольній групі вони відмічені в 20,5% випадків.

Ефективність розробленого способу можна проілюструвати клінічним прикладом (мал. 12-15). Незважаючи на лімбальну локалізацію рани передніх синехій немає, а зміна цифрових показників КЯР свідчить про швидке зменшення площі навколорубцевих помутнінь.



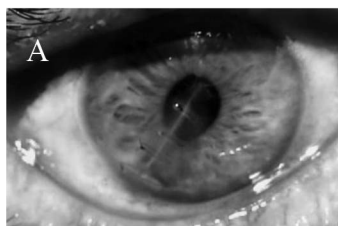
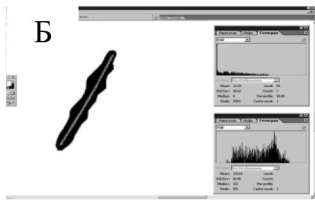
Мал. 12. А - фотографія переднього відрізка ока пацієнта 3. після ПХО за запропонованим способом. Рогівка ушита в наступному порядку: перший наскрізний шов з нейлону 10/0 проведено в ділянці лімбу на 7 годині. Довжина першого шва склала 4мм, далі шви проводилися знизу рани до протилежного краю – другий шов довжиною 3мм, третій та четвертий по 2мм. Відстань між швами прогресивно зменшувалась відповідно до довжини попереднього шва

Б - графічне відокремлення площі набряку рогівки (2610 пікселей) від довжини рани (358 пікселей); КЯР становить 0,137



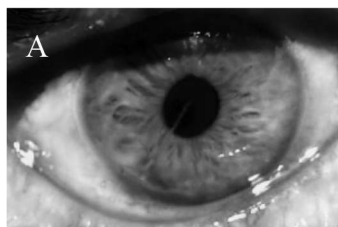
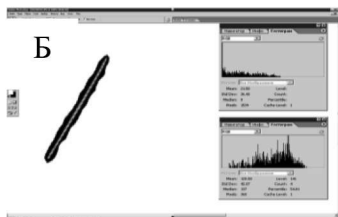
Мал. 13. А - фотографія переднього відрізка ока пацієнта 3. на третій день після ПХО за запропонованим способом. Гострота зору = 0,6

Б - графічне відокремлення площі набряку рогівки (2554 пікселей) від довжини рани (353 пікселя); КЯР = 0,14



Мал. 14. А - фотографія переднього відрізка ока пацієнта 3. через місяць після ПХО за запропонованим способом. Сформувався напівпрозорий ніжний рубець рогівки, більш глибокі відділи ока без патології. Гострота зору пацієнта = 1,0

Б - графічне відокремлення площі набряку рогівки (1539 пікселей) від довжини рани (360 пікселей); КЯР = 0,23

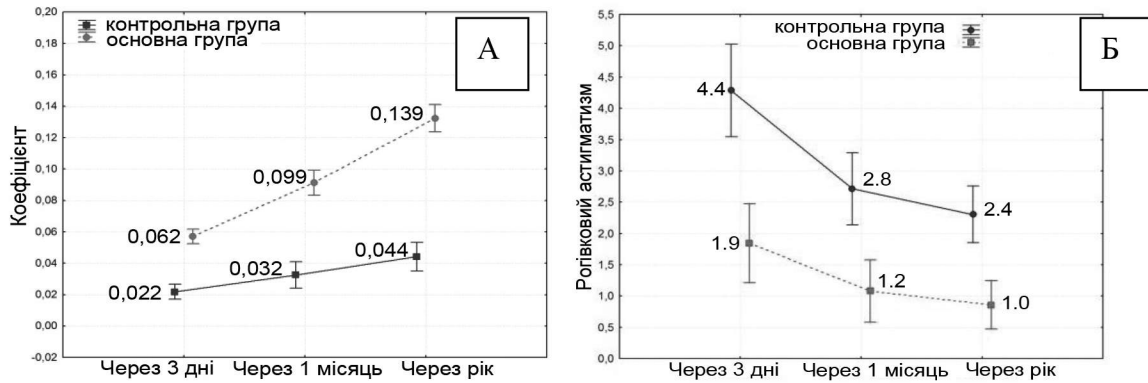


Мал. 15. А - фотографія переднього відрізка ока пацієнта 3. через рік після ПХО за запропонованим способом. Сформувався вузький ніжний рубець рогівки. Гострота зору = 0,6

Б - графічне відокремлення площі набряку рогівки (1101 пікселей) від довжини рани (359 пікселя); КЯР = 0,33



Клінічні переваги формування більш якісного посттравматичного рубця рогівки при використанні розробленого способу підтверджуються зміною коефіцієнта КЯР. Вже з третього дня КЯР був достовірно більшим у хворих основної групи в порівнянні з контрольною і склав $0,062 \pm 0,004$ та $0,022 \pm 0,003$ відповідно. Через місяць після ПХО – $0,099 \pm 0,005$ проти $0,032 \pm 0,004$ та через рік – $0,139 \pm 0,006$ проти – $0,044 \pm 0,006$ відповідно (мал. 16А). Різниця високо статистично достовірна в усі періоди спостереження ($p < 10^{-7}$).



Мал. 16. А - Динаміка коефіцієнту якості рубця рогівки
 Б - Динаміка рогівкового астигматизму

У хворих дитячого віку проведення наскрізних швів призвело до розвитку ще меншого за площею рубця в порівнянні з дорослими хворими – розроблений КЯР через рік становив 0,162 та 0,132 відповідно. В контрольній групі такої залежності не виявлено (коефіцієнт був 0,042 та 0,044 відповідно). Це свідчить про збільшені пластичні можливості у дітей при повноцінному з'єднанні країв рани рогівки наскрізними швами та створенні умов для повноцінної та якісної регенерації.

Порівняльний аналіз рогівкового астигматизму при використанні різних способів ПХО показав, що у пацієнтів основної групи він був меншим в усі періоди спостереження і становив на 3 день після ПХО $1,9 \pm 0,3$ дптр проти $4,4 \pm 0,3$ дптр у контрольній групі, через місяць – $1,2 \pm 0,3$ дптр проти $2,8 \pm 0,3$ дптр та через рік – $1,0 \pm 0,2$ дптр проти $2,4 \pm 0,2$ дптр відповідно (мал. 16Б).

Отже використання швів з різним кроком та відстанню між ними приводить до відновлення природної кривизни травмованої рогівки та запобігає розвитку її шовного сплюснення.

Таким чином, розроблений спосіб ПХО дозволяє не тільки створити найбільш сприятливі умови для регенерації раньового каналу рогівки шляхом проведення наскрізних рогівкових швів 10/0 чи 11/0, але й одночасно відновити в деякій мірі і рефракційні її властивості. Зменшення рогівкового астигматизму в свою чергу створило умови для підвищення гостроти зору. В

цілому у пацієнтів основної групи відбулось покращення гостроти зору з $0,20 \pm 0,04$ до $0,42 \pm 0,06$, а в контрольній з $0,29 \pm 0,05$ до $0,33 \pm 0,05$ ($p=0,02$).

У хворих основної групи при формуванні пошкоджень внутрішніх структур ока були проведені повторні оперативні втручання в 13 (24,1%) пацієнтів. При чому в одинадцяти хворих на 3 день після ПХО була виконана факоемульсифікація посттравматичної катаракти (ФЕК) з імплантацією штучного кришталіка, в двох – на 7 день вітректомія. Стан прозорості рогівки та міцність шовної адаптації рогівкового рубця дозволив провести операції без ускладнень. В контрольній групі на 3 день після ПХО ФЕК була проведена у 9 (20,5%) пацієнтів, однак у зв'язку з інтраопераційним збільшенням набряку рогівки, що заважав якісній візуалізації, імплантацію штучного кришталіка було неможливо виконати.

Переваги розробленого способу ПХО проникаючих поранень рогівки полягає в наступному:

1. Шви проводяться на всю товщину рогівки що дозволяє негайно закрити рану та блокувати поступлення вологи передньої камери в строму рогівки.

2. Адекватне та ідеальне співставлення рани рогівки на всьому її протязі та по всій її глибині при проведенні наскрізних швів призводить до більш ніжного рубцювання.

3. Довжина швів прогресивно зменшується до центру - довгі шви дозволяють зберегти більшу відстань між ними, короткі вимагають менших відстаней між швами для перекриття зон компресії - цього достатньо, щоб не проводити шви в проекції зорової осі рогівки.

4. Проведення наскрізних довгих рогівкових швів на периферії та коротких в центрі приводить до периферичного сплюснення та центрального вирячування рогівки, тим самим відновлюючи її природну кривизну.

5. Швидке повне співставлення задніх губ рани рогівки при проведенні наскрізних рогівкових швів дозволило уникнути розвитку передніх синехій.

6. Формування міцного, вузького рубця рогівки дозволяє виконувати при наявності показів ранні повторні оперативні втручання в повному об'ємі з гарним візуальним контролем.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що використання наскрізних рогівкових швів при ПХО проникаючого поранення рогівки в експерименті дозволяє повноцінно відновити архітектуру всіх шарів травмованої рогівки, стимулює функціональну та репаративну активність клітин переднього та заднього епітелію, призводить до активації поза- та внутрішньоклітинних відновних процесів в кератоцитах по всій товщині стріми рогівки, створюючи умови для повноцінної регенерації.

2. Розроблений коефіцієнт якості рубця (КЯР), який полягає в співвідношенні довжини рани рогівки до площі рубця, дозволяє оцінювати ефективність ПХО незалежно від розміру, глибини, форми та локалізації поранення, а також проводити динамічні спостереження.

3. Використання розробленого нового способу хірургічного лікування проникаючих поранень рогівки, який полягає в проведенні наскрізних рогівкових швів з диференційованими кроком шва та відстанню між ними, сприяє більш якісному формуванню рубця рогівки, що підтверджується зменшенням площі рубця згідно розробленого коефіцієнту, дозволяє повністю запобігти формуванню зрощень райдужки з глибокими шарами рани рогівки (при швах на 2/3 глибини рогівки наявні в 20,5% випадків), зменшити в 2,4 рази рівень посттравматичного рогівкового астигматизму (до 1,0 дптр в порівнянні з 2,4 дптр контрольної групи) та підвищити гостроту зору з 0,2 до 0,42.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Боброва Н. Ф. Кількісна оцінка особливостей формування посттравматичного рубця рогівки внаслідок проникаючих поранень рогівки / Н. Ф. Боброва, В. І. Шевчик // Офтальмол. журн. - 2010. - № 3. - С. 46-50.
2. Боброва Н. Ф. Спосіб первинної хірургічної обробки проникаючих поранень рогівки / Н. Ф. Боброва, В. І. Шевчик // Офтальмол. журн. - 2010. - № 4. - С. 65-68.
3. Боброва Н. Ф. Порівняльний аналіз ефективності різних способів первинної хірургічної обробки проникаючих поранень рогівки / Н. Ф. Боброва, В. І. Шевчик, М. П. Кульбіда // Офтальмол. журн. - 2011. - № 4. - С. 16-20.
4. Боброва Н. Ф. Результати використання наскрізних рогівкових швів по новому способу первинної хірургічної обробки проникаючих поранень рогівки / Н. Ф. Боброва, В. І. Шевчик, М. П. Кульбіда // Офтальмол. журн. - 2011. - № 3. - С. 8-12.
5. Пат. 46474 Україна, МПК А61В 1/00. Спосіб хірургічного лікування лінійних проникаючих поранень рогівки / Боброва Н. Ф., Шевчик В. І.; заявники та патентовласники Боброва Н. Ф., Шевчик В. І. - № 200906487; заявл. 22. 06. 09; опубл. 25. 12. 09, Бюл. № 24. Кн. 1 – С. 5.11-5.12.
6. Боброва Н.Ф. Реконструктивная хирургия поврежденных органа зрения в детском возрасте: [монография] / Боброва Н.Ф. – Одесса: «Феникс», 2013. – с. 176.
7. Гундорова Р. А. Травмы глаза : [монография] / Р. А. Гундорова, В. В. Нероева, В. В. Кашникова. – М.: «ГЭОТАР – Медиа», 2009. – С. 34-65.