

# ОСОБЛИВОСТІ РЕГЕНЕРАТОРНИХ ПРОЦЕСІВ В ОПІКОВІЙ РАНІ ТВАРИН МОЛОДОГО ВІКУ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ХІТОЗАНОВИХ ПЛІВОК

*Корнієнко В. В.*

*Сумський державний університет,  
кафедра гігієни та екології з курсами мікробіології, вірусології та імунології*

Поширеність серед дитячого населення опікових ран, тривалість їх перебігу, недостатня ефективність існуючих методів терапії, великий відсоток ускладнень та інвалідизації постраждалих, обумовлюють актуальність проблеми термічних уражень. Це визначає необхідність подальшого пошуку нових і вдосконалення відомих засобів і методів лікування, які б стимулювали репаративні процеси в ранах, а також поглибленого вивчення їх механізмів дії, в тому числі із застосуванням морфологічних методів дослідження.

Патогенез опікових ушкоджень зумовлений деструктивними змінами тканинних структур у ділянці опіку, появою оксидів та вільних радикалів, які змінюють рН середовища та негативно впливають на репаративні процеси в рані. Останнім часом перспективним напрямком в розробці нових перев'язувальних матеріалів для лікування опікових ушкоджень є розробка біологічно активних ранових покриттів, до яких можна віднести матеріали, створені на основі хітозану. Особливістю дії хітозану, який є полісахаридом тваринного походження, поряд зі здатністю сорбувати токсичні речовини, є участь в регулюванні місцевого водно-електролітного гомеостазу, а також його антиоксидантні властивості. Препарати на основі хітозану стимулюють репаративні процеси, в основному впливаючи на макрофагальну ланку запально-репаративної реакції.

Тому, **метою** дослідження стало вивчення морфологічних особливостей загоєння опікових ран при застосуванні хітозанових мембран на підставі вивчення особливостей процесу репаративної регенерації тканин в зоні термічного пошкодження шкіри у тварин молодого віку.

**Матеріали та методи досліджень.** Експеримент був поставлений на 50 білих безпорідних щурах-самцях 3-х місячного віку масою тіла 180–200 г. Лабораторні тварини були поділені на контрольну та експериментальну серії, по 25 тварин в кожній. Щурам обох груп моделювався опік III ступеня за власною методикою із застосуванням пристрою власної розробки та виготовлення. Тваринам експериментальної серії для місцевого лікування ран використовували інноваційні хітозанові покриття, в контрольній серії заживлення рани відбувалося з використанням стерильних марлевих пов'язок. Матеріал для покриття дефекту на основі хітозану отримували в Інституті прикладної фізики НАН України.

Проводилися гістологічні та цитологічні дослідження, забір матеріалу для яких проводився на 1-шу, 3-тю, 7-му, 14-ту та 21-шу добу після нанесення травми, що відповідає термінам, які характеризують основні етапи регенераційних процесів шкіри.

**Результати дослідження та їх обговорення.** При дослідженні гістологічних препаратів на 1 добу експерименту в обох серіях тварин в зоні термічного впливу були виявлені зміни наступні зміни: шкіра в ділянках коагуляційного некрозу повністю втратила свою структуру, колагенові волокна фрагментовані, розташовані у вигляді конгломератів, сальні залози і волосяні фолікули зруйновані, представлені гомогенними, безструктурними масами. При дослідженні цитограм раневої поверхні щурів контрольної серії на 1 добу спостерігалось співвідношення клітинних елементів, яке відповідає некротичному типу цитограми. При використанні хітозанових плівок кількість лейкоцитів у полі зору зменшувалась до  $83 \pm 0,65$ , а частка нейтрофільних гранулоцитів зменшилась на 6,6 % ( $p \leq 0,05$ ), що свідчило про зниження запальної реакції в ділянці ранового дефекту та обумовлювало пришвидшення термінів очищення рани на тлі зменшення ознак некротичного типу цитограми в бік дегенеративно-запального типу.

На 3-тю добу після моделювання опіку рана була покрита товстим струпом з некротизованих елементів епідермісу та дерми. В біопсійному матеріалі 3 доби експерименту спостерігалась гіперемія судин, посилення ексудації, і в результаті цього, набряк дерми, як прояв першої фази загоєння. Наявність в цитограмі лейкоцитів з ознаками дегенерації та деструкції у вигляді каріопікнозу та каріорексису на додаток до вище перелічених показників дозволяє віднести цитограми цього терміну дослідження до дегенеративно-запального типу. Застосування хітозанових плівок призводило до ослаблення ексудативної фази запалення. Гістологічно у біоптатах на 3 добу після корекції опіку хітозаном спостерігався менше виражений набряк тканин шкіри, клітинної інфільтрації та мікроциркуляторних змін в ділянці термічного ураження. Цитологічно на фоні зниження рівня лейкоцитів та відсотку нейтрофілів в клітинному складі цитограми спостерігалось достовірне збільшення частки фібробластів, моноцитів та макрофагів.

На 7-му добу експерименту опікова поверхня залишалася покритою струпом з підритими краями. Гістологічно зберігалася значна інфільтрація поліморфно-ядерними лейкоцитами з невеликою домішкою лімфоцитів, макрофагальних елементів та фібробластів, кількість яких помітно збільшилась порівняно з попереднім терміном спостереження. Цитограми цього терміну дослідження відрізнялися значним зниженням порівно з попереднім терміном кількості лейкоцитів та частки нейтрофільних гранулоцитів до  $63,09 \pm 0,49$  %. Збільшення відсотку фібробластів в цитограмах свідчить про активізацію процесів формування грануляційної тканини та посилення процесів регенерації, що підтверджується також і появою ендотеліоцитів. Це дозволяє визначити тип цитограми цього терміну дослідження як перехідний від запального до запально-регенеративного типу. Біоптат шкіри з хітозановим покриттям після 7 днів спостереження характеризувався значно меншим набряком епідермісу, дерми та підшкірної клітковини. Розвиток грануляційної тканини у ділянках пошкодження набуває більшого розвитку порівняно з контрольною серією. Зміни цитологічної картини та збільшення рівня макрофагів визначає більш швидкий перехід до регенераторно-запального типу цитограм.

На 14-ту добу експерименту спостерігалася часткова епітелізація ранової поверхні. В центральних ділянках рани зберігалася сформований струп. Біоптати шкіри цього терміну спостереження характеризувалися зменшенням набряку та згасанням запальної реакції. Спостерігалася розвиток сполучної тканини як у дермі, так і в підшкірній жировій клітковині. На 14 добу дослідження зміни в клітинному складі характеризуються переважанням макрофагів, полібластів та фібробластів. Через 14 днів після опіку шкіри в експериментальній серії спостерігалися ознаки епітелізації ранового дефекту, відбулась повна десквамація струпу. Набряк практично був відсутній. Збільшення кількості епітеліоцитів та достовірне зростання частки ендотеліоцитів на  $32,1$  % ( $p \leq 0,05$ ), свідчить про перехід процесу загоєння в фазу епілізації та реорганізації рубця.

Дослідження біоптатів 21 доби виявило відсутність ознак набряку. Серед клітинного компоненту переважали клітини гістіоцитарного ряду, збільшилась кількість сполучної тканини та її грубоволокнистого компоненту. Виявлялися ознаки реорганізації новоутвореної тканини та формування рубця, при цьому спостерігається порушення структури за рахунок рубцевих змін. На 21 день спостерігалася повна епітелізація ранового дефекту і в експериментальній серії, визначалися зачатки сальних залоз та волосяних фолікулів. Кількість сполучної тканини в біоптаті шкіри була значною, проте грубоволокнистий компонент менш виражений порівняно з контрольною серією. Деформація і порушення структури за рахунок рубцевих змін шкіри були незначні, формування сполучної тканини відбувалось рівномірно по всьому регенерату. Цитологічна картина препаратів експериментальної серії характеризується зниженням виразності моноцитарно-макрофагальної реакції та значним зростанням частки фібробластів та ендотеліоцитів.

**Висновки.** Таким чином, аналіз гістологічних препаратів та дослідження цитологічних препаратів з поверхні опікового дефекту показали, що застосування хітозанових плівок сприяє більш швидкому очищенню ран від гнійно-некротичних мас та відторгненню струпу, зменшує інтенсивність запальної реакції та розладів кровообігу, стимулює раннє утворення грануляцій, пришвидшує епітелізацію ранових дефектів. Стимулюючий вплив хітозану на макрофагальну реакцію, активація функцій фібробластів та оптимізація процесів ангіо- і фібрилогенезу сприяє швидшому дозріванню грануляційної тканини та її фіброзній трансформації, що в результаті сприяє прискоренню репаративних процесів з повноцінним відновленням епідермісу, волокнистого компоненту дерми і появи дериватів шкіри.