

УДК: 616-089.84-001.4-003.92-018

ГІСТОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ РУБЦЕВОЇ ТКАНИНИ ПРИ РІЗНИХ МЕТОДАХ ЗАКРИТТЯ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОЇ РАНИ

Жураковська Г.В., Савосько С.І.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Київ, Україна

Формування рубцевої тканини – природня реакція на порушення цілісності тканин організму, в тому числі після будь-якого оперативного втручання. Основна роль в процесах загоєння ран належить сполучній тканині. На формування рубцевої тканини впливають тип пошкодження, кровообіг, тип сполучної тканини, спосіб закриття рани, дренажування, гемостаз, хірургічна обробка рани, ранова інфекція тощо. Для вивчення та порівняння гістологічних змін рубцевої тканини при деяких варіантах закриття післяопераційної рани на ранньому післяопераційному етапі проведено експериментальне дослідження. Було прооперовано 60 тварин, які були поділені на 5 груп: 4 експериментальні та контрольну. Порівнювали способи закриття операційних ран методами ушивання рани вузловими швами, внутрішньошкірним швом, склеюванням та електрозварюванням країв рани. Результати гістологічного дослідження показали рівноцінну ефективність порівнюваних способів закриття післяопераційної рани, з тенденцією до швидшого розвитку сполучної тканини дерми у групі, в якій використовували електрозварювання.

Ключові слова: шкіра, рубці, післяопераційний етап, морфологічні та морфометричні методи, регенерація.



Цитуйте українською: Жураковська ГВ, Савосько СІ. Гістологічні особливості формування рубцевої тканини при різних методах закриття післяопераційної рани. Медицина сьогодні і завтра. 2022;91(2):13-25. <https://doi.org/10.35339/msz.2022.91.2.zhs>

Cite in English: Zhurakovska HV, Savosko SI. Histological features of scar tissue formation in different methods of postoperative wound closure. Medicine Today and Tomorrow. 2022;91(2):13-25. <https://doi.org/10.35339/msz.2022.91.2.zhs> [in Ukrainian].

Вступ

Механічне пошкодження м'яких тканин – неминучий наслідок будь-яких оперативних втручань на живому об'єкті, в тому числі людини. У відповідь на

травму починають діяти складні нейрогуморальні механізми з метою усунення ранового пошкодження, відновлення форми та функції, в результаті чого формується рубцева тканина [1]. В останні

Відповідальний автор: Жураковська Г.В., Україна, 01024, м. Київ, бул. Т. Шевченка, 13, НМУ ім. О.О. Богомольця.
E-mail: gzhurakovskaya14@gmail.com

Corresponding author: Zhurakovska H.V., Ukraine, 01024, Kyiv, blvd. T. Shevchenko, 13, Bogomolets NMU.
E-mail: gzhurakovskaya14@gmail.com

© Жураковська Г.В., Савосько С.І., 2022

CC BY-NC-SA

© Zhurakovska H.V., Savosko S.I., 2022

роки кількість планових оперативних втручань на щелепно-лицевій ділянці має тенденцію до зростання, що, відповідно, призводить до збільшення кількості людей із рубцями на обличчі [2].

За даними деяких авторів вторинні рубцеві деформації виникають після 85 % всіх хірургічних втручань на обличчі. У загальній структурі звернень пацієнтів із рубцевими ураженнями шкіри 25 % становлять рубці, локалізовані на обличчі й шиї. Цей показник дуже високий і зростає з кожним роком [3; 4].

Утворення рубця в таких естетично важливих зонах, як обличчя, голова і шия, може призвести до серйозних психоневрологічних порушень, погіршення якості життя пацієнта, неповноцінної соціальної адаптації пацієнтів, а також до порушень функції м'язово-шкірного апарату.

Процеси формування рубцевої тканини є природньою реакцією організму у відповідь на пошкодження. Тому для обрання оптимального методу впливу на регенерацію м'яких тканин необхідно знання самого ранового процесу та етапів його репарації, які, в свою чергу, є складним комплексом біологічних реакцій [5–7]. Виділяють такі варіанти загоєння ран шкіри: загоєння первинним натягом, вторинним натягом, під струпом, ускладнені рани. Оптимальний тип загоєння ран м'яких тканин – первинним натягом: при ньому виникає менше рубцевої тканини, він швидший та функціонально кращий.

Під час загоєння рани первинним натягом виділяють три стадії: травматичного набряку та запалення, проліферації, епітелізації і організації рубця. При загоєнні рана заповнюється згустками крові, що запобігає інфікуванню та дегідратації її країв. Згусток крові частково лізується за допомогою протеолітичних ферментів нейтрофілів.

Під час початкової стадії загоєння рани формується грануляційна тканина. Регенерація відбувається за рахунок стовбурових клітин фібробластичного ряду. Загальною особливістю волокнистої сполучної (грануляційної) тканини є переважання міжклітинної речовини над клітинним компонентом [2].

Ще Богомолець О.О. (1941) відмітив, що велика роль в процесах загоєння ран належить сполучній тканині, клітини якої мають надзвичайно високу реактивність. Репаративний гістогенез відбувається завдяки розростанню сполучної тканини, клітини якої починають рости з обох країв рани, назустріч одна одній, та скріплюють краї рани своїми волокнами, які в свою чергу стають більш міцними (склерозуються) та формують щільний рубець.

Великий вплив на загоєння післяопераційної рани та формування рубцевої тканини мають такі фактори, як спадковість, стан імунної системи, вік пацієнта, наявність супутніх захворювань та багато інших. Також, безперечно, дуже важливими є такі інтраопераційні методи впливу на загоєння рани, як спосіб закриття рани, дренажування, гемостаз, хірургічна обробка рани, вплив на ранову інфекцію тощо [8].

Незважаючи на те, що існує велика кількість наукових робіт, присвячених вивченню репаративного гістогенезу м'яких тканин, а також методів впливу на цей складний процес на різних його етапах, дане питання залишається не повністю вивченим. На даний час не існує чіткого єдиного алгоритму ведення післяопераційних ран, в основі якого б лежала профілактика утворення патологічного рубця. У зв'язку з цим, на нашу думку, існує необхідність більш детального вивчення механізмів і методів оптимізації репаративного гістогенезу м'яких тканин щелепно-лицевої ділянки.

Мета дослідження – вивчити та порівняти гістологічну будову рубців шкіри при деяких варіантах закриття рани м'яких тканин на ранньому післяопераційному етапі в експериментальному дослідженні.

Матеріал і методи

Для дослідження *in vivo* використовували 60 сертифікованих лабораторних щурів лінії Wistar вагою 250–300 г, без зовнішніх ознак будь-якого захворювання з віварію Національного медичного університету імені О.О. Богомольця. Тварини отримували однакове стандартне харчування та утримувалися в однакових умовах.

Під час роботи з лабораторними тваринами керувалися Законом України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (№ 3447-IV від 21.02.2006), Методичних рекомендацій про використання тварин у біомедичних дослідженнях (Стефанов О.В., 2002), із дотриманням етичних норм Директиви № 2010/63/ЄС про захист тварин, що використовуються з науковою метою.

60 тварини були поділені на п'ять груп. Експериментальне дослідження полягало у формуванні моделі рани, закритті рани різними методами та подальший оцінці результатів її загоєння.

Операції проводили під інгаляційним наркозом ефіром, тварин фіксували на операційному столі. Операційне поле було оброблено 96 % розчином спирту. Кожній тварині проводили розріз шкіри та підшкірно-жирової клітковини на ший довжиною 1,5 см.

До контрольної групи включили 12 тварин, в яких дослідили морфологічні особливості шкіри. В групі 1 (12 тварин) рани закривали ушиванням вузловими швами, поліамідом 4,0. В групі 2 (12 тварин) рани закривали ушиванням внутрішньошкірним швом, поліамідом 4,0. В групі 3 (12 тварин) рани закривали склеюванням їх країв шкірним

клеєм «Дермабонд». В групі 4 (12 тварин) рани закривали шляхом зварювання м'яких тканин електрокоагулятором ПАТОНМЕД ЕКВЗ-300 (Україна).

Всі тварини були піддані евтаназії на 7-у та 14-у добу передозуванням інгаляційного наркозу, по 6 тварин з кожної групи. Після чого, у кожній тварини з області загоєння було проведено забір матеріалу для гістологічного дослідження морфологічних змін з зонах, які, на той час, формувалися та дозрівали.

Результати та їх обговорення

Дослідження відновних процесів шкіри після травматичного пошкодження було почато з аналізу морфологічних особливостей шкіри контрольної групи тварин. Інтактна шкіра щурів складається з епідерміса, дерми і гіподерми, і містить деякі похідні шкіри (волосся і сальні залози) (Рис. 1).

Загальноморфологічна будова шкіри щурів є подібною до шкіри людини, але має деякі відмінності. Так, епідерміс є менш стратифікованим, тобто його шари менше диференційовані, та реєструються роговий, зернистий і базальний шари. Найбільший обсяг епідермісу складають базальний і зернистий шари. Дерма шкіри представлена сполучною тканиною. Зовнішній її шар формує слабо виражені сосочки і складається з пухкої сполучної тканини; інший, сітчастий шар, представлений неформленою сполучною тканиною, та має значно більшу товщину. У дермі досить рясно наявні похідні шкіри (волоссяні фолікули і сальні залози), реєструються піломоторні м'язи. Під дермою локалізована гіподерма, яка побудована з жирової тканини. В деяких ділянках реєструються осередки пухкої сполучної тканини. Під шкірою реєстрували поперечно посмугована м'язова тканина, яка структурно не належить до шкіри, проте може бути пошкоджена при моделюванні шкірного дефекту.

Морфологічні особливості інтактної шкіри щурів та кількісні показники епідерміса, що були одержані методом мор-

фометрії, були контролем. Результати морфометрії ділянки післяопераційного рубця усіх груп наведено у таблиці.

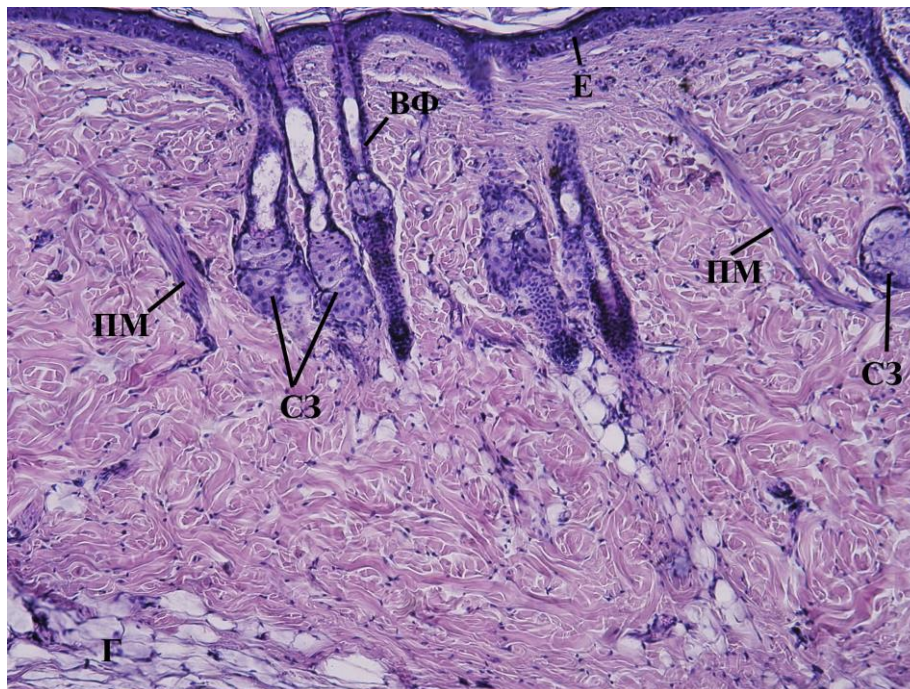


Рис. 1. Інтактна шкіра щурів контрольної групи.

Примітка: Е – епідерміс; Д – дерма; Г – гіподерма; ВФ – волосяний фолікул; СЗ – сальна залоза; ПМ – піломоторний м’яз. *Забарвлення гематоксилін-еозин, ×100.*

Таблиця. Результати морфометрії післяопераційного рубця шкіри (Me [Q1–Q3])

Група / Показник	Товщина шару епітелію, мкм		Зона грануляційної тканини, мкм	
	7 доба	14 доба	7 доба	14 доба
Контроль	73,7 [65,7–80,0]		–	
Група 1 вузловий шов	108,8 [89,0–127,7]*	89,2 [67,2–109,7]	1023,2 [683,9–1367,6]	890,3 [666,5–1101,9]
Група 2 в/ш шов	101,7 [72,79–158,1]*	89,0 [74,4–106,3]*	1324,0 [1018,0–1703,7]	989,4 [809,5–1277,3]
Група 3 «Дермабонд»	184,3 [143,4–294,5]*#	113,3 [91,9–121,4]*#	952,9 [583,8–1494,4]	1107,3 [878,9–1473,6]
Група 4 ПАТОНМЕД	126,4 [91,3–194,7]*	150,1 [101,5–159,1]*#Δ	939,4 [515,9–1201,9]#	1013,2 [833,9–1224,9]

Примітка: * – достовірно до контролю ($p < 0,05$); Δ – достовірно до групи 1 ($p < 0,05$); # – достовірно до групи 2 ($p < 0,05$); в/ш шов – внутришньошкірний шов.

У групі тварин 1, тобто після вузлового шва, реєстрували ділянку шкірного дефекту і морфологічні ознаки регенерації шкіри. На 7-му добу реєстрували два зразки з дефектом епідермісу і слабкою регенерацією епітелію. У інших зразках регенеративні явища епідермісу були активнішими і заповнювали травматичний дефект. Регенеративна активність супроводжувалась збільшенням товщини епідермісу у зоні епітелізації. В процесі відновлення відбулась активація проліферації епітеліоцитів базального шару епідермісу і часто у стінці волосяного фолікула (hairfollicles) (епітеліальної піхви волосся) (Рис. 2).

Пошкоджений епідерміс також характеризувався збільшенням товщини рогового шару. У дермі реєстрували ділянку дефекту, яка характеризувалась формуванням грануляційної тканини. Ця зона містила велику щільність фібробластів і інфільтрованих макрофагів, регенеровані кровоносні судини.

Щільність волокнистих структур сполучної тканини (колагенових волокон) була зменшена порівняно з контрольною групою.

Під шкірним дефектом гіподерма була слабо виражена, часто реорганізована грануляційною тканиною. Підшкірна м'язова тканина також була пошкоджена, її м'язові волокна були атрофовані, діаметр і щільність суттєво зменшені. За результатами морфометрії товщина регенеруючого епідермісу на 7-му добу була статистично значуще більшою за контрольні значення, що головним чином пов'язано з проліферативними процесами. На 14-ту добу товщина епітелію також була більшою, але у межах статистичної похибки (тенденція) (Рис. 3). Обсяг ділянки дефекту у дермі (зони формування грануляційної тканини) також мав тенденцію до зменшення за рахунок ущільнення цієї зони, розвитку сполучної тканини, тобто процесів загоєння шкірного дефекту.

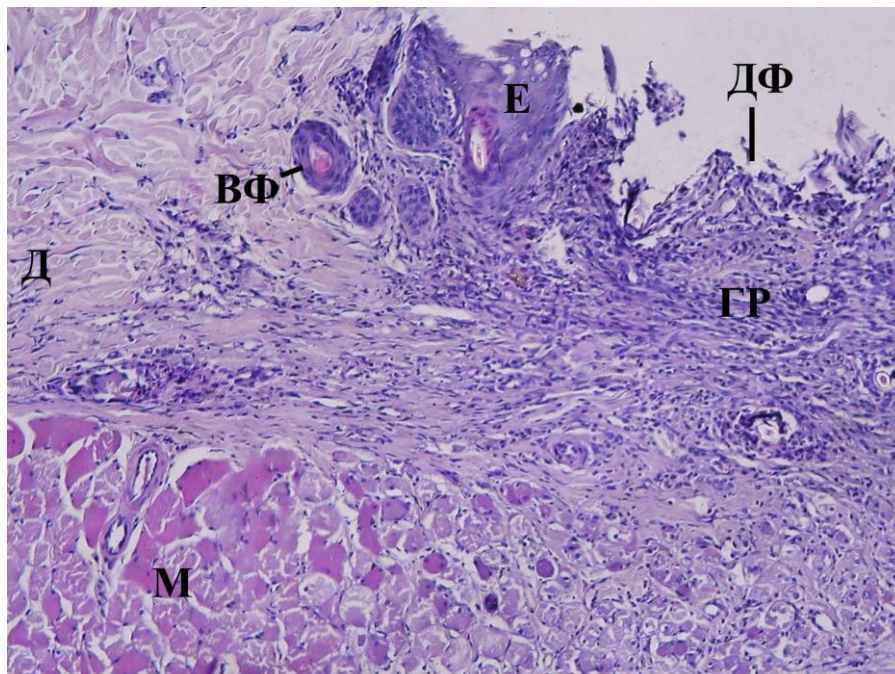


Рис. 2. Шкіра щурів групи 1 (термін спостереження 7 діб).

Примітка: Е – епідерміс; Д – дерма; ДФ – дефект шкіри; ГР – грануляційна тканина; М – м'язова тканина; ВФ – волосяний фолікул. *Забарвлення гематоксилін-еозин, ×100.*

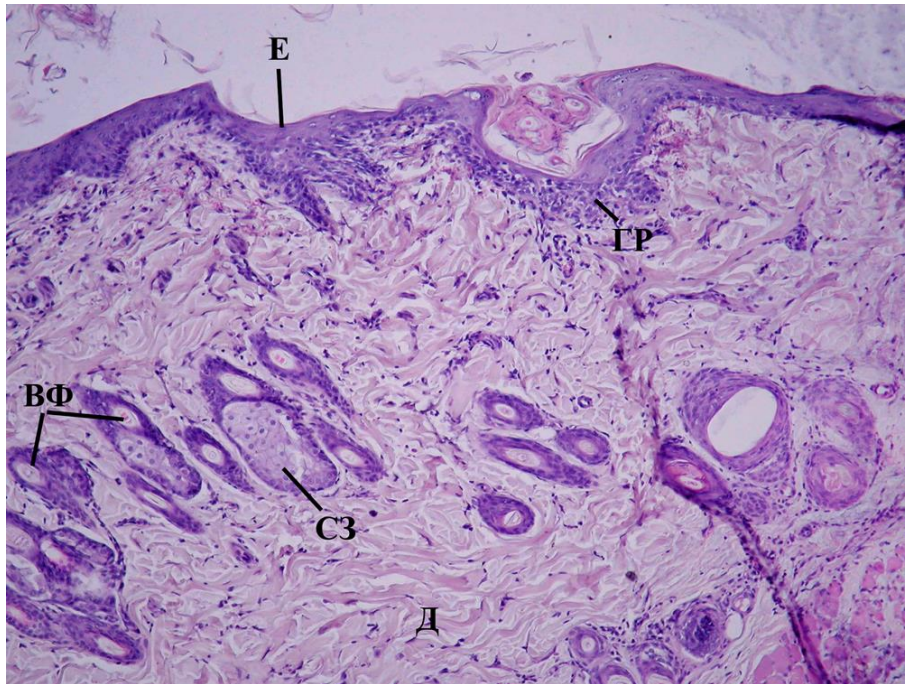


Рис. 3. Шкіра щурів групи 1. Термін спостереження 14 діб.

Примітка: Е – епідерміс; Д – дерма; ГР – грануляційна тканина; СЗ – сальна залоза; ВФ – волосяний фолікул. *Забарвлення гематоксилін-еозин, $\times 100$.*

У групі тварин 2, тобто після внутрішньошкірного шва, морфофункціональні особливості процесів відновлення були подібними до тих, що описані у групі 1, але були виявлені деякі відмінності. На 7-му добу в одному зразку також відмічено значний дефект епідермісу з недостатньою епітелізацією. У інших зразках регенерація була більш істотною: збільшилась товщина ділянки епітелізації, з'явилися осередки проліферації у базальному шарі і епітеліальних піхвах волосся (корінь волосин був пошкоджений з деструкцією шарів). Товщина шару епідермісу у ділянці реепітелізації була статистично значуще більшою у порівнянні з контролем; різниці щодо групи 1 встановлено не було (*табл.*). На зміни товщини епідермісу також вплинуло збільшення рогового шару. У дермі виявлено ділянку дефекту з розвитком грануляційної тканини. Остання представлена регенеруючою сполучною тканиною. Щільність

волокнистих структур зменшилася, що було пов'язано з ремоделюванням міжклітинного матриксу сполучної тканини (*Рис. 4*). Слід відмітити інфільтрацію макрофагів і наявність клітинного детриту, що пояснюється розвитком регіональної запальної реакції. При цьому у порівнянні з групою 1 обсяг зони дефекту (грануляційної тканини) був дещо більшим (тенденція до збільшення).

Це позначилось на зміні підшкірної м'язової тканини, а саме атрофії м'язових волокон під шкірним дефектом і глибшому проростанні грануляційної тканини (гіподерма при внутрішньошкірному шві була відсутня). На 14-ту добу ділянка дефекту в епідермісі та у дермі мала тенденцію до зменшення, але одночасно з цим регенеративні процеси на рівні волосяних фолікулів були інтенсивнішими у порівнянні з 7-ою добою (зокрема було зафіксовано збільшення кількості клітин епітеліальної піхви) (*Рис. 5*).

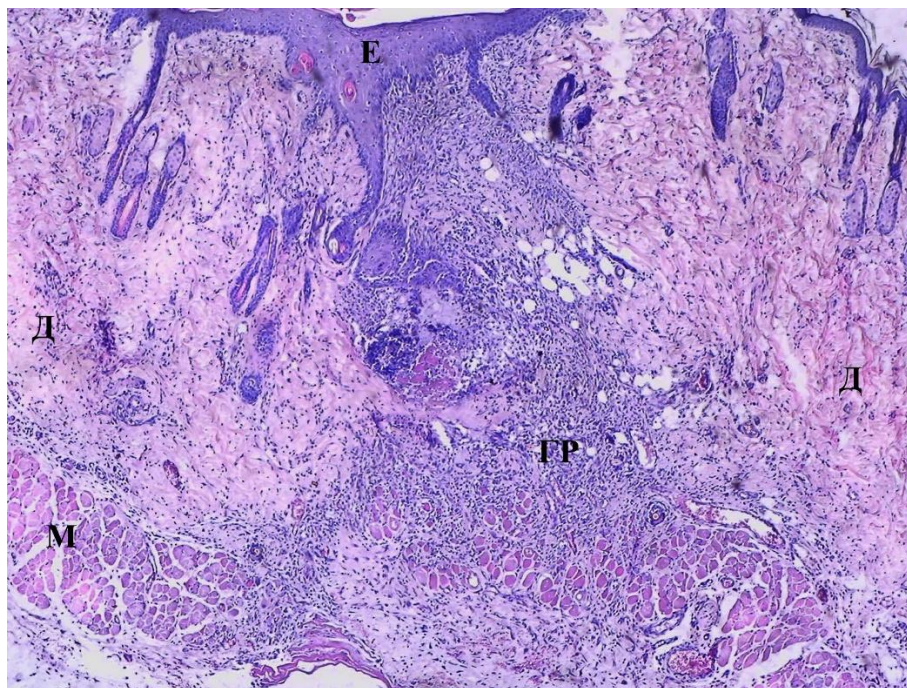


Рис. 4. Шкіра щурів групи 2 (термін спостереження 7 діб).

Примітка: Е – епідерміс; Д – дерма; ГР – грануляційна тканина; М – м’язова тканина. *Забарвлення гематоксилін-еозин, ×40.*

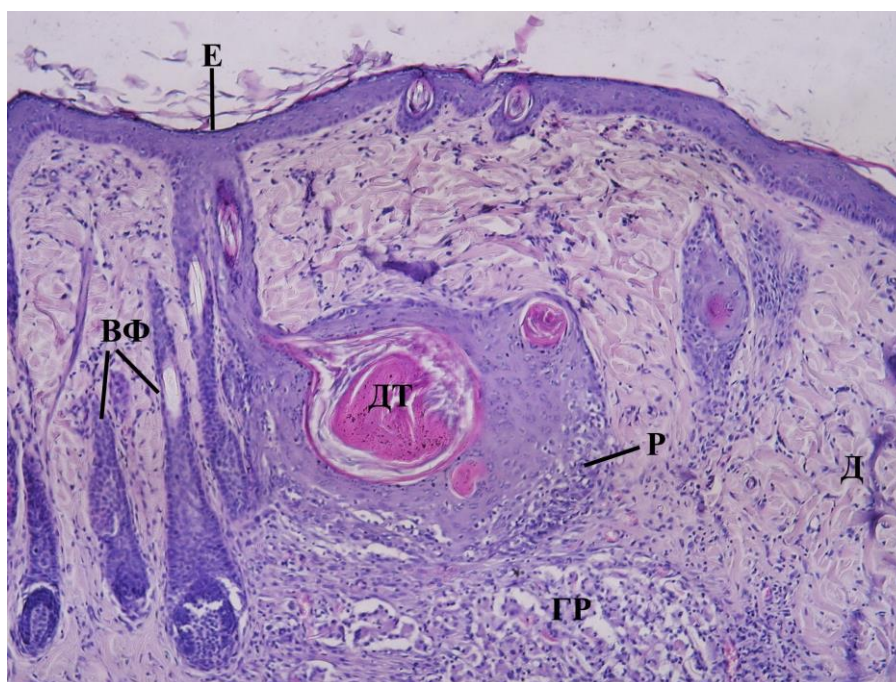


Рис. 5. Шкіра щурів групи 2 (термін спостереження 14 діб).

Примітка: Е – епідерміс; Д – дерма; ДТ – детрит; ГР – грануляційна тканина; Р – регенерація епітелію у волосяному фолікулі; ВФ – волосяний фолікул. *Забарвлення гематоксилін-еозин, ×100.*

У групі тварин 3, тобто після застосування шкірного клею, встановлено більшу товщину ділянки реепітелізації (статистично значуща різниця щодо групи 2), кращий ступінь відновлення епідермісу на 7-му і 14-ту добу (Рис. 6, 7). Встановлено відновлення стратифікації шарів епідермісу, тобто додаткового формування зернистого і рогового шарів над базальним. У дермі відмічено кращий ступінь збереження похідних шкіри, а саме епітелію волосяних фолікулів, сальних залоз і кореня окремих волосин. Ділянка грануляційної тканини на 7-му добу була дещо меншою порівняно з групами 1 і 2, але на 14-ту добу статистично значущої різниці між групами порівняння встановлено не було (табл.). В деяких зразках також реєстрували клітинний детрит у грануляційній тканині дерми (в таких зразках обсяг зони регенерації сполучної тканини збільшувався).

В дослідженнях деяких авторів були доведені переваги використання шкірного клею перед використанням вузлових швів. До них можна віднести більш естетичний вигляд рубця. Міцність рубцевої тканини була приблизно такою ж, як і при ушиванні рани [9–11].

У групі тварин 4, тобто після застосування електрозварювання, структурні зміни у ділянці дефекту були подібними до вищеописаних. Вплив електрозварювальної техніки викликав збільшене формування струпу, який реєстрували на 7-му добу, проте у наступний термін відбулось його відділення (Рис. 8, 9).

Товщина регенеруючого епідермісу була збільшена порівняно з контрольною групою, і на 14-ту добу вона була більше ніж у 1-й і 2-й групах. Збільшення морфометричних показників пояснюється активною післятравматичною реепітелізацією зони дефекту і відновленням (збільшенням) зернистого шару

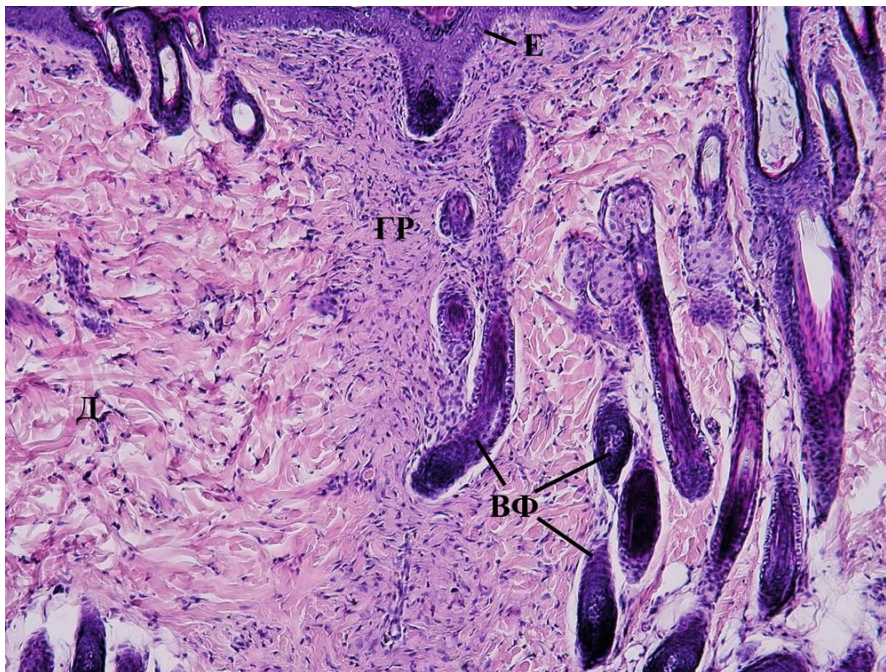


Рис. 6. Шкіра щурів групи 3 (термін спостереження 7 діб).

Примітка: Е – епідерміс; Д – дерма; ГР – грануляційна тканина; ВФ – волосяний фолікул. *Забарвлення гематоксилін-еозин, $\times 100$.*

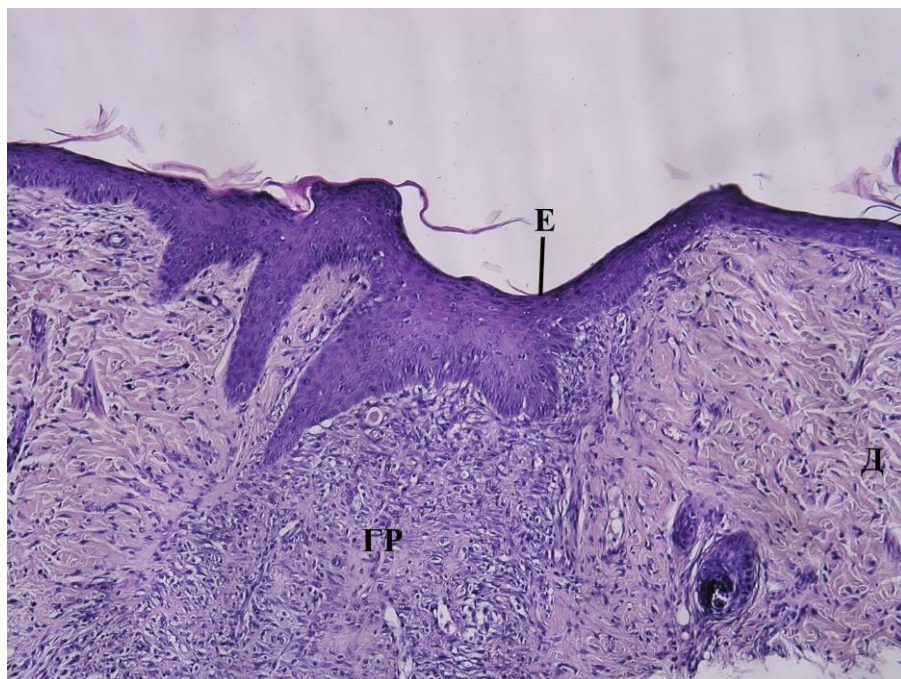


Рис. 7. Шкіра щурів групи 3 (термін спостереження 14 діб).

Примітка: Е – епідерміс; Д – дерма; ГР – грануляційна тканина. *Забарвлення гематоксилін-еозин, ×100.*



Рис. 8. Шкіра щурів групи 4 (термін спостереження 7 діб).

Примітка: Е – епідерміс; Д – дерма; ДФ – дефект шкіри (струп); ГР – грануляційна тканина. *Забарвлення гематоксилін-еозин, ×100.*

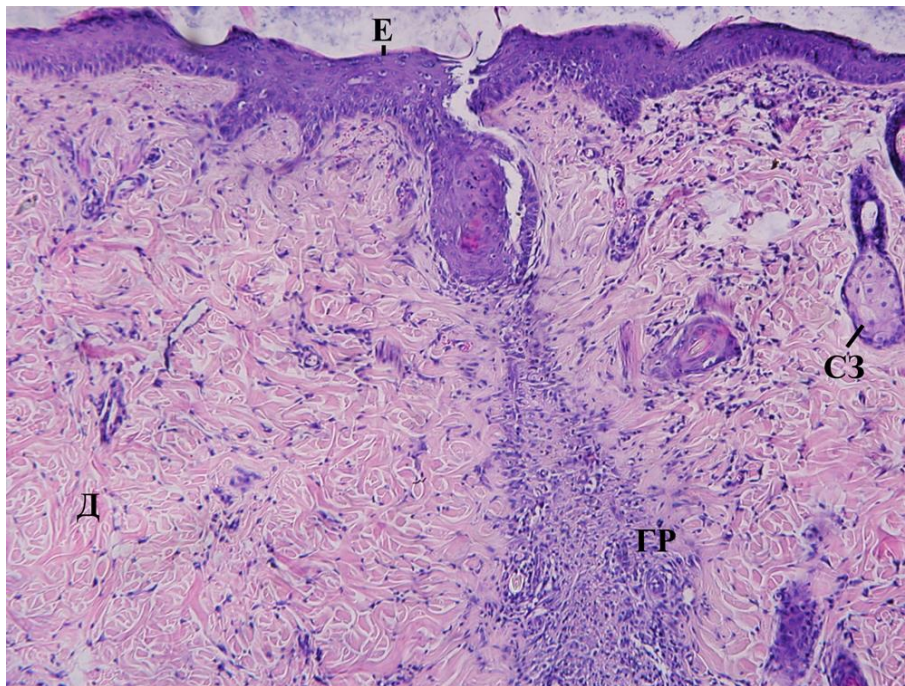


Рис. 9. Шкіра щурів групи 4. Термін спостереження 14 діб.

Примітка: Е – епідерміс; Д – дерма; ГР – грануляційна тканина; СЗ – сальна залоза. Забарвлення гематоксилін-еозин, $\times 100$.

епідермісу (табл.). У дермі реєстрували відносно збереження похідних шкіри, особливо сальних залоз, що є потенційним джерелом регенерації епідермісу. Це також відзначають і інші автори [12]. Ступінь розвитку грануляційної тканини та її клітинна щільність на 7-му добу була меншою у порівнянні з іншими дослідними групами (статистично значуща різниця була встановлена у порівнянні з групою 2), а на 14-ту добу різниці не встановлено не було. Також виявлено часткове збереження гіподерми (окремі осередки жирової тканини реєстрували перифокально від зони дефекту), але м'язова тканина під дефектом також зазнала атрофічних змін (зменшення діаметру і щільності м'язових волокон).

Товщина регенеруючого епідермісу була збільшена порівняно з контрольною групою, і на 14-ту добу вона була більше ніж у 1-й і 2-й групах.

Збільшення морфометричних показників пояснюється активною післятравматичною респітелізацією зони дефекту і відновленням (збільшенням) зернистого шару епідермісу (табл.). У дермі реєстрували відносно збереження похідних шкіри, особливо сальних залоз, що є потенційним джерелом регенерації епідермісу. Це також відзначають і інші автори [12]. Ступінь розвитку грануляційної тканини та її клітинна щільність на 7-му добу була меншою у порівнянні з іншими дослідними групами (статистично значуща різниця була встановлена у порівнянні з групою 2), а на 14-ту добу різниці не встановлено не було. Також виявлено часткове збереження гіподерми (окремі осередки жирової тканини реєстрували перифокально від зони дефекту), але м'язова тканина під дефектом також зазнала атрофічних змін (зменшення діаметру і щільності м'язових волокон).

Висновки

За результатами гістологічного дослідження можна зробити заключення про подібність морфофункціональних особливостей відновного процесу у шкірі дослідних щурів за різних способів загоєння рани. У динаміці відбувається реепітелізація зони пошкодження і розвиток грануляційної тканини у дермі. Структурні зміни у дермі відбиваються на стані відновлення шарів шкіри. Так, при виконанні внутрішньошкірного шва збільшується обсяг дефекту дерми, і додатково можлива запальна реакція з появою клітинного детриту, що є підґрунтям збільшення рубцевої сполучної тканини. Збереження похідних шкіри у дермі, зокрема

волосяних фолікулів, є потенційним джерелом регенерації епідермісу. Застосування електрозварювальної техніки у меншій мірі вплинуло на реепітелізацію та розвиток грануляційної тканини у зоні дефекту дерми на 7-му добу, але на 14-ту добу істотної різниці у дермі виявлено не було, а відновні процеси у епідермісі навіть проявилися у збільшенні його товщини. Принципової різниці між групами 1, 2 і 3 виявлено не було, лише у групі 4 була відмічена тенденція швидшого відновлення епідермісу.

Перспективи подальших досліджень – вивчення питань профілактики утворень патологічних рубців.

Конфлікт інтересів відсутній.

Література

1. Нагайчук ВВ, Шкільняк ЛІ. Особливості діагностики, лікування і профілактики патологічних рубців щелепно-лицевої ділянки. Український стоматологічний альманах. 2017;(2):74-7. Доступно на: <https://dspace.vnmu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/2817/ст1.pdf>
2. Мельничук ЮМ, Огоновський РЗ. Оцінка динаміки локальної температури рубців шкіри обличчя за допомогою контактної термометрії. Буковинський медичний вісник. 2015;19(2):133-7. DOI: 10.24061/2413-0737.XIX.2.74.2015.95.
3. Харьков ЛВ, Мочалов ЮО, Клименко ПП, Кисельова НВ. Патоморфологічні особливості післяопераційних атрофічних рубців середньої зони обличчя у дітей. Новини стоматології [Електронний ресурс]. 2011;(3):70-6. Доступно на: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ns_2011_3_17
4. Торопов ОА, Аветіков ДС, Локес КП, Стебловський ДВ, Скрипник ВМ, Прихидько РА. Використання кріоконсервованої плаценти для профілактики утворення патологічних рубців голови й шиї на інтра- і післяопераційному етапах при планових оперативних втручаннях (огляд літератури). Український стоматологічний альманах. 2020;(2):74-80. DOI: 10.31718/2409-0255.2.2020.12.
5. Аветіков ДС, Трапова ХО. Сучасні аспекти патогенезу та профілактики утворення патологічних рубців. Вісник проблем біології і медицини. 2014;107(2-1):44-7. Доступно на: <https://vpbm.com.ua/ua/vpbm-2014-02-1/5760>
6. Аветіков ДС, Трапова ХО. Переваги і недоліки існуючих методик профілактики утворення патологічних рубців. Вісник української медичної стоматологічної академії. 2013;13(3(43)):10-2. Доступно на: https://www.pdmu.edu.ua/old/journal/journal2/pdf/mag2/2013n43_3.pdf
7. Бардова КО. Деякі аспекти лікування рубців. Дерматологія та венерологія. 2015;67(1):55-62. Доступно на: http://nbuv.gov.ua/UJRN/dtv_2015_1_8

8. Zoltan Ya. Operative technique and conditions for optimal wound healing. Hungary, Budapest: CicatrixOptima; Publishing House of the Academy of Sciences of Hungary; 1974. 219 p.

9. Penoff J. Skin closures using cyanoacrylate tissue adhesives. Plastic Surgery Educational Foundation DATA Committee. Device and Technique Assessment. *Plast Reconstr Surg.* 1999;103(2):730-1. DOI: 10.1097/00006534-199902000-00061. PMID: 9950569.

10. Scott GR, Carson CL, Borah GL. Dermabond skin closures for bilateral reduction mammoplasties: a review of 255 consecutive cases. *Plast Reconstr Surg.* 2007;120(6):1460-5. DOI: 10.1097/01.prs.0000282032.05203.8b. PMID: 18040174.

11. Chang JW, Cho KS, Heo W, Lee JH. (CONSORT) Wound closure using Dermabond after excision of hemangioma on the lip. *Medicine (Baltimore).* 2019;98(17):e15342. DOI: 10.1097/MD.00000000000015342. PMID: 31027109.

12. Ito M, Liu Y, Yang Z, Nguyen J, Liang F, Morris RJ, Cotsarelis G. Stem cells in the hair follicle bulge contribute to wound repair but not to homeostasis of the epidermis. *Nat Med.* 2005;11(12):1351-4. DOI: 10.1038/nm1328. PMID: 16288281.

Zhurakovska H.V., Savosko S.I.

HISTOLOGICAL FEATURES OF SCAR TISSUE FORMATION IN DIFFERENT METHODS OF POSTOPERATIVE WOUND CLOSURE

Scar tissue formation is a natural reaction to a violation of the integrity of body tissues, including after any surgical procedure. The main role in wound reparative histogenesis occurs due to the growth of connective tissue, the cells of which begin to healing processes belongs to the connective tissue. A big role in wound healing processes belongs to the connective tissue, which cells have an extremely high reactivity, grow, from both edges of the wound, towards each other and fasten the edges of the wound with their fibers, which in turn become stronger (they are sclerosed) and form a dense scar. Factors such as heredity, the state of the immune system, the patient's age, the presence of concomitant diseases, and many others have a great influence on the healing of the postoperative wound and the formation of scar tissue. Also, intraoperative methods of influence on wound healing such as a method of wound closure, drainage, hemostasis, debridement, influence on wound infection, etc., are undoubtedly very important. An experimental study was conducted to study and compare the histological changes of scar tissue in some options for closing the postoperative wound at the early postoperative stage. 60 animals were operated on, that were divided into 5 groups: one control and 4 experimental. They compared the methods of closing surgical wounds using the methods of suturing the wound with knotted sutures, intradermal suture, gluing the edges of the wound and using the method of electrowelding of tissues. The results of the histological examination showed equal effectiveness of the compared methods of closing the postoperative wound, with a tendency for faster development of the connective tissue of the dermis in the group in which electric welding was used.

Keywords: *skin, scars, postoperative stage, morphological and morphometric methods, regeneration.*

Надійшла до редакції 20.05.2022

Відомості про авторів

Жураковська Галина Василівна – аспірант кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця.

Адреса: Україна, 01024, м. Київ, бул. Т. Шевченка, 13, НМУ ім. О.О. Богомольця.

E-mail: gzhurakovskaya14@gmail.com

ORCID: 0000-0003-3191-2590.

Савосько Сергій Іванович – кандидат біологічних наук, доцент кафедри гістології та ембріології Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця.

Адреса: Україна, 01024, м. Київ, бул. Т. Шевченка, 13, НМУ ім. О.О. Богомольця.

E-mail: savosko_s@ukr.net

ORCID: 0000-0001-5145-2195.