

УДК 617.77-003.92-089.844:51-047.72

DOI: <https://doi.org/10.22141/2309-8147.9.2.2021.241502>Петренко О.В.¹, Григораш Н.В.²¹ Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, м. Київ, Україна² Військово-медичний клінічний центр Центрального регіону, м. Вінниця, Україна

Сучасний погляд на діагностику та лікування посттравматичних рубцевих деформацій періорбітальної ділянки

Резюме. *Актуальність.* Лікування рубцевих деформацій періорбітальної ділянки є однією із найбільш складних проблем офтальмопластики. Від правильної оцінки типу рубцювання залежить вибір тактики лікування, що в подальшому визначає його ефективність. На основі аналізу літературних джерел визначено причини виникнення рубців періорбітальної ділянки, наведено сучасні методи їх клінічної оцінки та лікування. *Метою роботи* був аналіз сучасного стану питань патогенезу, класифікації, діагностики та лікування посттравматичних рубцевих деформацій періорбітальної ділянки. *Матеріали та методи.* Дослідження проведено з використанням пошуково-інформаційних систем PubMed, eLibrary, Google Scholar та бібліотечних баз даних за період 2012–2020 рр. *Результати.* Встановлено, що утворення та тип рубців залежать від багатьох внутрішніх і зовнішніх факторів. За найбільш поширеною класифікацією рубці поділяються на нормотрофічні, атрофічні, гіпотрофічні, які відносяться до поверхневих рубців, а також глибокі — гіпертрофічні, келоїдні та змішані. Визначення етапів формування рубцевої тканини є важливим для вибору методу лікування хворого та отримання максимально можливого позитивного результату. Наведено різні думки щодо етапів та термінів процесу загоєння рани та формування рубців. Визначено основні сучасні методи оцінювання та діагностики рубців, проаналізовано їх переваги та недоліки. Проаналізовано сучасні підходи до лікування рубців, зважаючи на їх тип. *Висновки.* На основі проведеного аналізу сучасних літературних джерел можна зазначити, що питання етіології і патогенезу патологічних рубців дотепер остаточно не вирішено. Не існує єдиного підходу до діагностики та лікування рубців, оптимальних термінів початку лікування. Особливу проблему становить лікування рубцевих деформацій періорбітальної ділянки, що зумовлено її анатомо-функціональною складністю. Все це робить актуальним вивчення особливостей перебігу формування рубців саме цієї ділянки та розроблення індивідуалізованих алгоритмів їх лікування.

Ключові слова: рубець; рубцеві деформації; дефекти повік; лікування рубців; періорбітальна ділянка; офтальмопластична хірургія; реконструктивна офтальмопластика; огляд

Вступ

За даними літератури, майже у 25 млн людей у світі щорічно виникають патологічні рубці [1, 2]. Зазвичай рубці викликають виражені естетичні та функціональні порушення, що певною мірою впливає на якість життя пацієнтів. Особливо це стосується рубцевих деформацій обличчя.

Однією з причин виникнення рубців періорбітальної ділянки є травми допоміжного апарату ока. Вста-

новлено, що 22 % пошкоджень орбітальної ділянки припадає на повіки, які виконують важливу роль у захисті очного яблука та мають велике значення в естетиці обличчя [3]. Достатньо часто результатом травматичних пошкоджень періорбітальної ділянки є рубцеві деформації повік. Такі пошкодження можуть призвести до серйозних ускладнень: деформацій очної щілини, колобоми, лагофтальму, ентропіону, ектропіону, що може створити умови для виникнення кератопатії,

© «Архів офтальмології України» / «Archive Of Ukrainian Ophthalmology» («Arhiv oftalmologii Ukraini»), 2021

© Видавець Заславський О.Ю. / Publisher Zaslavsky O.Yu., 2021

Для кореспонденції: Григораш Н.В., Військово-медичний клінічний центр Центрального регіону, вул. Князів Копіатовичів, 185, м. Вінниця, 21018, Україна; e-mail: grigorashnatali@ukr.net
For correspondence: N. Ggrigorash, Military Medical Clinical Center of the Central Region, Kniaziv Koriativichiv st., 185, Vinnytsia, 21018, Ukraine; e-mail: grigorashnatali@ukr.net

Full list of authors information is available at the end of the article.

рубцювання рогівки та навіть перфорації очного яблука [2, 7, 16, 22]. З іншого боку, навіть незначні дефекти в періорбітальній ділянці можуть викликати тяжкі емоційні стани у хворих, призводити до розвитку психологічних розладів, що погіршує якість життя і обмежує працездатність пацієнтів [3, 23].

У сучасній літературі не існує єдиної думки щодо класифікації рубців, механізмів їх утворення, методів оцінювання та підходів до лікування. Описано достатньо багато методів лікування посттравматичних рубців, але функціональні та косметичні ефекти від їх використання у більшості випадків залишаються незадовільними, що обумовлює актуальність розроблення методів діагностики, прогнозування перебігу та результату рубцювання, хірургічного та консервативного лікування.

Метою роботи був аналіз сучасного стану питань патогенезу, класифікації, діагностики та лікування посттравматичних рубцевих деформацій періорбітальної ділянки.

Матеріали та методи

Дослідження проведено з використанням пошуково-інформаційних систем PubMed, eLibrary, Google Scholar та бібліотечних баз даних за період 2012–2020 рр.

Результати

Рубець (scar) — це вторинний морфологічний елемент шкіри, який являє собою щільне утворення, що містить гіалінізовану, багату на колагенові волокна сполучну тканину [4, 5, 7].

Не існує єдиної загальноприйнятої класифікації рубців згідно з клінічними проявами. Найбільш поширеним є розподіл на нормотрофічні, атрофічні, гіпотрофічні, які відносяться до поверхневих рубців, а також глибокі — гіпертрофічні, келоїдні та змішані рубці [5, 17, 18]. Найбільш складними у лікуванні є саме глибокі рубці, які утворюються внаслідок затяжного запалення після травми, що призводить до гіпоксії тканини, приєднання вторинної інфекції, а також зниження місцевої імунної реакції [6].

Нормотрофічний рубець — це поверхнєве розростання сполучної тканини, розташоване врівень зі шкірою, що не викликає деформації шкіри і тканин, що знаходяться нижче. *Атрофічний рубець* — тонкий, плоский, з судинами, які просвічуються скрізь шкіру. *Гіпотрофічний рубець* — втягнуте утворення сполучної тканини, що створює в рельєфі шкіри западину та утворюється в результаті глибокого деструктивного запалення або травм, які руйнують мезодермальні або гіподермальні шари шкіри. *Гіпертрофічний рубець* — масивне утворення сполучної тканини з вихровим і кільцевим типом розташування волокон, часто з формуванням вузлів тканини, що виступають над поверхню шкіри. *Келоїдний рубець* — це пухлиноподібне щільне розростання сполучної тканини, яке поширюється за межі ділянки первинного ушкодження. Для келоїдів характерне інтенсивне і тривале зростання, при цьому самовільна регресія не відбувається протягом тривалого часу.

В офтальмологічній практиці в періорбітальній ділянці трапляються практично всі перераховані типи рубців, окрім келоїдних, що пояснюється відсутністю у цій зоні обличчя значної кількості жирової тканини [7].

Серед механізмів утворення патологічних рубців низка науковців виділяє вплив інфекційних процесів, які тривають через постійну стимуляцію запальних клітин, що призводить до надлишкового рубцювання. У цих випадках загоєння рани відбувається на тлі гіпоксії та порушення авторегуляторних механізмів синтезу сполучної тканини [8, 11].

Визначення етапів формування рубцевої тканини є важливим для вибору методу лікування хворого та одержання максимально можливого позитивного результату. У літературі наявні декілька різних думок щодо етапів та термінів процесу загоєння рани. Наведено найбільш відомі з класифікацій цього процесу.

Так, F.V. Niessen [4, 7, 9] виділяє 3 основні фази процесу загоєння рани та формування рубця:

1. Запалення та травматичного набряку. Відбувається з часу пошкодження шкірних покривів та крововиливу в рану. Характеризується активацією внутрішнього та зовнішнього каскаду гемостазу, а пошкодження тромбоцитів ініціює каскад коагуляції (від моменту виникнення рани до 5–7 діб).

2. Проліферації та утворення грануляційної тканини. Відбувається формування екстракорпорального матриксу під впливом факторів росту та медіаторів запалення (1–4-й тиждень).

3. Епітелізації та організації рубця. Проявляється переходом колагену III типу в колаген I типу та загоєнням рани (до 6 місяців).

Інші автори [11, 18] вказують на наявність 4 стадій у процесі формування рубцевої тканини:

1. Стадія післяопераційного запалення та епітелізації рани. Відбувається вивільнення трансформуючих факторів росту внаслідок пошкодження тромбоцитів, синтез екстракорпорального матриксу та ангиогенез, проліферація та диференціація кератиноцитів (1–10 діб після ушкодження).

2. Стадія активного фібрилогенезу та утворення нещільного рубця. Відбувається утворення грануляційної тканини в рані, регресія кровоносних мікросудин та збільшення концентрації колагенових та еластинових волокон (10–30 діб після ушкодження).

3. Стадія утворення щільного рубця. Характерною особливістю даної фази рубцеутворення є збільшення кількості колагенових та еластинових волокон та переважання вмісту колагену III типу над вмістом колагену I типу (30–90 діб після ушкодження).

4. Стадія завершальної рубцевої трансформації. Спостерігається зникнення кровоносних мікросудин та лізис надлишку колагенових волокон (до 3–12 місяців).

Н.М. Міхельсоном запропоновано виділяти 4 стадії формування рубця, які відповідають вже наведеним вище: епітелізація (2–2,5 тижні); набухання (3–4 тижні); ущільнення (2–3 тижні); розм'якшення (3–4 тижні) [12, 15].

Слід зазначити, що профілактика та лікування рубцевих деформацій періорбітальної ділянки є одні-

ею із найбільш складних проблем офтальмопластики. Правильна оцінка типу рубцювання цієї зони обличчя є першим етапом вибору тактики лікування, що значною мірою визначає його ефективність та якість отриманого результату [1, 7, 17].

Оскільки пацієнти з рубцевими деформаціями по-вік потребують оперативного або консервативного лікування залежно від стадії формування рубця, актуальним є питання оцінки кількісного та якісного стану рубця в різні стадії його формування [12, 16]. Для оцінки стану рубців та ефективності їх лікування в клінічних дослідженнях та в рутинній практиці використовують низку об'єктивних методів та суб'єктивних шкал.

Об'єктивна кількісна оцінка стану рубця проводиться за допомогою інструментальних методів. Так, для визначення кольору рубця використовують колориметри, еластичності — пневмотонометри та катометри, щільності — дурометри, товщини — ультразвукові сканери [13, 15].

Одним з об'єктивних методів, що дозволяє оцінити стан ушкодженої тканини, є визначення рівня порушення капілярного кровотоку в ній. Відомо, що в процесі загоєння ран важливу роль відіграє саме стан мікроциркуляції та наявність порушення мікроциркуляторного руслу. Сьогодні для кількісної оцінки мікроциркуляції в рубцях періорбітальної ділянки до, у процесі і після лікування використовується метод лазерної доплерівської флоуметрії [17–19]. Метод ґрунтується на особливостях взаємодії лазерного випромінювання і різних за структурою тканин. Відповідно до законів оптики лазерне випромінювання при контакті з тканинами частково відбивається, частково поглинається і розсіюється. Відбита частина лазерного променя по світловоду повертається і реєструється фотоприймачем пристрою. Оброблення лазерної доплерограми за спеціальною програмою дозволяє визначити показники кровотоку у мікросудинах рубців, а саме перфузію тканини кров'ю, кисневу сатурацію крові, концентрацію CO_2 , загальний рівень кровонаповнення судин у зоні мікроциркуляції [18]. По змінах досліджуваних показників у рубцевій тканині в різні терміни після травми можна визначити стадію формування рубця, а також використовувати ці дані для планування хірургічних втручань або проведення консервативного лікування [19]. Недоліком цього методу є його малодоступність, що пов'язане з відсутністю відповідного обладнання в офтальмологічних відділеннях.

Для об'єктивної оцінки стану рубців було запропоновано використовувати високочастотне ультразвукове (УЗ) сканування шкіри на апараті DUB SkinScanner (Німеччина) з центральною частотою датчика 33 МГц (ширина від 30 до 40 МГц). Цей датчик дозволяє отримувати зображення поверхневих м'яких тканин на глибину до 16 мм і має роздільну здатність на центральній частоті 48 мкм. Сканограма формується за ступенем відбиття ультразвукового сигналу від різних шарів м'яких тканин. Інтенсивність відбиття має пряму залежність від кількості структурних елементів (клітинних стінок, волокон) і зворотну залежність від вмісту води в тканинах. Для аналізу отриманих результатів

було виконано морфологічне дослідження рубців після їх видалення, яке включало електронну мікроскопію [20]. Дослідження проводилося в ділянках з найбільш вираженими патологічними змінами, контрольними точками були симетричні візуально не змінені ділянки шкіри. На основі отриманих даних автори дійшли висновку, що ультразвукове дослідження із застосуванням високочастотних датчиків 20–50 МГц є методом диференціальної діагностики келоїдних і гіпертрофічних рубців [21].

УЗ-дослідження також було застосовано для оцінювання динаміки стану рубців у процесі лікування з використанням протирубцевих засобів [22], а також для визначення контрактури з метою вибору методу реконструкції повік для досягнення високого естетичного результату при відновленні їх рельєфу [23].

Особливості рубцювання тканин певним чином залежать від соматичного стану хворого, гормонального статусу, мікроелементного обміну. При дослідженні якості післяопераційних рубців та гормонального статусу було виявлено кореляцію між концентрацією гормонів наднирників, зокрема кортизолу, та утворенням нормотрофічного рубця. На відміну від здорових осіб при спадковій схильності до келоїдних рубців характерною ознакою є різке зниження на 8–12-й тиждень після загоєння рани рівнів 11-ОКС у крові. Ендокринологічні та аутоімунні порушення у комплексі з нестачею таких мікроелементів, як цинк, мідь, магній, кальцій, залізо, кобальт, а також аскорбінової кислоти сприяють хронізації процесу загоєння рани та утворенню рубця [9, 13, 22]. Доведений вплив факторів росту в утворенні патологічних рубців. Основну роль відіграє трансформуючий фактор росту TGF- β , що має 3 ізоформи: TGF- β 1, TGF- β 2, TGF- β 3 [8, 11, 23].

У повсякденній клінічній практиці для кількісного оцінювання стану рубців, його моніторингу, а також визначення ефективності лікування використовують суб'єктивні шкали, які дозволяють описати розмір, колір, товщину, щільність, еластичність, пігментацію, структуру поверхні і васкуляризацію рубців. На основі візуальної і пальпаторної оцінки лікар визначає кількість балів за кожну інформативну ознаку та сумарну кількість балів, що дозволяє класифікувати рубець за ступенем тяжкості й обрати відповідну тактику лікування. Так, використання Vancouver Scar Scale (VSS) (вперше була запропонована Sullivan у 1990 р.) передбачає оцінку чотирьох параметрів: ступінь васкуляризації, висота/товщина, еластичність і пігментація. Чим вища оцінка за VSS у балах, тим гірший стан рубця. Використання Manchester Scar Scale (MSS) (запропонована Beausang у 1998 р.) передбачає оцінку п'яти параметрів: колір, текстура, рельєф, щільність і зміщення прилеглих тканин. За шкалою суб'єктивної і об'єктивної оцінки рубця (POSAS) (запропонована Draaijers у 2004 р.) визначення стану рубця здійснюється не лише лікарем за ступенем васкуляризації, пігментації, товщини, рельєфу, еластичності з урахуванням розміру, а і пацієнтом, який оцінює вираженість дискомфорту рубця за ступенем болю, свербіжжю, зовнішнім виглядом. За шкалою Stony Brook (яка була

запропонована Singer у 2007 р.) проводиться оцінювання косметичного результату післяопераційного рубця, а саме: ширини, висоти, кольору, наявності слідів від швів, загального вигляду. Чим вища оцінка за шкалою Stony Brook, тим кращий стан рубця [9, 18, 21].

Проведений аналіз результатів доступних досліджень показав, що на сьогодні не існує об'єктивних критеріїв та верифікованих індивідуалізованих алгоритмів дії лікаря при лікуванні рубців. Для вирішення цих питань було створено Міжнародне суспільство із проблем рубців (Scar management), члени якого намагались систематизувати дані останніх досліджень з лікування та профілактики патологічних рубцевих деформацій. За період з 2012 по 2018 р. було проведено 4 міжнародні конгреси, на яких обговорювались найсучасніші методи лікування рубців. Але дотепер відсутні єдині підходи до лікування рубців періорбітальної ділянки, що потребує подальшого більш глибокого вивчення цієї проблеми [8, 23].

Значна поширеність патологічних рубців у популяції потребує створення реєстру методів їх корекції. Також не існує спільної думки щодо часу початку проведення лікувальних заходів. Так, N. Jones [10, 17] не рекомендує проводити корекцію рубців до часу їх остаточної організації (6–12 місяців після травматичного ушкодження). Інші автори, навпаки, вважають, що більш оптимальні результати лікування можна отримати у термін до 1 року після травми [6, 10, 21].

Незважаючи на значну кількість методів лікування рубців, їх частота та поширеність мають тенденцію до зростання. Тривалий час вибір підходів до терапії рубців ґрунтувався на власному досвіді й інтуїції фахівця, котрий її призначав, оскільки клінічні дослідження, на які могли б орієнтуватися лікарі, були відсутні [14, 23]. В арсеналі сучасних хірургів є широкий вибір способів та методів корекції патологічних рубців. Усі вони поділяються на хірургічні та консервативні. Консервативні, у свою чергу, поділяються на медикаментозні та фізіотерапевтичні.

Рубці обличчя, а особливо рубцеві деформації періорбітальної ділянки, є одним із найскладніших станів, з якими мають справу офтальмохірурги. Згідно з даними літератури, свіжі *атрофічні* рубці (менше ніж 1 рік з моменту травми) лікують за допомогою ферментотерапії, мікродермабразії, ін'єкцій гіалуронової кислоти, кріотерапії, пілінгів, дермаролера, лазера. Застарілі рубці еритемазовані (більше ніж 1 рік з моменту травми) — ферментними кремами, дермаролером, методами лазерної корекції, також використовують субцизію, мікродермабразію, автофіброласти. Неваскуляризовані застарілі рубці лікують за допомогою ферментних препаратів, дермаролера, пілінгів, 50% трихлоруксусної кислоти, вакуумної мікродермабразії, ербієвим та фракційним лазером, аплікаціями колагенового біоматриксу та вітаміну С, автофіброласти, ліпофілінгом, а також виконують субцизію рубців голкою Noko 18G. Терапію починають з більш простих методів, поступово переходячи до більш складних. Зазвичай гормональні мазі, препарати з екстрактом цибулі, електрофорез та фонофорез з гідрокортизоном для лікування рубців не

використовуються, тому що доведено, що ці процедури можуть погіршити стан рубців та посилити їх западіння [17, 19, 20, 23, 25].

Нормотрофічні рубці без відповідних контролю та терапії можуть трансформуватись в гіпертрофічні чи атрофічні. За наявності свіжого рубця пріоритетом є терапія на стадії формування, фактично протягом перших годин після травми. Терапію у стадії запалення починають з санації, контролю набряку, нестероїдних протизапальних препаратів, призначення антибіотиків. У стадії проліферації використовують фонофорез з контракту-бексом, компресію (силіконове покриття), електрофорез з гіалуронідазою, виконують кріодеструкцію та призначають хворому сонцезахисні препарати SPF 50. На стадії зрілості рубця показані зволоження, дермаролер, аплікації вітамінів А, С, Е під оклюзію, мікродермабразія, пілінги, ферменти (електрофорез із колагеназою), кріодеструкція, імпульсний лазер на барвниках. Застарілі рубці лікують за допомогою мікродермабразії, пілінгів, неаблятивним та фракційним лазером, використовують камуфлювання [18, 22, 23].

Гіпертрофічні та келоїдні рубці в ранній фазі формування складно диференціювати, тому терапію потрібно починати якомога раніше. Терапія включає внутрішньорубцеві ін'єкції кортикостероїдів (тріамцинолону ацетату та бетаметазону натрію фосфату), цитостатичних препаратів (5-фторурацилу і блеомицину), інтерферону, кріодеструкцію, використання дермаролера, неаблятивного судинного лазера, силіконових гелів та покриття, ротаційної дермабразії. За даними деяких авторів, в 15–50 % випадків оперативна реконструкція періорбітальної ділянки виявляється недостатньо ефективною, що пов'язано з виникненням вторинних або залишкових рубцевих деформацій [24, 29, 30]. У зв'язку з цим необхідно здійснювати етапне реконструктивне лікування, ретельно плануючи кожен етап, і адекватне відновне лікування після кожного етапу.

Терапія і корекція *змішаних рубців* більш тривала, це пов'язано із різноманітністю видів та методів терапії, їх комбінацій. Важливу роль відіграє інтервальність проведення процедур, їх послідовність, а особливо реакція рубця на терапію. Слідуючи базовому правилу «чим раніше почнеться терапія, тим краще буде результат», рекомендують починати терапію з рубців, які знаходяться на більш ранній стадії формування [25].

Особливою проблемою реконструктивної офтальмохірургії є деформації повік з дефіцитом тканин, які суттєво відрізняються за клінічними проявами і функціональними порушеннями. Труднощі усунення таких деформацій обумовлені необхідністю запозичення великої кількості тканин, які підходять за кольором і товщиною. У даний час у вітчизняній та зарубіжній літературі зустрічаються численні, але розрізнені дані з хірургічної реабілітації таких хворих, що пов'язано з великою варіабельністю клінічних проявів деформації повік і тканин періорбітальної ділянки і анатомічною складністю зони дефекту [22, 23, 26]. Одним із хірургічних методів лікування вищеперерахованих станів є ексцизія патологічної рубцевої тканини з одномоментною пластикою дефекту вільним шкірним клаптом.

Однак дані літератури показують, що таким чином забезпечити ефективну функціональну реабілітацію можливо лише в 40–75 % випадків [27, 28].

У пластичній офтальмохірургії широко використовуються місцево-пластичні операції, перевагою яких є використання тканин тієї ж топографічної ділянки, шкірних покривів, схожих за структурою та кольором. Таким чином значно зменшується травматичність та тривалість хірургічних втручань. Реконструктивна офтальмопластика великих рубцевих дефектів визнає одним із самих складних напрямів офтальмохірургії. Для того, щоб запобігти патологічному рубцюванню, особливо шкірного клаптя, необхідна прилегла тканина з високим судинно-трофічним потенціалом. Використання скроневого м'яза в складі тришарового тканинного комплексу сприяє неускладненому приживленню трансплантата без некротичних порушень та вторинних рубцевих деформацій. Цей метод дозволяє одночасно виконати адекватну пластику та отримати гарний естетичний результат [30, 33].

Висновки

Таким чином, на основі проведеного аналізу сучасних літературних джерел можна зазначити, що питання етіології і патогенезу патологічних рубців дотепер остаточно не вирішено. Не існує єдиного підходу до діагностики та лікування рубців, оптимальних термінів початку лікування. Особливу проблему становить лікування рубцевих деформацій періорбітальної ділянки, що зумовлено її анатомо-функціональною складністю. Усе це робить актуальним вивчення особливостей перебігу формування рубців саме цієї ділянки та розроблення індивідуалізованих алгоритмів їх лікування.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості при підготовці даної статті.

Список літератури

1. Лоувер Дж.С., Арндт К.А. Коррекция рубцов. Эстетическая медицина. 2009. С. 10.
2. Marshall C.D., Hu M.S., Leavitt T., Barnes L.A., Lorenz H.P., Longaker M.T. Cutaneous Scarring: Basic Science, Current Treatments, and Future Directions. *Adv. Wound Care (New Rochelle)*. 2018 Feb 1. Vol. 7(2). P. 29-45.
3. Петренко О.В. Причины развития посттравматических деформаций вспомогательного аппарата глаза. *Современные мед. технологии*. 2012. № 2(14). С. 219-222.
4. Филатова И.А. Реконструктивные вмешательства при исходах современной бытовой и производственной травмы вспомогательного аппарата глаза. *Известия Российской военной-медицинской академии*. 2018. Т. 37. № 2. С. 81-845.
5. Нураева А.Б. Принципы реконструкции посттравматических дефектов верхнего века. *Практическая медицина*. 2017. С. 60-62.
6. Ковалева Л.Н. Клинико-морфологические параллели у пациентов с рубцовой патологией кожи. *Дерматовенерология. Косметология. Сексопатология*. 2016. № 1–4. С. 108-117.
7. Мантурова Н.Е., Круглова Л.С., Стенько А.Г. Рубцы кожи. *Клинические проявления, диагностика и лечение*. Москва: Гэотар, 2021. С. 44-47.
8. Байтингер В.Ф. Морфофункциональные особенности патологических кожных рубцов: состояние вопроса. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2013. № 1(44). С. 28-34.
9. David B. Hom. Facial Scar management. *Facial Plastic Surgery Clinics of North America*. 2017. Vol. 25. № 1. P. 36-46.
10. Сафонов И. Лечение и коррекция рубцов. *Атлас*. 2015. С. 114.
11. Massry G.G. Cicatricial canthal webs. *Ophthalm. Plast. Reconstr. Surg.* 2016. P. 60.
12. Lian N., Li T. Growth factor pathways in hypertrophic scars: molecular pathogenesis and therapeutic implications. *Biomed. Pharmacother.* 2016. P. 42-50.
13. Bi S., Chai L., Yuan X., Cao C., Li S. MicroRNA-98 inhibits the cell proliferation of human hypertrophic scar fibroblasts via targeting Col1A1. *Biol. Res.* 2017. P. 50
14. Шаробаро В.И., Романец О.П. Методы оптимизации лечения и профилактики рубцов. *Хирургия*. 2015. № 9. С. 85-90.
15. Аветиков Д.С., Трапова Х.О. Переваги і недоліки існуючих методик профілактики утворення патологічних рубців. *Актуальні проблеми сучасної медицини*. 2013. Т. 13. Вип. 3. С. 10-12.
16. Банщиков П.А., Егоров В.В., Смолякова Г.П. Клиническое обоснование к использованию височной мышцы в качестве сосудисто-трофической основы при особо сложных вариантах блефаропластики. *Современные технологии в офтальмологии*. 2016. № 2. С. 209-212.
17. Богомоллова Е.Б., Мартусевич А.К., Клеменова И.А., Янин Д.В., Галка А.Г. Применение современных методов визуализации в оценке состояния и прогнозировании развития патологических рубцов. *Медицина*. 2017. № 5(3). С. 58-75.
18. Крупаткина А.И., Сидорова В.В. Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции крови. *Руководство для врачей*. Москва: Медицина, 2005. 256 с.
19. Филатова И.А., Романова И.А. Первый опыт применения метода лазерной доплеровской флоуметрии в оценке состояния рубцов в различные сроки. *Вестник Оренбургского государственного университета*. 2010. С. 234-235.
20. Трыкова И.А. Ультразвуковое исследование в диагностике и выборе тактики лечения пациентов с рубцовыми деформациями покровных тканей: Автореф. дисс. Москва, 2013. 22 с.
21. Трыкова И.А., Шаробаро В.И., Тимина И.Е., Чекмарева И.А., Мороз В.Ю., Юденич А.А., Ваганова Н.А. Неинвазивная дифференциальная диагностика гипертрофических и келоидных рубцов с помощью высокочастотного ультразвука. *Анналы пластической реконструктивной и эстетической хирургии*. 2012. № 3. С. 66-71.
22. Владимиров О.В., Лаврешин П.М., Минаев С.В., Владимиров И.В. Опыт применения противорубцового комбинированного средства с босвеллиевой и гиалуроновой кислотами и цепапином у пациентов с рубцами на ранних стадиях их развития. *Амбулаторная хирургия*. 2019. № 1–2(73–74). С. 140-145.
23. Захарова М.А. Рациональные сроки и методы хирургической обработки и ранней реконструкции при травмах век: Автореф. дисс. Москва, 2013. 24 с.
24. Willows B.M., Piyas M., Sharma A. Laser in the management of scars. *Burns*. 2017. Vol. 43(7). P. 1379-1389.

25. Zuccaro J., Ziolkowski N., Fish J. A Systematic Review of the Effectiveness of Laser Therapy for Hypertrophic Burn Scars. *Clin. Plast. Surg.* 2017. Vol. 44(4). P. 767-779.
26. Pushker N., Batra J., Meel R. et al. Lateral eyelid rotation flap: a novel technique for reconstruction of full thickness eyelid defect. *Int. Ophthalmol.* 2015. Vol. 35. № 6. P. 793-799.
27. Нельга И.О., Петинати Я.А., Ткаченко С.Б. Рубцовые изменения кожи: Методы лечения и профилактики. *Экспериментальная и клиническая дерматокосметология.* 2014. № 1. С. 19-23.
28. Банищikov П.А., Егоров В.В., Смолякова Г.П. Повышение эффективности реконструктивно-восстановительной блефаропластики при обширных полнослойных дефектах век. *Современные технологии в офтальмологии.* 2016. № 4. С. 22.
29. Shah V.V., Aldahan A.S., Mlacker S. 5-Fluorouracil in the treatment of hypertrophic scars. *A comprehensive review of the literature. Dermatology Therapy.* 2016. Vol. 6. P. 169-183.
30. Yoo D.B., Azizzaden B., Massry G.G. Injectable 5-FU with or without added steroid in periorbital skin grafting: initial observations. *Ophthalmology Plastic Reconstructive Surgery.* 2015. Vol. 31. P. 122-126.
31. Kent R.A., Shupp J., Fernandez S., Prindeze N., Deklotz C.M.C. Effectiveness of early laser treatment in surgical scar minimization: a systematic review and meta-analysis. *Dermatol Surgery.* 2020. Vol. 46. P. 402-10.
32. Цепколенко В.А. Современный алгоритм коррекции инволюционно-дистрофических изменений кожи. *Клинические лекции по косметологии и эстетической медицине. Запорожье: Просвіта, 2016. С. 368-378.*
33. Филатова И.А., Грищенко С.В., Романова И.А. Хирургическое и восстановительное лечение при рубцовых деформациях век после тяжелой травмы. *Медицина катастроф.* 2011. № 4(76). С. 27-9.

Отримано/Received 30.04.2021

Рецензовано/Revised 12.05.2021

Прийнято до друку/Accepted 18.05.2021 ■

Information about authors

Oksana Petrenko, MD, PhD, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine; e-mail: visionpetrenko@gmail.com
N. Grigorash, Military Medical Clinical Center of the Central Region, Vinnytsia, Ukraine; e-mail: grigorashnatali@ukr.net

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and their own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of their manuscript.

O.V. Petrenko¹, N.V. Hryhorash²¹ Shupyk National University of Public Health of Ukraine, Kyiv, Ukraine² Military Medical Clinical Center of Central Region, Vinnytsia, Ukraine

Modern approach to diagnosis and treatment of post-traumatic periorbital scarring

Abstract. Background. The treatment of cicatricial deformities of the periorbital region is one of the most difficult problems of ophthalmoplasty. The choice of treatment tactics depends on the correct assessment of the type of periorbital scarring, which further determines its effectiveness. Based on the analysis of literature sources, the causes of periorbital scarring are determined, and modern methods of their clinical assessment and treatment are presented. The purpose: to analyze the current state of the issues of pathogenesis, classification, diagnosis, and treatment of post-traumatic cicatricial deformities of the periorbital region. **Materials and methods.** The research was carried out using the search and information systems PubMed, eLibrary, Google Scholar, and library databases for the period 2012–2020. **Results.** It was found that the formation and type of scars depend on many internal and external factors. The most common classification divides the scars into normotrophic, atrophic, hypotrophic, which refer to superficial scars, as well as deep — hypertrophic, keloid, and mixed. Determining the stages of scar tissue formation is important for choosing a method of treating a patient and

obtaining the most positive result. Various thoughts are given regarding the stages and timing of the wound healing and scar formation process. The main modern methods of assessing and diagnosing scars have been determined, their advantages and disadvantages have been analyzed. The modern approaches to the treatment of scars based on their type were analyzed. **Conclusions.** The results of the analysis of modern literary sources showed that the issue of the etiology and pathogenesis of pathological scars has not yet been finally resolved. There is no single approach to diagnosis and treatment of scars, the optimal timing of treatment initiation. A particular problem is the treatment of cicatricial deformities of the periorbital region, which is predetermined by its anatomical and functional complexity. All this makes the task of studying the features of the course of scar formation of this particular area and the development of individualized algorithms for their treatment urgent.

Keywords: scar; cicatricial deformity; eyelid malformation; scar removal; periorbital area; ophthalmoplasty; reconstructive blepharoplasty; review