

МЕТОДЫ КЛИНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ И ЛЕЧЕНИЯ АТРОФИЧЕСКИХ РУБЦОВ ПОСТАКНЕ

Уфимцева М.А.¹, Симонова Н.В.¹, Бочкарев Ю.М.¹, Мыльникова Е.С.¹, Жунисова Д.С.¹

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Екатеринбург, e-mail: nsimonova1@icloud.com

Атрофические рубцы постакне являются часто встречающимся следствием угревой болезни, локализуются на открытых участках кожи, представляют собой стойкий косметический дефект, что обуславливает социальную значимость дерматоза. Терапевтические и хирургические методы лечения применяются в коррекции различных клинических вариантов атрофических рубцов постакне. Выбор эффективной терапевтической стратегии остается сложной задачей для врачей-дерматовенерологов, врачей-косметологов и требует персонализированного подхода, учитывающего морфологические характеристики рубца. В статье представлены актуальные подходы к клинической классификации и оценке степени тяжести рубцовых деформаций постакне по валидным международным шкалам, а именно международной количественной и качественной классификации рубцов постакне; международной количественной шкале ЕССА; шкале оценки тяжести рубцов постакне Acne Scar Severity Score (SCAR-S). Приведен обзор современных методик коррекции атрофических рубцов постакне, который включает следующие методы: химические пилинги, субцизия, дермабразия, микронидлинг, введение дермальных филлеров и аутологичного жира, PRP-терапия, лазерное и радиоволновое воздействие. Особое внимание уделяется методам лазерной терапии. Авторы заключают, что требуется разработка методологии и стандартизации медицинских процедур, оценка их эффективности и безопасности для достижения прогнозируемых результатов коррекции.

Ключевые слова: постакне, атрофические рубцы, оценочные шкалы, лечение рубцов.

MODERN APPROACHES IN POSTACNE SCARRING ASSESSMENT AND TREATMENT

Ufimtseva M.A.¹, Sinonova N.V.¹, Bochkaev Yu.M.¹, Mylnikova E.S.¹, Zhunisova D.S.¹

¹Federal State Budgetary Institution of Higher Professional Education «Urals State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Ekaterinburg, e-mail: nsimonova1@icloud.com

Atrophic acne scars are a common consequence of acne, localized in open areas of the skin, it is a persistent cosmetic defect, which cause the social significance of dermatosis. Therapeutic and surgical methods of treatment are used in the correction of various clinical types of atrophic acne scars. Choosing an effective therapeutic strategy is still a challenge for experienced dermatovenerologists and cosmetologists and requires a personalized approach that takes into account the morphological characteristics of the scar. The article presents current approaches to clinical classification and assessment of the severity of acne scars according to valid international scales such as quantitative and qualitative classification of acne scars by G. Goodman et al., 2006; quantitative scale of ECCA (échelle d'évaluation clinique des cicatrices d'acné) by B. Dreno et al., 2007; scale of assessment of acne scar severity score (SCAR-S), Tan J. et al., 2010. Article presents a review of modern methods of correction of atrophic acne scarring, which includes the following methods: chemical peels, subcision, dermabrasion, microneedling, injections of dermal fillers and autologous fat, platelet rich plasma therapy (PRP-therapy), laser and radio-wave methods. Special attention is paid to laser therapy methods. The authors conclude that it is necessary to develop a methodology and standardize medical procedures, evaluate their effectiveness and safety in order to achieve better and predictable outcomes.

Keywords: acne scarring, atrophic acne scars, acne scarring scales, acne scarring treatment.

Проблема своевременного и эффективного лечения угревой болезни с целью профилактики развития ее последствий, известных как симптомокомплекс постакне, не теряет своей актуальности, что обусловлено значительным влиянием стойких косметических дефектов на качество жизни пациентов.

Угревая болезнь наблюдается у 3,9–9,4% населения мира и занимает восьмое место в структуре общей заболеваемости [1; 2]. Частота регистрации акне у подростков достигает 72,3–95,0% [3-5].

Хроническое воспаление в процессе разрешения и лечения элементов акне, неадекватные вмешательства, самоповреждение приводят к формированию комплекса патологических изменений кожи различной степени тяжести [6]. Международный альянс по лечению акне (Global Alliance acne treatment) объединяет данные изменения термином «постакне» и включает в него рубцовые деформации [7].

Заболеваемость и распространенность рубцов постакне остается недостаточно изученной [3]. Наличие рубцов постакне даже небольшого размера (менее 2 мм) негативно влияет на социальную адаптацию пациентов, снижает качество их жизни [8; 9]. Несмотря на широкий спектр вмешательств, предлагаемых специалистами зарубежной и отечественной эстетической медицины по коррекции рубцов постакне, не разработаны стандартизированные протоколы ведения пациентов с учетом клинико-морфологических характеристик рубцов.

Цель обзора литературы заключается в актуализации проблемы атрофических рубцов постакне, систематизации современных данных о методах их клинической оценки и терапевтических подходах.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось с помощью поисково-информационных (PubMed, eLibrary, CyberLeninka, ResearchGate) и библиотечных баз данных методом анализа и интерпретации материала. Проанализировано 48 источников литературы, в которых освещены современные представления о причинах возникновения рубцов постакне, социальном значении рубцов, их клинической оценке и эффективных методах коррекции, применяющихся в настоящее время.

Результаты исследования и их обсуждение

Рубцы являются стойкими изменениями, это наиболее значимый критерий, определяющий эстетический дефект при акне. Элементы акне разрешаются атрофическими рубцами при большинстве клинических форм угревой болезни, качество жизни пациентов коррелирует с возникновением рубцов постакне [10]. Длительность течения воспалительных акне более года обуславливает высокий риск развития атрофических рубцов, которые образуются чаще на лице и сложно корректируются. Количество рубцов постакне коррелирует с тяжестью предшествующего акне [8], выраженность же рубцов не зависит от тяжести заболевания [8; 11]. Характер рубца зависит от площади и глубины поражения, от индивидуальных особенностей репаративных процессов в коже [12]. По данным J. Tan et al. (2017), 69,0% пациентов с рубцами постакне перенесли легкую или средней степени тяжести угревую болезнь [13]. В процессе возрастных изменений кожи клиническая картина рубцов

постакне ухудшается [14]. В зависимости от типа реакции тканей на воспаление рубцы разделяют на 4 типа: нормотрофические, атрофические, гипертрофические и келлоидные. Последние три типа относят к патологическим [15].

В 80,0–90,0% случаев встречаются атрофические рубцы постакне, которые возникают из воспалительных элементов акне и чаще локализуются на коже лица [6; 8; 10]. Клинически они представляют собой мягкие, подвижные очаги (минус ткань) с депигментированной поверхностью [16; 17]. По данным N. Hayashi et al. (2015), у 61,2% пациентов, перенесших акне, наблюдаются атрофические рубцы диаметром более 2 мм [8]. Частота регистрации атрофических рубцов выше при давности заболевания более года [10]. Атрофические рубцы постакне бывают узкими и широкими, глубокими и поверхностными, сколотыми, ямкообразными, волнистыми, кратерообразными, блюдцеобразными [18]. Плеоморфизм рубцов постакне затрудняет интерпретацию результатов клинического осмотра.

Классификация и точная оценка рубцовых проявлений и постакне важна для определения уровня воздействия при лечении и для оценки улучшения клинической картины в процессе и после лечения.

В настоящее время в практике используются различные классификации. С.I. Jacobs et al. (2001) выделили три подтипа атрофических рубцов: V-образные (Ice-pick), M-образные (Rolling), U-образные (Boxcar) [19]. Данная классификация учитывает ширину, глубину и трехмерную архитектуру рубцов. V-образные рубцы представляют собой узкие (диаметром менее 2 мм) и глубокие, западающие в виде вертикальных тоннелей дефекты кожи, достигающие уровня дермы и гиподермы, с четко очерченными краями. Поверхностное отверстие этого типа рубцов обычно шире, чем более глубокая часть рубца, что формирует V-образную форму. M-образные атрофические рубцы возникают в виде западения визуально неизменной кожи вследствие спаивания тканей на уровне дермы и гиподермы, эти рубцы имеют ширину более 5 миллиметров. Данный тип рубцов формирует волнистый рельеф кожи. U-образные – это округлые или овальные атрофические рубцы с четкими отвесными вертикальными краями, похожи на рубцы после перенесенной ветряной оспы; поверхностная часть U-образных рубцов шире, чем у V-образных, и не имеет сужения к основанию рубца; они могут быть поверхностными и глубокими. У одного пациента могут встречаться комбинации подтипов, что затрудняет клиническую оценку и дифференциальную диагностику (рис. 1, 2) [19].



Рис. 1. Комбинация подтипов V-образных и U-образных рубцов



Рис. 2. Комбинация подтипов U-образных и M-образных рубцов

В 2006 г. G. Goodman et al. предложили шкалы оценки рубцов постакне, основанные на качественных (морфологических) и количественных характеристиках [20]. Международная качественная шкала классификации рубцов постакне (A Qualitative Global Scarring Grading System, Goodman G.J. et al., 2006) имеет 4 степени выраженности рубцов постакне. Шкала учитывает такой важный показатель, как визуализация с социально значимого расстояния 50 см и более.

Количественная классификация постакне по G. Goodman et al. (2006) основана на подсчете рубцовых поражений (1-10, 11-20, более 20), учитывает тип рубца (атрофический, макулярный, U-образный, гипертрофический, келлоидный) и степень тяжести рубцовых поражений (легкая, средняя, тяжелая). Итоговый балл складывается из сложения баллов, присвоенных каждой отдельной категории, и отражает тяжесть процесса, варьируя от 0 до 84 [20].

Согласно Количественной шкале ECCA (échelle d'évaluation clinique des cicatrices d'acné), разработанной В. Dreno et al. (2007), по морфологическим критериям поражений

выделяют следующие типы рубцов: атрофические рубцы (V-образные, U-образные, M-образные), поверхностный эластолиз, гипертрофические рубцы (до 2 лет существования), келлоидные рубцы, гипертрофические рубцы (более 2 лет существования). Атрофические рубцы диаметром менее 2 мм оценивают в 15 баллов, U-образные атрофические рубцы диаметром 2-4 мм – в 20 баллов, M-образные диаметром более 4 мм – в 25 баллов, поверхностный эластолиз – 30 баллов, гипертрофические рубцы, существующие менее 2 лет, – 40 баллов, гипертрофические и келлоидные рубцы, существующие более 2 лет, – 50 баллов. Количественная характеристика каждого типа рубцовых изменений оценивается по 4-балльной шкале: рубцов нет – 0 баллов, менее 5 рубцов – 1 балл, от 5 до 20 рубцов – 2 балла, более 20 рубцов – 3 балла. Окончательная сумма баллов может составить от 0 до 540 баллов и получается в результате умножения баллов, характеризующих тип рубца, и баллов, характеризующих количество рубцовых поражений [21].

В 2010 году J.K. Tan et al. предложили систему оценки тяжести рубцов постакне (Acne Scar Severity Score, SCAR-S), основанную на шестибалльной шкале, где 0 – чисто (отсутствие видимых рубцов); 1 – почти чисто (едва видимые с расстояния 2,5 м рубцы); 2 – легкая степень (заметные рубцы, поражено менее половины вовлеченной области [лицо, спина, грудь]); 3 – средняя степень (поражено более половины вовлеченной области [лицо, спина, грудь]); 4 – тяжелая степень (поражена вся вовлеченная область [лицо, спина, грудь]); 5 – очень тяжелая степень (вся область поражена значительными заметными атрофическими или гипертрофическими рубцами). Шкала позволяет оценивать рубцы постакне изолированно на лице, груди, спине; итоговая оценка складывается из суммы баллов по каждой области (от 0 до 15). Как и другие шкалы, SCAR-S позволяет изолированно оценивать атрофические рубцы постакне, но без учета количественной характеристики [22].

Исследователи отмечают сложность применения существующих шкал оценки рубцов постакне в клинической практике опытными специалистами. Зарубежные работы по изучению надежности оценочных шкал рубцов постакне при использовании разными дерматологами показывают, что оценки, основанные на характеристиках очертаний и формы, субъективны [23]. Hayashi N. et al. (2015) предложили использовать метод оценки рубцов постакне по размеру и типу рубцовой ткани (атрофический и гипертрофический). Они выделили три типа рубцов: «мини-рубцы» - атрофические рубцы размером 0,5 мм и более, но менее 2 мм); «атрофические рубцы» - атрофические рубцы диаметром 2 мм и более; и «гипертрофические рубцы» [8]. Kang S. et al. (2016) считают, что размер должен быть определяющей характеристикой для оценки рубцов постакне. Авторы предложили более простую классификационную систему для атрофических рубцов постакне, основанную только на размере элементов: атрофические рубцы менее 2 мм, от 2 до 4 мм, более 4 мм [23].

Точная оценка и классификация рубцов постакне имеет решающее значение для выбора оптимального лечения [24].

Международная качественная и количественная шкала оценки постакне по G.J. Goodman et al. (2006) является валидизированной шкалой оценки рубцов постакне и одной из самых часто применяемых.

Количественная шкала ЕССА (*échelle d'évaluation clinique des cicatrices d'acné*) (B. Dreno et al., 2007) учитывает тип рубца, его размер и количество рубцовых элементов, что предоставляет возможность изолированно оценить атрофические рубцы постакне [21].

Стандартные схемы терапии не включают методы лечения и реабилитации рубцовых последствий угревой болезни [25]. Известны единичные исследования эффективности стандартных методов терапии акне в отношении улучшения существующих рубцов постакне [26; 27].

Отсутствие воспалительных элементов при наличии атрофических рубцов постакне позволяет расширить спектр методов лечения, Kgranvvas et al. (2017) предлагают разделить их на энергетические и неэнергетические [28]. К первым относятся часто используемые технологии абляционной и неабляционной лазерной обработки кожи, фракционное радиоволновое воздействие, фототерапия. Неэнергетические методы включают субцизию, микродермабразию, микронидлинг, дермальные филлеры, в том числе введение аутологичного жира, химические пилинги. Также для коррекции атрофических рубцов постакне применяются PRP-терапия, инъекционное введение аутологичной культуры фибробластов, мезотерапия, криотерапия, физиотерапевтические методики, в том числе лекарственный форец, ультразвуковая терапия [29-31]. Эффективность методов часто коррелирует со степенью агрессивности вмешательства, необходимости комбинированного подхода, состоящего из нескольких методик, проводимых в разное для разного типа рубцов, что значительно увеличивает общую длительность лечения. До сих пор нет четкого и определенного решения по коррекции атрофических рубцов с достижением полного и стойкого эффекта. Остается недостаточным количество доказательных данных по эффективности и безопасности различных методов в отношении атрофических рубцов постакне, некоторые методики недостаточно внедрены в практическую медицину в России (инъекционное введение культуры фибробластов).

Химические пилинги заключаются в нанесении на кожу химических агентов с разной глубиной пенетрации с целью запустить травматическую эксфолиацию, стимулирующую процессы ремоделирования в дерме с постепенным выравниванием рельефа. Проведение глубокого химического пилинга требует седации, потенциальным является риск кардиотоксичности и развития гипо- или гиперпигментации. Для снижения риска дисхромии

используются подготовительные наружные средства с третиноином, с азелаиновой кислотой и другими эксфолиантами для достижения равномерной пенетрации пилингового агента и минимизации риска дисхромии [32].

Субцизия является неоперативным вмешательством посредством чрескожного подведения иглы под рубцовый дефект с целью разобщения фиброзных тяжей рубца с подлежащими тканями и формирования травматического канала, который впоследствии заполняется соединительной тканью, утолщая дно рубца и снижая степень западения дефекта. Данный метод коррекции атрофических рубцов применяется в основном при М-образном типе рубца [33].

Дермабразия и микродермабразия – техники механической шлифовки для удаления слоев кожи с последующей реэпителизацией. Уровень шлифовки при дермабразии достигает до папиллярной либо сетчатой дермы, сопровождается капиллярным кровотечением, требует общей либо регионарной анестезии, а также соответствующего ухода за раневой поверхностью после процедуры. Данный метод ограниченно применим из-за травматичности и высокого риска развития патологических рубцов и дисхромий [34]. Микродермабразия удаляет роговой слой кожи, усиливая естественную эксфолиацию. В отличие от дермабразии, микродермабразия может проводиться повторно с коротким интервалом, не имеет периода реабилитации, безболезненна, не требует анестезии, минимальный риск осложнений, но также и значительно меньший эффект по коррекции рубцов.

Микронидлинг заключается в многократной поверхностной перфорации кожи посредством прокатывания игольчатого дермароллера и используется для решения проблем дисхромии, возрастных изменений кожи, атрофических рубцов постакне [35; 36]. Процедура может безопасно использоваться при всех фототипах кожи, авторы отмечают низкий риск развития поствоспалительной гиперпигментации и других осложнений [35].

Эффективным является инъекционное введение в дерму различных филлеров с целью локального восстановления объема в зоне атрофического рубца, метод применяется в различных техниках [37]. Аугментация аутологичным жиром (липофиллинг) может быть применима в случае выраженного западения рубца, потери жировой ткани на участках с рубцовой деформацией [38]. Аутологичный жир имеет высокую биосовместимость, однако методика требует специальных навыков врача, состоит из инвазивной процедуры забора жира и последующего его введения в зону рубцовой деформации [37].

Новые биологические методы лечения, такие как PRP-терапия (плазмолифтинг), применяются для коррекции атрофических рубцов постакне [39]. Аутологичная обогащенная тромбоцитами плазма в качестве метода биологической стимуляции факторами роста и цитокинами может обеспечивать быстрый и продолжительный эффект при западающих

рубцах постакне за счет стимуляции регенераторных процессов [40]. Однако авторы отмечают, что методики PRP-терапии для лечения атрофических рубцов постакне требуют дальнейших исследований [41].

Исследователи отмечают, что одними из самых эффективных методов коррекции атрофических рубцов постакне на лице являются лазерные технологии [42; 43]. Кроме того, зарубежные исследователи показали клиническую эффективность абляционных лазерных методик по сравнению с неабляционными [29; 44]. Остается недостаточным количество высококачественных доказательств эффективности применения данных методик при лечении атрофических рубцов постакне [45].

Применяются неабляционные и абляционные лазеры в режиме сплошного пятна или фракционного воздействия. Биологический эффект на ткани высокоинтенсивного лазерного воздействия реализуется через процессы абляции и коагуляции кожи, что приводит к реэпителизации и ремоделированию структур дермы, приводя к значительному уменьшению глубины рубцов, при низком риске побочных явлений и снижении времени восстановительного периода.

Фракционный эрбиевый лазер является эффективной и минимально инвазивной технологией [46]. Преимуществом использования эрбиевого лазера по сравнению с CO₂ является сокращение сроков реабилитации и снижение риска развития нежелательных явлений. Эпителизация обработанной Er: YAG (2940 нм) лазером поверхности происходит в среднем за 5,5 дня по сравнению с 8,5 дня при применении CO₂ (10600 нм) лазера; поствоспалительная эритема купируется за 3-4 недели; значительно снижается риск возникновения пигментации. Исследователи показывают большую эффективность фракционного эрбиевого лазера по сравнению с CO₂ при лечении постакне [12].

Неаблятивные лазеры способны создавать внутридермальные термальные зоны повреждения без нарушения целостности эпидермиса, данное явление фракционного фототермолиза ограничивает риски побочных эффектов и снижает время реабилитации [47].

Метод фракционного радиоволнового воздействия для лечения атрофических рубцов постакне является новой технологией. Исследователи отмечают ее эффективность, близкую к лазерным технологиям [48-50].

Эффективность различных методов коррекции рубцов постакне представлена в таблице [30-35; 37; 46; 48].

Эффективность различных методов коррекции рубцов постакне

№ п/п	Авторы, год	Метод	Число пациентов	Результаты	Нежелательные явления
-------	-------------	-------	-----------------	------------	-----------------------

1	Puri et al., 2015	Химический пилинг 20% ТСА	25	умеренное улучшение (40%), значительное улучшение (28%)	жжение, эритема, повышенная чувствительность кожи, отек, зуд, фолликулит, гиперпигментация
2	Kurokawa et al., 2016	Химический пилинг 20% гликолевой кислотой с фонофорезом	20	значительное улучшение (25%), умеренное улучшение (30%), незначительное/ без изменений (45%)	покраснение, раздражение кожи
3	El-Domyati M. et al., 2016	Микродермабразия	11	не достигли улучшения (27,3%), незначительное улучшение (45,4%), умеренное/хорошее улучшение (27,3%)	покраснение кожи
4	Asif et al., 2016	Микронидлинг +PRP-терапия	50	улучшение (62,20%)	эритема, жжение, гиперпигментация, милиумы, акне
5	Barikbin et al., 2017	Субцизия	18	значительное улучшение (50,0%), умеренное (33,3%), незначительное улучшение (16,7%)	болезненность, отек, экхимозы
6	Goodman et al., 2016	Введение дермального филлера гиалуроновой кислоты	5	среднее значение выраженности рубцов до лечения - 3,2, после лечения - 2,6 по международной количественной шкале (Goodman et al., 2006)	не оценивалось
7	Chandrashekar et al., 2015	Фракционное радиоволновое воздействие	31	3 степень: 76,47% улучшение на 2 степени; 4 степень: 85,71% улучшение на 2 степени; U-образные и M-образные рубцы показали лучший ответ, чем V-образные по международной качественной шкале (Goodman et al., 2006)	боль, эритема, отек, гиперпигментация и следы от воздействия
8	Sardana et al., 2014	Неаблиативный Er:Glass лазер	35	улучшение U-образных рубцов - в 52,9% случаев, M-образных – в 43,1% случаев, V-образных – в 25,9% случаев (оценка с использованием визуальной аналоговой шкалы)	эритема, боль, гиперпигментация, сухость кожи, акнеформные высыпания
9	Majid et al., 2014	Фракционный CO ₂ -лазер	60	отличный результат - в 43,3%, удовлетворительный - в 25%, неудовлетворительный - в 31,7%	эритема, корка, отек, акнеформные высыпания, гиперпигментация

Выводы

Таким образом, несмотря на предложенные зарубежными авторами различные шкалы оценки рубцов постакне, отсутствует универсальная стандартизованная система оценки, а также не разработана система оценки рубцовых деформаций в процессе коррекции. Атрофические рубцы постакне, как правило, представлены сочетанием различных типов, результат лечения во многом будет зависеть от преобладающего типа рубца. Появление новых технологий коррекции рубцов постакне обуславливает необходимость поиска наиболее оптимального метода лечения. Требуется разработка методологии и стандартизации медицинских процедур, оценка их эффективности и безопасности для достижения предсказуемых результатов коррекции.

Список литературы

1. Hay R.J., Johns N.E., Williams H.C., Bolliger I.W., Dellavalle R.P., Margolis D.J., Marks R., Naldi L., Weinstock M.A., Wulf S.K., Michaud C., Murray C.J.L., Naghavi M. The Global Burden of Skin Disease in 2010: An Analysis of the Prevalence and Impact of Skin Conditions. *Journal of Investigative Dermatology*. 2014. vol. 134. no. 6. P. 1527–1534.
2. Tan J.K.L., Bhate K. A Global Perspective on the Epidemiology of Acne. *British Journal of Dermatology*. 2015. vol. 172. no. 1. P. 3-12. DOI: 10.1111/bjd.13462.
3. Goodman G.J. Postacne Scarring: A Review of Its Pathophysiology and Treatment. *Dermatologic Surgery*. 2000. vol. 26. no. 9. P. 857-871. DOI: 10.1046/j.1524-4725.2000.99232.x.
4. Sharma R.K., Dogra S., Singh A., Kanwar A.J. Epidemiological patterns of acne vulgaris among adolescents in North India: A cross-sectional study and brief review of literature. *Indian Journal of Paediatric Dermatology*. 2017. vol. 18. no. 3. P. 196-201. DOI: 10.4103/ijpd.IJPD_82_16.
5. Skroza N., Tolino E., Mambrin A., Zuber S., Balduzzi V., Marchesiello A., Bernardini N., Proietti I., Potenza C. Adult Acne Versus Adolescent Acne: A Retrospective Study of 1,167 Patients. *Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*. 2018. vol. 11. no. 1. P. 21-25.
6. Tan J., Thiboutot D., Gollnick H., Kang S., Layton A., Leyden J.J., Torres V., Guillemot J., Dréno B. Development of an Atrophic Acne Scar Risk Assessment Tool. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*. 2017. vol. 31. no. 9. P. 1547-1554.
7. Thriboutot D.M., Dréno B., Abanmi A., Alexis A.F., Araviiskaia E., Cabal M.I.B., Bettoli V., Casintahan F., Chow S., Da Costa A., Ouazzani T.E., Goh C.L., Gollnick H.P.M., Gomez M., Hayashi N., Herane M.I., Honeyman J., Kang S., Kemeny L., Kubba R., Lambert J., Layton A.M., Leyden J.J., López-Estebarez J.L., Noppakun N., Ochsendorf F., Oprica C., Orozco B., Perez M., Piquero-Martin J., See J.A., Suh D.H., Tan J., Lozada V.T., Troielli P., Leihong Flora Xiang L.F. Practical Management of Acne for Clinicians: An International Consensus From the Global Alliance to Improve Outcomes in Acne. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 2018. vol. 31. no. 2. [Электронный ресурс]. URL: [https://www.jaad.org/article/S0190-9622\(17\)32603-8/fulltext](https://www.jaad.org/article/S0190-9622(17)32603-8/fulltext) (дата обращения: 15.01.2020). DOI: 10.1016/j.jaad.2017.09.078.
8. Hayashi N., Miyachi Y., Kawashima M. Prevalence of Scars and "Mini-Scars", and Their Impact on Quality of Life in Japanese Patients With Acne. *Journal of Dermatology*. 2015. vol. 42. no. 7. P. 690-696. DOI: 10.1111/1346-8138.12885.
9. Hosthota A., Bondade S., Basavaraju V. Impact of acne vulgaris on quality of life and self-esteem. *Cutis*. 2016. vol. 98. no. 2. P. 121-124.

10. Санакоева Э. Г. Многофакторный анализ особенностей течения, диагностики и лечения акне средней и тяжелой степеней тяжести как основа совершенствования качества медицинской помощи: дис. 14.01.10. докт. мед. наук. Москва, 2019. 267 с.
11. Круглова Л.С., Колчева П.А., Корчажкина Н.Б. Обзор современных методов коррекции рубцов постакне // Вестник новых медицинских технологий. 2018. Т. 25. №4. С.155-163.
12. Игошина А.В., Бондаренко В.В., Грязева Н.В. Лазерные технологии в коррекции рубцов постакне // Фарматека. 2019. №8. С. 53-58. DOI: 10.18565/pharmateca.2019.8.53-58.
13. Tan J., Kang S., Leyden J. Prevalence and Risk Factors of Acne Scarring Among Patients Consulting Dermatologists in the USA. *Journal of Drugs in Dermatology*. 2017. vol. 16. no. 2. P. 97-102.
14. Sadick N.S., Cardona A. Laser Treatment for Facial Acne Scars: A Review. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*. 2018. vol. 20. no. 7-8. P. 424-435. DOI: 10.1080/14764172.2018.1461230.
15. Arndt K.A. Scar Revision – Procedures in Cosmetic Dermatology. Saunders, 2006. 152 p.
16. Талыбова А.М., Круглова Л.С., Стенько А.Г., Елфимов М.А., Иванова И.И., Илларионов В.Е. Классификация рубцовых поражений и критерии эффективности терапии // Медицина труда и промышленная экология. 2017. №8. С. 22-26.
17. Озерская О.С. Патогенетическое обоснование новых методов терапии рубцов: автореф. дис. ... докт. мед. наук. Санкт-Петербург, 2002. 32 с.
18. Карабут М.М., Гладкова Н.Д., Фельдштейн Ф.И. Фракционный лазерный фототермолиз в лечении кожных дефектов: возможности и эффективность (обзор) // Современные технологии в медицине. 2016. Т.8. №2. С. 98-108.
19. Jacob C.I., Dover J.S., Kaminer M.S. Acne scarring: a classification system and review of treatment options. *J. Am. Acad. Dermatol.* 2001. vol. 45 no. 1. P. 109-117.
20. Goodman G.J., Baron J.A. Postacne scarring: a qualitative global scarring grading system. *Dermatol Surg.* 2006. vol. 32. no. 12. P. 1458-1466.
21. Dreno B., Khammari A., Orain N., Noray C., Merial-Kieny C., Méry S., Nocera T. ECCA grading scale: an original validated acne scar grading scale for clinical practice in dermatology. *Dermatology*. 2007. vol. 214. no. 1. P. 46-51.
22. Tan J.K., Tang J., Fung K., Gupta A.K., Richard Thomas D., Sapra S., Lynde C., Poulin Y., Gulliver W., Sebaldt R.J. Development and validation of a Scale for Acne Scar Severity (SCAR-S) of the face and trunk. *J. Cutan. Med. Surg.* 2010. vol. 14. no. 4. P. 156-160.

23. Kang S., Lozada V.T., Bettoli V., Tan J., Rueda M.J., Layton A., Petit L., Dréno B. New Atrophic Acne Scar Classification: Reliability of Assessments Based on Size, Shape, and Number. *J Drugs Dermatol.* 2016. vol. 15. no. 6. P. 693-702.
24. Zaleski-Larsen L.A., Fabi S.G., McGraw T, Taylor M. Acne Scar Treatment: A Multimodality Approach Tailored to Scar Type. *Dermatol Surg.* 2016. vol. 42. no. 2. P. 139-149.
25. Клинические рекомендации Минздрава РФ: рубрикатор клинических рекомендаций на сайте <http://cr.rosminzdrav.ru>, клинические рекомендации, Класс по МКБ-10: L00-L99 Болезни кожи и подкожной клетчатки; Класс по МКБ-10: A00-B99 Некоторые инфекционные и паразитарные болезни. (Клинические рекомендации 2016 г. имеют статус нормативного документа от 25.12.2018 г. № 489-ФЗ). [Электронный ресурс]. URL: https://www.cnikvi.ru/docs/clinic_recs/klinicheskie-rekomendatsii-2017/ (дата обращения: 01.03.2020).
26. Loss M.J., Leung S., Chien A., Kerrouche N., Fischer A.H., Kang S. Adapalene 0.3% Gel Shows Efficacy for the Treatment of Atrophic Acne Scars. *Dermatol Ther (Heidelb).* 2018. vol. 8. no. 2. P. 245-257. DOI: 10.1007/s13555-018-0231-8.
27. Dréno B., Bissonnette R., Gagné-Henley A., Barankin B., Lynde C., Chavda R., Kerrouche N., Tan J. Long-Term Effectiveness and Safety of Up to 48 Weeks' Treatment with Topical Adapalene 0.3%/Benzoyl Peroxide 2.5% Gel in the Prevention and Reduction of Atrophic Acne Scars in Moderate and Severe Facial Acne. *Am J Clin Dermatol.* 2019. vol. 20. no. 5. P. 725-732. DOI: 10.1007/s40257-019-00454-6.
28. Kravvas G., Al-Niaimi F. A systematic review of treatments for acne scarring. Part 1: Non-energy-based techniques // *Scars Burn Heal.* 2017. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29799567> (дата обращения: 01.03.2020).
29. Min S., Park S.Y., Moon J., Kwon H.H., Yoon J.Y., Suh D.H. Comparison between Er:YAG laser and bipolar radiofrequency combined with infrared diode laser for the treatment of acne scars: Differential expression of fibrogenetic biomolecules may be associated with differences in efficacy between ablative and non-ablative laser treatment. *Lasers Surg Med.* 2017. vol. 49. no. 4. P. 341-347. DOI: 10.1002/lsm.22607.
30. Puri N. Efficacy of modified Jessner's peel and 20% TCA versus 20% TCA peel alone for the treatment of acne scars. *J. Cutan. Aesthet. Surg.* 2015. vol. 8. no. 1. P. 42-45.
31. Majid I., Imran S. Fractional CO2 laser resurfacing as monotherapy in the treatment of atrophic facial acne scars. *J. Cutan. Aesthet. Surg.* 2014. vol. 7. no. 2. P. 87-92.
32. Kurokawa I., Oiso N., Kawada A. Adjuvant alternative treatment with chemical peeling and subsequent iontophoresis for postinflammatory hyperpigmentation, erosion with inflamed red

papules and non-inflamed atrophic scars in acne vulgaris. *J. Dermatol.* 2016. vol. 44. no. 4. P. 401-405. DOI: 10.1111/1346-8138.13634.

33. Barikbin B., Akbari Z., Yousefi M. Blunt blade subcision: an evolution in the treatment of atrophic acne scars. *Dermatol Surg.* 2017. vol. 43. no. 1. P. 57–63.

34. El-Domyati M., Hosam W., Abdel-Azim E. Microdermabrasion: a clinical, histometric, and histopathologic study. *J. Cosmet. Dermatol.* 2016. vol. 15. no. 14. P. 503–513. DOI: 10.1111/jocd.12252.

35. Asif M., Kanodia S., Singh K. Combined autologous platelet-rich plasma with microneedling verses microneedling with distilled water in the treatment of atrophic acne scars: a concurrent split-face study. *J. Cosmet. Dermatol.* 2016. vol. 15. no. 4. P. 434-443. DOI: 10.1111/jocd.12207

36. Kravvas G., Al-Niimi F. A systematic review of treatments for acne scarring. Part 1: Non-energy-based techniques // *Scars Burn Heal.* 2017. №3 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29799567> (01.03.2020 г.).

37. Goodman G.J., Van Den Broek A. The modified tower vertical filler technique for the treatment of post-acne scarring. *Australas J. Dermatol.* 2016. vol. 57. no. 1. P. 19-23. DOI: 10.1111/ajd.12390

38. Werschler W.P., Herdener R.S., Ross V.E., Zimmerman E. Treating Acne Scars: What's New? *J. Clin. Aesthet. Dermatol.* 2015. vol. 8. no. 8. P. 2–8.

39. Colok O., Ozer K. Patient perception, satisfaction and cosmetic results of platelet-rich plasma in the treatment of acne scars: a patient-reported outcome of a non-surgical management. 2019. vol. 5. no. 2. P. 1-9. DOI: 10.18203/issn.2455-4529.IntJResDermatol20191002.

40. El-Domyati M., Abdel-Wahab H., Hossam A. Microneedling combined with platelet-rich plasma or trichloroacetic acid peeling for management of acne scarring: A split-face clinical and histologic comparison. 2017. vol. 17. no. 1. P. 73-83. DOI: 10.1111/jocd.12459.

41. Alser O.S., Goutos L. The evidence behind the use of platelet-rich plasma (PRP) in scar management: a literature review. 2018. vol. 4. P. 1-15. DOI: 10.1177/2059513118808773.

42. Pozner J.N., DiBernardo B.E. Laser Resurfacing: Full Field and Fractional. *Clin Plast Surg.* 2016. vol. 43. no. 3. P. 515-525. DOI: 0.1016/j.cps.2016.03.010.

43. Kravvas G., Al-Niimi F. A systematic review of treatments for acne scarring. Part 2: Energy-based techniques // *Scars Burn Heal.* 2018. №4 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6305948/> (дата обращения: 01.03.2020).

44. Ansari F., Sadeghi-Ghyassi F., Yaaghoobian B. The Clinical Effectiveness and Cost-Effectiveness of Fractional CO₂ Laser in Acne Scars and Skin Rejuvenation: A Meta-Analysis and

Economic Evaluation. *J. Cosmet Laser Ther.* 2018. vol. 20. no. 4. P. 248-251. DOI: 10.1080/14764172.2017.1400173.

45. Abdel Hay R., Shalaby K., Zaher H., Hafez V., Chi C.C., Dimitri S., Nabhan A.F., Layton A.M. Interventions for acne scars // *Cochrane Database Syst Rev.* 2016. №3 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27038134> (дата обращения: 01.03.2020).

46. Sardana K., Manjhi M., Garg V.K. Which type of atrophic acne scar (ice-pick, boxcar, or rolling) responds to nonablative fractional laser therapy? *Dermatol Surg.* 2014. vol. 40. no. 3. P. 288–300.

47. Hedelund L., Moreau K.E., Beyer D. M., Nymann P., Haedersdal M. Fractional Nonablative 1,540-nm Laser Resurfacing of Atrophic Acne Scars. A Randomized Controlled Trial With Blinded Response Evaluation. *Lasers Med Sci.* 2010. vol. 25. no. 5. P. 749-754. DOI: 10.1007/s10103-010-0801-1.

48. Chandrashekar B.S., Ashwini K.R., Vasanth V. Retinoic acid and glycolic acid combination in the treatment of acne scars. *Indian Dermatol Online J.* 2015. vol. 6. no. 1. P. 84–88.

49. Kroepfl L., Emer J.J. Combination Therapy for Acne Scarring: Personal Experience and Clinical Suggestions. *J. Drugs Dermatol.* 2016. vol. 15. no. 11. P. 1413-1419.

50. Dai R., Xie H., Hua W., Li X., Li L. The Efficacy and Safety of the Fractional Radiofrequency Technique for the Treatment of Atrophic Acne Scar in Asians: A Meta-Analysis. *J Cosmet Laser Ther.* 2017. vol. 19. no. 6. P. 337-344. DOI: 10.1080/14764172.2017.1314507.