

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ КОРРЕКЦИИ ВОЗРАСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ДОРСАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ КИСТЕЙ РУК

В.В. Гладко, И.В. Измайлова

Медицинский институт непрерывного образования ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. Коррекция возрастных изменений дорсальной поверхности кистей рук представляет собой сложный процесс, требующий междисциплинарного взаимодействия и комбинированного лечения. В данной статье представлены современные данные о механизмах старения, приведены примеры диагностики и оценки степени выраженности признаков старения дорсальной поверхности кистей рук, обзор современных методов коррекции.

Цель. Ознакомить врачей-специалистов с современными методами диагностики и коррекции возрастных изменений дорсальной поверхности кистей рук.

Материалы и методы. Для подбора литературы использованы поисковые системы сети Интернет Google Scholar, eLibrary, PubMed за 20 лет по поисковым словам: «старение кистей рук-филлеры-РФ терапия-лазеры». В анализ включено 58 статей, среди которых 51 принадлежит зарубежным авторам.

Результаты. Эстетическая коррекция возрастных изменений дорсальной поверхности рук требует дифференцированного подхода. Составление индивидуального плана эстетической коррекции должно основываться на типе старения и морфологических изменениях мягких тканей дорсальной поверхности кистей рук.

Выводы. Оптимальные результаты эстетической коррекции дорсальной поверхности кистей рук достигаются сочетанными методами, включающими аппаратные методы и малоинвазивные методы коррекции филлерами и скинбустерами.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: старение кистей рук, филлеры, гиалуроновая кислота, гидроксиапатит кальция, полимолочная кислота, скинбустер, лазер, РФ терапия

КОРРЕСПОНДЕНЦИЯ: Измайлова Ирина Валентиновна e-mail: medical@cosmed.ru

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Гладко В.В., Измайлова И.В. Обзор современных методов коррекции возрастных изменений дорсальной поверхности кистей рук // Вестник Медицинского института непрерывного образования. — 2025. — Т. 5, № 2. — С. 17–25. — DOI 10.36107/2782-1714_2025-5-2-17-25

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЗАЯВЛЕНИЕ О ДОСТУПНОСТИ ДАННЫХ: Данные текущего исследования можно получить по обоснованному запросу у корреспондирующего автора.

A REVIEW OF MODERN METHODS OF CORRECTION OF AGE-RELATED CHANGES IN THE DORSAL SURFACE OF THE HANDS

V.V. Gladko, I.V. Izmaylova

Medical Institute of Continuing Education, Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH), Moscow, Russia

ABSTRACT

Background. Correction of age-related changes in the dorsal surface of the hands is a complex process that requires interdisciplinary interaction and combined treatment. This article presents modern data on the mechanisms of ageing, examples of diagnostics and assessment of the severity of ageing signs on the dorsal surface of the hands and an overview of modern correction methods.

Purpose. To acquaint medical specialists with modern methods of diagnostics and correction of age-related changes in the dorsal surface of the hands.

Material and methods. To select literature, the Internet search engines Google Scholar, eLibrary, PubMed were used for 20 years by the search words: “hand aging-fillers-RF therapy-lasers”. The analysis included 58 articles, 53 of which belong to not Russian authors.

Results. Aesthetic correction of age-related changes in the dorsal surface of the hands requires a differentiated approach. The development of an individual plan for aesthetic correction should be based on the type of aging and morphological changes in the soft tissues of the dorsal surface of the hands.

Conclusion. The optimal results of aesthetic correction of the dorsal surface of the hands are achieved by combined methods, including hardware methods and minimally invasive methods of correction with fillers and skin boosters.

KEYWORDS: aging of hands, fillers, hyaluronic acid, calcium hydroxyapatite, polylactic acid, skinbooster, laser, RF therapy

CORRESPONDENCE: Irina V. Izmaylova e-mail: medical@cosmed.ru

FOR CITATIONS: Gladko V.V., Izmaylova I.V. A Review of Modern Methods of Correction of Age-related Changes in the Dorsal Surface of the Hands // Bulletin of the Medical Institute of Continuing Education. — 2025. — V. 5, No. 2. — P. 17–25. — DOI 10.36107/2782-1714_2025-5-2-17-25.

FUNDING SOURCE: The authors declare no funding for the study.

DECLARATION OF COMPETING INTEREST: The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

DATA AVAILABILITY STATEMENT: Data from the current study are available on reasonable request from the corresponding author.

ВВЕДЕНИЕ

Тема старения кистей рук длительный период времени не являлась топовой среди специалистов, занимающихся проблемами эстетической коррекции возрастных изменений, и приобрела большую значимость только в последние 30 лет. Кисти рук занимают всего 9 % от общей площади поверхности тела человека, однако они обладают высокой степенью функциональной специализации и играют большую роль в создании эстетического облика. Именно по состоянию кожи, мягких тканей, суставов, мышц и костного скелета кистей рук можно определить возраст человека. Кисти рук являются открытыми частями тела, которые подвергаются воздействию негативных факторов окружающей среды: солнечной инсоляции, перепадам температур и влажности внешней среды, химических агентов, например, моющих и дезинфекционных средств. Кроме того, строение кожи тыльной стороны рук имеет ряд анатомических особенностей: относительно тонкая дерма со сглаженным сосочковым слоем, тонкая подкожно-жировая клетчатка, незначительное количество сальных желез. Все эти особенности наравне с более выраженным воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды приводят к раннему старению кистей рук. Лечение и косметическая коррекция возрастных изменений кожи кистей рук является важным фактором, играющим позитивную роль в поддержании общего уровня здоровья в возрастных группах населения от 45 лет и старше. В связи с этим новые данные о механизмах старения, диагностике и современных методах лечения возрастных изменений представляют собой значимый интерес для повышения качества лечебного процесса и создания новых эффективных и безопасных алгоритмов коррекции возрастных изменений мягких тканей дорсальной поверхности кистей рук.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для подбора литературы использованы поисковые системы сети Интернет Google Scholar, eLibrary, PubMed за 20 лет по поисковым словам «старение кистей рук, филлеры, РФ — терапия, лазеры». В анализ включено 58 статей, среди которых 51 принадлежит зарубежным авторам.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Снижение функции кистей рук как у мужчин, так и у женщин наблюдается в среднем после 65 лет. Отличия анатомических и функциональных изменений кистей рук, связанных с процессом старения, и изменения, возникающие в результате хронических заболеваний, требуют дифференциации [1,2]. Факторы, влияющие на процессы старения кистей рук, можно разделить на экзогенные и эндогенные (табл. 1).

Заболевания костной системы, заболевания, связанные с метаболическими нарушениями, такие как остеопороз, ревматоидный артрит, остеоартрит, гормо-

Таблица 1. Факторы, влияющие на процессы старения кистей рук

Эндогенные факторы	Экзогенные факторы
Генетические	Факторы окружающей среды (УФО, химические агенты)
Эндокринные	Физическая активность (спорт, хобби, профессиональная активность)
Метаболические	Тип питания
Хронические заболевания (ревматоидный артрит, остеопороз, тендовагинит, дерматомиозит и т.д.)	Приобретенные травмы

нальные изменения, в том числе мено- и андропауза, генетические детерминированные эндокринные заболевания играют большую роль в изменениях функции кистей рук. Ограничительные диеты и неполноценное питание изменяют метаболические процессы и приводят к дисбалансу микро- и макроэлементов, особенно кальция, который играет важную роль в поддержании в здоровом состоянии костных структур мягких тканей кистей рук [3]. Снижение физической активности у лиц пожилого возраста, а также малоподвижный образ жизни у молодых людей может приводить к значительному снижению функциональной активности кистей рук [4, 5]. Заболевания позвоночника также могут вызывать нарушение функции скелетных мышц верхних конечностей, в том числе кистей рук, с последующей редукцией объема мышечной ткани [6]. Параллельно могут развиваться дегенеративные изменения периферической нервной системы с уменьшением сократительной способности мышц и сухожилий. Особенно эти процессы выражены у лиц пожилого возраста [7, 8]. Специфические дегенеративные изменения центральной нервной системы, например, при болезни Паркинсона могут значительно снижать сгибательную и разгибательную функцию мышц кистей рук. Процесс сокращения мышечной массы в процессе старения составляет от 25 до 45% и описывается многими авторами как саркопения пожилого возраста [9]. Биологические клеточные механизмы старения мягких тканей вызывают замедление пролиферации всех клеток кожи: подкожно-жировой клетчатки, дермы и эпидермиса, что в свою очередь приводит к уменьшению активности функции фибробластов и кератиноцитов, снижению синтеза эластина и коллагена, уменьшению гликозамингликанов в дерме, истончению всех слоев кожи. Механизмы фотостарения связаны в значительной степени с повреждающим воздействием ультрафиолетового излучения на дерму путем активизации тканевых металлопротеиназ и разрушением коллагеновых волокон и экстрацеллюлярного матрикса [10]. В результате оксидативного стресса происходит снижение активности ингибиторов матриксных протеиназ, что усиливает дисбаланс в процессе синтеза нового коллагена и деградации старых коллагеновых волокон. Все вышеописанные процессы вызывают разви-

тие эласто́за в дерме, снижении тургора и эластичности кожи. Накопление свободных радикалов в клетках эпидермиса приводит к нарушению их дифференцировки, стимуляции выработки меланина меланоцитами, что проявляется гиперкератозом и гиперпигментацией.

Анатомические особенности строения тыльной поверхности кистей рук

Кожа кистей рук может быть разделена на 2 гистологических и функциональных типа: ладонная поверхность и тыльная поверхность кисти. Кожа на тыльной, или дорсальной, поверхности тонкая, с незначительным количеством потовых и сальных желез. Мышечный слой разделен тремя фасциальными пластинами: поверхностной, срединной и глубокой. Кровоснабжение кистей обеспечивается ветвями лучевой и локтевой артерий и вен. Тыльная поверхности кисти обеспечивается *rami perforantes* метакарпальной артерии и вены, которые располагаются в глубокой и срединной дорсальной фасции соответственно. В глубокой фасции располагаются нервы тыльной поверхности кисти. Так же, как и сосуды, они защищены сухожилиями разгибателей. Перпендикулярно поверхности тыла кисти располагаются многочисленные септальные перегородки между фасциями и перфорирующими артериями.

Классификация типов старения дорсальной поверхности кистей рук

Jakubietz с соавт. в 2008 году было проведено исследование механизмов старения кистей рук и предложена классификация, предполагающая 2 типа старения кистей рук: внешний и внутренний. Внешний тип определяется морфологическими возрастными изменениями, связанными с фотостарением, воздействием внешних факторов, приводящих к старению кожи, таких как избыточное ультрафиолетовое излучение, которое вызывает нарушение пигментации кожи, гипер- или гипокератоз, кератомы, образование *sun spots*, эластоз, истончение экстрацеллюлярного дермального матрикса. Внутренний тип определяется проявлениями возрастного старения мягких тканей: истончение эпидермиса и дермы, атрофические изменения подкожно-жировой клетчатки с визуализацией подкожных сосудов и сухожилий, скелетизация кисти [11]. Для оценки эффективности коррекции и объективного контроля изменений качества кожи предлагаются использовать визуальные шкалы. Carruthers с соавт. была предложена 5-ти балльная визуальная шкала старения для объективной количественной оценки возрастных изменений кистей

рук, которую, в том числе, представляет компания Merz Aesthetics (фото 1, табл. 2).

Необходимо отметить, что шкала основывается только на признаках внутреннего типа старения тыльной поверхности рук, без учета признаков внешнего типа старения.

Губановой Е.И. с соавт. была предложена другая классификация морфотипов старения кистей рук с учетом внутреннего и внешнего типа старения. Морфотип старения кисти определяется как совокупность конституционально-возрастных изменений тыльной поверхности кисти рук, включающих формообразующие характеристики, инволюционные изменения кожи, выраженность атрофии подкожно-жировой клетчатки и визуализацию вен и сухожилий.

1 тип — астенический/атрофический морфотип, составляет по данным исследования 31%, встречается у женщин с астеническим тип конституции и ИМТ 18–19 кг/м² вен и сухожилий. Кожная складка области тыла кистей составляет не более 2 мм, кожа и подкожно-жировая клетчатка истончена, в щипковом тесте кожная складка расправляется на 4–8 с. Продольный размер тыла кисти больше поперечного. Круговые складки области запястья неглубокие, тонкие. Пальцевые фаланги длинные и средней длины. В данном типе были выделены 2 подтипа: венозный и сухожильный. Венозный подтип характеризуется извилистостью вен, сухожильный компонент визуализируется больше в области пястно-фаланговых суставов. Сухожильный подтип характеризуется отчетливой визуализацией сухожильного компонента над центром пястно-фаланговых соединений 2–4 пальцев. Была выявлена прямая корреляция между прогрессированием проявления выражен-

Таблица 2.

Степень	Описание
0	Истончение жирового компартмента не отмечается
1	Легкая степень истончения жирового компартмента, легкая степень визуализации поверхностных вен
2	Средняя степень истончения жирового компартмента, средняя степень визуализации поверхностных вен и сухожильного комплекса
3	Значительная степень истончения жирового компартмента, значительная степень визуализации поверхностных вен и сухожильного комплекса
4	Очень сильно выраженная степень истончения жирового компартмента, очень выраженная степень визуализации поверхностных вен и сухожильного комплекса



Фото 1. Валидированная 5-балльная шкала старения рук Merz Aesthetics (12)

ности визуализации сухожильного компонента с прогрессированием хронологического старения тыльной стороны кистей рук.

2 тип — нормотрофический морфотип, составляющий 48,1 %, встречающийся у женщин с нормотрофическим типом конституции и ИМТ 19–24 кг/м² вен и сухожилий, реже — у астенического типа. Кожная складка у таких пациентов средней толщины, и составляет от 2 до 2,5 мм, расправляется при щипковом тесте за 5–7 с. Подкожно-жировая клетчатка выражена умеренно. Вены и сухожилия визуализируются слабо или умеренно. Во время сгибания пальцев вены тыльной поверхности кисти полностью опорожняются. Круговые складки запястья более выражены. Продольный и поперечный размер тыла кисти приближены, или незначительно преобладает продольный размер. Фаланги пальцев умеренной длины. Проявление дряблости, сухости кожи, снижение тургора и эластичности проявляются ближе к 50-ти годам и являются основными морфологическими признаками старения тыла кистей у данного морфотипа.

3 тип — гипертрофический морфотип, составляющий по данным авторов 20,4%, встречается у женщин с гипертрофическим типом конституции, с ИМТ 25–30. Подкожно-жировой слой тыльной поверхности кистей хорошо выражен, так же, как в области лица и туловища. Кожная складка с трудом захватывается и составляет от 2,5 до 4 мм, скорость расправления кожной складки при щипковом тесте составляет от 3 до 4 с. Подкожная жировая клетчатка располагается над поверхностной фасциальной пластиной, маскируя сухожилия и поверхностные вены. Вены и сухожилия практически не визуализируются, в области запястья могут образовываться многочисленные глубокие складки. Характерна квадратная форма тыла кистей с короткими или умеренной длинны фалангами пальцев. Морщины мало выражены и носят динамический характер [13].

Необходимо отметить, что признаки фотостарения кожи тыльной стороны кистей рук представлены у всех морфотипов. Количество лентиго, sun spots, кератом коррелирует с возрастом пациентов, а также с длительностью и частотой избыточной экспозиции лучами ультрафиолетового спектра [14].

Методы эстетической коррекции внешнего типа старения дорсальной поверхности кистей рук

Микродермабразия

Микродермабразия представляет собой тип механического пилинга поверхностного слоя кожи: рогового слоя эпидермиса. Выполняется этот тип коррекции с помощью аппарата на основе вакуумного поддува с большой скоростью микрочастиц оксида кремния или оксида магния, которые механически отшелушивают кератиновые чешуйки с поверхности кожи. В результате утончения рогового слоя эпидермиса сигнальной системой активируется митотическая активность клеток зернистого слоя эпидермиса с последующим замещением новыми кератиноцитами рогового слоя эпидермиса. После проведения микродермабразии возможна легкая эритема обрабатываемой поверхности, которая проходит самостоятельно в течение 24 часов после проведения коррекции и не требует медикаментозного лечения. Рекомендовано использование увлажняющих кремов

для рук, а также солнцезащитного крема СПФ 50. После цикла 2–3-х процедур отмечается значительное улучшение цвета, текстуры и микрорельефа кожи [15].

Коррекция с помощью IPL

Широкополосный импульсный свет (Intensive Puls Light) является золотым стандартом для коррекции дисхромий и улучшения текстуры и микрорельефа, вызванных процессами фотостарения кожи. Благодаря процессу контролируемого фототермолиза можно добиться уменьшения концентрации меланина в меланоцитах дермы за счет поглощения светового импульса определенной длины волны меланином, а также активировать синтез коллагена 1,3 типов и эластина фибробластами за счет поглощения молекулами воды фотона системы IPL [16]. Для коррекции лентиго и дисхромий рекомендованы режимы длинных импульсов с 10% перекрытием длинной волны 560–1200 нм и интенсивностью не более 14–15 Дж/см². Для коррекции кератом рекомендовано использовать режим короткой ширины импульса с интенсивностью 13 Дж/см² [17]. В большинстве случаев достаточно однократной коррекции с возможным повторением процедуры через 1 месяц курсом до 5 процедур [18]. Миллисекундный импульс IPL позволяет добиться мягкой термокоагуляции на поверхности таргетных клеток с последующим образованием микрокорочки, которая отшелушивается в результате физиологического обновления эпидермального слоя кожи в течение 4–7 суток после проведения коррекции. По окончании процедуры рекомендовано использование увлажняющих и солнцезащитных кремов SPF 50.

Коррекция методами на основе лазерных технологий

Для улучшения микрорельефа кожи, улучшения текстуры и коррекции дисхромий, вызванной фотостарением кожи дорсальной области кистей рук, рекомендовано использование фракционного аблятивного и неаблятивного СО₂ или эрбиевого лазера. Начинать коррекцию нужно с низких значений энергии — от 30 до 40 кДж и постепенно увеличивать дозу. Для достижения оптимального результата часто необходимо провести 3–4 процедуры коррекции с интервалом в 4–6 недель. В отличие от широкополосных лазеров использование фракционного лазера более безопасно в связи с рассеиванием энергетического потока по микродозам от 70 мкр в ширину до 1600 мкр в глубину. Такое точечное воздействие позволяет избежать высокого сплошного нагрева ткани с последующим ее повреждением [19]. После проведения коррекции рекомендовано использование увлажняющих кремов и кремов с солнцезащитным фактором 50.

Коррекция методами радиодифракционной терапии (RF-терапии)

Для улучшения текстуры кожи, уменьшения глубины морщин, улучшения степени эластичности кожи рекомендовано использование радиоволновой терапии радиоволнами от 250 до 280 в, длинной 10–30 ms с различными площадями покрытия. В случае коррекции выраженной степени атрофических изменений кожи в области дорсальной поверхности кистей рекомендован комбинированный метод коррекции RF — microneedling, который предполагает одновременное механическое воздействие микроиглами на глубину от 0,3 до 0,5 мм и тепловое воздействие энергетического

потока радиоволн. В результате создаются точечные очаги повреждения эпидермиса и верхнего слоя дермы с последующим замещением их нормальным коллагеном 3 типа с хорошими косметическими результатами. После проведения процедуры часто наблюдается эритема и незначительный отек в области обрабатываемой поверхности, которые самостоятельно разрешаются через 24–48 часов. После коррекции рекомендовано использование увлажняющих кремов и кремов с солнцезащитным фактором 50 [20].

Коррекция внутреннего типа старения дорсальной поверхности кистей рук

Основной задачей коррекции внутреннего типа старения кистей рук является восстановление утраченного объема вследствие атрофии подкожно-жировой клетчатки. Для выполнения этой задачи рекомендовано использование различных типов филлеров, коллагеностимуляторов и скинбустеров-биоревитализантов.

Филлеры на основе гиалуроновой кислоты успешно используются в качестве внутрикожных мягких имплантов для аугментации мягких тканей лица и тела более 30 лет. Филлеры на основе гиалуроновой кислоты являются биосинтетическими биodeградируемыми имплантатами с различной концентрацией гиалуроновой кислоты от 14 до 30 мг/мл и разной степенью плотности, которая определяется различными видами технологии сшивки цепей гиалуроновой кислоты. Гель гиалуроновой кислоты обладает индивидуальными показателями тиксотропности, реологическими свойствами. Процесс биodeградации филлеров на основе гиалуроновой кислоты обусловлен активностью эндогенных гиалуронидаз: ферментов из семейства протеаз, которые расщепляют эндогенные протеогликаны. Для восстановления объема мягких тканей дорсальной поверхности кистей рук рекомендовано подкожное введение филлеров с помощью тупых канюль методом микрокапель по 0,5 мл в каждую половину дорсальной поверхности кистей рук. Максимально рекомендованный объем введения филлера гиалуроновой кислоты составляет 4 мл в поверхность обеих кистей рук [21, 22]. Оптимальный результат коррекции наблюдается через несколько дней после введения филлера и сохраняется до 6–8 месяцев.

Филлеры на основе гидроксиапатита кальция являются биосинтетическими, биodeградируемыми филлерами, состоящими из несущего геля карбоксиметилцеллюлозы и микросфер гидроксиапатита кальция с диаметром от 25 до 45 микрон. Эффект филлера обеспечивается гелем-носителем, который равномерно распределяется в мягких тканях, восстанавливая утраченный объем. Микросферы гидроксиапатита кальция обеспечивают ремоделирующий эффект синтеза коллагена 1–3 типов, который наблюдается в течение 12–18 месяцев и значительно улучшает тургор и эластичность кожи [23, 24] (фото 2, 3). Основным механизмом действия микросфер гидроксиапатита кальция является механическое давление на коллагеновые и эластиновые волокна в дерме с последующей активацией фибробластов и синтезом коллагена 1–3 типов, эластина, а также неоангиогенезом [25, 26, 27]. Исследования Берлином с соавт. доказывают значительное увеличение коллагена 1 типа, что в свою очередь улучшает механические свойства кожи по сравнению



Фото 2. До коррекции Радиесс



Фото 3. Сразу после коррекции Радиесс

с коллагеном 3 типа, наблюдающегося в фиброзной ткани через 3 месяца после введения филлеров на основе гидроксиапатита кальция. Эффект образования коллагена 1 типа значительно выше после применения филлера с микросферами гидроксиапатита кальция по сравнению с филлерами на основе гиалуроновой кислоты [28]. Юцковской и Коган было предложено использование филлеров на основе гидроксиапатита кальция в разведении 1:1, 1:2, 1:3 и выше — до 1:6, с физиологическим раствором и 1% раствором лидокаина с биостимулирующим влиянием на фибробласты для улучшения качества кожи. Было доказано значительное увеличение коллагена 1 типа в дерме и значительное улучшение эластичности и тургора мягких тканей шеи и декольте через 7 месяцев при применении филлера с микросферами гидроксиапатита кальция двумя сессиями с 4-х месячным интервалом [29].

Оптимальным методом применения филлера на основе гидроксиапатита кальция с целью биостимуляции активности фибробластов является техника микроболюсного или векторного линейно-ретроградного введения в разведении от 1:1 до 1:3 с помощью тупой канюли с доказанной высокой степенью эффективности и безопасности. Тупая канюля длиной от 5 до 7 см и диаметром 22 G минимизирует повреждение стенки сосудов, образование гематом с последующей возможной ишемией сосудистого русла и прилежащих мягких тканей [30]. Зона введения препарата ограничивается латерально пятой пястной костью, медиально — второй пястной костью, проксимально — складкой запястья на дорсальной поверхности кисти и пястно-фаланговыми суставами дистально (фото 4).



Фото 4.

Филлеры с биостимулирующей активностью с микросферами биополимеров являются новыми эффективными препаратами для коррекции возрастных изменений дорсальной поверхности кистей рук. Поликапролактон используется в качестве биосинтетического и биodeградируемого шовного материала более 50-ти лет, в качестве интрадермального филлера с биостимулирующей активностью был предложен в 2009 году [31, 32]. Филлер представляет собой гель-носитель на основе карбоксиметилцеллюлозы с микросферами поликапролактона диаметром от 25 до 45 микрон. Поликапролактон относится к группе алифатических полиэфигов поли-альфа-гидроксикислот, был впервые синтезирован в результате реакции кольцевой полимеризации в 30-е годы XX века, и представляет собой цепь повторяющихся сегментов этта-капролактона. Длина поликапролактоновой цепи определяет ее молекулярную массу и длительность биodeградации в тканях [33, 34]. Процесс биodeградации происходит в результате реакции гидролиза эфирных связей поликапролактона. Процесс гидролиза поликапролактона протекает в 2 фазы: в первую фазу в структуру поликапролактона проникает вода, разделяя основу цепи на фрагменты. Длительность первой фазы зависит от длины цепи поликапролактона, чем длиннее цепь полимера, тем длительнее протекает процесс гидролиза. Вторая фаза более короткая по времени, начинается тогда, когда полимер кристаллизован, и молекулярная масса фрагментов полимера составляет около 3000–5000 Да, позволяющая им диффундировать через полимерный матрикс. Завершается процесс биodeградации образованием конечных продуктов: CO_2 и H_2O , которые полностью элиминиру-

ются из человеческого организма [35, 36]. Микросферы поликапролактона диаметром от 25 до 50 микрон имеют округлую форму и составляют 30% филлера, остальной, 70%, состоит из геля карбоксиметилцеллюлозы. Микросферы поликапролактона могут отличаться по своей молекулярной массе, и чем больше молекулярная масса, тем длительнее время биodeградации филлера. В связи с вышеуказанной классификацией четко определены анатомические зоны коррекции каждым видом филлера на основе поликапролактона. Филлер на основе поликапролактона обладает двойным эффектом: немедленным и отсроченным. Немедленный эффект проявляется восстановлением объема мягких тканей за счет гигроскопичности геля карбоксиметилцеллюлозы и длится до 2–3 месяцев, отсроченный эффект опосредован биостимулирующей активностью микросфер поликапролактона. Механизм активации синтеза коллагена 1 и 3 типа микросферами поликапролактона заключается в механическом воздействии на фибробласты с дальнейшей активацией ими синтеза коллагена, эластина. Этот процесс носит название механотрансдукции фибробластов и конвертирует механическое давление в синтез сигнальных цитокинов, стимулирующих пролиферацию фибробластов. Образование нового коллагена типа 1 и 3 было доказано многочисленными исследованиями, длительность этого процесса составляет от 9 до 13 месяцев [37]. Биологический ответ на введение филлера на основе поликапролактона заключается в активации клеточного и тканевого иммунитета, интенсивность иммунного ответа зависит от особенностей генотипа пациента с одной стороны, и физических характеристик микросфер — с другой. Чем меньше диаметр микросфер, чем больше выраженность неровностей на поверхности микросфер, тем интенсивнее процесс фагоцитоза макрофагами и активирование каскада воспалительных цитокинов [38]. Гладкая поверхность микросфер поликапролактона и оптимальный диаметр позволяет моделировать воспалительную реакцию на введение филлера и последующий процесс ремоделирования экстрацеллюлярного матрикса и коллагена 1 и 3 типа [39]. Для коррекции возрастных изменений дорсальной поверхности кистей рук рекомендовано введение филлера на основе поликапролактона со средней и малой молекулярной массой, методом векторного лифтинга с помощью тупой канюли длиной 7 см и диаметром 22 G. Длительность эффекта составляет от 12 до 24 месяцев [40].

Филлеры на основе полимолочной кислоты были впервые представлены как эффективный интрадермальный имплант у ВИЧ инфицированных пациентов с липоатрофией в 2004 году. Филлеры на основе полимолочной кислоты состоят из геля-носителя карбоксиметилцеллюлозы и непиrogenного маннитола, составляющего 70 % объема и 30 % микросфер полимолочной кислоты диаметром от 40 до 63 микрон [41]. Поверхность и форма микросфер полимолочной кислоты отличаются у различных производителей. Необходимо отметить, что новейшие препараты имеют более гладкую и однородную поверхность микросфер и повышенную пористость, что в свою очередь снижает ответную воспалительную реакцию в тканях пациента [42]. Механизм действия микросфер полимолочной кислоты заключается в формировании ответной иммунной реакции у пациента

непосредственно после введения филлера. В первые 48 часов после введения филлера происходит инфильтрация нейтрофилами и макрофагами микрочастиц полимолочной кислоты. Через 3 недели после введения препарата микрочастицы полимолочной кислоты окружены мастоцитами, моноклеарными макрофагами, лимфоцитами и дендритными клетками (клетки гранулемы инородного тела) [43]. Через 3 месяца количество макрофагов и лимфоцитов значительно снижается, при этом возрастает количество фибробластов с увеличением синтеза коллагена 1 типа [44]. Коллагеновые волокна 1 типа окружают частицы полимолочной кислоты, в то время как через 9–24 месяца после введения филлера по периферии начинает образовываться слой из коллагеновых волокон 3 типа. После 6 месяцев 58% микрочастиц полимолочной кислоты элиминируются по биохимическому механизму биodeградации молочной кислоты [45]. Учитывая механизм действия филлеров полимолочной кислоты, для достижения удовлетворительного эстетического результата рекомендовано использование филлеров на основе полимолочной кислоты курсом с 3-х кратным повторным введением филлера с интервалом 4–6 недели между коррекциями. Филлер вводится периостально, с помощью тупой канюли диаметром 22 G длиной 5–7 см веерной техникой [46].

Коррекция внутреннего типа старения дорсальной поверхности кистей рук скинбустерами

Для эстетической коррекции внутреннего типа старения дорсальной поверхности кистей рук рекомендовано использовать скинбустеры. Хорошие эстетические результаты наблюдаются при использовании скинбустеров на основе гиалуроновой кислоты и полинуклеотидов.

Скинбустеры на основе гиалуроновой кислоты содержат гиалуроновую кислоту линейной формы или собранную в цепь кросс-линк связями. Концентрация гиалуроновой кислоты достигает от 1 до 2 %. Современные скинбустеры часто являются гибридными препаратами, в которых, помимо гиалуроновой кислоты, содержатся антиоксиданты, например, маннитол. Гиалуроновая кислота обладает выраженным увлажняющим эффектом, маннитол способствует нормализации антиоксидантной защиты кожи, что позволяет корректировать признаки фотостарения тыльной стороны кистей рук. Скинбустеры вводятся интрадермально микроболусной техникой по 0,1 мл в точку инъекции, общим объемом до 2 мл в расчете на площадь обеих кистей рук. Коррекцию рекомендовано повторять 2–3 раза с интервалом в 3–6 недель. Пациенты отмечают высокую степень удовлетворенности результатами коррекции. Повышение уровня эластичности и увлажненности кожи через 6 месяцев после проведения коррекции составляло более 81 %, что подтверждает значительный эстетический эффект [47, 48, 49].

Скинбустеры на основе полинуклеотидов обладают высокой регенеративной способностью и могут быть использованы для коррекции признаков старения кожи кистей рук в результате биологического и фотостарения [50].

Полинуклеотиды относятся к комплексным соединениям, в состав которых входят нуклеотиды и протеиновые комплексы (полидезоксирибонуклеотиды), выделенные из икры лососевых рыб, обладающие регуляторной способностью экспрессии генов и активации пролиферации и регенерации дермы, эпидермиса и гиподермы. Полинуклеотиды являются составляющими фрагментами ДНК и РНК молекул, которые играют огромную роль в регенерации и пролиферации клеток [51]. В контексте применения в эстетической медицине полинуклеотиды способны улучшать гидратацию кожи, уменьшать воспалительные процессы в коже, способствуют заживлению рубцовых повреждений, улучшают тургор и эластичность за счет стимуляции коллагенообразования [52]. Описано 2 типа механизма действия полинуклеотидов на процессы пролиферации ДНК и РНК. Первый механизм — опосредованный, который включает каскад через активацию A2 рецептора лиганда Gs протеина, который активирует аденилатциклазу, стимулирующую синтез цАМФ. Повышение концентрации цАМФ активирует киназы с транскрипцией генов CREB, HIF1, NFkB и последующим синтезом васкулярного эндотелиального фактора (VEGF) и ангиопептина, стимулирующих неоангиогенез, регенерацию тканей [53, 54]. Прямой механизм действия заключается в непосредственном включении полинуклеотидов в синтез ДНК и РНК за счет замещения поврежденных фрагментов пуриновыми и пиримидиновыми основаниями [55, 56]. Полинуклеотиды в качестве скинбустера предлагается применять интрадермально микроболусной техникой курсом от 2 до 4 коррекций с интервалом от 2 до 4 недель [57, 58].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, несмотря на широкий спектр методов коррекции возрастных изменений кистей рук, представленный на современном этапе, универсального метода пока не найдено. Составление поэтапного индивидуального плана коррекции должно основываться на определении преобладающих признаков старения и типа механизма в соответствии с изложенными в статье классификациями типов старения кистей рук. Сочетанные методы эстетической коррекции приводят к наилучшим и долгосрочным результатам, что может быть отмечено высокой степенью удовлетворенности пациентов результатами лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Reed T. et al. Genetic influences and grip strength norms in the NHLBI twin study males aged 59–69 //Annals of human biology. — 1991. — Т. 18. — № 5. — С. 425–432.
2. Livshits G., Karasik D., Kobylansky E. Complex segregation analysis of the radiographic phalanges bone mineral density and their age-related changes //Journal of Bone and Mineral Research. — 2002. — Т. 17. — № 1. — С. 152–161.
3. Chilima D. M., Ismail S. J. Nutrition and handgrip strength of older adults in rural Malawi //Public health nutrition. — 2001. — Т. 4. — № 1. — С. 11–17.

4. Carmelli D., Reed T. Stability and change in genetic and environmental influences on hand-grip strength in older male twins // *Journal of Applied Physiology*. — 2000. — Т. 89. — № 5. — С. 1879–1883.
5. Ranganathan V. K. et al. Skilled finger movement exercise improves hand function // *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. — 2001. — Т. 56. — № 8. — С. M518–M522.
6. Cauley J. A. et al. The decline of grip strength in the menopause: relationship to physical activity, estrogen use and anthropometric factors // *Journal of Chronic Diseases*. — 1987. — Т. 40. — № 2. — С. 115–120.
7. Laidlaw D. H., Bilodeau M., Enoka R. M. Steadiness is reduced and motor unit discharge is more variable in old adults // *Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine*. — 2000. — Т. 23. — № 4. — С. 600–612.
8. Chan K. M. et al. Age-related changes in muscle fatigue resistance in humans // *Canadian journal of neurological sciences*. — 2000. — Т. 27. — № 3. — С. 220–228.
9. Carmeli E., Coleman R., Reznick A. Z. The biochemistry of aging muscle // *Experimental gerontology*. — 2002. — Т. 37. — № 4. — С. 477–489.
10. Rinnerthaler M. et al. Oxidative stress in aging human skin // *Biomolecules*. — 2015. — Т. 5. — № 2. — С. 545–589.
11. Jacubietz RG., Closs DF, Gruenen JG./The aging hand. The study to evaluate the chronological aging process of the hand // *Plast Reconstr Aesthet Surgery*. — 2008. — V. 61. — № 6. — P. 681–686.
12. Carruthers A. et al. A validated hand grading scale // *Dermatologic surgery*. — 2008. — Т. 34. — С. S179–S183.
13. Губанова Е. И., Староватова П. А. Морфотипы старения кожи кистей // *Клиническая дерматология и венерология*. — 2018. — Т. 17. — № 2. — С. 118–125.
14. Weiss DD. Hand rejuvenation // *Aesthet Sur*. — 2004. — V. 42. — С. 567–568.
15. Shim EK/ Microdermabrasion: a clinical and histological study // *Dermatol surg*. — 2011/ — V. 27. — № 6. — С. 524–530.
16. Груненко А.П. Сочетанный протокол коррекции возрастных изменений кожи тыльной поверхности кистей рук: клинические кейсы // *Портал Медицина*. — 2023
17. Goldman M. P., Eckhouse S. Esc medical systems, ltd. photoderm vl cooperative study group. Photothermal sclerosis of leg veins // *Dermatologic surgery*. — 1996. — Т. 22. — № 4. — С. 323–330.
18. Babilas P. et al. Intense pulsed light (IPL): a review // *Lasers in Surgery and Medicine: The Official Journal of the American Society for Laser Medicine and Surgery*. — 2010. — Т. 42. — № 2. — С. 93–104.
19. Chee S. N., Lowe P., Lim A. Laser skin resurfacing: a patient-centred classification based on downtime // *Australasian Journal of Dermatology*. — 2015. — Т. 56. — № 3. — С. 186–191.
20. Wu X. et al. Prospective trial of microneedle fractional radiofrequency in the hand rejuvenation treatment // *Journal of Cosmetic Dermatology*. — 2022. — Т. 21. — № 6. — С. 2475–2480.
21. Khosravani N. et al. The 5-step filler hand rejuvenation: filling with hyaluronic acid // *Plastic and Reconstructive Surgery–Global Open*. — 2019. — Т. 7. — № 1. — С. e2073.
22. Moradi A. et al. A prospective, multicenter, randomized, evaluator-blinded, split-hand study to evaluate the effectiveness and safety of large-gel-particle hyaluronic acid with lidocaine for the correction of volume deficits in the dorsal hand // *Plastic and Reconstructive Surgery*. — 2019. — Т. 144. — № 4. — С. 586e–596e.
23. Van Loghem J., Yutskovskaya Y. A., Werschler W. M. P. Calcium hydroxylapatite: over a decade of clinical experience // *The Journal of clinical and aesthetic dermatology*. — 2015. — Т. 8. — № 1. — С. 38.
24. Courderot-Masuyer C. et al. Evaluation of lifting and antiwrinkle effects of calcium hydroxylapatite filler. In vitro quantification of contractile forces of human wrinkle and normal aged fibroblasts treated with calcium hydroxylapatite // *Journal of Cosmetic Dermatology*. — 2016. — Т. 15. — № 3. — С. 260–268.
25. Casabona G., Pereira G. Microfocused ultrasound with visualization and calcium hydroxylapatite for improving skin laxity and cellulite appearance // *Plastic and Reconstructive Surgery–Global Open*. — 2017. — Т. 5. — № 7. — С. e1388.
26. Coleman K. M. et al. Neocollagenesis after injection of calcium hydroxylapatite composition in a canine model // *Dermatologic surgery*. — 2008. — Т. 34. — С. S53–S55.
27. Berlin A. L., Hussain M., Goldberg D. J. Calcium hydroxylapatite filler for facial rejuvenation: a histologic and immunohistochemical analysis // *Dermatologic surgery*. — 2008. — Т. 34. — С. S64–S67.
28. Yutskovskaya Y., Kogan E., Leshunov E. A randomized, split-face, histomorphologic study comparing a volumetric calcium hydroxylapatite and a hyaluronic acid-based dermal filler // *Journal of Drugs in Dermatology: JDD*. — 2014. — Т. 13. — № 9. — С. 1047–1052.
29. Yutskovskaya Y. A., Kogan E. A. Improved neocollagenesis and skin mechanical properties after injection of diluted calcium hydroxylapatite in the neck and décolletage: a pilot study // *Journal of drugs in dermatology: JDD*. — 2017. — Т. 16. — № 1. — С. 68–74.
30. Kenneth L. Edelson. Hand recontouring with Calcium hydroxylapatite. JCD. — 2009, March. — С. 44–51.
31. Woodruff M. A., Hutmacher D. W. The return of a forgotten polymer—Polycaprolactone in the 21st century // *Progress in polymer science*. — 2010. — Т. 35. — № 10. — С. 1217–1256. doi:10.1016/j.progpolymsci.2010.04.002
32. Labet M., Thielemans W. Synthesis of polycaprolactone: a review // *Chemical society reviews*. — 2009. — Т. 38. — № 12. — С. 3484–3504. doi:10.1039/b820162p
33. Guarino V. et al. Polycaprolactone: synthesis, properties, and applications // *Encyclopedia of polymer science and technology*. — 2002. — С. 1–36. doi:10.1002/0471440264.pst658
34. Woodward S. C. et al. The intracellular degradation of poly (ε-caprolactone) // *Journal of biomedical materials research*. — 1985. — Т. 19. — № 4. — С. 437–444. doi:10.1002/jbm.820190408
35. Nicolau P. J. et al. Neocollagenesis after injection of a polycaprolactone based dermal filler in a rabbit // *Eur J Aesth Med Dermatol*. — 2013. — Т. 3. — № 1. — С. 19–26.
36. Kim J. A., Van Abel D. Neocollagenesis in human tissue injected with a polycaprolactone-based dermal filler // *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*. — 2015. — Т. 17. — № 2. — С. 99–101. doi:10.3109/14764172.2014.968586
37. SSheikh Z. et al. Macrophages, foreign body giant cells and their response to implantable biomaterials // *Materials*. — 2015. — Т. 8. — № 9. — С. 5671–5701. doi:10.3390/ma8095269
38. Matlaga B. F., Yassenchak L. P., Salthouse T. N. Tissue response to implanted polymers: the significance of sample shape // *Journal of biomedical materials research*. — 1976. — Т. 10. — № 3. — С. 391–397. doi:10.1002/(ISSN)1097-4636
39. Ohashi K., Fujiwara S., Mizuno K. Roles of the cytoskeleton, cell adhesion and rho signalling in mechanosensing and mechanotransduction // *The journal of biochemistry*. — 2017. — Т. 161. — № 3. — С. 245–254. doi:10.1093/jb/mv082.

40. Figueiredo V. M. A five-patient prospective pilot study of a polycaprolactone based dermal filler for hand rejuvenation //Journal of Cosmetic Dermatology. — 2013. — Т. 12. — № 1. — С. 73–77.
41. Valantin M. A. et al. Poly lactic acid implants (New-Fill)* to correct facial lipoatrophy in HIV-infected patients: results of the open-label study VEGA //Aids. — 2003. — Т. 17. — № 17. — С. 2471–2477.
42. Vleggaar D. Facial volumetric correction with injectable poly-L-lactic acid //Dermatologic surgery. — 2005. — Т. 31. — С. 1511–1518.
43. SCULPTRA® Aesthetic (injectable poly-L-lactic acid) [instructions for use]. Fort Worth, TX: Galderma Laboratories. — 2016.
44. Gogolewski S. et al. Tissue response and in vivo degradation of selected polyhydroxyacids: polylactides (PLA), poly (3-hydroxybutyrate) (PHB), and poly (3-hydroxybutyrate-co-3-hydroxyvalerate) (PHB/VA) //Journal of biomedical materials research. — 1993. — Т. 27. — № 9. — С. 1135–1148.
45. Grainger D. W. All charged up about implanted biomaterials //Nature biotechnology. — 2013. — Т. 31. — № 6. — С. 507–509.
46. Stein P. et al. The biological basis for poly-L-lactic acid-induced augmentation //Journal of dermatological science. — 2015. — Т. 78. — № 1. — С. 26–33.
47. Wu Y. et al. A randomized study showing improved skin quality and aesthetic appearance of dorsal hands after hyaluronic acid gel treatment in a Chinese population //Journal of Cosmetic Dermatology. — 2020. — Т. 19. — № 7. — С. 1627–1635.
48. Nikolis A., Enright K. M. Evaluating the role of small particle hyaluronic acid fillers using micro-droplet technique in the face, neck and hands: a retrospective chart review //Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology. — 2018. — С. 467–475.
49. Gubanova E. I., Starovatova P. A., Rodina M. Y. 12-month effects of stabilized hyaluronic acid gel compared with saline for rejuvenation of aging hands //Journal of drugs in dermatology: JDD. — 2015. — Т. 14. — № 3. — С. 288–298.
50. Caskey C. T., Leder P. The RNA code: nature's Rosetta Stone //Proceedings of the National Academy of Sciences. — 2014. — Т. 111. — № 16. — С. 5758–5759.
51. Lengyel P., Speyer J. F., Ochoa S. Synthetic polynucleotides and the amino acid code //Proceedings of the National Academy of Sciences. — 1961. — Т. 47. — № 12. — С. 1936–1942.
52. Perrone D. et al. Modified nucleosides, nucleotides and nucleic acids via click azide-alkyne cycloaddition for pharmacological applications //Molecules. — 2021. — Т. 26. — № 11. — С. 3100.
53. Budker V. G. et al. Interaction of polynucleotides with natural and model membranes //Nucleic acids research. — 1980. — Т. 8. — № 11. — С. 2499–2516.
54. De Caridi G. et al. Trophic effects of polynucleotides and hyaluronic acid in the healing of venous ulcers of the lower limbs: a clinical study //International wound journal. — 2016. — Т. 13. — № 5. — С. 754–758.
55. Park K. Y. et al. Long-chain polynucleotide filler for skin rejuvenation: efficacy and complications in five patients //Dermatologic therapy. — 2016. — Т. 29. — № 1. — С. 37–40.
56. Yi K. H. et al. Observation on cadavers and through ultrasonography using a 2 mm needle length for intradermal injections //Skin Research and Technology. — 2023. — Т. 29. — № 11. — С. e13529.
57. Lis A., Kawalkiewicz W., Kubisz L. A comparison of the efficacy of reducing the signs of ageing in the neck skin after polynucleotides injections in regimens with different dosing intervals—a case study //Journal of Face Aesthetics. — 2023. — Т. 6. — № 1. — С. 28–45.
58. Cesare B. et al. Face rejuvenation: a new combined protocol for biorevitalization //Acta Bio Medica: Atenei Parmensis. — 2018. — Т. 89. — № 3. — С. 400–405.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Гладько Виктор Владимирович — д.м.н., профессор, директор МИНО ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ», заведующий кафедрой кожных и венерических болезней с курсом косметологии. ORCID: 0009-2280-1355, eLIBRARY AuthorID: 330961

Измайлова Ирина Валентиновна — к.м.н., доцент кафедры кожных и венерических болезней с курсом косметологии МИНО ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ». ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2280-1355>, eLIBRARY AuthorID: 330961

АВТОРСКИЙ ВКЛАД

Гладько В. В. — утверждение рукописи для публикации; обзор и редактирование, проверка критически важного содержания.

Измайлова И.В. — обзор публикаций по теме статьи; написание текста рукописи, обзор и редактирование.

ПОСТУПИЛА:	04.04.2025
ПРИНЯТА ПОСЛЕ РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ:	15.05.2025
ОПУБЛИКОВАНА:	23.06.2025