

Дезоксирибонуклеотиды и полидезоксирибонуклеотиды в косметологии

1 | ВВЕДЕНИЕ

Дезоксирибонуклеотиды (DNA) и полидезоксирибонуклеотиды (PDRN) состоят из нуклеотидов – фрагментов ДНК с низкомолекулярной массой, от 50 до 1500 кДа, которые в основном извлекаются из сперматозоидов лососевых и осетровых пород рыб.

В 60–70-х годах XX века был осуществлен синтез отдельных нуклеотидов для лекарственных средств, предназначенных для лечения ран, применяемых как иммуностимулятор. В 1986 году PDRN впервые были применены для лечения поражений, вызванных аварией на Чернобыльской АЭС. В 90-х годах лекарственные средства на основе PDRN усовершенствовали за счет синтеза определенных отрезков полимерной цепи. В 2009 году началось их использование в реконструктивной хирургии: был получен патент на композицию на основе PDRN, предназначенную для введения в сустав, для лечения костно-суставных заболеваний. Совместное применение PDRN и материала для остеопротезирования способствовало более скорому и эффективному восстановлению костной ткани.

PDRN сегодня также активно используются в косметологии в качестве комплекса полидезоксирибонуклеиновых кислот, которые помогают омоложению и оздоровлению клеток кожи и подкожных структур на клеточном уровне. Однако данное

использование показало себя эффективным при инъекционном введении. Между тем при наружном применении PDRN сами по себе способны проникать в незначительном количестве через эпидермис. Совместное использование PDRN в комплексе с DNA-Na (натриевая соль дезоксирибонуклеиновой кислоты) показали свою эффективность при наружном применении.

2 | ВЛИЯНИЕ ДЕЗОКСИРИБОНУКЛЕОТИДОВ НА ПРОЦЕСС ИНФЛАМЭЙДЖИНГА

Inflammation – воспаление, *aging* – старение. Союз этих терминов обозначает возрастные изменения, связанные с воспалительным процессом, протекающим в клетках организма. Известно, что с возрастом концентрация медиаторов воспаления обычно возрастает даже в отсутствие острой инфекции или других видов физиологического стресса. При старении индуцируется непрерывное повышение экспрессии провоспалительных медиаторов ввиду возрастного дисбаланса процессов окисления и восстановления. Вероятнее всего, оно обусловлено ослаблением систем защиты от окислительного разложения и увеличением производства активных форм кислорода, таких как перекись водорода (H₂O₂) и реактивный оксид азота (NO). Этот дисбаланс, приводящий к слабо выраженному хроническому системному воспалению, известен как *инфламэйджинг (inflammaging)*. Процесс протекает без ярко выраженных маркеров, т. е. каскад воспалительных реакций, ведущий к старению, имеет

К. Сачивко, врач-косметолог, медицинский директор компании «Фрея»

хронический, вялотекущий и бессимптомный характер и проходит на клеточном уровне. Повышенный уровень противовоспалительных цитокинов, удваивающихся с возрастом, считается основным показателем инфламэйджинга [1].

Исследования показали, что причинами возникновения внутриклеточного воспаления являются следующие.

- **Стресс.** Как один из инструментов иммунитета, провоцирует сильнейший ответ в молодом организме и слабо выражен у взрослых. Это доказывает, что стресс со временем приводит к ослаблению реакций организма, а значит, и к воспалениям на клеточном уровне.

- **Окислительные процессы.** Существует тесная связь между окислительным стрессом и инфламэйджингом. Высокое содержание цитокинов приводит к возникновению хронического воспаления в клетках кожи и к возрастным заболеваниям. Повреждение ДНК вызывает противовоспалительные реакции цитокинов.

- **Процесс аутофагии.** Удаляет из клеток вредные вещества для поддержания гомеостаза и нормального обмена веществ.

- **Старение стволовых клеток.** Является клеточной основой старения, а хроническое воспаление, в свою очередь, вызывает старение стволовых клеток.

Воспаление является неизбежным первым шагом в процессе заживления ран и тесно связано с образованием рубцов, а также сопровождает любой процесс хронического состояния, например перманентную эритему при розацеа. Современная наука позволила создавать наружные средства с высоким процентом PDRN и DNA, выделяя их из молок лососевых и осетровых пород рыб.

Стоит сказать отдельно об уникальных качествах каждого компонента.

Натриевая соль дезоксирибонуклеиновой кислоты эукариотического происхождения с молекулярной массой до 500 кДа получена из молок лосося, стерляди. Получаемая для косметологического применения DNA-Na эталонно – трансдермального размера, состоит из разрезаемых по специальной технологии макромолекул нативной DNA (имеют размер в 250–500 кДа), что позволяет им беспрепятственно проникать как сквозь верхние слои кожи, так и сквозь клеточную мембрану клеток кожи – фибробластов. Ионы натрия, прикрепленные к таким нарезанным молекулам DNA в процессе их выделения из осетровых и лососевых клеток, способствуют наиболее легкому проникновению внутрь клетки путем пиноцитоза и эндоцитоза через

ее мембрану, являясь лучшим в природе индуктором этих процессов (рис. 1).



Рис. 1. Схематичное изображение трансмембранного проникновения DNA-Na

Для наглядности представим два бассейна с шариками разного размера. В первом – шарики от 50 до 2000 нм, и это будет PDRN, во втором – только однокалиберные по 500 нм. В чем же отличия этих компонентов? Разнокалиберные компоненты PDRN в зависимости от размера молекулы занимают соответствующий слой, в результате диффундируют в ткань и влияют на репаративный потенциал кожи. DNA, имея одинаковый диаметр молекул, проникают в один слой кожи, создают депо и обладают накопительным эффектом. Таким образом, компоненты выполняют разные по механизму действия, но оба эффективны в комплексной коррекции, как в дерматологии, так и в косметологии.

В исследовании Woonhyeok Jeong et al. (2017) сообщается, что инъекционное введение дезоксирибонуклеотидных полимеров, извлекаемых из молок лососевых рыб и содержащих дезоксирибонуклеотидные полимеры с 50–2000 парами азотистых оснований, снижает содержание провоспалительных медиаторов, таких как фактор некроза опухоли альфа (TNF- α), интерлейкин-6 (IL-6). Механизм действия полимеров, как полагают, обусловлен их способностью замещать поврежденные азотистые основания ДНК- и РНК-молекул, поэтому PDRN первоначально были описаны как стимулирующие тканевые ремонт-агенты, восстанавливающие клеточные повреждения, взаимодействуя с пуринергическим рецептором A2 и ускоряя дифференцировку фибробластов. Кроме того, PDRN оказывают противовоспалительное действие, ингибируя дегрануляцию тучных клеток и воспалительные цитокины [1].

Молекулы DNA-Na получены классическим способом выделения ДНК, обеспечивающим им чистоту и стерильность, полное отсутствие каких-либо бактерий, микробов [2]. Молекулы DNA-Na не подвергаются шоковым воздействиям как низких, так

и высоких температур в процессе выделения и консервации, сохраняют свою биологическую «живую» структуру. Полученные таким образом молекулы DNA-Na запускают процесс деления фибробластов кожи, всё более замедляющиеся с возрастом. Они являются праймером, затравкой для фибробласта – короткой цепочкой нуклеотидов, необходимой для инициации его деления. Состоят из одинаковых с ДНК человека оснований – азотистого основания, дезоксирибозы и фосфатной группы, стимулируя клеточное деление (рис. 2, 3).

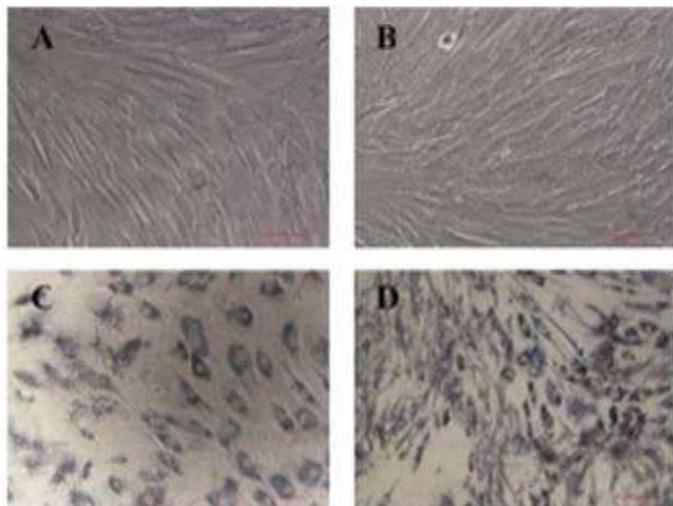


Рис. 2. А, В – микрофотографии первичных фибробластов человека после одной недели культивирования в отсутствие (А) или при наличии (В) молекул DNA-Na, наблюдаемых при фазовом контрасте. Ув. $\times 10$.
С, D – микрофотографии первичных фибробластов человека после одной недели культивирования в отсутствие (С) или в присутствии (D) DNA-Na, после добавления реагентов МТТ. Клетки оказались более многочисленными в присутствии DNA-Na (В, D)

Исследовали, улучшают ли молекулы DNA-Na рост клеток первичных фибробластов человека. С этой целью фибробласты культивировали в отсутствие или в присутствии DNA-Na. Микроскопия пропускающего света показала, что клетки в обеих группах казались здоровыми, удлинёнными и в основном веретенообразными, но клетки в группе с DNA-Na были значительно более плотно упакованы, чем в контрольных образцах (рис. 2А, 2В).

Эти результаты были подтверждены установленными анализами жизнеспособности. Решили сначала использовать МТТ-тест, хорошо зарекомендовавший себя анализ, основанный на сведении к нерастворимому и цветному формазану. Как только МТТ добавляли в лунки, в цитоплазме клетки образыва-

лся синий осадок – как следствие их дыхательной активности. Этот осадок выявил большее количество клеток в лунках с добавленным к фибробластам молекулам DNA-Na (рис. 2С, 2D).

Клетки также подсчитывали с помощью Coulter Counter через 96 часов и одну неделю культивирования от стимуляции их DNA-Na. Число клеток было значительно выше в присутствии DNA-Na (рис. 3).

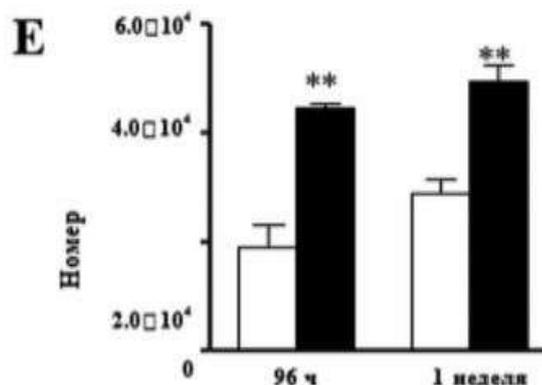


Рис. 3. Рост клеток первичных фибробластов человека через 96 часов, одну неделю

Регулярное применение косметических средств с DNA-Na позволяет добиться значительного повышения эластичности кожи, ее естественной увлажненности, разгладить образовавшиеся с возрастом морщины, справиться с проблемами кожи (псориаз, экзема, розацеа, сухость), вызванными негативным воздействием окружающей среды, в кратчайший срок убрать последствия ожога, в т. ч. солнечного, заживить повреждения кожи без образования шрамов и рубцов (рис. 4–7).

Оценим репаративный потенциал DNA-Na, выполнив скретч-анализ *in vitro*. После того как поверхность лунки была поцарапана наконечником пипетки, тем самым освобождая клетки от ингибирования контакта, клетки контролировались по мере того, как они преодолевали разрыв (рис. 4С, 4D). Хотя, как и ожидалось, клетки в обеих группах начали размножаться и заполнять поцарапанную область, к 96 часу культуры от стимуляции клетки в группе, обработанной DNA-Na, заняли площадь значительно больше, чем контрольные клетки, что побудило провести дальнейшее исследование регенеративного потенциала DNA-Na *in vivo* (примечание: в течение эксперимента *in vivo*, в период клинического наблюдения, эритемы, отека и эшара в когортах подопытных мышей в любое экспериментальное время (24, 48 и 72 часа, одна неделя и две недели) не было).

Гистологический анализ образцов кожи через 2 недели после процедуры показал, что раны зажи-

вали без осложнений во всех группах. Однако обильная грануляционная ткань наблюдалась в контрольной группе (рис. 5A, 5D). Края поражения всё еще были видны, а вновь образованная ткань была занята большим воспалительным инфильтратом (рис. 5D). Область заживления была заметно более узкой в группе гиалуроновой кислоты (рис. 5B, 5E), особенно в средней части, где сокращение ткани уменьшило грануляционную ткань до тонкой полосы, констеллированной уменьшенным, но видимым воспалительным инфильтратом (рис. 5E). Заживление тканей находилось на еще более продвинутой стадии у животных, получавших DNA-Na (рис. 5C, 5F), где рана почти полностью исчезла, а два заживляющих края были плотно сопоставлены, с редкими воспалительными клетками. Обильная популяция фиброзного бласта нормального вида также была видна в ране (рис. 5F).

Затем окрашивание Sirius Red использовалось для раскрытия отложений внеклеточного матрикса внутри и вокруг раны (рис. 6). Поляризованные световые наблюдения использовались для дальнейшего улучшения внешнего вида плетеных фибрилл коллагена в тканях (рис. 6D–6F). В контрольной раневой ткани не было видно собранных зрелых фибрилл (рис. 6A, 6D), которая выглядела в виде черного зазора, разделяющего края раны при поляризованном свете (рис. 5D). Аналогичным образом усиление сигнала наблюдалось на полях ран, обработанных гиалуроновой кислотой, где откладывался новый матрикс, и, хотя разрыв в этой группе был значительно меньше, чем в контрольной группе (рис. 6E), коллагеново-пустотная область все еще была видна. Напротив, края раны появились в контакте в ранах, обработанных DNA-Na, и непрерывность внеклеточного матрикса, по-видимому, была восстановлена. Только полоса усиления сигнала была видимой вдоль линии раны (рис. 6C), а поляризованный свет подтвердил все еще относительную незрелость ткани в той области, где фибриллы были еще лишь частично организованы (рис. 6F).

Результаты исследований [2] показывают, что DNA-Na усиливают рост фибробластов и их жизнеспособность *in vitro*. Наблюдается значительное увеличение клеток в обработанных лунках с фибробластами и заживление ран *in vitro*, измеренное с помощью анализа царапин. Интересно, что результаты также показывают, что DNA-Na значительно стимулировал выработку коллагена 1a1 и коллагена 3a1, двух важных изоформ коллагена. Первая и более распространенная форма, коллаген 1a1, является преобладающей изоформой в зрелых тканях, тогда как коллаген 3a1 высоко

экспрессируется во время заживления ран и заменяется коллагеном 1a1 по мере заживления. Увеличение выработки коллагена может указывать на содействие естественному восстановлению тканей, что является клинически важным. Однако возможной проблемой увеличения выработки коллагена является опасность фактически содействием фиброзу, клинической ситуации, когда физиологическая структура ткани нарушается избытком коллагена, что приводит к функциональным и морфологическим проблемам. Чтобы выяснить это, проведены эксперименты *in vivo*, сравнив эффект DNA-Na с эффектом гиалуроновой кислоты, кожного наполнителя, широко используемого в эстетической медицине, в хорошо зарекомендовавшей себя модели дорсального подкожного мешочка у мышей. Влияние DNA-Na на экспрессию коллагена действительно видно при гистологическом анализе, поскольку поляризованный анализ света образцов Sirius Red показал, что ткани, обработанные DNA-Na, представляют собой зрелую матрицу с хорошо организованными коллагеновыми волокнами, в отличие от контрольной группы и группы, получавшей гиалуроновую кислоту. Таким образом, исследование на животных подтвердило, что DNA-Na не только создают среду, благоприятствующую отложению коллагена, но и косвенно способствуют его быстрому восстановлению, не проявляя признаков фиброза (рис. 4–7).

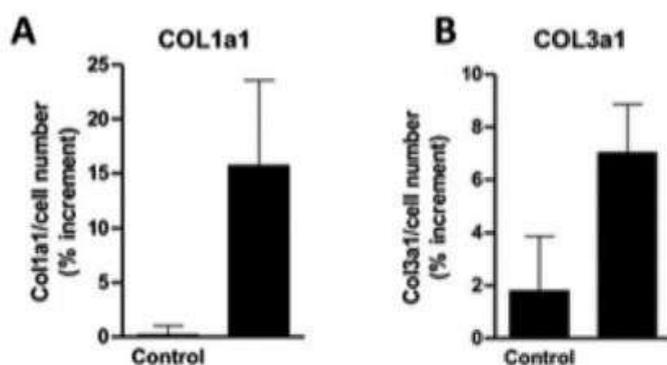


Рис. 4. Гистограммы, представляющие экспрессию коллагена 1a1 (A) и коллагена 3a1 (B) в культуральных супернатантах первичных фибробластов, выращенных в отсутствие или в присутствии DNA-Na, как соотношение между процентом увеличения выработки коллагена с 96 часов до одной недели культивирования от стимуляции и процента инкреации в количестве клеток за тот же промежуток времени. DNA-Na стимулировал более высокую экспрессию коллагена 1a1 и коллагена 3a1 по сравнению с ростом клеток (A, B)

Продукты, содержащие полинуклеотиды, не только заполняют пространство, но и улучшают регенерацию тканей в поврежденной тканевой среде, что приводит к более естественной регенерации тканей.

Многие доклинические и клинические исследования продемонстрировали различные свойства PDRN. К ним относятся: противовоспалительные, антиапоптотические, антиостеопоротические, антимеланогенетические, антиаллодинические, антиостеонекротические, регенеративные костные, профилактические повреждения тканей, противоязвенные и ранозаживляющие свойства, которые опосредуются активацией аденозина A2A. Более того, PDRN способствуют ангиогенезу, клеточной активности, синтезу коллагена, регенерации мягких тканей, а также праймингу и стимуляции кожи и могут использоваться для лечения гиперпигментации [3, 5].

Препараты PDRN являются эффективными для применения при целом ряде косметологических проблем кожи, поскольку обладают уникальной способностью к модулированию многих физиологических процессов, происходящих как в клетках, так и в экстрацеллюлярном матриксе дермы, а также в слоях эпидермиса и гиподермы. PDRN увеличивают синтез коллагена фибробластами и способствуют синтезу ДНК, генерируя нуклеотиды и нуклеозиды и ингибируя MMP-1. Механизм действия PDRN включает активацию аденозина A2A-рецепторов. Полинуклеотиды стимулируют связывание аденозина с A2A-рецепторами, тем самым способствуя синтезу коллагена. Научные исследования с использованием PDRN показывают, что происходит увеличение активности фибробластов до 30% и относительное увеличение количества коллагена, фибронектина и дермального наполнения. Это дает положительный эстетический эффект при неоколлагеногенезе I типа [4].

PDRN обладают почти чудесными свойствами восстановления тканей. Они могут улучшить процесс восстановления кожи за счет заметного увеличения экспрессии фактора роста эндотелия сосудов (VEGF), главного регулятора ангиогенеза. PDRN стимулируют выработку VEGF путем активации аденозина A2A-рецепторов. Терапия PDRN увеличивает экспрессию VEGF и способствует надежному восстановлению кровотока [5].

PDRN значительно снижает синтез меланина, подавляя меланогенез за счет ингибирования экспрессии меланогенных генов и ферментативной активности тирозиназы, что способствует профилактике и коррекции гиперпигментных пятен.

Препараты от Re Derma Lab с высокой концентрацией «живых DNA» и PDRN «золотой серии» предназначены не для инъекционного использования, а для домашнего и профессионального ухода. Именно такой комплекс способен оказать положительное воздействие на дерму путем наружного применения. Разработаны в собственной лаборатории, производятся в России.

V-tox BTX cream от Re Derma Lab – крем для борьбы с мимическими морщинами, повышения упругости и эластичности кожи. Имеет инновационную формулу, блокирующую мимическую активность на коже и устраняющую уже существующие морщины, предотвращает появление новых. При регулярном применении обеспечивает качественную поддержку высокоактивным мимическим зонам, снижая напряжение в коже в месте фиксации мимических мышц. Уплотняя барьерный слой кожи, предотвращает испарение влаги. Действие: сокращает мимическую активность, разглаживает морщины, повышает упругость и эластичность, имитирует действие нейтропротеида.

V-tox BTX cream от Re Derma Lab:

- сокращает мимическую активность;
- снимает напряжение со стенок сосудов, благоприятно воздействуя на течение хронического заболевания (розацеа), ускоряет реабилитацию и продлевает период ремиссии;
- разглаживает мелкие морщины и уменьшает выраженность заломов, стимулирует выработку и созревание коллагеновых волокон для восстановления функционального каркаса, обеспечивает сокращение вертикальных морщин, носогубных, межбровных складок;
- восстанавливает барьерную функцию кожи за счет гидролипидного слоя;
- рекомендован для пациентов с тонкой, чувствительной кожей, склонной к atopическим реакциям;
- прекрасно подходит для ежедневного домашнего ухода с целью омоложения эстетических зон;
- с высокой вероятностью ингибирует меланогенез, предотвращая появление гиперпигментных участков кожи, пациентам с уже имеющейся дисхромией;
- блокирует ферменты, разрушающие зрелый коллаген, восстанавливает плотность дермы;
- обеспечивает качественный лимфодренажный эффект.

Эффективен в синергии с нуклеиновыми кислотами.

• Ниацинамид – является специфическим противопеллагрическим средством. Оказывает выра-

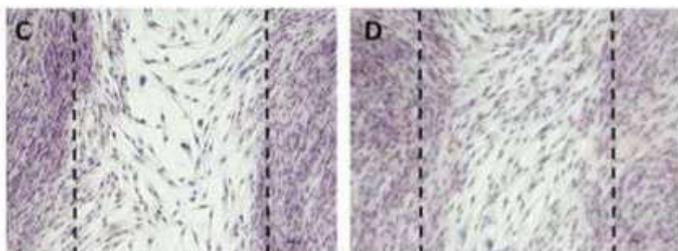


Рис. 5. Пропускаемые световые микрофотографии пробного анализа царапин (C) контрольных клеток (D) и клеток, стимулируемых DNA-Na в течение 96 часов культуры, окрашенной Giemsa протокол (ув. $\times 10$). Заметно большее число ячеек соединяет область царапины в присутствии DNA-Na

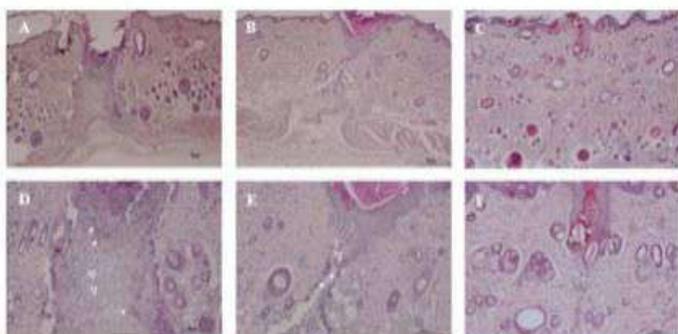


Рис. 6. Микрофотографии заживления ран в контрольной (A, D), с гиалуроновой кислотой (B, E) и DNA-Na (C, F) группах после окрашивания гематоксилином и эозином. После разреза в спинной коже мышей раны были зашиты (контрольная группа) или гиалуроновая кислота или DNA-Na были вставлены в рану до наложения швов. Область заживления все еще видна в контрольной группе, она сильно уменьшена у животных, получавших гиалуроновую кислоту, и почти полностью исчезла в группе, получавшей DNA-Na через 2 недели после операции. Белые стрелки указывают на воспалительный инфильтрат; белые пустые наконечники стрелок указывают на грануляционную ткань. Ув. $\times 4$ (A, B, C) или $\times 10$ (D, E, F)

3 | PDRN В КОСМЕТОЛОГИИ

Полинуклеотиды вошли в косметологическую практику сравнительно недавно. Стоит отметить, что нижеприведенные эффекты PDRN возможны лишь при инъекционном его введении.

Фрагменты нуклеиновых кислот (PDRN) представляют собой внутриклеточные компоненты, содержащиеся преимущественно в ядре и частично в цитоплазме, митохондриях и шероховатой эндоплазматической сети. В дерме контакт PDRN с поверхностью фибробластов активирует информационные сигна-

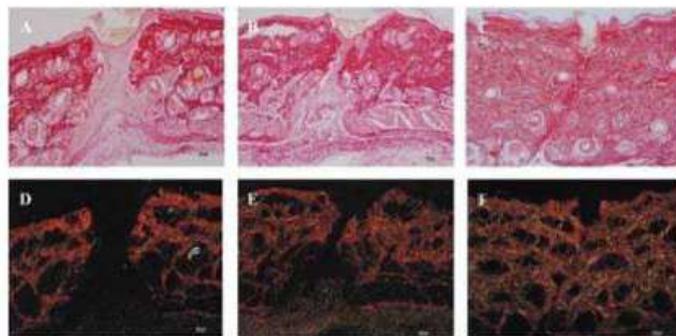


Рис. 7. Микрофотографии заживляющих ран в контрольной (A, D), с гиалуроновой кислотой (B, E) и DNA-Na (C, F) группе после окрашивания Sirius Red на collagen при передаваемом (A, B, C) или поляризованном свете (D, E, F). Раны почти полностью заживают в DNA-Na-обработанной группе (C, F), а collagenовые волокна кажутся зрелыми и хорошо организованными. Это резко контрастирует с контрольной группой (A, D), где дефект все еще лишен collagenовых волокон, или ранами, обработанными гиалуроновой кислотой (B, E), где collagenовые волокна только частично занимают область заживающей ткани. Ув. $\times 4$

лы, как если бы произошло повреждение соседних клеток. Они получают информацию о биологическом повреждении от внутриклеточных материалов, образующихся в результате самого повреждения или медиаторов воспаления. Известно, что воспаление и повреждение тканей являются сильными стимулами активации фибробластов с одновременной инициацией репаративных и фиброзных процессов, иногда даже патологических.

PDRN участвует в росте и развитии тканей и успешно применяется в тканевой инженерии, увеличивает экспрессию VEGF, также сверхэкспрессируемого в неопластических клетках, что обеспечивает им адекватную васкуляризацию и рост [2] с ингибированием циклиновой регуляции.

PDRN обладает противовоспалительными свойствами, которые проявляются через ингибирование воспалительных цитокинов. Этот процесс опосредован активацией аденозина A2A-рецепторов.

PDRN способствуют выработке интерлейкина-10 (IL-10), противовоспалительного цитокина, подавляют выработку оксида азота, высвобождение провоспалительных цитокинов, интерлейкина-12 (IL-12) и экспрессию IL-6 и TNF- α .

Выраженная эффективность PDRN связана с их способностью замещать разрушенные азотистые основания связывающих ДНК. PDRN удаляют поврежденные участки клеток, содействуя их восстановлению и провоцируя рост молодых тканей.

4 | ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленные в настоящей статье препараты олицетворяют собой инновационные тенденции современной косметологии, отражая рост технической оснащенности, лабораторных изысканий, которые изменяют традиционные подходы к уходу за собой, улучшая качество не только кожи, но и жизни.

Учитывая возможность реализации всех эффектов комплекса DNA и PDRN при наружном применении без повреждения кожи и негативных последствий инъекционных техник, в т.ч. боль и дискомфорт в момент процедуры, описанные препараты представляют собой уникальный продукт на отечественном рынке косметологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Advances in Bioscience and Biotechnology*, August, 2017.
2. *CosmeticsandToiletries. com Cosmetics & Toiletries. Magazine L. Rigano and c. Andolfatto. Laboratori L. Rigano, Milan, Italy, F. Rastrelli Kalchem Italia, Botticino Sera, Italy. Vol. 121, No. 11, November 2006.*
3. *Frontiers in Pharmacology, Integrative and Regenerative Pharmacology*, T. 8, 2017. <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00224>.
4. <https://doi.org/10.17513/spno.27352>.
5. Барановский Ю. Г., Ильченко Ф. Н., Шаповалова Е.Ю., Гривенко С. Г., Барановский А. Г. Изменение скорости заживления венозных трофических язв под воздействием полидезоксирибонуклеотидов. *Таврический медико-биологический вестник*. 2022, т. 25, № 2.

женное непродолжительное сосудорасширяющее действие, улучшает углеводный и азотистый обмен, микроциркуляцию. Стимулирует синтез коллагена, разглаживает морщины, борется с гиперпигментацией.

- Аденозин – ускоряет синтез коллагена, улучшает микроциркуляцию, запускает процесс регенерации клеток кожи. Обладает ботокс-эффектом – препятствует сокращению волокон, блокируя образование мимических морщин.

- Гиалуроновая кислота – источник вечной молодости, интенсивно увлажняет и смягчает ткани, повышает эластичность, плотность, упругость кожи, стимулирует регенерацию клеток кожи и способствует ее обновлению, замедляет процессы преждевременного старения.

- 18 пептидов ботулоподобного действия и стимуляторов синтеза компонентов матрикса дермы – мощное увлажняющее и уплотняющее действие, устраняет дряблость кожи.

Гель регенерирующий Regenerating gel – флагман с восстановительным действием гелевой структуры. Способствует обновлению эпидермиса, повышению регенераторного потенциала. Защищая от негативного внешнего воздействия, укоряет эпителизацию после косметологических процедур. Эффективен при воспалительных процессах, лечении солнечных, а также термических ожогов (как первая помощь в домашних условиях). Рекомендован после инвазивных и абляционных косметологических процедур. На весь курс реабилитации – до 4 раз в сутки.

Эффекты от применения:

- высокоспецифическая стимуляция местного кровоснабжения;

- улучшение кожного дыхания на клеточном уровне, питание клеток кислородом;

- подавление воспаления сосудистой стенки – стимуляция образования коллагена III типа;

- создание благоприятных условий для регенерации тканей (восстанавливает и заживляет их) – ускорение заживления механических повреждений (ссадины, царапины и т. п.);

- снижение температуры тканей в области травмы, быстрое снятие боли и восстановление кожных покровов;

- улучшение качества любого типа кожи без эффекта утяжеления – повышение кожного иммунитета, нивелирование признаков воспаления кожи (обыкновенные угри, дерматит, чувствительная кожа и т. д.).

Re Derma Lab – интеллектуальноемкая коллаборация профессионалов рынка эстетической медицины, специалистов в разработках, фармакологии и биотех-проектировании, 5P-медицине, маркетинге и оценке качества технологий и препаратов.

Передовые стандарты качества, стремление к превосходному, нацеленность на результат, безопасность и комфорт – **основы нашей культуры совершенства.**

Она реализована командой ReDermaLab в научных исследованиях, инновациях и инвестициях в R&D и полностью интегрированное производство.

Технология выделения «Живой» ДНК из молок русского осетра и норвежского лосося – ноу-хау компании ReDermaLab

Витальность молекулы в клинически рекомендованной дозировке бережно сохранена в **ЗОЛОТОЙ СЕРИИ ЭПИГЕНЕТИЧЕСКОЙ КОСМЕЦЕВТИКИ DNA & PDRN** и безопасном медикал-геле для оперативного покрытия после агрессивных косметологических процедур



Только сверхчистые молекулы, терапевтические концентрации, безопасные ингредиенты.

**НИЧЕГО ЛИШНЕГО,
ТОЛЬКО ТО ВО ЧТО
МЫ ВЕРИМ!**



+7 903 437-51-00
www.redermalab.ru

Требуется консультация врача