www.cmjournal.ru

КОСМЕТОЛОГИЯ БУДУЩЕГО

№4 2018

косметика & медицина

НАУЧНО-ПУБЛИЦИСТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ISSN 1681-3545

4 606453 849072

cantabria labs

Искусство использования ретиноидов

СТРАТЕГИЯ ГЛОБАЛЬНОГО ОМОЛОЖЕНИЯ

NEORETIN
DISCROM CONTROL

Мощная система контроля над пигментацией

Whitening Booster SYSTEM

Ингибирование всех стадий производства меланина

NEORETIN
REJUVEMAX

Прогрессивное омоложение кожи – топическая ретинизация

EDAFENCE®

Защита от репликативного старения и агрессивных факторов окружающей среды

Новое поколение высокоэффективных ретиноидов без осложнений

RetinSphere® TECHNOLOGY

- Гидроксипиноколона ретиноат •
- Ретинол в гликосферах •
- Ретинол в микроспонжах •

Системные энхансеры (БАД)

Heliocare Purewhite Radiance Max 240

Гипермеланозы •
Фотостарение •

Heliocare Ultra D

FERNBLOCK®

• Хроностарение
• Фотостарение

НАУЧНО ДОКАЗАННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Протоколы уходов. Оптимальная интеграция препаратов NEORETIN в профессиональные процедуры: пилинги, мезотерапия, лазеры.

Эксклюзивный дистрибьютор:
ООО «АСТРЕЯ» • Тел.: +7 (495) 925-5162
Собственное представительство в Республике Крым:
ООО «АСТРЕЯ КРЫМ» • Тел.: +7 (978) 069-34-40

ООО Астрея

ВСЕ БРЕНДЫ, НОВИНКИ, РАСПИСАНИЕ СЕМИНАРОВ на нашем сайте

www.acosm.ru

РЕКЛАМА

Троценко Т.В.

Косметика anti-pollution: снимите смог с лица!

Более 80% населения, проживающего в городских районах, подвергается воздействию загрязнения воздушной среды, уровень которого превышает предельные значения, установленные ВОЗ. Уровень загрязнения городского воздуха в период с 2008 по 2013 г. на глобальном уровне повысился на 8% [1]. Это явление характерно для всех регионов мира. Вместе с индустриализацией в нашу жизнь пришло нежелательное, но вполне ожидаемое ее последствие — загрязнение окружающей среды. И кожа, как один из основных барьерных органов, не могла остаться в стороне. Новая линия средств anti-pollution создана для защиты кожи от деструктивного действия загрязненной окружающей среды, профилактики преждевременного старения, усиления собственной антиоксидантной системы, восстановления кожи после повреждений, вызываемых внешними факторами. Линия средств, разработанная концерном Cantabria Labs (Испания) на основе экстракта экстремофильного растения *D. antarctica* (EDAFENCE®), способна защитить кожу от широкого спектра внешних загрязнителей.

Ключевые слова: средства anti-pollution, антиоксидантная защита, *D. antarctica*, EDAFENCE®

ЖРЕБИЙ ГОРОДСКОЙ ЖИЗНИ — О ЧЕМ МЫ ДОЛЖНЫ ЗНАТЬ

Мы зачастую не осознаем, какую цену придется заплатить за желаемые блага. Комфорт городских квартир и доступность фабричных товаров, вереница машин, несущихся в попытке сэкономить драгоценные минуты жизни своих хозяев, прохладный воздух офисов. Наши города растут, фабрики дымят, магазины пестрят вожделенными покупками — жизнь в ритме большого города под аккомпанемент монотонного шума техники и мерцание экрана. Но, в отличие от литературного персонажа Дориана Грея, мы не имеем в распоряжении волшебного портрета, который бы старел и изменялся вместо нас, — образ нашей жизни беспристрастно меняет наш внешний облик. Тусклый цвет лица, преждевременное старение, склонность к акне и воспалению — типичные дерматологические проблемы городского жителя.

Троценко Татьяна Викторовна
Врач-дерматовенеролог, косметолог, ведущий специалист, ООО «Астрея», Москва

на правах рекламы

НЕВИДИМЫЙ ВРАГ — ОПАСНЫЙ ВРАГ. ОСНОВНЫЕ ПОЛЛЮТАНТЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ ИХ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Об актуальности данной проблемы свидетельствуют результаты масштабного исследования влияния загрязнения окружающей среды на возрастные изменения кожи лица, проведенные в Китае — стране с одним из самых высоких уровней загрязнения воздуха. На протяжении 15 лет проводилась сопоставительная оценка возрастных изменений кожи лица в двух группах женщин (возраст 25–45 лет): 102 участницы из промышленного города Баодин (уровень загрязнения воздуха умеренный, некоторые загрязнители могут представлять опасность для людей) и 102 участницы из менее загрязненного города Далянь (незначительное загрязнение воздуха, показатели в пределах нормы) (**рис. 1**) [2, 3]. Анализу подвергались 26 признаков из 3 групп на основе детальных фотоснимков участниц исследования: морщины и текстура кожи, нарушения пигментации и пористость/купероз кожи. Выраженность каждого признака оценивалась 15 экспертами и независимой группой из 80 женщин, которые субъективно должны были оценить по фотографии

Рис. 1. Фотохимический смог над Пекином (Бэйцзин), концентрация в воздухе $PM_{2.5}$ в 7,3 выше безопасной [3]

участниц предположительный возраст, здоровый/нездоровый характер внешности, естественный/тусклый цвет лица. У жительниц загрязненного города Баодин отмечалось клинически выраженное усугубление 8 оцениваемых признаков (5 из них характеризовали структуру кожи, 3 относились к нарушениям пигментации) в сравнении со второй группой участниц. Независимая группа характеризовала внешний вид женщин из промышленного города как менее здоровый и допускала погрешность в определении возраста в сторону увеличения.

Исследование влияния загрязнения окружающей среды на биохимические показатели функционирования кожи, проведенное в Шанхае, также не обнадеживает [4]. У жителей сельскохозяйственного района Чунмин в сравнении с жителями Шанхая кожа характеризовалась более высоким показателем содержания в кожном секрете сквалена — ненасыщенного углеводорода, выполняющего множество важнейших функций, в том числе ответственного за создание на поверхности кожи защитной гидролипидной мантии. Также отмечалась более прочная сцепленность (когезия) кератиноцитов между собой, свидетельствующая о состоятельности барьерной функции кожи, и низкое содержание молочной кислоты.

Итак, что же это за коварные, зачастую невидимые поллютанты и откуда они берутся? Поллютантами считаются любые агенты физического, химического или биологического характера, имеющиеся в окружающей среде и оказывающие негативное влияние на здоровье и качество жизни человека, а также естественное функционирование экосистемы (**рис. 2**). Поллютанты можно разделить на загрязнители воздуха, воды, почвы и источники шума. Остановимся более подробно на поллютантах, оказывающих существенное влияние на здоровье кожи (**табл. 1**).

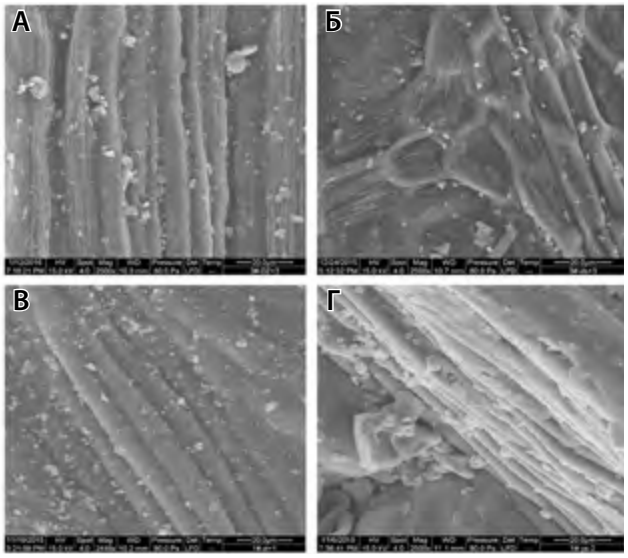

Рис. 2. Микрофотография поверхности листьев с расположенными на ней PM2.5: А — эвкоммия, Б — липа, В — яблоня, Г— вяз приземистый [5]

КЛАСС ОПАСНОСТИ — ПОКАЗАТЕЛЬ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЙ СТЕПЕНЬ ОПАСНОСТИ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА ВЕЩЕСТВ, ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ [6]. ВЕЩЕСТВА ДЕЛЯТСЯ НА СЛЕДУЮЩИЕ КЛАССЫ ОПАСНОСТИ:

1-Й КЛАСС — ЧРЕЗВЫЧАЙНО ОПАСНЫЕ (ОЗОН);

2-Й КЛАСС — ВЫСОКООПАСНЫЕ (СЕРОВОДОРОД, ФОРМАЛЬДЕГИД, ФЕНОЛ, БЕНЗОЛ, СТИРОЛ);

3-Й КЛАСС — ОПАСНЫЕ (ДИОКСИД АЗОТА, ОКСИД АЗОТА, ДИОКСИД СЕРЫ, ТОЛУОЛ, ПАРАКСИЛОЛ, ЭТИЛБЕНЗОЛ);

4-Й КЛАСС — УМЕРЕННО ОПАСНЫЕ (ОКСИД УГЛЕРОДА, АММИАК, НАФТАЛИН).

Таблица 1. Характеристика основных веществ-поллютантов [6–26]

Наименование/класс опасности	Источник	Последствия воздействия на кожу	Исследования
Твердые частицы (Particulate Matters, PM), класс опасности 3: маленькие твердые или жидкие частицы, которые находятся в воздухе помещений и открытых пространств во взвешенном состоянии, могут аккумулировать на своей поверхности другие загрязнители: ■ **PM10** – частицы диаметром 10 мкм и менее; ■ **PM2,5** – частицы диаметром 2,5 мкм и менее; ■ **ультрадисперсные частицы** – частицы диаметром менее 0,1 мкм (<100 нм). Чем меньше частицы, тем легче они проникают в организм человека.	Выбросы промышленных предприятий, выбросы автотранспорта (преимущественно дизельного), строительные работы, пыль с заасфальтированных участков территорий и незадернованных участков почв.	При попадании на кожу PM способствуют развитию окислительного стресса и воспалительных реакций, что приводит: ■ к преждевременному старению; ■ возникновению пигментных пятен и телеангиэктазий; ■ манифестации или усугублению атопического дерматита и других аллергических заболеваний.	**Выборка:** 189 жителей сельской местности, средний возраст 74 года, показатель загрязнения воздуха PM 225,7 кг в год на км^2; 211 городских жителей, средний возраст 74,3 года, показатель загрязнения воздуха PM 899,9 кг в год на км^2. **Результаты:** у жителей города наблюдалось на 20% большее число пигментных пятен на щеках и на 22% – в области лба, а также большая выраженность носогубных складок [12].
Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) – это органические соединения, образующиеся при сжигании и переработке органического сырья: нефтепродуктов, угля, древесины, мусора, пищи, табака и др. Наиболее известные представители ПАУ: бензантрацен, бензпирен, антрацен, нафталин. 1–4-й класс опасности в зависимости от вещества.	Предприятия энергетического комплекса, автомобильный транспорт, химическая и нефтеперерабатывающая промышленность, сфера приготовления пищи, лесные пожары.	Индукции окислительного стресса, стимуляция пролиферации меланоцитов через воздействие на AhR-рецепторы: ■ канцерогенез; ■ гиперпигментация; ■ акнеподобная сыпь (хлоракне).	В ходе исследования канцерогенного действия ПАУ на кожу мышей был выявлен выраженный канцерогенный потенциал бензпирена, дибензохризена и смеси: экстракт каменноугольной смолы + конденсат сигаретного дыма + экстракт выхлопных газов [13].
Летучие органические соединения (ЛОС): бензол, толуол, этанол, ксилол, стирол, формальдегид и др. 2–3-й класс опасности в зависимости от вещества.	■ Продукты химической промышленности: пестициды, краски и лаки, чернила, клеи, чистящие вещества, косметика и парфюмерия и др. ■ Продукты сгорания топлива. Под воздействием солнечного света ЛОС приводят к образованию озона или смога.	Увеличение синтеза провоспалительных цитокинов (ИЛ-8, ИЛ-1β), которые способствуют развитию воспалительных и аллергических реакций, включая атопический дерматит.	Увеличение концентрации бензола на 1 млрд$^{-1}$ сопровождалось усугублением симптомов атопического дерматита на 27,38% [14].
Оксиды: ■ **азота** (NO, NO_2, класс опасности 2–3-й); ■ **серы** (SO_2, класс опасности 3-й); ■ **углерода** (класс опасности 4-й).	Автотранспорт, теплоэнергетика, предприятия нефтехимической отрасли.	Активизируют образование свободных радикалов, которые окисляют белки и липиды тканей, полиненасыщенные жирные кислоты, что приводит к нарушению барьерной функции кожи. Способствуют проявлению/усугублению атопического дерматита, экземы, гиперпигментации.	Повышение концентрации NO_2 в воздухе на 10 мкг/м^3 ассоциировалось с увеличением числа пигментных пятен на щеках на 25% у участниц европеоидной расы и на 24% – у китаянок. Различные исследования указывают на связь повышения концентрации оксидов азота и серы с заболеваемостью и выраженностью симптомов АД [15].

Окончание табл. 1

Наименование/класс опасности	Источник	Последствия воздействия на кожу	Исследования
Тяжелые металлы: свинец, цинк, кадмий, ртуть.	Непосредственным источником являются предприятия по производству цветных металлов и сплавов, нефтепереработки, автомобильный транспорт, химическая промышленность, тепловые электростанции, работающие на угле, бытовые отходы. Тяжелые металлы выпадают в виде осадков, поступают в организм с продуктами питания, вдыхаются из воздуха.	Способны накапливаться в органах и тканях, оказывать острое/хроническое токсическое действие вплоть до летального исхода. Обладают канцерогенным действием. Некоторые тяжелые металлы накапливаются в коже и ее придатках, вызывая различные заболевания, в том числе злокачественные новообразования: цинк, мышьяк, серебро («аргироз» — голубоватое окрашивание кожи) и др.	Иллюстрацией к действию тяжелых металлов на здоровье человека могут быть исследования воздействия мышьяка на подопытных животных и культуры клеток человека [16].
Озон (класс опасности 1-й).	Образуется в атмосфере под действием солнечного излучения из предшественников природного или антропогенного характера (выбросы автотранспорта и промышленности).	Сильнейший окислитель, способствует образованию свободных радикалов, нарушению барьерной функции кожи, снижению концентрации витамина Е и С, нарушению нормальной микрофлоры кожи. Все вышеперечисленное способствует: ■ преждевременному старению; ■ развитию гиперпигментации; ■ развитию/усугублению экземы, атопического дерматита; ■ камедоногенезу, усугублению угревой болезни.	При моделировании условий воздействия повышенной концентрации озона на кожу (испытуемые находились в специальной камере с концентрацией озона, в 2 раза превышающей среднюю [0.8 ppm]) отмечалось: ■ 70% снижение концентрации витамина Е в роговом слое; ■ 50% уменьшение количества микрофлоры кожи [17]. Также отмечается связь повышенного уровня тропосферного озона и усугубления симптомов крапивницы, экземы и контактного дерматита [18].
Солнечное излучение	–	■ Окислительный стресс; ■ хроническое воспаление; ■ ангиогенез; ■ аномальное ремоделирование внеклеточного матрикса; ■ мутация ДНК; ■ иммуносупрессия	Многочисленные исследования указывают на значительную роль компонентов солнечного излучения в патогенезе: ■ злокачественных новообразований кожи; ■ пигментных расстройств; ■ фотостарения (**рис. 3, 4**) [22–26]

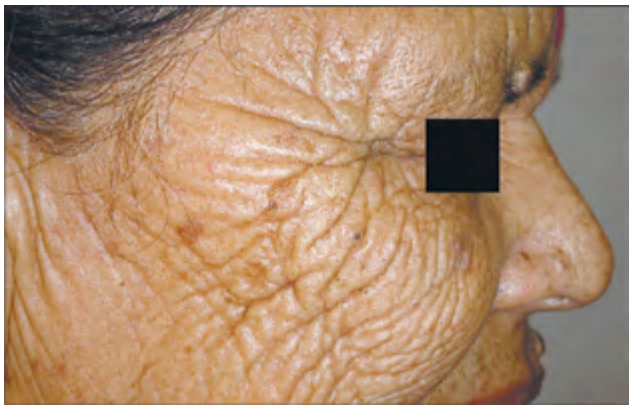

Рис. 3. Преждевременное старение, солнечный эластоз у женщины 40 лет, проживающей в горной местности [11]

ВСЕМИРНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ВЗВЕШЕННЫЕ ЧАСТИЦЫ, ОСОБЕННО МЕЛКИЕ ЧАСТИЦЫ РАЗМЕРОМ МЕНЕЕ 10 МКМ (PM10), ОТНЕСЕНЫ К ПРИОРИТЕТНЫМ ЗАГРЯЗНЯЮЩИМ ВЕЩЕСТВАМ, ПОСТУПАЮЩИМ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ, ПО УРОВНЮ ВЛИЯНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ [6].

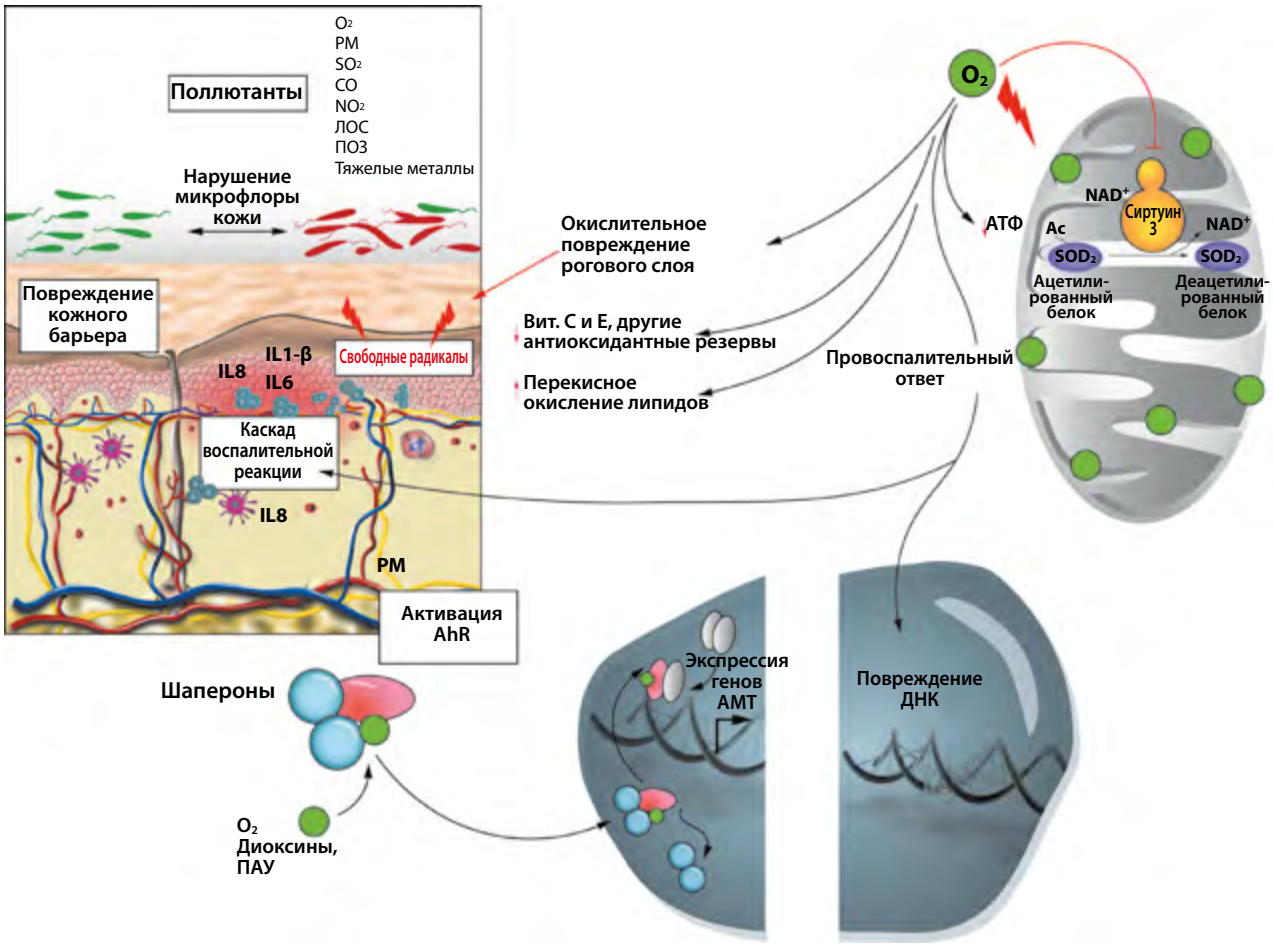

Рис. 4. Механизмы деструктивного воздействия внешних загрязнителей на кожу [8]

Внешние поллютанты оказывают повреждающее действие на кожу через индукцию образования свободных радикалов, запуска воспалительного каскада в коже, активации зависимого от AhR (фактор транскрипции, регулирующий клеточную пролиферацию, воспалительные процессы, меланогенез) механизма, нарушения микрофлоры кожи. К примеру, длительное воздействие повышенной концентрации озона приводит к повреждению рогового слоя, продукции свободных радикалов. Также озон истощает ферментные и неферментные резервы антиоксидантов кожи, в большей степени это касается уровней витамина Е и С. В митохондриях озон вызывает снижение уровней АТФ и сиртуина 3, задействованных в связывании свободных радикалов. Другие виды поллютантов стимулируют провоспалительные реакции, что приводит к повышению уровня ИЛ-1β, ИЛ-6 и ИЛ-8, которые, в свою очередь, активируют хемотаксис гранулоцитов и фагоцитоз.

Сокращения: AhR (aryl hydrocarbon receptor) — арил-углеводородный рецептор, ЛОС — летучие органические соединения, ПОЗ — персистирующие органические загрязнители, АТФ — аденозинтрифосфат, ДНК — дезоксирибонуклеиновая кислота, АМТ — аминометилтрансфераза, ПАУ — полициклические ароматические углеводороды.

Деструктивное действие различных поллютантов чаще всего является одновременным, взаимодополняющим, синергичным и реализуется посредством одних и тех же механизмов (**рис. 4**).

Данные процессы объясняют роль загрязнителей окружающей среды в преждевременном старении кожи, увеличении заболеваемости и усугублении симптомов кожных заболеваний. Могут ли стены и окна защитить нас от поллютантов?

ОКАЗЫВАЕТСЯ, ЗДАНИЯ ТОЖЕ «БОЛЕЮТ»

Согласно выводам специалистов ВОЗ, «качество воздуха, характерное для внутренней среды различных построек и сооружений, оказывается более важным для здоровья человека и его благополучия, чем качество воздуха вне помещения». Около 80% времени в среднем современный человек вынужден находиться внутри помещений. Датский профессор Оле Фангер, специалист по загрязнению внутренней среды помещений, ввел термин «синдром больного здания» (Sick Building Syndrome, SBC) — появление различных жалоб и признаков нарушения здоровья у людей вскоре после вселения в только что построенные новые административные или жилые здания.

ПО ДАННЫМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА, ПОЛОВИНА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА МОСКВЫ ЯВЛЯЕТСЯ «ПРОБЛЕМНОЙ» ПО УРОВНЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ЧАСТИЦАМИ КЛАССА PM10.

Основной причиной возникновения SBC считается увеличение степени герметичности (уменьшение притока на-

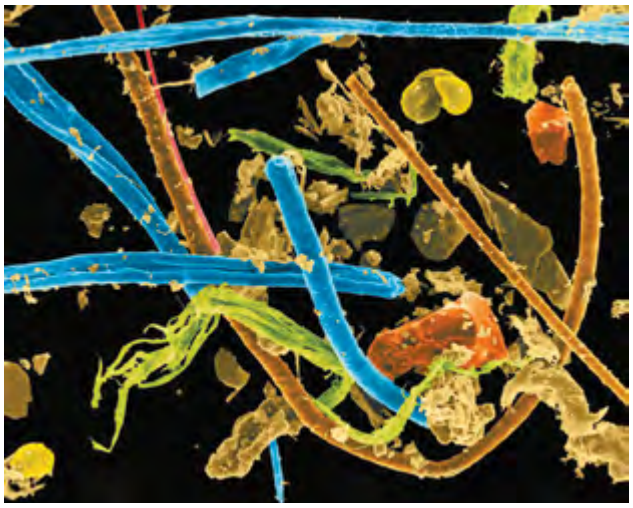

Рис. 5. Домашняя пыль [27]

Домашняя пыль содержит шерсть домашних животных (темно-коричневый цвет), пыльцу (желтый), части растений (зеленый), мертвые клетки кожи (светло-коричневый), частицы почвы и минеральные вещества (оранжевый), волокна ткани (голубой), нити паутины (розовый).

ружного воздуха) и широкое применение синтетических материалов при строительстве и меблировке современных, в первую очередь офисных, зданий. SBC характеризуется жалобами на слабость, повышенную утомляемость, головные боли, раздражение конъюнктивы глаз, слизистых оболочек носа и горла, нарушение вкусовых ощущений, сухость/покраснение кожи, зуд, чувство жжения. Симптомы расстройства здоровья у людей возникают при нахождении в помещениях, в которых предельно допустимая концентрация поллютантов не превышает общепринятых значений. Вероятной причиной SBC является эффект синергизма токсического действия десятков, а то и сотен органических веществ различных химических классов, присутствующих в воздушной среде помещений (**рис. 5**). Нельзя не отметить также стрессовое воздействие монотонного шума техники, мерцание экранов мониторов, сухость воздуха и температурные перепады, связанные с работой кондиционеров, повышение высотности зданий [28, 29].

Редкий человек располагает свободой выбирать условия окружающей среды, в которой ему приходится жить и работать, но некоторым загрязнителям мы сами любезно предоставляем право на существование рядом с нами.

ДЫМ, КОТОРЫЙ ОЧЕНЬ «ДОРОГО» НАМ ОБХОДИТСЯ

Доказано, что сигаретный дым является фактором, лежащим в основе многочисленных хронических и злокачественных заболеваний. Сигаретный дым представляет собой многокомпонентный аэрозоль, в состав которого, помимо прочих веществ, входят активные формы кислорода, активные формы азота, свободные радикалы — основные виновники окислительного стресса и его последствий, а также ингибирования антиоксидантных механизмов. Химические составляющие сигаретного дыма усиливают трансдермальную потерю воды, дегенеративные процессы в соединительной ткани кожи, в том числе способствуют расщеплению коллагеновых и эластиновых волокон посредством активации матриксных металлопротеиназ 1 и 3.

ЗА ПОСЛЕДНИЕ 30 ЛЕТ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ АТОПИЧЕСКИМ ДЕРМАТИТОМ В МИРЕ УВЕЛИЧИЛАСЬ В 2–3 РАЗА, ПО БОЛЬШЕЙ ЧАСТИ ЭТО КОСНУЛОСЬ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ [14].

ЕЖЕГОДНО ОКОЛО 400 ТЫС. РОССИЯН УМИРАЕТ ОТ БОЛЕЗНЕЙ, СВЯЗАННЫХ С КУРЕНИЕМ. ТАБАЧНЫЙ ДЫМ СОДЕРЖИТ ОКОЛО 4000 ВЕЩЕСТВ, РАЗЛИЧНЫМ ОБРАЗОМ ДЕЙСТВУЮЩИХ НА ОРГАНИЗМ, В ТОМ ЧИСЛЕ БОЛЕЕ 40 КАНЦЕРОГЕННЫХ ВЕЩЕСТВ И ПО МЕНЬШЕЙ МЕРЕ 12 ВЕЩЕСТВ, СПОСОБСТВУЮЩИХ РАЗВИТИЮ РАКА (КОКАНЦЕРОГЕНОВ) [33].

Среди негативных последствий курения для здоровья кожи назовем следующие.

- **Ускорение процессов старения.** Характерные особенности кожи получили название «лицо курильщика»: серый оттенок кожи, увеличение количества морщин в 5 раз, снижение тонуса кожи век (усталые глаза), меньшая выраженность подкожно-жировой клетчатки, провисание кожи щек, купероз, сухость. При сопоставлении критериев возрастных изменений кожи было отмечено, что характер морщин 40-летнего курильщика соотносится с таковым у 70-летнего некурящего человека.
- **«Комедоны курильщика»:** табачный дым содержит микрочастицы, которые, оседая на коже, приводят к закупориванию ее пор. Также никотин способен стимулировать комедоногенез путем влияния на ацетилхолин-никотиновые рецепторы эпидермальных кератиноцитов (**рис. 6**).
- **Повышение риска развития псориаза.**
- **Повышение риска злокачественных новообразований кожи** [30–32].

Рис. 6. Комедоны курильщика [11]

Приходится сделать неутешительные выводы, что даже в своем микроокружении мы не находимся в безопасности. Учитывая особенности окружающей нас действительности и современный ритм жизни, надо честно признать, что здоровье и красота требуют, чтоб над ними потрудились. Образ жизни, характер питания, индивидуальный подбор препаратов по уходу за кожей оказывают непосредственное воздействие на организм в целом, а кожа является прямым отражением его состояния. Быть здоровым, красивым, ухоженным — это решение, которое полностью зависит от нас.

КОСМЕТИКА ANTI-POLLUTION КАК СРЕДСТВО БОРЬБЫ С ВРАЖДЕБНЫМИ ФАКТОРАМИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Признание проблемы — это уже первый шаг к ее решению. Именно в странах Азии, где проблема загрязнения окружающей среды стоит наиболее остро, появилась потребность в специфической защите кожи — средствах anti-pollution. Специально подобранные ингредиенты нацелены на обеспечение комплексного ухода за кожей в условиях длительного воздействия многочисленных деструктивных факторов.

Полноценный уход за кожей anti-pollution включает следующие этапы:

1) очищение;
2) антиоксидантная защита;
3) поддержание оптимального уровня увлажнения;
4) усиление барьерной функции эпидермиса;
5) УФ-защита;
6) восстановление повреждений.

Тревожные звоночки об ухудшении экологической обстановки в Великобритании обратили внимание англичан на косметически средства anti-pollution, что привело к увеличению продаж средств до 3 млн фунтов, по данным на сентябрь 2017 г.: цифра относительно небольшая, но имеющая стабильный прирост. Тенденция к выбору средств данной линии постепенно увеличивается как в Европе, так и в США. По мнению Марии Коронадо (Maria Coronado), старшего эксперта компании Euromonitor International (Великобритания), принимая во внимание рост обеспокоенности потребителей влиянием загрязнения окружающей среды на здоровье и внешность, можно ожидать повышения популярности средств anti-pollution в ближайшие нескольких лет на рынке косметических средств. Препараты на растительной основе с антиоксидантными свойствами имеют перспективу стать самым востребованным продуктом, особенно в мультикультурных странах с развивающимся рынком [34].

Косметические средства на основе природных компонентов заслуженно вызывают доверие. В природе существуют поразительные примеры адаптации. Среди них — полиэкстремофильные растения, способные выживать в самых враждебных условиях окружающей среды. Одним из успешных способов использования природных уникальных свойств и современных технологий является разработанная испанским концерном Cantabria Labs линия средств на основе экстракта луговика антарктического (*Deschampsia antarctica*), произрастающего на береговой территории Антарктики.

УРОКИ АДАПТАЦИИ ОТ *Deschampsia antarctica*

Низкие температуры, высокое содержание солей в почве, дефицит источников воды и, конечно, высокая интенсивность УФ-излучения — это Антарктика. Наличие озоновой дыры увеличивает общее количество УФ-лучей (преимущественно УФ-В), достигающих поверхности Земли. На клеточном уровне интенсивное воздействие УФ-В приводит к образованию активных форм кислорода (АФК), окисляющих белки, липиды и другие биомолекулы, что вызывает нарушение функционирования и целостности клеточных мембран и ферментных систем, а также мутагенез и нарушение клеточного цикла. Связывание активных форм кислорода позволяет контролировать окислительный стресс. Колебание интенсивности УФ-В-излучения в течение дня и года привело к формированию защитных механизмов у произрастающих в Антарктике растений. Растение *Deschampsia antarctica* (*D. antarctica*), луговик антарктический, наиболее успешно колонизировало береговую часть Антарктики, несмотря на суровые климатические условия (**рис. 7**).

D. antarctica имеет в распоряжении как ферментную, так и неферментную антиоксидантные системы, позволяющие эффективно обезвреживать свободные формы кислорода.

- **Ферментная система:** супероксиддисмутаза катализирует дисмутацию супероксида кислорода (O_2^-) в пероксид водорода (H_2O_2), затем каталаза, аскорбат пероксидаза и общая пероксидаза преобразуют пероксид водорода в воду (H_2O).
- **Неферментная система** включает вещества с антиоксидантными свойствами и прямой способностью поглощать УФ-В-волны, выполняя роль фотозащитных фильтров, — фенольные компоненты, флавоноиды, эфиры гидроксикоричной кислоты.

В качестве иллюстрации адаптационных способностей *D. antarctica* можно привести результаты исследования воздействия высокой дозы УФ-В и характера воз-

Рис. 7. Луговик антарктический (*Deschampsia antarctica*)

Рис. 8. Фотография образцов *D. antarctica*, подвергшихся на протяжении суток интенсивному облучению УФ-В, в сравнении с контрольными образцами: в начале исследования (А; t = 0), через 24 ч (Б; t = 24) [35]

никающих изменений. В течение суток исследуемые образцы *D. antarctica* получили высокую суточную дозу УФ-В-облучения 21,4 кДж/м^2/день, контрольные образцы — 1,7 кДж/м^2/день.

Уровень активных форм кислорода у контрольных образцов оставался в пределах нормы. У растений, подвергшихся стрессовому воздействию, максимальный уровень АФК наблюдался через 3 ч после начала облучения с последующим снижением до исходного значения в течение 12 ч, что наглядно отражает эффективность антиоксидантной защиты *D. antarctica*. Каких-либо нарушений функционального состояния или структуры растений обнаружено не было (**рис. 8**) [35].

Специалистами концерна Cantabria Labs по специальной запатентованной технологии был получен экстракт *D. antarctica* EDAFENCE®. **Особая технология экстракции обеспечивает получение и сохранение биологически активных компонентов: флавоноидов, феноловых кислот, хинной кислоты, поли-, олиго- и моносахаридов.**

Матричные (оригинальные) экземпляры были собраны с разрешения Antarctic Treaty Governing Agency, контролирующего сохранение уникальной антарктической биосферы, последующая культивация *Deschampsia antarctica* происходит в строго контролируемых условиях на собственной производственной базе Cantabria Labs в Уругвае. Экстракт EDAFENCE® (EDA®) сохраняет те особенные свойства, которые позволяют D. antarctica жить в экстремальных условиях окружающей среды.

Согласно результатам лабораторных исследований, EDA® способен оказывать аналогичное защитное действие на кожу человека, предотвращая ее репликативное старение и связанные с ним эффекты. В ходе исследования культура молодых фибробластов человека подвергалась воздействию пероксида водорода (H_2O_2) — антиоксиданта, обусловливающего преждевременное старение под воздействием внешних факторов [36]. За 24 ч до применения H_2O_2 в среду исследуемой части фибробластов был внесен EDA®, далее изучению подверглись основные маркеры преждевременного старения — морфологические изменения, снижение клеточной пролиферации и синтеза ДНК, повышение уровня SA-β-Gal (β-галактозидаза, ассоциированная с преждевременным старением) и экспрессии некоторых характерных для преждевременного старения белков, включая сиртуин 1, ламин A/C, PCNA, редокс-активный белок тиоредоксина 2.

Для культивированных в среде с EDA® фибробластов было характерно:

- замедление процессов старения (снижение экспрессии возрастных маркеров, таких как бета-галактозидазы, p53 и циклооксигеназы-2 (ЦОГ-2);
- повышение экспрессии Sirt1, способствующей клеточной пролиферации;
- отсроченное репликативное старение фибробластов, сохранение их возможности делиться, повышение экспрессии гена, кодирующего PCNA (ядерный антиген пролиферирующих клеток);
- повышение выживаемости культуры дермальных фибробластов человека (ДФЧ) под воздействием различных деструктивных внешних факторов (**рис. 9–12**);

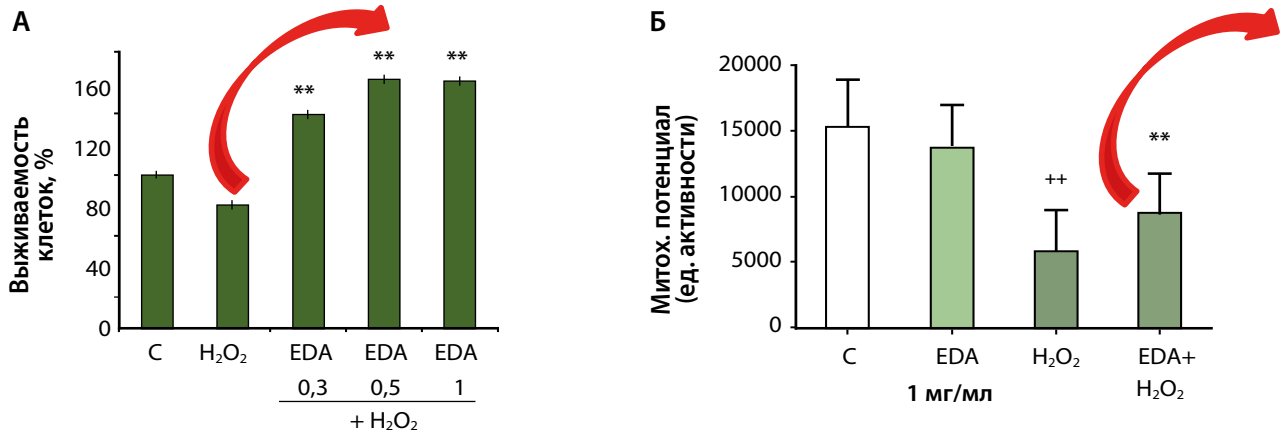

Рис. 9. Эффективность EDAFENCE® против оксидантов (пероксид водорода)

А. Воздействие пероксидом водорода (H_2O_2) на фибробласты человека снижает выживаемость клеток на 20%, предварительное использование EDAFENCE® способствует выживаемости клеток и даже увеличивает ее в сравнении с контрольным образцом.

Б. Воздействие пероксида водорода ослабляет потенциал митохондриальной мембраны. Предварительная обработка культуры клеток 1 мг/мл EDAFENCE® перед воздействием H_2O_2 усиливает потенциал митохондриальной мембраны.

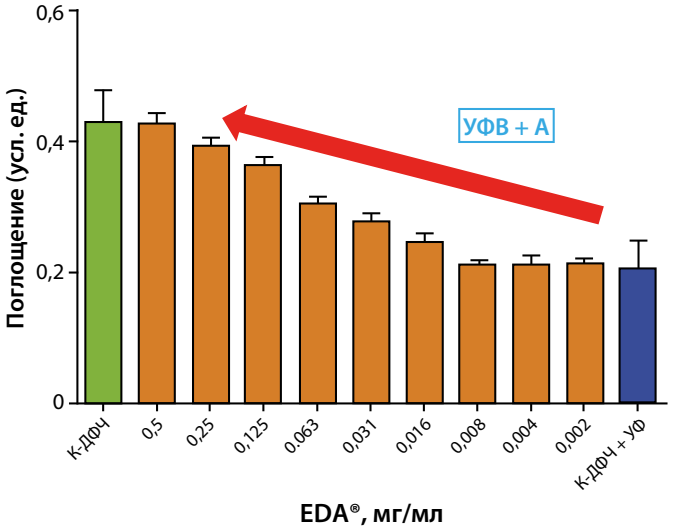

Рис. 10. Влияние EDA® на выживаемость фибробластов в условиях воздействия УФ-излучения

Влияние УФ-излучения было изучено путем сравнения выживаемости контрольной культуры дермальных фибробластов человека (К-ДФЧ) с/без воздействия УФ и ДФЧ, культивированных в среде с разной концентрацией EDA® (от 0,002 до 0,5 мг/мл).

- восстановление способности клеток к передвижению (**рис. 13**).
- увеличение экспрессии генов, кодирующих синтез коллагена I типа и эластина (**рис. 14**);
- уменьшение экспрессии ММП.

Полученные результаты позволяют рассматривать EDAFENCE® как терапевтическое средство для защиты от деструктивных факторов окружающей среды и предотвращения обусловленного ими преждевременного старения.

Таким образом, EDAFENCE® может удовлетворить нереализованную потребность в надежной защите и помочь нашей коже в противостоянии агрессивным факторам загрязненной окружающей среды. На основе EDA® было создано новое поколение защитных и восстанавливающих средств — линии **Endocare C Ferulic EDAFENCE®** и **Neoretin Rejuvemax**.

Линия средств Endocare C Ferulic EDAFENCE®: комбинация антиоксидантов и факторов роста

В живых организмах антиоксиданты никогда не действуют в одиночку, а составляют взаимовосстанавливающие и взаимодополняющие композиции. Учитывая этот факт, разработчики средств **Endocare C Ferulic EDAFENCE®** включили в рецептуру несколько антиоксидантов, а также факторы роста, действующие в химическом и биологическом синергизме друг с другом. В состав защитной антиоксидантной регенерирующей сыворотки входят следующие активные ингредиенты: 3-О-этиласкорбиновая кислота, фильтрат секрета улитки (SCA®), гиалуроновая кислота, экстракт *D. antarctica* (EDAFENCE®), феруловая кислота, аргинин (**табл. 2**).

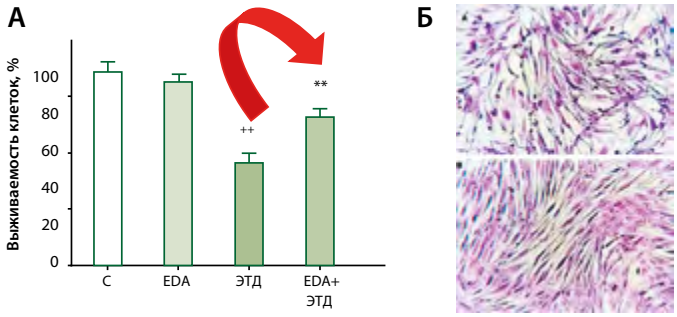

Рис. 11. Влияние EDA® на выживаемость фибробластов в условиях воздействия экстракта табачного дыма

А. Воздействие на фибробласты человека экстрактом табачного дыма (ЭТД) в течение 3,5 ч снижает выживаемость клеток почти на 50%, в то время как предварительная обработка 10 мг/мл EDAFENCE® частично препятствует отмиранию клеток, вызванному табачным дымом.
Б. В результате воздействия ЭТД количество живых клеток уменьшается, нарушается порядок их расположения и они приобретают анормальную, хаотичную морфологию. Предварительная обработка экстрактом EDAFENCE® позволяет сохранить правильно организованную структуру фибробластов.

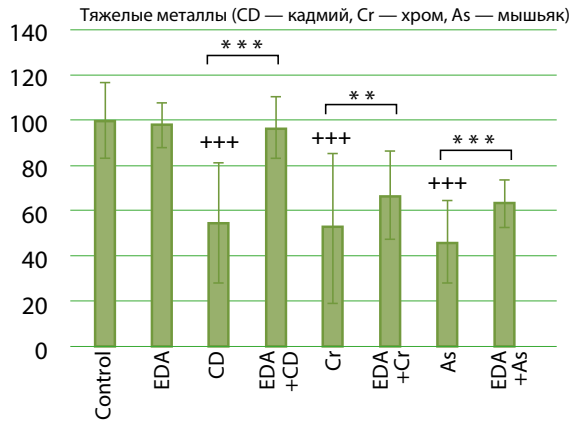

Рис. 12. Влияние EDA® на выживаемость фибробластов в условиях воздействия тяжелых металлов

Воздействие различных концентраций тяжелых металлов (кадмий, хром, арсенит натрия) на фибробласты человека в течение 24 ч уменьшило выживаемость клеток на 50%. Предварительная обработка EDA® (5 мг/мл) вызвала полную нормализацию жизненного цикла клеток.

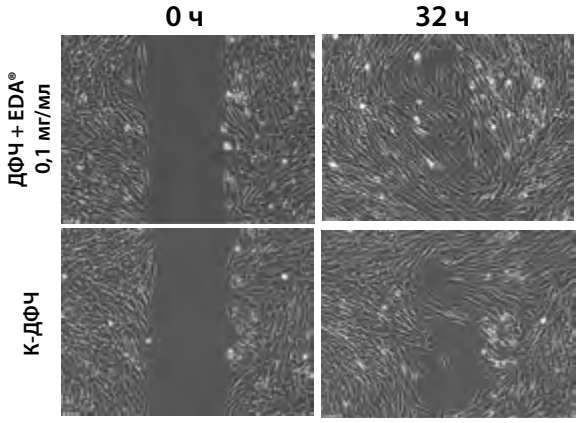

Рис. 13. Миграционная способность фибробластов

Миграционную способность дермальных фибробластов человека (ДФЧ) оценивали на основе анализа процесса заживления ран. Клетки, культивированные в среде, содержащей 0,1 мг/мл EDA®, характеризовались повышенной способностью к передвижению по сравнению с контрольными клетками (состояние оценивалось через 16, 24 и 32 ч).

Таблица 2. Активное «ядро» средств Endocare C Ferulic EDAFENCE®

EDAFENCE® (1%)	Этиласкорбиновая кислота (10%)	Феруловая кислота (0,5%)	Факторы роста SCA® (10%)
■ Блокирует активацию рецепторов AhR; ■ защищает от свободных радикалов и АФК; ■ ингибирует воспалительный каскад; ■ укрепляет барьерную функцию рогового слоя	■ Нейтрализует активные формы кислорода (АФК); ■ оказывает противовоспалительное действие; ■ осветляет пигментацию; ■ стимулирует синтез коллагена; ■ сокращает длину и глубину морщин	■ Повышает фотозащитный потенциал витамина С и его химическую стабильность	■ Стимулирует производство коллагена, эластина и гиалуроновой кислоты; ■ стимулирует миграцию и пролиферацию фибробластов; ■ восстанавливает морфологию фибробластов; ■ способствует обновлению и реорганизации внеклеточного матрикса

Сыворотка Endocare C Ferulic EDAFENCE® может быть рекомендована:

- для ежедневного применения с целью защиты кожи от загрязняющих и стрессовых факторов окружающей среды, приводящих к преждевременному старению;
- усиления собственной антиоксидантной системы; восстановления кожи после деструктивного действия неблагоприятных факторов;
- разглаживания кожи, повышения ее упругости и эластичности.

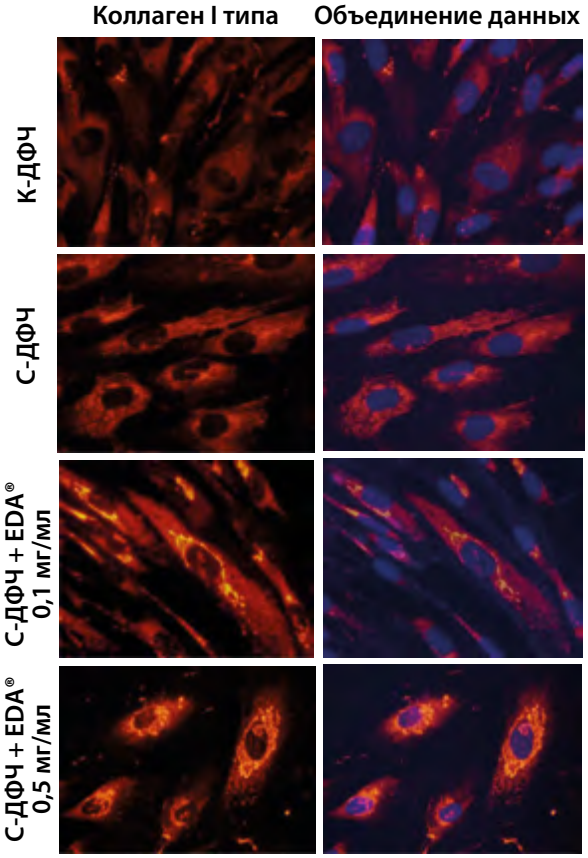

Рис. 14. Активация синтеза коллагена и эластина в сенесцентных дермальных фибробластах человека под воздействием EDA®

В норме при переходе фибробластов в сенесцентное (стареющее) состояние (сенесцентные дермальные фибробласты человека, С-ДФЧ) снижается секреция ими компонентов внеклеточного матрикса. Клетки, культивируемые в среде, содержащей 0,1 и 0,5 мг/мл EDA®, экспрессировали большее количество коллагена I типа и эластина, чем не перешедшие в сенесцентное состояние контрольные фибробласты (К-ДФБ). На рисунке представлены полуколичественные данные иммунофлуоресценцентного анализа, отображенные в относительных значениях.

Линия средств Neoretin Rejuvemax (RETINSPHERE® + EDAFENCE®)

Средства **Neoretin Rejuvemax** сочетают в себе комплекс биологических активных веществ с многосторонним действием:

- **EDAFENCE®**, способствующий защите и восстановлению поврежденной кожи в результате агрессивного воздействия факторов окружающей среды (УФ-А/В излучения, экстремальных температур, основных поллютантов);
- **RETINSPHERE® Technology** — концентрированную комбинацию ретиноидов высокой степени толерантности (гидроксипинаколона ретиноат, ретинол в гликосферах и микроспонжах для комплексной прогрессивной ретинизации кожи), позволяющих устранить тонкие и средние морщины, гиперпигментацию, сухость, а также способствующих выравниванию текстуры кожи;
- дополнительные активные ингредиенты (ниацинамид, витамин С, трегалоза, таурин, бисаболол и др.) — обеспечивают омолаживающее, депигментирующее, успокаивающее и увлажняющее действие, разглаживают кожу, улучшают ее текстуру.

Линия средств **Neoretin Rejuvemax** представлена следующими средствами (**рис.15**).

- **Neoretin Rejuvemax Day Defense Cream — дневной защитный крем с ретинолом**

  Активные ингредиенты: гидроксипинаколона ретиноат, ретинол в микроспонжах и гликосферах, ниацинамид, витамин С, экстракт *D. antarctica*, гиалуроновая кислота, витамин Е, трегалоза, таурин.

  Описание: легкий, быстро впитывающийся крем для омоложения и ежедневной защиты кожи от преждевременного старения.

- **Neoretin Rejuvemax Transition Cream — омолаживающий крем-транзит с ретинолом**
  Активные ингредиенты: экстракт *D. antarctica*, ниацинамид, гиалуроновая кислота, витамин С, ретинол в микроспонжах и гликосферах, гидроксипинаколона ретиноат, витамин Е, трегалоза, таурин.
  Описание: очень комфортный крем с реструктурирующими, защитными, смягчающими и увлажняющими свойствами обеспечивает максимальную толерантность кожи в процессе ретинизации.

- **Neoretin Rejuvemax Restructurizing Gel — омолаживающий гель с ретинолом**
  Активные ингредиенты: ретинол в микроспонжах и гликосферах, гидроксипинаколона ретиноат, ниацинамид, гиалуроновая кислота, экстракт *D. antarctica*, аскорбиновая кислота, бисаболол, витамин Е.
  Описание: шелковистый гель для кожи, не адаптированной к ретинолу, включает ретиноловый комплекс RETINSPHERE® в оптимальной концентрации для эффективного обновления кожи, улучшения ее текстуры, разглаживания морщин.

- **Neoretin Rejuvemax Gel Intense — омолаживающий интенсивный гель с ретинолом**
  Активные ингредиенты: ретинол в микроспонжах и гликосферах, гидроксипинаколона ретиноат, ниацинамид, гиалуроновая кислота, экстракт *D. antarctica*, аскорбиновая кислота, бисаболол, витамин Е.
  Описание: интенсивный гель шелковистой текстуры для кожи, адаптированной к ретинолу, содержит высокую концентрацию ретиноидов и обеспечивает интенсивное действие для достижения быстрых и видимых результатов омоложения.

Средства линии **Neoretin Rejuvemax** предназначены для устранения и профилактики возрастных изменений, уменьшения количества и глубины морщин, стимуляции клеточного обмена и обновления, повышения уровня увлажненности кожи, восстановления ее барьерной функции.

Схема применения системы NeoRetin REJUVEMAX:

Кожа, АДАПТИРОВАННАЯ к ретиноидам	
1-я и 2-я неделя:	днем: NeoRetin DAY DEFENSE CREAM вечером: 2 ночи – NeoRetin TRANSITION CREAM, 1 ночь – NeoRetin GEL INTENSE, 3 ночи – NeoRetin TRANSITION CREAM, 1 ночь – NeoRetin GEL INTENSE.
3-я и 4-я неделя:	днем: NeoRetin DAY DEFENSE CREAM вечером: (при хорошей толерантности кожи): чередовать NeoRe GEL INTENSE с NeoRetin TRANSITION CREAM через день.
Со второго месяца:	днем: NeoRetin DAY DEFENSE CREAM вечером (при хорошей толерантности): 2 ночи – NeoRetin GEL INTENSE, 1 ночь – NeoRetin TRANSITION CREAM, 3 ночи – NeoRetin GEL INTENSE, 1 ночь – NeoRetin TRANSITION CREAM.

Кожа, НЕ АДАПТИРОВАННАЯ к ретиноидам	
1-я и 2-я неделя:	днем: NeoRetin DAY DEFENSE CREAM вечером: 2 ночи – NeoRetin TRANSITION CREAM, 1 ночь – NeoRetin GEL, 3 ночи – NeoRetin TRANSITION CREAM, 1 ночь – NeoRetin GEL.
3-я и 4-я неделя:	днем: NeoRetin DAY DEFENSE CREAM вечером (при хорошей толерантности кожи): чередовать NeoRetin GEL с NeoRetin TRANSITION CREAM через день.
Со второго месяца:	днем: NeoRetin DAY DEFENSE CREAM вечером (при хорошей толерантности): 2 ночи – NeoRetin GEL, 1 ночь – NeoRetin TRANSITION CREAM, 3 ночи – NeoRetin GEL, 1 ночь – NeoRetin TRANSITION CREAM.

Heliocare Purewhite Radiance MAX 240 – Биологически активная добавка к пище «Белизна и сияние кожи»: 2 капсулы в день в течение 3–6 мес

Рис. 15. Линия средств Neoretin Rejuvemax [37–38]

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В XIX в. идеалом красоты являлась «болезненная женственность» — бледность и серые тени под глазами достигались с помощью уксуса и лимонной кислоты. Сегодня, в противоположность тенденциям прошлого, нам приходится прилагать усилия, чтобы сохранить свое здоровье и естественную красоту наперекор угнетающему действию загрязненной окружающей среды и быстротечного времени. Средства anti-pollution не могут улучшить экологическую обстановку, их роль позаботиться о нас, пока мир не сделается хоть чуточку чище.

ЛИТЕРАТУРА

1. Материалы сайта Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) http://www.who.int
2. *Flament F., Bourokba N., Nouveau S., et al.* A severe chronic outdoor urban pollution alters some facial aging signs in Chinese women. A tale of two cities. Int J Cosmet Sci 2018.
3. *Dominici F., Greenstone M., Sunstein C. R.* Particulate Matter Matters. Science 2014; 344(6181): 257–259.
4. *Lefebvre M.A., Pham D.M., Boussouira B., et al.* Consequences of urban pollution upon skin status. A controlled study in Shanghai area. Int J Cosmet Sci 2016; 38(3): 217–223.
5. *Lixin C., Chenming L., Lu Z., et al.* Variation in Tree Species Ability to Capture and Retain Airborne Fine Particulate Matter (PM2.5). Sci Rep 2017.
6. Материалы сайта Департамента природопользования и охраны окружающей среды города Москвы. http://www.dpioos.ru.
7. *Peng H.H., Liu Y.J., Ojcius D.M., et al.* Mineral particles stimulate innate immunity through neutrophil extracellular traps containing HMGB1. Sci Rep 2017; 7(1): 16628.
8. *Mancebo S.E., Wang S.Q.* Recognizing the impact of ambient air pollution on skin health. J Eur Acad Dermatol Venereol 2015; 29(12): 2326–2332.
9. *Rajagopalan P., Jain A.P., Nanjappa V., et al.* Proteome-wide changes in primary skin keratinocytes exposed to diesel particulate extract-A role for antioxidants in skin health. J Dermatol Sci 2018.
10. *Michielsen C.C., van Loveren H., Vos J.G.* The role of the immune system in hexachlorobenzene-induced toxicity. Environ Health Perspect 1999; 107(Suppl 5): 783–792.
11. *Puri P., Nandar S.K., Kathuria S., Ramesh V.* Effects of air pollution on the skin: A review. Indian J Dermatol Venereol Leprol 2017; 83(4): 415–423.
12. *Vierkötter A., Schikowski T., Ranft U.* Airborne particle exposure and extrinsic skin aging. J Invest Dermatol 2010; 130: 2719–2126.
13. *Siddens K.L., Larkin A., Sharon K.K., et al.* Polycyclic aromatic hydrocarbons as skin carcinogens: Comparison of benzo[a]pyrene, dibenzo[def,p]chrysene and three environmental mixtures in the FVB/N mouse. Toxicol Appl Pharmacol 2012; 264(3): 377–386.
14. *Kwangmi K.* Influences of Environmental Chemicals on Atopic Dermatitis. Toxicol Res. 2015; 31(2): 89–96.
15. *Hüls A., Vierkötter A., Gao W., et al.* Traffic-related air pollution contributes to development of facial lentigines: further epidemiological evidence from Caucasians and Asians. J Invest Dermatol 2016; 136(5): 1053–1056.
16. *Tokar E.J., Wei Q., Waalkes M.P.* Arsenic, Stem Cells, and the Developmental Basis of Adult Cancer. Toxicol Sci. 2011; 120(Suppl 1): S192–S203.
17. *Hoe Q.C., Tavakkol A., Wietecha K., et al.* Effects of environmentally realistic levels of ozone on stratum corneum function. Int J Cosmet Sci 2006; 28(5): 349–357.
18. *Xu F., Yan S., Wu M., et al.* Ambient ozone pollution as a risk factor for skin disorders. Br J Dermatol 2011; 165: 224–225.
19. *Зинина О.Т.* Влияние некоторых тяжелых металлов и микроэлементов на биохимические процессы в организме человека. Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. Хабаровск, 2001; 4: 99–105.
20. *Черных Н.А. Баева Ю.И.* Тяжелые металлы и здоровье человека. Вестник РУДН. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности, 2004.
21. *Бывалец О.А.* К вопросу о влиянии загрязнения окружающей среды на здоровье человека. Вестник Челябинского ГУ, 2014.
22. *Valacchi G., Sticozzi C., Pecorelli A., et al.* Cutaneous responses to environmental stressors. Ann N Y Acad Sci 2012; 1271: 75–81.
23. *Baudouin C., Charveron M., Tarroux R., Gall Y.* Environmental pollutants and skin cancer. Cell Biol Toxicol 2002; 18: 341–348.
24. *Aubin F.* Mechanisms involved in ultraviolet light-induced immunosuppression. Eur J Dermatol 2003; 13(6): 515–523.
25. *Fabbrocini G., Triassi M., Mauriello M.C., et al.* Epidemiology of skin cancer: Role of some environmental factors. Cancers (Basel) 2010; 2(4): 1980–1989.
26. *Flament F., Bazin R., Laquieze S., et al.* Effect of the sun on visible clinical signs of aging in Caucasian skin. Clin Cosmet Investig Dermatol 2013; 6: 221–232.
27. *Betts K.S.* Unwelcome Guest: PBDEs in Indoor Dust Environ Health Perspect. 2008; 116(5): A202–A208.
28. *Соколов В.В., Пряхин В.Н., Хоменко Н.Д.* Полноценная экологическая информация — основа для экологической безопасности здоровья человека. Вестник РУДН. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности, 2008.
29. *Королев А.А.* Медицинская экология: Учеб. пособие для высш. учеб. заведений. М.: Академия, 2003.
30. *Lonnberg A.S., Skov L., Skytthe A., et al.* Smoking and risk for psoriasis: A population-based twin study. Int J Dermatol 2016; 55: e72–78.
31. *Capitanio B., Sinagra J.L., Bordignon V.* Underestimated clinical features of postadolescent acne. J Am Acad Dermatol 2010: 63(5): 782–788.
32. *Leonardi-Bee J., Ellison T., Bath-Hextall F.* Smoking and the risk of nonmelanoma skin cancer: systematic review and meta-analysis. Arch Dermatol 2012; 148(8): 939–946.
33. *Лизурчик Л.В. Шейда Е.В.* Влияние табачного дыма на содержание токсичных элементов в организме крыс. Вестник Оренбургского ГУ, 2014.
34. https://www.cosmeticsdesign-europe.com
35. *Köhler H., Contreras R. A., Pizarro M., et al.* Antioxidant Responses Induced by UVB Radiation in Deschampsia antarctica Desv. Front Plant Sci 2017; 8: 921.
36. *Ortiz-Espín A., Morel E., Juarranz Á., et al.* An Extract from the Plant Deschampsia antarctica Protects Fibroblasts from Senescence Induced by Hydrogen Peroxide Oxid. Med Cell Longev 2017; 2017: 2694945.
37. https://www.endocare.es.
38. *Троценко Т.В.* Neoretin Rejuvemax: комплексный anti-age уход и защита кожи с признаками фото- и хроностарения. Косметика и медицина 2018; 2: 15–20.