



Андрей МУЛЯР
врач-косметолог,
физиотерапевт, научный
консультант НОЦ «Эксперт»,
сертифицированный тренер
по инъекционным методикам
и химическим пилингам

Обновление межклеточного матрикса дермы при фотоповреждении и хроностарении: теоретические аспекты и практические рекомендации

MARUGA

ООО «МАРУГА»

117630, МОСКВА,
СТАРОКАЛУЖСКОЕ Ш., Д. 62,
СТР. 1, КОРП. 7

ТЕЛ./ФАКС: (495) 777-67-07

WWW.MARUGA.RU

Современная косметология представляет собой совокупность разнонаправленных методов, предназначенных для коррекции эстетических проблем кожи лица и тела, – от ежедневных деликатных процедур ухода с сохранением социализации пациента до инвазивных методик, подразумевающих подготовку, ощутимую клиническую реабилитацию и целый ряд ограничений в повседневной жизни в постпроцедурный период. Наиболее значимая часть всех жалоб пациентов при обращении к врачу-косметологу – эстетические проблемы кожи, возникшие в результате фотоповреждения и биологического старения эпидермиса и дермы.

К основным признакам биологического старения кожи относятся: снижение тургора, углубление мимических морщин, истончение, сухость. Проявлениями фотоповреждения являются: огрубение кожи, ее неравномерные утолщения, телеангиэктазии, гиперпигментация, новообразования, желтый оттенок. Как правило, эти две группы проблем существуют совместно, т.е. трудно встретить клинический случай с наличием изолированных признаков только УФ-повреждения либо хронологического старения кожи. Исключение, пожалуй, составляет лишь раннее фотостарение в возрасте 18–25 лет, возникшее в результате острого повреждения УФ-лучами после избыточной инсоляции.

При умеренных и выраженных признаках фото- и хроностарения кожи, которые встречаются наиболее часто, в патологические процессы вовлекается не только эпидермис, но и дерма, что необходимо учитывать при составлении комплексных anti-age-программ. Основные принципы работы со стареющей кожей подразумевают воздействие на все слои кожи. Так, для коррекции нарушенного эпидермиса необходимо:

- восстановление его барьерных свойств;

- стимуляция клеточного обновления.

Для реализации данных принципов врач-косметолог использует средства топического применения, содержащие производные ретинола, α- и β-гидроксикислоты, антиоксиданты, ферменты, пептиды и другие активные соединения.

Работа с дермой и дополнительными структурами кожи включает:

- восполнение локального дефицита определенных веществ;
- стимуляцию обновления межклеточного матрикса дермы;
- улучшение кровообращения и лимфодренажа.

При выполнении этих задач специалист прибегает к внутрикожному и подкожному введению препаратов, преимущественно инъекционным способом.

Стимуляция дермальных компонентов

Дерма – это клетки и матрикс, состоящий из межклеточного вещества и структурных белков кожи, основным из которых является коллаген (рис. 1). Следовательно, необходимо, с одной стороны, позаботиться о физиологии и функциональной активности клеточной популяции дермального слоя, с другой – не забыть о состоянии межклеточного матрикса дермы.

В дерме протекают три фундаментальных процесса: цикл Кребса, синтез коллагеновых волокон и изменение состояния гиалуроновой кислоты как основы структуры межклеточного матрикса.

Цикл Кребса

За открытие этого каскада биохимических реакций немецкий биохимик Ханс Кребс (вместе с Фрицем Липманом) в 1953 году был удостоен Нобелевской премии.

РЕКЛАМА





РИС. 1. Схема строения дермы

Цикл Кребса, или цикл лимонной кислоты, – непрерывный циклический биохимический аэробный процесс трансформации углеродных соединений, протекающий в митохондриях всех живых клеток организма, конечной целью которого является синтез АТФ (энергетической основы жизнедеятельности индивидуума), а также – в результате промежуточных реакций – образование исходных компонентов для синтеза белков, жиров и углеводов (пластический обмен). Ключевым компонентом цикла Кребса, без которого невозможны дальнейшие химические реакции, выступает пировиноградная кислота (ПВК), являющаяся конечным продуктом метаболизма глюкозы в процессе гликолиза (из одной молекулы глюкозы получаются две молекулы ПВК). Пировиноградная кислота участвует как в аэробном, так и в анаэробном процессе метаболизма. В условиях достаточного поступления кислорода в митохондриях клеток пировиноградная кислота превращается в ацетил-кофермент А – исходный субстрат для каскада цикла Кребса. Цикл трикарбоновых кислот (еще одно название цикла Кребса) имеет огромное значение не только на энергетическом (образование НАДН, ФАДН₂, АТФ), но и пластическом уровне обмена, являясь источником синтеза аминокислот, жирных кислот, углеводов.

Синтез коллагеновых волокон

Внутриклеточный этап синтеза коллагена происходит на рибосомах с помощью матричной РНК, активность которой регулирует органический кремний. Синтез белковой цепи также проходит при непосредственном участии ферментов, содержащих кремний. Особенность структуры коллагена – повторяющиеся последовательности аминокислот. На внутриклеточном этапе это пролин + глицин + любая другая аминокислота (доста-



точно часто встречается уникальная аминокислота гидроксипролин, редкая для других белков). При участии кремнийсодержащего фермента пролилгидроксилазы и аскорбиновой кислоты образуется гидроксипролин. В результате данной реакции формируется проколлаген, перемещающийся в межклеточное пространство. Внеклеточный этап синтеза коллагена проходит во взаимодействии с протеазами, образующими тройную спираль из проколлагенового субстрата с последующей полимеризацией тройных спиралей при участии фермента лизилоксидазы. Также происходит образование аминокислот гидроксипролина и гидроксипролина. В итоге наиболее часто встречающаяся последовательность аминокислот меняется на глицин + пролин + гидроксипролин. С помощью водородных связей между гидроксильной группой и молекулой воды пролин и гидроксипролин стабилизируют третичную структуру коллагеновой фибриллы, завершая формирование волокна.

Гиалуроновая кислота как основа межклеточного матрикса

Биологически активный кремний в форме ортокремниевой кислоты жизненно необходим для регуляции структуры соединительной ткани. Исследования на клеточных культурах убедительно демонстрируют решающую роль включающих кремний ферментов в данном процессе, создавая четкую корреляцию между содержанием кремния и состоянием соединительной ткани.

Гиалуроновая кислота – несulfированный гликозаминогликан, входящий в состав соединительной, эпителиальной и нервной ткани с периодом полураспада в 36 часов. Впервые структура гиалуроновой кислоты была установлена в лаборатории Карла Мейера. Синтезируется гиалуроновая кислота с помощью ферментов гиалуронатсинтаза на внутренней поверхности плазматической мембраны, постепенно перемещаясь через клеточную мембрану на ее наружную поверхность. Среди множества биологических функций гиалуроновой кислоты следует выделить ее способность образовывать ковалентные связи с белками и другими ГАГ (протеогликаны), которые формируют прочную полимерную сеть в дерме, обеспечивая механическую поддержку тканей,

диффузию водорастворимых соединений и миграцию клеток. При этом молекула гиалуроновой кислоты всегда имеет сильный отрицательный заряд. Водный раствор ортокремниевой кислоты имеет положительный заряд, поэтому в соединительной ткани кремний неизменно притягивается гликозаминогликанами. В таком случае гиалуроновая кислота выступает в роли «активатора» кремния, который присоединяется к аминогруппам и гидроксильрованным аминокислотам. В результате в соединительной ткани образуется прочная связь кремния с ГАГ с высокой влагоудерживающей способностью. Таким образом, активированная ортокремниевая кислота может далее взаимодействовать с другими клетками соединительной ткани, стимулируя синтетические реакции.

Восстановление физиологии кожи и активизация синтетических и пролиферативных процессов

Эффективным, безопасным в применении и популярным среди врачей и пациентов является метод мезотерапии.

Мезотерапия – это способ внутрикожного введения лекарственных веществ в минимально действующих дозах. При лечении умеренных и выраженных форм фотоповреждения и хроностарения кожи применяется синергичная пара препаратов для мезотерапии – TIGF и Matrix, которые разработаны специально для стимуляции фундаментальных процессов, жизненно важных в биохимии кожи.

Препарат TIGF включает в себя соединение пировиноградной кислоты и комплекса аминокислот (глицин, пролин, лизин, цистеин, глутатион), а также аскорбиновую кислоту.

Часто в литературе пролин, глицин, лизин и глутамин характеризуются именно как проколлагеновые аминокислоты, составляющие примерно 64% аминокислотных остатков, образующих молекулу коллагена. Эти вещества широко применяются не только в косметологии, но и в лекарственных средствах при терапии патологий опорно-двигательного аппарата, а также системных заболеваний, связанных с пороками развития и нарушением функций соединительной ткани. ▷

ДОСЬЕ

Цистеин – аминокислота, вырабатываемая в организме взрослого человека путем метаболизма метионина, но в малых количествах. Впервые синтезировал цистеин немецкий химик Ойген Бауманн в конце XIX века при работе с серосодержащими аминокислотами. Данная аминокислота обладает рядом ключевых свойств для кожи:

- имеет решающее значение в синтезе коллагенового волокна наряду с глицином, пролином и лизином;
- является основным компонентом кератина – белка эпидермиса и стержня волоса;
- выводит продукты метаболизма;
- является основой для синтеза таурина, кофермента А, глутатиона, цистина;
- обладает выраженным противовоспалительным свойством;
- является мощнейшим антиоксидантом, особенно в синергизме с аскорбиновой кислотой;
- играет роль иммуномодулятора.

Аскорбиновая кислота – одно из основных для организма человека веществ, необходимых в ежедневном рационе для нормального функционирования сосудистой стенки, соединительной и костной ткани. Синтезирована в 1928 году венгерским химиком Альбертом Сент-Дьёрди. Для кожи аскорбиновая кислота выполняет ряд эссенциальных функций:

- обладает мощным антиоксидантным действием, которое пролонгируется в присутствии цистеина;
- регулирует транспорт протонов водорода, участвует в синтезе проколлагена, коллагена;
- поддерживает коллоидное состояние межклеточного вещества и нормальную проницаемость капилляров, угнетая гиалуронидазу;
- тормозит высвобождение и ускоряет деградацию гистамина, угнетая образование медиаторов воспаления и аллергических реакций;
- активизирует синтез антител и интерферона, проявляя иммуномодулирующее свойство;
- уменьшает сосудистую проницаемость.

Если вернуться к циклу клеточного дыхания с ключевой функцией пировиноградной кислоты, а также к синтезу коллагена и проанализировать основные аминокислоты, обеспечивающие этот процесс, можно сделать следующий вывод: продукт **TIGF** –



препарат выбора для мезотерапии, максимально эффективно обеспечивающий активизацию цикла Кребса и нормализацию синтеза коллагенового волокна в дерме, причем оба этих процесса протекают «под прикрытием» катализатора и антиоксиданта – аскорбиновой кислоты, обладающей к тому же ангиопротекторным свойством.

Препарат **Matrix** представляет собой комплекс соединений пировиноградной кислоты, гиалуроновой кислоты и органического кремния. Как сказано выше, гиалуроновая кислота в соединении с производными ортокремниевой кислоты образует прочную трехмерную сеть, поддерживающую структуру межклеточного матрикса дермы и имеющую высокий индекс гидрофильности.

Следует особо подчеркнуть, что препараты **TIGF** и **Matrix** обладают синергизмом действия, усиливая эффективность друг друга, обеспечивая при совместном применении выраженный и пролонгированный результат.

Ниже представлен протокол применения препаратов для мезотерапии **TIGF** и **Matrix**.

Курс: 6–10 сеансов с интервалом в 7–10 дней.

Количество препарата на процедуру: для области лица – 1,5–2,0 мл, для зоны шеи и декольте – 1,5–2,0 мл.

Техника введения: point by point (точка за точкой), наппаж (поверхностный и срединный).

Глубина введения: внутрикжно (зависит от толщины кожи).

Количество препарата в одной инъекции: 0,01 мл.

Расстояние между вколами: 10 мм (в проблемных зонах – 1–2 мм).

Схема курса мезотерапии

Сроки введения	Используемые препараты	
	TIGF	Matrix
1-я неделя	+	
2-я неделя	+	
3-я неделя		+
4-я неделя	+	
5-я неделя		+
6-я неделя	+	
7-я неделя		+
8-я неделя	+	

В результате проведения курса мезотерапии в рамках anti-age-программы врач-косметолог обеспечивает восполнение локального дефицита эссенциальных веществ, при непосредственном участии которых протекают важнейшие биохимические процессы в коже, такие как дыхание клетки, образование липидов, белков и углеводов, синтез коллагеновых волокон, поддержание межклеточного матрикса, нормализация микроциркуляции и лимфодренажа, антиоксидантная протекция. Все эти факторы играют решающую роль в восстановлении здоровья, молодости кожи и высокой степени удовлетворенности пациента результатами лечения (фото до и после процедуры).