

3.2.3. Сочетание ферментов с другими пилинг-агентами в одной рецептуре

На рынке можно встретить препараты, в которых протеолитические ферменты комбинируются с другими пилинг-агентами. Каждое такое сочетание надо рассматривать индивидуально и с двух сторон:

- 1) насколько это реально технологически — сохраняют ли активные вещества свою активность в готовом продукте?
- 2) насколько это оправдано биологически — будут ли эти вещества работать в синергизме?

Ферменты + салициловая кислота

Салициловая кислота жирорастворима, а ферменты — водорастворимы. Форма водного геля или раствора не подходит, поскольку салициловая кислота выпадет в осадок. Мазевая безводная основа тоже не годится, потому что в ней нет места для водорастворимых ферментов. Вариант эмульсии (крем), в котором есть и водная, и жировая фазы, мог бы подойти, если бы не эмульгаторы, без которых эмульсия не может существовать. К сожалению, большинство эмульгаторов помимо стабилизации эмульсии влияют на 3D-конфигурацию белковых молекул, что ведет к инактивации фермента. Так что в случае эмульсионной основы все упирается в поиск подходящего эмульгатора. Остается вариант порошка — сухая смесь веществ, которую разводят специальным водным раствором непосредственно перед нанесением. Салициловая кислота не успеет выпасть в осадок, а фермент окажется в подходящей водной среде и будет активен.

Помимо сложности объединения водо- и жирорастворимых веществ, есть еще одно обстоятельство — салициловая кислота, будучи кератолитиком, может нарушить структуру фермента путем разрезания дисульфидных связей (ч. II, п. 1.1). Поэтому возможность сочетания салициловой кислоты с природным ферментом весьма сомнительна. А вот с модифицированным ферментом типа кросс-папаина вполне оправдана, поскольку такой ферментный комплекс гораздо более устойчив к действию кератолитика.

Что касается биологической целесообразности, и для салициловой кислоты, и для протеаз мишенями являются корнеодесмосомы. Салициловая кислота разрушает дисульфидные связи и разворачивает белковую цепь десмосом, делая более доступной для протеаз, которые разрезают цепь на фрагменты. Комбинация салициловой кислоты с протеазами позволяет снизить концентрацию и салициловой кислоты и ферментов в рецептуре без потери общей кератолитической эффективности препарата.

Комбинированный кератолитический пилинг **особо рекомендуется для очень сухой себорейной кожи с гиперкератозом**, разумеется, если получится решить технические вопросы при его создании.

Ферменты + АНА

С АНА протеолитические ферменты объединять легче, поскольку АНА тоже растворимы в воде. Такой комбинированный препарат может быть в форме водного раствора или геля, и эмульгаторы здесь не нужны. Значит, можно брать природные немодифицированные ферменты.

Но есть другая проблема. Пилинговая сила АНА связана с pH раствора — чем он ниже, тем пилинг эффективнее. В кислотных пилингах pH ниже 3. **Протеолитические ферменты, которые используются для пилинга, наоборот, активны при pH в диапазоне 5–6.** Возникает дилемма — если мы хотим провести кислотный пилинг с pH ниже 3, то одновременное включение в него ферментов становится бессмысленным, поскольку они будут инактивированы.

И все же препараты, в которых ферменты сочетаются с АНА, на рынке есть. Их pH порядка 5, чтобы обеспечить работу ферментов. Из АНА обычно берут молочную и лимонную кислоты благодаря их специфическому действию (ч. II, п. 2.3). Молочная кислота — хороший увлажнитель, входит в состав натурального увлажняющего фактора, поэтому ее добавление в ферментный пилинг особенно показано для сухой возрастной кожи, для которой характерно снижение собственного NMF. Лимонная кислота осветляет пигментацию, поэтому препараты, ее содержащие, особо рекомендуются для кожи с пигментными пятнами.

Такие комбинированные составы **рекомендуются для себоредефицитной сухой кожи с мелкими морщинками и неровным тоном.**

Присутствие в рецептуре ферментов — не гарантия того, что готовый препарат проявит ферментную активность. Чтобы ферментный пилинг был рабочим, производителю нужно учесть множество нюансов, прежде всего такие:

- 1) основное действующее начало — протеолитические ферменты, ферменты других классов могут играть вспомогательную роль, но можно обойтись и без них;
- 2) подходящая основа препарата — водный раствор/гель или порошок, который разводят специальным раствором перед применением и не хранят;
- 3) pH основы или раствора для разведения порошка должен быть в пределах 5–6;
- 4) аккуратное сочетание с другими активными веществами и пилинг-агентами, которое необходимо оценивать с технической и биологической точек зрения;
- 5) обязательное присутствие консерванта (в случае готового раствора или геля, которые хранятся);
- 6) избегать нагревания на всех этапах работы с ферментом.

3.3. Клинические эффекты ферментных пилингов

Поверхностный ферментный пилинг не удалит глубокие морщины, рубцы и пигментные пятна, однако с его помощью абсолютно реально оживить кожу и улучшить ее состояние и внешний вид. Сразу же после процедуры ферментного пилинга кожа выглядит более свежей и светлой. Этот оптический эффект связан с быстрым и деликатным удалением самых поверхностных роговых чешуек, которые делали кожу шероховатой.

Электронная микроскопия поверхности кожи показывает, как отличается поверхность кожи после ферментного и кислотного пилингов (**рис. II-3-6**). На коже до обработки видны чешуйки, их края уже приподняты и отходят от кожи, но не до конца. После обработки ферментным пилингом поверхность выглядит буквально полированной — такая гладкая поверхность иначе отражает свет, чем шероховатая, поэтому кожа после ферментного пилинга сразу приобретает яркость и блеск. Видимого шелушения не будет — ни во время процедуры (как в случае пилингов-кератолитиков), ни спустя несколько дней, как в случае кислотных и ретиноловых. И для сравнения — кожа после обработки кислотным пилингом. Ее чешуйки первое время топорщатся и не сразу покидают поверхность. Шелушение после кислотного пилинга начинается через несколько дней, что объясняется спецификой их механизма действия.

Чистая, свежая кожа — это то, что первым бросается в глаза после процедуры, и то, что, безусловно, очень нравится клиентам косметолога. Но существуют и более «глубокие» эффекты ферментов, содержащихся в составах для пилинга. Интенсивная эксфолиация, которая происходит под действием пилингов, это хоть и легкая, но все-таки травма для кожи. А любая травма — сигнал к активации репаративных процессов, к замене старого на новое. Поэтому хотя ферментные пилинги работают на поверхности, «эхо» их действия неизбежно возникает во всех слоях кожи.

Один из механизмов, определяющий такой «удаленный» эффект, — специальная сигнальная система, существующая внутри рогового слоя и в верхних

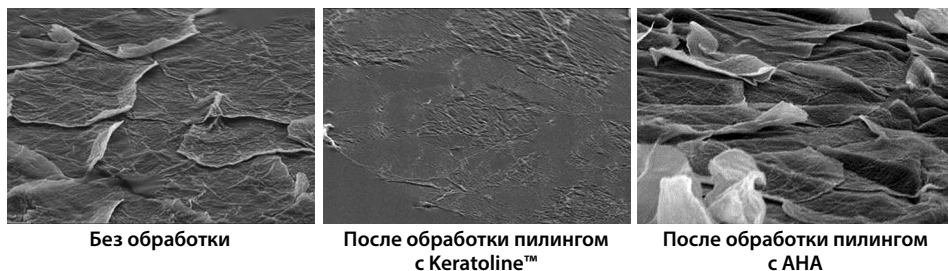


Рис. II-3-6. Электронная микроскопия поверхности кожи

слоях эпидермиса: градиент концентрации ионов кальция (Lee A.-Y., 2020). Эта сигнальная система стимулирует липид-синтезирующую активность кератиноцитов гранулярного слоя в ответ на повреждение кожи. Работает она приблизительно так: при нарушении барьера под действием ферментных пилингов и поступлении воды в кожу концентрация кальция в окружении гранулярных кератиноцитов резко падает, и это является сигналом к активации секреции клетками ламеллярных телец. В результате происходит быстрая перестройка метаболизма эпидермиса и восстановление липидного барьера кожи.

Большой дополнительный плюс ферментных пилингов — замедление роста волос на лице. С возрастом эта проблема все больше беспокоит женщин. Протеазы, проникая в открытые устья волосяных фолликулов, разрушают кератин волоса, замедляют его рост, истончают волосяной стержень. Особенно заметным этот эффект становится после проведения курса пилингов.

Использование ферментного пилинга повышает эффективность косметических средств, применяющихся после него: разрыхляя самый верхний и самый жесткий слой омертвевших клеток, протеазы обеспечивают более глубокое проникновение других активных ингредиентов.

3.4. Практические аспекты процедуры ферментного пилинга

3.4.1. Показания и противопоказания

В общем случае показаниями для проведения ферментного пилинга так же, как и для химических пилингов других категорий, являются эпидермальные проблемы, связанные с нарушением процесса ороговения или же пигментообразования (ч. I, п. 1.1). Но особенно эффективен он в тех случаях, когда лидирующими являются признаки нарушения ороговения, которые складываются в **синдром сухой кожи** — грубость, кератозные участки, шелушение, поверхностные морщи.

Важный момент: признаки сухости могут быть у кожи с любым уровнем активности сальных желез — и у себоредефицитной, и у жирной (себорейной), и у кожи с нормальным уровнем себума. **В случае ферментных пилингов жирность кожи не имеет значения — эти пилинги можно применять при любом уровне активности сальных желез.** В отличие от пилингов-кератолитиков (это салициловый пилинг и пилинг Джесснера), для которых себоредефицит является противопоказанием (ч. II, гл. 2).

Гиперкератоз возникает тогда, когда собственные ферменты кожи не могут обеспечить своевременное отшелушивание. Это встречается в следующих случаях (**рис. II-3-7**):

Гиперкератоз, шероховатость и грубость в случае снижения активности собственных ферментов рогового слоя



Рис. II-3-7. Показания для проведения ферментного пилинга
(фото: А–Г — Freepik.com, Д, Е — Wikipedia.com)

- у людей старше 50 лет на фоне изменения гормональной регуляции;
- при сухой себоредефицитной коже из-за недостатка воды в роговом слое — такое состояние может наблюдаться при неэкзематозном атопическом дерматите и псориазе, в случае неправильного подбора очищающих и уходовых косметических средств, при затяжном стрессе;
- при себорее гиперкератоз устьев сально-волосяных фолликулов — один из этапов патогенеза развития акне;
- у людей с признаками фотостарения;
- у больных ихтиозом.

При всех этих столь разных состояниях и заболеваниях **наблюдается снижение протеолитической активности в роговом слое, поэтому подкрепление в виде внешних ферментов будет оправдано.**

Напротив, **в случае повышения протеолитической активности рогового слоя проведение ферментного пилинга будет противопоказано.** К таким случаям относятся (рис. II-3-8):

- атопический дерматит и псориаз — заболевания кожи, при которых роговой слой истончен и неправильно сформирован в том числе и по причине высокой активности протеолитических ферментов;
- сахарный диабет — гормональное заболевание, на фоне которого повышается активность протеолитических ферментов;

Состояния и патологии, при которых активность собственных протеолитических ферментов рогового слоя повышена



Рис. II-3-8. Противопоказания для ферментного пилинга
(фото: А–Е — Wikipedia.com)

- очаги хронического воспаления — структура рогового слоя над ними изменена, он более тонкий;
- воспалительные дерматозы, в том числе инфекционной и аутоиммунной природы;
- наличие открытой раны, пореза, ссадины — роговой слой должен сначала восстановиться;
- период после УФ-облучения;
- период после фотопроцедуры, даже неаблятивной (например, IPL-омоложение);
- период после повреждающих роговой слой косметологических процедур (дермабразия, микронидлинг, фракционный лазерный или RF-термолиз и пр.).

Противопоказанием является непереносимость какого-либо компонента пилинга. Все же ферменты — это белки, а белки, как известно, чаще всего являются причиной аллергии. Поэтому, когда ферментный препарат применяют в первый раз, **следует провести аллергопробу.**

И еще — необходимо быть особенно бдительным на фоне применения ретиноидов. Эти вещества ускоряют клеточное обновление эпидермиса и истончают роговой слой. И если мы еще ускорим десквамацию с помощью ферментов, барьерные свойства рогового слоя могут совсем ослабнуть, что приведет к повышению чувствительности и раздражимости кожи.

3.4.2. Как проводить ферментные пилинги

Независимо от того, где проводится процедура — в салонах, клиниках красоты или в домашних условиях, необходимо всегда следовать инструкциям производителя.

Несколько слов об особенностях проведения процедуры ферментного пилинга.

1. Обязательное проведение аллерготеста при первом применении данного ферментного пилинга.
2. За день до пилинга и в течение следующего после пилинга дня не используют препараты, содержащие гликолевую, салициловую кислоты и ретинол.
3. Препарат для пилинга наносят на очищенную и хорошо увлажненную кожу, **ведь для работы ферментов нужна вода!** С этой целью можно использовать теплую воду или же после очищения протереть кожу тоником с pH 5,5–6.
4. Ферментный пилинг можно использовать на любой зоне тела, однако необходимо отступать как минимум 0,5 см от границы глаз или других слизистых. Составы для пилингов никогда не наносят на открытые раны, на кожу, побритую менее чем за 24 ч до процедуры, и на кожу после дермабразии (см. Противопоказания выше).
5. Пока препарат остается на коже, рекомендуется накрыть кожу теплым влажным полотенцем — делается это для того, чтобы вода из препарата не испарилась и кожа оставалась достаточно увлажненной.
6. Время экспозиции варьирует от 10 мин до получаса у разных препаратов и для кожи в разном состоянии — здесь важно следовать рекомендациям производителя.
7. Чтобы убрать препарат, надо тщательно смыть кожу теплой водой. **Нейтрализации не требуется даже если в составе ферментного пилинга есть АНА, поскольку pH препарата не будет ниже 4.** А если в инструкции говорится об обязательной нейтрализации, значит, ферменты в этом препарате неактивны, и вы сделали не ферментный, а кислотный пилинг.
8. Затем на кожу наносят увлажняющий препарат, в котором могут быть компоненты натурального увлажняющего фактора.