

Глава 2

Методы эпиляции

Эпиляция предполагает не столько удаление стержня волоса, сколько деструкцию ВФ, чтобы волос больше не смог расти. Именно ВФ — основная мишень методов эпиляции, но поскольку он располагается глубоко под поверхностью кожи, добраться до него, не повредив при этом вышележащие слои, непросто.

Среди современных методов эпиляции выделяют:

- 1) энзимную эпиляцию;
- 2) ультразвуковую эпиляцию;
- 3) электроэпиляцию;
- 4) световую (лазерную и фото-) эпиляцию;

Во всех перечисленных методах используется физическое воздействие на кожу, поэтому их относят к аппаратным технологиям. В первых двух вариантах физический фактор используется для улучшения прохождения через кожный барьер химических веществ, разрушающих волосяной фолликул. В двух других методах действующими факторами являются электричество и свет соответственно, которые непосредственным образом разрушают ВФ.

Перед тем как рассказать о них подробнее, отметим **общие противопоказания к эпиляции**:

- беременность;
- менструация;
- осложнения после предлагаемой процедуры в прошлом;
- нарушение целостности кожи (раны, ссадины, потертости, корочки);
- новообразования кожи;
- активные проявления кожных заболеваний;
- сахарный диабет;
- эпилепсия;
- нарушение свертываемости крови.

2.1. Энзимная эпиляция

В основе метода энзимной эпиляции лежит использование препаратов с протеолитическими ферментами (папаин, трипсин, хемотрипсин, эластаза

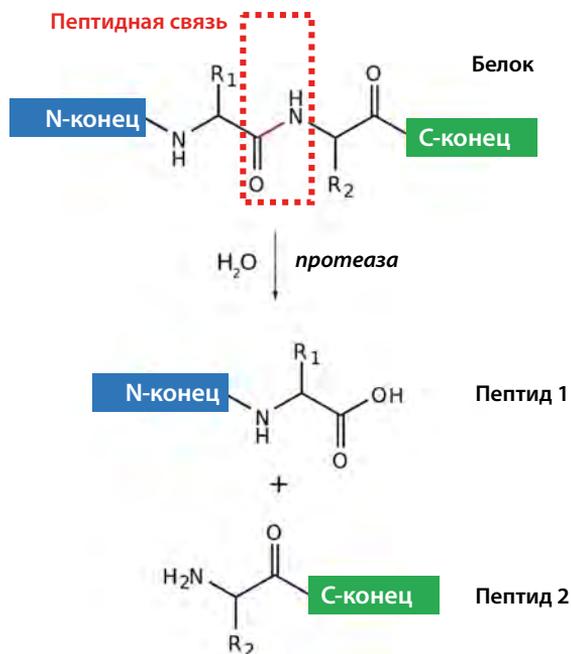


Рис. II-2-1. Реакция гидролиза пептидной связи в молекуле белка

и др.), которые воздействуют на фолликулярный аппарат волоса, уничтожая его.

Протеолитические ферменты — это ферменты, способные расщеплять белки — основные структурные элементы стержня волоса и волосяного фолликула (рис. II-2-1). Отличие между ними заключается в механизме и «силе» действия.

Папаин — гидролитический фермент, который содержится во всех частях дынного дерева (папайя) *Carica papaya* (кроме корней), в максимальном количестве его находят в незрелых плодах. Папаин относится к классу цистеиновых протеаз (к которому также относится такой известный фермент, как бромелаин), но он — единственный из класса обладает экзопептидазной активностью, т.е. «обкусывает» белок с концов цепи и поэтому может расщепить его до исходных аминокислот. Молекула папаина имеет массу 20,7 кДа, т.е. по размерам это сравнительно небольшой белок. Но и такие «скромные» размеры существенно ограничивают его пенетрацию в кожу. Остальные ферменты имеют еще больший размер (трипсин — 24 кДа, химотрипсин — 25 кДа). Напомним, что беспрепятственно проникать через роговой слой могут молекулы с молекулярным весом около 500 Да. Хотя устье фолликула является своеобразным «лифтом», по которому могут проникать и более крупные молекулы и, что важно в случае эпиляции, доходить целенаправленно до волосяных фолликулов, однако размер все же слишком большой.

Таким образом, их «погружение» в кожу реализуется по факту разрушения поверхностных белковых структур.

Исследования на мышах показали, что ферментативное повреждение ВФ приводит к отслойке внутренней корневой оболочки ВФ, кистозному расширению волосяного стержня и постепенному уменьшению числа стволовых клеток ВФ (Protopapa E.E., et al., 1999). Однако глубина залегания ВФ в коже человека гораздо больше, чем в коже мышей, как и ее толщина в целом, при том что в указанном эксперименте даже для мышей использовались дополнительные методы усиления проницаемости активных ингредиентов, такие как электрофорез или упаковка ферментов в липосомы.

Поэтому процедуры энзимной эпиляции у людей также проводятся с использованием методов повышения проницаемости кожи. Так, сразу после нанесения энзимного состава на кожу зону обматывают полиэтиленовой пленкой (в эстетической медицине обычно используют так называемую осмотическую пленку). После этого надевают термобандаж и/или нагревают обработанную область с помощью инфракрасного (ИК) излучателя. ИК-излучение проникает глубоко в кожу, обеспечивая ее нагрев и улучшая обмен веществ, приток крови и потоотделение. Все вместе это создает эффект компресса — интенсивно выделяемая с поверхности кожи влага не может испариться и накапливается под пленкой, что способствует разрыхлению рогового слоя и расширению пор кожи и в итоге обеспечивает повышение ее проницаемости и облегчение работы ферментов.

Однако процесс эпиляции идет постепенно, поскольку разрушить структуру фолликула сразу ферменты не в состоянии, даже если его достигают. Именно поэтому энзимный способ также предполагает определенный курс, после которого, как считают распространители этого метода, результат может быть устойчивым.

На заключительном этапе проведения процедуры проводят ваксинг для удаления размягченных волос. Энзимный метод прежде всего адресован тем, кто плохо переносит боль и не приемлет эпиляцию посредством игл.

Принцип	Разрушающее воздействие протеолитических ферментов на ВФ
Достоинства	Относительная безболезненность (если не считать ваксинг)
Недостатки	Невысокая скорость достижения приемлемого результата
Осложнения	Индивидуальная реакция на отдельные ингредиенты
Результаты	Уменьшение роста волос

2.2. Ультразвуковая эпиляция

Чаще всего под термином «ультразвуковая эпиляция» понимают комплексное вмешательство, первым этапом которого идет депиляция воском. Своим названием метод обязан второй части, когда после ваксинга поверхность кожи обрабатывается специальными составами, молекулы и ионы которых с помощью УЗ-воздействия доставляются в глубокие дермальные слои. Здесь они ингибируют (замедляют) процесс деления зародышевых клеток и даже частично разрушают волосяной фолликул за счет щелочного значения pH. В качестве активных ингредиентов используются указанные выше протеазы, а также другие соединения, замедляющие рост волос (например, экстракты мирики, луковиц нарцисса букетного, ларреи трехзубчатой, экстракт листьев гимнемы лесной, синтетические олигопептиды, такие как Oligopeptide-53, Oligopeptide-33, CG-Apigmerin). Ультразвуковой способ удаления нежелательных волос может быть весьма эффективным в тех случаях, когда конкретный волосяной аппарат обладает высокой чувствительностью к используемым ингибиторам.

Для УЗ-воздействия могут использоваться любые аппараты, предназначенные для повышения проницаемости кожи, т.е. для сонофореза (ультрафонофореза).

Сонофорез (син.: фонофорез; от лат. *sonus* — звук, греч. *phōnē* — звук, голос, греч. *phoresis* — несение, перенос) — это метод трансдермальной доставки лекарств, основанный на использовании ультразвука для повышения проницаемости рогового слоя.

Согласно стандартно применяемым частотам выделяют:

- 1) **низкочастотный сонофорез (НЧС)** с частотой ультразвуковой волны 20–100 кГц;
- 2) **высокочастотный сонофорез (ВЧС)** с частотой 0,7–16 МГц (диапазон, включающий как терапевтические, так и высокочастотные ультразвуковые волны), но используются, как правило, частоты в пределах 1–3 МГц.

Механизмы действия ультразвуковых волн средних частот, находящихся в диапазоне от ~100 до 700 кГц, для трансдермального транспорта лекарственных веществ изучены недостаточно, поэтому волны такой частоты не входят ни в одну из вышеперечисленных групп.

И ВЧС, и НЧС усиливают проникновение различных веществ через кожу, но механизмы их действия различны. Механизмы повышения проницаемости кожи под действием ультразвука делят на две основные группы:

- 1) напрямую связанные с кавитацией;
- 2) не связанные или косвенно связанные с кавитацией, а именно:
 - конвекция (возникновение акустических потоков, приводящих к сокращению пограничного слоя между кожей и контактной средой);