

# Оглавление

**Предисловие**

**Авторы**

**Сокращения**

**Глава 1. Лазеро- и светолечение**

*Greg J. Goodman*

**Ключевые моменты**

**История вопроса**

**Современные технологии**

**Получение лазерного луча**

**Свойства лазерного луча**

Пространственная и временная когерентность

Коллимация

Монохроматичность

Пульсация

**Источники интенсивного импульсного света**

**Виды взаимодействия лазерного луча с тканями**

**Лазеры, используемые в настоящее время для омоложения кожи лица**

**Аблятивные инфракрасные лазеры для шлифовки кожи**

Характеристика инфракрасных лазеров

CO<sub>2</sub>-лазеры

Виды современных CO<sub>2</sub>-лазеров

Er:YAG-лазер

Сочетанное применение CO<sub>2</sub>- и YAG-лазеров

Плазменная шлифовка кожи

**Неаблятивные лазеры**

Неаблятивные технологии с цветными хромофорами

**Современные модификации лазеров и источников света, направленных на цветные хромофоры**

Сосудистые лазеры и источники света

Выбор длины волны

Вопросы лечения

Динамическое и статическое охлаждение эпидермиса

### **Основные лазерные системы, направленные на видимые хромофоры**

Длинноимпульсные лазеры с модулируемой добротностью

Лазеры, испускающие желтые и зеленые лучи

### **Нелазерные источники света**

Сочетанное применение лазеров, источников света и высокочастотных волн

### **Инфракрасные лазеры и источники света**

## **Инфракрасные лазеры, воздействующие на гемоглобин, меланин и воду**

Nd:YAG-лазер с длиной волны 1064 нм

### **Инфракрасные лазеры, воздействующие на воду**

Nd:YAG-лазер с длиной волны 1320 нм

Диодный лазер с длиной волны 1450 нм

Лазер на эрбиевом стекле с длиной волны 1540 нм

### **Фракционный фототермолиз**

### **Фотодинамическая терапия**

## **Преимущества и недостатки различных технологий омоложения кожи лица**

Аблятивные лазеры: преимущества

Аблятивные лазеры: недостатки

Неаблятивные лазеры: преимущества

Неаблятивные лазеры: недостатки

## **Показания**

Нарушения пигментации

Сосудистые образования

Угри и гиперплазия сальных желез

Изменения структуры кожи

Желтоватый цвет и неровность кожи

Угревые рубцы

Предраковые состояния: солнечный кератоз

Мелкие морщины

Умеренные морщины

Бугры и шишки

## **Противопоказания**

## **Информированное согласие**

## **Индивидуальный подход**

## **Послеоперационный период и осложнения**

Аблятивные технологии

Неаблятивные технологии

## **Дальнейшие перспективы**

## Глава 2. **Фотодинамическое омоложение**

*Michael Gold*

**Ключевые моменты**

**Современные технологии**

**Преимущества**

**Недостатки**

**Показания**

**Противопоказания**

**Информированное согласие**

**Индивидуальный подход**

**Послеоперационный период и осложнения**

**Результаты и фотографии**

**Дальнейшие перспективы**

## Глава 3. **Низкоинтенсивная светодиодная фототерапия**

*Robert A. Weiss*

**Ключевые моменты**

**История вопроса**

**Современные технологии**

**Фотоомоложение**

**Фотодинамическая терапия**

**Механизм действия**

**Преимущества**

**Информированное согласие**

**Индивидуальный подход**

**Дальнейшие перспективы**

## Глава 4. **Ботулотоксин**

*Joel L. Cohen, Kenneth Beer*

**Ключевые моменты**

**Введение**

**Препарат**

**Анатомия**

**Отбор пациентов**

**Предварительная консультация**

**Применение ботулотоксина в различных анатомических областях**

**Надпереносье**

**Область лба**

**Средняя и нижняя части лица**

**Губы**

## **Характеристика современных препаратов ботулотоксина**

**Разведение токсина для косметической коррекции**

**Иглы**

## **Преимущества**

## **Недостатки**

## **Показания**

## **Противопоказания**

## **Информированное согласие**

## **Индивидуальный подход**

**Профилактика и лечение побочных эффектов**

## **Особенности коррекции разных областей**

### **Надпереносье**

Анатомия

Техника инъекций

### **Область лба**

Анатомия

Техника инъекций

### **«Гусиные лапки» и морщины под глазами**

Анатомия периорбитальной области и век

Техника инъекций

### **Подъем латерального края брови**

### **Морщины на спинке носа («кроличьи морщинки»)**

Анатомия и техника инъекций

### **Нижняя часть лица**

Анатомия

Техника инъекций в области подбородка

Техника инъекций для коррекции губ

Техника инъекций при «десневой улыбке»

Техника инъекций при «грустной улыбке»

Техника инъекций при вертикальных шейных тяжах

## **Сочетанное применение ботулотоксина с другими процедурами**

**Применение ботулотоксина с инъекционными имплантатами**

## **Меры предосторожности и осложнения**

### **Побочные эффекты**

**Рекомендации после инъекций**

**Наблюдение в динамике**

**Осложнения в области коррекции**

Надпереносье  
Область лба  
Периорбитальная область  
«Десневая улыбка»  
Подкожная мышца шеи

## **Дальнейшие перспективы**

## **Глава 5. Инъекционные имплантаты**

*Derek Jones*

### **Ключевые моменты**

### **История вопроса**

### **Современные инъекционные имплантаты и связанные с их использованием осложнения**

Бычий коллаген и синтетический коллаген

Препараты гиалуроновой кислоты

Поли-L-молочная кислота

Гидроксипатит

Жидкий силикон для инъекций

Правило 1

Правило 2

Правило 3

Полиметилметакрилат

### **Информированное согласие**

### **Индивидуальный подход**

### **Дальнейшие перспективы**

## **Глава 6. Химический пилинг**

*Ross M. Campbell, Gary D. Monheit*

### **Ключевые моменты**

### **История вопроса**

### **Современные технологии**

### **Преимущества**

### **Недостатки**

### **Показания**

Солнечный кератоз

Умеренное фотостарение кожи

Дисхромия

Умеренные угревые рубцы

Комбинации других методик шлифовки кожи

**Противопоказания**

**Информированное согласие**

**Индивидуальный подход**

Поверхностный химический пилинг

Среднеглубокий химический пилинг

Глубокий химический пилинг

**Постпилингвый уход и осложнения**

**Результаты и фотографии**

**Дальнейшие перспективы**

## **Глава 7. Мезотерапия и инъекционный липолиз**

*Adam M. Rotunda*

**Ключевые моменты**

**История вопроса**

Мезотерапия

Инъекционный липолиз

**Современные технологии**

Мезотерапия

Инъекционный липолиз

**Преимущества, недостатки и показания**

**Противопоказания**

**Информированное согласие**

**Индивидуальный подход**

**Послеоперационный период и осложнения**

**Результаты и фотографии**

**Дальнейшие перспективы**

## **Глава 8. Косметические средства**

*Zoe Diana Draelos*

**Ключевые моменты**

**История вопроса**

**Современные косметические средства**

Разработка новых препаратов

Механизм действия

Усиление барьерной функции

Вещества с окклюзионными свойствами

Вещества с гигроскопическими свойствами

Вещества с гидрофильными свойствами

## **Защита от солнечного излучения**

Классификация солнцезащитных средств

Органические УФА-фильтры

Органические УФВ-фильтры

Неорганические УФА- и УФВ-фильтры

## **Отбеливание кожи**

Гидрохинон

Азелаиновая кислота

Аскорбиновая кислота

Экстракт корня солодки

Альфа-липоевая кислота

Койевая кислота

Алоэзин

Арбутин

## **Активация рецепторов**

### **Регуляторные пептиды**

### **Антиоксиданты**

Соя

Куркумин

Силимарин

Пикногенол

Кинетин

### **Противовоспалительные агенты**

Гинкго билоба

Зеленый чай

Алоэ вера

Аллантоин

## **Дальнейшие перспективы**

# Фотодинамическое омоложение

ГЛАВА

2

*Michael Gold*

## Ключевые моменты

- Процедура фотодинамического омоложения заключается в местном применении фотосенсибилизирующих средств с последующим световым облучением.
- В качестве фотосенсибилизирующих средств чаще всего используют 20% раствор 5-аминолевулиновой кислоты (АЛК) и крем с 20% метиловым эфиром 5-аминолевулиновой кислоты (МАЛК).
- Для активации нанесенных на кожу фотосенсибилизирующих средств могут применяться лазеры и другие источники видимого света.
- Процедуру фотодинамического омоложения можно использовать для уменьшения разных проявлений фотоповреждения.



## История вопроса

Развитием эстетической и косметической лазерной хирургии мы обязаны огромному вкладу врачей и исследователей, стоявших у истоков эстетической медицины. Одним из первых таких вкладов стали работы Kligman и соавт., посвященные местному применению третиноина [1] и показавшие его благотворное действие на кожу [2], и работа Vooghees и соавт. [3], в которой впервые был описан эффект третиноина на морщины и складки кожи лица. Вслед за этим Van Scott и Yu [4], изучавшие эффекты  $\alpha$ -гидроксикислот, продемонстрировали положительное влияние этих соединений на текстуру и цвет кожи.

Одновременно с этим направлением шло развитие эстетической хирургии, одним из достижений которой стала разработка методов дермабразии и химического пилинга. В своих исследованиях Kromeyer [5], Burks [6], Harmon и Yarborough [7] и Roenigk [8] показали, что обработка кожи алмазными фрезами или металлическими щеточками приводит к ее омоложению. Умелое и правильное использование этого метода дает прекрасные результаты. Работы других дерматологов, включая Brody и Hailey [9], Monheit [10], Coleman и Futrell [11], Rubin [12], заложили основы химического пилинга, суть которого заключается в контролируемом повреждении наружного и среднего слоев кожи с образованием раны, заживление которой и обеспечивает выраженный косметический эффект.

Следующим шагом стали исследования по использованию лазеров с косметической целью. Благодаря ранним работам Goldman и Rockwell [13], Anderson и Parish [14] и других исследователей термин «селективный фототермолиз» прочно вошел в практику эстетической медицины и дерматологии. С внедрением этого метода врачи

получили возможность решать самые разные косметические и эстетические проблемы. В начале 1990-х годов Goldman и соавт. [15] описали новый метод лечения сосудистых образований кожи с помощью ИИИС. Использование этих широкополосных источников сделало возможной коррекцию самых разных проявлений фотостарения, открыв, таким образом, новую страницу в области омоложения кожи. Дальнейшие исследования вскоре продемонстрировали новые возможности применения ИИИС, включая депиляцию и удаление пигментных образований. Кроме того, исследования Goldberg и Cutler [16] и Zelickson и соавт. (личное сообщение) показали, что повторное облучение кожи ИИС приводит к усилению синтеза коллагена. При изучении эластина оказалось, что облучение ИИС нормализует структуру кожи, тем самым улучшая ее качество. Так, с демонстрации многочисленных эффектов ИИИС началась эра фотоомоложения. Поддержание интереса к методам фотоомоложения вначале служило лишь маркетинговым ходом производителей лазерных установок, однако вскоре оно стало одной из областей наиболее интенсивного применения лазеро- и светолечения. Причина популярности этих методов довольно проста и заключается в их общем благотворном влиянии на кожу с выраженными признаками фотоповреждения. По данным гистологических исследований, эти методы эффективны в отношении сосудистых образований (например, телеангиэктазий), нарушений пигментации (например, пятнистой гиперпигментации и лентиго) и изменений коллагеновых волокон.

Фотоомоложение как область эстетической и косметической лазерной хирургии стала особенно бурно развиваться с 2000 г., когда Bitter впервые представил результаты проведенного им клинического исследования [17]. В исследовании участ-

вовало 49 пациентов с розовыми угрями. После процедур фотоомоложения более чем у 90 % пациентов уменьшились симптомы заболевания минимум на 75 % (эритема и покраснение кожи), у 84 % пациентов разгладились тонкие морщины, у 78 % — стали менее выраженными пигментные нарушения и у 49 % — уменьшились поры. Каждому участнику исследования все лицо облучали ИИС с интервалом 1 мес. Такая схема лечения до сих пор используется в качестве стандарта. Другие авторы, включая Goldberg, Weiss, Sadick [18–21], показали, что процедура фотоомоложения с помощью ИИИС позволяет уменьшить симптомы фотоповреждения кожи. Так, в исследованиях Goldberg [18, 19] у 50 % пациентов ( $n = 30$ ) после облучения ИИС отмечалось улучшение, а у  $1/3$  пациентов — выраженное улучшение. По данным ретроспективного анализа, проведенного Weiss и соавт. [20], через 5 лет после фотоомоложения с помощью ИИИС его эффект в отношении текстуры кожи, телеангиэктазий и дисхромий сохранялся соответственно в 83, 82 и 79 % случаев. В исследовании Sadick [21] такое лечение более чем у 90 % пациентов приводило к уменьшению морщин. В клинических исследованиях, проведенных Negishi и соавт. [22] и Hernandez-Perez [23], была показана эффективность этого метода у азиатов и латиноамериканцев соответственно.

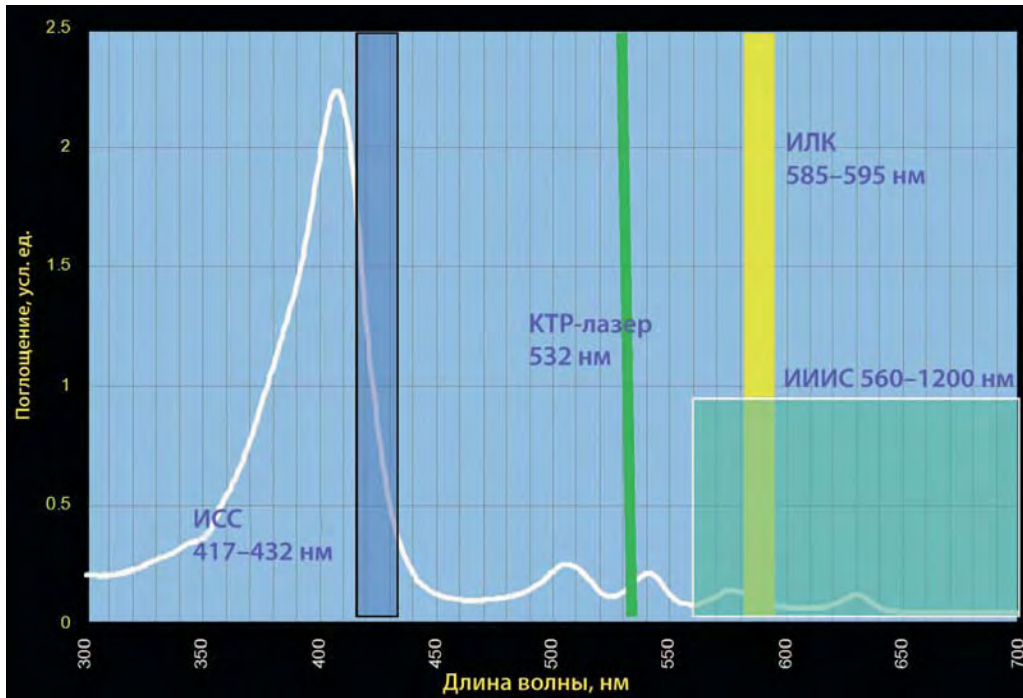
Фотоомоложение с использованием ИИИС стало одним из ведущих методов эстетической медицины, используемым для коррекции сосудистых образований, пигментных нарушений и связанного с фотоповреждением изменения коллагеновых и эластических волокон. При наличии у врача опыта и хорошей подготовки эта процедура эффективна и безопасна, дает прогнозируемые и стойкие результаты и не требует длительного восстановления. Короткий восстановительный период — важнейшее преимущество этой процедуры, которое во многом определяет ее нынешнюю популярность и служит главной причиной резкого повышения спроса на нее в последние несколько лет. Сейчас почти каждая компания, производящая лазерные установки, для пополнения своего ассортимента выпускает ИИИС. В настоящее время на рынке представлены ИИИС высочайшего качества, генерирующие импульсы прямоугольной формы и снабженные эффективными системами охлаждения. Некоторые из этих установок приведены в табл. 2.1.

**Таблица 2.1. Источники интенсивного импульсного света**

Производитель	Торговое название
Adept Medical Concepts	SpectraPulse
	McCue Ultra Variable Pulsed Light™
American Medical Bio Care	Omnilight FPL
	Novalight FPL
Candela	Ellipse FPL
Cutera	CoolGlide Xeo
	Xeo SA
	Genesis Plus
Cynosure	Cynergy PL
	Cynergy III
	PhotoSilk Plus
DermaMed USA	Quadra Q4 Platinum Series
Laserscope	Solis
Lumenis	IPL Quantum SR
	Vasculight Elite
	Lumenis One
McCue	Ultra VPL
MedSurge Advances	Prolite II
Novalis	Clareon SR
	Solarus SR
Palomar	StarLux System
	MediLux System
	EsteLux System
Radiancey	SkinStation
	S P R
Sciton	Profile-MP
	Profile-S BBL
Syneron	Aurora SR
	Galaxy

Итак, фотоомоложение с помощью ИИИС безопасно и эффективно, дает прогнозируемые результаты и требует лишь небольшого восстановительного периода. Однако возникает естественный вопрос: можно ли улучшить эту процедуру? В последние годы разные исследователи занимались решением этого вопроса и многие из них считают, что этого можно добиться с помощью ФДТ.

Для проведения ФДТ требуется как минимум фотосенсибилизирующее средство, источник света и кислород. В качестве фотосенсибилизирующего средства чаще всего используют 20% АЛК. После нанесения на кожу АЛК превращается в активный продукт протопорфирин IX (ПП IX), необходимый для развития фотодинамических реакций. Ранее было показано, что ПП IX проникает в сальные железы и волосные фолликулы, а при фотоповреждении — и в клетки кожи. В клетках, содержащих ПП IX, под действием света определенной длины волны развивается фотодинамическая реакция с образованием синглетного



**Рис. 2.1.** Спектр поглощения протопорфирина IX *in vivo*. ИСС — источник синего света (BLU-U).

кислорода, приводящая к разрушению этих клеток (рис. 2.1). Вначале фотодинамические реакции с участием АЛК изучались с точки зрения их использования для лечения солнечного кератоза. В США для индукции этих реакций использовали синий свет, поскольку максимум поглощения ПП IX находится в синей области спектра (полоса Соре). Однако АЛК может активироваться не только под действием синего света, поэтому сейчас для фотодинамического омоложения используют лазерные и нелазерные источники света с разной длиной волны [24].

Во всем мире сейчас используется два препарата АЛК, однако в США доступен пока один из них. Препарат Левулана Керастик производится компанией Dusa Pharmaceuticals (США) и представляет собой 20% раствор АЛК. Другой препарат, известный в Европе и Австралии под названием Метвикс, а в США — под названием Метвиксия, производится норвежской компанией PhotoCure ASA и выпускается в форме крема с 20% МАЛК. В США за торговлю препаратом отвечает компания Galderma. Описание обоих препаратов приводится ниже.

В США Левулан разрешен FDA для лечения солнечного кератоза (за исключением кератотической формы) лица и волосистой части головы путем нанесения на кожу на 14–18 ч с последую-

щим облучением синим светом в течение 16 мин 40 с [24]. Крупные клинические исследования, проведенные FDA, подтвердили эффективность и безопасность препарата. Приведенная схема лечения препаратом была использована у 39 больных с выраженным солнечным кератозом лица и волосистой части головы, участвовавших во II фазе этих исследований. Среди побочных эффектов часто отмечалась связанная с облучением боль, а также эритема и отек, сохранявшиеся в течение 1 нед. и приводившие к образованию корок. К моменту первого визита, т. е. через 8 нед. после лечения, у 66 % больных признаки солнечного кератоза исчезали. Через 16 нед., после проведения остальным больным повторного лечения, признаки заболевания отсутствовали уже у 85 % участников исследования [25]. В III фазе более крупного исследования с использованием той же схемы лечения участвовало 243 больных. Результаты этого исследования показали, что через 12 нед. после лечения более чем у 70 % больных все признаки солнечного кератоза исчезали. После повторного лечения остальных пациентов, через 24 нед., у 88 % участников исследования поражение кожи уменьшалось не менее чем на 75 % по сравнению с 20 % в группе лечения плацебо. В качестве примера на рис. 2.2 приведена фотография одного из участников исследования.

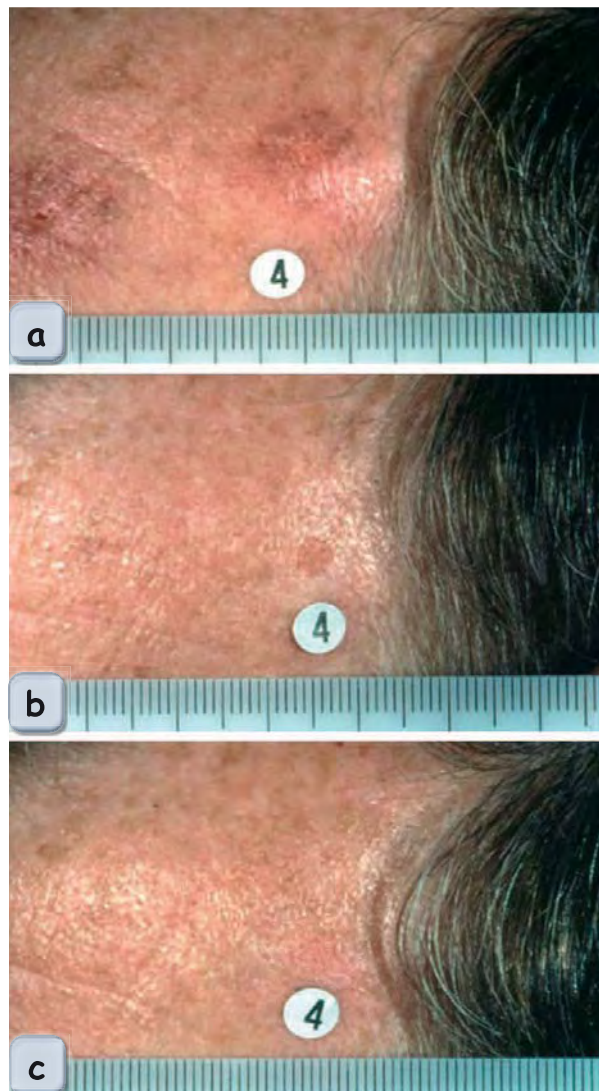
У большинства больных отмечалась связанная с облучением боль, кроме того, после лечения им требовался восстановительный период. Около 94 % участников исследования оценили косметический эффект лечения как прекрасный или хороший [26]. Столь высокая оценка косметического эффекта послужила толчком к проведению дальнейших клинических исследований.

В работе Armenakas-Armenakas и Geronemus [27] по использованию длинноимпульсных лазеров на красителях для лечения солнечного кератоза лица и волосистой части головы показано, что в ряде случаев кратковременное воздействие АЛК на пораженную кожу так же эффективно, как длительное.

В 2002 г. эти авторы опубликовали первые результаты своих исследований по лечению солнечного кератоза с помощью АЛК и синего света. В этих работах они отметили, что наряду с терапевтическим действием это лечение вызывает омолаживающий эффект (рис. 2.3) [28]. Для изучения фотодинамического эффекта и разработки более простой и приемлемой для лазерных хирургов и косметологов схемы лечения вскоре были начаты другие исследования. Благодаря им удалось сократить время воздействия фотосенсибилизирующего средства и распространить это воздействие на все лицо, что позволило лечить как клинически выраженные, так и субклинические формы солнечного кератоза. Исследование, проведенное Touma и соавт. [29], показало, что для лечения фотоповреждения кожи (т. е. для фотоомоложения) воздействие АЛК в течение 1 ч так же эффективно, как и воздействие в течение 14–18 ч. Пациенты отмечали улучшение цвета кожи, разглаживание мелких морщин и уменьшение пятнистой гиперпигментации. Для активации АЛК в этом исследовании использовался синий цвет.

В важном клиническом исследовании Ruiz-Rodriguez и соавт. [30] время воздействия фотосенсибилизирующего средства было сокращено до 3 ч, а для его активации был использован ИИС. Это было первое опубликованное исследование по фотоомоложению, в котором вместо синего использовался другой свет. В данном исследовании участвовало 17 больных, у которых с помощью 2 сеансов облучения ИИС удалось добиться прекрасного косметического эффекта.

Вскоре было проведено еще несколько исследований (табл. 2.2) с использованием разных лазерных и нелазерных источников света [31–34].



**Рис. 2.2.** (а–с) Клинический пример (III фаза клинического исследования Левулана) (фото предоставлены Dusa Pharmaceuticals, США)

Все эти исследования продемонстрировали эффективность фотоомоложения путем обработки всего лица АЛК с последующим облучением светом. Кроме того, эти работы доказали, что АЛК-ФДТ позволяет усовершенствовать обычную схему фотоомоложения. Оказалось, что 1 или 2 сеанса АЛК-ФДТ по эффективности не уступают или даже превосходят традиционную процедуру фотоомоложения с помощью ИИИС.

Приведенные выше клинические исследования проводились открытым методом, поэтому для подтверждения их результатов потребовались дополнительные исследования, в которых каждую сторону лица обрабатывали по-разному. В настоящее время результаты пяти таких исследований





**Рис. 2.3.** ФДТ солнечного кератоза с использованием АЛК и облучения синим светом (а) привела к омолаживающему эффекту (б)

опубликованы в рецензируемых журналах. В первом из них, проведенном Alster и соавт. [35] на 10 добровольцах, на одной стороне лица использовали АЛК с последующим облучением ИИС, на другой — только облучение ИИС. Авторы показали, что обработка кожи АЛК-ИИС дает лучший омолаживающий эффект, чем только облучение ИИС. Примерно такие же результаты были получены в работе Key [36], в которой на одной стороне лица использовали АЛК в сочетании с облучением ИЛК, а на другой — только облучение. Как и в работе Alster и соавт., обработка кожи АЛК-ИЛК приводила к более выраженному фотоомоложению, чем только облучение лазером. В исследовании Goldberg и соавт. [37] оценивали продукцию коллагена I типа в биоптатах кожи. Авторы показали, что обработка АЛК-ИИС приводит к более выраженному увеличению продукции коллагена, чем только облучение ИИС.

В исследовании Doveг и соавт. [38] на одну сторону лица наносили АЛК с последующим облучением ИИС, другую — только облучали ИИС. Данную процедуру повторяли 3 раза с интервалом 3 нед., затем все лицо дважды облучали ИИС и через 4 нед. после этого пациентов обследовали. Оценка общего результата лечения фотостарения, пятнистой гиперпигментации и тонких морщин с использованием АЛК-ИИС и только облучения составила соответственно 80, 95 и 55 % по сравнению с 50, 65 и 20 %. Однако уменьшение шероховатости и улучшение цвета кожи не зависели от используемого лечения.

**Таблица 2.2. Применение источников света**

Исследование	Источник света	Продолжительность воздействия препарата (число участников)	Основные результаты	Примечания
Gold и соавт. [31]	Источник синего света	30–60 мин (10)	Уменьшение солнечного кератоза у 83 % пациентов, «гусиных лапок» — у 90 %, шероховатости кожи — у 100 %, гиперпигментации — у 90 % и эритемы — у 70 %	
Goldman и соавт. [32]	Источник синего света	1 ч (32)	Уменьшение солнечного кератоза у 90 % пациентов, улучшение текстуры кожи — у 72 %, уменьшение пигментных нарушений — у 59 %	Около 62,5 % пациентов предпочитают АЛК-ФДТ перед криотерапией
Avram и соавт. [33]	ИИИС	1 ч (17)	Уменьшение солнечного кератоза у 69 % пациентов, телеангиэктазий — у 55 %, уменьшение пигментных нарушений — у 48 %, улучшение текстуры кожи — у 25 %	1 сеанс АЛК-ФДТ с облучением ИИС по эффективности сопоставим с 5 сеансами ИИС (?)
Alexiades-Armenakas и соавт. [34]	ИЛК	2–3 ч (19)	Излечение солнечного хейлита у 68 % пациентов в течение 12 мес.	

# Ботулотоксин

*Joel L. Cohen, Kenneth Beer*

## Ключевые моменты

- Инъекции ботулотоксина кардинально изменили подходы к способам омоложения.
- В США Ботокс — единственный ботулотоксин типа А, одобренный для омоложения кожи лица.
- Другие препараты ботулотоксина, применяемые в различных странах мира, в настоящее время проходят процедуру регистрации в США.
- Ботулотоксин А — идеальное основное или дополнительное средство для омоложения кожи лица.

## Введение

За 15 лет, прошедших с того времени, когда Джин и Аластер Каррадерз сообщили о применении ботулинических токсинов (БТ) с косметической целью, эта методика стала в США самой популярной косметической процедурой [1, 2]. В то время, когда ботулинический нейротоксин применяли в основном для лечения косоглазия, кривошеи и других дистоний, Каррадерз распознали его потенциал для эстетической медицины.

После этих первых публикаций авторитетные специалисты в области эстетической медицины изучили новые показания к применению инъекций БТ как в отдельности, так и в сочетании с филлерами, лазерами и фототерапией. Инъекции БТ оказались востребованными не только при множестве состояний, требующих косметической коррекции, но и для лечения различных заболеваний. Новые показания и области применения этого нейротоксина привели к необходимости углубленного изучения анатомических особенностей лица, т. к. инъекции БТ представляют собой малоинвазивное эстетическое хирургическое вмешательство. Сейчас рутинными и успешными считаются инъекции в тех зонах лица, которые когда-то считались трудно поддающимися коррекции с помощью БТ (например, околоротовая область). Кроме того, к показаниям к инъекции БТ добавились такие, как коррекция формы бровей и асимметрии лица.

Со временем врачи, применяющие инъекции, извлекли для себя много важных уроков, как, например, важность подбора доз. Если ранее вводили такое количество препарата, которое полностью исключало подвижность в какой-либо области, то сейчас многие специалисты предпочитают сохранять некоторую мимическую активность, чтобы придать более молодой вид, не доводя

выражение лица до застывшего испуга (при этом в область лба за последние годы стали вводить все меньшие дозы БТ). Также БТ можно применять с целью отдалить более инвазивные процедуры (такие, как хирургическая коррекция умеренного блефарохалазиса) и улучшить результаты более инвазивных хирургических вмешательств, таких, например, как лазерная шлифовка периорбитальной области, подтяжка бровей и подтяжка кожи лица в целом [3, 4]. Терапевтические показания тоже расширяются и помимо косоглазия и дистоний теперь включают мигрень, гипергидроз, постгерпетическую невралгию, анальные трещины и даже «теннисный локоть» (эпикондилит) [5–8]. Также инъекции БТ типа А (БТА) улучшают психологическое состояние пациентов, при этом считается, что механизм действия в данном случае заключается в способности БТА улучшать внешний вид лица, что способствует отражению в мимике положительных эмоций и состояния релаксации [9].

По мере расширения косметических и терапевтических показаний, естественно, увеличилось и число публикаций о возможных осложнениях. Например, утрата способности выражать эмоции на лице после инъекций и диффузия токсина в мышцы, не планировавшиеся для коррекции, приводят не к улучшению внешнего вида, а, наоборот, к косметическому дефекту. Инъекции, выполненные врачами — неспециалистами в эстетической медицине, и особенно лицами, не имеющими врачебного образования, также приводят к увеличению количества неблагоприятных результатов применения этого средства [10]. В настоящее время опытные специалисты, занимающиеся инъекциями косметических средств, стремятся к тому, чтобы пациенты выглядели естественно, а не как больные с полным параличом мимических мышц. Кроме того, настоящие

специалисты в эстетической медицине проходят обучение и знают определенные «ноу-хау», что позволяет им предложить своим пациентам комбинированные методики, прежде казавшиеся фантастикой.

Поскольку число людей, получающих инъекции БТА, превышает 3 млн в год и продолжает увеличиваться [2], все врачи, использующие это средство, должны хорошо знать о его достоинствах, возможных осложнениях, анатомии соответствующих областей и дополнительных методах, которые можно использовать для достижения оптимальных результатов.

В данной главе подробно описаны физиологические эффекты БТА и анатомия соответствующих областей лица. Также рассматривается оптимальное использование этого средства при все большем числе косметических процедур. Для того чтобы стать специалистом в данной области, нужно не только владеть техническими тонкостями инъекций как таковых, но и знать о возможных их осложнениях. Кроме того, представлена реальная картина того, чего можно и чего нельзя достичь с помощью данной инъекционной методики.

## Препарат

Имеется 7 подтипов ботулотоксина (от А до G), из них на сегодняшний день в практической медицине применяют два (А и В). Важно знать о различиях между двумя типами БТА (Ботокс и Релоксин), особенно в отношении доз и схем применения. Различия между препаратами типов А и В (Миоблок) еще более существенны; они касаются механизмов действия, а также характеристик дозирования и диффузии БТ в тканях.

## Анатомия

Невозможно точно определить место введения БТ без глубокого знания соответствующих анатомических структур, которые находятся в месте предполагаемой инъекции. Для этого требуется четкое представление об анатомии каждой области, куда планируется вводить препарат. Помимо знания анатомии, описанной в этом руководстве, также нужно учитывать индивидуальные различия между пациентами, чтобы для достижения наилучшего результата подобрать индивидуальную схему коррекции.

## Отбор пациентов

Врач обязан создать у пациента реалистичное представление о том, какого эффекта можно достичь в его конкретном случае. До введения какого-либо БТ нужно тщательно изучить лицо пациента. Особое внимание обращают на имеющуюся асимметрию, а также морщины и рубцы, что описывают в карте пациента; кроме того, по возможности желательно сфотографировать пациента (особенно при его первом посещении). Как и при любом косметическом вмешательстве, на первом этапе нужно подробно обсудить план коррекции, включая ее недостатки, риски и необходимость в повторных сеансах.

## Предварительная консультация

Применение БТ требует, чтобы риск неудовлетворительного для пациента результата был сведен к минимуму. Всем пациентам нужно рассказывать о длительности эффекта коррекции, возможных побочных явлениях и том факте, что введение БТА в области лица, кроме надпереносья, на сегодняшний день в США официально не одобрено. Согласие пациента на применение ботулотоксина должно быть дано устно во время обсуждения и письменно с подписью и указанием даты на соответствующем бланке, лучше в нескольких местах (например, на каждой странице). Все пациенты должны знать, что действие БТА обычно длится 3–4 мес. при коррекции большинства косметических дефектов (в околоротовой области этот период несколько короче). И опять же до коррекции следует обсудить, письменно зафиксировать и желательно сфотографировать все имеющиеся дефекты, включая асимметрию лица и рубцы.

## Применение ботулотоксина в различных анатомических областях

### Надпереносье

В настоящее время надпереносье — единственная область, коррекция которой с помощью косметических инъекций Ботокса официально



одобрена FDA. Именно в этой области чаще всего и применяют БТА в эстетической медицине. Как правило, и пациенты, и специалисты в эстетической медицине получают первый опыт по инъекциям БТА в этой области, т. к. они технически просты и хорошо переносятся. Коррекция области надпереносья чаще дает результаты, в большей мере удовлетворяющие пациентов, и довольно часто порождает у них желание повторить сеансы в этой и других областях.

При инъекциях в область надпереносья (и бровей) важно избегать возможной диффузии БТА (через орбитальную перегородку) в мышцу, поднимающую верхнее веко. Если помимо динамических морщин (видимых при активной мимике) имеются статические (видимые в состоянии покоя), нужно описать их в медицинской карте и обратить внимание пациента на то, что разгладить такие морщины с помощью БТА вряд ли удастся. Для этого нужно растянуть кожу и показать пациенту складки, которые могут образоваться после введения БТ. Также во время такой демонстрации следует одновременно обсудить дополнительное применение внутрикожных имплантатов, например Cosmoderm или гиалуроновой кислоты, для разглаживания статических морщин. Комбинированное использование филлеров и БТА хорошо изучено, и у многих пациентов оно приводит не только к более выраженной коррекции, но и более длительному эффекту, чем изолированное применение инъекционных средств, предназначенных для эстетических целей [11].

У ряда пациентов бывает так, что после первых отличных результатов коррекции надпереносья последующие сеансы дают меньший эффект. Обычно это случается из-за дополнительной активации мышц, расположенных между бровями, что вызывает некоторые мышечные сокращения по латеральным краям надпереносья. Такое наблюдается за счет сокращения волокон круговой мышцы глаза в медиальном направлении к конечной части мышцы, сморщивающей бровь. Возможность этого явления нужно обсудить с пациентом и с помощью зеркала показать ему отсутствие активности мышцы, сморщивающей бровь, и дополнительное движение со стороны надпереносья, заставляющее двигаться медиальный край брови. Если не обсуждать и не проводить коррекцию этого дефекта, у пациента может сло-

зиться впечатление, что введение БТА не дало должного результата. До инъекций в область надпереносья важно оценить длину, ориентацию и толщину мышц, сморщивающих бровь, а также выраженность мышцы гордецов и носовой мышцы, расположенных в зоне потенциального воздействия, с тем, чтобы у каждого конкретного пациента подобрать индивидуальную дозу и схему точек для инъекций.

## Область лба

Многие пациенты с помощью инъекций в лобную мышцу желают избавиться от уже имеющихся или появляющихся горизонтальных лобных морщин. При планировании коррекции этой области важно не рассматривать лобную мышцу изолированно, поскольку эта мышца вплетена в бровь и нижележащее веко. По этой причине до инъекций БТА нужно обратить внимание пациента на нависание верхнего века. В частности, это следует обсуждать с пациентами, которые желают избавиться от всех лобных морщин и особенно от самых нижних, расположенных непосредственно над латеральным краем бровей. У пациентов с блефарохалазисом обычно имеются статические лобные морщины над латеральным краем бровей из-за того, что нависание век у них компенсируется сокращением лобной мышцы, поднимающей вверх латеральный край верхнего века. Коррекция этой области у таких пациентов и лиц с гравитационным птозом тканей лица с большой вероятностью усугубит опущение бровей за счет расслабления нижних волокон лобной мышцы, обеспечивающих компенсацию при нависании верхнего века [12]. Также пациентам, желающим улучшить вид лба и бровей, нужно объяснить различия формы и расположения бровей у мужчин и женщин. Если у мужчин брови расположены горизонтально, то у женщин они имеют дугообразную форму. Такую форму можно поддержать или создать за счет тщательного выбора точек для инъекций. Для создания дугообразных бровей женского типа БТА вводят не в латеральные края лобной мышцы, поднимающей бровь, а в латеральные волокна круговой мышцы глаза, опускающей бровь. Как правило, нижние 2–3 см лобной мышцы поднимают бровь и определяют ее форму, поэтому у большинства женщин к этой области нужно подходить с осторожностью. Это

позволяет избежать опущения бровей у лиц, у которых брови и веки поднимаются вверх за счет сокращения лобной мышцы при некотором сохранении подвижности бровей.

### Средняя и нижняя части лица

Коррекцию средней и нижней частей лица должны выполнять только опытные врачи, занимающиеся инъекционными методами, и она предпочтительна у пациентов, у которых хороший результат дали инъекции БТА в верхней части лица. Коррекция нижней части лица требует более глубоких знаний анатомии и техники инъекций; кроме того, неудовлетворительные результаты косметической коррекции в этой области более заметны. Они могут проявляться выраженной асимметрией лица и расстройствами речи. Таким образом, прежде чем приступить к коррекции нижней трети лица, нужно подробно обсудить с каждым пациентом, насколько потенциальные эстетические результаты коррекции данной области существеннее, чем возможное изменение положения рта, контуров губ и изменения мимики в околоротовой области. Также следует подробно обсудить другие методы, такие как применение филлеров и их комбинации с БТА.

### Губы

Введение БТА в губы или вокруг них имеет несколько особенностей, присущих только этой локализации [13]. Коррекция этой области несет определенные риски, включая уменьшение способности поджимать губы, плотно зажимать ложку, пить через соломинку, свистеть или отчетливо произносить некоторые слова (особенно содержащие звуки «п», «б» или «ж»). Отдельные пациенты могут также жаловаться на затруднения при нанесении на губы помады. Следовательно, коррекции этой области нужно избегать у пациентов, речь или профессия которых невозможны без движения губ. К ним могут относиться активные ныряльщики с аквалангом, радиожурналисты, публичные ораторы и музыканты, играющие на духовых инструментах.

Пациенты, планирующие коррекцию губ с помощью БТА, должны понимать, какой результат она может дать. У некоторых лиц инъекции в

губы могут разгладить вертикальные морщины и складки, заметные при разговоре или жевании. У других пациентов коррекция этих морщин может также приводить к тому, что губы приобретают более пухлый вид. Этот эффект достигается за счет сглаживания впадин, соответствующих вертикальным мышечным тяжам, что дает эффект псевдонаполнения. Однако коррекция этой области не обеспечивает надежного предупреждения и, тем более, устранения глубоких вертикальных морщин на губах. У пациентов с глубокими морщинами вокруг рта лучше применять филлеры и лазерную шлифовку кожи как самостоятельные методы коррекции или в комбинации. Если быть совсем точным, то пациенты с заметными вертикальными динамическими морщинами, но еще не имеющие глубоких статических морщин на коже, — это именно та категория, у которой может оказаться полезным введение БТА как в отдельности, так и в комбинации с филлерами.

Пациентам, отобранным в качестве кандидатов для коррекции, нужно обязательно рассказывать, что из-за особенностей мышц этой области и малых доз, необходимых для коррекции, эффект длится меньше, чем в других областях. Поскольку коррекцию каждой области проводят с помощью всего нескольких единиц БТА, продолжительность эффекта обычно составляет около 6–8 нед.

К сожалению, любое обсуждение терапевтического или косметического применения БТА может вызвать у пациента вопросы и сомнения относительно риска заболеть ботулизмом, т. к. препарат является продуктом жизнедеятельности бактерии, вырабатывающей БТ, — *Clostridium botulinum*. Эта бактерия относится к анаэробным спорообразующим микроорганизмам, которые в соответствующих условиях могут размножаться и вырабатывать смертельно опасный токсин.

Начиная с 20-х и до конца 30-х годов XX в. ученые, включая Германа Соммера и Юстиниуса Кернера, начали исследовать терапевтический потенциал БТ. Кернер предложил использовать токсины для лечения двигательных расстройств (таких, как хорей) и, возможно, состояний, сопровождающихся гиперсекрецией [14, 15].

БТА в 1946 г. для нужд армии США выделил Эдвард Шанц, который кратко описал его применение в качестве биологического оружия. Именно Шанц через 30 лет, в 1979 г., получил первую пар-