

**Итальянский косметологический центр
«ИНТЕГРЭ»**

Косметология

Под ред. Хеджази Л.А.



Москва – 2005 г

Содержание

Введение	7
Глава 1. Анатомия кожи и ее придатков	8
Общие положения.....	8
Развитие.....	8
<i>Строение кожи</i>	9
Эпидермис.....	9
Базальный слой.....	9
Шиповатый слой.....	10
Зернистый слой.....	10
Блестящий слой.....	10
Роговой слой.....	10
Собственно кожа.....	11
Сосочковый слой.....	11
Сетчатый слой.....	11
Подкожная клетчатка.....	12
Кожный пигмент.....	12
Меланициты.....	12
Эпителиоциты.....	12
Внутриэпидермальные микрофаги.....	12
Дермальные меланоциты.....	13
Васкуляризация.....	13
Лимфатические сосуды.....	13
Иннервация.....	13
<i>Железы кожи</i>	14
Потовые железы.....	14
Сальные железы.....	15
Молочные железы.....	15
Волосы.....	15
Ногти.....	15
Глава 2. Физиология кожи	17
Введение.....	17
Защитные свойства кожи.....	17
Участие кожи в регуляции температуры.....	17
Секреторные, всасывающие и дыхательные функции кожи.....	18
Участие кожи в общем обмене.....	19
Кожа как орган чувств.....	19
Влияние центральной нервной системы на состояние кожи.....	20
Глава 3. Клетка – основная единица строения организма	21
Введение.....	21
<i>Схема строения клетки</i>	22
Строение и функции оболочки клетки.....	22
Цитоплазма.....	23
Ядро.....	26
Химический состав клетки. Неорганические вещества.....	26

Глава 4. Строение и функции лимфатической системы.....	28
Глава 5. Основные типы кожи лица.....	29
Введение.....	29
Осторожно: жирная кожа.....	29
Кожа комбинированного (смешанного) типа.....	31
Нормальная кожа.....	31
Сухая кожа.....	31
Глава 6. Преждевременное старение кожи.....	32
Введение.....	32
Свободные радикалы и старение кожи.....	33
УФ-излучение и старение кожи.....	34
Действие УФ-лучей на кожу.....	35
Как защититься от УФ-излучения.....	37
Обезвоживание кожи и разрушение эпидермального барьера.....	38
Гормоны для здоровья кожи.....	39
Слишком много сладкого.....	41
Ленивый ум стареет быстрее.....	41
Заключение.....	42
Глава 7. Кожа и косметика.....	44
Введение.....	44
Основа косметического средства.....	45
Эмульгаторы.....	45
Отдушки.....	47
Консерванты.....	47
Эмоленты.....	50
Натуральные масла – основа или активные компоненты.....	51
Активные добавки в косметике.....	53
Наиболее популярные биологически активные вещества (БАВ) в косметике.....	56
Приказ – перейти границу.....	65
Заключение.....	67
Глава 8. Диагностика дерматологических заболеваний.....	68
Введение.....	68
<i>Первичные элементы кожной сыпи.....</i>	<i>68</i>
<i>Вторичные элементы кожной сыпи.....</i>	<i>70</i>
Глава 9. Основные заболевания кожи и косметологические дефекты, наиболее часто встречающиеся в практике.....	72
<i>Дерматиты.....</i>	<i>72</i>
<i>Крапивница.....</i>	<i>74</i>
<i>Себорея.....</i>	<i>74</i>
<i>Угри вульгарные.....</i>	<i>75</i>
<i>Угри розовые (розацеа).....</i>	<i>76</i>
<i>Демодекоз.....</i>	<i>77</i>
<i>Пиодермия.....</i>	<i>78</i>

<i>Себорейная экзема</i>	78
<i>Перхоть</i>	79
<i>Рубцы</i>	80
<i>Аномалии пигментации кожи</i>	80
<i>Вирусные заболевания кожи</i>	81
<i>Доброкачественные опухоли и пороки развития кожи</i>	83
<i>Кисты кожи и ее придатков</i>	87
<i>Грибковые заболевания</i>	83
<i>Микозы стоп</i>	84

Глава 10. Борьба за волосы	85
Введение (или почему выпадают волосы).....	85
<i>Андрогенная алопеция</i>	87
Механизм развития андрогенной алопеции.....	87
Диагноз андрогенной алопеции.....	88
Лечение андрогенной алопеции.....	89
<i>Временная потеря волос</i>	92
Telogen effluvium.....	92
Anagen effluvium.....	94
Заболевания, приводящие к временной потере волос.....	94
<i>Очаговая алопеция</i>	95
Появление и развитие очага облысения.....	95
Кто наиболее часто подвержен очаговой алопеции.....	96
Современное представление о патогенезе очаговой алопеции.....	96
Роль аутоиммунитета в развитии очаговой алопеции.....	97
Альтернативные объяснения развитию очаговой алопеции.....	98
Генетические исследования.....	99
Диагностика очаговой алопеции.....	99
Стратегия лечения очаговой алопеции.....	99
<i>Поврежденные волосы</i>	102
<i>Методы борьбы с облысением, которые могут применяться в косметологической практике</i>	105
Физиотерапевтические методы.....	105
Комплексный подход к лечению в косметическом салоне.....	106
Средства, маскирующие потерю волос.....	108
Заключение.....	108

Глава 11. Лишний вес, целлюлит и коррекция фигуры	110
Введение.....	110
Белая и бурая жировая ткань.....	110
Морфология и рост жировой ткани.....	110
Гипертрофия и гиперплазия жировой ткани.....	111
Метаболизм жировой ткани.....	111
Липогенез.....	112
Липолиз.....	112
Секреторная функция жировой ткани.....	113
Лептин.....	114

Жировая ткань и эстрогены.....	115
<i>Избыточная жировая ткань – кто в ответе?</i>	116
Распределение жировой ткани.....	116
Факторы, провоцирующие ожирение.....	117
<i>Методы коррекции фигуры в косметологической практике</i>	118
Целлюлит.....	118
Липолиз и «сжигание жира».....	120
Комплексный подход к коррекции фигуры.....	121
Заключение.....	125

Глава 12. Методы коррекции косметологических

недостатков	126
Введение.....	126
<i>Ручной массаж</i>	126
<i>Косметические средства</i>	126
<i>Физиотерапевтические методы воздействия на организм</i>	127
Вапоризация и озонирование кожи.....	129
Пилинг. Броссаж.....	129
<i>Вакуумное воздействие на лицо и тело</i>	130
Вакуумная чистка лица и вакуумный лимфодренаж.....	130
Вакуум-спрей.....	131
Вакуумное воздействие на тело. Вакуумный массаж.....	131
Вакуумный массаж волосистой части головы.....	132
<i>Вибрационные воздействия на организм</i>	133
Общие характеристики вибраций.....	133
Вибротерапия.....	133
Ультразвуковая терапия.....	136
Лекарственный ультрафонофорез.....	137
<i>Электротерапия. Виды токов</i>	138
Постоянный электрический ток. Гальванизация.....	139
Чистка с дезинкрустацией.....	141
Ионизация (ионофорез).....	142
Микроионизация.....	142
Микроионизация.....	143
Криоэлектрофорез (криосистема).....	143
Эпиляция.....	144
Электроэпиляция.....	144
Переменный электрический ток. Лимфодренаж.....	145
Импульсные токи. Физиостимуляция.....	146
Интерференцтерапия.....	147
Микроотоковая терапия.....	148
Дарсонвализация.....	149
Электролиполиз.....	151
Ридолиз.....	151
Электрокоагуляция.....	151
Электропунктура (электроакупунктура).....	153
<i>Шлифовка кожи</i>	154
Дермабразия.....	154
Микродермабразия.....	154

Глава 13. Применение лазеров в косметологии	156
Введение.....	156
Краткое описание устройства лазера.....	159
Физико-химические основы взаимодействия низкоэнергетического излучения с биообъектом	163
Механизм терапевтического действия низкоэнергетического лазерного излучения	167
Лазерная шлифовка кожи.....	171
Лазерная эпиляция.....	173
Применение лазеров при лечении варикозного расширения вен (телеангиэктазии)	177
Лазерная акупунктура.....	180
Выведение татуировок.....	182
Возможные осложнения при лечении лазерами.....	183
Современные источники излучения и аппаратура для лазерной терапии.....	184
Лазерные установки LADY 15 и LADY 30.....	191
<i>Воздействие света на организм человека. Основные принципы светотерапии в косметологии. Светолечение</i>	192
Инфракрасное излучение.....	192
Ультрафиолетовые лучи.....	193
<i>Инъекционные методы лечения</i>	194
Заключение	195
Приложения	196
<i>Масла, применяемые в косметике «ИНТЕГРЭ»</i>	
<i>Экстракты, применяемые в косметике «ИНТЕГРЭ»</i>	
Литература	200

Введение

Слово «косметика» греческого происхождения, обозначает «украшение», косметология – это наука о красоте.

Косметика – это отрасль медицины, занимающаяся уходом за кожей и удалении ее дефектов. Уже Диокл в 54 году до н.э. уделял внимание водным процедурам, массажу и употреблению разных масел и мазей. Гален различал косметику, поддерживавшую естественную красоту и косметику маскировки, т.е. грим. Он же приводил способы лечения волос различными маслами и мазями. В древние века косметика и массаж широко применялись в Египте и других странах Востока. В средние века косметика с Востока проникла на Запад – во Францию. В XIУ в. косметика была уже широко распространена в Европе, но носила скорее декоративный, чем лечебный характер. В XV1 в. появляются труды по косметике, так, врач Маринелло написал книгу с большим количеством рецептов косметических средств.

В ХУП в. отмечается дальнейшее развитие декоративной косметики, и только с середины ХУШ в. начинается переход к косметике, включающей уже гигиенические мероприятия и гидротерапию.

Современная косметология, благодаря совместной работе врачей и химиков, опираясь на знание анатомии и физиологии кожи, является одним из разделов дерматологии – науки о болезнях кожи.

Принимая во внимание тесную зависимость состояния кожи от общего состояния организма, нервной системы человека, внешних условий окружающей среды, следует отметить, что не может быть единых установок косметического ухода для всех, к каждому человеку надо подходить индивидуально.

В современной косметологии различают: 1) аппаратную косметологию и лечебную косметику, т.е. профилактические и лечебные мероприятия для сохранения нормальной функции кожи и волос; 2) декоративную косметику, затушевывающую недостатки кожи (это искусство создать, во-первых, безвредный грим и, во-вторых, нанести его так, чтобы он был совершенно незаметен). В настоящем пособии мы не рассматриваем особенности применения и проблемы декоративной косметики.

Глава 1

Анатомия кожи и ее придатков

Общие положения

Кожа покрывает всё тело человека, (кожа образует внешний покров организма, площадь которого у взрослого человека достигает 1,5-2 кв. м.). Толщина кожи без подкожно-жировой клетчатки колеблется от 0,5 до 4 мм. Толщина подкожножировой клетчатки колеблется в более широких пределах. У развитого мужчины вся кожа весит около 4 кг., подкожно-жировая клетчатка около 12,5 кг.

Состояние кожи отражает общий обмен веществ в организме. Цвет кожи обуславливается всеми тканями, входящими в состав кожи, в основном он зависит от просвечивания крови и пигмента кожи. Общий вид нормальной здоровой кожи матовый. Вся поверхность кожи покрыта волосами, кроме красной каймы губ, ладонных и подошвенных поверхностей рук и ног. На коже имеются поры, отверстия потовых и сальных желез.

С возрастом мягкость и эластичность кожи постепенно, незаметно уменьшается, сменяется дряблостью, появляются морщины, меняется цвет кожи. Особенно важную роль в развитии внутренних органов играет терморегуляция. Человек легко может переносить жару и холод, хотя низкая и высокая температура губительна для изолированных из организма органов. Терморегуляция, также благотворно влияет на физическое состояние человека, но не всегда это бывает так. Часто из-за нарушения работы терморегуляционного аппарата мозга человек подвергается различным простудным заболеваниям, что в свою очередь влияет на состояние кожи и внутренних органов человека.

Особенно тесно кожа связана с нервной системой. Эти органы с ранних стадий развиваются из одного и того же наружного зародышевого листка.

В коже заложены многочисленные нервные «приборы» - рецепторы, воспринимающие различные внешние раздражения.

Нервные процессы влияют на кожу, и, наоборот, изменение, развивающиеся в коже, могут влиять на нервные процессы.

Так, испуг вызывает усиленное потоотделение, при чувстве стыда краснеет кожа лица.

Строение кожи

Кожа состоит из трех слоев: надкожницы (эпидермиса) собственно кожи (дермы) и подкожножировой клетчатки (рис.2).

Эпидермис

Эпидермис представлен многослойным плоским ороговевающим эпителием. Толщина его колеблется от 0,03 до 1,5 мм и более. Толстая кожа покрывает небольшие участки тела (ладони, подошвы), тогда, как тонкая выстилает остальные обширные его поверхности. Наиболее толстый эпидермис на ладонях и подошвах. Он состоит из многих десятков слоёв клеток, которые объединены в пять основных слоёв: базальный, шиповатый, зернистый, блестящий, роговой.

Роговой слой

Самый поверхностный – роговой слой состоит из многих слоёв ороговевших клеток - роговых чешуек. Чешуйки содержат роговое вещество - “мягкий” кератин и пузырьки воздуха. Кератин представляет собой белок, богатый серой (до 5 %), очень устойчивый к различным химическим агентам. Роговые чешуйки выглядят как светлые плоские ячейки с толстой (роговой) оболочкой. Внутри них располагаются кератиновые фибриллы. Эти клетки лишены ядра, вытянуты в длину, очень прочно связаны друг с другом и пропитаны кератином. Самые поверхностные роговые чешуйки постоянно отпадают - слущиваются и заменяются новыми, происходящих из нижележащих слоёв.

Блестящий слой.

Блестящий слой состоит из одного двух рядов плоских безядерных клеток. Тело клеток, блестящего слоя, пропитано особым белковым веществом – элеидином.

Зернистый слой

Зернистый слой состоит из 3-4 слоёв сравнительно плоских клеток. В их цитоплазме имеются рибосомы, митохондрии, лизосомы, и лежащие рядом с ними крупные гранулы кератогиалина. Гранулы состоят из полисахаридов, липидов и белков отличающихся высоким содержанием аминокислот. Присутствие в клетках зернистого слоя указывает на то, что в них начинается процесс ороговения.

Шиповидный слой

Над базальными клетками в 5-10 слоёв располагаются клетки шиповидного слоя. Он состоит из 4-8 полигональных клеток, которые тоже прочно соединены между собой протоплазматическими отростками. Через межклеточные каналы шиповидного и базального слоев циркулирует особая жидкость, обеспечивающая питание клеток и удаляющая продукты клеточного обмена. В нем происходит зарождение клеток и развиваются физиологические и патофизиологические процессы.

Базальный или зародышевый слой

Базальный или зародышевый слой состоит из переплетающихся коллагеновых и эластиновых волокон и протоплазматических отростков эпителиальных клеток. Имеющиеся между клетками щели носят названия межклеточных каналов; они связаны в единую систему с аналогичными каналами вышележащего слоя шиповидных клеток. В протоплазме зернистого слоя находится пигмент (меланин) в виде зерен. Пигмент образуется из безцветного пропигмента внутри клеток под влиянием особого фермента. Этот пигмент не содержит железа, но богат серой. Наличием его объясняется темный цвет кожи и загар, возникающие под влиянием солнечных лучей. В базальном слое эпидермиса находятся клетки Лангерганса, они имеют ветвистые отростки; при этом короткие отростки проникают в сосочки дермы, а более длинные разветвляются по межклеточным каналам вышележащих слоев эпидермиса. Таким образом, базальный слой играет роль росткового слоя. За счёт его эпидермис обновляется в различных участках кожи человека в течение 10-30 дней (физиологическая регенерация).

Собственно кожа

Собственно кожа, или дерма, имеет толщину от 1,5 до 5 мм, наибольшую - на спине, плечах, бёдрах. Дерма делится на два слоя - сосочковый и сетчатый, которые не имеют между собой четкой границы.

Сосочковый слой.

Сосочковый слой располагается непосредственно под эпидермисом, состоит из рыхлой волокнистой соединительной ткани, выполняющей трофическую функцию. Свое название этот слой получил от многочисленных сосочков, вдающихся в эпителий. Их величина и количество в коже различных частей тела неодинаковы. Наибольшее количество сосочков высотой до 0,2 мм находится в коже ладоней и подошв. В коже лица сосочки развиты слабо, а с возрастом могут совсем исчезнуть. Сосочковый слой дермы определяет рисунок на поверхности кожи, имеющий строго индивидуальный характер.

Соединительная ткань сосочкового слоя состоит из тонких коллагеновых, эластических и ретикулярных волокон, а также из клеток, среди которых наиболее часто встречаются фибробласты, макрофаги, тканевые базофилы (тучные клетки) и др. Здесь также встречаются гладкие мышечные клетки, местами собранные в небольшие пучки, связанные с корнем волоса. Это мышца, поднимающая волосы. Однако имеются мышечные пучки, не связанные с ними. Больше всего их в коже головы, щек, лба и тыльной поверхности конечностей. Сокращение мышечных клеток обуславливает появление так называемой гусиной кожи. При этом сжимаются мелкие кровеносные сосуды и уменьшается приток крови к коже, вследствие чего понижается теплоотдача организма.

Сетчатый слой

Сетчатый слой, обеспечивающий прочность кожи, образован плотной неоформленной соединительной тканью с мощными пучками коллагеновых волокон и сетью эластических волокон. Пучки коллагеновых волокон проходят в основном в двух направлениях: одни из них лежат параллельно поверхности кожи, другие – косо. Вместе они образуют сеть, строение которой определяется функциональной нагрузкой на кожу. В участках кожи, испытывающих сильное давление (кожа стопы, подушечек пальцев, локтей и др.), хорошо развита широкопетлистая, грубая сеть коллагеновых волокон. Наоборот, в тех участках, где кожа подвергается значительному растяжению (область суставов, тыльная сторона стопы, лицо и т.д.), в сетчатом слое обнаруживается узкопетлистая, более нежная коллагеновая сеть. Эластические волокна в основном повторяют ход коллагеновых пучков. Их значительно больше в участках кожи, часто испытывающих растяжение (в коже лица, суставов и т.д.). Клеточные элементы сетчатого слоя представлены главным образом фибробластами.

В большинстве участков кожи человека, в ее сетчатом слое, располагаются кожные железы - потовые и сальные, а также корни волос.

Подкожножировая клетчатка (гиподерма)

Пучки коллагеновых волокон из сетчатого слоя дермы продолжают в слой подкожной клетчатки, богатой жировой тканью. Подкожная клетчатка смягчает действия на кожу различных механических факторов, поэтому она особенно хорошо развита в тех участках

кожи, которые подвергаются сильным механическим воздействиям (подушечки пальцев, ступни и т.д.). Здесь подкожная клетчатка полностью сохраняется, даже при крайней степени истощения организма. Подкожный слой обеспечивает некоторую подвижность кожи по отношению к нижележащим частям, что в значительной мере предохраняет ее от разрывов и других механических повреждений. Скопление жировой ткани в гиподерме ограничивает теплоотдачу. Кожа богата снабжена кровеносными сосудами. Крупные артерии расположены на подкожной фасции, пройдя в вертикальном направлении через подкожную клетчатку образуют глубокую артериальную сеть. От этой сети отходят боковые ветви к волосяным фаликулам и потовым железам, а вертикальные идут к сосочковому слою, где на границе сосочкового и сетчатого слоев дермы соединяются между собой в анастомозы и образуют поверхностную сосудистую сеть. От нее, в свою очередь, отходят ветви к сальным железам, и потовым железам. Маленькие артерии переходят в капилляры, капилляры переходят в вены. Венозная сеть по своим расположением повторяет артериальную. Почти также располагаются и лимфатические сосуды.

Нервы кожи

Распределение и количество нервных элементов на различных участках кожи не одинаково; больше всего их в коже губ, кончиках пальцев и половых органов. Особенно густа сеть нервных волокон в сосочковом слое. Далее они проникают в эпидермис, где они, располагаясь в межклеточных щелях базального и шиповидного слоев, заканчиваются либо простым заострением либо пучковым утолщением.

Железы кожи и ее придатки

Потовые железы

Потовые железы расположены в самом глубоком слое собственно кожи. Это трубчатые железы, имеющие вид клубочков, внутренние стенки которых выстланы железистыми клетками, выделяющими пот. Длинные выходные протоки потовых желез открываются на поверхности кожи. Распределены по поверхности тела потовые неравномерно. Больше всего их на ладонях, подошвах, где на один сантиметр квадратный кожи насчитывают четыреста-пятьсот потовых желез.

Пот – это водянистая жидкость, солоноватая на вкус, т.к. содержит поваренную соль. Состав пота входит и другие продукты минерального обмена, сернокислые соединения, фосфаты, хлористые калий, соли кальция. Потовые железы вместе с потом выводят из организма и продукты белкового обмена: мочевину, мочевую кислоту, аммиак, некоторые аминокислоты. В состав пота входят летучие жирные кислоты. В зависимости от состава пот имеет специфический запах.

У человека за сутки в условиях температурного комфорта и относительного покоя отделяется, в среднем, 500 см.куб. пота. В жаркое время и при напряженной активной работе пота выделяется больше. При этом меняется его состав.

Потовые железы участвуют в регуляции температуры тела. На испарение одного литра пота затрачивается 2436 Дж, в результате чего организм охлаждается. При низкой температуре окружающей среды потоотделение резко уменьшается. При насыщении воздуха

водяными парами испарение воды с поверхности кожи прекращается. Поэтому пребывание в жарком сыром помещении плохо переносится.

Реакция пота – кислая: рН 3.8-6.2. Кислая реакция пота способствует бактерицидности кожи.

Потоотделение происходит рефлекторно. При действии высокой температуры окружающего воздуха, рефлекс возникает вследствие раздражения рецепторов кожи, воспринимающих тепло.

Сальные железы

Сальные железы расположены в собственно коже и имеют вид разветвленных пузырьков. Стенки пузырьков состоят из многослойного эпителия. По мере роста эпителия его клетки перемещаются ближе к просвету железы, подвергаются жировому перерождению и гибнут. В отличие от потовых желез, клетки которых выделяют секрет во внешнюю среду без нарушения их целостности, многослойный эпителий сальных желез разрушается, в результате чего образуется кожное сало.

Выводные протоки сальных желез чаще всего открываются в волосяные сумки. Кожное сало смазывает растущие волосы и кожу, предохраняя их от высыхания и смачивания водой. Выделения сальных желез способствуют нормальному росту волос. Благодаря жировой смазке волосы делаются эластичными и блестящими.

Кожное сало состоит из жирных кислот, продуктов распада эпителиальных клеток и витаминов А, Д, Е. В момент выделения кожное сало жидкое, но быстро густеет. Под влиянием кислот, пота кожное сало разлагается, при этом образуются жирные кислоты характерного запаха. В сутки у взрослого человека образуется до 20г. кожного сала. В период полового созревания наблюдается усиленная продукция кожного сала.

Молочные железы

Молочные железы у женщин также производные кожи. Их функция связана с деятельностью полового аппарата.

Волосы

Волосы - роговые производные кожи. Свободную часть волоса, выступающей над кожей, называют стержнем. Начальная часть волоса, его корень, начинается утолщением в глубоких слоях кожи. Это – волосяная луковица. Весь корень находится в узком удлинённом канале – волосяной сумке. В области луковицы происходит рост волос. Полость корневого влагалища открывает проток сальной железы, к волосяным мешочкам прикрепляются мышцы, поднимающие волосы. Сокращение гладких мышц кожи способствует также опорожнению сальных желез.

Волосы имеют различную окраску. Цвет волос зависит от имеющегося в корневом слое пигмента, интенсивность окраски - от количества этого пигмента. В старости пигмент исчезает, от чего волосы седеют, становятся белыми. При этом волос заполняется пузырьками воздуха. Волосы у человека растут непрерывно. Продолжительность жизни волос невелика. Волосы головы живут 2-4 года, затем отмирают и выпадают, за месяц волос может вырасти на 1 см.

Корни волос обильно снабжены многочисленными окончаниями чувствительных нервов, сюда подходят кровеносные сосуды

Ногти

Ноготь является производным эпидермиса. Располагается ноготь на ногтевом ложе, состоящем из эпителия и подлежащей соединительной ткани. Ногтевое ложе с боков и у основания ограничено кожными складками — ногтевыми валиками (задним и двумя боковыми). Ростковый слой эпидермиса кожи валиков переходит в эпителий ногтевого ложа и называется гипонихиум или подногтевая пластинка. Роговой же слой частично надвигается на ноготь, на его основание и образует эпонихиум или надногтевую пластинку. Между ногтевым ложем и ногтевыми валиками имеются ногтевые щели (задняя и две боковые). Ногтевая (роговая) пластинка своими краями вдавливается в эти щели. Ногтевая пластинка, состоящая из плотно прилегающих друг к другу роговых пластинок, содержащих твердый кератин, подразделяется на корень, тело и край, выступающий за пределы ногтевого ложа. Корень ногтя — это небольшая часть ногтевой пластинки, лежащая в задней ногтевой щели и частично выступающая в виде беловатого полулуния - луночки ногтя из-под задней ногтевой щели. Большая часть ногтевой пластинки, расположенная на ногтевом ложе, образует тело ногтя. Участок эпителия ногтевого ложа с размножающимися эпителиальными клетками, где расположен корень ногтя, называется ногтевой матрицей. В ней постоянно происходит деление и ороговение клеток, необходимое для роста ногтей. Образующиеся роговые чешуйки смещаются в роговую ногтевую пластинку, так как идет рост ногтя.

Глава 2

Физиология кожи

Введение

Кожа человека является большим органом и выполняет ряд разнообразных функций, имеющих важное значение для существования организма в целом. Кожа играет существенную роль в общем состоянии всего организма. Вместе с тем, являясь неотъемлемой частью организма, будучи тесно связана с ним, кожа реагирует на изменения в других органах, как бы сигнализируя своими изменениями о возникшей патологии в органах и системах организма.

Защитные свойства кожи

Помимо выполнения важных физиологических функций, кожа является органом защиты организма от вредных влияний на него внешней среды. К таковым могут относиться влияния механические, химические, температурные, световые, электрические и др.

От механических травм предохраняет плотность надкожицы, упругость волокнистых субстанций кожи, подстилка в виде подкожно жировой клетчатки.

Нарушение одной из этих составных частей может привести к резкому падению защитных свойств кожи в отношении механических влияний.

Будучи смазано природным жиром, надкожица предохраняет кожу от вредного воздействия пота, воды и ряда механических воздействий.

Неповрежденная надкожица является плохим проводником тепла, электричества.

Большая роль принадлежит коже в защите организма от световой энергии. В этом отношении особое значение приобретает пигментообразовательная функция кожи, способствующая задерживанию на ее поверхности световых лучей. При этом образующийся витамин D из кожи транспортируется внутрь организма и оказывает мощное возбуждающее действие на обмен веществ.

Неповрежденная надкожица предохраняет организм от внедрения различных инфекций, например, гноеродных и многих других микроорганизмов.

Кожа играет роль в борьбе организма с проникшей в него инфекцией путем выработки особых защитных веществ.

Участие кожи в регуляции температуры

Одним из проявлений взаимосвязи кожи со всем организмом является участие ее в регуляции тепла в теле. Организм животных и человека обычно сохраняет постоянную внутреннюю температуру (37,5 - 38°), независимо от того, находится ли он в условиях холодной зимы или жаркого лета.

Температура тела удерживается на известном уровне при помощи химической и физической терморегуляции. К первой относится та выработка тепла, которая происходит во всяком организме в результате обмена веществ и освобождения энергии; это регуляция

теплопродукции. Вторая, физическая терморегуляция заключается в изменениях отдачи тепла из организма во внешнюю среду; это регуляция теплоотдачи. Кожа принимает участие главным образом в физической терморегуляции.

Так как кожа, обладающая плохой теплопроводностью, получает тепло главным образом с притекающей к ней кровью, то температура кожи тем выше, чем больше через нее протекает крови. Сужение кожных сосудов ведет, поэтому к уменьшению теплоотдачи. Таким образом, физическая терморегуляция при снижении температуры окружающей среды достигается путем уменьшения теплоснабжения кожи.

Наиболее благоприятной для человека является температура окружающей внешней среды в 18-20°. Понижение температуры ниже 18° (если действие холода не нейтрализуется соответствующей одеждой) ведет к усилению обмена веществ, к сужению сосудов кожи и к возникновению возбуждения в рецепторах кожи и слизистой оболочки носоглотки, воспринимающих холодное раздражение.

Если температура окружающей среды поднимается выше 25°, то возбуждаются рецепторы, воспринимающие тепловое раздражение, наступает расширение кровеносных сосудов, увеличивается прилив крови из внутренних органов к коже и одновременно усиливается отдача тепла организмом путем его излучения. Усиливается также деятельность потовых желез, а вместе с этим и теплоотдача путем испарения пота.

В норме суточное количество пота колеблется в пределах от 400 до 800мл; при известных условиях потоотделение может значительно увеличиваться (до 10л и более). Испарение пота с поверхности кожи ведет к понижению температуры тела. Нарушения терморегуляционной функции кожи отражаются на состоянии всего организма.

Секреторная, всасывающая и дыхательная функции кожи

Кожа является и секреторным органом. В выполнении этой функции большую роль играют потовые и сальные железы.

Необходимо помнить, что с потом организм теряет не только воду (98-99% состава пота), но ряд растворенных в ней веществ. При большом выделении пота с ним может теряться за сутки 10 г азота (что соответствует примерно 60 г белка) и до 20-40 г поваренной соли. Вода, выделяемая потовыми железами, берется из плазмы крови; это вызывает обильный переход воды из тканей в кровь.

Уменьшение воды в тканях и высыхание слизистой оболочки рта вызывает ощущение жажды.

При усиленной деятельности потовых желез за счет обильного выделения пота уменьшается количество выделяемой мочи. Это позволяет коже до известной степени выполнять функцию почек, что используется с лечебной целью при их заболеваниях.

Нормально функционирующие сальные железы выделяют в течение недели 100, а иногда 200-300г своеобразной массы, содержащей олеин и пальмитин, жирные мыла, холестерин, белки, экстрактивные вещества и т.п.

Всасывающая функция неповрежденной кожи в общей экономике организма невелика. Разбухший эпидермис пропускает индифферентные жидкости легче. Лучшему всасыванию тех или иных веществ кожей способствует тончайшее размельчение частичек веществ и сильное, продолжительное их втирание в кожу. Кроме этого, всасыванию кожей способствует растворение твердых веществ в летучих жидкостях (например, сулемы в алкоголе, салициловой кислоты в эфире), покраснение кожи и наложение глухих повязок. Химические вещества, растворимые в жирах (кожном жире, ланолине, оливковом масле), например, йод, хлористое железо, могут проникать через неповрежденную надкожицу. Всасывается через неповрежденную надкожицу, правда, при сильном и продолжительном втирании, и металлическая ртуть, а также йод в виде йодной настойки.

Необходимо обратить внимание на способность кожи, особенно при повреждении надкожицы (экзема, чешуйчатый лишай), всасывать салициловую кислоту, хризаробин, резорцин, деготь, пирогаллол, гваякол и другие вещества.

При применении указанных веществ надо тщательно следить за состоянием организма в целом и отдельных его органов, чтобы не получить крайне тяжелых, опасных для жизни осложнений. Зная об этом, всегда контролируют состояние мочи у больных, подвергаемых лечению дегтем, хризаробином, пирогаллолом.

Дыхательная функция кожи состоит в обмене газов, т.е. в поглощении кислорода и выделении угольной кислоты и паров воды.

В обмене газов роль кожи невелика: через кожу вводится в организм приблизительно 1/180 кислорода, поступающего через легкие, и выводится от 1/90 до 1/65 углекислоты, выделяющейся через легкие. Путем осязаемого дыхания (через потовые железы) кожа выводит до 800г водяных паров в сутки, превышая работу легких в этом отношении больше чем в 2 раза.

Газовый обмен кожи тождествен в качественном отношении легочному и сводится к диффузии между кровью капилляров кожи и окружающей кожу атмосферой.

Участие кожи в общем обмене

Взаимосвязь кожи со всем организмом проявляется также и участием в общем обмене веществ в организме. В коже скопляются и из кожи выводятся вода, жир, гликоген, соли и т.д.

Водный обмен кожи имеет большое значение в общем водном обмене организма. Содержание воды в коже колеблется от 62 до 71%. Подкожно-жировая клетчатка содержит воды гораздо меньше – до 10%. Кожа у детей, особенно у младенцев, гораздо богаче водой, чем у взрослых. Кожа является вторым после мышц большим депо, где скапливается введенная в организм вода.

Минеральный состав и водный обмен кожи у всех людей неодинаков, что зависит от различного содержания в ней у того или иного человека воды, жира и развития в соединительной ткани. Общее количество всех минеральных составных частей кожи у человека соответствует от 0,69 до 1% веса кожи. Подкожно-жировая клетчатка содержит минеральных веществ примерно в 2 раза меньше, чем собственно кожа. При нарушении минерального обмена изменяется не только содержание общего количества минеральных составных частей, но и взаимные отношения количеств отдельных элементов.

Азотистый обмен кожи происходит за счет белков. Об интенсивности белкового обмена в тканях судят по результатам определения остаточного азота. При различных болезненных процессах в коже обнаруживается увеличение остаточного азота. Сюда относятся случаи острых воспалительных процессов кожи, старческого зуда и т.д.

Углеводный обмен. В нормальной коже количество сахара равно 50-75мг. Известно, что количество сахара в коже не зависит от содержания его в крови. Имеются указания, что при явных и скрытых формах нарушений углеводного обмена кожи появляются упорно держащиеся поражения ее: экзема, крапивница, фурункулез, ксантелазма, воспаление потовых желез, угри и т.п.

А.И.Картамышеву удалось показать, что на динамику количества сахара в коже влияют те или иные воздействия со стороны центральной нервной системы.

Витаминный обмен. Чаще всего проявления витаминной недостаточности у человека, как и у животных, локализуются на коже. С авитаминозом А связывают появление фринодермы (кожа делается сухой, шелушится, становится особенно выраженным волосяной аппарат), ксеродермы, ихтиоза, дистрофии ногтей, вульгарных угрей, заед, себоррейного дерматита, ознобления, крапивницы и т.д.

Недостаточность в организме количества витаминов группы В связывают с рядом заболеваний кожи и слизистой рта – себорройными заболеваниями, стоматитами, поседением волос и т.п.

При недостатке витамина С возникает цинга с различными кожными проявлениями и ряд других заболеваний.

Кожа как орган чувств

Кожа обращена к внешнему миру большой чувствующей поверхностью. Выделяют четыре вида кожной чувствительности: тактильная чувствительность, болевая, тепловая и холодовая; последние два вида чувствительности объединяют под общим названием температурной чувствительности.

Необходимо еще упомянуть об ощущении зуда, которое характеризуется желанием расчесывать зудящие участки кожи. Зуд может вызываться как внешними, так и внутренними причинами. Нередко приходится встречаться с зудом психогенного происхождения. Так, зуд может появиться при одной лишь мысли о том, что на коже имеются паразиты. Различают еще ощущение щекотки, на которое человек обычно реагирует смехом и которое у отдельных лиц бывает выражено очень сильно.

Влияние центральной нервной системы на состояние кожи

Учение И.П.Павлова о целостности организма и его взаимодействия с окружающей средой имеет особое значение для понимания болезненных сдвигов, возникающих в организме человека. Целостность сложного организма осуществляется, прежде всего, нервной системой. Последняя устанавливает взаимосвязь с внешней средой и определяет характер ответных реакций организма.

Основные порочные положения Вирхова – отрицание целостности сложного организма и его единства со средой, деление организма на клеточные территории, признание непосредственного действия раздражителей на клетки – находятся в непримиримом противоречии с принципами учения И.М.Сеченова, Н.Е.Вернадского, И.П.Павлова. Рефлекторный принцип реагирования приобретает решающее значение для всего организма.

Говоря о рефlekсах, о роли рефлекторных приборов, И.П.Павлов указывал на то, что раздражитель может вызывать изменения в любой системе организма без непосредственного контакта с клетками.

Вопросами влияния нервно-психических факторов на процессы со стороны кожи отечественные дерматологи уделяли внимание уже в конце прошлого столетия.

Влияние психики на состояние кожи мы изучали у больных, погруженных нами в гипнотическое состояние. При этом мы каждому делали то или иное внушение и следили за происходящим в коже и на коже больного изменениями.

Мы в свое время показали возможность влияния через центральную нервную систему на биохимические процессы (изменения) в коже, на состояние капилляров кожи, на морфологический состав ее крови.

Всем хорошо известна положительная роль воздействия на психику при лечении ряда дерматозов (например, бородавки, угри) и его влияние на те или иные субъективные проявления болезни (зуд).

Глава 3

Клетка – основная единица строения организма

Введение

Наука о клетке называется цитологией (греч. «цитос» - клетка, «логос» - наука). Цитология изучает строение и химический состав клеток, функции внутриклеточных структур, функции клеток в организме животных и растений, размножение и развитие клеток, приспособления клеток к условиям окружающей среды. Современная цитология - наука комплексная. Она имеет самые тесные связи с другими биологическими науками, например с ботаникой, зоологией, физиологией, учением об эволюции органического мира, а также с молекулярной биологией, химией, физикой, математикой. Цитология - одна из относительно молодых биологических наук, ее возраст около 100 лет. Возраст же термина «клетка» насчитывает свыше 300 лет. Впервые название «клетка» в середине XVII в. применил Р.Гук. Рассматривая тонкий срез пробки с помощью микроскопа, Гук увидел, что пробка состоит из ячеек - клеток.

Клеточная теория. В середине XIX столетия на основе уже многочисленных знаний о клетке Т. Шванн сформулировал клеточную теорию (1838). Он обобщил имевшиеся знания о клетке и показал, что клетка представляет основную единицу строения всех живых организмов, что клетки животных и растений сходны по своему строению. Эти положения явились важнейшими доказательствами единства происхождения всех живых организмов, единство всего органического мира. Т. Шванн внес в науку правильное понимание клетки как самостоятельной единицы жизни, наименьшей единицы живого: вне клетки нет жизни.

Изучение химической организации клетки привело к выводу, что именно химические процессы лежат в основе ее жизни, что клетки всех организмов сходны по химическому составу, у них однотипно протекают основные процессы обмена веществ. Данные о сходстве химического состава клеток еще раз подтвердили единство всего органического мира.

Современная клеточная - теория включает следующие положения:

- клетка - основная единица строения и развития всех живых организмов, наименьшая единица живого;
- клетки всех одноклеточных и многоклеточных организмов сходны (гомологичны) по своему строению, химическому составу, основным проявлениям жизнедеятельности и обмену веществ;
- размножение клеток происходит путем их деления, и каждая новая клетка образуется в результате деления исходной (материнской) клетки;
- в сложных многоклеточных организмах клетки специализированы по выполняемой ими функции и образуют ткани; из тканей состоят органы, которые тесно связаны между собой и подчинены нервным и гуморальным системам регуляции.

Исследования клетки имеют большое значение для разгадки заболеваний. Именно в клетках начинают развиваться патологические изменения, приводящие к возникновению заболеваний. Чтобы понять роль клеток в развитии заболеваний, приведем несколько примеров. Одно из серьезных заболеваний человека - сахарный диабет. Причина этого заболевания - недостаточная деятельность группы клеток поджелудочной железы, вырабатывающих гормон инсулин, который участвует в регуляции сахарного обмена организма. Злокачественные изменения, приводящие к развитию раковых опухолей, возникают также на уровне клеток. Возбудители кокцидиоза - опасного заболевания кроликов, кур, гусей и уток - паразитические простейшие - кокцидии проникают в клетки кишечного эпителия и печени, растут и размножаются в них, полностью нарушают обмен веществ, а затем разрушают эти клетки. У больных кокцидиозом животных сильно нарушается деятельность пищеварительной системы и при отсутствии лечения животные погибают. Вот почему изучение строения, химического состава, обмена веществ и всех проявлений жизнедеятельности клеток необходимо не только в биологии, но также в медицине и ветеринарии.

Схема строения клетки

Изучение клеток разнообразных одноклеточных и многоклеточных организмов с помощью светооптического и электронного микроскопов показало, что по своему строению они разделяются на две группы. Одну группу составляют бактерии и сине-зеленые водоросли. Эти организмы имеют наиболее простое строение клеток. Их называют доядерными (прокариотами), так как у них нет оформленного ядра (греч. «картон» - ядро) и нет многих структур, которые называют органоидами. Другую группу составляют все остальные организмы: от одноклеточных зеленых водорослей и простейших до высших цветковых растений, млекопитающих, в том числе и человека. Они имеют сложно устроенные клетки, которые называют ядерными (эукариотическими). Эти клетки имеют ядро и органоиды, выполняющие специфические функции.

Особую, неклеточную форму жизни составляют вирусы, изучением которых занимается вирусология.

Строение и функции оболочки клетки

Клетка любого организма, представляет собой целостную живую систему. Она состоит из трех неразрывно связанных между собой частей: оболочки, цитоплазмы и ядра. Оболочка клетки осуществляет непосредственное взаимодействие с внешней средой и взаимодействие с соседними клетками (в многоклеточных организмах).

Оболочка клеток. Оболочка клеток имеет сложное строение. Она состоит из наружного слоя и расположенной под ним плазматической мембраны. Клетки животных и растений различаются по строению их наружного слоя. У растений, а также у бактерий, сине-зеленых водорослей и грибов на поверхности клеток расположена плотная оболочка, или клеточная стенка. У большинства растений она состоит из клетчатки. Клеточная стенка играет исключительно важную роль: она представляет собой внешний каркас, защитную оболочку, обеспечивает тургор растительных клеток: через клеточную стенку проходит вода, соли, молекулы многих органических веществ.

Наружный слой поверхности клеток животных в отличие от клеточных стенок растений очень тонкий, эластичный. Он не виден в световой микроскоп и состоит из разнообразных полисахаридов и белков. Поверхностный слой животных клеток получил название гликокаликс.

Гликокаликс выполняет, прежде всего, функцию непосредственной связи клеток животных с внешней средой, со всеми окружающими ее веществами. Имея незначительную толщину (меньше 1 мкм), наружный слой клетки животных не выполняет опорной роли, какая

свойственна клеточным стенкам растений. Образование гликокаликса, так же как и клеточных стенок растений, происходит благодаря жизнедеятельности самих клеток.

Плазматическая мембрана. Под гликокаликсом и клеточной стенкой растений расположена плазматическая мембрана (лат. «мембрана» - кожа, пленка), граничащая непосредственно с цитоплазмой. Толщина плазматической мембраны около 10 нм, изучение ее строения и функций возможно только с помощью электронного микроскопа.

В состав плазматической мембраны входят белки и липиды. Они упорядоченно расположены и соединены друг с другом химическими взаимодействиями. По современным представлениям молекулы липидов в плазматической мембране расположены в два ряда и образуют сплошной слой. Молекулы белков не образуют сплошного слоя, они располагаются в слое липидов, погружаясь в него на разную глубину.

Молекулы белка и липидов подвижны, что обеспечивает динамичность плазматической мембраны.

Плазматическая мембрана выполняет много важных функций, от которых зависит жизнедеятельность клеток. Одна из таких функций заключается в том, что она образует барьер, ограничивающий внутреннее содержимое клетки от внешней среды. Но между клетками и внешней средой постоянно происходит обмен веществ. Из внешней среды в клетку поступает вода, разнообразные соли в форме отдельных ионов, неорганические и органические молекулы. Они проникают в клетку через очень тонкие каналы плазматической мембраны. Во внешнюю среду выводятся продукты, образованные в клетке. Транспорт веществ - одна из главных функций плазматической мембраны. Через плазматическую мембрану из клетки выводятся продукты обмена, а также вещества, синтезированные в клетке. К числу их относятся разнообразные белки, углеводы, гормоны, которые вырабатываются в клетках различных желез и выводятся во внеклеточную среду в форме мелких капель.

Клетки, образующие у многоклеточных животных разнообразные ткани (эпителиальную, мышечную и др.), соединяются друг с другом плазматической мембраной. В местах соединения двух клеток мембрана каждой из них может образовывать складки или выросты, которые придают соединениям особую прочность.

Соединение клеток растений обеспечивается путем образования тонких каналов, которые заполнены цитоплазмой и ограничены плазматической мембраной. По таким каналам, проходящим через клеточные оболочки, из одной клетки в другую поступают питательные вещества, ионы, углеводы и другие соединения.

На поверхности многих клеток животных, например различных эпителиев, находятся очень мелкие тонкие выросты цитоплазмы, покрытые плазматической мембраной, - микроворсинки. Наибольшее количество микроворсинок находится на поверхности клеток кишечника, где происходит интенсивное переваривание и всасывание переваренной пищи.

Фагоцитоз. Крупные молекулы органических веществ, например белков и полисахаридов, частицы пищи, бактерии поступают в клетку путем фагоцита (греч. «фагео» - пожирать). В фагоците непосредственное участие принимает плазматическая мембрана. В том месте, где поверхность клетки соприкасается с частицей какого-либо плотного вещества, мембрана прогибается, образует углубление и окружает частицу, которая в «мембранной упаковке» погружается внутрь клетки. Образуется пищеварительная вакуоль и в ней перевариваются поступившие в клетку органические вещества.

Цитоплазма.

Отграниченная от внешней среды плазматической мембраной, цитоплазма представляет собой внутреннюю полужидкую среду клеток. В цитоплазму эукариотических клеток располагаются ядро и различные органоиды. Ядро располагается в центральной части цитоплазмы. В ней сосредоточены и разнообразные включения - продукты клеточной деятельности, вакуоли, а также мельчайшие трубочки и нити, образующие скелет клетки. В составе основного вещества цитоплазмы преобладают белки. В цитоплазме протекают

основные процессы обмена веществ, она объединяет в одно целое ядро и все органоиды, обеспечивает их взаимодействие, деятельность клетки как единой целостной живой системы.

Эндоплазматическая сеть. Вся внутренняя зона цитоплазмы заполнена многочисленными мелкими каналами и полостями, стенки которых представляют собой мембраны, сходные по своей структуре с плазматической мембраной. Эти каналы ветвятся, соединяются друг с другом и образуют сеть, получившую название эндоплазматической сети.

Эндоплазматическая сеть неоднородна по своему строению. Известны два ее типа - гранулярная и гладкая. На мембранах каналов и полостей гранулярной сети располагается множество мелких округлых телец - рибосом, которые придают мембранам шероховатый вид. Мембраны гладкой эндоплазматической сети не несут рибосом на своей поверхности.

Эндоплазматическая сеть выполняет много разнообразных функций. Основная функция гранулярной эндоплазматической сети - участие в синтезе белка, который осуществляется в рибосомах.

На мембранах гладкой эндоплазматической сети происходит синтез липидов и углеводов. Все эти продукты синтеза накапливаются в каналах и полостях, а затем транспортируются к различным органоидам клетки, где потребляются или накапливаются в цитоплазме в качестве клеточных включений. Эндоплазматическая сеть связывает между собой основные органоиды клетки.

Рибосомы. Рибосомы обнаружены в клетках всех организмов. Это микроскопические тельца округлой формы диаметром 15-20 нм. Каждая рибосома состоит из двух неодинаковых по размерам частиц, малой и большой.

В одной клетке содержится много тысяч рибосом, они располагаются либо на мембранах гранулярной эндоплазматической сети, либо свободно лежат в цитоплазме. В состав рибосом входят белки и РНК. Функция рибосом - это синтез белка. Синтез белка - сложный процесс, который осуществляется не одной рибосомой, а целой группой, включающей до нескольких десятков объединенных рибосом. Такую группу рибосом называют полисомой. Синтезированные белки сначала накапливаются в каналах и полостях эндоплазматической сети, а затем транспортируются к органоидам и участкам клетки, где они потребляются. Эндоплазматическая сеть и рибосомы, расположенные на ее мембранах, представляют собой единый аппарат биосинтеза и транспортировки белков.

Митохондрии. В цитоплазме большинства клеток животных и растений содержатся мелкие тельца (0,2-7 мкм) - митохондрии (греч. «митос» - нить, «хондрион» - зерно, гранула).

Митохондрии хорошо видны в световой микроскоп, с помощью которого можно рассмотреть их форму, расположение, сосчитать количество. Внутреннее строение митохондрий изучено с помощью электронного микроскопа. Оболочка митохондрии состоит из двух мембран - наружной и внутренней. Наружная мембрана гладкая, она не образует никаких складок и выростов. Внутренняя мембрана, напротив, образует многочисленные складки, которые направлены в полость митохондрии. Складки внутренней мембраны называют кристами (лат. «криста» - гребень, вырост) Число крист неодинаково в митохондриях разных клеток. Их может быть от нескольких десятков до нескольких сотен, причем особенно много крист в митохондриях активно функционирующих клеток, например мышечных.

Митохондрии называют «силовыми станциями» клеток так как их основная функция - синтез аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ). Эта кислота синтезируется в митохондриях клеток всех организмов и представляет собой универсальный источник энергии, необходимый для осуществления процессов жизнедеятельности клетки и целого организма.

Новые митохондрии образуются делением уже существующих в клетке митохондрий.

Пластиды. В цитоплазме клеток всех растений находятся пластиды. В клетках животных пластиды отсутствуют. Различают три основных типа пластид: зеленые - хлоропласты; красные, оранжевые и желтые - хромопласты; бесцветные - лейкопласты.

Хлоропласт. Эти органоиды содержатся в клетках листьев и других зеленых органов растений, а также у разнообразных водорослей. Размеры хлоропластов 4-6 мкм, наиболее

часто они имеют овальную форму. У высших растений в одной клетке обычно бывает несколько десятков хлоропластов. Зеленый цвет хлоропластов зависит от содержания в них пигмента хлорофилла. Хлоропласт - основной органоид клеток растений, в котором происходит фотосинтез, т. е. образование органических веществ (углеводов) из неорганических (CO_2 и H_2O) при использовании энергии солнечного света.

По строению хлоропласты сходны с митохондриями. От цитоплазмы хлоропласт отграничен двумя мембранами - наружной и внутренней. Наружная мембрана гладкая, без складок и выростов, а внутренняя образует много складчатых выростов, направленных внутрь хлоропласта. Поэтому внутри хлоропласта сосредоточено большое количество мембран, образующих особые структуры - граны. Они сложены наподобие стопки монет.

В мембранах гран располагаются молекулы хлорофилла, потому именно здесь происходит фотосинтез. В хлоропластах синтезируется и АТФ. Между внутренними мембранами хлоропласта содержатся ДНК, РНК и рибосомы. Следовательно, в хлоропластах, так же как и в митохондриях, происходит синтез белка, необходимого для деятельности этих органоидов. Хлоропласты размножаются делением.

Хромопласты находятся в цитоплазме клеток разных частей растений: в цветках, плодах, стеблях, листьях. Присутствием хромопластов объясняется желтая, оранжевая и красная окраска венчиков цветков, плодов, осенних листьев.

Лейкопласты, находятся в цитоплазме клеток неокрашенных частей растений, например в стеблях, корнях, клубнях. Форма лейкопластов разнообразна.

Хлоропласты, хромопласты и лейкопласты способны к взаимному переходу. Так при созревании плодов или изменении окраски листьев осенью хлоропласты превращаются в хромопласты, а лейкопласты могут превращаться в хлоропласты, например, при позеленении клубней картофеля.

Аппарат Гольджи. Во многих клетках животных, например в нервных, он имеет форму сложной сети, расположенной вокруг ядра. В клетках растений и простейших аппарат Гольджи представлен отдельными тельцами серповидной или палочковидной формы. Строение этого органоида сходно в клетках растительных и животных организмов, несмотря на разнообразие его формы.

В состав аппарата Гольджи входят: полости, ограниченные мембранами и расположенные группами (по 5-10); крупные и мелкие пузырьки, расположенные на концах полостей. Все эти элементы составляют единый комплекс.

Аппарат Гольджи выполняет много важных функций. По каналам эндоплазматической сети к нему транспортируются продукты синтетической деятельности клетки - белки, углеводы и жиры. Все эти вещества сначала накапливаются, а затем в виде крупных и мелких пузырьков поступают в цитоплазму и либо используются в самой клетке в процессе ее жизнедеятельности, либо выводятся из нее и используются в организме. Например, в клетках поджелудочной железы млекопитающих синтезируются пищеварительные ферменты, которые накапливаются в полостях органоида. Затем образуются пузырьки, наполненные ферментами. Они выводятся из клеток в проток поджелудочной железы, откуда перетекают в полость кишечника. Еще одна важная функция этого органоида заключается в том, что на его мембранах происходит синтез жиров и углеводов (полисахаридов), которые используются в клетке и которые входят в состав мембран. Благодаря деятельности аппарата Гольджи происходят обновление и рост плазматической мембраны.

Лизосомы. Представляют собой небольшие округлые тельца. От цитоплазмы каждая лизосома отграничена мембраной. Внутри лизосомы находятся ферменты, расщепляющие белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты.

К пищевой частице, поступившей в цитоплазму, подходят лизосомы, сливаются с ней, и образуется одна пищеварительная вакуоль, внутри которой находится пищевая частица, окруженная ферментами лизосом. Вещества, образовавшиеся в результате переваривания пищевой частицы, поступают в цитоплазму и используются клеткой.

Обладая способностью к активному перевариванию пищевых веществ, лизосомы участвуют в удалении отмирающих в процессе жизнедеятельности частей клеток, целых клеток и органов. Образование новых лизосом происходит в клетке постоянно. Ферменты, содержащиеся в лизосомах, как и всякие другие белки, синтезируются на рибосомах цитоплазмы. Затем эти ферменты поступают по каналам эндоплазматической сети к аппарату Гольджи, в полостях которого формируются лизосомы. В таком виде лизосомы поступают в цитоплазму.

Клеточный центр. В клетках животных вблизи ядра находится органоид, который называют клеточным центром. Основную часть клеточного центра составляют два маленьких тельца - центриоли, расположенные в небольшом участке уплотненной цитоплазмы. Каждая центриоль имеет форму цилиндра длиной до 1 мкм. Центриоли играют важную роль при делении клетки; они участвуют в образовании веретена деления.

Клеточные включения. К клеточным включениям относятся углеводы, жиры и белки. Все эти вещества накапливаются в цитоплазме клетки в виде капель и зерен различной величины и формы. Они периодически синтезируются в клетке и используются в процессе обмена веществ.

Ядро.

Каждая клетка одноклеточных и многоклеточных животных, а также растений содержит ядро. Форма и размеры ядра зависят от формы и размера клеток. В большинстве клеток имеется одно ядро, и такие клетки называют одноядерными. Существуют также клетки с двумя, тремя, с несколькими десятками и даже сотнями ядер. Это - многоядерные клетки.

Ядерный сок - полужидкое вещество, которое находится под ядерной оболочкой и представляет внутреннюю среду ядра.

Химический состав клетки. Неорганические вещества

Атомный и молекулярный состав клетки. В микроскопической клетке содержится несколько тысяч веществ, которые участвуют в разнообразных химических реакциях. Химические процессы, протекающие в клетке, - одно из основных условий ее жизни, развития и функционирования.

Все клетки животных и растительных организмов, а также микроорганизмов сходны по химическому составу, что свидетельствует о единстве органического мира.

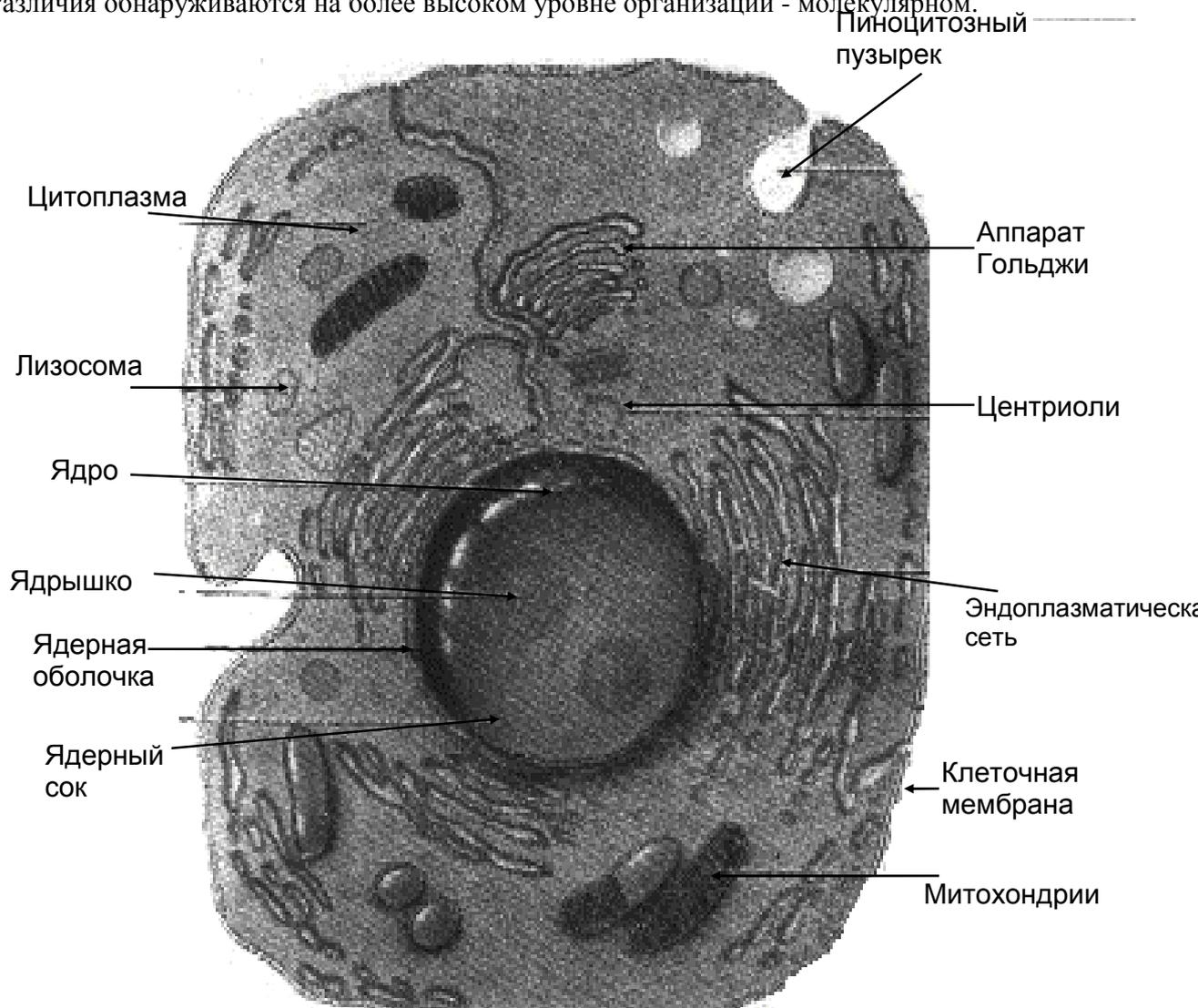
Содержание химических элементов в клетке

Элементы	Количество (в %)	Элементы	Количество (в %)
Кислород	65-75	Кальций	0,04-2,00
Углерод	15-16	Магний	0,02-0,03
Водород	8-10	Натрий	0,02-0,03
Азот	1,5-3,0	Железо	0,01-0,015
Фосфор	0,2-1,0	Цинк	0,0003

Калий	0,15-0,4	Медь	0,0002
Сера	0,15-0,2	Йод	0,0001
Хлор	0,05-0,1	Фтор	0,0001

В таблице приведены данные об атомном составе клеток. Из 109 элементов периодической системы Менделеева в клетках обнаружено значительное их большинство. Особенно велико содержание в клетке четырех элементов - кислорода, углерода, азота и водорода. В сумме они составляют почти 98% всего содержимого клетки. Следующую группу составляют восемь элементов, содержание которых в клетке исчисляется десятными и сотыми долями процента. Это сера, фосфор, хлор, калий, магний, натрий, кальций, железо. В сумме они составляют 1.9%. Все остальные элементы содержатся в клетке в исключительно малых количествах (меньше 0,01%)

Таким образом, в клетке нет каких-нибудь особенных элементов, характерных только для живой природы. Это указывает на связь и единство живой и неживой природы. На атомном уровне различий между химическим составом органического и не органического мира нет. Различия обнаруживаются на более высоком уровне организации - молекулярном.



Глава 4

Строение и функции лимфатической системы

Объектом внимания косметологов в последнее годы все чаще становится не только лицо и процедуры по уходу за ним, но и тело. Стройная фигура, изящные формы – это нередко результат комплексного воздействия на целлюлитные зоны физиотерапевтических процедур в сочетании с жесткой диетой.

Известно, что целлюлит – это, прежде всего явления лимфостаза. Вот почему полезно рассмотреть анатомию и физиологию лимфатической системы.

Установлено, что в межтканевой жидкости происходит скопление продуктов обмена: ионов, фрагментов, распавшихся на части липидов, обломки разрушенных клеток. Из межклеточного вещества отработанные продукты попадают в мелкие лимфатические сосуды и щели, которые заканчиваются в межтканевой ткани слепо, как пальцы перчатки. Лимфа, собираясь в более крупные сосуды, оттекает в региональные лимфатические узлы.

Лимфатические сосуды состоят из сегментов, каждый из которых заканчивается клапаном, и не содержит в своих стенках гладкомышечных волокон. Стенки крупных поверхностных лимфатических сосудов с помощью связок соединены с поперечно-полосатой мускулатурой и кожей. Для улучшения оттока лимфы давление в лимфатических сосудах должно быть низким, тогда створки клапанов будут растянуты и лимфа беспрепятственно потечет к лимфатическим узлам, собираясь, в итоге, в правый лимфатический проток справа и грудной проток слева. А затем лимфа возвращается в венозную систему, впадая из каждого крупного протока в угол яремной вены.

Отсюда следует, что сокращения мышц должны быть слабыми (тоническими) для успешного пассажа лимфы. Тетанические мышечные сокращения приведут к закрытию створок клапанов и нарушают отток лимфы.

Лимфа из области головы и шеи собирается в парные яремные стволы, которые идут параллельно внутренней яремной вене и впадают: правый ствол в правый лимфатический проток, левый – в грудной проток.

Из правой половины лица, шеи, руки, молочной железы, легкого, диафрагмы, печени лимфа собирается в правый лимфатический проток, а из левой половины лица, шеи, руки, органов брюшной полости, таза, обеих нижних конечностей – в грудной проток. Таким образом, нагрузка на грудной проток (слева) значительно выше, чем на правый лимфатический проток.

Один круг лимфообращения занимает 4 часа. Лимфообмен у здорового молодого человека происходит 6 раз в сутки. Процессы старения, возрастная атония поперечно-полосатых мышц, ожирение, заболевания сердца и почек затрудняют отток лимфы, способствуя развитию лимфостаза.

На пути лимфатических сосудов среднего калибра лежат лимфатические узлы – органы иммуногенеза. Ворота лимфатического узла всегда представлены приносящей артерией, отводящей веной и лимфатическим сосудом. Приносимые с током лимфы фрагменты липидов, обломки разрушенных тканей и клеток, ионы должны быть мелкими, чтобы не вызвать закупорки (эмболии) лимфатического сосуда.

В лимфатических узлах осуществляется распознавание и фагоцитоз антигенов, чужеродных агентов обломков погибших собственных молекул и клеточных структур макрофагами, лимфоцитами, продуцируются антитела, связывающие антигены.

На основании сказанного выше можно сделать вывод, что полноценно функционирующая лимфатическая система определяет не только эстетику лица и тела, но и является мощным защитным барьером организма от проникновения инфекционных агентов из окружающей среды, а также служит для выведения продуктов утилизации из организма, обеспечивая постоянство гомеостаза, наконец, определяет противоопухолевый иммунитет.

Глава 5

Основные типы кожи лица

Введение

В молодом возрасте косметологи выделяют 4 основных типа кожи лица: жирная, нормальная, сухая и комбинированная, или смешанная, что обусловлено генетическими особенностями каждого человека, находящимися в корреляционной связи с состоянием внутренних органов индивидуума. Кроме того, каждая из перечисленных типов кожи может быть еще и чувствительным.

Чувствительная кожа, как сухая, так и жирная, смешанная, нормальная легко раздражается, краснеет, может шелушиться под влиянием механических воздействий, плохо подобранных косметических средств ухода или при изменении метеорологических условий.

По мере старения кожа увядает, становится дряблой и атрофичной. Возрастные изменения меняют тип кожи в сторону сухости, потери влаги и эластичности, тургора, что выражается в появлении складок, морщин, избыточном отложении жира в подбородочной области, провисания тканей, излишки которых в дальнейшем можно устранить только хирургическим путем.

Осторожно: жирная кожа!

Почти половина из нас обладают жирной кожей, отличающейся очень капризным характером. Она, например, неадекватно воспринимает обычный питательный крем – концентрация жира в нем кажется ей невыносимой. Ей не нравится летняя жара, потому что при высокой температуре лицо начинает блестеть. Она абсолютно не переносит прямых солнечных лучей (как и загар из солярия), поскольку они еще больше утолщают роговой слой и вызывают раздражение кожи продуктами окисления «испорченного» кожного жира. А ее реакция на декоративную косметику может быть вообще не предсказуемой. Она возмущается и задыхается, когда ее пытаются «одеть» в тональный крем или компактную пудру: немедленно создает пленку, которая нарушает отток кожного сала. Из-за этих капризов мы, как правило, считаем, что сама характеристика «жирная» констатирует заболевание кожи. Однако большинство косметологов единодушны: жирная кожа – это одно из эстетических состояний и говорить о ее болезненном статусе некорректно.

По следам коварного секрета

Само понятие жирности кожи связано с физиологическим процессом, в котором активно участвуют сальные железы. Они размещены в коже, а их выводные протоки открываются либо непосредственно на поверхность кожного покрова, либо в волосяные луковицы. Особенно много желез – от 400 до 900 на кв. см – в так называемых себорейных зонах: области надбровий, носа, носогубного треугольника, подбородка. Сальные железы являются настоящими генераторами натурального «крема», вырабатывая

в течение всей жизни до 20 г кожного жира в сутки. В его состав входят сложные соединения жирных кислот, многоатомных спиртов, глицерина, холестерина, эфиров воска. От функций потовых желез, которые при жирной коже также работают в усиленном режиме (в день они могут выделять около 40 г соли), зависят кожное дыхание и окислительно-восстановительные реакции. Общим продуктом работы такой мини-фабрики желез является тоненькая защитная пленка на поверхности – гидролипидная мантия, предохраняющая кожу от потери влаги и препятствующая проникновению вредных веществ снаружи. Кстати, именно благодаря этой пленке жирная кожа противостоит старению активнее по сравнению с сухой.

Уровень секреции сальных и потовых желез зависит от особенностей организма, пола, возраста. У каждой сальной железы есть свои рецепторы, которые, как локаторы, принимают поступающие от гормонов сигналы к действию. Насколько ловко они это делают, зависит от врожденной чувствительности к продукту обмена веществ – тестостерону. Максимального (можно сказать, критического) значения производство тестостерона достигает в подростковом возрасте, когда железы, подхлестываемые гормональными изменениями, начинают работать просто в бешеном ритме. А так как «переписать» наследственную программу невозможно, то и уменьшить гормонально обусловленную выработку жира крайне затруднительно. Но, как правило, годам к двадцати процесс салоотделения стабилизируется, а к тридцати кожа чаще всего становится смешанной. Поэтому именно подросткам в большинстве случаев приходится испытать на себе все трудности «сального бунта».

Нарушения функций сальных желез приводят к такому заболеванию, как себорея (от лат. *Sebum* – «жир» и греч. *rhoea* – «истечение»). Это патологическое состояние кожи, при котором происходят не только количественные изменения продукции кожного сала, но и качественные: уменьшается содержание ненасыщенных жирных кислот, снижается его бактерицидные свойства. Естественно, в жирно-влажной среде кожного сала прекрасно чувствует себя патогенная флора, дающая предпосылки для развития воспалительных реакций. К тому же не справляющиеся с повышенной нагрузкой протоки сальных желез закупориваются избытком «крема», отмирающие клетки целыми группами застревают в тесном проходе, окончательно затрудняя отток сала и образуя комедоны (угри), деформирующие протоки желез. Крошечная железа, которую в нормальном состоянии видна только под микроскопом, достигает вполне приличных размеров и бросается в глаза уже с десяти метров.

Кстати, традиционный черный цвет угрей – это вовсе не грязь, а результат воздействия воздуха на жировую ткань. Если в эту субстанцию попадает инфекция, то возникает прыщ. А когда затор образуется в нижней части поры, появляются кистообразные тромбы – так называемые закрытые угри. Подобное состояние кожи свидетельствует о еще более серьезном заболевании – акне. От него, как и от себореи, также чаще всего страдают подростки. По статистике, акне подвержены порядка 85% молодых людей в возрасте от 14 до 20 лет. Однако верно и то, что около 80% взрослых с жирной кожей склонны к акне из-за продолжающихся гормональных нарушений. У некоторых людей продукты с высоким содержанием жира (например, шоколад, ореха, мороженое) вызывают повышенную секрецию и приводят к появлению высыпаний. Нельзя недооценивать и эмоциональные факторы. Ситуация, когда внешний вид кожи резко ухудшается в период стрессов, встречается не столь уж редко.

Угри могут служить зеркалом внутренней жизни организма. Еще в древние времена люди замечали, что кожа мгновенно откликается на любые патологические процессы, протекающие в организме. В китайской медицине она считается самым крупным органом выделения, поэтому в случае нарушения функций желудка или кишечника токсины могут выходить наружу через поры, провоцируя угревые высыпания. В зависимости от области

сосредоточения угрей (учение о рефлекторных зонах лица) можно также выявить, например, заболевания яичников (подбородок и вокруг рта), селезенки (угри на носу), желчного пузыря (область виска).

Таким образом, причиной возникновения акне является сочетание функционального нарушения работы желудочно-кишечного тракта (погрешности в диете, дисбактериоз) с повышенным ороговением клеток волосяных фолликулов. При этом очевидно замедление процесса самопроизвольного отшелушивания поверхностных клеток рогового слоя: кожа приобретает землистый цвет, становится грубой, сальной; в устьях фолликулов формируются комедоны. Очень рано возникают явления постакне, включающие в себя расширение пор, поствоспалительные пятна и рубцы, расширенные капилляры. Поэтому своевременная корректировка питания плюс курс лечебно-профилактических процедур позволяют добиться значительных положительных результатов лечения.

Кожа комбинированного (смешанного) типа

В молодом и среднем возрасте чаще встречается кожа смешанного, или комбинированного типа. Это сочетание нормального и жирного участков (лоб, нос, подбородок), нормального и сухого (кожа шеи, вокруг глаз), сухого и жирного (крылья носа) участков кожи. Такую неоднородность следует строго учитывать при использовании косметических средств по уходу, при проведении физиотерапевтических процедур и наложении масок.

Нормальная кожа

Нормальная кожа средней толщины – упругая, гладкая, эластичная, с естественным блеском, нормальным салоотделением, бархатисто-шелковистая на ощупь, без пор и комедонов. По мере старения данный тип кожи трансформируется в сухой.

Сухая кожа

Сухая кожа – очень тонкая белая кожа, матовая, без естественного блеска, плохо переносит воду, моющие средства, легко краснеет и шелушится. В холодное время года у женщин с данным типом кожи отмечается чувство стянутости. Сухая кожа может быть индикатором белковой и витаминной недостаточности организма, признаком угасания функции половых желез. Такая кожа требует особого ухода. Она очень быстро стареет и покрывается мелкими морщинами.

Глава 6

Преждевременное старение кожи

Введение

Согласно современным представлениям, старение – это результат постепенного накопления дефектов в клетках и межклеточных структурах, которые, в конце концов, выводят из строя жизненно важные системы организма. Старость наступает, с одной стороны, из-за того, что такова программа, заложенная в клетках, а с другой – от того, что организм в течении жизни накапливает повреждения и болезни, другими словами – изнашивается. Генетически обусловленное старение тесно связано с продолжительностью жизни. Повлиять на генетически обусловленное старение практически невозможно. Однако можно замедлить скорость изнашивания организма и уберечь себя от преждевременного старения.

Итак, профилактика преждевременной старости – вот основное направление, в котором сегодня работают специалисты из разных областей. Большинство из них требуют кардинального изменения образа жизни – здорового питания, свежего воздуха, физических упражнений, отказа от вредных привычек. Увы, всем этим рекомендациям следуют единицы. Вместе с тем вряд ли найдется женщина, которая остается равнодушной к появлению первых признаков увядания. Разглядев в зеркале первую морщинку, женщины спешат приобрести какой-нибудь крем «от морщин». Как правило, первый порыв оказывается последним, поскольку омоложение кожи, обещанное в аннотации, либо не наступает вовсе, либо оказывается кратковременным. Разочарованные неудачей, многие женщины опускают руки и больше не пытаются противостоять природе, покорившись неизбежности.

Однако некоторые люди не желают смириться с действительностью и предпринимают все новые и новые попытки затормозить время. И что самое удивительное, им это удается! Наперекор природе, есть женщины, которые выглядят гораздо моложе своих лет. Просто они вовремя поняли, что старение – это комплексная проблема и решать ее на отдельно взятом органе (например, коже) бесполезно. Косметика снаружи, дополненная косметикой «изнутри» (правильное питание и пищевые добавки), адекватной физической и умственной нагрузкой и активным образом жизни, - вот рецепт, работающий в большинстве случаев. Единственное, что стоит к этому добавить, - это сильная воля, самоуважение и потребность выглядеть на все 100%.

Как видим, однократная покупка крема от морщин нужна, скорее всего, для очистки совести, для самооправдания, для того, чтобы сказать себе: «Я ведь пыталась что-то сделать, но у меня не получилось». И все же косметические средства не так уж бесполезны и при грамотном использовании могут принести ощутимую пользу. Представим себе, что кожа – это одежда, которая защищает внутренние органы от вредных влияний внешней среды. Чтобы одежда служила дольше, ее надо беречь от изнашивания. То же самое справедливо и в отношении нашей кожи. Защита кожи от вредных факторов и борьба с ее преждевременным старением – вот вполне реальная задача для косметики и косметологии, с которой они успешно справляются.

Современные косметические *anti-age* средства (средства против старения) разрабатываются с учетом наших знаний о тех процессах, которые лежат в основе старческих изменений, протекающих в коже. В настоящее время ученые выделяют три главные причины преждевременного старения кожи – это свободные радикалы, УФ-излучение и обезвоживание. Поговорим об этих и некоторых других причинах старения более подробно.

Свободные радикалы и старение кожи

Сейчас даже далекие от биологии люди знают, что организм человека нуждается в витаминах Е и С, а также в бета-каротине. Без этих веществ не обходится ни одно средство от морщин, ни один поливитаминный комплекс. Эти вещества, разные по своей химической природе, объединяет одно – они являются антиоксидантами. Помимо этих привычных антиоксидантов, в нашу жизнь вошли биофлавоноиды, селен, супероксиддисмутаза и другие вещества, названия которых то и дело встречаются в аннотациях косметических средств и пищевых добавок. Возможно, многие уже слышали о свободных радикалах и о том, для чего нужны антиоксиданты. Однако учение о свободных радикалах настолько важно для понимания механизмов старения, что мы обязаны еще раз разобрать его основные положения.

Все знают, что кислород необходим для жизни, поэтому все боятся кислородного голодания. В самом деле, без кислорода жить нельзя, и даже незначительное снижение содержания кислорода в воздухе мгновенно отражается на нашем самочувствии. И все же он опасен для живых существ. Опасным его делают те же свойства, которые сделали его необходимым. Все аэробные существа получают энергию, окисляя органические молекулы кислородом. И все они должны защищаться от высокой окислительной способности кислорода. Собственно говоря, окисление – это то же самое горение. Просто в организме вещества «сгорают» постепенно, в несколько этапов, высвобождая энергию небольшими порциями. Если бы органические молекулы сгорали быстро, как дрова в печи, то клетка погибла бы от теплового шока.

После того как молекула окисляется, она изменяется. Это уже не та молекула, что была раньше. Например, целлюлоза дерева в процессе горения дров окисляется до углекислого газа и воды – превращается в дым.

Реакцию окисления можно представить себе как отбирание чего-либо. Например, если у вас на улице отобрали кошелек, то вас «окислили». При этом тот, кто завладел кошельком, «восстановился». В случае молекул вещество-*окислитель* отнимает электрон у другого вещества и *восстанавливается*. Кислород – очень сильный окислитель. Еще более сильными окислителями являются *свободные радикалы* кислорода.

Свободный радикал – это молекула, которая обладает высокой реакционной способностью, т.к. у нее есть свободное место для электрона, который она стремится отнять у других молекул. Когда это ему удастся, радикал становится неактивным и выходит из игры, зато лишенная электрона (окисленная) молекула сразу становится радикалом и становится на путь разбоя. Молекулы, которые раньше были инертными и ни с кем не реагировали, теперь вступают в самые причудливые химические реакции. Например, две молекулы коллагена, которые стали свободными радикалами, столкнувшись с радикалами кислорода, становятся настолько активными, что связываются друг с другом. Сшитый коллаген менее эластичен, чем обычный, поэтому накопление коллагеновых димеров в коже приводит к появлению морщин. В молекуле ДНК радикалами могут стать даже две части одной нити ДНК. Повреждения в молекулах ДНК становятся причиной гибели клеток или их ракового перерождения. Не менее драматично заканчивается встреча свободного радикала кислорода с молекулами ферментов. Поврежденные ферменты уже не могут управлять химическими превращениями, и в клетке воцаряется полный хаос.

Свободные радикалы кислорода часто образуются как побочные продукты биологического окисления, однако они могут появляться в результате воздействия внешних факторов – например, УФ-излучения или ионизирующей радиации. Местом образования свободных радикалов при биологическом окислении являются митохондрии – энергетические станции клеток. И именно митохондрии в первую очередь страдают от свободных радикалов. Получается порочный круг: свободнорадикальное повреждение митохондрий приводит к нарушению энергетики клеток и к увеличению продукции свободных радикалов. Защитниками митохондрий от свободных радикалов являются витамин Е и коэнзим Q (убихинон). Скорость производства свободных радикалов в митохондриях возрастает при переедании, когда организм должен переработать гораздо больше питательных веществ, чем ему необходимо.

Наиболее серьезным следствием появления свободных радикалов в клетке является *перекисное окисление*. Перекисным его называют потому, что его продуктами являются перекиси. Чаще всего по перекисному механизму окисляются ненасыщенные жирные кислоты, из которых состоят мембраны живых клеток. Точно как же перекисное окисление может идти в маслах, которые содержат ненасыщенные жирные кислоты, и тогда масло прогоркает (перекиси липидов имеют горький вкус). Опасность перекисного окисления в том, что оно протекает по цепному механизму, т.е. продуктами такого окисления являются не только свободные радикалы, но и липидные перекиси, которые очень легко превращаются в новые радикалы. Таким образом, количество свободных радикалов, а значит, и скорость окисления лавинообразно возрастает. Свободные радикалы реагируют со всеми биологическими молекулами, которые встречаются им на пути, такими, как белки, ДНК, липиды. Если лавину окисления не остановить, то может погибнуть весь организм. Именно это и происходило бы со всеми живыми организмами в кислородной среде, если бы природа не позаботилась снабдить их мощной системой защиты – антиоксидантной системой.

Антиоксиданты – это молекулы, которые способны блокировать реакции свободнорадикального окисления, восстанавливая окисленные соединения. Когда антиоксидант отдает свой электрон окислителю и прерывает его разрушительное шествие, он сам окисляется и становится неактивным. Для того чтобы вернуть его в рабочее состояние его надо снова восстановить. Поэтому антиоксиданты, как опытные оперативники, обычно работают парами, или группами, в которых они могут поддержать окисленного товарища и быстро восстановить его. Например, витамин С восстанавливает витамин Е, а глутатион восстанавливает витамин С. Самые лучшие антиоксидантные кооперативы содержатся в растениях. Это растительные полифенолы или биофлавоноиды, которые сообща очень эффективно борются со свободными радикалами. Наиболее мощными антиоксидантными системами обладают растения, которые могут расти в суровых условиях, - облепиха, сосна, кедр, пихта и другие.

Важную роль в организме играют антиокислительные ферменты. Это супероксиддисмутаза (СОД), каталаза и глутатионпероксидаза. СОД и каталаза образуют антиоксидантную пару, которая борется со свободными радикалами кислорода, не давая им возможности запустить процессы цепного окисления. Глутатионпероксидаза обезвреживает липидные перекиси, обрывая тем самым цепное перекисное окисление липидов. Для работы глутатионпероксидазы необходим селен. Поэтому пищевые добавки с селеном усиливают антиоксидантную защиту организма.

Антиоксидантными свойствами в организме обладают многие соединения. Это токоферолы, каротиноиды, аскорбиновая кислота, антиокислительные ферменты, женские половые гормоны, коэнзим Q, тиоловые соединения (содержащие серу), некоторые аминокислоты и белковые комплексы, витамин К и многие другие. Однако, несмотря на такую мощную антиоксидантную защиту, свободные радикалы все же оказывают достаточно разрушительное действие на биологические ткани и, в частности, на кожу. Причиной этого являются факторы, которые резко усиливают продукцию свободных радикалов в организме,

что приводит к перегрузке антиоксидантной системы и к окислительному стрессу. Наиболее серьезным из этих факторов является УФ-излучение.

УФ-излучение и старение кожи

Женщина, закрывающая лицо паранджой, в наш просвещенный век кажется пережитком прошлого. Поэтому многие женщины Востока уже сбросили с себя паранджу и ... в полной мере испытали на своей коже действие безжалостного солнца. В том, что солнце старит кожу, убедились и российские репатрианты в Израиле, кожа которых быстро покрывается морщинами в жарком сухом климате. Роль солнечного света в процессе раннего старения настолько значима, что ученые стали называть этот тип старения фотостарением. Признаками фотостарения является утолщение рогового слоя (солнечный кератоз), появление пигментных пятен (лентиго), накопление атипичных коллагеновых волокон в коже (эластоз) и деградация коллагена. Избородченные глубокими морщинами лица южноамериканских индейцев, или австралийских фермеров являются яркой иллюстрацией фотостарения.

Итак, солнечный свет – главный виновник раннего увядания. Солнце излучает свет в широком диапазоне длин волн (от 200 нм и выше). Солнечный спектр делят на несколько областей: УКФ-диапазон (200-400 нм), видимый свет (400-700) и инфракрасное излучение (более 700 нм). Видимый свет – это то электромагнитное излучение, которое воспринимают наши глаза. При длине волны более 700 нм начинается инфракрасный спектр, лучи которого воспринимаются нами как тепло; а при длине волны менее 400 нм находится диапазон ультрафиолетового излучения, играющего исключительную роль в жизни многих живых организмов нашей планеты. Согласно современным представлениям, первые морщины появляются именно из-за ультрафиолетового излучения.

УФ-спектр делится на 3 области – УФ-А, УФ-В и УФ-С.

УФ-С – лучи с самыми короткими длинами волн (200-290 нм) – наиболее опасны, поскольку обладают самой высокой энергией. К счастью для нас, все УФ-С лучи задерживаются в стратосфере.

УФ-В-лучи имеют диапазон 290 – 320 нм. Они достигают поверхности Земли, проходя через озоновый слой. В коже человека УФ-В – лучи проникают в эпидермис, но не попадают в дерму. Эти лучи обладают сильным повреждающим действием, и отвечают за множество острых и хронических побочных эффектов, связанных с воздействием солнечного света. Волны длиной 297 нм отличаются наибольшей способностью вызывать эритему.

Длины волн УФ-А – лучей находятся в пределах от 320 до 400 нм. Из всего УФ-спектра эти лучи имеют наименьшую энергию, но при этом обладают самой высокой проникающей способностью. Достигая поверхности Земли, они проходят сквозь толщу воды в морские глубины. В коже человека УФ-А – лучи достигают срединных слоев дермы. Именно с ними связывают процессы, лежащие в основе фотостарения кожи.

Известно, что в горах и южных регионах солнечная радиация выше – загореть и обгореть здесь можно гораздо быстрее. Это связано с тем, что интенсивность УФ-излучения зависит не только от пути, пройденного от Солнца, но также от расстояния, пройденного в атмосфере: чем больше расстояние, тем меньше интенсивность излучения. При прохождении УФ-лучей через атмосферу их интенсивность падает примерно на 20% каждые 1000 м пути. Это происходит не только за счет поглощения в атмосфере, но и за счет дополнительного рассеивания из-за пыли и облаков. Так, в облачный день интенсивность УФ-излучения может снизиться почти вдвое по сравнению с ясными днями. На море и в горах большое количество УФ-лучей отражается от воды или снега, и тогда действие прямого излучения дополняется действием непрямого, отраженного света. В результате риск заработать солнечный ожог значительно повышается.

В средней полосе люди страдают обычно от недостатка солнца, поэтому они любят поваляться на пляже и с удовольствием подставляют лицо солнечным лучам. Фотостарение, которое в жарких странах является вполне реальной угрозой, для жителей умеренного

климата остается страшной сказкой, в которую они не очень-то верят. И, судя по всему, напрасно. Ученые считают, что за последние 10 лет вследствие истончения озонового слоя интенсивность УФ-излучения возросла на 3-10%. Это заставило врачей внимательно отнестись к действию солнечного света на кожу и пересмотреть свое отношение к «здоровому загару».

Действие УФ-лучей на кожу

Небольшие дозы УФ-излучения необходимы для жизни человека. Доказана их исключительная роль в синтезе витамина D и метаболизме кальция. В зимние месяцы при недостатке УФ-излучения наблюдается обострение некоторых кожных заболеваний. Психоэмоциональное состояние человека также во многом зависит от УФ-излучения: в пасмурную погоду и в темное время суток у многих наступает депрессия.

Чрезмерное УФ-облучение оказывает на кожу повреждающее воздействие, которое можно разделить на острое и хроническое. Острые эффекты связаны с повреждением кожных покровов и реакцией кожи на повреждение. К острым побочным эффектам относятся загар, утолщение кожи и солнечный ожог. УФ-А-лучи с длиной волны более 340 нм отвечают в основном за преждевременное старение кожи. УФ-В (280-320 нм) излучение в большей степени отвечает за солнечный ожог. Так УФ-А, так и УФ-В –лучи могут вызвать злокачественное перерождение клеток.

В современном обществе загар считается признаком здоровья, но с точки зрения медицины это не совсем так. Дело в том, что загар – это защитная реакция кожи на повреждение. Основной задачей загара является предотвращение дальнейшего повреждения, которое может привести к опасным изменениям в коже. Немедленный загар вызывается длинноволновыми УФ-А лучами и является результатом фотоокислительного потемнения и перераспределения пигмента меланина в эпидермальных клетках, который они получают от меланоцитов. Немедленный загар появляется в течение 2-х часов после УФ-облучения и не обладает защитным эффектом против солнечного ожога. Ряд экспериментальных данных позволяет предположить, что он может обеспечить некоторую защиту ДНК клеток базального слоя эпидермиса.

Замедленный загар проявляется через несколько часов или дней после воздействия в основном УФ-В-лучей. Точный механизм загара до сих пор окончательно не ясен. Предполагают, что в результате УФ-повреждения определенных участков генома, ответственных за метаболизм меланина, активизируется фермент тирозиназа. Это приводит к усилению продукции меланина, увеличению размеров меланоцитов, удлинению отростков (дендритов) и повышению степени их разветвленности. Кроме того, УФ-излучение влияет на ферментативные процессы в других клетках кожи и межклеточном пространстве, что влечет за собой переход клеточного сообщества на другой уровень физиологической активности. Замедленный загар остается на недели и даже месяцы после УФ-облучения.

Утолщение кожи – это не только результат повреждения, но и защитная реакция, которая проявляется через несколько часов или дней после воздействия УФ-В лучей и сохраняется месяцами. Усиленное деление базальных клеток и повышение сцепления корнеоцитов приводит к утолщению рогового слоя эпидермиса, который является первой преградой на пути УФ-лучей и предохраняет от повреждения нижележащие клетки и, что особенно важно, базальные кератиноциты.

Солнечный ожог – это реакция кожи на повреждение, а также своего рода защитная реакция: обгоревший человек больше не захочет сидеть под солнцем и таким образом сильнее повреждать кожу. Точный механизм образования солнечного ожога изучен недостаточно, однако уже доказано, что он включает образование и выброс цитокинов и медиаторов воспаления из клеток эпидермиса и дермы. Краснота, боль, отек и даже образование волдырей могут проявляться в течение нескольких часов, а то и дней после воздействия УФ-лучей, в

особенности спектра В. Наиболее опасными в отношении ожога являются лучи с длиной волны 300 нм.

Солнечный ожог знаком каждому, кто обгорал на пляже. Это покраснение кожи, сопровождающееся болью, отеком, в некоторых случаях повышением температуры и появлением пузырей. Пигментация кожи или загар появляется спустя 2 – 3 дня после облучения, а на 6 – 10 день загар «сходит» - кожа начинает шелушиться. Способность загорать у всех людей различна. По реакции на УФ-излучение кожу людей разделяют на 6 типов (типы кожи по Фитцпатрику):

- 1-й тип – никогда не загорают, всегда обгорают (часто имеют очень белую кожу, светлые волосы, светлые глаза);
- 2-й тип – иногда им удается загореть, но чаще они обгорают (светлая кожа, русые или каштановые волосы);
- 3-й тип – хорошо загорают, иногда обгорают;
- 4-й тип – всегда загорают, никогда не обгорают (оливковая кожа, темные волосы);
- 5-й –6-й типы – никогда не обгорают (темная кожа, черные волосы).

Тот факт, что по цвету кожи можно предсказать ее чувствительность к солнечным лучам, говорит о том, что главным защитником кожи от УФ-излучения является меланин. Негры, кожа которых содержит очень много меланина, никогда не болеют меланомой, но зато меланома неизбежно поражает негров-альбиносов, живущих в Африке. Кожа людей, страдающих витилиго (белые пятна на коже), имеют разную чувствительность к солнцу в пигментированных и непигментированных участках. Меланин поглощает УФ-излучение и работает как естественный УФ-фильтр. Кератиноциты получают гранулы меланина от меланоцитов – клеток, производящих меланин и расположенных в базальном слое эпидермиса. Чем интенсивнее УФ-излучение, тем больше меланина производят меланоциты.

Поврежденная УФ-лучами кожа стареет. Однако это старение имеет некоторые отличительные особенности. При истинном старении все слои кожи истончаются. При фотостарении происходит утолщение эпидермиса и рогового слоя. Изменения межклеточного вещества дермы при фотостарении неравномерны – наряду с нормальными коллагеновыми волокнами в нем обнаруживаются скопления аморфного атипичного материала, состоящего из эластина. Способность синтезировать коллаген и другие компоненты межклеточного вещества дермы в фотоповрежденной коже сохраняются, поэтому многие признаки фотостарения обратимы. Характерным признаком фотостарения являются сосудистые звездочки (паучки, сеточки) и пигментные пятна (лентиго). В совокупности все эти симптомы дают характерную картину фотостарения, что и дало основание ученым выделить его в самостоятельный вид старения.

Еще одним негативным следствием УФ-излучения являются фотодерматиты – бурная воспалительная реакция кожи с образованием пузырей. Причины фотодерматитов различны. Чувствительность к солнцу может быть вызвана какими-либо болезнями, а может появляться вследствие косметических процедур (дермабразия, лазерная шлифовка, пилинг, эпиляция). Иногда фотодерматит появляется после некоторых лекарств (сульфаниламиды, тетрациклины, псоралены, некоторые антидепрессанты). Вещество, повышающее чувствительность кожи к УФ-излучению, называется фотосенсибилизатором. Роль фотосенсибилизатор могут сыграть компоненты косметики – некоторые консерванты, ряд эфирных масел и даже УФ-фильтры. Поэтому, если после выхода на улицу кожа внезапно покрылась пузырями и воспалилась, то первое, что надо сделать, вспомнить, не принимали ли вы какие-либо лекарства и не нанесли ли на кожу новый дневной крем. А если вам сделали лазерную шлифовку, дермабразию, эпиляцию и т.п., необходимо использовать солнцезащитные средства со 100%-ным поглощением УФ-излучения (например, на основе диоксида титана).

Фотостарение, в отличие от обычного старения, поддается лечению. Конечно, полностью омолодить кожу не удастся, однако, в значительной степени изменения кожи, вызванные УФ-излучением, обратимы. Для обработки фотоповрежденной кожи применяется пилинг с альфа-гидрокислотами (АНА), которые стимулируют усиленное шелушение верхнего слоя кожи,

ускоряют обновление эпидермиса и усиливают синтез коллагена, а также препараты, содержащие ретиноевую кислоту.

Как защититься от УФ-излучения

Постоянно прятаться от солнца невозможно, да и не нужно. Однако следует принимать меры предосторожности, предохраняющие от избыточного УФ-излучения. Существуют три основных способа защиты:

- по возможности избегать прямых солнечных лучей;
- надевать одежду, защищающую кожу от солнца;
- использовать солнцезащитные средства, содержащие УФ-фильтры.

Первый способ кажется на первый взгляд самым простым, в действительности же он не всегда выполним. Что касается одежды, то лучшую защиту обеспечивают такие материалы как шелк и полиэстер. Вообще, чем толще ткань, тем лучше она предохраняет кожу от попадания УФ-лучей. Но и с одеждой возникают сложности, особенно в жаркий солнечный день или на пляже. Поэтому самой надежной и «удобной» защитой являются солнцезащитные средства, содержащие УФ-фильтры.

Солнцезащитные средства делятся на несколько категорий. Кремы для загара нужны для того, чтобы загорать не обгорая. В них содержатся УФ-фильтры, поглощающие УФ-В-лучи. Это, например, крем **Firstan Cream SPF 8**, производства ИНТЕГРЭ (линия Heliosystem) Однако следует помнить, что причиной фотостарения является главным образом УФ-А-излучение, от которого кремы для загара не защищают.

Кремы «против загара» содержат УФ-фильтры широкого спектра действия, блокирующие весь УФ-диапазон. Таким средством, например, является крем **Firstan Milcream SPF15**, производства ИНТЕГРЭ (линия Гелиосистем). Этот гипоаллергенный крем, содержит в своем составе диоксид микронизированного титана – физический фильтр с высокой степенью защиты и тирозин – вещество активизирующее меланогенезис. Экстракт семян льна – природный антиоксидант - усиливает защищающий эффект крема. Именно такие средства являются лучшей защитой от фотостарения и снижают риск возникновения злокачественных новообразований. Их применяют также в случае повышенной чувствительности кожи к солнечному свету.

Под воздействием УФ-излучения в коже образуются свободные радикалы. На борьбу с ними поднимается вся антиоксидантная система кожи. Эта борьба часто бывает неравной, т.к. интенсивное солнечное излучение повреждает антиоксидательные ферменты кожи. Для того чтобы помочь коже бороться со свободными радикалами, перед выходом на пляж нужно усилить антиоксидантную защиту. Для этого используют косметические масла, содержащие природные антиоксиданты, витамин Е и каротиноиды: например, масло моркови, пальмовое или льняное масло. При этом косметика не должна содержать ненасыщенные жирные кислоты, т.к. под действием УФ-излучения они будут окисляться и станут источником свободных радикалов на коже.

Обезвоживание кожи и разрушение эпидермального барьера

Одним из первых признаков старения кожи является ее видимое увядание. Кожа как бы теряет жизненные силы, становится менее упругой, выглядит сухой и усталой. Симптомы увядания кожи появляются задолго до появления первых морщин и являются для большинства женщин первым напоминанием о том, что пора ухаживать за кожей.

Кожа начинает обезвоживаться с эпидермиса. Происходит это из-за того, что эпидермис лишен кровеносных сосудов, которые могли бы пополнять в нем запасы влаги. Основную часть жидкости эпидермис получает из дермы. Вода просачивается в верхние слои кожи по закону диффузии, переходя из насыщенной влагой дермы в более сухие верхние слои.

Достигнув сухого рогового слоя, она стремится продолжить свое движение и перейти в еще более сухую атмосферу. Эпидермис напоминает пограничный пункт, через который непрерывно идет движение народа. Количество людей, одновременно скопившихся на таможне, будет определяться как скоростью их прибытия, так и скоростью отъезда. Также и увлажненность эпидермиса определяется тем, сколько воды поступает в него из дермы и с какой скоростью она испаряется с поверхности кожи. Чем лучше роговой слой будет удерживать влагу, тем более увлажненным станет эпидермис.

Для того чтобы вода не испарялась, роговой слой должен быть прикрыт чем-то непроницаемым для воды. Полиэтилена и пластика в организме нет, зато есть жиры, которые тоже могут быть препятствием для воды. На поверхности кожи находится тонкая планка кожного сала, которая защищает кожу от обезвоживания, как воск защищает от высыхания кожицу растений. И все же, если удалить кожное сало, кожа не станет сухой. Так, у маленьких детей кожа почти не производит кожного сала, однако она остается упругой и свежей. Главной преградой на пути испаряющейся жидкости служат особые структуры в роговом слое, которые получили название эпидермального барьера. Они состоят из хорошо организованных липидных пластов, которые крепко сшиты друг с другом и окружающими роговыми чешуйками. Опыты показывают, разрушение липидной прослойки рогового слоя немедленно приводит к увеличению испарения воды и к обезвоживанию кожи.

С возрастом кожа вырабатывает меньше кожного сала, поэтому ученые долгое время считали, что именно это и является причиной ее обезвоживания. Сейчас доказано, что основная причина сухости и увядания кожи заключается в повреждении липидной прослойки рогового слоя, которая и является истинным хранителем влаги. Острое нарушение барьерной функции кожи возникает при ее контакте с детергентами и растворителями, которые могут входить в состав очищающих лосьонов, моющих средств, а также при воздействии УФ-излучения. В молодом возрасте, когда кожа полна сил, острое повреждение эпидермального барьера не приводит к драматическим последствиям. Получив сигнал о том, что барьер нарушен, клетки эпидермиса начинают синтезировать новые липиды и восстанавливают липидный пласт. После 30 лет восстановление липидного пласта идет все медленнее. В липидном барьере накапливаются повреждения, что приводит к повышению проницаемости кожи. Увеличивается не только испарение воды – возрастает вероятность проникновения в дерму вредных веществ, которые повреждают клетки эпидермиса. Это приводит к еще большему замедлению восстановления липидного барьера и к дальнейшему обезвоживанию кожи. Важную роль в нарушении эпидермального барьера играет недостаток незаменимых жирных кислот в организме человека. К ним относятся две полиненасыщенные жирные кислоты – линолевая и альфа-линоленовая. Другая необходимая для здоровья кожи жирная кислота – гамма-линоленовая – хотя и может быть синтезирована в организме из линолевой кислоты, но ферменты, ответственные за этот синтез, становятся менее активны с возрастом. Дефицит незаменимых жирных кислот приводит к хроническому нарушению барьерных свойств кожи. Еще одна полиненасыщенная жирная кислота – арахидоновая – в достаточном количестве поступает с мясной пищей, поэтому ее дефицит наблюдается крайне редко. Арахидоновая кислота является предшественником многих биологически активных веществ в организме, которые участвуют в регуляции воспалительных процессов.

Комплекс линолевой, альфа-линоленовой и арахидоновой кислот называют витамином F. Симптомы дефицита витамина F описаны еще в 30-е годы. Это сухость, покраснение и шелушение кожи. Однако механизм этих изменений был изучен относительно недавно: в конце 80-х – начале 90-х годов. Витамин F необходим для нормального формирования защитного эпидермального липидного барьера. Мы уже говорили, что липиды эпидермиса организованы в многослойные пласты и что именно такая структурированная липидная прослойка является самой лучшей преградой для воды. Незаменимые жирные кислоты играют роль поперечных сшивок между соседними липидными пластами. Благодаря этим сшивкам липидный барьер не расслаивается и хорошо удерживает влагу. При дефиците незаменимых жирных кислот надежность водоудерживающего слоя эпидермиса снижается, кожа

обезвоживается и увядает. Восстановить водный баланс кожи можно с помощью косметики и пищевых добавок, содержащих незаменимые жирные кислоты. Обычно такие средства содержат масла семян черной смородины, бурачника, ослинника двулетнего (примулы вечерней).

Гормоны для здоровья кожи

В прессе то и дело появляются публикации, авторы которых пытаются найти «формулу красоты» и определить признаки, по которым мужчины выбирают женщину. Большинство авторов приходит к выводу, что самое сильное воздействие на мужчин оказывают внешние признаки, которые говорят о молодости и о высоком уровне женских половых гормонов в крови. Таким образом, даже те мужчины, которые не собираются обзаводиться потомством, подсознательно выбирают женщину по критериям, говорящим о ее профпригодности к материнству. Поэтому мужчинам нравятся полная грудь, длинные волосы, маленький подбородок, длинные ноги и широкие бедра – биологические маркеры женского полового гормона эстрогена. Оказывается, чистая, гладкая кожа – это тоже признак гормонального благополучия.

Многочисленные исследования, проведенные учеными, свидетельствуют о том, что у женщин кожа и волосы всю жизнь находятся под контролем половых гормонов. При этом избыток мужских половых гормонов (андрогенов) служит источником неприятностей – повышенной секреции сальных желез, чрезмерного роста волос на лице и выпадения волос на голове. Женские половые гормоны (эстрогены) снижают секрецию сальных желез, усиливают скорость деления клеток базального слоя, стимулируют синтез коллагена, эластина и гиалуроновой кислоты. С возрастом содержание эстрогена в коже начинает падать. Это приводит к замедлению синтеза коллагена, снижению скорости деления клеток эпидермиса, нарушению синтеза эпидермальных липидов. В результате кожа становится сухой, быстрее стареет. В ряде лабораторий были проведены эксперименты по использованию эстрогенсодержащих мазей для предотвращения старения кожи. Но гормоны не стали новыми косметическими ингредиентами, т.к. гормонозаместительная терапия – это достаточно серьезное воздействие, и назначать ее должен врач.

Выход был найден, когда ученые обнаружили в растениях вещества, которые могут взаимодействовать с рецепторами для эстрогена в организме человека и животных. Эти вещества относятся к разным химическим группам и необязательно напоминают по своему строению женские половые гормоны. У некоторых из них общим с эстрогеном является лишь небольшой участок молекулы, который и распознается рецептором. Другие сами по себе не обладают эстрогенной активностью, однако их метаболиты способны взаимодействовать с рецепторами для эстрогена. Наиболее изученными растительными соединениями, которые обладают эстрогенной активностью, являются изофлавоны, найденные в растениях семейства бобовых – сое, люцерне, красном клевере. По своему действию фитоэстрогены в сотни и иногда даже в тысячи раз слабее, чем эстроген. Поэтому их можно принимать в довольно больших дозах. В некоторых случаях фитоэстрогены ведут себя как антиэстрогены, конкурируя с эстрогеном за место связывания с рецепторами.

Фитоэстрогенами впервые заинтересовались врачи, наблюдавшие за здоровьем людей в странах Восточной Азии, где в последние десятилетия участились жалобы на осложнения в период предменопаузы (колебания настроения, горячие приливы, остеопороз), характерные больше для женщин Запада, а также возросло число заболеваний раком груди. Ученые долго раздумывали над причиной таких изменений, пока не обратили внимание на питание местных жителей. Оказалось, что рост числа онкологических заболеваний и число случаев остеопороза наблюдается в тех районах, где на смену традиционной кухне пришли американские продукты быстрого приготовления и прочие кулинарные достижения Запада. Анализ традиционной восточной и средиземноморской кухни показал, что в ней ведущую роль играют растительные продукты, и что многие из постоянно потребляемых в пищу растений богаты

фитоэстрогенами. Тогда возникла идея использовать фитоэстрогены в качестве пищевых добавок, которые обладают как эстрогенным, так и антиэстрогенным действием. Клинические испытания показали, что пищевые добавки, содержащие фитоэстрогены, а также продукты на основе сои, снижают риск развития гормонозависимых опухолей, устраняют многие симптомы менопаузы, вызванные уменьшением концентрации эстрогена в крови, устраняют такие симптомы гиперпродукции андрогенов, как выпадение волос. Показано положительное влияние пищевых добавок, содержащих фитоэстрогены на стареющую кожу. Фитоэстрогены усиливают синтез коллагена, стимулируют обновление клеток кожи и синтез липидов эпидермального барьера.

Слишком много сладкого

Помните модное некогда изречение, что сахар – это белый яд? Как оказалось, оно недалеко от истины. В преждевременном старении кожи большую роль играют реакции между сахарами и белками кожи (реакция конденсации сахара и концевой аминокислоты белка). В результате этой реакции формируется достаточно разнообразная группа веществ, получившая в англоязычной литературе название AGE (Advanced Glycosylation End-Products). AGE медленно накапливается в тканях, в частности способствуя образованию сшивок между коллагеновыми волокнами. Сшитые коллагеновые волокна недоступны для коллагеназ (ферментов, разрушающих изношенные волокна коллагена), поэтому процесс обновления в коже коллагена тормозится. Сшитый коллаген менее упругий по сравнению с нормальным коллагеном, кроме того, он хуже удерживает воду. Поэтому кожа становится сухой, вялой, на ней появляются морщины. Коллагеновые сшивки практически невозможно устранить. А если учесть, что одной из причин помутнения хрусталика и развития катаракты является реакция между белками хрусталика и сахарами, то справедливость старого правила - «поменьше сладкого» становится очевидной.

Ленивый ум стареет быстрее

Стрессы считаются одной из причин преждевременного старения. Известно, что сильное горе может мгновенно состарить человека и что женщины с бурной судьбой часто выглядят старше своих лет. И тем не менее, известно и другое – удивительная молодость талантливых, интеллектуально активных женщин, которые и в преклонном возрасте порой поражают нас своей особой красотой, обаянием и остротой ума. Стрессы, эмоциональные потрясения, интенсивная работа мозга – все это необходимо человеку, без этого его жизнь будет неполной.

Известный геронтолог академик В.В.Фролькис говорил, что старение наступает тогда, когда равновесие между процессами разрушения и процессами восстановления в человеческом организме смещаются в сторону разрушения. Всю жизнь продолжается эта борьба – внешние факторы вызывают повреждения в клетках человеческого тела, в результате чего организм постепенно изнашивается и стареет. И каждый раз в ответ на повреждение активизируются защитные системы, которые устраняют нарушения, восстанавливают функции пострадавшего органа. Иными словами, в организме человека, наряду со старением есть и антистарение, то есть совокупность процессов, которые противодействуют старению. Разрушения, возникающие под действием внешних факторов, дополняются неумолимой программой старения, заложенной в генах, а работа восстановительных систем сильно зависит как от наследственных задатков, так и от внешних воздействий.

Доказано, что процессы антистарения активизируются при стрессах, напряженной умственной работе, эмоциональных реакциях. Стресс становится вредным, когда он повторяется настолько часто, что вызывает перегрузку и разлад антистрессовых механизмов. Тогда процесс антистарения может быть нарушен. Примером процессов антистарения являются: синтез антиоксидантов, активация ферментов, восстанавливающих разрушенные клеточные структуры, а также синтез особых белков – шаперонов, которые защищают клетки

от повреждения. Стрессы и волнения стимулируют механизмы антистарения, но частое повторение стрессов, напротив, приводит к их истощению.

Известно, что с возрастом происходит изменение эмоциональной сферы человека – отрицательные эмоции начинают преобладать над положительными. Это связано с изменением биохимических процессов в нейрогуморальной системе (в частности, в гипоталамусе). Активная умственная работа, достаточно насыщенная эмоциональная жизнь и сосредоточение на положительных эмоциях работают по принципу обратной связи, замедляя процессы деградации мозга. Депрессия, подавленность, апатия ускоряют старение, в то время как активный поиск выхода из стрессовой ситуации включает механизм антистарения.

Скука, недостаток умственной деятельности, однообразная и пресная жизнь создают условия для деградации мозга, что, в свою очередь, через тонкие механизмы нейроэндокринной регуляции влияет на весь организм, разрушая его, ускоряя старение. Напротив, интенсивная работа мозга, новые впечатления, поток разнообразной и интересной информации заставляет мозг активно сопротивляться старению, включая процесс антистарения во всем организме. При этом активное восприятие информации – разговор, поход в театр, на выставку, на природу – оказывает более благотворное действие, чем чтение легких дамских романов и сидение у телевизора.

Обычно женщины, посвящающие много времени уходу за собой, выглядят лучше, чем те, что махнули на себя рукой. И, на наш взгляд, дело тут не в том, эффективны или нет дорогостоящие кремы от морщин. Активная женщина всегда молода. И забота о своей внешности, уход за лицом и телом, посещение косметических салонов и фитнес-клубов обычно свойственны женщинам, которые хотят оставаться молодыми, живут насыщенной, эмоционально богатой жизнью, стараясь сохранить оптимизм и жизнелюбие. Женщина, которая, чувствуя себя несчастной, идет в косметический салон или покупает себе в подарок хорошую косметику, стареет медленнее, чем та, что сидит на диване, куря сигареты и предаваясь отчаянию. Не зря говорят: «Ленивый ум быстрее стареет». Поэтому ухаживайте за собой, посещайте косметологические салоны и фитнес-клубы, покупайте косметику, живите активной жизнью, наполненной делами и событиями, любите и страдайте, не боясь эмоциональных стрессов, ведь они заставляют включаться механизмы антистарения, продлевающие молодость лучше других эликсиров.

Заключение

Старение – это неизбежность. У каждого из нас есть своя генетически закрепленная программа старения, которую мы не в силах изменить. Однако многие люди стареют раньше, а иногда даже существенно раньше, чем «написано на роду».

Основной причиной преждевременного старения является УФ-излучение. Для того чтобы уберечь кожу от появления морщин, вызванных действием УФ-излучения, необходимо соблюдать несколько правил:

- Не увлекаться загаром, особенно после 35 лет.
- Выходя в солнечный день на улицу, надевать шляпу с широкими полями или пользоваться солнцезащитным кремом.
- Не забывать принимать пищевые добавки с антиоксидантами и пользоваться косметикой, в которую входят витамин Е, витамин С и каротиноиды. Это правило особенно важно соблюдать тем, кто едет позагорать на экзотических пляжах, – собственная антиоксидантная система кожи просто не успевает активизироваться в ответ на резко возросший уровень УФ-излучения.
- Перед выходом на улицу не наносить на лицо питательные кремы, так как они могут содержать быстро окисляющиеся вещества, которые станут источником свободных радикалов, а также косметические средства, содержащие эфирные масла цитрусовых, т.к. они обладают фотосенсибилизирующим действием.

- Не загорать, если вы принимаете какие-либо лекарства, - они могут быть фотосенсибилизаторами.

Свободные радикалы признаны одной из главных причин старения кожи. Поэтому для профилактики преждевременного старения необходимо использовать косметику, содержащую антиоксиданты, и антиоксидантные пищевые добавки. Наиболее сбалансированные смеси антиоксидантов содержатся в растениях – таких, как розмарин, сосна, красный виноград, зеленый чай, гинкго билоба и другие. В растениях содержится и другой источник молодости – фитоэстрогены, которые помогают коже восполнить недостаток гормональной стимуляции. Сохраняет актуальность старое правило – поменьше сладкого. Сахар обладает свойством связываться с белками кожи и вызывать образование морщин. Следует помнить, что свободные радикалы образуются при окислении биологических молекул. Чем больше мы едим, тем больше молекул должен окислить наш организм и тем больше риск образования свободных радикалов. Поэтому переизбыток также является предрасполагающим фактором к старению.

Разрушение водоудерживающего слоя кожи и потеря влаги приводит к преждевременному увяданию кожи. Для сохранения целостности эпидермального липидного барьера, от которого зависит водный баланс эпидермиса, необходимо беречь кожу от агрессивных моющих средств, избегать УФ-излучения, а также использовать косметику и принимать пищевые добавки, содержащие незаменимые жирные кислоты (комплекс омега-3-омега-6 кислот).

Итак, основными способами борьбы со старением являются:

- Разумное отношение к солнцу, применение УФ-фильтров широкого спектра действия.
- Антиоксиданты.
- Фитоэстрогены.
- Ограничение сладкого.
- Пищевые добавки и косметика с незаменимыми жирными кислотами.
- Ограничение потребления калорий.
- Регулярное посещение косметологического салона и фитнеса.
- И...конечно, оптимизм, активное отношение к жизни, внимание к себе и своей внешности, положительные эмоции, интересная работа и насыщенная личная жизнь.

Глава 7

Кожа и косметика

Введение

Можно согласиться с тем, что основное предназначение косметики – украшать кожу и улучшать ее внешний вид. Однако мало кто задумывается над тем, что понятия «улучшать внешний вид кожи» и «улучшать кожу» редко тождественны друг другу.

Проведем простой эксперимент. Сядем у зеркала и сделаем макияж. Кожа стала лучше? Исчезли неровности, улучшился цвет, морщинки стали менее заметны? При этом мы понимаем, что кожа не стала лучше, она просто стала лучше выглядеть. Более того, при чрезмерном увлечении декоративной косметикой или при использовании некачественной косметики возможно ухудшение состояния кожи. То же самое может происходить при использовании других косметических средств (кремов, тоников, масок и пр.). В их состав обязательно входят вещества, назначение которых состоит в том, чтобы улучшать внешний вид кожи. Эти вещества могут на некоторое время сделать ее более мягкой и гладкой, улучшить цвет, увеличить содержание влаги в роговом слое и т.д.

Конечно, при решении извечного вопроса «быть или казаться?» вовсе не обязательно быть максималистом. Все согласны с тем, что нужно стремиться реально улучшить состояние кожи, но при этом можно пользоваться маленькими хитростями для того, чтобы она лучше выглядела. Поэтому введение в косметику веществ, создающих видимость улучшения кожи, не является обманом. Более того, именно в улучшении внешнего вида кожи и состоит основное назначение косметики, которая по определению не должна влиять на структуру и физиологию кожи. Конечно, хочется, чтобы внешнее улучшение было отражением внутренних изменений, происходящих в коже под действием косметики. Однако для того, чтобы в коже действительно произошли какие-то изменения, нужно время. Поэтому самостоятельно оценить действие крема очень трудно. Для того чтобы понять, что в действительности происходит с кожей после применения того или иного крема, требуется около 2 – 4 недель (среднее время полного обновления эпидермиса). При этом следует иметь в виду, последствия всех экспериментов вы испытаете в буквальном смысле на собственной шкуре. Чтобы этого не происходило, существует два пути: доверить уход за своим лицом профессионалу (что надежнее, но дороже), или научиться разбираться в косметических рецептурах (что гораздо труднее, зато дешевле).

Наряду с группой веществ, улучшающих внешний вид кожи, существуют ингредиенты, назначение которых состоит в том, чтобы улучшать внешний вид самой косметики. Задумывались ли вы над тем, как выглядел бы «полностью натуральный» крем, состоящий только из жировой основы и биологически активных добавок? И сколько усилий затрачивается на то, чтобы крем имел нежный белый или сливочно-желтоватый цвет, воздушную консистенцию, приятный запах, да и к тому же легко наносился бы на кожу и быстро впитывался, не оставляя жирного блеска? Существует целая стратегия подбора загустителей и ПАВ для шампуней, стабилизирующих и эмульгирующих добавок для кремов, лосьонов и прочих средств, которые мы наносим на кожу. Цель – создание косметического

продукта, который был бы хорош во всех отношениях: на ощупь, по запаху, был бы удобен при нанесении на кожу, оставлял приятное ощущение после применения.

Разумеется, большинство потребителей, применяющих косметику, желают не только временно улучшить свой внешний вид (хотя это также немаловажно). Обычно от косметики ожидают большего. Особенно это касается косметических линий, которые применяются профессиональными косметологами, или тех косметических средств, о которых до сих пор спорят законодатели, балансируя между понятиями «лечебная косметика», «косметевтика» и др. В них обязательно входят биологически активные добавки, которые оказывают определенное физиологическое воздействие на кожу.

Чаще всего производители косметики, косметологи и сами потребители сосредотачивают свое внимание лишь на этой категории ингредиентов. Однако, (и об этом мы будем напоминать постоянно) косметические средства, помимо биологически активных добавок, могут содержать (и обычно содержат) другие вещества, с действием которых на кожу также следует считаться. Современная химическая промышленность позволяет фирмам – производителям косметики достичь совершенства в искусстве иллюзионизма – косметические средства мгновенно создают видимость улучшения кожи. Ничего не поделаешь, ведь этого требует психология потребителя, который, примеряясь к стремительному темпу жизни, хочет получить все сразу – исцеление от болезней, решение личных проблем и улучшение внешности. Наша цель – разобраться в этой кухне, чтобы обеспечить коже хороший уход, по возможности оградив ее от вредных воздействий.

Основа косметического средства

Основа косметического средства – это то, что остается от него, если вычесть биологически активные добавки. Надо сказать, что остается довольно много. Обычно доля биологически активных компонентов составляет в косметике несколько процентов (а иногда даже доли процента). Поэтому, открывая баночку с косметическим средством, мы видим, прежде всего, основу косметического средства, а именно она ложится на нашу кожу. Жировые компоненты основы проникают сквозь роговой слой, в то время как водорастворимые активные добавки могут так и остаться на поверхности кожи. Одно это служит достаточной причиной заинтересоваться, из чего состоит основа и как она взаимодействует с кожей.

Кремы могут быть жировыми (мази) и эмульсионными. Мази готовятся сплавлением жировых компонентов разной степени твердости без добавления воды. При нанесении на кожу мази кажутся липкими, плохо впитываются и оставляют жирный блеск, поэтому косметическая промышленность практически отказалась от их использования.

Эмульсионные кремы содержат водную и масляную фазу. В эмульсиях типа «масло-в-воде» капельки масла взвешены в водном растворе, а в эмульсиях типа «вода-в-масле», наоборот, капельки воды окружены масляной фазой. Наиболее распространенным типом эмульсии является «масло-в-воде», на основе которых создается широкий спектр косметических средств, начиная от питательных кремов и заканчивая легким молочком или дневным кремом.

Масляная фаза эмульсионных кремов содержит жиры (насыщенные и/или ненасыщенные), гидрофобные эмоленты (вещества, смягчающие кожу), жирорастворимые активные добавки (например, витамин Е), а в водной фазе находятся консерванты и водорастворимые активные компоненты. Обязательным компонентом эмульсионной системы являются эмульгаторы. Кроме того, эмульсия может содержать загустители, красители, УФ-фильтры, отдушки.

Особую группу составляют гели, которые не содержат жиров. Их готовят на основе особых веществ, которые при смешивании с водой образуют вязкую массу или застывают, как желатин при приготовлении заливного.

Эмульгаторы

При смешивании двух несмешивающихся сред (вода и масло) образуется очень нестабильная система. При первой возможности она старается разделиться на составные компоненты. Для того чтобы этого не случилось, в косметику вводят эмульгаторы. Молекула эмульгатора имеет вытянутую форму, один полюс которой гидрофильный, а другой – липофильный. Благодаря особенностям своего строения эмульгаторы располагаются на границе раздела масляной и водной фаз, образуя тонкую прослойку между фазами и тем самым, препятствуя слиянию взвешенных капель. Эмульгаторы стабилизируют эмульсию и предотвращают ее расслоение.

Эмульгаторы – это компоненты, без которых обойтись нельзя. Если крем нестабилен, он не только некрасиво выглядит, в нем образуются обширные участки на границе водного и масляного слоя, где охотно поселятся микробы. Кроме того, меняется характер распределения активных компонентов, которые могут даже потерять свою активность. Без эмульгаторов невозможно создание микроэмульсий, которые содержат микроскопические капельки масел. Такие эмульсии хорошо распределяются по коже, быстро впитываются и помогают активным водорастворимым компонентам достигнуть глубоких слоев кожи.

Самыми сильными эмульгаторами являются поверхностно-активные вещества (ПАВ) моющего действия. Их прямое назначение – растворять жиры при стирке, мытье посуды, умывании и т.д. Встраиваясь в обширные жировые отложения, эти ПАВ дробят их на мелкие капли, которые легко смываются водой.

ПАВ моющего действия – один из наиболее дешевых эмульгаторов, которые содержатся практически в каждом креме. Обычно они используются для усиления действия других эмульгаторов. При нанесении на кожу, они действуют на липидный барьер кожи так же, как на все другие жиры, - разбивают его на отдельные капельки. Они токсичны и для клеток, поскольку действуют разрушающе на клеточную липидную мембрану. Как все ПАВ, они могут проникнуть глубоко в кожу, вплоть до клеток зародышевого слоя эпидермиса, что, конечно, не полезно для кожи. Катионные и анионные ПАВ часто являются причиной аллергических реакций и раздражения кожи. Токсический и раздражающий потенциал у всех ПАВ разный. Классическим раздражителем кожи считается лаурил – сульфат натрия. А вот его этоксилированный аналог – лауретсульфат натрия – гораздо менее вреден.

И все же из способности ПАВ разрушать липидный барьер кожи можно извлечь и пользу. Дело в том, что многие активные добавки водорастворимы и не могут самостоятельно проникнуть через эпидермальный барьер. Разрушая липидные пласты между роговыми чешуйками, ПАВ повышает проницаемость эпидермального барьера, позволяя другим веществам пройти сквозь него до более глубоких слоев кожи. Правильно подобранные и сбалансированные системы ПАВ увеличивают проницаемость рогового слоя для активных компонентов, которые иначе остались бы на поверхности кожи.

Однако возможность негативного влияния ПАВ на кожу нужно учитывать, тем более что нельзя предугадать, в каком количестве и насколько часто потребитель будет наносить на кожу данное косметическое средство. Для уменьшения вредного действия ПАВ производители косметики стараются:

- снизить концентрацию эмульгаторов в косметических средствах;
- применять наименее вредные для кожи эмульгаторы (для этого проводят специальные эксперименты, позволяющие оценить раздражающее действие разных ПАВ и их влияние на роговой слой кожи);
- использовать эмульгаторы нового поколения, не разрушающие липидный барьер кожи (к сожалению, такие эмульгаторы очень дороги и применяются только для создания элитной косметики).

Для того чтобы уменьшить концентрацию ПАВ, в рецептуре применяют соэмульгаторы – вещества, оказывающие дополнительно стабилизирующее действие на эмульсию. Это воски (пчелиный воск, воск жожоба, канделиды), эмульгаторы на основе силиконов, гидроколлоиды (агар, пектин, желатин, холестерин, полусинтетические и синтетические полимеры). Они хорошо совместимы с кожей, однако косметика на их основе получается

более дорогой, кроме того, их эмульгирующая способность все же ниже, чем у ПАВ. Существуют и другие интересные разработки (например, эмульгатор на основе белков молока, микробных полисахаридов). В общем и целом можно рекомендовать потребителям следующее:

- Не использовать дешевую косметику, поскольку почти наверняка она содержит относительно много десергентов, представляющих собой самый простой и дешевый способ стабилизации эмульсий.
- При чувствительной, сухой и поврежденной коже следует пользоваться либо очень качественной косметикой, либо натуральными маслами восстанавливающего действия.
- Доверить подбор крема опытному специалисту, который умеет «читать» список ингредиентов и знает, как действует на кожу различные косметические средства.
- Изучать косметическую химию, биологию и медицину, что позволит получить необходимую информацию о данном косметическом средстве не из аннотации к нему, а из списка ингредиентов.

Отдушки

Отдушки и консерванты – вещества, содержание которых в косметике ничтожно мало, - вызывают большое беспокойство у потребителей. Для того чтобы убедить покупателей в безопасности своей продукции, некоторые фирмы ставят на косметических изделиях пометку – «без отдушек» и (или) «без консервантов».

Означает ли это, что средство действительно не содержит данные компоненты? Как правило, в этом случае подразумевается отсутствие веществ синтетического (или как говорят потребители, «химического» происхождения). При этом, в качестве, например, отдушек вполне могут использоваться натуральные эфирные масла. Отдушки вводятся в косметические изделия для того, чтобы замаскировать запах исходного сырья, придать изделию приятный аромат или даже... - «натуральный» запах. Часто крем или шампунь, соблазнительно пахнущий травами, содержит вместо душистых растительных экстрактов искусно подобранные отдушки.

В идеале отдушки должны выполнять только одну функцию – придавать изделию специфический запах и не оказывать на кожу никакого эффекта (ни хорошего, ни плохого). Природные эфирные масла представляют собой смесь многих компонентов, среди которых могут быть и те, которые не пахнут. Такие компоненты являются лишним балластом, поскольку не несут какой либо функциональной нагрузки. И все же от этого балласта лучше избавиться, т.к. у некоторых особенно чувствительных людей он может вызывать нежелательные реакции, проявляющиеся в виде аллергии.

В принципе, любое вещество (даже самое, на первый взгляд, безобидное, – например, белки молочной сыворотки) может быть аллергеном. Поэтому, чтобы минимизировать риск возникновения нежелательных кожных проблем, лучше не вводить в состав косметического средства ненужные компоненты. С этой точки зрения качественные синтетические отдушки имеют преимущество перед натуральными эфирными маслами, поскольку представляют собой «химически чистые» вещества, освобожденные от сопутствующих соединений. Особо подчеркнем, что качество синтетической отдушки определяется степенью ее очистки от растворителей и примесей. Хорошие синтетические отдушки достаточно дороги и используются в высокой парфюмерии и элитной косметике.

Сказанное не относится к средствам ароматерапии, где запах призван выполнять не пассивную роль (улучшать потребительские свойства продукта), а оказывать активное физиологическое действие на организм. В данном случае природная смесь различных соединений обычно предпочтительнее, чем состоящая из одного компонента синтетическая отдушка. В сложных смесях разные соединения могут работать сообща, усиливая или, наоборот, подавляя действие друг друга, воздействуя одновременно на разные уровни

восприятия человеческого организма. Действие ароматерапевтических средств – совершенно иная область, которую в рамках этой книги мы не будем затрагивать.

Консерванты

Проблема консервантов является частой темой для дискуссий и спекуляций в популярной и научной прессе. Консерванты должны обеспечить защиту крема от широкого спектра микроорганизмов (бактерий, грибов) в течение длительного времени. Косметические средства, как и пищевые продукты, содержат воду, сахара, жиры, белковые компоненты. При этом косметические средства используются в течение нескольких месяцев (а иногда и лет) с нарушением всех основных правил стерильности. Трудно представить человека, который решился бы съесть консервы, подержав их открытыми на столе да еще время от времени, залезая в банку пальцем. Однако это именно те условия хранения, на которые рассчитаны косметические средства. При этом большинство методов стерилизации, принятых в пищевой промышленности (лиофилизация, стерилизация после расфасовки, хранение при низких температурах), непригодны для косметического производства. Поэтому, по крайней мере, для микробных клеток консервант по определению должен быть токсичным.

Консервант может проявлять токсичность и по отношению к клеткам кожи. Сегодня ученые работают над созданием консервантов с максимально широким спектром действия, чтобы не было необходимости вводить в рецептуру несколько консервантов. Консерванты включаются в косметические средства по возможности в минимальной концентрации, при которой они эффективны против микробов и нетоксичны для кожи.

Еще раз отметим, что на самом деле нежелательные кожные реакции может вызывать абсолютно любой компонент косметического средства. Консерванты наряду с ПАВ и отдушками традиционно считаются одной из главных причин возникновения аллергических реакций и дерматитов у людей с чувствительной кожей. Безусловно, доля правды в этом есть. И все же нельзя не согласиться с тем, что консерванты менее вредны, чем микробы и микробные токсины, а также продукты разложения косметических ингредиентов микробной флорой. Поэтому консерванты в косметике должны быть и отказываться от них полностью нельзя.

Свойством замедлять порчу кремов обладают некоторые активные компоненты косметических средств, например, антиоксиданты, – такие как витамины Е и С, а также природные вещества бактерицидного действия – экстракт листьев березы, черемухи, экстракт коры сосны, бензоат натрия (содержится в клюкве, смородине), эфирные масла, прополис, соли, экстракт морских водорослей, богатый йодом. Введение этих веществ в рецептуру позволяет снизить концентрацию консервантов и сделать крем более безопасным для кожи. Такую косметику нельзя использовать долго, и хранить ее лучше в холодильнике. В противном случае наблюдается рост микробной флоры, а также инактивация активных добавок. Такие «нетрадиционные» методы защиты являются скорее дополнительными и не исключают использование соединений, разработанных специально с одной единственной целью – «законсервировать» косметическое средство и предохранить его от порчи на достаточно длительное время.

В последнее время на прилавках магазинов стали появляться так называемые антибактериальные косметические средства. Что это такое и чем они отличаются от обычной косметики, содержащей консерванты? Дело в том, что в рядовую косметику консерванты вводятся в технологических целях, а именно – для предохранения средства от микробного заражения. В антибактериальных средствах вещества, убивающие микроорганизмы, используются как активные ингредиенты, а значит, содержатся в более высокой концентрации. Информация об антимикробном действии данных продуктов не только отражена на упаковке, но и доводится до потребителя через рекламу в средствах массовой информации. Существуют три основные категории антибактериальных средств: шампуни против перхоти, антимикробные мыла, дезодоранты.

Законодатели разных стран по-разному оценивают данные средства. Так, в США наличие таких активных ингредиентов сразу переводит продукцию из косметической категории в лекарственную. Например, в США только два антимикробных агента, использующихся в средствах против перхоти, вошли в категорию «безопасных и эффективных» - это пиритион цинка и дисульфид селена. В Европе средства против перхоти входят в категории «косметические средства». В Японии средства против перхоти рассматриваются как «продукты медицинской косметики».

Что касается дезодорантов, то в США они сразу становятся «лекарствами», как только заявляется о том, что в основе дезодорирующего действия лежит антимикробный эффект. Поэтому антиперспиранты в США относятся к категории лекарственных средств.

Группа продуктов, представленных антимикробными мылами, стала настоящим яблоком раздора между косметической промышленностью и FDA (Food and Drug Administration – Администрация по пищевым и лекарственным средствам в США), FDA постановила, что мыла, представленные на рынок как антибактериальные, относятся к лекарственным средствам. Мыла, представленные как дезодорирующие, входят в категорию косметических средств.

Итак, FDA рекомендуют использовать антимикробные мыла только по предписанию врача. Косметическая промышленность, в свою очередь, требует выделить их в отдельную категорию потребительских косметических средств. Рассуждая логически, с FDA трудно не согласиться. Для того чтобы эффективно воздействовать на микробную флору, обитающую на поверхности нашей кожи, необходимо ввести антимикробный агент (тот же консервант) в более высокой концентрации. Тем самым мы, с одной стороны, повышаем риск возникновения побочных реакций (раздражения, аллергии), а с другой – совершенно без всяких оснований серьезно нарушаем микробиологический баланс. О прямом токсическом действии на кожу мы говорили выше. Что касается микробиологического профиля кожи и его возможных изменениях, то об этом стоит сказать особо.

Понятие «дисбактериоз», с которым обычно связывают кишечные расстройства, также применим и к нашей коже. Дисбактериоз означает нарушение равновесия между патогенными и непатогенными микроорганизмами в пользу первых, когда по каким-то причинам начинается бурный рост вредных микроорганизмов. В норме, "хорошие" бактерии подавляют рост «плохих», не давая им размножаться. К сожалению, антибактериальное мыло не различает «своих» и «чужих», убивая все бактерии без разбора. Постоянное нарушение нормального баланса может в один прекрасный момент привести к сбою естественного равновесия, и тогда патогенные микроорганизмы получают преимущество. Совсем иная ситуация наблюдается при повреждении кожи (ссадины, царапины, раны), когда эпидермальный барьер разрушается и открывается путь в глубокие слои кожи. В этом случае использование антибактериальных средств (зеленки, йода, или мыла) вполне закономерно.

При бесконтрольном использовании антибактериальных средств существует и другая опасность, о которой все громче и громче заявляют медики. Вспомните историю с антибиотиками, которые поначалу казались панацеей при инфекционных заболеваниях. Через некоторое время бактерии научились приспосабливаться к новым условиям и приобрели устойчивость к оружию, которое, как казалось, било без промаха. Появление устойчивых к антибиотикам патогенных микроорганизмов сделало оружие неэффективным, что особенно печально в тех случаях, когда оно является последней надеждой. С антибактериальными средствами теоретически может произойти подобное – тогда, когда они действительно понадобятся, они окажутся бесполезными. Вывод, который напрашивается сам собой, - не стоит бросать на войну все силы, надо хоть что-то оставить в резерве. Особенно если идет война с мнимым противником.

Завершая рассказ об антимикробных добавках, назовем некоторые свойства, которыми должен обладать идеальный консервант:

- *Широкий спектр антимикробной активности при небольших концентрациях.* Консервант должен убивать все типы микроорганизмов: дрожжи, грибы,

грамположительные и грамотрицательные бактерии. В большинстве случаев химические вещества либо активны против бактерий и малоактивны против грибов, либо наоборот. Производители косметики стремятся использовать их в минимальной концентрации, при которой они все еще обеспечивают защиту косметических средств от микробного заражения. При этом низкая дозировка консерванта позволяет уменьшить риск возникновения раздражения кожи и других побочных эффектов.

- *Безопасность.* Консервант или система консервантов должны быть безопасны, когда содержащий их косметический продукт используется по назначению.
- *Растворимость в водной фазе.* Необходимо отметить, что микроорганизмы растут либо в водной фазе, либо на границе раздела двух фаз, но не в жировой фазе. Поэтому именно в водной фазе должен находиться консервант для того, чтобы проявить свои функции в полной мере. Чем больше он растворим в водной фазе и чем меньше – в жировой, тем лучше он будет работать. Введение консерванта в жировую фазу из-за его лучшей растворимости в ней является ошибкой и совершенно не способствует выполнению главной цели введения консерванта – защите косметических продуктов от микробного загрязнения.
- *Совместимость.* Консервант или комбинация консервантов должны быть совместимыми со всеми ингредиентами системы и не должны терять активности из-за взаимодействия с другими компонентами. Введение консервантов не должно сказываться на потребительских свойствах косметических продуктов. Идеальный консервант не должен приносить в косметический продукт запах или цвет или реагировать с ингредиентами системы, вызывая изменение цвета или запаха.
- *Стабильность.* Консервант должен быть стабильным при всех температурах и значениях pH, которые встречаются при производстве косметики. При этом необходимо отметить, что ни одно органическое химическое вещество не является химически стабильным при высокой температуре и экстремальных значениях pH.
- *Срок хранения.* Идеальный консервант должен работать как в процессе производства, так и в течение всего запланированного срока хранения косметики. Особо подчеркнем, что для производителя косметики важнее всего консервант, который действительно эффективен против микробов и безопасен. Цена является вторичным фактором. Более серьезный урон репутации косметической компании наносят рекламации со стороны покупателей или средства массовой информации. Это в конечном итоге обходится неизменно дороже, чем экономия на дешевом консерванте, который не будет работать.

Эмоленты

В жировую фазу косметического средства обязательно включаются эмоленты. Эмолент в переводе с английского означает «средство для смягчения», что полностью отражает и его основную задачу – смягчать кожу. Можно сказать, что эффект от нанесенного на кожу крема – это на 99% эффект эмолентов. Эмоленты не проникают в глубь кожи, соответственно они не оказывают какого-либо эффекта на живые клетки. Их действие в полном смысле слова косметическое – временное улучшение внешнего вида кожи без активного вмешательства в ее физиологию.

Эмолент – это жиры и жироподобные вещества, которые обладают свойством фиксироваться в роговом слое, придавая коже гладкость и нежность. В качестве эмолентов используются жирные спирты, воски, сложные эфиры, ланолин и его производные, натуральные жиры и масла, а также некоторые силиконовые соединения (так называемые силиконовые масла). Наиболее часто встречаются следующие эмоленты: церезин, минеральное масло, воска (пчелиный, карнаубы, канделиллы), изопропилмиристат, стеариновый спирт, касторовое масло, а также силиконы диметикон и циклометикон.

Эмоленты во многом определяют потребительские качества косметической продукции – легкость распределения по коже, впитываемость, внешний вид, ощущения после нанесения на кожу (чувство гладкости, мягкости, шелковистости). Особенно важен подбор жировых компонентов в декоративной косметике, где от них зависит, насколько равномерно будет ложиться макияж, как долго он будет держаться и т. п. Неудивительно, что эмульгаторы чаще всего выбираются из маркетинговых соображений, практически без учета их влияния на кожу.

Несколько лет назад в зарубежной литературе появились результаты эксперимента, в котором ряд наиболее употребительных эмульгаторов был проверен на комедогенность (способность вызывать закупорку сальных желез и провоцировать появление угрей). Исследование, проведенное в независимой научной лаборатории, стало поводом для производителей косметики задуматься над безопасностью эмульгаторов. Оказалось, что наиболее опасны свободные жирные кислоты и их производные, хорошо проникающие через роговой слой. Комедогенная активность обнаружена у ланолина, изопропилизоостеарата, изопропилмиристата, миндального масла (неразбавленного), кокосового масла, изостеаринового спирта. Подчеркнем, что наличие одного-двух компонентов из черного списка в косметической рецептуре вовсе не означает, что весь крем будет комедогенным. Однако людям, склонным к образованию комедонов, рекомендуется внимательнее относиться к выбору косметики (особенно декоративной). Помимо перечисленных веществ, комедогенностью могут обладать и другие эмульгаторы. Поэтому, в случае проблемной кожи разумнее поручить выбор косметических средств профессионалу или пользоваться очень качественной косметикой известных фирм, поскольку сейчас наиболее солидные косметические компании, выбирая эмульгаторы, учитывают их возможную комедогенность.

Эмульгатор при нанесении на кожу остается на поверхности, временно приглаживая и смягчая ее, и не оказывает влияния на живые клетки. В современных косметических средствах в качестве эмульгаторов все чаще используют силиконовые масла, оставляя органическим жирам и маслам роль активных добавок. Биологическая инертность силиконов – залог их безопасности.

Популярность силиконов объясняется и их особыми потребительскими качествами. Они не липкие и оставляют на коже ощущение мягкости. С помощью силиконов можно создавать широкую гамму косметических средств, начиная с кремов и шампуней и заканчивая декоративной косметикой. Более того, силиконы позволяют контролировать свойства косметических препаратов – можно создать композицию, которая будет ощущаться потребителем как более легкая или, наоборот, более жирная, оставлять на коже или волосах защитную пленку, придавать устойчивость губной помаде или тональному крему.

Натуральные масла – основа или активные компоненты?

С появлением нового силиконового сырья, с успехом заменяющего органические соединения в качестве эмульгаторов и эмульгаторов, произошло переосмысление роли масел и жиров в составе косметических препаратов. Исследования последнего десятилетия показали, насколько важны липиды для кожи, и связали многие патологические процессы с дисбалансом липидного состава эпидермиса. В принципе, не слишком грубые патологии (например, сухая, шелушащаяся кожа) успешно поддается коррекции с помощью косметических средств, которые извне восполняют дефицит некоторых липидов. В современных косметических препаратах масла и жиры начинают играть роль активных компонентов, вмешивающихся в физиологические процессы в коже, в то время как вспомогательные функции перекладываются на более инертные силиконы.

В связи с этим хотелось бы отметить еще одну тенденцию, которая появилась относительно недавно. В настоящее время активно пропагандируется ограничение жиров в рационе питания. Автоматически в сознании потребителя это переносится и на косметические средства, что также способствует росту популярности нежирной косметики (гели, кремы на силиконовой основе). На самом деле, как в питании, так и в косметике вреден не всякий жир,

а избыток насыщенных (твердых) жиров. При этом есть жирные кислоты, в которых кожа нуждается, и жиры, которые обязательно должны быть добавлены в косметику.

Организм животных и растений запасает жир в основном в виде триглицериновых эфиров жирных кислот, или нейтрального жира. Свободных жирных кислот в природном жире содержится относительно немного. Животные жиры и растительные масла, которые используются в косметике, также относятся к нейтральным жирам. Свойства жиров определяются их жирнокислотным составом. Если в жире преобладают насыщенные (не имеющие двойных связей) жирные кислоты, жир имеет твердую консистенцию, а при преобладании ненасыщенных жирных кислот (с двойными связями) жир при комнатной температуре остается жидким (растительное масло).

При нанесении на кожу жиры могут играть роль эмолюентов, оставаясь на поверхности кожи и делая ее гладкой и мягкой, а могут проникать в глубокие слои, действуя как активные ингредиенты. Проникающая способность (пенетрация) природного жира или масла зависит от того, сколько свободных жирных кислот в нем содержится: чем их больше, тем выше пенетрация. Жир, который используется в косметике, должен по возможности содержать как можно меньше свободных жирных кислот, поскольку они комедогенны.

Для того чтобы растительный или животный жир мог проявить биологическую активность, он должен быть усвоен кожей, иначе говоря, – разобран на составные части, из которых затем будут синтезированы нужные коже вещества. Триглицериды, поступающие в кожу с косметическими средствами, являются источниками жирных кислот, из которых, как из деталей конструктора, будут построены керамиды, фосфолипиды и некоторые другие соединения (например, простагландины – регуляторы воспалительной реакции). Поэтому свойства косметических масел полностью определяются жирнокислотным составом триглицеридов, из которых они состоят. Чаще всего кожа испытывает нехватку так называемых незаменимых жирных кислот – линолевой, альфа-линоленовой и гамма-линоленовой. Линолевая и гамма-линоленовая кислоты относятся к классу омега-6-кислот (химическое обозначение, показывающее, где расположена двойная связь), а альфа-линоленовая – к омега-3-кислотам. Для нормального функционирования кожи необходимо, чтобы омега-6 и омега-3-кислоты поступали в организм в правильном соотношении – в диапазоне 4:1 – 1:1. При дефиците незаменимых жирных кислот в организме, прежде всего, страдает кожа – она начинает краснеть, шелушиться, становится сухой и раздраженной. Это объясняется тем, что незаменимые жирные кислоты являются необходимыми строительными элементами для липидных пластов рогового слоя. Из них строятся длинные полиненасыщенные цепи жирных кислот, которые сшивают липидные бислои в многослойные пласты. При отсутствии незаменимых жирных кислот липидные пласты распадаются на отдельные бислои, которые начинают перемешаться друг относительно друга, образуя бреши в защитном барьере.

Липидный слой нуждается в восстановлении не только при дефиците незаменимых жирных кислот или других кожных патологиях. Наноса какой-нибудь «стимулирующий» крем, мы и не задумываемся над тем, что, питая кожу, одновременно разрушаем липидный слой. Делается это с благой целью – доставить в более глубокие слои активные компоненты, необходимые для живых клеток кожи. В таком случае перед одним и тем же косметическим средством ставятся две взаимоисключающие задачи, первая из которых состоит в том, чтобы разрушить эпидермальный барьер, а вторая – чтобы затем его восстановить. Роль разрушителей в косметической рецептуре отводится ПАВ и растворителям (см. ниже), а роль ремонтной бригады выполняют липиды масел и жиров. Они встраиваются в липидные пласты, закрепляя в них бреши и восстанавливая их целостность. У химиков – разработчиков косметики даже существует специальный термин – пережиривающая добавка. Пережиривающие добавки обязательно вводятся в моющие средства (наиболее активно вымывающие эпидермальные липиды), обеспечивая скорейшее восстановление кожного барьера.

Итак, роль липидов в коже складывается из двух главных составляющих: 1) формирование эпидермального барьера и 2) участие в метаболизме биологически активных молекул. Вне всяких сомнений, вещества, решающие столь ответственные задачи, могут рассматриваться как активные добавки. Но есть еще одна задача, которую с успехом могут решать липиды, а именно – повышение проницаемости рогового слоя для других активных компонентов. При нанесении на кожу липиды жиров и масел встраиваются в межклеточные липидные пласты, меняя их свойства. Если в масляной фазе преобладают ненасыщенные липиды, то липидная прослойка между конеоцитами становится более жидкой, подвижной, а значит, лучше пропускает водорастворимые вещества. В таком качестве масла выступают как передовой отряд, прокладывающий дорогу для тяжелой артиллерии.

Широкий выбор растительных и животных жиров позволяет создавать разнообразные косметические средства. Все зависит от цели, которую ставит перед собой разработчик. Масла, обогащенные незаменимыми жирными кислотами, представляют собой наибольшую ценность. Наиболее богаты ими масла семян черной смородины, бурачника (огуречника), ослинника. Кроме того, незаменимые жирные кислоты содержатся в масле авокадо, зародышей пшеницы, рапсовом, кукурузном, соевом, шиповника, тыквы, сафлора, рисовых отрубей. Неомыляемая фракция масел (состоит из жирорастворимых компонентов неглицериновой природы) может содержать такие полезные для кожи вещества, как каротиноиды, фитостерин, токоферол, сквален. Эти вещества обладают антиоксидантной активностью, улучшают структуру кожи, оказывают регенерирующий эффект, препятствуют старению.

Технология получения масел может быть различной. При этом ценность масла как косметического ингредиента также различна. Наиболее полезны для кожи масла, полученные холодной выжимкой. Их получают выдавливанием масла из раскрошенных зерен под прессом. Однако такой способ получения масла экономически не выгоден – слишком низкий выход готового продукта. Другой способ – выжимка под прессом при высоких температурах. При такой технологии выход масла больше, но его качество ниже. Еще больший выход дает экстракция при высоких температурах органическим растворителем. После экстракции растворитель удаляется выпариванием. Таким образом, получают более дешевые сорта жирных масел и эфирные масла-абсолю, применение которых в косметических целях ограничено.

Кроме чистых масел в косметике часто используются масляные экстракты, которые в аннотациях также иногда называют маслами. За основу берется какое-нибудь пищевое масло, например, соевое, кукурузное, рапсовое, оливковое и т.п., с помощью которого из растительного сырья экстрагируются жирорастворимые компоненты. Например, таким образом получают масла моркови и укропа, т.к. такая методика позволяет одновременно экстрагировать жирные и эфирное масло. Такие масла, как масло зверобоя и календулы, получают методом мацерации – заливают цветы горячим маслом, с помощью которого из них экстрагируются эфирные масла.

Активные добавки в косметике

Что такое биологически активная добавка?

В попытке как-то разграничить косметику и лекарства законодатели придумывают разные критерии, по которым можно было бы отделить косметическое средство от фармацевтического препарата. Например, предложено считать косметикой только средства, действие которых ограничивается роговым слоем кожи. Поэтому, переходя к такой животрепещущей теме, как активные добавки в косметических средствах, мы рекомендуем читателю еще раз пробежаться по предыдущему материалу, где мы говорили о выборе объекта воздействия в косметологии и о преждевременном старении кожи.

Если ограничить возможности косметических препаратов роговым слоем, то никаких активных добавок в косметике не понадобится, – достаточно будет эмоленов, смягчающих

верхний слой кожи (справедливости ради скажем, что чаще всего потребитель имеет дело именно с такими косметическими средствами). Впрочем, в силу гидрофобности эмульгаторов, мы не можем исключить возможности проникновения и этих веществ в эпидермис. То же самое касается ПАВ, консервантов и некоторых других веществ, для которых роговой слой также не является преградой.

Другое дело – дерма. В дерме располагаются кровеносные сосуды, поэтому вещество, достигшее дермального слоя, имеет все шансы попасть в кровь, а значит, требования к его безопасности должны быть повышены. На самом деле возможность попадания компонентов косметики в кровь должна учитываться в любом случае – крем может оказаться на ожоговой поверхности и открытых ранах, на слизистых и даже проглатываться (например, при поцелуях). И так, главным критерием возможности включения того или иного компонента в косметическое средство должна быть его абсолютная безопасность. Что касается биологической активности и интенсивности воздействия, то здесь, по всей видимости, косметика будет продвигаться все дальше, несмотря на все ограничения (доказательства тому – новый класс косметических средств, которые оказывают влияние на дермы и подкожную жировую клетчатку).

Активные добавки можно разделить на *дефицитовосполнители* (вещества, в которых нуждается кожа), *протекторы* (защищают кожу от действия вредных факторов), *модуляторы* (изменяют скорость и интенсивность различных физиологических процессов в коже).

Дефицитовосполнители

Те, кто в детстве любил читать рассказы об отважных мореплавателях, помнят, каким бедствием для всех них была цинга – дефицит аскорбиновой кислоты (витамина С). Цинги одинаково боялись путешественники, купцы, морские разбойники и моряки военного флота. Сейчас, когда поливитамины можно свободно купить в аптеке, трудно представить, что когда-то тяжелые авитаминозы – цинга, бери-бери, пеллагра, рахит и др. – уносили жизни многих людей. На примере авитаминозов можно видеть, к каким серьезным последствиям приводит недостаток даже одного-единственного вещества и как важно давать клеткам тела все, в чем они нуждаются.

В наше время в развитых странах авитаминозы стали редкостью. Непрерывная медицинская пропаганда дала свои плоды, и люди постепенно привыкли принимать витаминные препараты. Однако помимо витаминов, есть и другие вещества, нехватку которых организм переживает очень болезненно. Они не синтезируются в организме, и получить их можно только извне. Это незаменимые аминокислоты, минералы, незаменимые жирные кислоты и т. д. Некоторые из этих веществ особенно важны для нормального функционирования клеток кожи. Например, при недостатке меди нарушается размножение клеток кожи и волосяных фолликулов, нехватка цинка и селена пробивает брешь в антиоксидантной защите, а при дефиците гамма-линоленовой кислоты наблюдается сухость и шелушение кожи. В принципе, нормального полноценного питания вполне достаточно, чтобы кожа ни в чем не нуждалась. Однако такое питание среди жителей современных городов стало редкостью. Кроме того, с течением времени кровоснабжение дермы ухудшается и поток питательных веществ к эпидермису ослабевает. Для восполнения дефицита жизненно важных веществ современный человек вынужден принимать пищевые добавки, содержащие витамины, минералы и некоторые другие вещества.

Косметика может играть роль скорой помощи, доставляя все необходимое прямо к клеткам кожи. Конечно, не всякий дефицит можно восполнить. Наиболее успешно решается задача восполнения дефицита строительных материалов, из которых клетки кожи сами синтезируют все необходимое. А вот с доставкой готовых продуктов возникают сложности. Во-первых, клетки кожи могут не принять подарок и даже ответить на него аллергической реакцией, во-вторых, сложные биологические молекулы обычно слишком велики, чтобы их можно было перенести через роговой слой. Не менее трудно восполнить в коже дефицит влаги. Увлажнять

сухую кожу водой, не приведя в порядок системы водообеспечения и водоснабжения, - все равно, что носить воду решетом.

Протекторы

Для того чтобы кожа лучше выглядела, вовсе не обязательно с нею что-то делать. Иногда достаточно защитить ее от факторов, которые ухудшают ее внешний вид и ускоряют старение. Такими факторами являются: грязь, УФ-лучи, ионизирующая радиация, мороз и ветер, микроорганизмы, вредные химикаты. Они вызывают как прямое повреждение кожи (например, твердые частицы песка царапают кожу и создают условия для проникновения инфекции, ПАВ разрушают липиды эпидермиса, мороз и ветер сушат кожу и т.д.), так и косвенное (например, активизируют в ней процессы с участием свободных радикалов или вызывают иммунную реакцию).

Для защиты кожи от действия вредных факторов применяют:

- *Пленкообразующие вещества* – хитозан, гиалуроновая кислота, гель Aloe vera, коллаген, синтетические и полусинтетические полимеры, которые, оказавшись на поверхности кожи, образуют на ней тонкое прозрачное покрытие. Такая пленка не мешает коже дышать и избавляться от шлаков, но защищает ее от мелких повреждений, грязи и микроорганизмов. Все пленкообразующие вещества хорошо удерживают влагу, поэтому они увлажняют кожу и защищают ее от обезвоживания.
- *Антиоксиданты* – защищают кожу от свободных радикалов.
- *Антимикробные средства* – содержат бактерицидные вещества, нетоксичные для клеток кожи. Такие вещества, как триклозан, используются в тех случаях, когда микробная нагрузка на кожу возрастает (при работе на огороде, выездах на природу, в больницах и т.д.). В остальных случаях применяются растительные экстракты антисептического действия.
- *Жиры животных и птиц* – используются для защиты кожи от сильного мороза. Вводятся в состав специальных зимних кремов.

Модуляторы

В последнее время косметика все смелее вмешивается в процессы, протекающие в коже, и от профилактического воздействия переходит к клеточной терапии. Первоначально клеточной терапией называлось использование в косметологии тканевых экстрактов и клеток (сыворотки крови, эмбриональной ткани, спермы и т.п.). Однако постепенно так стали называть всякое воздействие, которое изменяет функционирование клеток кожи. С помощью модуляторов можно регулировать важные процессы, происходящие в эпидермисе, и даже влиять на состояние дермы. В современных косметических средствах можно встретить следующие типы модуляторов:

- *Стимуляторы клеточного деления* – активизируют деление клеток базального слоя, ускоряя тем самым обновление кожи.
- *Модуляторы дифференцировки*. Клетка эпидермиса по мере своего роста сильно изменяется. Это изменение называют дифференцировкой. Продвигаясь к поверхности кожи, клетка должна успеть превратиться в достаточно прочную роговую чешуйку, так же, как ученик должен получить за 11 лет аттестат зрелости. Нарушения дифференцировки клеток возникают под действием разных причин (УФ-излучение, стрессы, канцерогены и т. д.). Тогда в эпидермисе накапливаются клетки-второгодники, которые отстают от своих собратьев. Эти клетки опасны для кожи, т.к. они постепенно накапливают повреждения, начинают плохо влиять на другие клетки и даже могут переродиться в опухолевые клетки. Модуляторы дифференцировки действуют на клетки, как розга на ленивых учеников, заставляя их вспомнить свое предназначение и вернуться на путь праведный. Следует сказать, что использование гормонов в качестве модуляторов дифференцировки в косметике запрещено. Что

касается таких добавок, как экстракт плаценты или амниотическая жидкость, то они вводятся в косметику только после специальной очистки от гормонов.

- *Иммуномодуляторы* – изменяют скорость и направление иммунных реакций кожи. Используются для борьбы с аллергическими дерматитами и воспалительными заболеваниями кожи.
- *Регуляторы синтеза биологических молекул* – побуждают клетки кожи усилить синтез жизненно важных молекул или, наоборот, дают им сигнал снизить скорость синтеза. Наиболее часто применяются стимуляторы синтеза коллагена (витамин С, фруктовые кислоты) и регуляторы выработки кожного сала (антиандрогены, фитоэстрогены).

Некоторые активные добавки трудно отнести к какой-нибудь одной группе. Например, витамин С не только восполняет дефицит, но и защищает кожу от свободных радикалов и моделирует синтез коллагена, цинк необходим для работы антиоксидательных ферментов и регулирует продукцию кожного сала, витамин А влияет на деление и дифференцировку клеток кожи и т.д. Перечислять все активные добавки в современной косметике не имеет смысла. Заинтересованных мы отсылаем к специальной литературе. Остановимся лишь на некоторых веществах и группах веществ, которые отражают основные направления в современной косметологии.

Наиболее популярные биологически активные вещества (БАВ) в косметике

Антиоксиданты

Антиоксиданты – это вещества, которые защищают организм от свободных радикалов и активных форм кислорода. Свободные радикалы образуются при неполном окислении органических молекул кислородом (так называемом перекисном окислении). Наша жизнь неразрывно связана с потреблением кислорода (а значит, и с процессами окисления), поэтому уберечься от появления в организме свободных радикалов невозможно. Свободные радикалы и реакции, протекающие с их образованием, считаются основной причиной старения и многих серьезных заболеваний, таких, как болезнь Альцгеймера, катаракта, атеросклероз и др.

В коже постоянно образуются свободные радикалы (под действием УФ-излучения, при иммунных реакциях и т.д.), но мощная антиоксидантная система успешно ловит их и обезвреживает. Эволюционно выработанный процесс выживания обеспечил организм хорошо сбалансированными механизмами нейтрализации окислительного действия кислорода и его активных форм. Эти механизмы, способные поддерживать и восстанавливать друг друга, объединяются в единую *антиоксидантную систему* и обеспечивают первичную защиту клетки. К вторичной, *репаративной*, системе защиты относятся липолитические ферменты (липазы, фосфолипазы), протеазы, пептидазы, ДНК-репаразы, эндонуклеазы, экзонуклеазы, лигазы. Основной функцией репаративной системы является починка того, что все-таки разрушено.

Антиоксиданты, составляющие антиоксидантную систему, действуют по-разному. Одни из них перехватывают свободные радикалы, другие обрывают цепи свободнорадикальных реакций, третьи восстанавливают окисленные соединения. Как правило, в клетке содержатся все типы антиоксидантов, что позволяет противостоять действию любых свободнорадикальных форм, включая липидные пероксиды и радикалы органических молекул. Антиоксиданты стратегически концентрируются в тех клеточных органеллах, которые представляют собой биологические источники свободных радикалов. Например, супероксиддисмутаза, каталаза и глутатионпероксидаза находятся не только в цитоплазме, но и в митохондриях, где в ходе дыхательного цикла с участием кислорода образуется основное количество свободных радикалов.

Внутриклеточная антиоксидантная защита дополняется действием внеклеточных антиоксидантов, которые отвечают за очистку от свободных радикалов в первую очередь внеклеточного пространства. Наиболее важными биологическими внеклеточными

антиоксидантами являются глутатион, витамины Е, А и С, глутатионпероксидаза, супроксиддисмутаза и каталаза.

Дополнительная антиоксидантная поддержка необходима коже в тех случаях, когда ее собственная антиоксидантная система не справляется с лавиной свободных радикалов. Это случается при резком возрастании нагрузки на антиоксидантные системы (например, на пляже), при старении кожи, когда наблюдается дисбаланс антиоксидантных систем, при стрессах, при болезненных состояниях, особенно воспалительных процессов. При таких ситуациях антиоксиданты, введенные в кожу извне, оказываются весьма кстати. Использование антиоксидантов в средствах до и после загара, в косметике для увядающей кожи, питательных композициях с этой точки зрения вполне обосновано.

Кроме того, антиоксиданты вводятся в косметику для того, чтобы предотвратить окисление самого косметического средства. Это особенно важно, если косметика содержит ненасыщенные жирные кислоты, которые очень легко окисляются. Самыми распространенными антиоксидантами, которые применяются в косметике, являются:

- *Витамин Е (альфа-токоферол)* – жирорастворимый антиоксидант. Его иногда называют витамином молодости. В организме работает в паре с аскорбиновой кислотой. Перехватывает свободные радикалы, останавливает цепные реакции перекисного окисления. Высокий уровень токоферола характерен для таких активных органов млекопитающих, как печень и сердце. Внутри клетки токоферол связан с органеллами, имеющими развитые мембранные структуры, например – митохондриями. Особенно эффективен витамин Е по отношению к липидным пероксидным радикалам и является надежным защитником липидных мембран, останавливая процесс перекисного окисления липидов. Содержится в злаках, пророщенных зернах, растительных маслах, получаемых холодной выжимкой. Наиболее богатым источником токоферолов являются масла: лесного ореха, кунжутное, рапсовое, соевое, оливковое, пальмовое, миндальное, арахисовое.
- *Витамин С (аскорбиновая кислота)* – водорастворимый антиоксидант, который предохраняет от окисления целый ряд биологически активных веществ (в том числе и витамин Е). Аскорбиновая кислота синтезируется в организме почти всех животных, за исключением морских свинок, приматов и человека. Поэтому человеку необходимо поступление аскорбиновой кислоты с пищей. В косметических рецептурах витамин С легко разрушается, особенно в присутствии железа, меди. Поэтому в косметике применяются производные витамина С, которые более стабильны. Витамин С в косметических средствах защищает кожу от вредного воздействия УФ-лучей, усиливает синтез коллагена в коже, ускоряет заживление ран, замедляет старение.
- *Каротиноиды (бета-каротин, ликопин и др.)* – жирорастворимые антиоксиданты. Применяются для ускорения заживления ран, устранения сухости и шелушения кожи, защищает кожу от вредного действия УФ-излучения. Каротиноиды – это красные и оранжевые пигменты растений. Каротиноидами богаты масла и масляные экстракты моркови, облепихи, шиповника, пальмовое масло.
- *Биофлавоноиды (растительные полифенолы)* – вещества растительного происхождения, напоминающие по своей структуре эстрогены человека (иногда их называют фитоэстрогенами). Биофлавоноиды – это синие и зеленые пигменты растений. Водные экстракты трав почти всегда содержат биофлавоноиды определенного сорта. В разных растениях содержится своя композиция биофлавоноидов, которые во многом определяют лечебные свойства экстракта. Например, уникальные свойства экстракта виноградных косточек объясняются наличием проантоцианидинов (биофлавоноиды с очень мощной антиоксидантной активностью), черника и шелковица содержат антоцианины (голубые биофлавоноиды) и т. д. Биофлавоноиды в растениях образуют антиоксидантные

коктейли, в которых различные антиоксиданты восстанавливают друг друга и проявляют синергизм действия.

- *Супероксиддисмутаза (СОД)* – фермент, который обезвреживает активные формы кислорода. В косметике используется СОД животного, микробного и растительного происхождения. В настоящее время найдены растения, экстракты которых проявляют СОД-подобную активность. Это облепиха, гамамелис, гинкго билоба, конский каштан, зеленый чай и некоторые другие.
- *Коэнзим Q* – молекула, которая участвует в процессе выработки энергии в митохондриях. Обладает антиоксидантной активностью, защищает митохондрии (энергетические станции клетки) от окислительного повреждения.
- *Селен* – необходим для работы глутатионпероксидазы (ферментного антиоксиданта).

В косметике корпорации «ИНТЕГРЭ» широко применяются самые различные антиоксиданты: это и экстракт шелковицы (гель **Вайтинг**, линии Гликоген), экстракт гамамелиса (гель **Гликомаск 15**), экстракт календулы (маска **Гликомаск 7**, **Альфактив 2**, линии Гликоген), экстракт ромашки (**Альфактив 8**), экстракты плюща, центеллы (**Гликолайф**), хвоща (**Меланж шок**), экстракты розмарина и шиповника (крем **Оксидерм**), экстракты зверобоя, дуба, империко (ночной крем **Лизокрем**), экстракты тысячелистника, слизистых календулы и гамамелиса (тоник **Биофлаш**) и т.д.

УФ-фильтры

Это вещества, поглощающие или отражающие ультрафиолетовую часть солнечного излучения. УФ-фильтры поглощают излучение в диапазоне 290 – 320 нм. Они позволяют длительное время находится на солнце не обгорая. В настоящее время считается, что увлечение таким загаром повышает риск отдаленных последствий УФ-излучения, таких, как канцерогенез, иммуносупрессия, фотостарение. Дело в том, что УФ-излучение хотя и не вызывает ожог кожи, тем не менее способно нанести ей большой ущерб, поскольку оно глубже проникает в кожу. Для защиты от вредного воздействия УФ-А-лучей применяют УФ-А-фильтры и фильтры широкого спектра действия.

Важной характеристикой солнцезащитного средства является SPF (*Sun Protection Factor* - фактор солнечной защиты). Он показывает, во сколько раз дольше нанесенное на кожу средство позволяет находиться на солнце не обгорая. Обычно SPF равен 2-8. Однако в последнее время все более популярными становятся УФ-фильтры с фактором защиты, равным 15-30. Людям с чувствительной кожей следует помнить, что многие УФ-фильтры являются частой причиной аллергических реакций на косметику. Поэтому, покупая новый солнцезащитный крем с высоким SPF, необходимо проверить его, нанеся на локтевой сгиб.

Растительные экстракты: комплексное действие

Полезные свойства растений были известны человеку еще на заре цивилизации. В те времена, когда вся медицина и косметика были натуральными, люди успешно использовали растения для лечения самых разных недугов.

В наши дни появилась возможность заново проверить известные целебные свойства многих растений, обнаружить новые, ранее неизвестные целебные свойства, объяснить механизм действия растительных препаратов. Сегодня в состав практически любого косметического средства входит один или несколько растительных экстрактов. И это не просто дань моде. Растительные экстракты – это природные сбалансированные смеси биологически активных веществ, которые обладают многосторонним действием. То, что принято называть растительным экстрактом, представляет собой продукт взаимодействия химических веществ, находящихся в растении, с растворителем. Разные растворители экстрагируют разные классы веществ (жирорастворимые, водорастворимые). Концентрация биологически активных веществ в целом растении и в экстракте могут не совпадать, поэтому сырьевые компании проводят контроль за содержанием и активностью химических соединений в экстрактах.

Качество экстракта зависит от качества растительного сырья. Учитывая, что многие лекарственные растения выращиваются сейчас на плантациях, важно проследить за отсутствием в растительном сырье пестицидов, тяжелых металлов, избыточного количества удобрений.

Эфирные масла

Эфирные масла – это смеси пахучих веществ, содержащихся в растениях, которые достаточно легки, чтобы их можно было отогнать с водяным паром. Химический состав эфирного масла одного и того же растения может варьировать в очень широких пределах – в зависимости от времени сбора растения, местности, в которой оно росло, и других факторов.

Эфирные масла давно применяют в косметике для ароматизации косметической продукции и в медицине для ароматерапии. В последнее время эти два направления начали объединяться, и эфирные масла все чаще используются в косметических средствах как активные добавки. У многих эфирных масел обнаружена антимикробная, противовирусная, противогрибковая и антиоксидантная активность. Возможно, в ближайшем будущем ученые сделают много новых открытий. Следует отметить, что эфирные масла не всегда безобидны. В некоторых из них содержатся токсичные, раздражающие и аллергенные субстанции. Поэтому людям с чувствительной кожей следует внимательно относиться к косметике, в которую входят эфирные масла.

Фитоэстрогены

У женщин кожа нуждается в эстрогенах на протяжении всей жизни. Под контролем эстрогенов находится секреция сальных желез, рост волос, синтез коллагена. В молодом возрасте кожа часто страдает от избытка андрогенов. Дисбаланс между андрогенами и эстрогенами приводит к избыточной секреции сальных желез, появлению акне, росту волос на лице. По мере приближения к менопаузе возникает другая проблема – снижается уровень эстрогенов в крови. Это приводит к истончению и сухости кожи. Эстрогены нормализуют секрецию сальных желез, замедляют старение кожи, увеличивают скорость обновления клеток эпидермиса, усиливают синтез коллагена.

Однако при длительном применении синтетических эстрогенов повышается риск развития тромбозов, появления опухолей. Решение проблемы дают растения, которые синтезируют вещества, напоминающие женские половые гормоны – фитоэстрогены. В районах, где население употребляет в пищу много растений, содержащих фитоэстрогены, редки гормонозависимые опухоли, сердечно-сосудистые заболевания. Фитоэстрогены содержатся в таких растениях как хмель, димана, дикий ямс, красный виноград, гранат, карликовая пальма, красный клевер, люцерна, соя, сарсапарель, финик. В последнее время на прилавках магазинов стали появляться пищевые добавки и кремы для увеличения размера груди. Все они содержат фитоэстрогены. Прием фитоэстрогенов на самом деле позволяет несколько увеличить упругость и объем груди, однако обычно их эффективность оказывается меньшей, чем написано в аннотации.

Гель алоэ

Алоэ, как лекарственное растение известно, с библейских времен. И в наши дни трудно найти человека, который бы ничего не слышал о его целебных свойствах. Алоэ просто насыщено биологически активными веществами, среди которых полисахариды, салициловая кислота, витамины (А, С, группы В), незаменимые аминокислоты.

В медицине и косметике используется полупрозрачное желеобразное вещество, находящееся под кожицей растения. В настоящее время считается, что главным действующим началом геля Aloe vera являются его полисахариды. Они обладают увлажняющим действием, стимулируют местный иммунитет.

Гель Aloe vera разных фирм различается по своему составу. Чем лучше он очищен от

низкомолекулярных веществ, тем его эффективность выше. Гель плохой очистки может вызывать раздражение кожи. Обычно гель Aloe vera используется в косметике в концентрации 2-5%, однако в элитной косметике его содержание может достигать 45-80%. При повышении концентрации геля Aloe vera требования к его очистке возрастают. Косметические средства с высокой концентрацией геля Aloe vera высокой очистки стоят очень дорого.

Дневные кремы на основе геля Aloe Vera быстро впитываются, не оставляя жирного блеска. С алоэ возможно создание безжировых рецептур, которые во всем мире пользуются большой популярностью. Крем с высокой концентрацией геля Aloe vera обеспечивает многоуровневую защиту кожи. Длинноцепочечные полисахариды алоэ распределяются по поверхности кожи, создавая увлажняющую пленку, а полисахариды с более короткими цепями проникают в кожу и стимулируют клетки Лангерганса. Таким образом, кожа становится похожа на средневековый город, защищенный не только крепостной стеной, но и бдительными воинами. Дополнительно полисахаридная пленка защищает клетки Лангерганса от УФ-излучения. А так как в геле алоэ помимо полисахаридов содержится антиоксидантный комплекс, в который входят витамины А, Е, С и фермент супероксиддисмутаза (СОД), крепостные бастионы кожи становятся практически неуязвимыми. Aloe vera входит в рецептуру многих косметических препаратов производства компании «ИНТЕГРЭ» Это и **Алоэ**, линии Стратеджи, и **Пурифайнг**, линии Себолиз, и **Биомилд**, линии Сенсибл, и **Микропил**, линии Лифтон С, **Альфактив 15**, линии Гликоген и многие другие. Алоэ входит в состав препаратов оказывающих действие не только на кожу, но и на ногти (например, **Бионейл**, линии Шини) и волосы.

Проблемы у производителей косметики возникают при использовании дешевого, плохо очищенного геля Aloe vera. В неочищенном геле алоэ содержатся вещества (именно они придают его мякоти горький вкус), которые токсичны и у чувствительных людей могут вызывать раздражение на коже.

Экстракт клеточной стенки дрожжей (бета-глюкан)

Бета-глюкан – это полисахарид, выделенный из стенки пекарских дрожжей. Бета-глюкан действует на клетки Лангерганса и макрофаги кожи, оказывая иммуномодулирующее действие.

Экстракт эхинацеи пурпурной

Эхинацея хорошо известна в медицине как противомикробное и антибактериальное средство. В последнее время ее экстракт стал активно применяться в косметике. Сок эхинацеи пурпурной содержит полисахариды (эхинакозиды), которые обладают иммуностимулирующим действием. По своему действию на кожу они напоминают полисахариды Aloe vera и клеточной стенки дрожжей. Кроме полисахаридов, в эхинацее содержатся растительные полифенолы, обладающие антиоксидантным действием, фитостерины, жирные кислоты, бетаины.

Экстракт эхинацеи можно наносить даже на открытые раны, так как он нетоксичен и не вызывает раздражения кожи. Экстракт эхинацеи присутствует в рецептуре ночного крема для стареющей кожи **Целлюлэр**, линии Лифтон С (линия для тонизации кожи и борьбы с морщинами) и некоторых других препаратах производства корпорации «ИНТЕГРЭ»

Молочная сыворотка

Давно известно, что молоко обладает иммуномодулирующими свойствами. Иначе и быть не может, ведь иммунная система новорожденного еще не сформировалась и ей требуется поддержка.

Недавние исследования показали, что в молочной сыворотке содержатся низкомолекулярные белки лактопероксидаза, лактоферрин и альфа-лактальбумин, которые увеличивают продукцию гамма-интерферона в лимфоцитах. Этими свойствами обладает только низкомолекулярная фракция молочной сыворотки.

В присутствии других белков молока иммуномодулирующая активность сыворотки падает.

Кроме белков-иммуномодуляторов, молочная сыворотка содержит много других интересных компонентов. Прежде всего, в ней содержится полный набор незаменимых аминокислот. Из молочной сыворотки также выделены пептиды и олигопептиды, среди которых обнаружены факторы роста, которые определяют регенерирующие свойства молочной сыворотки, а также антимикробные агенты (например, лизоцим).

Гиалуроновая кислота

Гиалуроновая кислота содержится в коже животных и человека, суставной жидкости и связках, стекловидном теле, петушиных гребнях. Основным свойством гиалуроновой кислоты является ее уникальная способность связывать воду. Даже 1%-ный раствор гиалуроновой кислоты представляет собой вязкий гель.

В косметике гиалуроновая кислота используется главным образом в качестве увлажняющего компонента. На поверхности кожи гиалуроновая кислота образует защитную пленку, которая защищает кожу от микроорганизмов и увлажняет ее. Низкомолекулярная гиалуроновая кислота стимулирует деление клеток кожи и синтез коллагена, поэтому она вводится в регенерирующие и ранозаживляющие средства.

Гель из гиалуроновой кислоты применяется для коррекции формы губ, выравнивая морщин и носогубных складок. Гиалуроновая кислота может быть как животного (из петушиных гребней), так и микробного происхождения. Считается, что микробная гиалуроновая кислота больше подходит для введения под кожу, так как не вызывает аллергическую реакцию.

Фруктовые кислоты (альфа-гидроксикислоты, АНА)

АНА (альфа-гидроксикислоты) – одни из самых популярных ингредиентов в косметических продуктах. Они способны воздействовать на состояние кожи на молекулярном, клеточном и тканевом уровне. Наиболее распространенными АНА являются гликолевая, молочная, лимонная, яблочная, винная. При нанесении на кожу АНА оказывают отшелушивающее, увлажняющее, противовоспалительное и антиоксидантное действие, а также стимулируют синтез коллагена и гликозаминогликанов в коже.

Отшелушивающее действие АНА объясняется их способностью ослаблять сцепление корнеоцитов в роговом слое. В ответ на усиленное шелушение происходит активация деления клеток базального слоя.

Увлажняющее действие на кожу АНА оказывают благодаря ускорению обновления эпидермиса. Известно, что на поверхности кераноцитов находится комплекс гигроскопичных молекул, или натуральный увлажняющий фактор – NMF. Наиболее выражен NMF в молодых клетках. В старых роговых чешуйках NMF деградирует. Ускоренное деление клеток базального слоя и быстрое слущивание роговых чешуек приводит к тому, что в коже повышается содержание функционально активного NMF.

Усиление синтеза гликозаминогликанов и коллагена происходит за счет стимулирующего действия АНА на фибропласты кожи. Еще одно объяснение действия АНА на синтез межклеточного вещества дермы дает теория стресса. Химический ожог кожи является сильным стрессовым воздействием, в ответ на которое происходит активация защитных систем кожи. Это приводит к мобилизации внутренних ресурсов, усилению репаративной активности клеток кожи, усилению синтеза жизненно важных молекул.

Таким образом, под действием АНА эпидермис становится тоньше, а дерма утолщается. Роговой слой становится более упругим и эластичным, а на коже разглаживаются мелкие морщины.

АНА-препараты разрабатываются с учетом разных типов кожи. Кремы лучше подходят для сухой кожи, в том числе для пожилых пациентов с пигментированной кожей. Лосьоны рекомендуются для молодых пациентов с более жирной кожей, спиртосодержащие рецептуры – для жирной кожи с комедонами.

Практически каждая профессиональная косметика имеет линию препаратов на основе АНА. Чаще всего используется комплекс из нескольких кислот, действие которых дополняет друг друга:

- *Гликолевая кислота* – содержится в сахарном тростнике, зеленом винограде. В ряду АНА имеет самую маленькую молекулярную массу, поэтому легко проникает через эпидермальный барьер и оказывает наиболее выраженный эффект. Гликолевая кислота также обладает способностью уменьшать гиперпигментацию.
- *Молочная кислота* – содержится в кислом молоке, йогурте, чернике, страстоцвете, кленовом сиропе, яблоках, томатном соке, винограде. Обладает выраженным увлажняющим и отшелушивающим действием.
- *Яблочная кислота* – содержится во многих фруктах, особенно много в яблоках и помидорах. Помимо отшелушивающего действия, стимулирует клетки, усиливая клеточный метаболизм.
- *Винная кислота* – содержится в свободном или этерифицированном виде в зрелом винограде, старом вине, апельсинах. Обладает отшелушивающим, отбеливающим и увлажняющим действием.
- *Лимонная кислота* – содержится в плодах цитрусовых (лимон, лайм, грейпфрут, апельсин). Обладает самой высокой молекулярной массой из всех перечисленных АНА. Оказывает на кожу отбеливающее воздействие, которое усиливается в присутствии винной кислоты. Обладает антиоксидантными и бактерицидными свойствами.
- *Салициловая кислота* – гидрокислота, содержащая фенольную группу. Не является АНА, однако часто используется в комбинации с фруктовыми кислотами для усиления эксфолиации (отшелушивания). Содержится в виде эфиров в коре березы и листьях гаультерии. Обладает выраженными антисептическими, противогрибковыми и кератолитическими свойствами.

Например, косметика корпорации «ИНТЕГРЭ», линия **Гликоген**, липосомный восстанавливающий крем **Альфактив-2**, кроме масла каритэ и экстрактов глицинии и календулы содержит кислоты: гликолевую, лимонную, яблочную, молочную, а тоник **Биоацид**, линии Сенсибл – лимонную и аспарагиновую кислоты. Ночной крем **Оксидерм**, линии Себоллиз содержит яблочную и виноградную кислоты.

Ретиноиды

Среди витаминов, используемых в современных косметических композициях, витамин А (ретинол) занимает особое место. Его называют «витамином – нормализатором» благодаря уникальной способности воздействовать на все живые клетки кожи, регулируя процессы пролиферации, дифференцировки и межклеточной коммуникации.

Биологически активной формой является не сам ретинол, а его производные – транс-ретиноевая кислота (транс-РК, среди врачей больше известная как третиноин) и 9-цис-ретиноевая кислота (9-цис-РК). В клетке ретиноиды связываются с ядерными рецепторами, которые затем активизируют определенные участки генома. Наличие ядерных рецепторов и сходство в молекулярных механизмах активации дает основание ученым ставить ретинол в один ряд со стероидными и тиреоидными гормонами, поскольку их действие также опосредовано через ядерные рецепторы.

Со временем ученые нашли вещества, оказывающие сходные с витамином А эффекты. Синтетические и натуральные соединения, механизм действия которых аналогичен ретинолу, стали называть ретиноидами и использовать для лечения самых разных заболеваний, в том числе и кожных. Местное применение ретиноидов приводит к утоньшению рогового слоя и более быстрому обновлению эпидермиса, контролирует пигментацию, нормализует действие сальных желез и, наконец, способствует восстановлению дермального матрикса – замечательные свойства, которые просто бесценны для косметики против старения и угревой сыпи.

Идея включения витамина А в косметические препараты выглядела бы очень заманчиво, если бы не ... его эффективность. Косметика, в отличие от лекарственных препаратов, используется, как правило, длительное время и без всякого врачебного контроля. Поэтому у многих возникал вопрос, стоит ли включать такой «чересчур активный» компонент в средства для ежедневного ухода и какие отдаленных последствий следует ожидать. Среди «отдаленных последствий» назывались, например, локальный гипervитаминоз, привыкание и злокачественное перерождение клеток. Чтобы рассеять сомнения и доказать эффективность и безопасность длительного использования ретиноевой косметики, потребовались годы серьезных лабораторных исследований и клинических испытаний.

В 1971 году потребителям был представлен первый препарат для обработки угрей Retin-A (0,1% третиноин), быстро завоевавший популярность. Потребители по достоинству оценили ретиноевые препараты, и ретиноевая косметика очень точно вписалась в современную косметологию, постепенно перерастающую бытовые рамки и приобретающую черты медицинской дисциплины.

Ретиноиды проникают в кожу напрямую через роговой слой или через выводные протоки желез. В коже создается градиент концентрации ретиноидов, уменьшающийся по направлению к дерме. В эпидермисе ретиноиды контролируют процессы ороговения и пигментации, а в дермальном слое способствуют восстановлению межклеточного матрикса, постепенно деградирующего в процессе старения или УФ-облучения.

Предлагаемый сегодня спектр косметической продукции с ретиноидами достаточно широк – от кремов для лица до средств по уходу за ногтями и волосами. Так, например, препарат **Baume demtlant**, линии **Tricolife** корпорации «ИНТЕГРЭ» разработан для лечения волос. Исследования показывают, что применение 0,05% третиноина улучшает состояние кожи, поврежденной УФ-излучением. Максимальный эффект можно получить при регулярном использовании ретиноевой косметики в течение 2 лет. Средства для обработки акне включают более высокую концентрацию третиноина – 0,1%.

При тяжелых формах акне более эффективен синтетический аналог третиноина – изотретиноин, который относится уже к лекарственным препаратам.

При использовании ретиноевой косметики в некоторых случаях отмечается покраснение кожи, временное шелушение, редко – волдыри, повышение чувствительности к солнечному свету. Среди противопоказаний к использованию ретиноевой косметики – одновременный прием фотосенсибилизирующих лекарств из групп тиазидов, тетрациклинов, флуорохинолов, фенотиазин, сульфониламидов.

Факторы роста и другие биорегуляторы

Поведение клеток кожи определяется сигналами, которые они получают из внеклеточного пространства. В последнее десятилетие был открыт целый ряд сигнальных молекул, которые контролируют скорость деления и направление дифференцировки клеток эпидермиса. В основном это вещества гликопротеиновой природы – комплексы на основе низкомолекулярного белка и олигосахарида. Цитокины и факторы роста образуют апутокринную сеть, которая регулирует процессы, происходящие в эпидермисе. Для косметических целей факторы роста и цитокины в чистом виде не используются (такая косметика была бы слишком дорогостоящей, и ее следовало бы отнести скорее к лекарственным средствам). Однако ими богаты тканевые экстракты (в том числе экстракты эмбриональных тканей, сперма животных, икра и молоки рыб, плацента, амиотическая жидкость, маточное молочко пчел, молочная сыворотка).

Аминокислоты

Роль аминокислот в коже очень велика. Во-первых, эпидермис – это постоянно обновляющийся слой кожи, поэтому ему требуется много аминокислот в качестве строительного материала. Во-вторых, аминокислоты являются необходимыми компонентами NMF в роговых чешуйках. NMF – это комплекс гигроскопических молекул, которые

притягивают к роговому слою влагу, содержащуюся в воздухе. В NMF содержатся гиалуроновая кислота, аминокислоты (L-серин, L-глицин, L-аланин, L-пролин), мочевины. Если кожа испытывает недостаток в аминокислотах, которые необходимы для NMF, поверхность кожи становится более сухой.

В косметике производства «ИНТЕГРЭ» широко применяются аминокислоты – это кремы **Альфактив 8**, **Альфактив 15**, линии Гликоген (аминокислоты из пророщенных зерен пшеницы, из пальмовой кислоты) и др.

Минералы

Минеральные вещества необходимы коже для роста и размножения клеток и правильной работы ферментов. Наиболее важными микроэлементами для кожи являются цинк, медь, марганец, магний, селен. При недостатке меди наблюдается снижение скорости обновления кожи, выпадение волос. Цинк регулирует обмен мужских половых гормонов в коже и применяется для снижения продукции кожного сала и предотвращения облысения. Марганец и магний необходимы для работы антиоксидантных ферментов. Из макроэлементов важен кальций и калий. Жизнь зародилась в океане, и океан содержит все микро- и макроэлементы, необходимые коже. Поэтому наилучшим решением проблемы микроэлементов являются препараты на основе минералов Мертвого моря, морских водорослей, природные глины и грязи, а также морские купания.

Соли и грязь Мертвого моря

Мертвое море – это самый соленый водоем планеты, расположенный на 400 м ниже уровня моря. Десятки тысяч пациентов со всего мира приезжают сюда для того, чтобы избавиться от застарелых болезней – псориаза, экземы, ревматоидного артрита, легочных заболеваний. Правительство Израиля очень много внимания уделяет экологии, поэтому воды Мертвого моря и воздух над ним не содержит никаких вредных веществ.

Неудивительно, что около 40 косметических компаний используют в своих рецептурах соли, воду или грязь Мертвого моря. Возможно, таких компаний было бы гораздо больше, но все дело в том, что специфический ионный состав воды Мертвого моря создает большие трудности для производителей косметики, т.к. при использовании ее в высоких концентрациях косметика становится нестабильной. Если же воду (или соли) Мертвого моря использовать в низких концентрациях, то нужного эффекта достичь не удастся. Наиболее распространены следующие группы косметических средств:

- Маски на основе грязи Мертвого моря с высокой концентрацией солей.
- Лосьоны и кремы с низким содержанием солей Мертвого моря.
- Водные растворы солей Мертвого моря.

Вода Мертвого моря содержит 345 г солей на литр, это в 10 раз выше, чем в океанской воде. Больше всего в Мертвом море магния, натрия, калия и кальция. Кроме этого содержатся хлорид-ионы, сульфиды (соединения серы), бром, бикарбонат-ионы. Грязь Мертвого моря напоминает по минеральному составу воду Мертвого моря, однако, в ней больше серы. Вода и грязь Мертвого моря восполняют дефицит важных минералов в коже, что приводит к нормализации работы ферментов, активации обмена в клетках кожи, стимуляции кровообращения.

В косметике «ИНТЕГРЭ» широко используются микроэлементы из морской воды (например в **Родофисе**, линии Стратеджи и др.)

Водоросли

Водоросли часто называют ингредиентами XXI в. Именно в XXI в. ожидается всплеск производства «сине-зеленой» косметики. По-видимому, таинственные глубины океана в самом ближайшем будущем станут для человечества неисчерпаемым источником биологически активных веществ. Сейчас, производством биологически активных веществ на основе водорослей занимается очень ограниченное число фирм. Это связано с тем, что

каждый новый источник косметических ингредиентов должен очень тщательно исследоваться, ведь наряду с полезными веществами в нем могут содержаться и опасные субстанции. Одна из немногих корпораций разрабатывающих косметику на основе морских водорослей – это корпорация «ИНТЕГРЭ».

Лучше всего налажено производство сырья на основе ламинарии – морской капусты. Эта водоросль так давно используется в пищу, что ее безопасность проверена временем. Кроме того, в косметике используются фукусковые водоросли, бурая водоросль *Padina pavonica* и микроводоросли (спирулина, хлорелла). Например, в косметике «ИНТЕГРЭ» линия **Гликоген**, в стимулирующем гидролизаторе **Гликолайф**, кроме гликолевой кислоты, полисахаридов, белков и аминокислот, экстрактов плюща и цителлы, L-лизина, мощного антиоксиданта – лауприл Метионина, содержится морские олигоэлементы, экстракты устриц, водорослей Пузырьчатки, водоросли Фукус

Водоросли являются источником важных минералов, необходимых коже, полисахаридов (увлажнение кожи, иммуностимуляция), липидов (восстановление эпидермального барьера), регуляторных молекул (цитокинов), антиоксидантов и многих других биологически активных веществ.

В косметике «ИНТЕГРЭ» используются

- экстракт зеленых водорослей (например, в креме **Хайдерм**; в трансэпидермальном увлажняющем гидрокомплексе **Меланж шок**, в сыворотке **Гидроселф**, линии Стратеджи) и др.,
- экстракт красных водорослей (например, в питательной увлажняющей маске **Нидромаск**),
- сетка из активных микроводорослей (тоник **Биоацид**, линии Сенсibl),
- экстракт фитопланктона (**Нутриселф**) и др.

Приказ – перейти границу

Задумаемся, какова судьба компонентов косметического средства, оказавшегося на поверхности нашей кожи? Ведь кожа является весьма надежным барьером, через который не так легко прорваться. Основным препятствием для любых чужеродных веществ является роговой слой, который состоит из плотно уложенных друг на друга роговых чешуек, склеенных липидной прослойкой. Роговые чешуйки набиты твердым кератином и практически не содержат воды, поэтому пройти сквозь них напрямую, что называется, в лоб, невозможно. Чтобы проникнуть вглубь кожи, приходится пользоваться обходными путями, каковыми являются межклеточные промежутки и выводные протоки кожных желез.

Просочиться через межклеточные промежутки также не так-то просто. Во-первых, они очень узкие, поэтому крупные молекулы (белки, полисахариды) не в состоянии через них протиснуться. Во-вторых, липиды, заполняющие эти промежутки, представляют собой гидрофобную среду, не пропускающую водорастворимые соединения. Вместе с тем через нее прекрасно просачиваются небольшие жирорастворимые молекулы – компоненты масел и жиров. Скорость впитывания жиров зависит от степени их насыщенности. Насыщенные (твердые) жиры впитываются плохо – смешиваясь с эпидермальными липидами, они делают их более жесткими и менее проницаемыми. Менее проницаемой кожу делают и минеральные масла и воски. Поэтому косметика на основе насыщенного жира, воска и минерального масла, скорее всего, будет оказывать только поверхностное воздействие. Ненасыщенные (жидкие) масла, напротив, разжижают липидные слои и повышают их проницаемость. Чем быстрее масло впитывается в кожу, тем выше его эффективность как активного компонента.

Хорошо проникают в кожу эфиры, спирты, некоторые другие низкомолекулярные вещества (в том числе и консерванты), ряд лекарственных средств, ПАВ. Есть данные, что способностью проникать сквозь роговой слой обладают небольшие фрагменты полисахаридов, гиалуроновой кислоты. А вот для крупных белковых молекул и воды роговой

слой практически непроницаем. Поэтому компоненты водной фазы косметики труднее всего переправить через роговой слой и доставить к живым клеткам кожи.

Популярный термин «трансдермальная косметика» у многих на слуху. Те, кто впервые его применил, хотели особо подчеркнуть, что в их средствах содержатся специальные компоненты, обеспечивающие транспорт активных соединений в кожу. В настоящее время предложено достаточно много трансдермальных способов доставки, но по своей идеологии они делятся на три группы:

- 1) разрушение липидного барьера;
- 2) разжижение липидного барьера;
- 3) использование трансдермальных переносчиков.

Первый способ заключается в нарушении целостности липидных пластов, заполняющих пространство между роговыми чешуйками. В барьере делаются бреши, в которые устремляются водорастворимые и другие соединения, не имеющие никаких шансов самостоятельно проникнуть через неповрежденную кожу. Это достигается введением в косметику ПАВ, растворителей и других веществ, разрушающих липидные слои. Растворители частично удаляют эпидермальные липиды, и роговой слой становится похож на старую кирпичную стену со щелями между кирпичами. В молодой коже восстановление липидного барьера происходит довольно быстро. Однако в стареющей коже, а также при недостатке незаменимых жирных кислот в рационе восстановление липидных слоев замедляется, кожа начинает обезвоживаться.

ПАВ действуют иначе. Они встраиваются в липидные пласты таким образом, что их гидрофобные участки располагаются между жирными хвостами липидов, а гидрофильные обращены в водную фазу. Так в бислое появляются поры, стенки которых образованы гидрофильными участками молекул ПАВ. Через эти отверстия, заполненные водой, в более глубокие слои кожи начинают поступать водорастворимые соединения. Опасность ПАВ заключается в том, что они могут проникать к живым клеткам эпидермиса и встраиваться в их оболочки. Поэтому ПАВ оказывают на кожу более негативное длительное воздействие, чем растворители.

Второй способ доставить активные компоненты косметики к клеткам кожи – сделать липидные пласты более жидкими и текучими. Мы уже говорили, что эпидермальные липиды организованы в многослойные бислои. Между соседними бислоями находится водная прослойка. В некоторых местах липидные слои прошиты длинными цепями жирных кислот, как стеганая ткань. По водным каналам между бислоями возможна ограниченная миграция водо-растворимых веществ. Эта миграция ускоряется, если липидные слои перемещаются (текут) друг относительно друга. Эта текучесть возникает при внесении в косметику масел, нарушающих равновесие между твердой и жидкой фазой липидных пластов. Обычно это масла, содержащие мононенасыщенную олеиновую кислоту (миндальное масло, жир эму и некоторые другие масла).

Для переноса активных веществ в эпидермис часто используются трансдермальные переносчики – комплексы гидрофобных молекул, окружающих активные компоненты. Прокладывая себе дорогу через эпидермальный барьер, переносчики тянут за собой и вещества, связанные с ними. Наиболее популярными трансдермальными носителями являются липосомы, а также «вариации на тему». Это шарики, построенные из полярных липидов (похожих на те, из которых построен эпидермальный барьер). Стенка липосомы состоит из липидного бислоя (иногда из двух или трех бислоев), а внутреннее пространство заполнено водой. В принципе, такие организованные липиды лучше соответствуют коже, чем их беспорядочная смесь. С помощью липосом можно быстро и эффективно залепить дырки в липидном барьере, поскольку, оказавшись в роговом слое, замкнутая липосома расплывается и сливается с липидными пластами. Можно сделать липосому таким образом, чтобы внутри нее оказались биологически активные вещества. Тогда липосома будет похожа на мешочек с гостинцами. Неясно, может ли липосома, нагруженная активными веществами проникнуть глубоко в эпидермис. Скорее всего, она сольется с межклеточными

липидными пластами, сделав их более текучими, а значит, и более проницаемыми. В таком случае шансы на успешное прохождение эпидермального барьера у активных компонентов повысятся. Другая ситуация наблюдается в случае поврежденной кожи, когда глубокие слои кожи остаются без внешнего прикрытия (ссадины, раны, ожоги). Здесь эффективность липосомальных препаратов для лечения и быстрого восстановления целостности эпидермального барьера становится особенно заметной.

Что касается протоков кожных желез, то проникновение через них активных компонентов теоретически должно происходить легче. Железистый эпителий, выстилающий внутренние протоки, не имеют ярко выраженных признаков ороговения и мощного эпидермального барьера, а значит, степень его проницаемости выше. Однако и здесь есть свои тонкости. Например, просвет сальных желез набит тугоплавким секретом, через который диффузия других соединений затруднена. Что касается потовых желез, то в момент их открытия начинается усиленный выброс воды, и посторонние вещества просто вымываются, не успевая глубоко проникнуть. Так что при обычном использовании косметики особенно рассчитывать на доставку активных компонентов через железы не приходится. Другое дело – нанесение крема после специальной чистки лица, когда потовые железы изрядно «попотели» после распаривания, а сальные поры освобождены от своего содержимого. После такой процедуры крем впитывается гораздо лучше и эффект от его применения наступает быстрее.

Теперь, представляя какие сложности необходимо преодолеть, чтобы провести питательные или лекарственные вещества до живых клеток, читателю станет понятнее, почему ученые разрабатывают все новые и новые методы доставки этих веществ через эпидермальный барьер. И, надо отметить, что электрофизические методы здесь вне конкуренции.

Заключение

Косметические средства предназначены для улучшения внешнего вида человека, но потребители обычно ожидают от косметики большего и рассчитывают на улучшение состояния кожи. Улучшение состояния кожи – это гораздо более сложная задача, чем улучшение внешнего вида. Поэтому надо понимать, что большинство косметических средств оказывает временное, чисто косметическое (не лечебное) воздействие. При выборе косметики необходимо учитывать возможное действие на кожу всех ее ингредиентов – от основы до активных добавок.

При разработке косметических процедур большую роль играют маркетинговые соображения – крем должен иметь привлекательный внешний вид, приятно ложиться на кожу, хорошо впитываться, оставлять ощущение нежности и мягкости, оказывать немедленное улучшающее действие. Иногда эти требования плохо совместимы с требованиями безопасности косметического средства. Негативное воздействие на кожу могут оказывать такие компоненты косметических рецептур, как поверхностно-активные вещества (ПАВ), растворители, консерванты, насыщенные жиры, а также некоторые биологически активные добавки, которые у некоторых людей могут вызвать аллергическую реакцию.

Косметика может быть полезной, не проникая при этом глубоко в кожу. Она может играть роль дополнительного щита, который будет защищать кожу от обезвоживания, перехватывать токсины, отсекают вредное УФ-излучение и т.д.

В последнее время появилась тенденция насыщать косметику биологически активными веществами, способными оказывать воздействие на физиологию кожи. Для этих препаратов предложен термин – космецевтика. В связи с этим особенно остро встает вопрос о безопасности этих средств. Чтобы уберечь свою кожу от повреждения, надо осознанно относиться к выбору косметики, помня о том, что косметическое средство не состоит из одних

биологически активных веществ и что все его ингредиенты обладают определенной биологической активностью.

Развитие современной аппаратной косметологии сделало возможным доставку необходимых питательных и/или лекарственных веществ по строго определенному адресу.

Глава 8

Диагностика дерматологических заболеваний

Введение

Проведение косметологических процедур требует не только медицинских знаний о типе кожи, косметологических средствах, но и широкого знания основ дерматологии, так как многие кожные заболевания протекают хронически и влекут за собой стойкие косметические дефекты, требующие правильного выбора метода физиотерапевтической коррекции.

Возникающие на коже высыпания состоят из отдельных элементов, которые делятся на первичные и вторичные. Первичные – это высыпания на неизменной коже, с которых начинается заболевание. Вторичные элементы – это те, которые развились в результате трансформации первичных. Первичные и вторичные элементы сыпи – это дерматологическая «азбука», знание которой позволяет «читать» кожные заболевания.

К первичным элементам сыпи относят: пятно, узелок (папула), бугорок, узел, гнойничок (пустула), волдырь, пузырек и пузырь. Вторичными элементами считают чешуйку, корку, эрозию, язву, трещину, экскориацию (ссадина), вторичное пигментное пятно, рубец, вегетацию, лихенизацию.

Первичные элементы кожной сыпи

Пятно – изменение цвета кожи, пальпаторно не определяется. Различают пигментные, воспалительные, сосудистые и геморрагические пятна. Пигментное пятно характеризуется неокрашенным участком кожи или же, наоборот, гиперпигментацией. С морфологических позиций очаги депигментации – это полное отсутствие меланоцитов в эпидермисе и дерме вследствие, вероятно, предшествующего воспалительного процесса. А при гиперпигментации – избыточное количество меланоцитов в коже.

Воспалительные пятна обусловлены воспалительной гиперемией сосудов, при надавливании исчезают. Мелкие воспалительные пятна называются розеолой, крупные – эритемой.

Пятна, возникающие вследствие стойкого расширения поверхностных сосудов, называются телеангиэктазиями.

Геморрагические пятна появляются вследствие нарушения сосудистой стенки. Мелкоточечные называются петехиями, округлые – пурпурой, крупные – экхимозами.

Узелок (папула) – безполостной инфильтративный элемент, возвышающийся над поверхностью кожи, после исчезновения которого на коже не остается следов.

Если патологический процесс захватывает только эпидермис, это эпидермальная папула.

В основе эпидермальной папулы лежат процессы гипер-, паракератоза, акантоза, гранулеза, папилломатоза эпидермиса. Гиперкератоз – это повышенное ороговение рогового слоя эпидермиса кожи, ведущее к его резкому утолщению и появлению плотно сидящих чашуек. Паракератоз – это нарушение ороговения, процесс образования эпидермальными клетками кератогиалина прекращается. Поэтому клетки рогового слоя содержат ядра, а зернистый и блестящий слои отсутствуют. Клейкое вещество, связывающее клетки рогового слоя, исчезает. Поэтому паракератоз сопровождается значительным шелушением кожи. Образующиеся чешуйки легко отторгаются.

Акантоз – значительное утолщение шиповатого слоя с удлинением эпидермальных сосочков. Папилломатоз – разрастание межэпителиальных дермальных сосочков вплоть до рогового слоя. Гранулез – расширение зернистого слоя, когда он состоит из 2 – 4 рядов клеток. Папулы бывают дермальными. В этом случае отмечается выраженная воспалительная инфильтрация в сосочковом слое дермы.

Если же патологический процесс захватывает эпидермис и дерму, то это – эпидермо-дермальная папула.

Бугорок – безполостной воспалительный инфильтративный элемент, залегающий в сетчатом слое дермы. В исходе бугорка, который по своей сущности является инфекционной гранулемой, развивается рубец или же рубцовая атрофия кожи, в том случае, если процесс не сопровождается некрозом дермы и целостность эпидермиса не нарушена.

Узел – органическое образование воспалительной или опухолевой природы, залегающее в подкожной клетчатке. В зависимости от природы узла, воспалительный процесс в клетчатке может рассасываться. Гранулема может некротизироваться с последующим образованием рубца или подвергаться гнойному расплавлению также с последующим изъязвлением кожи и образованием грубого рубца (гидраденит, пиодермия).

Гнойничок (пустула) – выступающий над поверхностью кожи экссудативный элемент, содержащий в полости гной. Это микроабсцесс, формирующийся в пределах эпидермиса под влиянием гноеродных бактерий; может быть связан с волосом. Исчезает на коже бесследно.

Пузырек (везикула) – полостное образование, возникающее в пределах эпителия, заполненное серозным, реже гнойным и геморрагическим экссудатом. Пузырьки подсыхают в корки или лопаются с образованием эрозии, дном которой является зернистый слой или верхние ряды шиповатого слоя. В основе развития пузырьков лежат вакуольная и баллонная дистрофия клеток базального и шиповатого слоя эпидермиса. Под влиянием инфекционного или химического агента вакуольная дистрофия клеток шиповатого слоя завершается баллонной дистрофией. Крупные вакуоли, напоминающие баллоны, заполняют клетки шиповатого слоя эпидермиса, вызывая их разъединение и формирование мелких полостей (микровезикул), в которых плавают отделившиеся клетки эпидермиса. Таков механизм образования пузырьков при герпесе.

Другим процессом, лежащим в основе образования везикул, является спонгиоз. Это межклеточный отек шиповатого слоя эпидермиса с расширением межклеточных контактов, которые заполняются экссудатом, поступающим вверх из нижележащих слоев кожи под большим давлением с разрывом межклеточных связей и формированием полостей, заполненных жидкостью. Спонгиоз сопровождается вакуольной дистрофией клеток шиповатого слоя. Таков механизм везикуляции при экземе.

Пузырь – полостное образование размером от чечевицы и более, располагающееся как внутри, так и подэпидермально. В пузыре выделяют дно, покрывку, содержимое, которое может быть серозным, гнойным, геморрагическим. Пузырь, располагающийся внутриэпидермально, имеет тонкую покрывку, подэпидермальный пузырь – толстую и существует несколько дней. После вскрытия пузыря с тонкой покрывкой образуется эрозия, которая легко эпителизируется. Если пузырь на коже не вскрылся, то его содержимое постепенно ссыхается в корку и эпителизация происходит под коркой. Если корка отпадает, то образуется эрозия.

Подэпидермальный пузырь, дном которого является дерма, образуется за счет серозного отека, который отслаивает дерму от базальной мембраны эпидермиса.

В основе образования внутриэпидермальных пузырей лежит механизм акантолиза. Сущность процесса заключается в расплавлении межклеточных связей между шиповатыми эпидермоцитами. Клетки разъединяются, и между ними образуются заполненные экссудатом щели, а затем и пузыри, в которых плавают округлые клетки с большими ядрами. Их называют акантолитическими, или клетками ТЦАНКА. Нахождение этих клеток имеет важное диагностическое значение при постановке диагноза пузырчатки.

Волдырь – бесполостное плоское зудящее образование тестоватой консистенции, возвышающееся над окружающей кожей и возникающее вследствие острого ограниченного отека дермы. Волдырь внезапно появляется и также внезапно через 10 мин или 2 – 3 часа бесследно исчезает. Волдыри имеют красную или белую (вследствие сдавления сосудов) окраску; наблюдаются при крапивнице.

Вторичные элементы кожной сыпи

Пигментация и депигментация могут возникать на месте любого первичного элемента сыпи в результате временного скопления или исчезновения меланина.

Чешуйка возникает вследствие гипер- и паракератоза эпидермиса. Гиперкератотические чешуйки с трудом отделяются с поверхности кожи (мозоль), паракератотические – легко (перхоть). Чешуйки – это отторгающиеся верхние слои рогового отдела эпидермиса; они могут появляться в фазу разрешения пятен, папул, бугорков.

Корка – это ссохшийся экссудат. Образуется в результате засыхания содержимого пузырьков, пузырей, пустул. Возникает также на поверхности эрозий и язв. Цвет корок определяется характером экссудата: серозный – медово-желтые, гнойный – грязно-серые, геморрагические – кровянисто-бурые.

Чешуйко-корки образуются в результате пропитывания эпителия и чешуек серозным экссудатом и склеивания их между собой с наслоением на поверхности, как, например, при сухом эксфолиативном хейлите.

Эрозия – поверхностный дефект кожи в пределах эпидермиса, легко эпителизируется. Возникает при разрыве пузыря и пузырьков, являясь их дном, или образуется при отторжении корочки.

Ссадина (эксориация) – травматическое повреждение воспаленной кожи при расчесах без предшествующих пузырей, что наблюдается при эрозивных папулах при сифилисе, при эрозивной форме красной волчанки и красного плоского лишая.

Язва – глубокий дефект кожи, распространяющийся ниже базального слоя эпидермиса, заживает с образованием рубца. Язва образуется при некрозе или гнойном расплавлении

узлов, бугорков, при изъязвлении эрозии, а также при разрыве подэпидермальных пузырей. Язва имеет края, дно. Дно хронических, глубоких язв с морфологических позиций характеризуется значительным погружным ростом эпителия за счет акантоза эпидермальных тяжей (псевдоэпителиоматозная гиперплазия).

Трещина – линейный разрыв кожи, возникающий в месте длительно существующей воспалительной инфильтрации наружного покрова в местах наибольшего натяжения кожи: вокруг естественных отверстий (углы рта), в складках кожи (между пальцами). Поверхностная трещина – в пределах эпидермиса и дермы; может кровоточить, заживает с образованием рубца.

Рубец – новообразованная соединительная ткань, покрытая истонченным слоем эпидермиса, лишенная эпидермальных выростов и дермальных сосочков, возникающий при глубоком повреждении кожи в пределах дермы и ниже. Рубец в основном состоит из грубых коллагеновых волокон, эластические волокна в нем отсутствуют. Западающие мягкие рубцы называются атрофическими. Выступающие над поверхностью кожи грубые, плотные рубцы называют гипертрофическими, или келоидными. Морфологической основой любого келоида является гиалиноз соединительной ткани.

Вегетация – разрастание сосочков дермы с утолщением шиповатого слоя эпидермиса в виде цветной капусты. Вегетация может возникать вторично на поверхности эрозий и папул, а первично наблюдается в остроконечных кондиломах.

Лихенизация – представлена резко вырожденным кожным рисунком, обусловленным акантозом эпидермиса и воспалительной инфильтрацией сосочкового слоя дермы.

Глава 9

Основные заболевания кожи и косметологические дефекты, наиболее часто встречающиеся в практике косметолога

Дерматиты

Дерматит – воспалительный процесс кожи лица, возникающий от воздействия на наружные покровы физических, химических факторов и растений. Однако дерматиты, вызываемые воздействием физических факторов, выделяют в отдельную нозологическую единицу и обычно рассматривают в соответствующем разделе, например, дерматит при воздействии ультрафиолетового излучения и т.п.

В данном разделе мы рассматриваем дерматиты, возникающие при воздействии только химических агентов и растений.

Воспалительные процессы в коже, индуцированные химическими агентами, подразделяют на контактные и токсико-аллергические. Среди контактных, в свою очередь, выделяют **простые** (артефициальные) и **аллергические** (сенсibilизационные).

Простые дерматиты

Простые дерматиты вызываются облигатными раздражителями: концентрированные кислоты, щелочи, соли металлов, ракетное топливо, млечный сок некоторых листьев и стеблей (фитодерматит).

Данные раздражители, как правило, вызывают некроз тканей, сопровождающийся болью. Однако при быстром удалении с поверхности кожи, или при воздействии менее концентрированных растворов, процесс может ограничиться пузырями и даже эритемой на коже. Хроническое течение дерматита, сопровождающееся длительным контактом кожи с кислотами, щелочами, солями слабой концентрации, проявляется в небольшой гиперемии, сухости, шелушении кожи, иногда с образованием трещин. Очаги поражения имеют четкую границу.

Аллергический дерматит

Аллергический дерматит возникает только у лиц, кожа которых приобрела повышенную чувствительность к тому или иному химическому веществу, соку растений, а также

парфюмерно-косметическим средствам, металлам (золоту, серебру). Результатом этой сенсibilизации является реакция гиперчувствительности немедленного типа. Аллергическую реакцию могут вызвать лекарственные препараты, применяемые местно, косметические средства (кремы, молочко, лосьоны), соли хрома (хромовая обувь), стиральные порошки, синтетическая одежда, краска для ресниц и волос. Все эти раздражители можно назвать факультативными. Клиническая картина имеет ограниченную локализацию. Кожа отечна и гиперемирована с папулами, микровезикулами, реже пузырьями, по вскрытии которых образуются эрозии с выделением серозного экссудата, мокнущия, вплоть до образования изъязвлений и струпа.

Разрешение процесса проявляется в шелушении, пигментации кожи.

Таким образом, описанная выше экземоподобная реакция не имеет четких очертаний и возникает не только на месте контакта с раздражителем, но и на более отдаленных участках кожи.

Приобретение процессом хронического течения при воздействии на организм не только определенных аллергенов, но и при реакции на любой самый незначительный антиген, в том числе и при его устранении, и его отсутствии, свидетельствует о том, что аллергический дерматит трансформировался в *экзему*, протекающую с длительными обострениями и короткими ремиссиями.

Хронические дерматиты, возникающие при длительном воздействии на кожу слабых раздражителей, сопровождаются застойной гиперемией, лихенизацией кожи, шелушением.

Растительные антигены могут быть как облигатными, так и факультативными раздражителями, вызывающими простой или аллергический дерматит.

Лечение. Быстрое устранение фактора, вызвавшего дерматит и токсидермию. Местно показаны примочки, пасты, глюкокортикоидные мази (кортикостерон, ультралан, дерматоп, адвантан), антигистамидные препараты (диазолин, авил, гисманал, кларитин и др.), препараты кальция (глицерофосфат, хлористый глюконат) внутрь или парентерально.

Дерматит токсико-аллергический (токсидермия)

Это острый дерматит, возникающий при перентеральном, пероральном попадании в организм или через дыхательные пути и кожу лекарственных, химических и пищевых веществ, обладающих аллергенными свойствами. Лекарственные вещества могут вызвать токсидермию и при вагинальном, уретральном введении, а также в результате всасывания через кожу различных косметических продуктов (ампульные средства, гели, вводимые наружно и при процедурах ионизации, электрофорезе, ультрафонофорезе и т.п.). Из медикаментов вызывающих аллергическую реакцию организма могут быть бензилпенициллин, стрептомицин, сульфаниламидные препараты, новокаин, витамины группы В, РР, фолиевая кислота, кортикостероиды и антигистаминные препараты.

Клинически токсидермия проявляется пятнами, папулами, пустулами, пузырьями, эритематозно-сквамозными элементами на ограниченном участке кожи или распространяются диффузно по всему телу, вовлекая в процесс слизистые оболочки, сопровождаясь повышением температуры, слабостью, зудом, жжением, напоминая эритродермию.

Лечение то же, что и при аллергических дерматитах.

Дерматит периоральный или розацеоподобный

Этот дерматит кожи лица по своей клинической картине мало отличается от розовых угрей и возникает, по-видимому, как реакция на микроорганизмы, сапрофитирующие на коже лица (клещ Демодекс, грибы рода Кандида), или на зубные пасты с примесью фтора, формальдегида, фторсодержащие кортикостероидные мази при их длительном применении, помады, моющие средства и косметику с различными аллергическими добавками, сок манго.

Развитию заболевания способствует также дисфункция яичников. Болеют чаще женщины. Течение хроническое, ремиссии непродолжительные.

Клинически высыпания появляются вокруг рта, реже в области век, на щеках в виде эритематозных пятен, на фоне которых образуются папулы диаметром от 1 до 3 мм, превращающиеся затем в пустулы, которые впоследствии разрешаются корочками. Элементы сыпи располагаются группами. Характерным считается наличие вокруг рта узкой полосы, свободной от высыпаний. Больные жалуются на зуд и жжение.

Лечение заключается, прежде всего, в выявлении и устранении возможного аллергена. Внутри показаны препараты кальция, аскорутин – 2 недели с двухнедельным перерывом, а затем повторными курсами, трихопол, тетрациклин в течение 3 месяцев с постепенным снижением дозы от 1,0 до 0,25 г в сутки. Местно: паста сернорезорциновая, борно-дегтярная, спиртовые растворы салициловой и борной кислоты, борно-нафталиновая, мази с трихополом и метронидазолом. Хороший эффект дает курс микротоковой терапии, способствующий длительным ремиссиям. При явной пустулизации элементов сыпи показан курс дарсонвализации. В период ремиссии – коагуляция сосудов лазером или мощным дарсонвалем. В условиях косметологического кабинета показан химический пилинг фруктовыми кислотами.

Крапивница

Ряд пациентов, страдающих аллергией при соприкосновении с сенсибилизирующими их антигенами, выделяют биологически активные вещества (гистамин, серотонин, гепарин), которые вызывают резкое повышение проницаемости сосудов. За счет этого в сосочковом слое дермы возникает ограниченный отек, проявляющийся у одних пациентов в виде волдырей на коже, а у других – в виде значительного отека дермы и подкожной клетчатки с развитием отека Квинке.

Причиной крапивницы и отека Квинке может быть непереносимость пищевых продуктов, медикаментов, холода. Хроническое течение крапивницы и отека Квинке бывает связано с инфекционной аллергией, заболеваниями желудочно-кишечного тракта, нарушениями функции печени и почек.

Клинические проявления острой крапивницы заключаются в проявлении на различных участках кожного покрова множественных сильно зудящих розовых волдырей различных размеров. Возникают они мгновенно и держаться 1-2 часа, могут локализоваться на красной кайме губ, на коже щек, исчезают бесследно.

В отличие от острой формы хроническая крапивница характеризуется меньшим числом высыпаний, которые носят приступообразный характер и сопровождаются лихорадкой.

Гигантская крапивница, или отек Квинке сопровождается резким ограниченным отеком дермы и подкожной клетчатки. Ткань в области отека напряжена, плотная, не смещается. Процесс чаще всего локализуется в области век, губ, щек, ушных раковин, половых органов. Высыпания сопровождаются ознобом и лихорадкой. При локализации отека в области гортани возможна асфиксия.

Отек Квинке держится от нескольких часов до нескольких суток, локализуется всегда в одном и том же участке, исчезает бесследно, но возможны рецидивы.

Лечение заключается в устранении аллергена, пероральном применении антигистаминных препаратов, препаратов кальция. Купировать приступ можно подкожным введением 1 мл 0,1%-ного раствора адреналина. Местно: при необходимости кортикостероидные мази.

Себорея

Это хроническое заболевание сальных желез, сопровождающееся избыточным выделением кожного сала, по выводным протокам на поверхность кожи.

Себорея подразделяется на густую, жидкую и смешанную.

При густой себорее кожное сало густое, плотное, с трудом выводится из протоков сальных желез. При затруднении выведения и фолликулярном гиперкератозе волосяных фолликулов кожное сало в условиях температуры тела прогоркает, образуя жирные кислоты, которые вызывают некроз и расплавление стенки сальной железы и волосяного фолликула, а пропионбактерия как условнопатогенная флора, поддерживает воспалительный процесс в коже. Клиническим проявлением густой и смешанной форм себореи являются вульгарные угри.

При жидкой себорее кожное сало жидкое, в избыточном количестве выделяется на поверхность кожи, смазывая волосистую часть головы и придавая волосам масляный вид. Бактерицидные свойства кожного сала при этом резко снижены, меняется кислотность кожи, поэтому жидкая себорея нередко осложняется пиодермией: остиофолликулитами, фолликулитами, вульгарным сикозом, себорейным дерматитом (экземой) и др.

Итак, себорея – это хронически текущий дерматоз, проявляющийся не только целым рядом кожных заболеваний, но и косметическими недостатками: перхотью, алопецией, гирсутизмом.

Развитию себореи способствуют наследственная предрасположенность, расстройства эндокринной системы, в частности гиперпродукция надпочечниками андрогенов, заболевания желудочно-кишечного тракта, кисты яичников, продуцирующие в большом объеме мужские половые гормоны. Имеет значение и избыточное потребление углеводистой, пряной, острой, жирной пищи, кофе, чая, шоколада.

Угри вульгарные

Вульгарные угри – хроническое заболевание, имеющее четко прослеживаемую генетическую предрасположенность, одно из проявлений густой или смешанной форм себореи, или заболевание волосяных фолликулов и сальных желез. Поражается кожа лица, груди и спины.

Существенную роль в патогенезе акне играют четыре взаимосвязанные фактора: патологический фолликулярный гиперкератоз, гиперпродукция густого секрета сальными железами, размножение пропион-бактерии акне и воспаление. Густой характер секрета сальных желез и большой объем производимого кожного сала определяются высоким уровнем андрогенов у индивидуумов.

Ранние проявления акне заключаются в патологическом гиперкератозе фолликулярного эпителия, что приводит к закупорке роговыми массами фолликулярного протока и образованию микрокомедона, затем он развивается до клинически видимого закрытого (белая головка) или открытого комедона (черная головка). Черный цвет комедона обусловлен скоплениями пыли, ороговевших клеток эпидермиса, продуктов химически измененного кожного сала. Комедоны как пробки закупоривают устья расширенных волосяных фолликулов.

Избыточная продукция кожного сала, нарушение оттока секрета сальной железы из волосяных фолликулов создают условия для размножения пропион-бактерий и развития воспалительного процесса. Бактериальные липазы расщепляют кожный жир до свободных жирных кислот, которые в еще большей степени стимулируют комедонообразование и воспаление. Названная выше бактерия продуцирует хемотаксические факторы, привлекающие в очаг воспаления полиморфноядерные лейкоциты. Нейтрофилы, приходящие в фолликул, фагоцитируют пропион-бактерию, высвобождают гидролитические ферменты, которые разрушают фолликулярный эпителий. Гнойный экссудат из фолликула попадает в дерму, вызывая воспаление и разрушение ткани. В зависимости от локализации воспаления

формируются папулы, пустулы, индуративные и шаровидные угри, которые в иностранной литературе называют кистами.

Папулезные угри представлены клинически розовыми узелками диаметром 2-5мм полушаровидной формы с комедоном на вершукше. В дальнейшем на его месте появляется пустула. Воспалительные явления нарастают, возникает болезненность. Затем содержимое пустулы подсыхает в виде корочки или вскрывается с выделением на поверхность кожи гнойного экссудата. После регресса на месте пустул образуются пигментные пятна или мелкие рубчики. В сочетании с закрытыми и открытыми комедонами эта клиническая картина соответствует легкой степени тяжести течения акне.

На фоне множественных папул и пустул происходит распространение воспалительного процесса вокруг сальноволосяного фолликула на окружающую ткань, возникает глубокий, плотный, болезненный инфильтрат с синюшно-багровой окраской диаметром 1см и более, формируются узлы. Регрессируют подобные узлы атрофическими или индуративными рубцами со стойкой пигментацией кожи. Это средняя степень тяжести течения акне.

Помимо открытых и закрытых комедонов, папул и пустул, индуративные угри увеличиваются в размерах, сливаясь между собой, формируя шаровидные, или конглобатные угри, плотные, болезненные, связанные между собой глубокими ходами, вяло абсцедирующие с образованием свищевых ходов и выделением из них гнойного экссудата. Регрессирование шаровидных угрей (кист) завершается образованием грубых, нередко келоидных рубцов и пигментацией. Это тяжелая степень течения акне.

Лечение акне должно быть дифференцированным, в зависимости от степени тяжести течения заболевания.

При легкой форме акне немаловажно правильно ухаживать за жирной, склонной к комедонообразованию кожей. Ежедневный уход должен состоять из очищения кожи утром и вечером безмыльными мылами с кислым рН. Широко применяются и различные составы с добавлением ихтиола, лимонного сока, серы и т.п. Категорически запрещается пациентам, страдающим акне, применять косметическое молочко. Для каждодневного ухода можно порекомендовать лосьон Окси-5, обладающий подсушивающим, бактериостатическим действием, в состав которого входит 5 и 10%-ный бензоилпероксид. При отсутствии раздражения его можно применять 2 раза в день не более 3 месяцев.

Некоторые авторы советуют купировать акне применением местных антибиотиков, ретиноиды, азелаиновой кислотой и т.д.

Угри розовые (розацеа)

Угри розовые (розацеа) – ангиопатия, развитию которой способствуют эндокринные нарушения, дисфункция половых желез, хронические заболевания желудка и кишечника, вегето-сосудистая дистония, гиповитаминозы (А, Е, В), злоупотребление алкоголем, метеорологические действия. Роль демодекоза в происхождении розовых угрей до конца не доказана.

Заболевание возникает в зрелом и пожилом возрасте, часто сочетается с демодекозом. Высыпания локализуются на коже лица (нос, середина лба, носо-щечные складки, подбородок).

Клинически заболевание начинается с приступов гиперемии кожи лица после приема горячей, холодной, раздражающей пищи, пряностей, алкоголя, кофе, чая, шоколада, а также с повышения внешней температуры (жар печей), эмоциональных факторов. На носу, щеках, подбородке возникает стойкая эритема, которая впоследствии приобретает синюшный оттенок. Возникают телеангиэктазии, ярко-розовые папулы, пустулы.

Папулопустулезные элементы на фоне синюшной эритемы, телеангиэктазии формируют розовые угри.

Клинические разновидности розацеа:

- эритематозно-сквамозная
- эритематозо-папулезная
- папулезно-пастулезная
- инфильтративная.

У некоторых больных вследствие постоянного венозного застоя и гипоксии в области кончика носа и крыльев активизируются белково-синтетические процессы в соединительной ткани. Возникает гипертрофия дермы, а с ней усиливается функция сальных желез. Нос утолщается, приобретает шишковатый вид, кожа приобретает синюшный цвет. Узловатости неодинаковой величины разделены бороздами. Кожа исперщена зияющими устьями сальных желез с комедонами и телеангиэктазиями. В патологический процесс может вовлекать кожа век с развитием блефаритов, а позднее конъюнктивитов и кератитов.

Лечение комплексное. Устранение инсоляций, ограничение в диете, препараты кальция, железа, витамины (А, В, Е), фитин, седативные препараты, аскорутин для укрепления сосудистой стенки. При пустулизации элементов сыпи показаны антибиотики: тетрациклин, рифампицин в течение 2 недель, а затем трихопол в течение месяца, делагил 2 раза в день в течение 20 дней.

При упорной пустулизации элементов и инфильтративной форме розацеа показан пероральный курс лечения ретиноидами: роаккутаном или ретинол пальмитатом, которые устраняют фолликулярный гиперкератоз, снижают салоотделение и ослабляют процессы воспаления в волосяных фолликулах, а значит, уменьшают явления воспалительной гиперемии в дерме.

Для достижения длительной ремиссии при розовых угрях показан курс микротоковой терапии кожи лица, лазерная коагуляция сосудов, телеангиэктазий обширных участков с патологически расширенной сосудистой сетью, в результате чего образуются мелкие рубчики и рубцы, которые затем шлифуются при микродермообразии. При ринофиме требуется применение хирургического лазера.

Демодекоз

Демодекоз – хронический дерматоз, который в общей структуре заболеваемости составляет от 2 до 5%, возникает у женщин в возрасте 20-40 лет и является серьезной косметологической проблемой.

Возбудителем заболевания является клещ-железница двух видов: *demodex folliculorum* и *demodex brevis*, которые считаются нормальными обитателями кожи человека и обнаруживаются у 55-100% населения. С возрастом возбудитель заболевания может обнаруживаться все чаще и чаще, особенно в весенне-летний период, становясь условно-патогенным паразитом. Клещи обитают в волосяных фолликулах, протоках и секрете сальных желез на гладкой коже, на волосистой части головы, в области бровей и ресниц, вызывая конъюнктивиты.

Заражение происходит при непосредственном контакте с больным человеком или через нательное или постельное белье. Не исключается возникновение заболевания после общения с домашними животными.

Оплодотворенная самка клеща откладывает яйца в устье волосяного фолликула. Через две недели из яиц появляются молодые клещи, что совпадает по времени с первыми высыпаниями на коже.

Существенную роль в развитии демодекоза играют многочисленные предрасполагающие факторы: снижение местного иммунитета кожи, дисфункция сальных желез при себорее, нарушение работы эндокринной системы, заболевания желудочно-кишечного тракта, злоупотребление алкоголем, острой, горячей пищей, черным кофе, нервно-психические стрессы, избыточная ультрафиолетовая инсоляция, применение косметики, содержащей гормоны, постоянное ошелачивание кожи грубыми средствами, использование кортикостероидных кремов.

Косметологические процедуры, особенно такие, как вапоризация, пилинг, массаж, ультрафиолетовое облучение в солярии, могут не только не улучшить состояние кожи, но и вызвать обострение и распространение уже имеющегося процесса.

Клиническая картина демодекоза представлена высыпаниями вокруг рта, на коже подбородка, щек, лба, в области бровей и ресниц на фоне гиперемии, на неизменной коже образуются изолированные мелкие розово-красные узелки, покрытые нежными чешуйками. Папулы могут располагаться группами или быть изолированными, существовать неделями и месяцами. При тяжелых формах течения фон, на котором располагаются высыпания, может стать красным, отечным, узелки приобретают красно-бордовый цвет, обильно шелушатся, приобретая вид пустул. Участки гиперемии и шелушения могут чередоваться с неизменной кожей. Длительно существующие очаги покраснения могут трансформироваться в телеангиэктазии при стойком длительном расширении сосудов.

Диагностика демодекоза основывается на клинических данных и лабораторных исследованиях, которые позволяют выявить в соскобах с кожи лица или в секрете сальных желез более 10 клещей в нативном препарате.

Пиодермия

Пиодермия – гнойничковое заболевание кожи, которое может быть первичным, т.е. возникать на здоровой коже, и вторичным как осложнение другого кожного заболевания.

Предрасполагающими факторами к развитию пиодермии являются себорейное состояние кожи, обильное заселение кожи сапрофитирующими гноеродными кокками, нарушение целостности кожного покрова, повышенное потоотделение, уменьшающее кислотность кожи, переохлаждение, нарушение углеводного обмена, заболевания желудочно-кишечного тракта, печени, психоэмоциональное перенапряжение, гиповитаминозы, истощение.

По этиологическому признаку пиодермии делят на стафилококковые и стрептококковые, различают и атипичные формы. Стафилококки поражают в основном придатки кожи и вызывают экссудативную гнойную реакцию с образованием пустулы. Стрептококки поражают эпидермис, не проникая в придатки, вызывая серозную экссудативную реакцию с образованием дряблого поверхностного пузыря – фликтены.

Стафилодермии – фолликулиты, вульгарный сикоз, фурункул, карбункул, гидраденит.

Фурункул – это острое гнойно-некротическое воспаление глубоких отделов волосяного фолликула с вовлечением в процесс прилежащей дермы.

Клинически представляет собой ограниченный узел, выступающий над поверхностью кожи, болезненный, багрово-красного цвета. На 3-4 сутки болезненность нарастает, отмечается флюктуация экссудата, из устьев фолликула выделяется гной, на седьмые сутки некротический стержень фурункула выходит на поверхность кожи. После его отторжения на коже образуется язва, которая впоследствии заживает рубцом. При рецидивах и множественном процессе говорят о фурункулезе кожи.

Карбункул кожи – острое гнойно-некротическое воспаление глубоких отделов волосяных фолликулов с вовлечением в процесс окружающей дермы и слиянием между собой. Карбункулы – это слившиеся между собой фурункулы.

Клинически карбункул имеет общее отечное основание, при его вскрытии образуется несколько отверстий, по которым выводятся гнойный экссудат и некротические стержни с формированием нескольких язв на общем отечном основании, заживающих рубцом.

Гидраденит – острое гнойное воспаление апокриновых потовых желез, возникающее при попадании стафилококка лимфо-гематогенными путями и извне. Клинически чаще в подмышечной ямке возникает полушаровидный узел, покрытый багрово-красной кожей размером 2-5см, который впоследствии размягчается с выделением гноя, заживает рубцом. Пролеченный на ранней стадии антибиотиками, гидраденит может разрешаться без гнойного расплавления ткани.

При поражении нескольких потовых желез возможно слияние узлов с развитием абсцесса. Субъективные ощущения при гидрадените проявляются болью. Страдает и общее состояние больных: повышается температура, отмечается общее недомогание.

Стрептодермии бывают поверхностными и глубокими, острыми и хроническими. Они не поражают придатки кожи. Основным проявлением стрептодермии является фликтена. К стрептодермиям относят: стрептококковое импетиго, эктиму, заеду, хроническую паронихию.

Себорейная экзема

Себорейная экзема, или себорейный экзематид, себорейд – хроническое поражение участков кожи, богатых сальными железами: кожа волосистой части головы, заушных, носогубных складок, краев век, груди, межлопаточной области.

Себорейд нередко сопровождается резким снижением состояния иммунной системы и возникает у ослабленных больных на фоне сенсбилизации кожи собственным экскретом и продуктами его бактериального разложения. Среди этиологических факторов большую роль в настоящее время отводят пиококкам и особенно овальному питироспоруму. Прослеживается связь себорейной экземы с хроническими заболеваниями желудочно-кишечного тракта, ринитами, конъюнктивитами, гайморитами, отитами, неврологическими расстройствами.

Клинически себорейный дерматит представляет собой эритематозные бляшки, образованные в результате слияния мелких папул или микропузырьков желтовато-розового цвета, покрытых жирными чешуйками желтоватого цвета. Края бляшек не всегда могут быть четкими. За счет периферического слияния друг с другом очаги поражения могут быть распространенными, приобретают кольцевидные, гирляндобразные и монетовидные очертания. Субъективно больные жалуются на жжение и зуд. При снятии чешуйко-корок, особенно в складках кожи, обнажается гиперемированная, иногда мокнущая эрозированная поверхность.

Перхоть

Перхоть можно считать не столько заболеванием, сколько косметическим недостатком. С морфологических позиций – это шелушение, или паракератоз рогового слоя эпидермиса, который иногда связан с повышенной секрецией кожного сала сальными железами волосистой части головы.

Роговой слой – это внешний слой эпидермиса, который создает относительно непроницаемый покров, состоящий из нежизнеспособных кератиноцитов, покрытых себумом и потом или липидной мантией.

Полная смена клеток в роговом слое происходит каждые 4 недели. Роговой слой содержит воду, которая делает его эластичным и помогает выполнять защитную функцию.

На нормальной коже волосистой части головы роговой слой состоит из 25-35 кератинизированных и плотно прилегающих друг к другу слоев клеток. При наличии перхоти количество слоев не превышает 10 и клетки в них расположены беспорядочно.

Клинически перхоть проявляется в виде белых или серых чешуек, которые собираются на поверхности кожи на ограниченных участках или рассеяны по всей голове. После удаления во время мытья она вновь образуется через 4-7 дней, превращаясь в косметическую проблему.

В мягкой форме – это почти физиологическое явление. В тяжелой – это себорея и требует косметической коррекции. В последнем случае большую роль играют уровень активности сальных желез и андрогенный фактор. Известно, например, что 50% мужчин-кавказцев поражены перхотью к 20 годам.

Исследования последних лет установили, что перхоть имеет инфекционное происхождение и вызывается дрожжевыми микроорганизмами *pitryosporum ovale*. Однако до сих пор не доказано, являются ли эти дрожжевые микроорганизмы первопричиной или наслаиваются вторично.

Клинически в косметологии принято различать сухую себорею и жирную. Иногда выделяют и смешанную форму. В этом случае кожа в Т-образной зоне (лоб, нос, подбородок) – жирная, а на щеках – сухая.

При сухой себорее волосистой части головы салоотделение снижено, однако паракератоз рогового слоя эпидермиса кожи головы выражен значительно. Роговые чешуйки сплошь покрывают кожу головы и волосы, местами наслаиваясь, они образуют корки серовато-белого или желтовато-серого цвета. Волосы при этом сухие, тонкие, ломкие, с расщепленными концами. На гладкой коже лица и тела могут образовываться пятна розового цвета, покрытые мелкими чешуйками. После умывания водой пациенты жалуются на чувство стягивания кожи лица, небольшой зуд.

Жирная себорея волосистой части лица сопровождается повышенным салоотделением. Выводные протоки сальных желез кожи лица заполнены роговыми массами слущенного эпителия, что придает коже сероватый оттенок. Кожа волосистой части головы жирная, волосы обильно смазаны кожной смазкой. Субъективно больные ощущают зуд, приводящий к образованию фолликулитов, экскориаций. При интенсивном зуде может возникнуть дерматит, или себорейная экзема и ее разновидности, описанные выше.

Рубцы

Рубцы – это плотные образования, состоящие из грубоволокнистой соединительной ткани, возникающие в результате репаративной регенерации кожи и сопровождающиеся нарушением нормальных соотношений эпидермис-дерма. С морфологических позиций эпидермис в области рубца истончен, дермальные сосочки и эпителиарные выросты отсутствуют. Количество кровеносных и лимфатических сосудов, а также нервных окончаний в рубцовой ткани уменьшено.

Рубцы бывают трех видов: атрофические, гипертрофические и келоидные.

Атрофические – западающие рубцы возникают после ряда хронических заболеваний. По внешним характеристикам обладают мягкой консистенцией, подвижны, свежие – розово-красные, старые – белесоватые, реже – пигментированы.

Гипертрофические рубцы выступают над поверхностью кожи в виде валиков, подвижные, безболезненные, плотноватые, возникают после травм, ожогов, хирургических вмешательств, акне.

Келоидные рубцы значительно выступают над поверхностью кожи, плотные, распространяются за пределы очага повреждения, иногда болезненные, возникают после травм и процессов заживления, сопровождающихся нагноением, хронических воспалительных заболеваний кожи, угревой сыпи, ожогов. Клинически спустя 2 недели после заживления раны возникает ограниченный участок в толще рубца. Субъективно пациент испытывает зуд, жжение, покалывание, чувство напряжения в ткани. Поверхность свежего рубца гладкая, багрово-красная, затем рубец устаревает и приобретает цианотичный оттенок. Характерной особенностью рубцов является их тенденция к росту в течение многих лет за пределы раны.

Морфологически в основе келоидных рубцов лежит не просто нарушение нормальных соотношений между эпидермисом и дермой и огрубение дермы за счет разрастания грубоволокнистой соединительной ткани, но возникновение гиалиноз, а именно пропитывание дермы плазменными белками, которые затем преципитируют, уплотняются, образуя в коже плотные массы фибриллярного белка гиалина.

Разновидностью рубцовой ткани являются растяжки-стрии кожи при беременности, целлюлитах, начиная с пубертатного периода; особенно прогрессируют при ожирении. Свежие стрии ярко-красные, застарелые становятся белыми.

Аномалии пигментации кожи

Пигментация кожи определяется наследственно-генетическими факторами, расовой принадлежностью индивидуума и зависит от нейроэндокринных корреляций, эффекторным звеном которых являются меланоциты эпидермиса.

Научные исследования последних лет позволили установить, что меланоцит и меланобласт – это высокоспециализированные клетки эпидермиса, способные синтезировать меланин и передавать его определенной группе мальпигиевых клеток. Экскреция пигмента в другие клетки – это цитокринная передача меланина из клетки в клетку, которая осуществляется благодаря множественным ответвлениям отростков меланоцитов, расходящихся в разных направлениях. Ветви меланоцитов контактируют едва ли не с каждой клеткой базального слоя эпидермиса, с большим числом клеток шиповатого слоя. Каждый меланоцит, секретящий гранулы меланина в ограниченное число соседних эпидермальных клеток, образует вместе с этими клетками эпидермальную меланиновую единицу.

Общеизвестно, что синтез меланина происходит на меланосомах железистых клеток из тирозина при участии пигмента тирозиназы. Аминокислота тирозин, тем не менее, является промежуточным продуктом обмена и предшественницей адреналина, норадреналина, тироксина, ди- и трийотиронина.

Ультрафиолетовые лучи стимулируют превращение тирозина в ДОФА (доксифенилаланин) или промеланин, а затем и в меланин.

Здоровая пигментация кожи определяется адекватным содержанием в организме железа, цинка, меди, витаминов группы В, пантотеновой кислоты, биотина.

Ультрафиолетовые лучи стимулируют пролиферацию клеток мальпигиева слоя кожи и требуют соответственно повышенной продукции меланина меланоцитами. На электронно-микроскопическом уровне обнаруживается выведение синтезированных гранул пигмента через отростки меланоцита в контактирующие с ним эпидермоциты.

Помимо местных и общих механизмов в регуляцию синтеза меланина осуществляет ЦНС. Утилизация тирозина в коже по принципу обратной связи через АКТГ (адренокортикотропный гормон) влияет на увеличение норадреналина. Последний через гипоталамус стимулирует промежуточную долю гипофиза, что сопровождается выработкой меланоцитостимулирующего гормона (МСГ). Активизируется меланогенез, а значит, снижается синтез норадреналина.

Экспериментальные данные выявили стимулирующее влияние АКТГ на меланогенез, хотя в ряде случаев этот гормон активизирует кору надпочечников, а кортикостероиды ингибируют деятельность меланоцитов.

Мелатонин эпифиза является антагонистом МГС гипофиза и определяет осветление кожи. В условиях эксперимента установлено, что мелатонин вызывает агрегацию меланосом в пигментных клетках эпидермиса. Отсюда велика роль этого гормона в развитии витилиго и злокачественных меланом.

Общеизвестным фактором является гиперпигментация кожи у беременных женщин под влиянием эстрогенов. С другой стороны, гипоталамус, по-видимому, ингибирует МСГ гипофиза и препятствует развитию гиперпигментаций.

Дисхромии, интересующие косметологов, можно разделить на две большие группы: гиперпигментация кожи (веснушки, хлоазмы, невусы, меланома) и депигментация (поствоспалительная лейкодерма, витилиго, альбинизм).

Веснушки – приобретенные пигментные пятна размером от макового зерна до чечевицы, не выступают над уровнем кожи, бледно-желтые, светло-коричневые, темно-коричневые овальной и округлой формы. Располагаются на лице, предплечьях, кистях рук, спине и т.д.

Количество их может быть от нескольких до огромного числа, покрывающего всю кожу. Зимой веснушки бледнеют, летом с первыми лучами солнца проявляются вновь. Возникают у лиц с нежной, белой кожей, у рыжих и блондинов, часто передаются по наследству.

Хлоазмы – приобретенные пятна коричневого цвета, располагаются на щеках, веках, подбородке, захватывая все лицо. Под действием света приобретают более темный оттенок.

Причиной хлоазм могут быть гормональные сдвиги в организме в период беременности, прикахексии, поражениях печени, хронических расстройствах менструального цикла и т.п.

Вирусные заболевания кожи

Лишай простой пузырьковый (простой герпес)

Возбудителем заболевания является вирус. Это хроническое инфекционное заболевание, заражение которым происходит при контакте с больным человеком и трансплацентарно. Выделяют возбудитель I типа, поражающий слизистую оболочку губ, крылья носа, лицо, и возбудитель II типа, вызывающий патологический процесс на половых органах.

Клинические проявления вируса простого герпеса определяются входными воротами и иммунным статусом хозяина. Инфекционный процесс ограничивается инокуляции возбудителя и нервной тканью, иннервирующей место его внедрения.

Инкубационный период составляет 1-10 дней. Первичное поражение сопровождается репликацией вируса в месте инвазии, а затем возбудитель попадает по аксону или гематогенным путем в нервные ганглии, где пожизненно персистирует в нейронах. Однако персистенция вируса отмечена и в коже. При психоэмоциональных перенапряжениях, физическом переутомлении, переохлаждении, острых респираторных инфекциях, ультрафиолетовом облучении вирус, персистирующий в нервных ганглиях, вновь активизируется, мигрирует в место первичной инокуляции и вызывает возвратную инфекцию, которая может повторяться много раз при соответствующей депрессии иммунной системы хозяина.

Вирус стимулирует особый ответ тканей, отличающийся от такового при других инфекциях. В очаг репликации вируса устремляются мононуклеарные лейкоциты и лимфоциты.

Клинически высыпания представляют сгруппированные пузырьки диаметром от 1 до 3мм, расположенные на воспаленной, отечной коже, заполненные серозным содержимым. Спустя некоторое время пузырьки лопаются, образуя эрозии, которые в свою очередь покрываются желтыми корочками, реже присоединяется пиококковая флора. Субъективно больные жалуются на зуд, жжение, покалывание: эрозии на гениталиях могут быть болезненными.

Бородавки.

Это контагиозное кожное заболевание, вызываемое вирусом. Заражение происходит при контакте с больным человеком, а также через предметы домашнего обихода. Инкубационный период длится от 7 недель до 5 месяцев. Предрасполагающими факторами к развитию заболевания являются повышенная влажность кожи и ее травматизация. Выделяют следующие виды бородавок: обычные, юношеские, подошвенные, остроконечные.

Клинические проявления вульгарных бородавок, которые чаще возникают на тыльных поверхностях кистей, пальцах рук, представлены эпидермальными невоспалительными папулами желто-серого или буро-коричневого цвета диаметром от 2-5 до 10мм. Поверхность папул неровная, покрыта небольшими сосочками или усеяна ворсинками, имеет трещины, иногда на ножке, при травмах становятся болезненными.

Подошвенные бородавки появляются на стопе на месте наибольшего давления, представляют собой папулы с утолщением рогового слоя желтого цвета до 1-3см. В

центральной части папул роговой слой разрыхлен, крошится, обнажаются кровотоочивые сосочки. Подошвенные бородавки резко болезненны.

Юношеские бородавки – это узелки, слегка возвышающиеся над уровнем кожи, 0,5-3мм в диаметре, бледно-розовые, или желтовато-коричневые, плотноватой консистенции. Поверхность их гладкая или покрыта мелкими чешуйками. Процесс чаще локализуется на лице (виски, щеки, лоб, подбородок), шее, тыльной поверхности кистей. Заболевают чаще дети и юноши, субъективно больных не беспокоят.

Метеорологический хейлит

Метеохейлит – это воспаление красной каймы губ, причиной которого являются метеофакторы (сухость, холод, солнечное излучение). Возникает чаще у мужчин, не защищающих помадой красную кайму губ, у лиц с нежной белой кожей, а также страдающих себореей, себорейной экземой, диффузным нейродермитом и т.п.

Клинически поражается красная кайма губ нижней губы. Она становится незначительно гиперемированной, слегка инфильтрованной, сухой, с мелкими чешуйками. Субъективно беспокоит сухость или чувство стягивания губ. Облизывая губы, больные еще в большей степени усиливают инфильтрацию, сухость и шелушение. Кожа и слизистая оболочка губ не изменена.

Доброкачественные опухоли и пороки развития кожи

Папилома – доброкачественная опухоль из плоского покровного и переходного эпителия. Имеет вид бородавчатого утолщения, на тонкой ножке, с ворсинчатой поверхностью, сосочковый вид, напоминает ягоду малины или цветную капусту, плотноэластической консистенции, розового цвета.

Лечение: показано хирургическое удаление, можно с применением электрокоагуляции, криодеструкции.

Кисты кожи и ее придатков

Миля – угри белые. Это ретенционные кисты сально-волосяных фолликулов, возникающие в устье волосяного фолликула вследствие закупорки их роговыми массами и пылью. Возникают вследствие неправильного развития волосяных фолликулов, провоцируются ультрафиолетовыми лучами. Появляются в молодом возрасте вокруг глаз, на веках, нередко на фоне акне, носят множественный характер.

Клинически представлены множественными саговидными кистозными элементами беловатыми, плотной консистенции, полушаровидной формы располагающихся поверхностно.

Дерматоидная киста появляется в первые годы жизни или с рождения, представляет собой порок развития кожи. Располагается на лице, в области носа, периорально, на волосистой части головы и шее. Клинически – это безболезненная подкожная, медленно увеличивающаяся опухоль диаметром 4 см и более. Гистологически дермоидная киста выстлана эпидермисом, содержит придатки кожи: волосяные фолликулы, сальные, потовые железы, роговые массы, липиды, иногда волосы, хрящевую и костную ткани. Диагноз ставится только на основании гистологического исследования.

Атерома – крупная киста сальной железы, иногда достигает больших размеров. Локализуется на лице, спине и т.п. Клинически представляет собой плотный безболезненный узел величиной от горошины до лесного ореха. Содержит кожное сало, роговые массы, кристаллы холестерина, которые могут абсцедировать.

Грибковые заболевания

Лишай отрубевидный (разноцветный)

Заболевание вызывается возбудителем *pityrosporum orbiculare*, паразитирующем в роговом слое эпидермиса. Развитию микоза способствуют: плохое питание, себорея, изменение состава пота, кожного сала, нарушение физиологического шелушения кожи, заболевания внутренних органов. Болезнь контагиозна, передается при контакте, возникает при наличии благоприятных условий. Заболевают пациенты зрелого возраста, иногда дети.

Наиболее благоприятные климатические условия для развития разноцветного лишая – тропические и субтропические страны с повышенной влажностью воздуха.

Диагноз ставится на основании характерной клинической симптоматики, повышенной чувствительности шелушащихся пятен к спиртовому раствору йода и обнаружения в обработанной 10%-ной щелочью чешуйке элемента гриба. В лучах люминесцентной лампы выявляется золотисто-желтое или буроватое свечение. Заболевание протекает хронически, возможны рецидивы.

Эпидерморфия паховая

Это микоз крупных складок кожи, однако, у части больных в процесс может вовлекаться кожа других областей тела и ногти.

Болеют чаще мужчины. Возникновению заболевания способствует повышенное потоотделение, нарушение углеводного обмена, теплый влажный климат. Заражение происходит при непосредственном контакте с больным или через предметы, бывшие в употреблении у больного (судно, клеенки, мочалки, белье, термометры), а при локализации микоза на стопах – в банях, душевых при хождении без банных тапочек.

Клиническая картина. Типичной локализацией поражений является кожа складок: паховых и между ягодицами, под молочными железами, реже – подкрыльцовых ямок. Проявление микоза могут быть на туловище, конечностях, возможно, ладонях, половом члене, коже волосистой части головы. Микоз протекает с островоспалительными явлениями. Очаги представляют собой пятна округлых очертаний, четко отграниченные от пораженной кожи, розового цвета. При слиянии друг с другом они могут образовывать очаги полициклических очертаний с хорошо выраженным отечным сплошным периферическим валиком, на котором образуются пузырьки, микропустулы, эрозии, корочки, чешуйки, иногда с мокнутием, что имитирует экзему. В центре очагов отмечается регресс процесса, шелушение, краевая зона в виде каймы. Субъективно отмечается зуд. Острый процесс без лечения может приобрести хроническое течение с обострением в жаркое время года. При поражении кожи ногтей, стоп микоз клинически сходен с руброфитией и эпидермофитией межпальцевой.

Диагностика основывается на клинической картине. Диагноз подтверждается обнаружением в чешуйках кожи с очагов и частицах пораженных ногтевых пластинок септированного ветвящегося короткого (2-4 мкм) мицелия, цепочек прямоугольных артоспор и выделением культуры. Заболевание протекает хронически, прогноз зависит от эффективности противогрибковой терапии.

Микозы стоп

Термин собирательный, объединяющий различные нозологические формы микозов кожи и ногтей стоп: микоз, вызываемый красным трихофитом (руброфития); микоз, обусловленный интердигитальным трихофитом (эпидермофития); микоз, обусловленный паховым эпидермофитомом, а также микозы, вызываемые другими дерматофитами, дрожжеподобными, плесневыми грибами, смешанной грибок-бактериальной флорой. Это обычно хронически протекающие микозы с преимущественной локализацией поражений в

межпальцевых складках и на коже стоп, с частым поражением ногтевых пластин. При некоторых микозах в процесс могут вовлекаться кожа и ногти пальцев кистей, а также гладкая кожа туловища и крупных складок тела, поражаться пушковые и даже длинные волосы. Микозы стоп контагиозны, широко распространены среди населения, могут носить профессиональный характер, передаются при ношении обуви больного человека. Заражение также нередко происходит в банях, душевых, плавательных бассейнах, в воинских казармах и т.п.

Глава 10

Борьба за волосы

Введение (или почему выпадают волосы)

В последнее время трихологи всего мира отмечают значительное распространение алопеции – практически у 25% населения наблюдается та или иная форма облысения. Тревожным является и тот факт, что алопеция значительно «помолодела» - растет число заболеваний у лиц молодого возраста – 15-30 лет.

Алопеция (синоним: облысение) – патологическое выпадение волос на волосистой части головы, лице, реже – туловище и конечностях, возникающие в результате повреждения волосяных фолликулов.

ОБЛЫСЕНИЕ – это, безусловно, медицинская проблема. Однако, учитывая важнейшую роль волос в имиджевом статусе современного человека, заниматься ею приходится в лучшем случае врачам-косметологам, а в худшем – самому пациенту. Представьте такую картину. На прием к косметологу приходит женщина и жалуется на облысение. Ей объясняют, что облысение требует лечения, необходима точная дифференциальная диагностика и что почти все средства от облысения должен назначать врач. После этого она идет домой и начинает покупать одно за другим все «патентованные средства», которые обещают ей чудесное исцеление.

Такая ситуация характерна для нашей страны, в которой медицинский марафон требует слишком много ресурсов – как материальных (денег), так и нематериальных (времени, нервов и сил). Подход в косметический салон также требует денег, но он несравненно более приятен, чем пробежка по врачам. В этом и заключается основная причина того, что решение диагностики и определения стратегии лечения облысения легла на плечи врачей – косметологов.

На сегодняшний день многие салоны успешно справляются с этой задачей. Преимущество салона – это возможность проводить комплексное лечение, которое нереально осуществить в домашних условиях, а также оснащенность специальной аппаратурой, которая позволяет соединять медикаментозное воздействие с физиотерапевтическим. В некоторых салонах даже появились полностью автоматизированные и компьютеризованные диагностические системы, с которыми роль врача – косметолога сводится лишь к расспросу пациента и взятию волос на анализ. Что касается диагноза, то машина выдает его сама на основании введенных в нее данных. Однако даже машина может дать сбой, в результате которого диагноз может быть поставлен неверно. Поэтому в споре человека и компьютера решающее слово должно оставаться за человеком. В тоже время недостатком салона зачастую

является слабая медицинская подготовка врачей–косметологов и отсутствие у персонала хорошего медицинского образования. Однако этот недостаток постепенно преодолевается, и словосочетание « врач – косметолог» перестает резать слух дерматологов. Сегодня ясно – косметолог должен быть врачом, он должен быть хорошо информирован и должен уметь не только проводить процедуры, но и грамотно объяснять клиенту значение этих процедур.

Среди посетителей косметических салонов значительный процент составляют женщины, которые недовольны своими волосами. Они жалуются на прогрессирующее истончение и ослабление волос, рассказывают о том, что после мытья головы ванна усеяна их волосами, что много волос остается на расческе, и в качестве иллюстрации тянут на себя волосы, показывая, как много их остается в руке. Весьма часто волосы - это не единственная проблема таких клиенток. Многие из них страдают акне, жирной себореей и гирсутизмом. Если все эти симптомы присутствуют одновременно, то постановка диагноза не составляет труда – мы имеем дело с гиперандрогенным синдромом, в который входят андрогенная алопеция, акне, жирная себорея и гирсутизм. Однако даже при отсутствии, какого – либо их этих симптомов андрогенная алопеция - это первое, о чем нужно думать, выслушивая жалобы посетительниц на выпадение волос (см. «Андрогенная алопеция»).

Итак, андрогенную алопецию у женщин можно заподозрить в том случае, если:

- 1) наблюдается медленно прогрессирующее истончение волос;
- 2) происходит диффузное выпадение волос после мытья головы во время расчесывания. При этом пролысин не возникает;
- 3) наряду с выпадением волос на голове наблюдается избыточный рост волос на лице и других частях тела;
- 4) несмотря на зрелый возраст, пациентки страдают акне и жирной себореей. Волосы, хотя и выглядят сухими и ломкими, тем не менее, быстро ссыхаются и их приходится часто мыть.

У мужчин андрогенная алопеция встречается очень часто и приводит к постепенному облысению. Правда, мужчины предпочитают лечиться сами и тайком покупают всевозможные средства от облысения, поэтому в косметический салон они редко заглядывают.

Прежде чем начинать исследование с целью уточнения диагноза «андрогенная алопеция», следует проверить, не идет ли речь о временной потере волос, которая часто встречается у современных женщин (см. «Временная потеря волос»). Вопрос о временной потере волос неоднократно поднимала фирма L' Oreal, которая вообще много уделяет внимание исследованиям, посвященным проблеме волос. По данным Лореаль, значительная часть женщин, обращающихся к врачу с жалобами на начинающее облысение, страдают от временной потери волос, наиболее частой причиной которой является стресс. При стрессе происходит внезапная остановка роста волоса. В результате сначала большая часть волос одновременно входит в фазу покоя, а потом одновременно отбрасывают волосиное волокно (далее мы рассмотрим фазы роста волоса). Следствием такого «единодушия» является выпадение волос. Обычно оно не вызывает объективного поредения или истончения волос, однако женщины, снимающие с расчески целые пряди волос, уверены, что лысеют. О временной потере волос, вызванной стрессом, можно делать вывод, если:

1. Пациентка не может вспомнить, «давно ли это началось». Она говорит, что «в последнее время стала замечать, что волосы выпадают».
2. нет оснований говорить о том, что волосы стали тоньше и слабее, чем были за последние несколько лет.
3. на коже нет проявлений акне или гирсутизма.
4. в беседе с пациенткой выясняется, что у нее много проблем, или что в недавнем прошлом она перенесла большое потрясение.

Временное выпадение волос может быть вызвано действием медикаментов (химиотерапия), а также быть симптомами внутреннего заболевания.

Еще одной причиной выпадения волос, хотя и довольно редкой, является очаговая, или гнездовая, алопеция (см. «Очаговая алопеция»). Очаговая алопеция считается заболеванием и подлежит лечению в медицинских учреждениях. Однако при этом заболевании все методы, обеспечивающие временное восстановление роста волос или маскирующие их потерю, могут быть очень кстати. Так как ни причина выпадения, ни причина спонтанного восстановления волос при очаговой алопеции до конца еще не выяснены, любые факторы, в том числе и психогенные, надо принимать во внимание. Неожиданно они могут привести к улучшению состояния и даже излечению больного. Очаговую алопецию можно подозревать, если:

1. на фоне полного здоровья пациент начинает терять волосы;
2. на голове появляются пролысины, обычно в виде четко очерченных кругов;
3. в течение короткого промежутка времени происходит массивное выпадение волос, иногда вплоть до полного облысения;
4. кроме головы выпадение волос иногда возникает и на других участках тела;
5. пациент говорит, что «однажды это у меня уже было, но прошло само».

Все другие факторы, вызывающие выпадение волос, играют скорее вспомогательную роль. Это и авитаминоз, и повреждение волос, приводящее к облому стержня волоса, и затянутые прически, и даже реакция волосяных луковиц на мороз. Обычно они накладываются на одну из перечисленных выше причин и усиливают выпадение волос.

Для того чтобы определить тактику воздействия на какой-либо процесс, надо хорошо понять его механизм. Поэтому сейчас мы поговорим об основных причинах выпадения волос более подробно, а затем рассмотрим современные методы лечения различных видов алопеции.

Андрогенная алопеция

Механизм развития андрогенной алопеции

Андрогенная алопеция – это выпадение волос, вызванное одной из следующих причин:

1. избыточное содержание мужского полового гормона дигидротестостерона (ДГТ);
2. повышенная чувствительность волосяных фолликулов к ДГТ;
3. повышенная активность фермента 5 –альфа – редуктазы, которая превращает тестостерон в ДГТ;

По некоторым оценкам андрогенная алопеция составляет до 95% всех случаев облысения у мужчин и женщин. У мужчин андрогенная алопеция обычно стартует спереди от линии роста волос и продвигается к макушке (хотя возможны и другие варианты). У женщин наблюдается прогрессирующее поредение и истончение волос практически по всей голове, особенно в области макушки.

Еще Гиппократ обратил внимание, что евнухи не лысеют. Позже это же обстоятельство отмечал Аристотель. В 40-х годах XX века доктор Джеймс Гамильтон писал, что причиной облысения может быть избыток мужских половых гормонов в сочетании с генетической предрасположенностью.

Собственно говоря, нельзя сказать, что половые гормоны подавляют или усиливают рост волос вообще. Результат действия андрогенов или эстрогенов на волосы будет определяться наличием специального рецептора на поверхности клеток волосяного фолликула. Рецептор напоминает кнопку, а гормон – палец, который на эту кнопку нажимает. Результат нажатия кнопки предопределен механизмами, которые присутствуют в фолликуле. Вы можете нажимать одним и тем же пальцем на одинаковые кнопки, и результатом в одном случае будет взрыв в Чикаго, а другом – запуск космического корабля. Весь вопрос в том, какие провода к этим кнопкам подведены. Так, эстрогены стимулируют рост волос на голове и подавляют рост волос на лице и теле. Андрогены стимулируют рост бороды и усов, рост волос на некоторых участках тела и могут подавлять рост волос на голове. Разумеется, дело тут не столько в андрогенах, сколько в том, какие фолликулы в каких областях расположены. Если на голове окажутся фолликулы, которые имеют ДГТ – зависимые «кнопки» остановки

роста, то в ответ на избыток андрогенов произойдет выпадение волос. Если мы пересадим на голову фолликулы с области усов или бороды, то избыток андрогенов, напротив, вызовет рост волос на голове. Кстати, одним из методов борьбы с облысением при андрогенной алопеции является именно пересадка ДГТ – активирующихся фолликулов на участки облысения.

Женщины, страдающие андрогенной алопецией, обычно имеют и другие признаки гиперандрогенного синдрома – избыточный рост волос на лице, а также акне и жирную себорею. Однако вирилизация, то есть появление мужских черт строения тела, наблюдается редко. Почти всегда и мужчины и женщины, страдающие андрогенной алопецией, имеют нормальный или незначительно повышенный уровень андрогенов в крови. Считается, что основной причиной выпадения волос при андрогенной алопеции является либо повышение активности 5-альфа-редуктазы, либо повышение чувствительности рецепторов к ДГТ.

Фермент 5-альфа-редуктаза присутствует в организме в двух видах: тип 1 содержится в предстательной железе у мужчин, тип 2 – в сальных железах и волосяных фолликулах. Задача фермента - перевести тестостерон, циркулирующий в крови, в активную форму – дигидротестостерон (ДГТ). Казалось бы, зачем волосяным луковицам превращать тестостерон в ДГТ, если волосы от этого выпадают? Однако в этом есть глубокий биологический смысл. Волосы являются важным половым признаком, и им нужно знать, должны ли они расти в данном участке тела. А это зависит от того, кому принадлежит тело – мужчине или женщине. Например, фолликулы, расположенные в области подбородка, будут реагировать на ДГТ положительно, так как борода – мужской признак. А вот избыток эстрогенов заставит эти же фолликулы приостановить производство волос. Так как длинные волосы являются украшением женщин, а не мужчин, то волосяные фолликулы, расположенные на голове, стимулируются эстрогенами и супрессируются (подавляются) андрогенами. Если какой-то фолликул становится слишком чувствительным к андрогенам, то это супрессивное действие может стать для него чрезмерным.

ДГТ проявляет свое супрессивное действие, воздействуя на фазу роста волоса, так что волос преждевременно входит в фазу покоя. Вообще, каждый фолликул может находиться в трех различных фазах жизненного цикла – анаген, катаген и телоген. Анаген – это время, когда волосяной фолликул производит волос. В стадии анагена, которая длится несколько лет, обычно находится 85% волосяных фолликулов. Катаген – время деградации фолликула. Рост волоса останавливается, и корень волоса приобретает характерную форму луковицы. Эта фаза продолжается несколько недель. В телогенной фазе волос отделяется от корня и медленно продвигается к поверхности кожи. В стадии телогена находится примерно 15% волос. Именно эти волосы выпадают при расчесывании и мытье головы. Нормальная потеря волос составляет примерно 70-80 штук в день.

ДГТ вызывает в некоторых фолликулах сокращение фазы роста. Эти фолликулы не достигают максимальной величины и поэтому начинают производить тонкий и слабый волос. При микроскопическом исследовании видны миниатюризированные, атрофичные фолликулы, которые являются характерным признаком андрогенной алопеции (рис.) Так как соотношение между фолликулами в стадии анагена и стадии телогена, смещается в сторону покоящихся фолликулов, на голове появляется много фолликулов, которые одновременно отбрасывают волосяное волокно. В результате истончение и ослабление волос завершаются их прогрессирующим выпадением.

В волосяных луковицах содержится другой фермент – ароматаза, который превращает ДГТ обратно в тестостерон и эстрогены. Он снижает уровень ДГТ в волосяных фолликулах и является антагонистом 5-альфа-редуктазы. У женщин в фолликулах фронтальной области скальпа содержание ароматазы в несколько раз больше, чем у мужчин. Этим, по-видимому, объясняется диффузный и менее выраженный характер андрогенной алопеции у женщин. Кроме того, у женщин в области затылка располагаются ДГТ – устойчивые фолликулы, которые не укорачивают фазу роста при воздействии ДГТ. Поэтому поредение волос у женщин обычно не затрагивает нижнюю часть затылка. У мужчин также нижняя часть

затылка является наиболее устойчивой к облысению. Именно из этой области берут фолликулы для трансплантационной хирургии.

Диагноз андрогенной алопеции

Диагноз андрогенной алопеции у женщин можно поставить, если:

- 1) отмечается наличие видимых симптомов андрогенной алопеции – прогрессирующего истончения и диффузного выпадения волос, признаков гирсутизма и акне;
- 2) данные микроскопического исследования показывают наличие миниатюризированных фолликулов;
- 3) при подсчете количества волос, находящихся в различных фазах роста, выявляется дисбаланс между волосяными фолликулами в стадии роста и в стадии покоя;
- 4) на основании микроскопического исследования установлено, что миниатюризация фолликулов и поредение волос не затрагивает нижнюю затылочную область.

Если есть все основания говорить об андрогенной алопеции и диагноз можно считать поставленным, то встает вторая проблема – проблема лечения.

Лечение андрогенной алопеции

Лечение андрогенной алопеции включает:

- 1) специфические методы лечения андрогенной алопеции;
- 2) неспецифические методы, общие для всех видов облысения.

К специфическим методам лечения андрогенной алопеции относятся антиандрогенная терапия, которая проводится как лекарственными, так и народными (альтернативными) средствами. Антиандрогенная терапия способствует остановке выпадения волос, но обычно не приводит к восстановлению прежней густоты шевелюры. Стимуляция роста волос проводится методами, общими для всех видов облысения.

Наиболее эффективным препаратом, применяемым для стимуляции роста волос при андрогенной алопеции, оказался миноксидил, который выпускается под торговым наименованием Regaine, Rogaine, Headway. Подробнее мы поговорим о нем в разделе, посвященном методам лечения алопеции, а сейчас скажем лишь, что он является единственным препаратом, который воздействует непосредственно на волосяные фолликулы, продлевая фазу роста волоса. Другие методы воздействия на волосяные фолликулы включают электростимуляцию, массаж, гипнотерапию, и электрофорез биологически активных веществ.

Что касается специфической антиандрогенной терапии, то здесь наиболее перспективным методом является воздействие на активность фермента 5-альфа-редуктазы, которая превращает тестостерон в ДГТ. Этот метод привлекает тем, что эффекты, за которые ответственен тестостерон (сперматогенез, сексуальное поведение, распределение мышечной массы), остаются незатронутыми. Это имеет особенное значение для мужчин, которых приводят в ужас слова «антиандрогенная терапия». Так как в организме человека есть два типа 5-альфа – редуктазы, один из которых локализован в коже и волосяных фолликулах, а другой – в простате, то появляется теоретическая возможность воздействовать на один тип фермента, не затрагивая при этом второй. Однако на практике оказывается, что даже селективные ингибиторы в той или иной степени влияют на оба фермента.

Кроме ингибиторов 5-альфа-редуктазы для лечения андрогенной алопеции у мужчин и женщин используют блокаторы рецепторов к андрогенам. Если блокатор достаточно сильный,

то он может влиять на либидо, размер молочных желез (у мужчин при этом наблюдается гинекомастия), сперматогенез и потенцию. Последнее больше всего расстраивает пациентов, поэтому наряду с антиандрогенными рекомендуется применять такие препараты, как иохимбе, аминокислоту аргинин и другие стимуляторы потенции.

Среди антиандрогенов есть много лекарственных средств, которые нельзя принимать, не посоветовавшись с врачом. Более того, один из самых мощных ингибиторов 5-альфа-редуктазы – финастерид (Propecia, Proscar) не пригоден для лечения женской андрогенной алопеции, так как обладает сильным эмбриотоксическим действием. Для женщин более приемлемым является препарат Diane – 35, который используется в качестве орального контрацептива. Мы еще поговорим о Diane – 35 и о других лекарствах антиандрогенного действия в разделе, посвященном методам лечения алопеции, а сейчас остановимся на средствах, которые обладают более мягким антиандрогенным действием и называются «натуральными» средствами для лечения андрогенной алопеции.

В последнее время способность ингибировать 5-альфа-редуктазу были обнаружена у многих веществ. Неожиданной находкой стало антиандрогенное действие некоторых жирных полиненасыщенных кислот, в особенности гамма-линоленовой кислоты. Впервые связь полиненасыщенных жирных кислот с метаболизмом андрогенов была показана в 1992 году. Позже, в 1994 году было доказано, что гамма-линоленовая кислота и некоторые другие жирные кислоты являются эффективным ингибитором 5-альфа-редуктазы. При этом самая высокая ингибирующая активность была отмечена у гамма-линоленовой кислоты, затем следовали докозагексаеновая, арахидоновая, альфа-линоленовая, линоленовая и пальмитолеиновая кислоты в убывающем порядке. Другие жирные ненасыщенные кислоты, а также метиловые эфиры и спирты этих жирных кислот, каротиноиды, ретиноиды и насыщенные жирные кислоты не проявляли ингибирующего действия на 5-альфа-редуктазу даже в значительных концентрациях.

Гамма-линоленовая кислота содержится в больших количествах в масле черной смородины (16% гамма – линоленовой, 17% альфа – линоленовой, 48% линолевой), бурачника (20-25% гамма - линоленовой, 40% линоленовой), примулы вечерней (14% гамма-линоленовой, 65-80% линолевой). Хороший состав у масла авокадо (30% линолевой, 5% альфа-линоленовой, 13% пальмитолеиновой). Несмотря на отсутствие гамма-линоленовой кислоты, масло авокадо – одно из лучших средств для лечения волос, так как благодаря повышенному содержанию олеиновой кислоты (до 80%), оно обладает хорошей проникающей способностью и высоким коэффициентом распределения. Масло авокадо можно добавлять в сложные масляные композиции для улучшения их впитываемости и растекаемости. Докозагексаеновая кислота, которая также обладает способностью ингибировать 5-альфа-редуктазу, содержится в масле жожоба (до 20%). Масло жожоба - самый богатый источник докозагексаеновой кислоты среди натуральных масел. Масляные составы, обладающие антиандрогенным эффектом, имеют то преимущество, что хорошо проникают через липидный барьер кожи и кутикулу волос. Их можно применять как дополнительное средство ко всем видам лечения волос. При их применении происходит восстановление нормальной структуры поврежденных волос и нормализация работы сальных желез. На основе масел антиандрогенного действия можно готовить эмульсионные и микроэмульсионные системы, с помощью которых в кожу скальпа будут вводиться другие активные биологические вещества.

Мощным антиандрогенным действием обладает экстракт карликовой пальмы Saw Palmetto (*Serenoa repens*), который используется для лечения гиперплазии простаты. Экстракт карликовой пальмы действует сразу по двум направлениям. Во-первых, он ингибирует фермент 5-альфа-редуктазу, а во-вторых, блокирует специфические рецепторы к ДГТ. Специальных исследований по изучению влияния экстракта карликовой пальмы на волосы никто не проводил, но, тем не менее, его уже интенсивно используют для лечения андрогенной алопеции. В отличие от финастерида экстракт карликовой пальмы безопасен и может использоваться для лечения женской андрогенной алопеции. Saw Palmetto принимают

внутри как пищевую добавку. Сведения о наружном использовании Saw Palmetto в литературе отсутствует.

Еще два вещества, ингибирующее действие которых на 5-альфа-редуктазу было обнаружено недавно, - это витамин В₆ и цинк. Витамин В₆ изменяет ответ тканей на стероидные гормоны, в том числе блокирует действие андрогенов. Цинк при местном применении снижает активность сальных желез, уменьшает проявление акне, что говорит о его несомненном антиандрогенном действии. Исследования на животных показали способность цинка стимулировать рост волос. Витамином В₆ богаты пивные дрожжи, поэтому благотворное действие при андрогенной алопеции окажут питательные составы и шампуни с пивными дрожжами. Цинк входит в состав как пищевых добавок, принимаемых внутрь, так и мазей, наносимых на поверхность кожи.

Если андрогены вызывают облысение, то эстрогены, напротив, стимулируют рост волос на голове. Однако рекомендовать пациентам синтетические эстрогены не стоит, так как они обладают побочным действием (флебиты и индукция опухолей, в том числе рака груди). Тем не менее, есть вещества, которые проявляют эстрогеноподобное действие, но не проявляют побочных эффектов. Это – фитоэстрогены, которые по химической структуре сходны с эстрогенами человека, что позволяет им связываться с одними и теми же рецепторами и активировать их. Правда, их эстрогенное действие во много раз слабее, чем действие самих эстрогенов, зато они обладают противораковой активностью и оказывают благотворное влияние на кожу. Эстрогенным действием обладает экстракт хмеля, семян и кожуры винограда (Пикногенол), вербы, дикого ямса, листьев дамианы, зверобоя, красного клевера, сарсапариллы, сои, люцерны, шалфея. В экстракте шалфея, кроме всего прочего, содержится много цинка, который обладает антиандрогенным действием. Фитостеролы, обладающие эстрогенной активностью содержатся в масле зародышей пшеницы, оливковом, кунжутном, пальмовом и кокосовом масле. Фитоэстрогенные экстракты можно применять внутрь, а либо готовить на их основе составы для ополаскивания волос, использовать для электрофореза и в других процедурах для лечения волос.

Надо быть готовым к тому, что лечение андрогенной алопеции длительное. Первые результаты от использования миноксидила и антиандрогенов появляются спустя несколько месяцев. При этом сначала происходит замедление скорости выпадения волос, потом можно ждать постепенного восстановления густоты волосяного покрова. Здесь важно, чтобы пациент верил в то, что проводимые процедуры дадут эффект, поэтому многое зависит даже не от самих процедур, а от способности врача-косметолога объяснить их значение и добиться понимания и доверия со стороны пациента. Пациентам следует объяснить, что антиандрогенная терапия не только поможет остановить выпадение волос, но так же достаточно быстро очистит кожу от акне, уменьшит ее жирность, смягчит проявления гирсутизма. Если улучшение состояния кожи наступает уже вскоре после начала использования антиандрогенов, то лечение волос является длительным процессом и время от времени его придется повторять.

Если вы взялись за лечение андрогенной алопеции, вам предстоит длительная и изнуряющая борьба за волосы, в которой многое зависит как от вас, так и от вашего пациента.

А поэтому большое значение имеют любые вспомогательные методы, которые помогут пациенту обрести веру в лечение: массаж (мануальный и с применением вакуумной техники), гипнотерапия, психотерапия, применение составов, улучшающих структуру волос, все, что поможет вашему пациенту выглядеть лучше и увереннее себя чувствовать. Врач-косметолог должен сделать все, чтобы пациент хотел продолжать лечение не падал духом, не получив видимого результата после двух сеансов.

Однако бывает и так, что, несмотря на упорное лечение, рост волос не восстанавливается и облысение прогрессирует. Обычно это наблюдается при андрогенной алопеции у мужчин. В этих случаях приходится прибегать к хирургическому восстановлению волос. Хирургическое лечение проводится в специальных клиниках, но прежде чем решиться

на него, пациент хочет посоветоваться и получить ответ на вопрос о том, что это за техника и имеет ли смысл к ней прибегать.

Существует несколько основных методик хирургического восстановления волос. Самая распространенная – трансплантация фолликулов, взятых у самого пациента. Чтобы она была успешной, пациент должен иметь достаточно волос для того, чтобы быть собственным донором. Правда, в некоторых клиниках применяется метод мультипликации волосяных фолликулов, когда из одного фолликула путем клонирования получают сразу несколько фолликулов. Однако такая практика пока остается в стадии разработки.

Для трансплантации берут микроскопические лоскутки кожи, сохраняя волосяные фолликулы в неприкосновенности. Затем участок, лишенный волос, освобождают от верхнего слоя кожи (например, с помощью лазерной техники) и покрывают подготовленными кусочками, словно маленькими заплатками. Трансплантация дает лучшие результаты у мужчин не моложе 40 лет, так как у них уже можно определить, какие фолликулы не подвержены влиянию ДГТ, а значит, не будут терять волос в дальнейшем. Трансплантация, проведенная в более молодом возрасте, может принести разочарование через несколько лет, когда новые волосы также начнут выпадать. Перед тем как решиться на пересадку фолликулов, рекомендуется посмотреть на своего отца или деда. Если они имеют абсолютно лысую голову, то затевать трансплантацию не стоит – рано или поздно волосы, пересаженные на новое место выпадут так же, как и их предшественники.

Другая техника называется *scalp reduction* (что в переводе с английского звучит как «уменьшение скальпа») и применяется при небольшой лысине. По этой методике верхний слой кожи с лысины удаляется, а края кожи с волосами притягиваются друг к другу и сшиваются. Эта методика более современная и более дорогая, чем трансплантация фолликулов. Последним словом техники считается *hair lifting* («стягивание волос»). Она напоминает предыдущую методику, но рассчитана на более обширные лысины. Так же как и в первом случае, снимается тонкий верхний слой кожи и обнажается слой кровеносных сосудов, а затем оставшаяся кожа натягивается на эту область. Результат такой процедуры – абсолютно естественная шевелюра, видя которую трудно заподозрить, что ее владелец еще недавно был лысым. Из перечисленных методик эта самая дорогая.

Существуют несколько нехирургических методик для тех, кто отчаялся восстановить густоту волос. Донорские волосы либо прикрепляются к оставшимся волосам, создавая иллюзию пышности, либо приклеиваются на маленьких лоскутках к коже головы.

Трудности и неудачи, которые возникают при лечении андрогенной алопеции, создал миф, что облысение неизлечимо, и что все усилия сохранить волосы – пустая трата времени и денег. Однако есть один вид облысения, при котором визит в косметический салон действительно помогает восстановить рост волос. Это *Telogen effluvium* – временная потеря волос, вызванная стрессовым воздействием. Об этом – в следующем разделе.

Временная потеря волос

Проблема медицинской статистике в том, что она оперирует цифрами, полученными из больниц и поликлиник, оставляя за бортом всех тех, кто болеет, не обращаясь к врачам. Поэтому время от времени приходится проводить широкомасштабные исследования среди «здоровых» людей, то есть среди тех, кто в данный момент находится не в больнице, а дома или на работе. Например, статистика по облысению показывает, что почти 95% лысеющих людей страдают андрогенной алопецией, то время как на прочие виды алопеции приходится около 5%. Эту цифру пришлось поставить под сомнения после недавнего исследования, проведенного фирмой Лореаль среди 10 000 случайно выбранных человек. Они установили, что истинным прогрессирующим облысением страдают 40% мужчин и только 1% женщин. Однако опасение за свои волосы и жалобы на облысение высказывают 60% женщин. Почти все они страдают временной потерей волос, вызванной стрессами, гормональными и

сезонными колебаниями в организме, внутренними заболеваниями и даже грибковым поражением волос. Поэтому при обследовании пациентки, пришедшей с жалобами на облысение, надо проводить дифференциальную диагностику между временной и хронической алопецией.

Временная алопеция – это выпадение волос, вызванное действием внутренних или внешних причин на волосяные фолликулы. При исчезновении действующего фактора происходит прекращение выпадения волос и восстановление их роста. Две основные формы временной алопеции – это *Telogen effluvium* и *Anagen effluvium*.

Telogen effluvium

Telogen effluvium - это выпадение волос в стадии телогена. Оно происходит при различных стрессах – физических и эмоциональных. Часто выпадение волос вызвано резкой потерей веса, хирургическим вмешательством, разводом, потерей работы, неудачами в любви и др. Все эти стрессы вызывают внезапную остановку роста волосяных фолликулов, которые должны были бы находиться в фазе роста еще довольно длительное время. Такие фолликулы входят в стадию катаген, а оттуда стадию телогена. Потом они одновременно отбрасывают волос, после чего входят в новый жизненный цикл. Его продолжительность может быть нормальной, а может быть укороченной, если воздействие повторилось. Выпадение волос при *Telogen effluvium* происходит через 3-4, иногда 5-6 месяцев после стресса, поэтому людям трудно связать стресс и выпадение волос. При *Telogen effluvium* выпадение волос происходит беспорядочно по всей голове, при этом может не происходить заметного поредения волос. Однако женщины очень расстраиваются, видя, как много волос они теряют каждый день. Это может стать источником дополнительного стресса, и процесс затягивается. Следует помнить, что женщины вообще очень склонны к *Telogen effluvium*. Иногда *Telogen effluvium* можно предположить при первом взгляде на пациентку, которая выглядит нервной, впечатлительной и эмоциональной.

Особой разновидностью *Telogen effluvium* является выпадение волос после рождения ребенка или прерывания беременности. Во время беременности волосяные фолликулы не переходят в катаген и задерживаются в анагене весь период до рождения ребенка. Нередко женщины отмечают, то во время беременности их волосы выглядят гуще и пышнее. Однако вскоре после родов действие гормонов заканчивается, и значительная часть фолликулов решает, наконец, отдохнуть. Поэтому через 3-4 месяца после родов происходит обильное выпадение волос. Оно усугубляется стрессами, хронической усталостью и анемией.

Отмена гормональных контрацептивов также в некоторых случаях приводит к *Telogen effluvium*. Многие оральные контрацептивы создают в организме гормональный фон, подобный тому, что возникает во время беременности. Когда прием таблеток прекращается, фолликулы останавливают рост и переходят в состояние покоя. Выпадение волос, вызванное отменой гормональных контрацептивов, обычно незначительное и редко вызывает поредение волос.

Особой разновидностью *Telogen effluvium* является выпадение волос после пересадки фолликулов. Фолликулы, перенесенные на новое место, испытывают стресс и прекращают рост. Через 3 месяца после пересадки обескураженный пациент видит, что его новые волосы интенсивно выпадают. Здесь нет повода для беспокойства, потому что после кратковременного отдыха фолликулы начнут нормальный цикл роста и волосы появятся снова.

В отличие от андрогенной алопеции, при *Telogen effluvium* не происходит атрофии волосяных фолликулов. Как только выпадение волос, находящихся в стадии телогена, завершится, волосы начнут расти. Если оказать им дополнительную поддержку, они вырастут более сильными и здоровыми, чем были до этого. Немаловажную роль здесь играет эмоциональное состояние пациента, для которого выпадение волос является новым стрессом. Таким образом, лечение этого вида облысения включает стимуляцию роста волос и

улучшение их структуры, а также психологическое воздействие на пациента, повышающее его веру в успех лечения, уверенность в себе и восстанавливающее его эмоциональное равновесие. Можно сказать, что женщины, страдающие Telogen effluvium, являются первыми кандидатами на лечение облысения в косметическом салоне.

При Telogen effluvium особенно эффективны методы аппаратной косметологии. Они не только создают благоприятные условия для роста волос, но и используются большим доверием у пациентов. Очень эффективен массаж с применением вакуумной техники. Это методика основана на том, что на кожу головы накладываются маленькие чашечки, создающие пульсирующий вакуум. Это заставляет сосуды микро циркуляционного русла расширяться и вновь сужаться. Происходит нечто вроде тренировки сосудов, питающих волосные луковицы. Так как в фазу анагена происходит интенсивное развитие сосудистой сетки, а телогене – ее инволюция, сосудистая гимнастика способствует лучшему кровоснабжению фолликулов в фазе роста и замедлению деградации сосудов. Это вызывает пролонгирование фазы роста фолликулов в стадии анагена и ускоренному пробуждению спящих фолликулов.

Хорошие результаты дает электростимуляция волосных фолликулов и микротоковая терапия. Для того чтобы волосы хорошо росли, необходимо поступление питательных веществ. Существует много составов, улучшающих структуру и ускоряющих рост волос. Однако, как это обычно бывает с косметическими средствами, встает проблема доставить эти вещества к корням волос. В этих случаях применяется электрофорез, при которой на голову пациента накладывается электрод и создается разность потенциалов между этим электродом и вторым, который пациент держит в руке. Ток, который проходит сквозь тело пациента, достаточно мал, поэтому не представляет опасности для здоровья и не вызывает неприятных ощущений у пациента. На голову наносится питательный раствор, который под воздействием электрического поля разделяется на ионы, проникающие в кожу. Другой способ – электроинкорпорация, когда напряжение, прикладываемое к электродам, не постоянное, а импульсивное. Оно создает микро пробои в липидном слое кожи, сквозь которые питательные вещества могут проникнуть к корням волос.

Anagen effluvium

Anagen effluvium – это внезапная потеря волос, вызванная воздействием химических агентов или радиации. В отличие от Telogen effluvium волосы выпадают, не входя в телоген. Внезапное выпадение волос наблюдается обычно спустя 1-3 недели после воздействия химических веществ или радиации. Наиболее часто это случается при терапии злокачественных опухолей, которая проводится с применением облучения или цитостатических агентов. Иногда причиной выпадения волос становится отравление мышьяком или таллием. При химиотерапии злокачественных опухолей иногда наблюдается выпадение до 90% волос, вплоть до облысения. В большинстве случаев выпадение волос, вызванное химиотерапией, полностью обратимо. Иногда вновь выросшие волосы оказываются здоровее и крепче тех, которые выпадали. Порой происходит изменение их цвета и структуры (замена кудрявых волос на прямые и наоборот).

Неизбежное выпадение волос вызывают такие лекарства, как:

Amsacrine	Epirubicin
Cisplatinum	Etoposide (Taxol)
Cytosine Arabinoside	Ifosfamide
Cyclophosphamide (Cytosan)	Vincristine (Oncovin)
Doxorubicin (Adriamycin)	

Менее опасны для волос следующие препараты

Actinomycin	Methotrexate
Bleomycins	Mitomycin C
Carboplatin	Vinblastine

Daunorubicin

Выпадение волос при химиотерапии иногда происходит на отдельных участках. Человек может лечь спать с нормальными волосами, а проснуться с заметными пролысинами на голове. Единственное, что рекомендуется таким пациентам, - коротко отстричь волосы еще до того, как они начнут выпадать, и пользоваться париками до восстановления роста волос.

Заболевания, приводящие к временной потере волос

Выпадение волос может быть вызвано некоторыми заболеваниями. В этом случае необходимо помощь врача – специалиста, который назначит лечение основного заболевания. К выпадению волос могут привести болезни печени и желудка, а также:

Вторичный сифилис – выпадение волос происходит на отдельных участках. Обычно такие участки облысения напоминают следы оставленные молью на шерстяной ткани. Диагноз ставится на основании анамнеза и анализа крови;

Склеродермия – болезнь, при которой происходит избыточная продукция коллагена, что, приводит к уплотнению и утолщению кожи. Волосяные фолликулы сдавливаются, нарушается их кровоснабжение, в результате наблюдается усиленное выпадение волос;

Стригущий лишай – заразное заболевание, которое вызывается особым грибом. Волосы при стригущем лишае обламываются низко у корня, как - будто кто-то выстриг на голове круглые пятнышки. Лишай надо распознавать быстро и скорее выпроваживать пациента, объяснив ему, куда надо обращаться с таким заболеванием.

Не всегда круглые пятна облысения говорят о стригущем лишае, вторичном сифилисе или другом заболевании. Они могут быть симптомами очаговой, или гнездовой, алопеции, о которой пойдет речь в следующем разделе.

Очаговая алопеция

Появление и развитие очага облысения

Очаговая алопеция (Alopecia areata) - довольно редкое заболевание, которое, тем не менее, привлекает внимание многих ученых. Интересно оно тем, что выпадение волос, начинаясь среди полного благополучия, так же внезапно останавливается. Оно может продолжаться длительное время и приводить к полному облысению на отдельных участках головы или даже тела, а может достаточно быстро прекращаться. Самое интересное, что человек, который был совершенно лысым в течение долгих лет, может отрастить нормальные волосы буквально за месяц. А потом потерять их вновь. Волосы при очаговой алопеции как будто живут своей собственной жизнью, покидая голову и возвращаясь обратно, когда им заблагорассудится.

Очаговая алопеция обычно начинается с небольшого пятна облысения, перерастающего в полную потерю волос на голове (A. totalis) или на всем теле (A. universalis). Потеря волос изредка может быть рассеянной (A. diffusa), например, ограничиваясь областью бороды у мужчин (A. barbae), или может развиваться не только на голове, но и на других волосяных участках тела. Обширная потеря волос наблюдается лишь у небольшой части людей, пораженных очаговой алопецией, которая составляет примерно 7%, хотя в недалеком прошлом эта часть больных составляла 30%.

Различают три типа волосяных волокон по краю пятна облысения – конусовидные (tapered), булавовидные (club) и в виде восклицательного знака (exclamation mark). Восстанавливающиеся волосы тонкие и непигментированные, и лишь позже они приобретают

нормальные цвета и структуру. Восстановление волос может происходить на одном участке головы, тогда как на другом участке потеря волос может продолжаться.

От 7 до 66% людей, страдающих очаговой алопецией, имеют также отклонения в формировании ногтей (в среднем 25%). Дистрофия ногтей может колебаться от слабовыраженной (шероховатость, щербатость) до крайней степени.

Очаговая алопеция может протекать с разной степенью поражения от небольших неоднородных участков до обширной потери волос на всем теле или диффузного истончения волос. Причины таких различных проявлений болезни изучены недостаточно хорошо.

Долгое время оставалось под вопросом, являются ли разные формы потери волос одной и той же болезнью. В возникновении и развитии болезни, по всей видимости, существуют некоторые различия, которые ученым пока не известны. В этом направлении ведутся интенсивные исследования, и кое-что уже удалось выяснить.

Например, известно, что волосяные луковицы в различных частях нашего тела могут сильно варьировать по размеру и форме. Одни и те же гормоны оказывают разное действие на луковицы, расположенные на разных участках тела. Установлено, что андрогенные гормоны вызывают усиленный рост волос, оказывают обратное действие на волосяные луковицы скальпа, что постепенно приводит к формам облысения, характерным для мужчин, при которых облысение затрагивает в основном область скальпа.

В настоящее время наибольшую поддержку ученых получила теория L – мозаики кожи, которая частично объясняет различия волосяных луковиц на разных участках тела. Клетки, составляющие нашу кожу, происходят от очень небольшого числа эмбриональных клеток, и кожу можно разделить на различные части в зависимости от того, от каких эмбриональных клеток они произошли. Так, известно, что кожа и волосяной покров затылочной части головы отличаются от макушечной области. Особенно интересен тот факт, что при форме очаговой алопеции, описанной как Alopecia lophiasis, происходит потеря волос только на затылочной части головы, при этом соседние области не затрагиваются.

Конечно, заманчиво связать характер потери волос с их происхождением, однако прямых доказательств в поддержку этого предположения не существует. Предполагается, что пигментированные волосы более подвержены очаговой алопеции по сравнению со светлыми волосами. При развитии заболевания у шатенов или людей с русыми волосами, как правило, первыми поражаются луковицы пигментированных волос и лишь позже происходит выпадение светлых волос. Вследствие этого факта некоторые дерматологи полагаются, что действие иммунной системы специфически направлено на клетки, продуцирующие меланин. При редкой форме очаговой алопеции (Alopecia areata naevi) потеря волос происходит в непосредственной близости от пигментированных пятен или родинок. Предполагается, что области вокруг гиперпигментированных участков кожи более чувствительны к заболеванию.

Кто наиболее часто подвержен очаговой алопеции.

Демографические исследования показали, что 0,05-0,01% населения подвергается алопеции по крайней мере один раз. В Англии больные алопецией составляют 30-60 тыс., в Америке – 112-224 тыс., и во всем мире - 2,25-4,5 млн. человек. Первые признаки алопеции появляются у большинства людей в возрасте 15-25 лет. Показано, что в 10-25% случаев болезнь имеет семейное происхождение. Большая часть людей, страдающих от очаговой алопеции, вызванных синдромом Дауна, болезнью Аддисона, нарушениями щитовидной железы, витилиго и др.

Существует две точки зрения по поводу частоты поражения очаговой алопецией мужчин и женщин. Либо считается, что болезнь поражает мужчин и женщин в равной степени (1:1), либо в большей степени женщин (2:1). При большинстве других аутоиммунных заболеваний воздействию болезни подвергается еще большее число женщин (10:1 при системной красной волчанке). Считается, что это обусловлено различиями в гормональном уровне мужчин и женщин. Гуморальный и клеточный иммунитет женщин в среднем более

активен, чем у мужчин, он лучше борется с бактериальными и вирусными инфекциями. Но такой высокоподвижный иммунитет более подвержен развитию аутоиммунной активности. Известно, что многие гормоны, включая половые стероиды, адреналин, глюкокортикоиды, гормоны тимуса и пролактин, воздействуют на активность лимфоцитов. Но все же самым мощным гормоном, влияющим на иммунную систему, является эстроген – женский половой гормон.

Современные представления о патогенезе очаговой алопеции.

Говоря о патогенезе любого заболевания, необходимо осветить два основных момента: 1) причина заболевания и 2) механизм развития.

Факторы, приводящие к очаговой алопеции.

Наиболее распространенным предположением о том, что является пусковым сигналом для развития очаговой алопеции, являются следующие:

1. Психический стресс. Стресс часто рассматривается как причина очаговой алопеции, но эта гипотеза подтверждена лишь статистически. Прямой связи между стрессом и алопецией не выявлено. Проводить подобные исследования крайне затруднительно, так как стресс часто возникает вследствие потери волос. Скорее, стресс можно рассматривать как внешний фактор, запускающий очаговую алопецию у предрасположенных к ней людей.

2. Физическая травма. В литературе описано множество случаев того, как физическая травма запускает развитие очаговой алопеции. Любое событие, которое стимулирует иммунную систему, будь то удар по голове или инфекция, может быть потенциальной причиной заболевания. Недавно была продемонстрирована реальная связь между нанесенной травмой и аутоиммунными болезнями. Под воздействием физического стресса клетки могут вырабатывать белки теплового шока (БШТ). БШТ играют важную роль в развитии иммунного ответа и участвуют во многих аутоиммунных заболеваниях: ревматоидный артрит, системная красная волчанка и некоторые другие.

3. Инфекция. В литературе встречаются описания случаев выпадения волос после перенесенных инфекционных заболеваний, в том числе и кожных инфекций. В настоящее время ученые объясняют этот феномен через развитие иммунной реакции в ответ на внедрение чужеродного антигена.

4. Генетическая предрасположенность. Было показано, что очаговая алопеция чаще возникает у родственников. Считается, что по крайней мере у некоторых людей существует генетическая предрасположенность к очаговой алопеции (подробнее о возможных генетических механизмах см. раздел «Генетические исследования»).

Роль аутоиммунитета в развитии очаговой алопеции.

Причины возникновения очаговой алопеции до сих пор не известны. Большой популярностью среди ученых пользуется точка зрения на очаговую алопецию как на аутоиммунное заболевание. В качестве основного доказательства выдвигаются наблюдения инфильтрации иммунных клеток вокруг и в волосяных фолликулах, а также ряд известных фактов восстановления роста волос у некоторых больных очаговой алопецией после иммуносупрессивной терапии. Остальные доказательства вытекают при сравнении очаговой алопеции с другими аутоиммунными заболеваниями.

Надо признать, что такие непрямые доказательства в поддержку аутоиммунного происхождения данного заболевания не являются стопроцентными. Теоретически существует много возможных патогенных путей, которые могут приводить к появлению инфильтрации иммунных клеток. Все эти пути можно разделить на три основные группы.

1. Причиной появления инфильтрата, приводящего к выпадению волос, является инфекция.
2. Алопецию вызывает аутоиммунитет. При этом против нормально функционирующих волосяных фолликул ненормально действует иммунная система.
3. Алопеция также вызывается аутоиммунитетом, но в этом случае ткани волосяных фолликулов повреждены, что приводит к выработке фолликулами собственных антигенов, на которые реагирует иммунная система. Другими словами, иммунная система нормально действует против ненормально функционирующих волосяных фолликулов.

По классической схеме аутоиммунитета развитие очаговой алопеции начиналось бы с появления аутореактивных антигенов в волосяных фолликулах, которые атаковались бы иммунной системой. Но до сих пор подозрительных антигенов, которые должны были бы присутствовать в волосяных фолликулах больных, обнаружить не удалось.

В других вариантах аутоиммунных заболеваний активную роль играют аутоантитела. Аутоантитела узнают собственные антигены и начинают против них деструктивную деятельность. Обычно такая разрушительная активность направлена на определенные ткани и органы, хотя существует и антитела, не проявляющие очевидных эффектов.

Большинство людей имеет низкий уровень аутоантител в крови, и они не оказывают какого-либо повреждающего действия. Однако даже высокий уровень аутоантител при некоторых аутоиммунных заболеваниях не имеет очевидной активности. Характеристика антител, содержащихся в крови больных, часто используется для диагностики определенных заболеваний. Было проведено множество исследований аутоантител при очаговой алопеции, но полученные результаты носят противоречивый характер. Некоторые ученые считают, что уровень аутоантител в различных органах увеличивается при очаговой алопеции. Другие полагают, что значительного изменения уровня аутоантител не происходит. Методом непрямой иммунофлюоресценции в сыворотке больных очаговой алопецией были обнаружены антиядерные антитела, (разделенные типы антиядерных антител ассоциируется с такими аутоиммунными заболеваниями, как системная красная волчанка и ревматоидный артрит).

Попытки выявить аутоантитела против компонентов волосяных фолликулов в сыворотке больных очаговой алопецией оказались неудачными. Однако нетак давно было обнаружено, что в сыворотке здоровых людей может иметься низкий уровень специфических аутоантител против волосяных фолликулов. Значение этих аутоантител до сих пор остается непонятным. Аутоантитела В - клеток – это один из вариантов аутоиммунной болезни, в других случаях иммунные клетки имеют просто нарушенный тип. CD4+ и CD8+ лимфоциты – основные клетки, появляющиеся вокруг поврежденных волосяных луковиц, - являются альтернативными кандидатами для объяснения причин очаговой алопеции. Чтобы полностью понять роль иммунной системы при этом заболевании, ее нужно рассматривать во всей сложности и учитывать различные варианты.

Альтернативные объяснения развития очаговой алопеции

Небольшая часть дерматологов оспаривается аутоиммунное происхождение очаговой алопеции. С использованием ПЦР (полимеразной цепной реакции) в коже больных очаговой алопецией были найдены гены, кодирующие цитомегаловирус (ЦМВ), в то время как у здоровых людей их не обнаружили. Исследования в этой области стали проводиться относительно недавно, но ученые предполагают, что присутствие ЦМВ в волосяных луковицах вызывает ответ иммунной системы, что может также привести к нарушениям и повреждениям окружающих луковицу тканей. Однако эта гипотеза требует основательных

доказательств, по крайней мере необходимо показать, что ЦМВ действительно способен вызывать алопецию. До сих пор не ясно, что же именно является мишенью для клеток иммунной системы при этом заболевании, но возможность происхождения мишени из внешнего источника все еще не опровергнута. Данные исследования не отрицают иммунный механизм развития очаговой алопеции. И все же, поскольку происходит активизация иммунных клеток в ответ на вирусный антиген, это механизм развития очаговой алопеции не может быть определен как истинно аутоиммунный по своей природе. Однако первоначальная реакция на вирусные антигены в дальнейшем может привести уже к аутоиммунному действию.

Еще одним предположением о причине очаговой алопеции явилось «голодание» волосяных луковиц, вызванное слабой циркуляцией крови из-за сужения поверхностных сосудов. Однако экспериментально оно не подтвердилось.

Генетические исследования.

В настоящее время считается, что восприимчивость к очаговой алопеции является полигенной. Это означает, что существует ряд генов, которые, если они имеются, делают человека более восприимчивым к заболеваниям. Пусковыми механизмами, по всей видимости, являются внешние факторы, но степень поражения, характер протекания и устойчивость к лечению определяются присутствием и взаимодействием нескольких генов.

Вовсе не обязательно, чтобы все эти гены присутствовали одновременно, но чем их больше, тем хуже прогноз. Гены HLA, расположенные на хромосоме 6, кодируют белки главного комплекса гистосовместимости (МНС). Эти белки экспрессируются на поверхности клеток и служат для распознавания антигена и собственных клеток с помощью иммунных клеток. На сегодняшний день найдено, что некоторые аллели HLA более характерны для больных очаговой алопецией. Недавно было показано, что аллели этих типов присутствуют у 79% больных. Экспрессия таких генов, кодирующих белки МНС внутри пораженной волосяной луковицы, часто очевидна, но ее истинное значение остается под вопросом. Вероятно, существует намного больше аллелей, связанных с очаговой алопецией, которые кодируют другие факторы. Поиск таких факторов, которые могли бы служить генетическими маркерами для очаговой алопеции, не прекращается.

Диагностика очаговой алопеции

До сих пор существует надежной диагностики очаговой алопеции. Дерматологи ставят диагноз методом последовательного исключения причин, вызывающих потерю волос, и при пристальном исследовании самого повреждения. Обычно на начальной стадии заболевание проявляется в виде небольшого пятна, развитие которого может продолжаться в течение 24 часов. Некоторые люди чувствуют покалывание или даже боль на пораженном участке. Очаговая алопеция может возникнуть на любом участке тела, но наиболее часто поражается скальп. На ранних стадиях болезни по краю пораженного участка наблюдается торчащие в виде восклицательного знака волосы. Первичной диагностикой является тест на прочность волос. Если волосы легко выдергиваются, значит, болезнь находится в активной фазе и будет происходить дальнейшая потеря волос. Для более точной диагностики дерматологи обычно берут биопсию кожи (маленький кусочек кожи - 4 мм в диаметре) для микроскопического анализа.

Стратегия лечения очаговой алопеции

Волосы способны к восстановлению даже после многих лет заболевания. У многих пациентов, особенно у тех, у кого болезнь протекает в мягкой форме, возможно спонтанное восстановление волос. Однако при правильном лечении происходит ремиссия даже в случаях тяжелого течения болезни. Конечно, существуют и неизлечимые случаи, и случаи, когда рост волос восстанавливается только при постоянном лечении, а при его прекращении волосы опять начинают выпадать за несколько дней. У некоторых пациентов, несмотря на лечение, происходит возобновление болезни. К сожалению, универсальных средств и методов лечения очаговой алопеции не существует.

Вот несколько полезных практических советов:

- чтобы максимально улучшить косметический эффект от лечения интенсивной, бросающейся в глаза алопеции, необходимо лечить поверхность всей головы, а не только очевидно пострадавшие участки;
- не стоит ожидать каких-то положительных изменений раньше, чем через три месяца после начала любого принятого лечения;
- косметическое восстановление роста волос может происходить в течение года и более, постоянное лечение повышает вероятность постоянного роста волос, но отдельные пятна облысения могут то появляться, то исчезать вновь;
- у пациентов с периодической потерей волос эффект лечения улучшается при профилактическом приеме антигистаминных препаратов;
- росту волос также способствует профилактический прием поливитаминов, в тяжелых случаях болезни рекомендуется инъекции витаминов группы В;
- важную роль для эффективности лечения играет психологический фактор;

Существует ряд способов лечения, которые позволяют достичь некоторого успеха, но при их отмене болезнь возвращается. Все используемые в настоящее время методы лечения наиболее эффективны при слабовыраженных формах болезни и менее эффективны при тяжелых поражениях. Различные методы лечения можно разделить на несколько групп:

- 1) *неспецифические раздражители*: антралин, кротонное масло, дитранол и др.;
- 2) *агенты, вызывающие контактный дерматит*: динитрохлоробензин, дифенилциклопропенон, дибутиловый эфир сквариковой кислоты и др.;
- 3) *неспецифические иммуносупрессоры*: кортикостероиды, 8-метоксипсорален в сочетании с УФА-А (PUVA-терапия);
- 4) *специфические иммуносупрессоры*: циклоспорин (CyA);
- 5) *методы прямого воздействия на волосяные луковицы*: миноксидил;
- 6) *нетрадиционные способы лечения*;
- 7) *экспериментальное лечение*: неорал, такролимус (FK506), цитокины.

Неспецифические раздражители

До применения современных медицинских средств борьба с алопецией использовались различные раздражающие агенты, например, антралин, аммоний, карболовая кислота, йод, кротонное масло, перец, хризаробин или раствор формальдегида. Последний может приводить к дерматитам и окрашивать светлые волосы в зеленый цвет. В основном такая методика оказалась эффективной в лечении очаговой алопеции, в патогенезе которой задействованы иммунные механизмы. Считается, что раздражающие вещества провоцируют воспалительную реакцию вокруг волосяных луковиц, которая отвлекает от фолликул иммунные клетки.

Из перечисленных выше веществ в настоящее время используется лишь антралин. Обычно его включают в кремовую основу в концентрации 0,5% (Drithocreme). Крем регулярно втирается в кожу головы, а затем через некоторое время смывается теплой водой. Часто для смывания крема используется специальный шампунь, содержащий пиритион цинка

(zinc pyrithione). Частота использования данного раздражающего крема и время, на которое он наносится, устанавливает дерматолог, учитывая индивидуальные особенности пациента.

Агенты, вызывающие контактный дерматит

Провести четкую границу между веществами, вызывающими раздражение (см. выше), и веществами, приводящими к контактному дерматиту, не всегда возможно. По существу, раздражающие агенты вызывают в большей степени физическое повреждение участка кожи, в результате которого рост и дифференцировка клеток прерываются. Физическое повреждение запускает иммунный ответ, направленный на очистку раневой поверхности и локализацию повреждения. Вещества, вызывающие контактный дерматит, являются *химическими стимуляторами* иммунной системы и приводят к развитию аллергической реакции. При этом они могут и не оказывать никакого непосредственного влияния на клетки кожи. Как только иммунокомпетентные клетки обнаруживают посторонний химический агент, они стараются его ликвидировать. В результате развивается воспаление, которое приводит к дерматиту, степень и формы которого зависят от особенностей индивидуума.

Такие вещества, как динитрохлоробензин (Dinitrochlorobenzene – DNCB), дибутиловый эфир сквариковой кислоты (Sguaric Acid Dibutyl Ester – SADBE) или дифенилциклопропенон (Diphenylcyclopropenone или Diphenylproprone – DPCP), вызывают контактный дерматит и используются при лечении очаговой алопеции. Наименее популярен в этом ряду DNCB, поскольку при высоких дозах он является потенциальным мутагеном. Однако подобных случаев среди пациентов, обработанных DNCB и SADBE, то у них мутагенного действия не выявлено. С другой стороны, информации об их токсических свойствах явно недостаточно для того, чтобы быть полностью уверенными в их безопасности (в США DPCP не имеет официального разрешения к использованию). Среди побочных эффектов, наблюдаемых при длительном использовании DPCP и SADBE, помимо покраснения и зуда, некоторые пациенты отмечают увеличение или ослабление пигментации кожи на месте аппликации этих веществ.

Эффективность действия названных агентов довольно высока: 38% - для DPCP, 63% - для DNCB и свыше 70% - для SADBE. И все же необходимо отметить, что эти данные довольно субъективны, поскольку сильно зависят от того, что конкретный исследователь понимает под словом «эффективность»: появление легкого пушка, частичное восстановление волос в отдельных местах или полное восстановление.

Подбор концентрации, частота и длительность использования препарата строго индивидуальны. Перед тем как приступить к лечению, необходимо провести тест на чувствительность к препарату. Небольшое количество вещества наносится на ограниченный участок кожи (пэтч-тест). Если на препарат есть реакция, то оно пригодно для дальнейшего использования. Затем необходимо нанести большое количество сильно разбавленного препарата. В случае появления реакции данную концентрацию можно использовать длительное время. Если реакции нет, то концентрацию следует увеличить. Иногда подбор необходимой концентрации проходит в несколько приемов.

Следующий этап – определение частоты нанесения препарата. Поначалу может потребоваться аппликация 1 раз в неделю для того, чтобы заставить волосы расти. Затем частота нанесения может быть снижена. Однако, как только использование препарата прекратится, волосы снова начинают выпадать. Поэтому данный вид лечения не должен прерываться. Это обстоятельство, а также тот факт, что лечение с помощью данных препаратов вызывает массу неудобств в быту и, помимо всего прочего, обладает множеством побочных эффектов, приводит к тому, что этот вид лечения становится все менее популярным.

Неспецифические иммуносупрессоры

Кортикостероиды – неспецифические иммуносупрессоры – в последнее время получили широкое распространение для лечения очаговой алопеции. Стероиды могут вводиться 4 путями: местная аппликация крема или лосьона, подкожная инъекция непосредственно в пораженный участок, систематическая внутримышечная инъекция или пероральный прием. В настоящее время на рынок выпущены коммерческие препараты для

наружного применения (кремы) с концентрацией стероидов 0,05-0,2%. Они являются наиболее мягкой формой гормональных препаратов и должны наноситься строго на поврежденный участок. Обычно дерматологи рекомендуют начать лечение именно с этих препаратов, и только в случае их неэффективности переходить к более сильным формам. Результаты лечения становятся заметны не сразу, а через 3 месяца после начала лечения. Среди возможных побочных эффектов могут быть фолликулез, появление акне, локальная атрофия и довольно часто гипертрихоз.

Подкожные инъекции стероидов – очень распространенный компромисс между аппликацией и систематическим использованием. Раствор стероидов (обычно используется триамцинолон или кеналог) вводится прямо под эпидермис пораженного участка. Таким образом, осуществляется прямая доставка стероида к основанию волосяного фолликула, где и находится воспалительный инфильтрат. Данный способ введения препарата часто используется при выпадении волос бровей. В среднем проходит 2 месяца, прежде чем результаты становятся видимыми. Среди побочных эффектов особенно часто называют боль, а также атрофию кожи вокруг места инъекции.

Систематическое применение стероидов (инъекция и пероральный прием) является наиболее эффективным способом, однако дерматологи рекомендуют его редко и лишь в тяжелых случаях. Средняя доза инъекции составляет примерно 20 мг/день. Непродолжительные инъекции не вызывают серьезных побочных эффектов. Например, прием высокой дозы преднизолона (300-1000 мг/месяц перорально) в течение 3-4 месяцев способствовал восстановлению волос у 58% больных A.totalis/universalis без серьезных последствий. Некоторые стероиды, особенно преднизолон (преднизон), могут также использоваться для локальной обработки кожи или подкожных инъекций в пораженные области. Данный способ лечения может проводиться непродолжительное время (несколько недель), поскольку побочные эффекты ярко выражены (увеличение веса, акне, сбой менструального цикла, мигрень, катаракта, остеопороз и проч.) поэтому необходимо сочетать его с другой терапией, которая будет поддерживать рост волос после того, как прием стероидов закончится.

Специфические иммуносупрессоры

В последние годы специфические иммуносупрессоры стали использоваться для контроля отторжения органов в трансплантационной хирургии. Первым лекарством в этой серии стал циклоспорин А (СуА), который оказался эффективным в случае очаговой алопеции. СуА применяется внутрь и при местной аппликации не действует. Возможным механизмом действия является ингибирование активности и пролиферации Т- лимфоцитов путем вмешательства в транскрипцию цитокинов. Однако при этом наблюдается ряд серьезных побочных эффектов, таких, как почечная недостаточность. В США использование СуА для лечения алопеции запрещено.

Методы прямого воздействия на волосяные луковицы.

Эта группа, по существу, представлена одним миноксидилом (его торговое название – Rogaine или Regaine), который применяют как перорально, так и местно. В настоящее время этому веществу уделяется большое внимание. Схема лечения алопеции с помощью миноксидила все еще находится в стадии совершенствования. Клинические исследования показали, что при использовании 2%-го раствора миноксидила успех достигается у 8%, а по некоторым данным до 45% пациентов с очаговой алопецией. Однако на больших с обширными участками облысения миноксидил не оказывает существенного действия. Недавние исследования показали, что 5%-й раствор миноксидила дает лучший эффект, чем 2%-й. Считается, что миноксидил действует непосредственно на волосяные фолликулы, стимулируя развитие волокна волоса. Миноксидил часто используют в сочетании с другими методами лечения, например, кортикостероидами и веществами, вызывающими контактный дерматит. Такая комбинация гораздо эффективнее, нежели каждый из методов, применяемый отдельно.

Поврежденные волосы

Иногда волосы не выпадают, а просто обламываются. Как правило, это может стимулировать истинное выпадение волос, а может происходить и одновременно с ним. Ломкость волос возникает в том случае, если кутикула – внешний защитный слой волоса – разрушается.

Волосы – это керативные мультифибриллы, завернутые в несколько слоев прозрачных кератиновых чешуек. Кератин, из которого построены мультифибриллы, более мягкий, чем тот, из которого состоят чешуйки. В сердцевине волоса может присутствовать еще более мягкая губчатая структура – медулла. По ней, как по водопроводу, в волос проникают различные вещества и вода. Однако далеко не все волосяные нити имеют медуллу.

Как следует из названия, мультифибрилла состоит из множества фибрилл. Если представить себе, что мы расплетаем мультифибриллу на отдельные фибриллы, то, в конце концов, мы получим спирально закрученную аминокислотную цепочку. Это есть молекула кератина. Белковые молекулы, первичной структурой которых является спираль, стабилизированная водородными связями, называются альфа-белками. Поэтому кератин волос называется альфа-кератином.

Молекула альфа-кератина построена из повторяющихся блоков. Каждый блок состоит из 7 аминокислот и укладывается в два витка спирали. Гидрофобные и гидрофильные аминокислоты чередуются таким образом, что одна сторона спирали получается гидрофобной, а другая гидрофильной. Две-три белковые спирали прислоняются друг к другу гидрофобными сторонами и образуют протофибриллу, гидрофильную снаружи и гидрофобную внутри. Протофибриллы обвивают друг друга и сплетаются во все более и более толстые шнуры. Так образуется кортекс волоса. Он не разваливается на отдельные фибриллы благодаря тому, что среди аминокислот, входящих в состав кератина, есть некоторое количество серосодержащей аминокислоты цистеина. Цистеин знаменит тем, что может образовывать так называемые дисульфидные мостики – ковалентные связи через атом серы. Чем больше цистеина в белке, тем более прочные конструкции получаются из белковых молекул. Правда, сама по себе дисульфидная связь довольно слабая. В водном растворе дисульфидные мостики могут разъединяться и соединяться в новом положении. Например, если волос намочить и накрутить на бигуди, то перегруппировка дисульфидных связей приведет к тому, что высохший волос на какое-то время будет сохранять форму бигуди, – образуется завиток.

Так как кортекс весь держится на дисульфидных связях, ему нужна дополнительная защита, в частности от воды. Если вам приходилось держать в руках высоковольтный кабель, который тоже сплетен из множества «фибрилл», вы, наверное, заметили, что дополнительная прочность и устойчивость к перегибам достигается внешним покрытием. То же самое происходит и с волосами. От воды и механических повреждений кортекс защищен кутикулой, которая также состоит из кератина, только гораздо более прочного.

В кератине кутикулы очень много цистенина. Так же, как и в кортексе, он формирует дисульфидные мостики между отдельными молекулами кератина, которые здесь образуют плоские чешуйки. Но помимо этого, цистеин кутикулы играет и другую роль. Дело в том, что между кератиновыми чешуйками кутикулы волоса расположена липидная прослойка, аналогичной той, которая имеется между чешуйками корнеоцитов рогового слоя кожи. Однако в волосе эта прослойка организована несколько иначе. Если в роговом слое главную роль играют керамиды, то в волосах на первый план выступают жирные кислоты. В основном эта разветвленная 18-углеродная метилэйкозановая кислота, которая связывается с цистеином тиоэфирной связью (через атом серы). Так как цистеины в кутикуле много, метилэйкозановая и другие жирные кислоты покрывают чешуйки кутикулы сплошным слоем (F-слой, или слой жирных кислот – fatty acid layer). Пространство между чешуйками кутикулы

и между кутикулой и кортексом заполнено липидными пластинами, напоминающими липидные пластины рогового слоя. Анализ липидного состава волос показал, что в состав интегральных (ковалентно связанных с цистеином) липидов входит примерно 50% жирных кислот (из них 40% метилэкозаноевой кислоты), 40% сульфата холестерина, 7% холестерина и 3% жирных спиртов. В состав полярных липидов (формирующих межклеточные липидные пластины) обнаружено около 60% керамидов, 7-10% гликофинголипидов, 30% сульфата холестерина.

Благодаря липидной прослойке и наличию дисульфидных связей чешуйки кутикулы волоса плотно прилегают друг к другу. Так как все они располагаются в одной плоскости, луч света, падающий на волос, равномерно отражается от его поверхности – волос блестит. Поэтому блеск – обязательный признак здоровых волос. Среди средств, которые наносятся на волосы, присутствует много веществ, которые либо разрушают липидный слой (например, поверхностно-активные вещества шампуней), либо дезорганизируют дисульфидные связи. Наиболее разрушительно на структуру волос воздействует УФ - излучение (солнечный свет) и химическая завивка. Ученые установили, что составы для химической завивки способствуют вымыванию из кутикулы особого цистеин-содержащего белка, который обеспечивает сцепление чешуек кутикулы. Причем действие химической завивки не заканчивается после смывания раствора. Некоторое время после этого цистеин-содержащий белок становится слабо связанным с кутикулой и легко вымывается при мытье головы. УФ – излучение, с одной стороны, разрушает липидную прослойку волос, с другой – ослабляет связь цистеин-содержащего белка с кутикулой. При интенсивном УФ – облучении волос вымывание этого белка происходит даже при купании в морской воде. Это означает, что людям с поврежденными волосами необходимо использовать защитные средства для волос, содержащие УФ – фильтры и антиоксиданты.

Ослабление связи между чешуйками кутикулы приводит к тому, что любые механические воздействия (сильный ветер, расчесывание, изгибы и др.) действуют на чешуйки кутикулы так же, как сильный ветер на плохо положенную черепицу. Некоторые чешуйки отлетают, обнажая кортекс, другие приподнимаются, зазубриваются и приходят в беспорядок. Свет, падая на такое волосиное волокно, отражается хаотично и волос перестает блестеть. Кроме того, зазубренные чешуйки кутикулы соседних волос цепляются друг за друга и вызывают запутывание волос. Расчесывание запутанных волос приводит к слущиванию чешуек кутикулы и обнажению кортекса. Порой волосиное волокно оказывается полностью лишенным кутикулы. Конечно, оно теряет прочность и легко обламывается.

Поврежденные волосы нельзя «починить». Можно лишь улучшить их внешний вид и предохранить от дальнейшего повреждения. Это достигается кондиционирующими добавками. В состав кондиционеров входят макромолекулы, которые «липнут» к кортексу и застревают между чешуйками кутикулы. В результате чешуйки временно приклеиваются друг к другу, а скольжение волос восстанавливается. Волосы перестают травмироваться при расчесывании, и процесс разрушения кутикулы приостанавливается. Если при систематическом использовании кондиционеров регулярно обрезать поврежденные концы волос, то есть надежда, что отрастающие волосы окажутся в лучших условиях и будут медленнее разрушаться. В качестве кондиционирующих добавок используются белки (кератин растительного и животного происхождения), липиды (церамиды), полисахариды (хитозан, гиалуроновая кислота), а также любые макромолекулы, которые могут образовывать комплексы с белками и, следовательно, приклеиваться к волосам. Здесь, правда, существует свои тонкости, так как при излишней «липкости» макромолекул, включенных в состав кондиционера, кондиционер будет напоминать липучку для мух, собирая на волосы мелкие частицы пыли и воздуха и вызывая тем самым утяжеление волос и потерю пышности прически. Недостаточно липкий кондиционер будет плохо фиксироваться на волосах, и его защитное действие будет слабым.

Практически при любом облысении наблюдается повреждение волос. Это связано с тем, что женщины, волосы которых редют, чаще прибегают к химической завивке. Так как при таких видах облысения, как андрогенная алопеция, происходит прогрессирующее

истончение волос, то эти волосы становятся особенно чувствительными к повреждающим воздействиям. Применение кондиционеров позволяет улучшить внешний вид волос и замедлить их дальнейшее повреждение. Для того чтобы кутикула вновь отрастающих волос была крепче и устойчивее к вредным воздействиям, используют масла, восстанавливающие липидный барьер волос – масла авокадо, репейное, рапсовое, масла черной смородины, примулы вечерней, бурачника. Кондиционирующим и укрепляющим воздействием на волосы обладает масло жожоба.

Методы борьбы с облысением, которые могут применяться в косметической практике

Физиотерапевтические методы

Электротерапия (электротрихогенез и микротоки) – воздействие на волосяные фолликулы электричеством. В случае электротрихогенеза используется электростатическое поле, в случае микротоковой терапии – слабый импульсный ток. Данная процедура применяется для поддержания жизнедеятельности, питания и предупреждения атрофических процессов. При сочетанном использовании с лекарственными препаратами терапевтическая эффективность процедуры возрастает. Клинические испытания показывают, что электростимуляция дает положительный эффект при андрогенной алопеции у мужчин. При этом происходит «пробуждение» покоящихся фолликулов и вхождение их в фазу роста.

Д'арсонвализация – разновидность электростимуляции, которая также используется при лечении алопеции. Лечебный ток имеет высокую частоту (110 кГц) и напряжение (25-30 кВ) при небольшой силе тока, модулированного в серии колебаний длительностью 100 мкс с частотой 100 Гц. Механизм лечебного действия определяется воздействием на рецепторы кожи и поверхностные ткани электрических разрядов. В результате расширяются кровеносные сосуды за счет расслабления спазмированных участков и повышения тонуса сосудистых стенок. Усиление кровотока снимает ишемию и связанные с ней боли, чувство онемения, парестезии, улучшает трофику тканей.

Криотерапия – применяется для получения легкой местной воспалительной реакции с усиленной микроциркуляцией. Процедуру проводят курсами обычно в сочетании с общеукрепляющим медикаментозным лечением.

Гальванизация - применение с целью лечебного воздействия постоянного, не изменяющего своей величины электрического тока низкого напряжения (до 80В) при небольшой силе тока (до 50 мА). Проходя через кожу, ток встречает сопротивление, и на преодоление этого сопротивления тратится энергия. В месте поглощения энергии в тканях развиваются гальванические реакции: образование тепла, изменение соотношений тканевых ионов, рН среды, выделение биологических активных веществ, активация ферментов и обменных процессов, усиленный поток крови, лимфодренаж.

Лекарственный ионофорез представляет собой сочетание воздействие гальванического тока и поступающего с ним в ткани лекарственного вещества. Вследствие

высокой сопротивляемости кожи лекарственное вещество депонируется в нем и затем постепенно кровью и лимфотоком распространяется в окружающие ткани. Несомненными достоинствами лекарственного ионофореза является депонирование лечебного средства и введение его в организм в виде ионов, т.е. в активно действующей форме.

Массаж (мануальный, вакуумный). Массаж используется для улучшения кровоснабжения, обеспечения лимфодренажа и активизации нейрорецепторного аппарата. Обычно массаж проводят после нанесения лечебных кремов, лосьонов и т.п. Многие исследователи подтверждают, что состояние сосудов влияет на рост и продолжительность жизненного цикла волоса. Массаж оказывает благотворное влияние на кровообращение и способствует удлинению фазы роста волоса. Вакуум-массаж также используется для улучшения кровоснабжения волосяных луковиц, поверхностного и глубокого лимфодренажа. Кроме гимнастики сосудов процедура способствует повышению тонуса мышц и росту скорости метаболических процессов в поврежденных тканях.

УФ облучение. Существует мнение, что солнечный свет может вызвать рост волос. Для этого есть некоторые основания. Одна из составляющих солнечного света, а именно УФ – излучение, уменьшает число иммунных клеток в коже. УФ уже используется в некоторых дерматологических клиниках для лечения псориаза и алопеции. Конечно, чрезмерное УФ – облучение повышает риск возникновения меланомы. Интенсивное УФ – облучение вызывает солнечный ожог, в результате которого развивается воспалительная реакция.

Другими возможным путем влияния света на рост волос является регуляция синтеза мелатона.

Тепловая обработка. Интенсивная тепловая обработка может действовать примерно как солнечный ожог. Вызываемое им физическое повреждение приводит к развитию воспаления и стимуляцию роста волос

Комплексный подход к лечению облысения в косметическом салоне

Подавляющее большинство лекарственных препаратов должны использоваться только под наблюдением врача. Тем не менее, арсенал средств борьбы с облысением, который имеется в распоряжении косметолога, довольно обширен.

Среди препаратов, которые косметолог может рекомендовать клиенту, на первом месте стоит миноксидил. Он является выбором № 1 в случае андрогенной и очаговой алопеции. Фитоэстрогены в составе экстрактов хвоща, мексиканского дикого ямса, красного клевера, люцерны, плодов карликовой пальмы, вербены, красного винограда, зверобоя, сарсапариллы, а также некоторых масел (масло зародышей пшеницы, авокадо, тыквы и др.) могут приниматься пациентами внутрь в виде пищевых добавок, а могут наноситься непосредственно на пораженный участок. В комплексной терапии облысения полезными могут оказаться и АНА–кислоты, вызывающие пилинг кожи и стимулирующие обновление клеток эпидермиса.

Среди средств народной медицины следует вспомнить об экстракте зеленого чая, который известен, прежде всего, своей антиоксидантной активностью и который, по некоторым данным, стимулирует рост волос.

Большой популярностью пользуются компрессы из семян горчицы и стручкового перца. Это простой способ вызвать дерматит и воспаление. Однако, справедливости ради, следует отметить, что, несмотря на вековые традиции, клинические испытания его эффективности не проводились.

Специальные бальзамы на основе нескольких лекарственных трав также не требуют рецепта врача и могут рекомендоваться в качестве дополнительного средства, укрепляющего и восстанавливающего волосы.

Растительные масла, богатые гамма-линоленовой кислотой (масло примулы вечерней, бурачника, черной смородины), благотворно влияют на рост волос, снимают воспаление и, по некоторым сведениям, обладают способностью блокировать 5-альфа-редуктазу.

Полезными могут оказаться льняное масло и рыбий жир, содержащие омега-3 ненасыщенные жирные кислоты. Омега-3 ненасыщенные жирные кислоты синтезируются некоторыми растениями, в том числе зелеными водорослями. Рыбы сами могут синтезировать омега-3 ненасыщенные жирные кислоты, однако они питаются водорослями и накапливают омега-3 жирные кислоты в высокой концентрации. Омега-3 жирные кислоты обладают противовоспалительными свойствами, поскольку они конкурируют с линолевой кислотой за одни и те же ферменты и уменьшают производство арахидоновой кислоты. Видимо, с этим связан их положительный эффект при потере волос.

Физиотерапевтические процедуры – прекрасное дополнение к медикаментозному лечению. Все перечисленные выше методы могут использоваться в косметическом салоне и в комплексе давать хороший результат.

В совместной борьбе за волосы следует помнить, что психологический настрой как пациента, так и косметолога во многом усиливает, а порой даже определяет положительный результат. Ведь недаром во многих клинических исследованиях эффект плацебо может быть сравним с эффектом лекарственного средства, когда у легко внушаемых людей действительно начинается рост волос без всякого медицинского вмешательства.

В зависимости от оснащённости косметических салонов и кабинетов, все названные выше методы применяют и отдельно, и в единственном комплексе. Конечно, комплексное лечение более эффективно, хотя стоимость лечебного курса при этом возрастает. Основная трудность при выборе тактики лечебного воздействия заключается в том, что под понятие «облысение» попадает целый ряд процессов. В каждом случае нужно разбираться, имеем ли мы дело с андрогенной алопецией, временной потерей волос в результате стресса, с ломкостью и истончением волос, вызванными внешними причинами, или выпадением волос является симптомом какого-то общего заболевания. В зависимости от этого мы должны либо порекомендовать обратиться к врачу, который назначит гормонозаместительную терапию (тут физиотерапия в салоне будет прекрасным дополнением к медикаментозному лечению), либо выбрать для пациента оптимальный комплекс лечебных процедур, либо, если облысение связано с другим заболеванием, дать рекомендации, как сделать потерю волос менее заметной.

В качестве примера приведем схему лечения волос в итальянском косметологическом салоне «Integree». Здесь диагностика, выбор метода лечения и собственно лечение осуществляются с помощью одного аппаратного комплекса. В него входят установка для микроскопического исследования волоса, компьютер и аппарат «Tricoprogram», который позволяет проводить 4 физиотерапевтические процедуры (вакуум-массаж, электропилинг, электростимуляцию, микроионофорез питательных веществ).

Все начинается с диагностики. На начальной стадии лечения пациента тщательно осматривает врач – косметолог. С помощью микровизора определяется состояние луковиц, стержня волос и клеток кожи волосистой части головы. Проводится подробный опрос пациента, во время которого собирается анамнез заболевания. Потом все данные вводятся в компьютер. Компьютерная программа, разработанная специалистами «Integree», учитывает не только состояние волос, но и тип развития с характерными признаками обмена веществ для сангвиника, лимфатика, невротика и т.п. Эти данные позволяют рекомендовать индивидуальный курс физиотерапевтических процедур. Для каждого пациента одна и та же физиотерапевтическая процедура будет отличаться своими параметрами и количеством.

Процедуры начинают с вакуум–массажа, который выполняется двумя специальными присосками, позволяющими чередовать цикл вакуума с циклом паузы. Сила вакуума может регулироваться по 8 программам и вызывать расширение поверхностных и глубоких капилляров кожи волосистой части головы. Процедура состоит из двух 3-минутных циклов, различающихся по глубине сосудорасширяющего воздействия, и способствует улучшению микроциркуляции не только кровотока, но и лимфооттока. Кроме того, физическое раздражение нервных окончаний активирует выработку эндогенных нейропептидов, которые стимулируют обмен веществ в клетках.

На следующем этапе кожу обрабатывают очищающим лосьоном и специальной щеткой, зубцы которой являются одновременно электродами, и проводят пилинг-чистку поверхности кожи от погибших клеток, чешуек, перхоти. Перед следующей процедурой (электростимуляцией) на кожу головы наносят микроэмульсию, состоящую из эфирных масел лаванды, можжевельника, эвкалипта, растительных экстрактов розмарина, арники, коры хинного дерева, женьшеня, крапивы, стручкового перца, витамина Е и растительных полиненасыщенных жиров оливкового масла (подавляющих активность 5-альфа-редуктазы). Затем с помощью двух специальных токоподающих электродов (1 мА) проводят электростимуляцию мышечных, соединительно–тканых и эластиновых волокон кожи волосистой части головы. 5-минутное пульсирующее воздействие вызывает не только повышение клеточного тонуса, но и усиливает лимфодренаж, способствует выведению отложений солей, недоокисленных токсических соединений, освобождает заблокированные клеточные рецепторы, а также способствует проникновению жирорастворимых питательных веществ к клеткам более глубоких слоев кожи. После процедуры остатки препарата смывают лечебным шампунем (в состав которого входят: растительные экстракты, комплексы витаминов В, Е, адаптогены и т.п.).

На последнем этапе, когда клетки кожи, волосяных фолликулов, сальных желез находится в активированном состоянии, применяется препарат «Бионик», в состав которого входит экстракт почек бука (стимулирует рост и размножение волосяных луковиц). Введение этого препарат осуществляется микроионофоретически. В специальной емкости под воздействием сжатого воздуха препарат размельчается до микрочастиц (в виде тумана), там же эти частицы ионизируются и в таком виде наносятся на поверхность кожи волосистой части головы. Клетки кожи имеют противоположный заряд (для этого в руки пациента дается один электрод с противоположным зарядом), и зараженные частицы молекулы стимулятора роста волос устремляются к клеткам волосяных фолликулов. Процедура длится 15 минут и совершенно не беспокоит пациента.

Опыт показывает, что после 3-4 кратного повторения процедуры удается установить усиленное выпадение волос при многих формах облысения. Полный курс из 15-20 процедур дает стойкий положительный эффект на много лет.

Средства, маскирующие потерю волос.

Для маскировки ранних стадий алопеции можно использовать шампуни и средства для укладки волос, увеличивающие объем прически, повышающие пышность. Визуальное увеличение объема прически может достигаться химической завивкой. Однако завивка сама по себе может повреждать волосы и усугублять процесс.

Если поредение волос уже заметно, применяют специальные краски, которые маскируют кожу скальпа и делают пролысины менее заметными. Красители могут быть на водной основе, водоустойчивые и порошкообразные. Недостатки красителей в том, что они выглядят неестественно с близкого расстояния, требуют дополнительного времени на то, чтобы нанести их утром и смыть вечером, а кроме того, препятствуют свободному дыханию кожи головы и могут вызывать раздражение кожи. Лучше всего использовать такие красители после пересадки волос, как временное средство, пока кожа головы не примет обычный вид.

Для маскировки потери волос применяют накладные волосы, которые наклеивают прямо на кожу головы специальным клеем. Клей обновляется каждые 4-6 недель. Есть вариации, когда волосы приклеиваются на собственные волосы человека. Тогда по мере роста волос их надо периодически обновлять. К недостаткам такого метода относится прежде всего высокая стоимость ежемесячных процедур по закладыванию волос. Кроме этого, возникает дискомфорт в жаркую погоду при сильном потоотделении, при мытье головы и в интимной ситуации, когда волосы начинают трогать руками.

Заключение

Как глаза – «зеркало души», так волосы и их состояние – отражение общего состояния здоровья человека. Как мы видели, причины облысения и других заболеваний волос кроются в различных заболеваниях общего характера, имеющих различную природу и этиологию. Это и дефекты развития, и наследственные растройства, физические или химические повреждения, различные инфекции и т.д. Этиологические факторы, приводящие к облысению различны – это и дисфункция эндокринных желез, лихорадка, беременность, недостаточное или неполноценное питание, злокачественные новообразования, ряд лекарственных средств, эмоциональный стресс, вирусные и грибковые заболевания и т.д. Устранить все приводящие к алопеции факторы – это месяцы, а иногда и годы настойчивого лечения, пересмотра образа жизни и привычек больного, и как следствие,- потеря времени и волос.

Возникает вопрос: «Можно ли, не проводя лечения самого общего заболевания организма, которое спровоцировало алопецию, остановить выпадение волос, разорвать связь между общим заболеванием и процессом облысения?». В результате проведенных исследований и клинических испытаний специалистами корпорации «Интегрэ» был дан положительный ответ на этот вопрос.

Следует отметить, что не надо отчаиваться, если в основе облысения лежит наследственная предрасположенность. Действительно, генетический фактор имеет огромное значение. Однако, как отмечают трихологи, «наблюдается дискордантность в возникновении заболевания у однояйцовых близнецов, что подчеркивает значение средовых триггерных факторов». Профилактическое лечение облысения у пациентов с генетической предрасположенностью по методике «ИНТЕГРЭ» позволяет долгие годы сохранить волосы на удивление близким родственникам и на зависть знакомым.

Глава 11

Лишний вес, целлюлит и коррекция фигуры

Физиология жировой ткани

Введение

Ожирение называют хроническим рецидивирующим заболеванием, сопровождающимся значимым увеличением жировой ткани. В связи с этим возникает интерес к самой жировой ткани, которая в контексте проблемы ожирения становится объектом для критики.

Белая и бурая жировая ткань

У млекопитающих жировая ткань представлена двумя типами: белой и бурой. Функции *белой жировой ткани* многообразны. Прежде всего, это теплоизоляция, механическая защита, запасание энергии в виде жира и продукция целого спектра веществ, обладающих регуляторным действием. Жировая ткань окружает внутренние органы, создавая защитную капсулу. Теплоизоляционные способности жира наглядно демонстрируют водные млекопитающие, жирующие в ледяных водах арктических и антарктических морей.

Бурая жировая ткань локализуется между лопатками, около почек и щетовидной железы. Бурой жировой ткани много у ребенка, находящегося в утробе матери. После рождения ее количество существенно уменьшается, но младенцы еще долго удивляют взрослых повышенным термогенезом. У голых детенышей млекопитающих и впадающих в спячку животных именно бурая жировая ткань обеспечивает поддержание температуры тела. Бурый цвет клеток обусловлен наличием большого количества железосодержащих пигментов – цитохромов в многочисленных митохондриях, которые имеют некоторые особенности. Именно в специализированных митохондриях бурого жира энергия, образующаяся при окислении жирных кислот и глюкозы, не запасается в виде АТФ, а рассеивается в виде тепла, что позволяет греться не только с помощью «дрожания». Процесс этот осуществляется благодаря наличию в бурых жировых клетках специального белка – разобщителя окислительного фосфорилирования (одно время некоторые разобщающие агенты пытались использовать для лечения ожирения, но из-за их токсичности пришлось от этой идеи отказаться). У животных, не впадающих в спячку, метаболическая активность бурой жировой ткани в процессе развития снижается, но может быть активизирована холодом.

Морфология и рост жировой ткани

У взрослых млекопитающих основное количество жировой ткани состоит из жировых клеток – адипоцитов, располагающихся группами в рыхлой волокнистой неоформленной соединительной ткани. (Рис.?). Белый адипоцит, размер которого может достигать 200 мкм, фактически состоит из одной большой капли жира, оттесняющей цитоплазму вместе с ядром и органеллами к периферии. У бурого адипоцита (размер его достигает 60 мкм) ядро расположено в центре клетки, а множество митохондрий и другие органеллы равномерно распределены в цитоплазме между мелкими капельками жира. Кроме адипоцитов жировая ткань содержит фибробласты, лейкоциты, макрофаги и преадипоциты. Предшественниками жировых клеток являются клетки фибробластического ряда, причем они не имеют каких-либо специфических маркеров, их специализация становится заметной, когда клетка уже превращается в жировой мешок.

Межклеточное вещество как белой, так и бурой жировой ткани содержит небольшое количество коллагеновых и эластиновых волокон, основное вещество состоит из гликозаминогликанов и протеогликанов.

Количество жира в белой жировой ткани может достигать до 85%, при этом до 99% - это триглицериды (триацилглицериды). Сосудов в белой жировой ткани существенно меньше, чем в бурой, но каждая жировая клетка контактирует, по крайней мере, с одним капилляром. При голодании кровообращение в жировой ткани усиливается.

Гипертрофия и гиперплазия жировой ткани

Объем жировой ткани зависит от числа и размера адипоцитов. Гиперпластический рост жировой ткани обеспечивается митотической активностью клеток-предшественников (преадипоцитов, зрелые адипоциты уже не делятся). Взрослый адипоцит может принять на хранение определенное количество жира, в результате чего объем жировой ткани увеличивается за счет гипертрофического роста. Очень подробно изучен процесс роста жировой ткани у крыс. Первые четыре недели жизни жировая ткань растет за счет деления клеток. Перекармливаемые в этот период, крысы очень сильно прибавляют в весе за счет увеличения числа жировых клеток. От 4 до 14 недель рост жировой ткани определяется увеличением как количества жировых клеток, так и их размера. В дальнейшем жир накапливается по гипертрофическому типу.

У человека сложно выделить такие четкие периоды роста жировой ткани, но все же есть некоторые закономерности, которые необходимо учитывать. В отличие от большинства новорожденных животных, человеческие детеныши рождаются довольно упитанными за счет гиперпластического роста жировой ткани в *третьем триместре беременности*. Перекармливая ребенка в этот период, мать создает предпосылку для его будущей предрасположенности к полноте, так как количество адипоцитов в течение жизни практически не меняется, и все они при каждом удобном случае будут стремиться заполнить свои вакуоли. Следующий период гиперпластического роста жировой ткани у человека приходится на *препубертат и пупертат*, когда человек становится по-взрослому красивым, а красота, как известно, «не более чем удачное распределение подкожного жира». Перекармливание подростков в этот период очень значимо для дальнейшего статуса жировой ткани. Гиперплазия жировой ткани у взрослых людей имеет плохой прогноз в отношении редукции массы тела, так как свидетельствует о серьезных эндокринных и церебральных нарушениях, выражающихся, в том числе, и в неконтролируемой полифагии.

При заполнении жиром всех существующих адипоцитов до критической отметки клетки-предшественники начинают делиться, чтобы деть куда-нибудь все поступающий жир. Причем риск нарушения обмена веществ нарастает с увеличением размера адипоцитов (иногда серьезные осложнения наблюдаются при отсутствии избыточного веса или при его незначительном превышении по сравнению с нормой). В книге «Нарушения липидного

обмена» упоминается эксперимент, проведенный на уголовных заключенных, у которых ожирение и гиперинсулинемия были вызваны сверхкалорийным питанием, причем повышение уровня инсулина авторы объясняют именно гипертрофией жировых клеток. Гипертрофия на фоне патологически низкого количества адипоцитов встречается у диабетиков и у лиц с гипертриглицеридемией.

При сохраненном уровне потребления отложившийся жир превращается из «запасов на черный день» в место «захоронения отходов». Причем повышенный уровень свободных жирных кислот (СЖК), наблюдающийся при ожирении и связанном с ним метаболическом синдроме (синдром X), способствует нарушению структуры мембраны адипоцита. В результате происходит не только увеличение размера клеток, но и активный рост соединительной ткани.

Метаболизм жировой ткани

Жировая ткань представляет собой главное хранилище жира в форме триглицеридов, причем у взрослого здорового человека количество ее составляет примерно 15% (10 кг у 70-ти килограммового мужчины – не так уж мало). А, например, в работе Filozof с соавторами, в которой исследовалась скорость окисления жиров у сбросивших вес пациентов, имеющих ранее высокие степени ожирения, по сравнению с людьми, никогда не имеющими избыточного веса, за нормальное количество жира в теле взята средняя величина – 33 ± 6 % (!) при ИМТ $24,5 \text{ кг/м}^2$.

Жировые клетки метаболически чрезвычайно активны. В периоды изобилия они, как и клетки печени, способны синтезировать жирные кислоты (ЖК) из углеводов, а в период лишений – поставлять их организму, освобождая от триглицеридов. Адипоциты активно накапливают триглицериды, поступающие из ЖКТ в виде хиломикронов. Процесс отщепления ЖК от триглицеридов, входящих в состав хиломикронов, осуществляется свободной липопротеидлипазой, циркулирующей в крови и активирующейся гепарином, и липопротеидлипазой, локализованной в клетках кровеносных капилляров и также активирующейся гепарином. В принципе, любая ткань может потреблять жирные кислоты липидов хиломикронов, если она имеет соответствующую ферментную систему. Скорость высвобождения ЖК из адипоцитов резко возрастает под влиянием адреналина, в то время как связывание инсулина жировыми клетками снимает эффект адреналина и понижает активность липазы адипоцитов. При инсулинорезистентности такого торможения инсулином высвобождения ЖК из депо не происходит, что приводит к существенному повышению их концентрации в крови после приема пищи. Нарушение липидного обмена затрудняет работу мембранных рецепторов за счет изменения структуры клеточных мембран, что усугубляет состояние инсулинорезистентности. И порочный круг замыкается.

Липогенез

В жир могут быть превращены и углеводы, и белки, если они поступают в количестве, превышающем в данный момент потребности организма. Жировая клетка не настолько хорошо обеспечена ферментными системами для синтеза жира *de novo*, как клетка печени, поэтому липогенез в жировой ткани в значительно большей степени зависит от обеспеченности предшественниками, а также промежуточными продуктами и кофакторами. Синтез жиров регулируется реакциями углеводного обмена и, что очень важно, количество запасаемых липидов определяется количеством содержащихся в рационе углеводов, а не жиров. Реакция гликолиза (более 80% глюкозы в жировых клетках вступает в реакцию гликолитического расщепления с образованием ацетил-КоА, АТФ и т.д.) поставляет для синтеза жиров и альфа-глицерофосфат, поскольку жировая ткань, в отличие от печени, не обладает способностью использовать глицерин из-за отсутствия гликокиназы (глицерин возвращается в печень или другие ткани). Помимо синтеза жиров из глюкозы крови, жировая

ткань может использовать жирные кислоты, входящие в состав хиломикронов, либо в состав липопротеидов, синтезируемых в печени. Жировые клетки также синтезируют липопротеидлипазу, освобождающую ЖК из липопротеидов крови. Однако жировая клетка не может синтезировать липопротеиды и в таком виде экспортировать жиры наружу и далее в кровоток. Синтезируемые в ней триглицериды секретируются в жировую вакуоль. Богатый углеводами и бедный жирами рацион способствует усилению синтеза ферментов, участвующих в липогенезе, что приводит к усиленному образованию жиров в жировых депо. Одним из эффектов инсулина является стимуляция захвата глюкозы жировыми клетками, что также способствует резкому усилению липогенеза. При голодании происходит избирательное блокирование ферментов, например, липопротеидлипазы, для предотвращения неуместного в этом случае запасаения жира.

Липолиз

В данном случае нас интересуют липолитические процессы, происходящие в адипоците при получении гормонального сигнала, который, как правило, ассоциируется с повышенной потребностью других тканей в энергии. Жировая клетка имеет внутриклеточную липазную систему, предназначенную для депонированных липидов – жировой капли. Это полиферментный комплекс, называемый гормон-чувствительной липазой, гидролизует триглицериды до жирных кислот и глицерина. Далее СЖК могут быть подвергнуты ретрофикации, бета-окислению или поступить в общий пул циркулирующих в крови ЖК в виде комплекса с альбуминами. Быстрое освобождение и использование этих связанных с альбуминами ЖК покрывает до 70% общих энергетических затрат при голодании, а весь фонд находящихся в кровообращении ЖК обновляется каждые несколько минут.

Гормональная регуляция липолиза

На первой стадии внутриклеточного липолиза происходит гидролиз триглицеридов до диглицеридов, и эта медленная стадия лимитирует скорость всего процесса. Стимулирует его цАМФ, образующийся аденилатциклазой в ответ на гормональную стимуляцию, поэтому весь ферментный комплекс и называют гормон-чувствительным.

Мембрана жировой клетки обладает двумя типами рецепторов гормонов. С первыми взаимодействуют катехоламины (адреналин или норадреналин), усиливающие образование цАМФ, а значит, и липолиз, со вторыми взаимодействует инсулин, который снижает концентрацию цАМФ, противодействуя активации аденилатциклазы стимулирующими гормонами, и угнетает таким образом, липолиз. При сахарном диабете инсулиновая недостаточность приводит к неконтролируемой стимуляции внутриклеточной липазы и высвобождению большого количества ЖК из депо. Снижение концентрации глюкозы в крови при голодании подавляет выработку инсулина поджелудочной железой, что вносит свой вклад в усиление липолиза. Мозг постоянно нуждается в глюкозе, которая должна поступать с кровью. При снижении концентрации глюкозы в крови ниже критического уровня могут возникнуть тяжелые необратимые нарушения мозговых функций. При продолжительном голодании (запаса гликогена хватает ненадолго) мозг вынужден переключаться на использование бета-гидроксипутирата, образующегося в печени из жирных кислот. Тем самым запасы жира в организме позволяют сохранить в организме белки мышц, которые используются как последний источник глюкозы при голодании.)

Воздействие стресса (охлаждение, эмоции, нагрузки) мобилизует СЖК из депо либо за счет усиления секреции адреналина надпочечниками, либо способствуя высвобождению норадреналина при стимуляции симпатических нервов, иннервирующих жировую ткань. Аденилатциклазную активность также повышают: глюкагон, адренокортикотропный гормон (АКТГ), гормон роста, гормоны щитовидной железы, вазопрессин. Тормозят липолиз: салицилаты, никотиновая кислота, РНК.

Такова биохимия углеводно-жирового обмена, эволюционно приспособленная для оптимального использования любых пищевых ресурсов. Преобладание тех или иных процессов зависит от состава пищи, состояния и потребностей индивидуума и *качественного и количественного характера запасов*.

Секреторные функции жировой ткани

Жировая ткань обладает эндо-, ауто- и паракринными функциями, что оказывает существенное влияние как на нормальный метаболизм, так и на развитие патологических состояний, особенно при ожирении, когда масса жировой ткани может увеличиваться на десятки килограммов. Перечень веществ, секретируемых жировой тканью, очень длинен, физиологическая роль многих из них ясна лишь в общих чертах, но имеющихся сведений вполне достаточно, чтобы проникнуться к ней уважением. Кроме набора веществ, регулирующих липидный обмен, жировая ткань продуцирует: лептин, эстрогены, интерлейкин-6, ингибитор активатора плазминогена-1, трансформирующий ростовой фактор В, ангиотензиноген и т.д.

Лептин

В 1958 году G.R.Hervey проводил эксперименты с парабитическими крысами. У одной из крыс (с разрушенной вентромедиальной зоной гипоталамуса) развивалось ожирение, в то время как другая умирала от истощения, так как была катастрофически «сыта» и от еды отказывалась. Ученый предположил, что в крови вынужденно голодающего парабита циркулировало некое вещество, которое в избытке секретирувалось жировой тканью толстой крысы. Так был открыт гормон, вырабатываемый жировой тканью и регулирующий вес тела. Вещество это назвали *лептином*. Далее события развивались последовательно: был обнаружен ген (ген ожирения – *ob*), кодирующий этот белок, а затем и ген, кодирующий его рецептор (сначала у грызунов, а затем и у человека), открывали все новые клетки-мишени, имеющие рецептор к лептину. Например, обнаружили, что лептин является регулятором восприятия сладкого у мышей, причем мишенями служат сами вкусовые рецепторы. Ученые полагают, что лептин, активируя выброс калия из клетки, приводит к гиперполяризации мембраны, что подавляет реакцию вкусовых клеток на сладкие раздражители. Такой же принцип регуляции реализуется лептином и в бета-клетках поджелудочной железы – вызванная лептином гиперполяризация бета-клетки ингибирует секрецию инсулина. В то время как на животных моделях уже собрано множество информации, изучение лептиновых проблем у людей продвигается довольно медленно, так как частота встречаемости мутаций в гене лептина или его рецептора очень невелика, а их связь со значимым ожирением наблюдается еще реже. Большой удачей представилась возможность детально обследовать семью, в которой у трех из девяти детей наблюдалось морбильное ожирение связанное с мутацией в гене рецептора лептина. Результаты, полученные *Clement* с соавторами, свидетельствуют о том, что лептин оказывает не только регулирующее действие на расход энергии, потребление пищи и рост жировой ткани, чему были найдены многочисленные подтверждения, но и что функциональный лептиновый рецептор необходим для полового созревания, а также для секреции гормона роста и тиреотропина. Лептин, таким образом, осуществляет связь между накоплением энергии и гипоталамо-гипофизарной системой у людей.

Как только были получены результаты по снижению веса дефицитных по лептину мышей с помощью рекомбинантного лептина, в СМИ стали появляться сообщения о новом чудодейственном лекарстве, которое может спасти человечество от ожирения. «Найдена волшебная пуля!» И хотя рекомбинантный лептин для фармацевтического применения был получен и испытан на большом количестве пациентов, результаты получились весьма

противоречивые. И надежды, которые возлагались и возлагаются на лептин, вряд ли оправданы, – нельзя вылечить одним лекарством болезни, имеющие разную природу.

Итак, мозг оценивает сигналы лептина, сверяя информацию о статусе жировой ткани с неким внутренним стандартом, описывающим состояние статус-кво, характерное для каждого индивидуума. Учитывая выжность функции жировой ткани, резкое изменение ее количества (из-за болезни или радикальных диет) запускает компенсаторные процессы, призванные восстановить равновесие. Причем, как количество жировой ткани, так и уровень лептина могут существенно отличаться у разных индивидуумов и являться для них нормой. Значимый набор веса, вызванный алиментарным ожирением или другими серьезными причинами, вносит разлад в эту систему регуляции, поэтому так трудно справиться с уже имеющимся ожирением.

После почти 50-летнего изучения лептина исследователи считают, что его роль в регуляции веса – лишь надводная часть айсберга. Сегодня, например, уже можно утверждать, что лептин вовлечен в процесс активации иммунной системы, гемопоэза, ангиогенеза, а также является регулятором многих клеточных функций.

Жировая ткань и эстрогены

Местом классического образования эстрогенов считаются яичники, текстикулы, надпочечники и, во время беременности, плацента (плацента человека отличается очень высокой активностью ароматазы и, соответственно, эстрогенообразующей способностью; кроме человека и обезьяны ароматазная активность в плаценте обнаружена только у коров, свиней и лошадей). Продукция этими тканями эстрогенов называется гонадной (или glandулярной). В конце 1950-х годов стали появляться сообщения об ароматизации (превращении в эстрогены) экзогенных андрогенных предшественников в периферических тканях. Позднее было доказано, что в этих тканях действительно существует ферментная система для такой экстрагонадной ароматизации. Ароматаза представляет собой гемсодержащий белок, связывающий стероидный субстрат (андроген) и способствующий серии последовательных реакций, в результате которых образуется характерное для эстрогенов фенольное кольцо А.

В определенный период жизни человека роль периферических тканей в продукции эстрогенов становится определяющей. При этом существенное количество всех продуцируемых внегонадно эстрогенов приходится на жировую ткань (*способностью к экстрагонадному синтезу эстрогенов обладает только жировая ткань человека и обезьяны*). Учитывая способность жировой ткани синтезировать, накапливать и метаболизировать стероиды, при ожирении воздействие этого эндокринного органа на организм может значительно усиливаться. Половые стероиды, как и глюкокортикоиды, оказывают влияние на липолиз/липогенез и способствуют превращению преадипоцитов в жировые клетки (таким действием обладает, например, эстрадиол). При гиперинсулинемии и инсулинорезистентности уменьшается количество синтезируемого в печени белка, связывающего половые гормоны, что приводит к повышению в крови концентрации свободного эстрадиола.

Эстрогены имеют отношения ко многим заболеваниям, сопутствующим ожирению, кроме того, и ИБС, и гипертония, и ИНСД у пожилых людей, как правило, сопровождаются избыточным весом, что может приводить к гиперэстрогемии. Метаболический синдром (синдром Х), выражающийся, прежде всего в гиперинсулинемии и инсулинорезистентности, входит в группу гормонально-метаболических факторов, способствующих стимуляции внегонадного образования эстрогенов. На чувствительность периферических тканей к инсулину и на развитие инсулинорезистентности существенно влияет соотношение в теле жира и тощей массы. Важно подчеркнуть, что людям с андронидным типом ожирения, имеющим самый неблагоприятный прогноз, свойственна гиперандрогенизация, которая приводит к гипертрофии мышечных волокон и их перераспределению в пользу типа ПБ –

высокогликолитических мышечных волокон, отличающихся меньшим числом капилляров и сниженной чувствительностью к инсулину.

Активность ароматазы в жировой ткани сильно зависит от топографического расположения жира. Например, в подкожной жировой ткани из области живота наблюдается в 4 раза более низкая ароматазная активность по сравнению с бедренно-ягодичным жиром. В подмышечном жире способность к биосинтезу эстрогенов в 5-10 раз выше, чем в жировой ткани молочной железы и приблизительно равна активности бедренно-ягодичного жира.

Очень непросто оказался вопрос о локализации ароматазы в жировой ткани. Казалось бы, в экспериментах распределение ароматазы в пользу стромальных клеток было очевидным, но при сравнении мембранных фракций адипоцитов и клеток стромы обнаружилась практически одинаковая ароматазная активность (по-видимому, в экспериментах с целыми адипоцитами стероиды быстро оказывались в жировой капле и не успевали подвергнуться ароматизации полностью.) Эти результаты еще раз убедительно демонстрируют метаболическую активность адипоцитов здоровой жировой ткани, хотя их цитоплазма с органеллами и оттиснута к клеточной стенке гигантской жировой вакуолю.

Функции яичников начинают меняться уже после 25-30-летнего возраста, а во время менопаузы образование эстрогенов происходит преимущественно экстрагонадно, и свой вклад в это благое дело вносят и кости, и мышцы, и жировая ткань (по мнению большинства специалистов, главную роль в переключении на экстрагонадный синтез все же играет возраст, а не угасание гонадной функции). Например, количество эстрона, продуцируемого в жировой ткани из андростендиона (у менопаузных женщин эстрон-сульфат присутствует в крови в наибольшей концентрации), коррелирует с массой тела и положительно влияет на плотность костной ткани. Поэтому к вопросу о ремоделировании тела нужно подходить осмысленно, стараясь не переходить границы, за которыми можно оказаться в зоне более существенной декомпенсации по эстрогенам, чем это было запланировано природой.

Эстрогены играют в жизни человека чрезвычайно важную роль, оказывая моделирующее воздействие буквально на все процессы. Потребность в них не ограничивается только репродуктивным возрастом, который существенно короче общей продолжительности жизни. Напрашивается вопрос – если эстрогены так хороши, почему их надо бояться? Конечно, здесь, как и везде все решает мера и своевременность, но вопрос о прямом генотоксическом действии эстрогенов и их влиянии на митогенез, действительно, очень и очень сложен (и в данном случае речь все чаще заходит о генотоксическом действии метаболитов эстрогенов, в результате превращения которых образуются продукты свободнорадикальных реакций). И все-таки, вслед за Берштейном, хочется привести название одной из работ Роберта Вильсона: «Мольба о поддержании адекватного уровня эстрогена от периода полового созревания до гроба».

Жировая ткань занимает весьма почетное место среди поставщиков эстрогенов на протяжении всей жизни человека, поэтому относиться к ней нужно почтительно, не набрасываясь на «жировую ткань вообще» только потому, что в результате пары сотен лет перекорма миллионы лет отработывающиеся механизмы ее накопления стали вдруг «неадаптивными».

Избыточная жировая ткань

Речь теперь пойдет не о той жировой ткани, чьи достоинства обсуждались в разделе про биохимию жирового обмена, а об избыточном жире, который организм вынужден где-то размещать и хранить.

Распределение жировой ткани

Описанию посвящено множество литературы, поэтому остановимся на этом вопросе кратко.

Характер распределения жировой ткани опосредован генетически. Четко прослеживается связанный с полом семейный тип, предсказываемый с высокой степенью вероятности, а также отложение жира в излюбленных местах. По типу отложения жировой ткани выделяют ожирение: абдоминальное (андроидное, центральное) – мужской тип, гиноидное (ягодично-бедренное) – женский тип и смешанное. Очень хорошим прогностическим критерием является отношение окружности талии к окружности бедер (waist-to-hip-ratio). Величина ОТ/ОБ, превышающая для мужчин 1,0 и для женщин 0,85, свидетельствует об абдоминальном типе ожирения, прогноз для которого, особенно в случае абдоминально-висцерального ожирения, самый неблагоприятный. У женщин в климактерическом периоде может развиваться абдоминальное ожирение по мужскому типу, так как процесс носит явно эстроген-зависимый характер. Абдоминальному распределению жира способствует также резкий сброс-набор веса, называемый в англоязычной литературе «yo-yo dieting».

При потреблении, стабильно превышающем расход, возникает проблема размещения излишнего жира. Если все жировые депо уже заполнены, приходится складировать его в другие места. Но в какие? Когда возникает вопрос, почему жир откладывается в определенных местах, следует задуматься, а куда, собственно, можно его деть с наименьшими последствиями (учитывая характеристики организма как физического объекта, топографию жировой ткани и ее способность увеличиваться в объеме для размещения избыточных запасов).

Использование запасов при увеличении их количества становится все большей проблемой. К тому же адипоцит, достигающий предельных размеров, нуждается в дополнительной защите (представьте, что будет, если с размаху сесть на пакет с молоком), которая и обеспечивается разрастающейся соединительной тканью. Ситуация усугубляется нарушением структуры мембраны адипоцита. Клетки все больше разбухают, соединительные перегородки уплотняются, синтезируется все больше межклеточного вещества, и т.д. В результате еще больше затрудняется эвакуация содержимого жировой вакуоли. Чем дольше эти запасы будут не востребованы (при сохраняющемся уровне потребления и расхода), тем сложнее будет их пустить в дело. Так появляется то, о чем не пишут в учебниках по дерматологии, зато очень активно обсуждают на страницах популярных изданий – «целлюлит», еще не инородное тело, но уже и не ткань с активным обменом. Ведь при любых программах по снижению веса сначала будет израсходовано то, что доступнее (вспомните о ведре жира на 70 кг нормального веса). И прежде чем пытаться разнообразными топическими методами расшевелить этот «целлюлитный» жир, надо придумать, как использовать продукты липолиза. Если об этом не позаботиться заранее, освободившиеся триглицериды просто перекочат в другое место.

Факторы, провоцирующие ожирение

Ожирение как болезненное состояние определяется сочетанным действием множества факторов, из которых выделяют и отдельно рассматривают: генетические, физиологические, психологические, экологические. Главной аксиомой остается предрасполагающая роль избыточного питания, на фоне которого проявляются все первичные и вторичные формы.

Все известные сегодня генетические заболевания, приводящие к ожирению, имеют, в среднем, в сотню раз меньшую частоту по сравнению со статистикой ожирения. Они лишь дополняют картину алиментарного ожирения. В то же время генетический профиль индивидуума, реализующийся в конкретных условиях, с учетом моделирующего влияния факторов окружающей среды, уровня потребления и расхода энергии, носит основополагающий характер.

Результаты работ по изучению ожирения у животных, генетически к нему склонных, несколько проясняют ситуацию, но конечно, грызуны, которые, как правило, являются объектом исследований, не могут служить адекватной моделью. Очень интересные результаты были получены при содержании предрасположенных к ожирению животных на ограниченном рационе. При этом им удавалось запастись большим количеством жира, чем животным с «диким» генотипом. Это согласуется с данными по изучению особенностей метаболизма в некоторых этнических группах.

Количество энергии, которое тратит человек, оказывает существенное влияние на развитие ожирения. Повышение активности снижает жировые запасы, но только при условии, что тратится заметно больше энергии, чем поступает. Важно также подчеркнуть, что у людей, тренирующихся регулярно, система липолиза обладает гораздо большей динамичностью по сравнению с людьми, ведущими сидячий образ жизни. Например, катехоламин-опосредованный липолиз в жировых клетках, значительно выше у людей, занимающихся спортом. У склонных к ожирению крыс уровень катехоламин-опосредованного липолиза в жировых клетках значительно ниже, особенно в период, предшествующий начальной стадии развития ожирения.

Из физиологических факторов существенное влияние на развитие ожирения оказывает гормональный статус и его изменение в течение жизни. Особенно существенное влияние имеют гормональные нарушения в процессе беременности, которые, в случае значительной прибавки веса, могут привести к тяжелому пожизненному ожирению у ребенка.

Эндокринное ожирение возникает при патологии поджелудочной железы (сахарный диабет), гипофиза, гипоталамо-гипофизарно-половой, гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной систем. Так при нейроэндокринном диабете гипоталамо-гипофизарно-половой системы ожирение влияет на становление менструальной функции у девочек. Для появления менструации и циклической деятельности яичников имеет значение масса жировой ткани в организме. Менструации наступают тогда, когда вес тела достигает так называемой критической массы, которая составляет 48 кг (жировая ткань 22%). Полные девочки растут быстрее и критическую массу набирают быстрее, менструации у них наступают раньше и часто долго не устанавливаются. Вот почему ожирение может обуславливать бесплодие, вероятность воздействия поликистозных яичников и более раннее наступление менопаузы.

Методы коррекции фигуры в косметологической практике

Многие женщины недовольны своей фигурой и хотели бы что-то изменить. По мере приближения пляжного сезона коррекция фигуры становится одной из самых востребованных услуг в косметических салонах. Конечно, фигура – понятие довольно общее, в нее входят многие показатели – рост, вес, пропорции, длина ног, размер бюста и т.д. И если поводом для огорчений является слишком высокий или слишком низкий рост, сутулые плечи или искривленный позвоночник, визит к косметологу не поможет. Бесполезно говорить о методах коррекции фигуры и в случае высоких степеней ожирения, когда необходима квалифицированная медицинская помощь. Но когда от желанного идеала отделяет лишь несколько лишних килограммов или когда обнажится на пляже мешают лишь признаки целлюлита на задней поверхности бедер, есть смысл побороться за свое тело. На сегодняшний день в области коррекции фигуры сложилась странная ситуация. С одной стороны, разработано много методов, нацеленных на решение проблемы подкожного жира, с другой стороны, академические медицинские журналы уделяют этим методам до обидного мало внимания. Тем не менее, как мы вскоре увидим, в основе всех программ по коррекции фигуры лежат вполне логичные соображения. Многие авторы проблему лишнего веса и проблему целлюлита рассматривают отдельно. На наш взгляд, это не совсем верно, так как и в том и в другом случае ведущим звеном патогенеза является гипертрофия адипоцитов (тотальная при ожирении и локальная при целлюлите). Более того, самый распространенный ошибкой при

коррекции фигуры является односторонний подход - когда, борясь с ожирением, забывают про целлюлит, а, пытаясь воздействовать на жировую ткань в областях целлюлита, забывают о жировой ткани в целом. В результате после похудательных программ вдруг появляется целлюлит, который раньше был незаметен, а после проведения «антицеллюлитных» мероприятий вместо жира с задней поверхности бедер уходит жир со щек, рук или бюста. Для того, чтобы этого не происходило, необходимо понимать, какие процессы протекают в жировой ткани вообще и при целлюлите в частности, а также что происходит в жировой ткани при различных воздействиях, применяемых в косметологической практике.

Целлюлит

Предметом деятельности косметолога чаще являются очаговые неэстетические отложения жира в подкожно-жировой клетчатке, не связанные с тяжелой эндокринной патологией, называемые целлюлитом.

Следует сказать, что данный термин ошибочен. Строго говоря, он означает разлитое гнойное воспаление волокнисто-жировой клетчатки, которого мы не наблюдаем при данной патологии. Вероятно более правильным, с морфологических позиций, в данном случае будет обозначение данного процесса как липосклероз или липодистрофия. Однако термин целлюлит широко укоренился и общеупотребим в косметологическом мире.

Известно, что целлюлитом страдает примерно 85-90% женщин. Это состояние можно рассматривать как физиологически адаптационное, позволяющее женщине выносить в процессе беременности и выкормить в период лактации ребенка. Также целлюлит прогрессирует в климактерический период, сочетаясь с инволютивными процессами в организме, и обусловлен изменениями гормонального статуса женщины. Ряд авторов рассматривают целлюлит как депо энергии на период голода, экстремальных ситуаций.

Целлюлит – это косметический недостаток, образующийся на фоне застойных явлений, который характеризуется локальными жировыми отложениями на животе и бедрах в виде бугорков или узлов. Целлюлит может быть как у женщин с избыточной массой тела, так и у худых, однако в любом случае наблюдается гипертрофия адипоцитов, утолщение соединительных перегородок, нарушение кровообращения, что, в результате, приводит к изменению рельефа кожи. Обычно к косметологу обращаются именно по поводу целлюлита, рассчитывая заодно избавиться и от лишнего веса.

Прежде чем говорить о лечении целлюлита, необходимо разобраться, где кончается целлюлит-норма, то есть целлюлит как вторичный женский половой признак, и где начинается целлюлит-патология. Если говорить только о неровностях кожи в целлюлитных зонах (задняя поверхность бедер, подколенная область, живот), которые обычно описывают как «апельсиновую корку», то здесь придется смириться с тем, что у одних женщин она будет выражена сильнее, чем у других, и с этим ничего или почти ничего не поделаешь. Согласно гистологическим исследованиям, предрасполагающим фактором к появлению целлюлита у женщин является пространственная организация жировых долек. Если у мужчин подкожная жировая ткань в области бедер и живота состоит из небольших долек, разделенных соединительнотканью перегородками, которые расположены по диагонали к поверхности кожи, то у женщин дольки более крупные, перегородки расположены почти перпендикулярно, а сама соединительная ткань менее однородна. Выраженность признаков целлюлита коррелирует со строением соединительной ткани и с размером адипоцитов в данных участках. А так как в области бедер и живота у женщин всегда накапливается определенное количество жира, избежать появления «апельсиновой корки» практически невозможно. Целлюлит как патология начинается тогда, когда к гипертрофии адипоцитов присоединяется нарушение микроциркуляции и метаболизма жировой ткани.

Итак, в патогенезе целлюлита ведущим звеном может быть как гипертрофия адипоцитов, так и нарушение микроциркуляции. В первом случае пусковым моментом становится переизбыток и гиподинамия, во втором – патология кровообращения.

Ранее мы говорили о том, что накопление жира в области бедер или живота вполне логично с точки зрения биологии. Именно эти области наиболее удобны для складирования лишнего жира. Причем, так как мужчинам не нужно вынашивать ребенка, они могут заполнить жиром всю брюшную полость, а женщинам приходится распределять часть жира по ягодицам и бедрам. В этих областях гипертрофированные адипоциты нуждаются в хорошей механической защите, поэтому фиброзная оболочка утолщается по мере увеличения размера жировых клеток. С другой стороны, у женщин в нижней части тела часто возникают расстройства кровообращения из-за проблемами с венами ног. Сопутствующая этому гипоксия приводит к дополнительному разрастанию соединительной ткани (рис). Иногда нарушения микроциркуляции, возникшие вследствие варикозной болезни, сердечно-сосудистой недостаточности, заболеваний печени и др., становятся ведущим звеном в патогенезе целлюлита. В этих случаях даже при отсутствии общего увеличения массы тела возникает застой жидкости в соединительнотканной строме жировой ткани (в ней содержится много гликозаминогликанов, которые способны удерживать большие количества жидкости) и локальная гипертрофия адипоцитов.

Относительно связи гипертрофии адипоцитов с патологией кровообращения существуют различные гипотезы. Экспериментально показано, что интенсивность обмена в жировой ткани зависит от интенсивности кровотока через жировую ткань – чем лучше кровоснабжение, тем выше скорость. При застойных явлениях в жировой ткани локальная гипертрофия адипоцитов может развиваться даже на фоне нормальной массы тела. Кроме того, чтобы адипоцит мог получать жирные кислоты и, наоборот, выделять их в кровь, он должен иметь контакт с кровеносным сосудом (рис). Если адипоцит теряет связь с микроциркуляционным руслом, жир оказывается запертым в клетках. Зато при попытках сбросить вес, в первую очередь будет идти в ход самый доступный жир (например, вместо жира с бедер и живота уходит жир со щек и щеки, из-за чего лицо приобретает изможденный вид).

Липолиз и «сжигание жира»

Гипертрофия адипоцитов (неважно, тотальная или локальная) возникает вследствие дисбаланса между липолизом и липогенезом, то есть когда скорость синтеза триглицеридов превышает скорость их расщепления на жирные кислоты. Скорость липолиза определяется, с одной стороны, энергетическими потребностями организма, с другой стороны – нервными и гуморальными воздействиями. Кроме того, на интенсивность липолиза влияет скорость кровотока в жировой ткани, и при застойных явлениях липолиз существенно замедляется.

Система, осуществляющая регуляцию липолиза в жировой клетке, состоит из рецепторов на плазматической мембране клеток (альфа2-, бета2- и бета3-адренорецепторы), G-белков, и гормон-чувствительной липазы. Альфа2-адренорецепторы ингибируют липолиз, а бета-рецепторы в комплексе с G-белками активируют липолиз. Регуляция липолиза осуществляется через аденилатциклазный механизм – при активации рецепторов происходит превращение аденозинмонофосфата (АМФ) в циклический аденозинмонофосфат (цАМФ), который, в свою очередь, активирует гормон-чувствительную липазу. Потом фермент фосфодиэстераза опять переводит цАМФ в АМФ, блокируя таким образом липолиз (рис).

В программах по коррекции фигуры широко применяются методы, направленные на активацию липолиза и/или угнетение липогенеза. Чаще всего для этого применяются ингибиторы фосфодиэстеразы, которые не позволяют ей превратить цАМФ в АМФ и остановить липолиз. Ингибиторами фосфодиэстеразы являются все производные ксантина (кофеин, теофиллин, теобромин и др.). Кроме этого для активации липолиза используют стимуляторы бета-адренорецепторов и процедуры, направленные на улучшение кровоснабжения жировой ткани в проблемных зонах.

Несомненно, стимуляторы липолиза играют важную роль в решении проблем, связанных с избыточной жировой тканью, однако целиком полагаться на их могущество все-таки не

следует. Никакой, даже самый мощный «расщепитель» жиров сам по себе не способен устранить целлюлит или избавиться от лишнего веса. И причин тут несколько.

Во-первых, если жировые дольки окружены плотной фиброзной оболочкой, а кровеносных сосудов на все адипоциты не хватает, извлечь жир из клеток будет непросто. Во-вторых, как мы уже отмечали, в организме есть много грубого, более доступного жира, который и будет расходоваться в первую очередь. В-третьих, даже если кровоснабжение жировой ткани не нарушено, и жир благополучно расщепляется на жирные кислоты, возникает проблема их утилизации, иначе, не найдя применения, они снова где-нибудь отложатся. А так как многие болезни, ассоциированные с ожирением (например, атеросклероз), связаны именно с повышением уровня жирных кислот в крови, решать эту проблему надо достаточно быстро. Для взрослого организма, который уже не так сильно нуждается в материале для строительства тканей, самым надежным способом избавления от жирных кислот является мышечная работа.

В качестве источника энергии мышцы могут использовать как жиры, так и углеводы (рис.) Понимается, как спортсмены, так и люди, которые занимаются спортом ради борьбы с лишними килограммами, хотели бы, чтобы в мышцах сжигались в основном жирные кислоты (во-первых, запасов жира в организме вполне достаточно для того, чтобы обеспечить мышцы энергией во время длительных тренировок, во-вторых, его и растратить не жалко. На интенсивность окисления жирных кислот в мышцах влияют различные факторы:

1. Доступность и скорость гидролиза внутримышечных триглицеридов.
2. Чувствительность тканей к инсулину и катехоламинам.
3. Скорость липолиза триглицеридов в жировой ткани.
4. Состояние кровеносной системы, в особенности микроциркуляционного русла (необходимо быстро доставить жирные кислоты из жировой ткани к работающим мышцам).
5. Транспорт жирных кислот через митохондриальную мембрану (именно митохондрия является той печкой, в которой сгорают жирные кислоты).
6. Активность ферментов, участвующих в окислении жирных кислот.

Вопреки распространенному мнению, добиться эффективного окисления жиров с помощью физических упражнений не так просто. При интенсивной работе (например, во время занятий в тренажерном зале) в мышцах сжигаются преимущественно углеводы, а окисление жирных кислот, напротив, ингибируется. Когда запасы гликогена исчерпываются, возникает усталость. Лишь при умеренных и продолжительных нагрузках (например, при ходьбе пешком) мышцы используют в качестве источника энергии жиры. У худых людей способность мышечной ткани окислять жиры повышается в процессе тренировок. Напротив, у людей с избыточной массой тела тренировки уже не влияют существенным образом на скорость окисления жиров.

Диета и физическая активность являются главными факторами, моделирующими метаболизм мышечной и жировой ткани, поэтому, как ни банально это звучит, нет смысла начинать мероприятия по коррекции фигуры на фоне переедания и гиподинамии. Но, так как всеобщий переход к сидячему образу жизни, сочетающийся с хронической нехваткой времени, является объективной реальностью, среди методов коррекции фигуры почетное место занимают методики, направленные на искусственную стимуляцию мышечной деятельности, повышение проницаемости мембран митохондрий мышечных клеток, повышение расхода энергии мышечной тканью и т.п.

Комплексные подходы к коррекции фигуры

Из всего вышесказанного следует, что монотерапии в коррекции фигуры нет и быть не может. Независимо от того, какие методы выбраны для воздействия на жировую ткань, они должны обеспечивать:

1. Липолиз.

2. Сжигание жирных кислот.
3. Улучшение кровоснабжения жировой ткани и мышц.
4. Выделение из жировой ткани лишней жидкости.

В комплексную антицеллюлитную программу обычно входят процедуры с применением местных препаратов, аппаратные воздействия, диета, БАДы, гимнастические упражнения, массаж.

Остановимся коротко на некоторых методах коррекции фигуры, которые применяются в современной косметологической практике. Учитывая скудность научной информации, касающейся эффективности всех этих воздействий, мы ограничимся описанием процедур, по возможности воздерживаясь от каких либо оценок.

Антицеллюлитные кремы, гели, скрабы

Благодаря усилиям средств массовой информации, которые раздувают проблему целлюлита до вселенских масштабов, антицеллюлитная косметика приобрела большую популярность среди потребителей. Производить такую косметику очень выгодно, и сейчас средства от лечения целлюлита в изобилии множатся как среди продукции масс-маркет, так и среди профессиональных линий. На антицеллюлитную косметику возлагается множество надежд, но после ее применения часто наступает разочарование. Причина разочарования понятна – такую непростую проблему, как целлюлит, нельзя решить с помощью одной только косметики. Однако в сочетании с массажем, аппаратными процедурами и другими мероприятиями комплексной терапии целлюлита косметика оказывается весьма полезным инструментом.

Препараты антицеллюлитного действия обычно выпускаются в виде гелей, но они могут представлять собой также кремы или скрабы. Основным их компонентом являются производные ксантина (кофеин и др.) либо в чистом виде, либо в виде растительных экстрактов, в которых они содержатся. Так, часто используются экстракты кофе, кокао, гуараны, колы, чая, матэ. В качестве стимуляторов вета-адренорецепторов используются бурые морские водоросли (фукус пузырчатый). Для улучшения микроциркуляции в антицеллюлитные препараты добавляют те же составляющие, что и в антиварикозные средства – экстракт конского каштана, гинкио, центеллы азиатской. Антицеллюлитную косметику применяют как вспомогательное средство в комплексной терапии целлюлита (при массаже, обертывании и др.) и назначают для домашнего ухода в промежутках между визитами к косметологу.

Талассотерапия

Талассотерапия – самый старинный метод борьбы с целлюлитом – это одновременное использование благотворного воздействия морской среды: климата, воды, грязей, водорослей, песка и других компонентов, извлекаемых из моря. Курс талассотерапии позволяет улучшить состояние нервной и эндокринной систем, от которых зависит баланс липолиза и липогенеза, а также водно-солевой обмен. В сочетании со специальным режимом питания, массажем, водными процедурами, гимнастикой и положительными эмоциями лечение морем способствует уменьшению признаков целлюлита и устранению застойных явлений в жировой ткани. Продукты из даров моря, богатые йодом, положительно действуют на кожу и способствуют оздоровлению организма в целом. Двухнедельный курс талассотерапии на специализированных курортах позволяет привести в порядок тело и получить хороший заряд на целый год.

Но курортное лечение не всегда доступно, поэтому талассотерапевтические методы модефицировали так, чтобы их можно применять не уходя в отпуск и не покидая зоны проживания – проходить процедуры в специальных центрах. Разумеется, невозможно перевезти теплый лечебный климат, но легко концентрируются, перерабатываются и транспортируются морские соли, грязи, водоросли, а массаж и водные процедуры можно проводить в любой точке земного шара.

Обертывания

Обертывания являются одной из модификаций талассотерапии. В современной косметологии широко практикуются обертывания на основе бурых морских водорослей с добавлением других компонентов растительного происхождения (в сочетании с массажем и использованием (до и после обертывания) скрабов, пилингов, лосьонов, спреев и кремов).

Пилинги и скрабы делают предварительную работу – очищают поры, удаляют роговые чешуйки, что повышает эффективность обертывания. После очищающих процедур на проблемные участки наносят препарат (в виде крема или грязи), после чего тело обарачивают специальной пленкой (время обертывания в разных методиках разное, чаще всего это 45 минут). Обертывание делают изотермическим (по температуре тела), горячим (термоактивным) и холодным.

При горячем обертывании действует эффект сауны, который усиливает проникновение БАВ внутрь. Но термоактивные обертывания не всем показаны – при варикозе, куперозе и других сосудистых заболеваниях их не рекомендуют. При плохом состоянии сосудов применяют холодные обертывания.

Для большей эффективности и лучшего проникновения БАВ в гиподерму обертывания сочетают с ручным антицеллюлитным массажем, который стимулирует кровоснабжение и улучшает ток лимфы в сосудах, дренирующих жировую ткань. Массаж с учетом противопоказаний должны назначать и проводить специалисты.

После регулярных активных процедур, проводимых в салоне, дается «домашнее задание»: самостоятельное использование антицеллюлитных средств (наружных и внутренних), выполнение диетпрограммы и физических упражнений. Широко практикуется самостоятельное использование антицеллюлитных бинтов и пластырей и препаратов наружного применения на растительной основе (скрабы, пилинги, мыла, кремы, бальзамы, лосьоны, грязи).

Мезотерапия

Мезотерапия – это методика инъекционного введения препаратов, при котором в микродозах специальным инъектором или шприцем вручную в кожу на глубину 3-4 мм (на уровень средней части дермы – мезодермы) вводится коктейли из лекарственных средств, экстрактов животного и растительного происхождения, питательных веществ, витаминов и т.д. Таким образом становится возможным создание депо, из которого постепенно высвобождаются активные вещества. Множественные инъекции производятся быстро и безболезненно, т.к. в состав коктейлей вводят анестетик (чаще всего прокаин).

Грязелечение

Грязелечение, как и талассотерапия, тоже является старинным методом борьбы с целлюлитом. Лечебные грязи – сложный природный биохимический комплекс, оказывающий разностороннее влияние на жизнь человека. Состав лечебных грязей зависит от происхождения – грязи бывают иловые, сапропелевые, торфяные и др. Грязь долго удерживает тепло и во время процедуры медленно отдает его телу. Сосуды под действие термической терапии расширяются, улучшается крово-и лимфоток. Кроме того, лечебные грязи содержат ряд БАВ – минеральные и органические соединения, витамины и биогенные стимуляторы, а некоторые компоненты грязи сорбируют кожные выделения, способствуя очищению кожи.

Криотерапия

При лечении целлюлита используются криотерапия и криомассаж – как часть комбинированной методики и, реже, как самостоятельные процедуры. Кратковременное охлаждение до низких температур вызывает сужение кровеносных сосудов с последующим расширением не только действующих, но и резервных капилляров, что значительно усиливает

приток крови к коже и обмен веществ. При общем охлаждении лечебная эффективность связана со стрессовым стимулирующим воздействием на гипоталамо-гипофизарную систему, а также со стимуляцией периферического кровообращения.

Традиционная локальная криотерапия (ее старое название «местная холодотерапия») – это использование упаковок холодного геля, холодных ванночек, компрессов, кубиков льда и массаж ледяными примочками, а также криомассаж жидким азотом и массаж струей сухого ледяного воздуха.

Лимфодренаж

В эстетической медицине курсы аппаратного лимфодренажа занимают одно из ведущих мест в программах моделирования тела. Лимфодренаж прекрасно сочетается с другими методами лечения целлюлита (обертывания, кремы, БАД, диеты) и усиливают их положительный результат. Аппаратные воздействия затрагивают многие процессы в соединительной и мышечной ткани, помогая ослабить застойные явления. При аппаратных массажах часто используют кремы с ментолом, камфорой, аминофиллином или теофиллином, которые стимулируют липолиз. Аппаратная коррекция фигуры показана не всем и не на всех целлюлитных поверхностях. Например, женщины с заболеванием органов малого таза (фиброматоз, поликистоз, эндометриоз и т.п.) аппаратные процедуры можно делать только локально, на область бедер. Массаж не назначают при тромбофлебите, мокнущих дерматитах, кожных высыпаний, а также при непереносимости кремов, используемых для массажа.

Вакуумный массаж

Вакуумный массаж заключается в создании перепада давлений на поверхности мягких тканей, что позволяет прорабатывать более глубокие слои. При этом усиливаются обменные процессы, и ткани более активно освобождаются от токсических метаболитов (за счет усиления кровотока, лимфотока, работы сальных и потовых желез). При целлюлите проводят баночный массаж наружных поверхностей бедер и ягодиц.

Вакуумный массаж бывает статическим (банки ставят неподвижно) и кинетическим (банки двигают по телу по путям венозно-лимфатического оттока). Вакуумный массаж может делаться вручную с помощью набора стеклянных или пластиковых банок. Массируемую поверхность смазывают подогретым массажным маслом, в состав которого иногда вводят антицеллюлитные активные ингредиенты. После вакуум-массажа часто остаются красные геморрагические пятна – петехии, образующиеся в результате увеличения проницаемости стенок капилляров. Продолжительность антицеллюлитных вакуум-массажей варьируют от 20 до 40 мин, количество сеансов – от 10 до 20.

Прессотерапия

Прессотерапия (прессомассаж, пневмомассаж) – дозированное воздействие сжатым воздухом, подаваемым через корсеты – это активный механический лимфодренаж. Такой массаж улучшает лимфоток и кровообращение, позволяет избавиться от отеков и повысить эластичность кожи. Пневмомассаж прежде всего рекомендуется для лечения целлюлита при наличии купероза и варикозного расширения вен. Выполняется на аппаратах «Физиопрес» или «Биопрес»

Миостимуляция

Процедуры с названиями «электростимуляция», «микротоковая стимуляция», «импульсные токи» - это различные токовые воздействия на мышечные волокна. При миостимуляции мышцы интенсивно сокращаются под действием электрического тока, поэтому электростимуляцию метко называли «гимнастикой для ленивых». Током стимулируется частое сокращение мышц, а активная работа мышц вызывает приток крови и лимфы к тканям. Миостимуляция проводится на аппаратах «Фултрон», F16 и F20 Clinic и др.

Электролиполиз

Электролиполиз, липолиполиз, целлюлолиполиз, внутриклеточный электролиполиз – это разные варианты процедуры с использованием электродов (налепных или в виде игл), по которым пускают переменный ток. Одна процедура длится около часа. Полный курс лечения зависит от степени запущенности целлюлита, но обычно он рассчитан на 2-3 месяца, в течении которых надо сделать 15-20 процедур. Электролиполиз лучше сочетать с лимфодренирующим массажем. Выполняется на аппарате «Фултрон».

Ультразвуковая пульсотерапия

В настоящее время становится популярным еще один физиотерапевтический метод лечения целлюлита – ультразвуковое воздействие (УВ) на проблемные зоны. УВ активирует ферментативную деятельность, усиливает липолиз и обмен веществ в целом. Курс – 6 сеансов, 1 раз в 3 дня

Заключение

. В настоящее время многие косметические салоны предлагают своим клиентам услуги по коррекции фигуры. Более того препаратами для похудения бойко торгуют всевозможные коробейники, обещающие доверчивым клиентам быстрое уменьшение объемов и устранение лишних килограммов. Объявления с предложением уникальных программ, гарантирующих избавление от целлюлита и похудание в рекордно короткие сроки, можно видеть на автобусных остановках, в подъездах, на страницах газет и журналов. Пожалуй, на сегодняшний день коррекция фигуры является одной из самых прибыльных и самых туманных областей косметологии. Здесь уже сложился свой сленг – «сжигание жира», «разбивание фиброзных капсул», «разрыхление целлюлитных модулей» и тому подобные выражения, звучащие вполне убедительно. К сожалению, как косметологи, проводящие процедуры по коррекции фигуры, так и их клиенты имеют смутное представление об объекте, на который они собираются воздействовать, т.е. о жировой ткани. Это создает основу для рождения мифов, а также становится причиной разочарования. Для того, чтобы процедуры по коррекции фигуры не оказались пустой тратой времени и денег, не приносили вреда здоровью и не приводили к возникновению новых косметических проблем, нужно хорошо понимать цель каждой процедуры, представлять процессы, которые она может активизировать, и прогнозировать возможные последствия после того или иного воздействия.

Грамотная программа по коррекции фигуры строится таким образом, чтобы обеспечить ускоренное расщепление триглицеридов в жировой ткани до жирных кислот (активация липолиза, блокирование механизмов, тормозящих липолиз, стимуляция кровообращения), утилизацию (сжигание) жирных кислот (стимуляция кровообращения и сокращения мышц), устранение отеков и застойных явлений (стимуляция кровообращения, лимфодренаж, укрепление стенок сосудов, антиварикозная терапия).

Глава 12

Методы коррекции косметологических недостатков

Введение

Методы коррекции можно разделить на 5 больших групп: ручной массаж, наружное применение современных косметических средств и лекарственных препаратов, физиотерапевтические методы воздействия на организм, инъекционная терапия и пластическая хирургия.

В настоящем руководстве методы коррекции с помощью пластической хирургии не рассматриваются.

Ручной массаж

Ручной массаж – уникальная по своей простоте методика, не требующая дорогого аппаратного оснащения, целиком и полностью зависящая от умения и техники массажиста, дающая положительный результат сразу же после первого сеанса.

Массаж лица осуществляется строго по массажным линиям, тела – по путям лимфооттока.

Массажные движения очищают кожу от омертвевших чешуек кератогиалина, посторонних включений, стимулирует секреторную функцию потовых и сальных желез, улучшает приток артериальной крови, отток венозной крови и лимфы, а следовательно, ускоряет обменные процессы, в том числе насыщение кожи кислородом, что ведет к повышению ее тургора. Ручной массаж существенно регулирует мышечный тонус: ослабленные атрофированные мышцы активизируются, а находящиеся в гипертонусе расслабляются. За счет хорошего оттока лимфы целлюлитные зоны теряют лишнюю жидкость и уменьшаются в объеме.

Являясь мощным рецепторным органом, кожа воспринимает раздражения, возникающие во время массажа. Возбуждение по спинному мозгу поднимается в кору больших полушарий, там распознается и по нисходящей дуге эфферентной импульсации спускается на периферию, вызывает торможение в очагах воспаления, болевой чувствительности. Формируются новые функциональные нервные связи, улучшается трофика, меняется гуморальный и иммунный статус организма.

Ручной массаж лица высокоэффективен в сочетании с физиотерапевтическими процедурами; выполняются после пилинга, дарсонвализации, ионизации, ультрафонофореза, и т.п., перед маской, после которой на кожу накладывается защитный крем.

Косметические средства

Широкое применение разнообразных косметических средств требует от косметолога знаний их основных свойств и механизмов воздействия на кожу.

Вода – одно из самых распространенных очищающих средств в косметологии. Однако вода не обладает высокими проникающими свойствами и не способна эмульгировать кожное сало. Жесткая вода в сочетании с мылами приводит к образованию нерастворимых частиц, которые могут раздражать кожу. Устранить жесткость воды можно дистилляцией, кипячением с дальнейшим отстаиванием в течение нескольких часов, а также добавлением в воду 0,5 чайной ложки буры с пищевой содой и глицерином, сока огурцов, яблок, квашеной капусты, помидоров, уксуса или молока.

Спирт 65⁰ является хорошим растворителем, оказывает антисептическое действие, 96⁰ спирт вызывает коагуляцию белков кожи, воспаление и шелушение.

Глицерин гигроскопичен, прекрасно увлажняет и смягчает кожу лица и рук.

Косметическое молочко представляет собой эмульсию, состоящую из двух, не смешивающихся между собой жидких фаз, одна из которых «раздроблена» в другой в виде мелких частичек. Для приготовления стойкой эмульсии применяются эмульгаторы – вещества, удерживающие две несмешивающиеся фазы: водную и жировую – эмульсионные воски. Очищающее молочко является эмульсией прямого типа – масло в воде.

Косметическое молочко широко применяется для очищения кожи утром и вечером перед нанесением питательного крема. Молочко растворяет липиды кожной мантии, пот, роговые чешуйки наружного слоя эпидермиса, открывает поры, в которые легко проникают загрязнения, кожное сало, кератин, и как пылесос вытягивает все продукты жизнедеятельности кожи. Снимается очищающее молочко бумажной салфеткой или губками, смоченными водой.

Лосьон (тоник, туалетная вода) служит для очищения, тонизирования и освежения кожи. В лосьоны иногда добавляются 20-40-ный спирт, антисептики: салициловую, бензойную кислоты, экстракты растений, серу. Такие тоники предназначены для лечения определенных недостатков проблемной кожи. Современная косметология признает применение только бесспиртовых лосьонов, которые готовятся на основе фруктовых соков и экстрактов лечебных растений. В последние годы в качестве активного компонента в тоники добавляют фруктовые кислоты, стимулирующие регенерацию и обновление эпидермиса.

Кремы представляют собой эмульсии, состоящие из двух фаз, и бывают двух типов: масло в воде и вода в масле (эмульсия непрямого типа). Эмульгаторами для эмульсий первого типа служат воски, для второго – пентол.

В косметологии применяют кремы увлажняющие, питательные, защитные, светозащитные, на основе липосомальных компонентов, гормональные с цитокинами, с фруктовыми кислотами, антицеллюлитные ит.д.

Маски подразделяются на пастообразные, жидкие, гелеобразные, восковые, порошковые. Это одна из самых эффективных косметологических процедур. При курсовом применении маски оказывают существенное лечебное и профилактическое воздействие: очищают, подсушивают, отбеливают, успокаивают, питают кожу, насыщают кислородом, разглаживают морщины.

В косметологической практике широко применяются маски – коллагеновые листы, которые обычно пропитывают лосьоном. Проколлаген, содержащийся в этих листах, поступает в кожу, выполняя роль катализатора биохимических реакций, повышая тургор и упругость сухой стареющей обезвоженной кожи.

Физиотерапевтические методы воздействия на организм

Современная косметология, динамично развиваясь, вбирает в себя все научные достижения физиотерапии и широко использует новейшие методы в разумном сочетании, добиваясь высоких эстетических результатов.

Физические факторы способны оказывать на организм достаточно сильное воздействие, мало сравнимое с влиянием косметических средств и ручного массажа. Это, прежде всего, мощный раздражитель нервных рецепторов, которые в избытке содержатся в эпидермисе, в меньшем количестве в дерме, значительно представлены в мышечной ткани и почти отсутствуют в жировой.

Физические факторы – это искусственно созданные, но по механизму действия схожие с факторами естественной внешней среды: электрический ток, ультразвук, вакуумное воздействие, вибрации, ультрафиолетовое и инфракрасное излучения, электромагнитные волны лазера.

Наиболее важный механизм воздействия физического фактора на организм человека – это привнесение из внешней среды энергии данного воздействия на биологический объект.

Воспринимать и поглощать физическую энергию способны белковые молекулы клеток, подвергающиеся определенной трансформации и таким образом возбуждающе действующие на нервные рецепторы кожи. С кожных рецепторов информация поступает в центральную нервную систему или в высшие центры нервной вегетативной системы (например, мозжечок), там распознается, а затем по нисходящим путям эфферентные импульсы преобразуются в ответную реакцию отдельных органов и систем. Ответная реакция может носить общий, региональный и местный рефлекторный характер.

Первичный рефлекторный ответ на воздействие физического фактора может отличаться от вторичного и последующих за счет развития постепенной и долговременной адаптации организма к воздействию фактора. Это и определяет положительный и длительный по времени эффект, который возникает при курсовом приеме процедур.

Имеет значение и первоначальное состояние организма человека. Возбужденное влечет за собой гиперэргический эффект, при угнетении нервной системы ответная реакция может вообще отсутствовать.

Каждый физический фактор, воздействующий на организм, оказывает строго специфическое действие. Так, например, электрический ток, проникающий в кожу через выводные протоки потовых и сальных желез, вызывает диссоциацию белковых молекул и органических веществ положительно и отрицательно заряженные ионы, а ультразвук повышает проницаемость мембран и позволяет вводить питательные вещества в межклеточные пространства и в клетку.

Как уже было сказано, эфферентные импульсы, идущие на периферию «отдают приказы» органам, стимулируя работу нервной системы, кровообращение, выработку новых гормонов, определяют активность иммунной системы.

Отсюда следует, что с помощью физических факторов можно управлять различными системами организма, в том числе и иммунной системы, которая стоит на страже синтеза и проникновения в организм чужеродных белков и инфекционных агентов.

Физические факторы определяют новый уровень функционирования обмена веществ за счет формирования новых нервных связей в организме.

Физическая энергия (электрическая, механическая, и др. виды) усваиваются организмом не полностью, а преобразуются в новые биоэнергетические процессы.

Преобразование энергии физического фактора в тепло возникает за счет усиления броуновского движения молекул. Кроме того, тепло меняет скорость обменных процессов.

Воспринимают физический фактор, как правило, самые простые белковые молекулы, которые меняют под влиянием внешней энергии свою пространственную структуру.

Биологически активные вещества, гормоны, ферменты, находящиеся в связанном состоянии, под влиянием энергии внешнего фактора освобождаются. Активируются ана- и катаболические процессы, репарация и регенерация органов и тканей.

Меняется ионный потенциал тканей, ускоряются диффузия и осмос веществ в межклеточной жидкости и в клетках.

Белковые молекулы, имеющие на своей внешней орбите неспаренные электроны, называются свободными радикалами. Они высокоактивны в химическом отношении и быстро реагируют с другими веществами и молекулами кожи, индуцируя свой собственный потенциал.

Физические факторы связывают и выводят из организма или, наоборот, провоцируют образование свободных радикалов в дерме.

Трехмерное строение макромолекул и слабые типы связи приводят к тому, что последние разрушаются под влиянием физических факторов.

Если частота воздействия физического фактора совпадает с частотой движения макромолекул организма, возникает резонанс и благоприятные условия для поглощения внешней энергии биологическим субстратом.

Одним из главных положений в области физиотерапии является положение о комплексном применении физических факторов, так как в любой патологический процесс вовлекаются разные органы и системы.

Переход энергии физического фактора в организм человека осуществляется различными путями. Так, электрический ток применяется контактным способом, электромагнитные поля – дистанционным методом.

Вапоризация и озонирование кожи

Любая косметологическая процедура начинается с подготовки кожи к физическому воздействию: осуществляется демакияж кожи молочком, а затем лосьоном. Кожу сушат салфетками. В зависимости от возраста пациента и состояния кожи, наличия показаний и противопоказаний осуществляется распаривание и озонирование лица вапоризатором.

Данный аппарат представляет собой паровую ванночку, состоящую из бачка с электроподогревом, в котором образуется пар. Струя пара подается на лобную часть тела в течение 10 – 20 мин в зависимости от типа кожи. В ряде аппаратов помимо водяного пара идет насыщение озоном, что способствует исчезновению болезнетворных микробов. В большинстве косметических кабинетов применяют три вида вапоризации:

1. Холодным паром или паром переменной температуры.
2. Паром температурой 40-50 градусов С.
3. Озонированным и ионизированным паром.

Наиболее широкое применение нашла вапоризация озонированным и ионизированным паром.

Распаривание кожи усиливает кровообращение, расширяет поры, стимулирует секрецию сальных и потовых желез, удаляя загрязнения.

Струя пара в аппарате обычно подвижна. Расстояние между кожей и аппаратом легко регулируется. Волосы и глаза пациента рекомендуется изолировать от действия пара.

Показания. Воздействие пара благотворно влияет на вялую утомленную кожу. Вапоризация применяется перед очисткой кожи с помощью эмульсии или скраба, перед броссажом, а также перед маской, создавая более благоприятные условия для проникновения питательных веществ. При жирной пористой коже рекомендуется проводить вапоризацию в течение 20 мин., при нормальной – не более 15 мин., а при сухой – 5 – 7 мин.

Противопоказания. Сердечно-сосудистые заболевания (гипертония), бронхиальная астма, очень сухая кожа с расширенными капиллярами, розовые угри, хронические дерматозы в фазе обострения (экзема, демидекоз).

Пилинг. Броссаж

Пилинг (от англ. Peel) – это очищение или отшелушивание поверхностного рогового слоя кожи, что является следующим этапом работы.

Эффекты, получаемые от пилинга кожи лица, после демакияжа и вапоризации:

- удаление с роговым слоем кожи мелких эпидермальных микроморщин;
- сглаживание неровностей кожи;
- удаление продуктов жизнедеятельности сальных и потовых желез, остатков макияжа, выведение из кожи накопленных свободных радикалов;
- стимуляция регенераторных процессов, облегчение отторжения рогового слоя, который представлен склеенными между собой чешуйками кератогиалина;
- активация пролиферативных процессов в клетках базального и шиповатого слоя, что определяет рост и регенерацию кожи;
- создание условий и подготовка кожи к восприятию косметических масок и кремов.

Пилинг жирной кожи осуществляется 1 – 3 раза в неделю по показаниям, сухой 1 раз в две недели, нормальной – 1 раз в месяц. Пилинг кожи тела проводится перед массажем: ручным, вибровacuумным, перед обертыванием для создания условий лучшего проникновению в кожу веществ, расщепляющих жировые клетки.

Пилинг лица подразделяется на косметический, механический, с использованием электрического тока и химический. Косметический пилинг может быть растительным (фитогоммаж) и биологическим (ферментные маски).

Механический пилинг, ручной или аппаратный, является более поверхностным и устраняет только те кератиноциты рогового слоя, которые способны подвергаться самостоятельному отторжению. Такими же свойствами обладает и растительный пилинг (фитогоммаж).

Биологический пилинг является более глубоким, так как позволяет с помощью ферментов (трипсин, лидаза) растворять связи между глуболежащими слоями кератиноцитов рогового слоя и очищать кожу.

Химический пилинг, осуществляемый фруктовыми кислотами, направлен не только на роговой слой, но и на блестящий, зернистый, и вызывает не только разрушение связей между клетками, но и их ожог с последующим слущиванием, стимулирует размножение клеток в глуболежащих шиповидном и базальном слоях эпидермиса.

Аппаратный пилинг может осуществляться щетками (броссаж), вакуумным методом, и ультразвуком. Аппаратный пилинг (броссаж) осуществляется при помощи вращающихся щеток. Две щетки разной степени жесткости предназначены для кожи лица и одна – для тела. После демакияжа осуществляется вапоризация или теплый компресс. Распаренную кожу промокают салфетками, а затем наносят отшелушивающую эмульсию или скраб с мелкими крупинками. Вращающиеся щетки, направления движения которых и интенсивность регулируются, разрыхляют и отшелушивают ороговевший эпидермис по массажным линиям, очищая кожу от наслоений кератогиалина. В зависимости от типа кожи время проведения процедуры может варьироваться от 5 – 7 мин. до 12 мин. Остатки отшелушивающей эмульсии или скраба удаляются смоченными в воде хлопковыми губками. Поверхность кожи сглаживается, выравнивается, создаются благоприятные условия для впитывания косметических масок и кремов. Помимо обычного очищения, броссаж благотворно влияет на кровообращение кожи, являясь как бы своеобразным массажем. Броссаж можно заменить вакуумной чисткой и маской.

Загрязненные щетки промываются под проточной водой с мылом, а затем обеззараживаются в стерилизаторе под действием ультрафиолетовых лучей в течение 10 – 15 мин. Броссаж кожи тела осуществляется специальной щеткой по массажным линиям и путям лимфооттока.

Пилинг кожи (броссаж) является базовой косметологической процедурой и осуществляется после вапоризации.

Противопоказания к броссажу: хронические дерматозы в фазу обострения, острые воспалительные процессы (герпес), акне вульгарис, розовые угри, расширенная капиллярная сеть и множественные телеангиэктазии.

Вакуумное воздействие на лицо и тело

Вакуумная чистка лица и вакуумный лимфодренаж

Вакуумная чистка лица – это дозированное воздействие отрицательного барометрического давления за счет выкачивания из дренажной трубки воздуха.

Применяется как одна из базовых процедур после броссажа. Отрицательная присасывающая сила дренажных трубок при обработке кожи вызывают частичную отслойку рогового слоя эпидермиса, способствует притоку крови к коже, усилению кровообращения, раскрывает поры, отсасывает комедоны и угри, оказывает лимфодренажное действие. Создаются идеальные условия для улучшения кровоснабжения, насыщения кожи кислородом и питательными веществами. Вакуумная чистка лица показана при жирной, комбинированной, увядающей коже со сниженным тургором.

Противопоказания: сухая кожа, расширенная подкожная капиллярная сеть, телеангиэктазии, розовые угри, хронические дерматозы в фазу обострения.

Методика проведения чистки. К аппарату прилагается 3 типа насадок: клювовидная – для обработки жирных участков кожи, плоская – для работы с морщинами, округлая дренажная трубка – для осуществления лимфодренажа лица.

С помощью клювовидной насадки обрабатываются участки кожи, содержащие расширенные, заполненные комедонами поры.

Содержимое пор, благодаря присасывающей силе вакуума, легко вытягиваются.

Плоской стеклянной насадкой обрабатывается каждая морщинка под глазами продольно и перекрестно.

Две округлые дренажные стеклянные трубки предназначены, как уже говорилось, для лимфодренажного массажа лица.

Лимфодренажный массаж лица является одним из базовых звеньев косметических процедур на лице.

Показания к лимфодренажу лица.

Отеки под глазами, пастозность кожи, плохой цвет лица, удушенная, увядающая стареющая кожа, для снятия напряжения с мышц под глазами; заменяет ручной массаж, создает условия для восприимчивости кожи к кремам и маскам.

Противопоказания: острые инфекции, лимфадениты, болезни системы крови, опухоли, туберкулез, хронические дерматозы в фазу обострения.

Методика проведения лимфодренажа лица. После демакияжа и пилинга кожи необходимо провести помпаж надключечных лимфатических узлов надавливанием на них 3 – 7 раз, а затем двумя дренажными трубками вести по путям лимфооттока по питательному гелю, освобождая сначала нижнюю треть шеи (3 раза), затем среднюю и верхнюю. Затем приступить к освобождению от лимфы нижней трети лица: вести отток к подбородочным и нижнечелюстным лимфатическим узлам. Среднюю треть лица обрабатываем в направлении к пред ушным лимфатическим узлам, постепенно поднимаясь к глазу, а затем от бровей к волосистой части головы. Рекомендуется проводить процедуры 2 – 3 раза в неделю, на курс лечения 10 – 15 процедур.

Вакуум-спрей

Общая характеристика.

Вакуум-спрей, как правило, прилагается к аппарату вакуумной чистки. Представляет собой пульверизатор, в который наливают специальные составы: тоники, лосьоны.

Вакуум-спреем производится мельчайшее распыление тоника, который оказывает механическое и биологическое воздействие на кожу. Он применяется при очистке кожи, при демакияже, для удаления отшелушивающих составов и других средств, для оказания смягчающего, увлажняющего эффекта на кожу и пропитывание коллагеновых листов-масок.

Вакуумное воздействие на тело. Вакуумный массаж.

Вакуумтерапия – это дозированное воздействие отрицательным барометрическим давлением на определенные части тела за счет выкачивания воздуха из насадки.

Механизм действия при вакуумтерапии заключается в разности давления в крови и тканях, на которые воздействует отрицательное барометрическое давление. В ткани устремляется кровь, усиливается ее приток, улучшается доставка к тканям кислорода и питательных веществ, ускоряется синтез АТФ, улучшается движение межтканевой жидкости, лимфообращения, раскрываются нефункционирующие капилляры, уменьшается сопротивление со стороны сосудистого русла, повышается трансапиллярный обмен, открываются коллатерали, увеличивается поверхность газообмена.

Улучшается мышечный тонус, за счет увеличения притока крови повышается температура тканей, создаются благоприятные условия для трофики тканей. Отмечаются и общие реакции со стороны сердечно-сосудистой системы: увеличение пульса, снижение артериального давления, частично обезболивающий эффект.

Показания к применению вакуумного массажа тела: облитерирующий эндаартериит первой, второй степени; ангиоспазмы, атеросклероз сосудов, радикулиты, в послеоперационном периоде, после травм и сращения переломов для улучшения регенерации тканей, целлюлиты, вялые атоничные мышцы.

Противопоказания: варикозное расширение вен голени, тромбозы, окклюзия подвздошных артерий, атония сосудов, венозный застой, лимфангит, лимфаденит, слоновость, острые инфекции, ишемическая болезнь сердца, склонность к кровотечениям, кровоизлияниям, болезни системы крови, расширенная подкожная капиллярная сеть, а при работе на передней брюшной стенке – кисты яичников.

Методика выполнения процедуры.

Аппарат для вакуумного массажа представляет собой воздушный компрессор с насосом двойного действия, который позволяет то всасывать, то нагнетать воздух в насадки. Они имеют форму банок разного диаметра. Форма насадок и размеры определяются площадью массируемой поверхности. Существуют 2 метода массажа: лабильный и стабильный. При стабильном методе насадки удерживают на одном месте в течение 2 – 5 сек., а при лабильном они перемещаются по поверхности кожи. За счет присасывающего отрицательного давления в насадку втягивается кожа, в ней возникает застойная гиперемия и могут быть точечные кровоизлияния, если долго удерживать насадку на одном месте.

Вакуумный массаж тела уменьшает отеки тканей, улучшает кровообращение, снимает мышечное напряжение. Перед осуществлением массажа на кожу наносят очищающую эмульсию, проводят брассаж, снимают остатки эмульсии водой. Промокают кожу. Наносят антицеллюлитный гель или массажное масло и ведут по гелю дренажными трубками или насадками по 3 – 4 раза в быстром темпе. При обработке кожи избегают подколенной области. Общая продолжительность процедуры зависит от площади обрабатываемой поверхности. Завершается процедура наложением защитного или питательного крема на кожу. Курс лечения 10 – 20 процедур через день.

Вакуумный массаж волосистой части головы.

Вакуумный массаж волосистой части головы входит в основной комплекс лечебных процедур аппаратного комплекса **трикопрограм** и применяется в случае серьезного облысения (кожа волосяного покрова головы ясно просматривается), в случае покраснения кожи волосяного покрова, в случае сильной потливости кожи волосяного покрова головы (гиперидроз), в случае жирной кожи волосяного покрова головы (гиперсеборея). Рекомендуется при интоксикации волосяного покрова головы, необходимости восстановления нормальной лимфатической циркуляции, недостаточности кровоснабжения кожи волосяного покрова головы.

Осуществляется путем наложения на участок кожи, подлежащей лечению, особых банок из полиуретана, которые с помощью компрессора создают компрессию внутри имеющихся в них углублений.

Компрессия поддерживается в течение от 1 до 2-х секунд и так в течение 15 секунд. Такой тип воздействия благоприятствует лучшему лимфатическому оттоку, сопровождаемому восстановлением циркуляции крови.

При этом необходимо действовать следующим образом.

Взять только одну банку (отсоединив другую от выхода **трикопрограмма**) и поместить ее на уровне окружности волосяного покрова головы, или же использовать обе банки, в этом случае одну банку держать прикрепленной на затылочной части, а другую медленно перемещать по волосяному покрову. Начиная от места прикрепления волос и к затылочной части, как бы следуя воображаемым линиям проборов. При этом необходимо в конце каждой линии сдвигать банку на несколько сантиметров во избежание нежелательных кровоподтеков. Следует учитывать, что банки работают только в том случае, если они хорошо прилегают к коже.

Если необходимо использовать только одну банку, то следует одной рукой поддерживать затылок клиента, а другой протягивать банку по всей коже волосяного покрова от лобной части к затылочной.

Внимание! Передвигать банки только в момент декомпрессии. Банку рекомендуется провести по 4 – 5 воображаемым линиям, отстающим на 2 – 3 см друг от друга. Рекомендуется увеличить время паузы (декомпрессии) на 2 сек для облегчения перемещения банок.

Во всех других случаях закрепить обе банки на 3 мин каждая на коже волосяного покрова, следуя рекомендациям схемы.

Вакуумный массаж используется как базовая процедура при последующем применении различных методов на аппарате **трикопрограм** (предваряющая электропилинг, электростимуляцию и воздействия лечебных препаратов).

Вибрационные воздействия на организм

Общая характеристика вибраций.

Периодически возникающие колебательные движения, вызывающие у человека состояние сотрясения, принято называть механическими колебаниями или вибрациями.

Реакция человека на механические вибрации зависит от физической характеристики процесса и продолжительности контакта тела с вибрирующими поверхностями. Гармонические колебания переносятся организмом лучше, чем неупорядоченные. Организм лучше настраивается на гармонические колебания и компенсирует их влияние.

Колеблющееся тело образует упругие волны, состоящие из сгущений и разрежений среды. Механические колебания с частотой до 16 Гц или инфразвуковые и звуковые частотой до 20 000 Гц называются вибрациями. Механические колебания распространяются в упругой среде, теряют свою энергию, затухая, что связано с их поглощением. При низких инфразвуковых частотах механические колебания распространяются по всему телу с малым затуханием.

С увеличением вязкости среды возрастает внутреннее трение, испытываемое частицами среды, и увеличивается количество энергии, превращающееся в тепло.

Вибротерапия

Вибротерапия – лечебное воздействие механическими колебаниями, осуществляемое при непосредственном контакте излучателя (вибратора) с тканями больного.

Механизм действия вибраций и вибромассажа на организм.

Вибрационный раздражитель воздействует на сенсорную систему. Воспринимают вибрации барорецепторы кожи подкожной клетчатки мышцы. Но в больших количествах виброрецепторы все же преобладают в коже. Импульсы от виброрецепторов передаются в центральную нервную систему через задние столбы спинного мозга совместно с температурой и болевой чувствительностью в боковых канатиках. Афферентные импульсы распознаются в теменной области коры головного мозга.

Вибрационная чувствительность является самостоятельным видом чувствительности, периферические рецепторы которой расположены в коже, мышцах, имеют свои проводящие пути и корковое представительство в головном мозге.

Механические колебания низкой звуковой частоты снимают болевую чувствительность вплоть до анестезии. Вибрационное воздействие на болевые точки поднимают порог боли, восстанавливают его уровень или даже повышают его. Механизм обезболивающего действия вибраций обусловлен адаптацией организма в связи с развитием в центральной нервной системе явлений торможения.

Слабые вибрационные раздражения вызывают сосудосуживающий эффект, сильные – расширение сосудов. При низких частотах механических колебаний возникает атония сосудов, при высокочастотных колебаниях (100 - 200 Гц) – спазм сосудов.

Вибрационные воздействия вызывают повышение кожной температуры, гиперемии со стороны сосудов и усиление потоотделения. Однако с возрастом кожа слабее реагирует на механическое воздействие.

По данным экспериментов, первоначальная реакция на вибрации проявляется в виде спазма сосудов, а через 15 мин. воздействия возникает усиление кровотока с вазодилатацией. Мышечная система отвечает на механические раздражения рефлекторной реакцией в виде кратковременных сокращений.

Слабые по интенсивности и кратковременно действующие вибрации повышают возбудимость нервной системы. Вот почему процедура должна иметь определенную длительность, а лечение – курсовой характер. Сильные и длительные по времени вибрационные воздействия угнетают функции нервной системы.

Нервные элементы кожи, по экспериментальным данным, наиболее устойчивы к механическим раздражениям. Имеются факты, доказывающие повреждение определенных ферментативных структур после первых сеансов вибромассажа. При последующих процедурах деструктивные изменения не углублялись, а наоборот, отмечались процессы репарации. Однако воздействие вибрационными колебаниями приводило к рефлекторным изменениям функционального состояния нервной системы. И как результат – новый уровень функционирования центральной нервной системы, улучшение работы периферических органов с восстановлением нарушенного гомеостаза. Известна большая роль гипофиза и коры надпочечников в системе адаптации организма к вибрационным колебаниям.

Высокий уровень кортикостероидов сопровождается уменьшением в клетках коры надпочечников аскорбиновой кислоты.

Известно, что кортикостероиды накапливаются в коре надпочечников в комплексе с аскорбиновой кислотой. При активизации функции надпочечников этот комплекс распадается, и его компоненты поступают в кровь. Снижение содержания аскорбиновой кислоты в коре надпочечников свидетельствует об усилении активности органа.

Выяснено, что в период воздействия вибрационного фактора резко накапливается нейросекреторный материал в нейрогипофизе. Доказано, что вибрационный массаж, активируя гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую систему, приводит к росту в крови глюкокортикоидов, которые по принципу обратной связи подавляют функцию щитовидной железы.

Столь серьезные изменения в нейроэндокринной системе под влиянием вибрационного массажа свидетельствует о высокой активности воздействия данного физического фактора на организм.

Характер ответных реакций (вазомоторные, секреторные) определяются тем метамером, на кожу которого было оказано воздействие. Нервные механизмы определяют изменение функции болезненного участка.

Вибрационный раздражитель вызывает усиление активности фермента мышечных тканей – сукцинатдегидрогеназы и цитохромоксидазы. Активируются окислительно-восстановительные процессы в миокарде, усиливается тканевое дыхание печени, улучшается усвоение кислорода тканями. Активизация обменных процессов происходит в тех зонах и системах, которые сегментарно связаны с местом раздражения.

Механизмы физиологического и лечебного воздействия механических вибраций.

Механические колебания – это сильный раздражитель, мобилирующий защитно-приспособительные реакции организма. Способность поддерживать гомеостаз осуществляется на разных уровнях от молекулярного до организменного и сочетается с нейротуморальными изменениями. Механизм взаимосвязи специфического и неспецифического характера воздействия механических колебаний определяет ответную реакцию организма. Количество передаваемой энергии от источника вибрации к человеку зависит от частоты и амплитуды колебаний. Высокочувствительные рецепторы, воспринимающие вибрации, раздражаясь, посылают импульсы в головной мозг, - возникает биологический резонанс.

Одни органы и ткани воспринимают и усиливают механические колебания, другие гасят и отфильтровывают. Распространение вибраций по телу определяется определенными частотами колебаний и влияет на деятельность клеток.

Одним из главных механизмов лечебного действия вибраций является их обезболивающее действие. С увеличением длительности воздействия механических вибраций усиливается их обезболивающий эффект.

Низкочастотные колебания как менее затухающие охватывают большие по площади зоны тела, а значит, обладают большим обезболивающим эффектом. Вибрации воздействуют на рецепторы кожи, сухожилий, сосудов.

Низкочастотные кратковременные воздействия приводят к атонии сосудов, высокочастотные – сначала к спазму, а через определенное время – к расширению сосудов.

При воздействии на мышцу механические колебания при определенных частотах передаются в центральную нервную систему и реализуются на периферии в виде кратковременных мышечных сокращений, которые очень похожи на частоту вибрационных стимулов. Активируются биохимические процессы. Частота вибрационных воздействий должна соответствовать функциональному состоянию реагирующей системы. От суммарной реакции реагирования различных органов и систем зависит индивидуальная наибольшая чувствительность какого-либо органа или ткани. Смещение резонансных частот следует рассматривать специфическую биологическую реакцию на воздействие вибрационного массажа.

Механизм лечебного действия механических вибраций определяется тоническим вибрационным рефлексом. Воздействие вибрации на рецепторы мышцы ведет к афферентной импульсации в спинной мозг, а оттуда по эфферентным путям в ту же мышцу, вызывая ее сокращение. Считается, что дуга этого рефлекса идет через мозжечок.

При непродолжительном действии вибрации на область шеи и поясницы наблюдаются изменения, свидетельствующие об активации функции надпочечников. Кратковременная вибрация стимулирует усвояемость кислорода тканями, меняет активность некоторых

ферментов. После курса процедур стимуляция функции надпочечников бывает более значительной. Воздействие на определенную рефлексогенную зону сопровождается общей реакцией организма, стимулируются функции тех органов и систем, которые находятся в пределах сегмента, на который оказывается раздражение.

Под влиянием умеренных доз механических колебаний повышается тонус симпатoadреналовой системы, гипофиз-адреналовой, возникает активация метаболических процессов при асептическом воспалении, выражен десенсибилизирующий эффект по отношению к чужеродным антигенам. Проведение курса вибромассажа пояснично-крестцовой области стимулирует нейротрофические изменения, определяющиеся повышением функции надпочечников.

Местные проприорецепторы играют важную роль в формировании ответа со стороны гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы организма, а также коры головного мозга.

Серьезное участие в этих процессах принимает ретикулярная формация ствола мозга и вегетативная нервная система, с которыми эндокринные железы объединены в одну общую систему.

Используя резонансный эффект, можно избирательно воздействовать на работу тех или иных систем, стимулируя физиологические процессы в организме.

Показания к вибромассажной терапии: неврологические проявления позвоночного радикулита, невриты, невралгии, отложения солей, гипертоническая болезнь, ревматизм, ревматоидный артрит, целлюлиты, реабилитационный период после острого нарушения мозгового кровообращения, утомление, нарушение сна.

Противопоказания: лихорадка, острые гнойные процессы, злокачественные опухоли, инфекционные и грибковые поражения кожи, дерматозы в стадии обострения, варикозное расширение вен нижних конечностей, тромбофлебиты, атеросклероз и облитерирующий эндаартерит сосудов нижних конечностей, инфекции мочеполовой системы, активная форма туберкулеза, болезнь Рейно, вибрационная болезнь, трофические язвы и пролежни в зоне воздействия.

Параметры. Амплитуда используемых виброперемещений составляет от 0,01 – 0,5 до 5 – 7 мм, а их частота – 10 – 250 Гц. Размеры и вид насадки выбирают в соответствии с топографией области воздействия, а частоту – с учетом глубины ее залегания в поверхностных тканях. Низкочастотную вибрацию применяют для воздействия на поверхностные нервные окончания кожи (тельца Мейснера, свободные нервные окончания), а высокочастотную – на глубокорасположенные тельца Пачини.

Низкочастотный вибромассаж наиболее физиологичен, так как вызывает свойственные биологической ритмике соматические и вегетативные функции. Отмечено положительное влияние кратковременной ежедневной вибрации на организм человека, которое выражается в увеличении силы мышц, повышения их работоспособности, улучшении их кровоснабжения, и ускорении заживления. Ежедневное применение вибрации в течение 6 – 8 дней дает стойкое повышение работоспособности.

Для проведения процедур используют вибромассажный аппарат, который имеет регулировку интенсивности, регулировку частоты колебаний от 20 до 50 Гц, и несколько насадок различных форм и площади.

Методика. Вибротерапию проводят по *стабильной* и *лабильной* методикам.

В первом случае вибратор фиксируют на одном участке области воздействия 3 – 5 с, во втором – постоянно перемещают. Вибратор во время процедуры должен соприкасаться с кожей, без существенного давления на нее. Вибротерапию проводят по правилам массажа. Наряду со стабильным расположением вибратора используют кругообразные, прямолинейные, спиралевидные движения. Их амплитуда зависит от топографии и площади зоны воздействия. Вибротерапию сочетают с ручным массажем и термотерапией, инфракрасным облучением.

Дозирование лечебных процедур осуществляют по частоте вибрации, амплитуде виброперемещения и площади вибратора. Наряду с этим учитывают ощущение больным

отчетливой глубокой безболезненной вибрации. Продолжительность ежедневно или через день проводимых воздействий на одну зону не превышает 1 – 2 мин, а общая длительность процедуры составляет 12 – 15 мин. На курс лечения назначают 10 – 15 процедур. Воротниковая зона массируется сначала 4 мин, а затем 6 – 8 мин.

Вибромассаж – эффективное и мощное воздействие на тело, но не на кожу лица. Грубые механические колебания способны значительно смещать ткани, поэтому данный метод применяется исключительно для работы с телом.

Ультразвуковая терапия

Ультразвуковая терапия – лечебное применение ультразвука.

Ультразвуковые волны – это механические колебания среды с частотой свыше 20 000 Гц.

В силу высокого градиента звукового давления и значительных сдвиговых напряжений в биологических тканях упругие колебания ультразвукового диапазона изменяют проводимость ионных каналов мембран различных клеток и вызывают микротоки метаболитов в цитозоле и органоидах (микромассаж тканей). Активация мембранных энзимов и деполимеризации гиалуроновой кислоты способствуют уменьшению и рассасыванию отеков, снижению компрессии ноцицепторных нервных проводников в зоне воздействия.

Ускоренное ультразвуком перемещение биологических молекул в клетках увеличивает вероятность их участия в метаболических процессах. Этому же способствует разрыв слабых межмолекулярных связей, уменьшение вязкости цитозоля (тиксотропия), переход ионов в биологически активных соединениях в свободное состояние. В последующем за счет повышения связывания биологически активных веществ активируются механизмы неспецифической иммунологической резистентности организма.

Происходящее под действием ультразвуковых колебаний повышение энзиматической активности лизосомальных ферментов клеток приводит к очищению воспалительного очага от клеточного детрита и патогенной микрофлоры в пролиферативную стадию воспаления. Усиление метаболизма клеток стимулирует репаративную регенерацию тканей, ускоряет заживление ран и трофических язв. Образующиеся под действием ультразвука рубцы соединительной ткани обладают повышенной (в 2 и более раз) прочностью и эластичностью по сравнению с незвученной тканью. Перечисленные феномены определяют нетепловое (специфическое) действие ультразвука.

При увеличении интенсивности ультразвука на границе неоднородных биологических сред образуются затухающие сдвиговые (поперечные) волны и выделяется значительное количество тепла. Из-за значительного поглощения энергии ультразвуковых колебаний в тканях, содержащих молекулы с большими линейными размерами, происходит повышение их температуры на 1 градус С. Наибольшее количество тепла выделяется не в толще однородных тканей, а на границах раздела тканей с различным акустическим импедансом – богатых коллагеном поверхностных слоях кожи, фасциях, связках, рубцах, синовиальных оболочках, суставных менисках и надкостнице, что повышает ее эластичность и расширяет диапазон физиологических напряжений.

Нагревание тканей модулирует функциональные свойства термомеханочувствительных структур сухожилий и связок, приводит к ослаблению фантомных болей и уменьшению мышечного спазма. Местное расширение сосудов микроциркуляторного русла приводит к увеличению объемного кровотока в слабоваскуляризованных тканях (в 2 – 3 раза), повышению степени их оксигенации и интенсивности метаболизма, что существенно ускоряет репаративную регенерацию в очаге воспаления.

Ультразвук повышает физиологическую лабильность нервных центров, периферических нервных проводников, устраняет спазм гладкомышечных элементов кожи и сосудов и парабриоз возбудимых тканей. Вследствие повышения проводимости нервных проводников активируется ретикулярная формация, гипоталамо-гипофизарная и лимбическая системы и

высшие центры парасимпатической нервной системы. Кроме того, ультразвук повышает физиологическую лабильность нервных центров, устраняет спазм гладкомышечных элементов кожи и сосудов и парабиоз возбудимых тканей.

Морфологические изменения в тканях под влиянием ультразвука.

Под влиянием импульсного ультразвукового воздействия малыми дозами возникает обновление ткани, что морфологически выражено в увеличении числа молодых клеточных элементов с хорошо развитой протоплазмой, относительное увеличение количества эластических волокон, увеличение числа фагоцитов, тучных клеток, ДНК в тканях.

Лекарственный ультрафонофорез

Лекарственный ультрафонофорез – сочетанное воздействие на организм ультразвуковых колебаний и вводимых с их помощью лекарственных и питательных веществ. За счет значительного радиационного давления ультразвука (достигающего 10 Па) молекулы лекарственных веществ приобретают большую подвижность и перемещаются в глубь тканей. Вызываемое ультразвуком повышение проницаемости кожи и гистогематических барьеров создает благоприятные условия для проникновения молекул лекарственных веществ.

Форетируемые в ультразвуковом поле лекарственные препараты проникают в эпидермис и верхние слои дермы через выводные протоки сальных желез.

Количество вводимых в организм лекарственных веществ составляет 1 – 3 % от нанесенных на поверхность кожи и зависит от частоты колебаний: чем она меньше, тем больше количество вводимого вещества. Оно возрастает с увеличением интенсивности колебаний и продолжительности воздействия.

Аппаратура и методика применения ультразвука в косметологии. Известно три типа косметологических аппаратов: аппарат для ультразвукового пилинга кожи лица, ультрафонофорез лица, ультрафонофорез тела (ультразвуковой излучатель для работы с целлюлитными зонами тела).

Ультразвуковой пилинг осуществляется через лосьон или минеральную воду. При этом в течение 12 мин. происходит глубокое очищение кожи от ороговевшего эпидермиса, выводятся продукты жизнедеятельности потовых, сальных желез, остатки макияжа, улучшается кровообращение, усиливается венозный и лимфоотток. Вторая фаза работы аппарата за счет теплового эффекта позволяет проводить микромассаж ткани, а в третью фазу происходит регенерация эпидермиса.

Ультрафонофорез лица – аппарат, осуществляющий глубокое воздействие на кожу с введением питательных веществ, осуществление микромассажа и лимфодренажа ультразвуковым методом. Ультразвуковое воздействие на кожу лица стимулирует гидратацию эпидермиса, активизирует синтез в дерме собственных коллагеновых волокон и тургор кожи, активизирует работу микроциркуляторного русла. Процедура осуществляется через гель, кремы и маски-кремы. Для восстановления водного баланса кожи применяют параглутаминовую кислоту, аминокислоты, галопротеин, ионы.

Противопоказания к проведению процедур ультразвукового пилинга и ультрафонофореза: паралич лицевого нерва, невралгия глазничного и тройничного нервов, состояние после челюстно-лицевых операций (первые 3 месяца), после химического пилинга, злокачественные опухоли кожи, золотые нити, острые инфекционные заболевания.

Относительным противопоказанием является расширенная подкожная капиллярная сеть, вульгарные и розовые угри, множественные телеангиэктазии.

Ультрафонофорез тела осуществляется через стабилизирующий мембранный гель. Аппарат предназначен для улучшения работы микроциркуляторного русла кожи в целлюлитных зонах, оказывает тиксотропический эффект на рыхлую соединительную ткань, массирует грубоволокнистые соединительно-тканые волокна, окружающие адипозиты, постепенно вызывая их деструкцию, повышая тонус поперечно-полосатой мускулатуры.

Нейрорефлекторным путем ультразвук воздействует на центральную нервную систему, определяя новый функциональный уровень реагирования организма.

Противопоказания к проведению ультрафонофореза тела: гвозди, штифты вследствие остеосинтеза, внутриматочная спираль, хронические дерматозы в фазу обострения, злокачественные новообразования, острые инфекционные заболевания, беременность.

Электротерапия. Виды токов

Воздействие электромагнитных полей на организм человека может осуществляться как через различные физические среды (например, воздух, воду), так и путем непосредственного контакта тканей с находящимися под напряжением металлическими проводниками (электродами). Методы использования электромагнитных полей и излучений в косметологии по взаиморасположению их от источника и организма можно условно разделить на *контактные* и *дистантные*. Используя первые методы, говорят о воздействии на пациента электрического тока, который может изменяться по силе, направлению, форме, частоте и напряжению. В методах второй группы при расположении пациента в ближней зоне на него воздействуют электрическое и магнитное поля, а в дальней – электромагнитные излучения, которые также могут изменяться по амплитуде силовых характеристик, форме и частоте.

Проведение поглощенной энергии электромагнитного поля осуществляется организмом по законам проводников второго рода, какими являются биологические объекты. Эпидермис человека является диэлектриком, т.е. не может самостоятельно проводить электрический ток. Вот почему для создания условий проведения тока применяются токопроводящие гели или вода, которыми смачиваются прокладки и в них помещаются электроды. Итак, электрический ток в биологических объектах – это направленное движение заряженных частиц или ионов. Электрический ток может быть постоянным, переменным, импульсным.

Постоянный ток – это непрерывный, постоянный по направлению, величине и напряжению электрический ток.

Переменными называют токи, направление движения зарядов которых периодически изменяется на обратное таким образом, что среднее значение тока за период равно нулю.

Импульсными называют токи, генерируемые отдельными порциями, чередующимися с паузами. В зависимости от характера нарастания и уменьшения тока в импульсе различают токи со следующими формами импульса.

Прямоугольными называют импульсы, в которых ток от нулевого значения моментально достигает максимума, удерживается на нем некоторое время и затем так же моментально выключается.

Треугольными называют импульсы, в которых ток в течение определенного времени достигает максимума и затем в течение такого же или более длительного времени уменьшается до нуля.

Трапецевидными называют импульсы, в которых ток увеличивается в течение определенного времени от нулевого значения до максимума, удерживается в течение некоторого времени на нем, а затем, в течение какого-то времени уменьшается до нуля.

Полусинусоидальными называют импульсы, в которых ток нарастает от нулевого до максимального значения и затем уменьшается по синусоиде, т.е. нарастание тока сначала осуществляется быстро, а затем по мере приближения к максимуму, замедляется. Уменьшение тока от максимума до нуля совершается в обратном порядке.

Электрические свойства различных тканей неодинаковы. Достаточно высокой проводимостью по отношению к постоянному и переменному токам низкой частоты обладают жидкие среды организма. Сопротивление кожных покровов в зависимости от состояния влажности может варьировать. Если неороговевший слой эпидермиса содержит до 70% воды, то ороговевший имеет наибольшее сопротивление, и воды в нем лишь 10%. Преодолевая сопротивление под электродами, электрический ток устремляется от электрода к электроду по

тканям с наименьшим сопротивлением по ходу кровеносных сосудов, мышц. На пути электрического тока сопротивление может изменяться в зависимости от кровенаполнения тканей. При расширении кровеносных сосудов и увеличении кровенаполнения, происходящих под влиянием тока, сопротивление уменьшается, и сила тока во время физиотерапевтической процедуры возрастает.

Постоянный электрический ток. Гальванизация

Гальванизация – это метод использования в лечебно-профилактических целях постоянного тока небольшой силы и низкого напряжения.

Под действием приложенного к тканям внешнего электромагнитного поля в них возникает ток проводимости. При этом положительно заряженные частицы (катионы) движутся по направлению к отрицательному полюсу (катоде), а отрицательно заряженные (анионы) – к положительному (аноду). Подойдя к полюсу (металлической пластине электрода), ионы восстанавливают свою наружную электронную оболочку и превращаются в атомы, обладающие высокой химической активностью (электролиз). Взаимодействуя с водой, эти атомы образуют продукты электролиза. Под анодом образуется кислота (HCl), а под катодом – щелочь (KOH, NaOH).

Продукты электролиза являются химически активными веществами и при нарастании концентрации могут вызвать химический ожог подлежащих тканей. Для его предотвращения под электродами размещают смоченные водой прокладки, что позволяет добиться достаточного разведения химически активных соединений.

Плотность тока проводимости (согласно одному из материальных уравнений Максвелла) определяется напряженностью электрического поля и зависит от электропроводности тканей. Из-за низкой электропроводности кожи заряженные частицы перемещаются в подлежащие ткани преимущественно по выводным протокам потовых желез и волосяных фолликулов и в наименьшей степени – через межклеточные пространства эпидермиса и дермы. Максимальная плотность тока проводимости наблюдается в глубже расположенных жидких средах организма: крови, моче, лимфе, интерстиции, периневральных пространствах. Напротив, через плазмолемму проходит тысячная доля тока проводимости, а перемещения ионов в клетках ограничены чаще всего пространствами их компартментов.

Различия в электрофоретической подвижности ионов обуславливают локальные изменения содержания ионов одинакового знака на различных поверхностях клеточных мембран, вследствие чего в компартменте происходит образование виртуальных (промежуточных, кратковременных) полюсов. В результате по обеим сторонам клеточных мембран, базальных мембран и фасций возникает скопление ионов противоположного знака.

Перемещение ионов под воздействием постоянного электрического тока вызывает изменение их соотношения в клетках и межклеточном пространстве. Такие сдвиги изменяют поляризацию возбудимых тканей.

Под катодом вследствие инактивации потенциалзависимых калиевых ионных каналов происходит частичная деполяризация возбудимых мембран (физиологический катэлектротон). При длительном воздействии тока инактивируются и натриевые каналы, что приводит к снижению возбудимости тканей. Напротив, под анодом активируются потенциалзависимые калиевые ионные каналы, что приводит к частичной гиперполяризации возбудимых мембран.

Наряду с перемещением ионов электрический ток изменяет проницаемость мембран возбудимых тканей и увеличивает пассивный транспорт крупных белковых молекул (амфолитов) и других веществ (явление электродиффузии). Кроме того, под действием электрического поля в тканях возникает разнонаправленное движение молекул свободной и захваченной в гидратные оболочки ионов воды примембранного слоя относительно клеток. Из-за того, что количество молекул воды в гидратных оболочках катионов больше, чем у анионов, содержание воды под катодом увеличивается, а под анодом – уменьшается (электроосмос).

Таким образом, постоянный электрический ток вызывает в тканях организма следующие физико-химические эффекты: электролиз, поляризацию, электродиффузию и электроосмос.

При гальванизации в тканях активируются системы регуляции локального кровотока и повышается содержание биологически активных веществ (плазмакины, простагландины) и вазоактивных медиаторов (ацетилхолин, гистамин). Активированные постоянным током факторы расслабления сосудов (оксид азота эндотелины) вызывают расширение просвета сосудов кожи и ее гиперемию. В ее генезе существенную роль играет и местное раздражающее действие на нервные волокна продуктов электролиза, изменяющих ионное микроокружение тканей. Важно учесть, что расширение капилляров вследствие местных нейрогуморальных процессов возникает не только в области расположения электродов, но и в глубоко расположенных тканях, через которые проходит постоянный электрический ток. Усиление крово- и лимфотока наряду с повышением резорбиционной способности тканей приводит к уменьшению воспалительного отека и компрессии нервных проводников болевой чувствительности, более выраженному под анодом.

Постоянный электрический ток усиливает синтез макроэргов в клетках, стимулирует обменно-трофические и местные нейрогуморальные процессы в тканях. Он увеличивает фагоцитарную активность макрофагов и полиморфно-ядерных лейкоцитов, ускоряет процессы регенерации периферических нервов, костной и соединительной ткани, эпителизацию вяло заживающих ран и трофических язв, усиливает секреторную функцию слюнных желез, желудка и кишечника, а также вызывает апоптоз клеток опухоли.

В зависимости от избранной методики гальванизации у больного возникают местные, сегментарные или генерализованные реакции. Локальные эффекты наблюдаются обычно в коже и частично в тканях и органах, расположенных в межэлектродном пространстве. Реакции более высокого порядка возникают при гальванизации рефлексогенных и паравертебральных зон, конечностей, а также структур головного мозга.

Лечебные эффекты: *противовоспалительный, лимфоденирующий, гипоалгезирующий, седативный (на аноде), сосудорасширяющий, миорелаксирующий, секреторный (на катоде).*

Показания: заболевания костно-мышечной системы, заболевания периферической нервной системы (невралгия, неврит, плексит, радикулит), функциональные заболевания центральной нервной системы с вегетативными расстройствами и нарушениями сна, гипертоническая болезнь I-II стадии, гипотоническая болезнь, заболевания кожи, хронические заболевания женских половых органов и др.

Противопоказания: острые гнойные воспалительные процессы различной локализации, расстройства кожной чувствительности, индивидуальная непереносимость тока, нарушение целостности кожных покровов в местах наложения электродов, экзема.

Параметры: с лечебной целью применяется постоянный ток низкого напряжения (до 80 В) и небольшой силы (до 50 мА). При этом максимальный ток применяется при гальванизации конечностей (20-30 мА) и туловища (15-20 мА). При гальванизации лица величина тока обычно не превышает 3-5 мА, а слизистых рта и носа – 2-3 мА.

Чистка с дезинкрустацией

Применение гальванического тока лежит в основе чистки с дезинкрустацией. Благодаря дезинкрустации осуществляется глубокое очищение пор с помощью электрического тока.

Показания: жирная кожа с множеством комедонов.

Противопоказания: острый гнойный воспалительный процесс, хронические дерматозы в стадии обострения, лихорадка, кровотечения, недостаточность кровообращения II и III степени, непереносимость электрического тока, злокачественные новообразования.

Эффекты от чистки с дезинкрустацией. Под влиянием электрического тока происходит разрыхление кожи и вытягивание из пор продуктов жизнедеятельности или эмульгирование

жиров с образованием мыла, которое удаляется из кожи через выводные протоки сальных и потовых желез. Под влиянием гальванического тока расширяются кровеносные сосуды, ускоряется кровоток, повышается проницаемость сосудов и клеточных мембран, осуществляется гидратация клеток.

Методика. Клиент держит положительный электрод в руке, а работа осуществляется отрицательным электродом, который смачивается специальным раствором дезинкрустантом, либо 5%-ным раствором NaCl или 1%-ным раствором NaHCO₃. Чистке подвергаются участки жирной кожи, лоб, нос, подбородок. Если кожа очень жирная, ее обработка осуществляется в течение 2-3 минут; если сухая, чувствительная, то в течение 1-2 минут. Процедура выполняется 1 раз в 15 дней. Сила тока увеличивается плавно от 0,6 до 1,5 – 4 мА до субъективного состояния покалывания в коже. Затем, для восстановления кислотно-щелочного равновесия кожи следует поменять полярность электродов. После проведенной чистки можно провести вакуумную процедуру, желательно сделать маску по типу кожи, а затем нанести питательный крем.

Чистка с дезинкрустацией – одна из базовых процедур в комплексе процедур, выполняемых при работе с лицом, и она входит в программы лечения с помощью аппаратов «Физиотранс», «Фултрон», «Биолифт», «Трикопрограм» и некоторых других.

Ионизация (ионофорез)

Этот метод, сочетающий действие гальванического тока и лекарственных веществ. В основе ионизации лежит лекарственный электрофорез. Сущность данной процедуры сводится к воздействию гальванического тока и введению через кожу, как правило, ампульных средств. Вводимые ионы в сочетании с постоянным током оказывают рефлекторное и гуморальное воздействие на организм. Они осуществляют раздражение кожных рецепторов. Возникшее возбуждение передается в центральную нервную систему и в высшие вегетативные центры. Ответная реакция может носить местный или генерализованный характер. Вводимые в кожу ионы оказывают гуморальное воздействие на организм. Кроме того, сам гальванический ток создает благоприятный фон в тканях, благодаря сложным электрохимическим изменениям. Введенные методом электрофореза ионы дают высокий терапевтический эффект. Вводимые в кожу вещества распадаются на ионы и вводятся с того или иного электрода одноименной полярности. Ионы и питательные вещества проникают через выводные протоки сальных и потовых желез на небольшую глубину, скапливаются в коже и образуют депо, а затем вымываются лимфой, диффундируя в глубоко лежащие ткани и попадая в общую гемодинамику.

Показания: вялая атоничная, жирная, сухая кожа и т.д.

Противопоказания: см. чистка с дезинкрустацией.

Методика выполнения ионизации. Тканевая лента пропитывается ампульным препаратом. Один электрод клиент держит в руке, а другим плавно обрабатывается кожа в течение 10 минут. На каждом ампульном препарате обозначено, с какого электрода его вводить – положительного или отрицательного. Ионы по каналам проникают в дерму. Процедуру проводят до тех пор, пока препарат не впитается. В качестве растворителя для некоторых веществ, вводимых методом ионофореза, может служить вода. Питательные вещества и ампульные средства, вводимые методом ионофореза, проникают на глубину до 1 см. Общепринято использовать 8%-ные растворы питательных веществ. Сила тока при этом может варьироваться на разных аппаратах от 0,01 – 0,05 до 0,1 мА на кв.см.

Возможно применение специальных гелей от морщин, который тоже должен иметь определенную полярность. В этом случае пальчиковым электродом обрабатывается каждая морщина.

Микрионизация

С античных времен в медицине искали способ принимать лекарство путем ингаляции. Для этого применяют атоизаторы – небольшие и очень простые аппараты, методом атомизации дробящие нужную субстанцию.

В качестве последнего достижения с успехом используются устройства, способные раздробить субстанцию на сверхмалые частички, которые лучше проникают вглубь органических структур (техника аэрозоля). Такие частицы имеют диаметр от 1 до 10 микрон и настолько малы, что на них практически не действует сила тяжести.

В настоящее время с помощью техники микронизации можно уменьшить диаметр частиц до 0,5 микрон. В этом и заключается преимущество нового метода микронизации используемого при работе аппаратов компании «ИНТЕГРЭ» - «Физиотранс» и «Трикопрограм» - по сравнению со старыми методами (вапоризация, атомизация, ингаляция и т.п.) – бесконечно малый размер полученных частиц дает преимущество для проникновения через кожный покров.

При использовании метода микронизации с помощью пульверизации образуется облако, состоящее из сверхмалых частиц (микрооблако). Микрооблако должно быть такого размера, чтобы оно не оставляло мокрого следа на ткани, на которую направлена пульверизация.

Подобная техника, реализуемая на аппаратах «Физиотранс» и «Трикопрограм» в косметологии позволяет достичь лучшего переноса препаратов, которые микронизируются, т.е. дробятся на сверхмалые частички с наилучшей способностью к проникновению.

Для увеличения степени проникновения лечебных и питательных препаратов через кожу аппаратура компании «ИНТЕГРЭ» («Физиотранс» и «Трикопрограм») может работать в режиме *микроионизации*.

Микроионизация

Микроионизация является результатом объединения микронизации и ионофореза. В этом случае одним электродом служит форсунка пульверизатора, а второй (с противоположным знаком) дается в руку клиента («Физиотранс») или прикладывается к коже, недалеко от места нанесения препарата («Трикопрограм»).

Криоэлектрофорез (криосистема)

Как заставить косметику лучше «трудиться», как с наименьшими потерями доставить активные косметические препараты по точному «клеточному адресу», не теряя их при преодолении эпидермального барьера и в кровотоке? Над этим ломают головы ведущие специалисты косметологических фирм всего мира. Итальянским ученым компании «ИНТЕГРЭ» удалось создать уникальную криосистему, которая решает этот основной вопрос аппаратной косметологии. В основе новейшего метода лежит принцип электрофореза. Под действием электрического поля ионы проникают в глубокие слои кожи. Известный в медицинской практике как высокоэффективная физиотерапевтическая процедура, метод электрофореза получил распространение и в косметологии.

Однако обеспечить электрофоретическую доставку строго определенных компонентов косметических средств сложнее, чем лекарственных. Любое косметическое средство – это многокомпонентная система, в которой могут быть как заряженные, так и незаряженные молекулы. Кроме того, многие ингредиенты косметических средств могут терять активность при ионизации. Под воздействием электрического поля активные компоненты косметических средств могут проникать в кожу достаточно глубоко – до сосочкового слоя дермы, где находятся кровеносные сосуды. Это означает, что, попав в кровоток, активные молекулы уносятся с места приложения, и, если необходим локальный эффект, то он не достигается. Для решения этой проблемы авторы нового метода применяют охлаждение. Препарат в растворителе замораживается в виде цилиндра. Приложение к коже ледяного цилиндрика при

проведении электрофоретической процедуры вызывает рефлекторный спазм периферических сосудов и способствует концентрации молекул препарата в месте приложения. Также разработан специальный раствор-носитель. Перед замораживанием раствор смешивают с соответствующими, специально разработанными поляризованными косметическими препаратами, которые направлены на решение конкретных задач: разглаживание морщин, повышения тонуса кожи лица и тела, устранение растяжек, для борьбы с целлюлитом и т.п.

Прибор для проведения процедур – **криотрон** состоит из генератора постоянного тока и электродов. Один из электродов – это пластиковый стаканчик с ионизированным замороженным раствором косметического препарата. Второй электрод – («масса») представляет собой пропитанную токопроводящим раствором салфетку, которая прикрепляется на коже вблизи от места приложения косметического средства. Электроды соединены проводами с генератором.

Применение криосистемы дает заметные результаты уже с первых процедур при разглаживании морщин, тонизировании кожи лица и шеи, увлажнении и питании кожного покрова, насыщении его кислородом, лечении прыщей и угрей, растяжек и целлюлита, борьбе с избыточной жирностью кожи, для улучшения тонуса кожи и повышения упругости груди, при воздействии на локальные участки при ожирении и т.д.

Эпиляция

Сегодня салоны красоты предлагают разные способы эпиляции: от древнейших, с использованием смол и воска, до современных, с применением лазера.

Биоэпиляция

Эпиляция воском и продуктами, основанными на сахаре, - наиболее часто предлагаемая услуга. Существует еще одно средство для биоэпиляции – растительный препарат финипил, не содержащий ни воска, ни сахара. Он не испаряется и имеет длительный срок хранения. При горячем способе эпиляции используется твердый воск: разогретый до 40 градусов С, он наносится на кожу лопаткой и в затвердевшем состоянии удаляется вместе с волосами. Теплый способ предполагает использование слегка подогретого мягкого воска, который наносится более тонким слоем и удаляется наклеенной поверх полоской ткани. Некоторые системы предполагают специальные препараты, подавляющие рост волос. В результате их использования период между процедурами удлиняется. Как воск, так и продукты основанные на сахаре... имеют преданных сторонников. В настоящее время на рынке представлены несколько различных технологий. Специалист имеет возможность выбрать максимально подходящий на его взгляд способ эпиляции, удовлетворив при этом запросы клиентов и собственные интересы. Временность эффекта от биоэпиляции не может не разочаровывать, и вполне понятно стремление каждой женщины окончательно избавиться от нежелательных волос.

Электроэпиляция

Электроэпиляция основывается на двух основных методах: *электролизе и термолизе*.

В первом случае в основе электроэпиляции лежит метод разрушения волосяной луковицы продуктами *электролиза*, которые возникают около металлических электродов при прохождении постоянного тока. Так, на аноде ион хлора отдает электрон и превращается в атом хлора. Атомы хлора соединяются в молекулу хлора, которая, реагируя с водой, образует соляную кислоту с выделением кислорода. Образовавшаяся соляная кислота вновь распадается на отрицательно заряженный ион хлора и положительно заряженный ион водорода. На катоде ион натрия вступает в реакцию с

ионом гидроксила, в результате чего образуется едкая щелочь и происходит выделение пузырьков водорода. Едкая щелочь вновь распадается на положительно заряженный ион натрия и отрицательный гидроксил. Образующиеся в результате электролиза соляная кислота и едкая щелочь в местах непосредственного соприкосновения с электродом оказывают прижигающее действие, вызывая ожог. Заживление происходит быстро.

Электролиз широко используется для разрушения волосяных луковиц. При эпиляции в качестве активного электрода применяется стальная игла, которая может варьировать в размерах, и соединена с помощью гибкого изолированного шнура с отрицательным полюсом источника тока. Нейтральный электрод в виде округлой пластины фиксируется в ладони пациента. Наконечник, в который впоследствии вставляется одноразовая игла, тщательно обрабатывается спиртом. Под контролем лупы игла вводится вдоль волоса в волосяной фолликул почти до его дна, в волосяной сосочек. После введения подается электрический ток, сила которого определяется заданной программой, подобранной по толщине волос и чувствительности кожи.

По окончании эпиляции в устье фолликула выделяется белая пена за счет пузырьков водорода. После извлечения иглы волос удаляют из фолликула специальным пинцетом.

Первая процедура выполняется не более 15 минут в зависимости от чувствительности кожи пациента. Эпилируются сначала самые длинные и толстые волосы, а затем, по мере разреженности волосяного покрова, и более короткие и тонкие в последующие процедуры.

После процедуры кожа обрабатывается спиртовым раствором календулы и кремом, замедляющим рост волос. Повторные сеансы эпиляции проводятся после исчезновения признаков раздражения кожи.

Противопоказания: чувствительная белая кожа, тонкие светлые волосы, склонность к рубцеванию.

Недоучет соответствующих противопоказаний и индивидуальных особенностей пациента нередко приводят к осложнениям: телеангиэктазиям, формированию рубцов.

Метод термолиза возник в конце семидесятых годов и осуществляется с помощью радиочастотного или электронного твизера – пиробора, основанного на термолизном пинцете. Дополнительные электронные волны посылаются в волосяной фолликул не по игле, а по стержню волоса. В конце 80-х годов эффективность метода вызвала сомнения у группы специалистов из-за отсутствия клинических испытаний. И только после того, как были проведены и рассмотрены результаты таких испытаний, прибор был признан обеспечивающим почти радикальную эпиляцию. Существенно, что этот метод охарактеризован специалистами как безболезненный, безопасный и эффективный.

Трансдермальный электролиз

Этот метод основан на электролизном принципе и разработан для ликвидации проблемы, связанной с применением игл. Кроме того, использование гальванического тока для разрушения фолликула максимально эффективно. Суть метода в следующем: волосы покрываются гелем, который превращает их в идеальный проводник гальванического тока. К волосам ток поступает через хлопковый жгут, проходит по стержню волоса и затем разрушает волосяную сумку.

Переменный электрический ток. Лимфодренаж.

Лимфодренаж – это воздействие на поперечно-полосатую мускулатуру тела низкочастотных интерференционных переменной полярности токов, микротоковой терапии, вызывающих тоническое напряжение мышц, что обеспечивает успешный отток лимфы по лимфатическим сосудам.

Как было описано выше, в межтканевой жидкости происходит скопление продуктов обмена, ионов, фрагментов распавшихся на части липидов. Лимфа, собираясь в более крупные

сосуды, оттекает в региональные лимфатические узлы. Лимфатические сосуды состоят из сегментов, каждый из которых заканчивается клапаном и не содержит в своих стенках гладкомышечных волокон. Для улучшения оттока лимфы давление в лимфатических сосудах должно быть низким, что создается только при тоническом сокращении мышц: тогда створки клапанов растянуты и лимфа хорошо течет к лимфатическим узлам, собираясь в крупные протоки, а затем возвращается в венозную кровь.

В лимфатических узлах продуцируются антитела, фагоцитируются антигены, обломки погибших собственных молекул и клеточных структур.

Отечность, повышенная масса тела, явления сосудистой недостаточности, венозного застоя, возникающие при ожирении, целлюлитах, старении в целом и составляют явления лимфостаза, которые требуют коррекции.

Для создания благоприятных условий оттоку лимфы следует произвести помпаж, надавливая на разные группы лимфатических узлов 3-7 раз перед процедурой, чтобы открыть путь для движения лимфы в направлении сверху вниз. После окончания процедуры помпаж лимфатических узлов производится в обратной последовательности, что позволяет «закрыть» отток лимфы.

Лимфодренаж может быть ручным и аппаратным. При ручном лимфодренаже первоначально освобождается прилежащая к лимфатическому узлу центральная часть, а затем – периферическая.

Эффекты от лимфодренажа тела и лица. Стимулируются процессы регенерации кожи, улучшается питание клеток за счет повышенного снабжения их кислородом, осуществляется легкое тонизирование мышц. В целлюлитных зонах исчезает отечность тканей, происходит очищение организма и стимуляция работы иммунной системы. На лице исчезают мешки под глазами, устраняется возрастная сухость кожи, частично сглаживаются морщины и акне. Повышается общий метаболический уровень функционирования организма.

Показания: общее оздоровление и удаление токсинов из организма, лечение целлюлитов I-IV стадий, отеков и явлений венозной недостаточности, стимуляция иммунной системы; отеки под глазами, пастозность кожи, плохой цвет лица, «удушенная», увядающая кожа со сниженным тургором, «синяки» под глазами.

Противопоказания: обострение хронических дерматозов, острые инфекции, заболевания лимфоидной системы, злокачественные опухоли, туберкулез, болезни почек; беременность, паралич лицевого нерва, невралгия глазничного и тройничного нервов, состояние после химического пилинга (не менее 3 месяцев), золотые нити.

Методика проведения процедуры: после помпажа лимфатических узлов в зависимости от зоны, требующей лечения, накладываются электроды или процедура осуществляется вакуумным методом с применением дренажных трубок. На курс лечения показано 6-10 процедур с частотой 2 раза в неделю. Время сеанса может варьировать от 15-20 мин. до 1 часа.

Импульсные токи. Физиостимуляция.

Наиболее часто в деятельности косметологов осуществляется электростимуляция или физиостимуляция, миостимуляция поперечно-полосатых мышц тела. Ее еще называют гимнастикой для ленивых. Для электростимуляции применяются постоянные импульсные токи прямоугольной, треугольной, экспоненциальной и полусинусоидальной формы с длительностью импульсов 0,5-300 м/сек, а также переменные синусоидальные токи частотой 2000-5000 Гц, модулированные низкими частотами в диапазоне 10-150 Гц с силой тока 50-100 мА.

Механизм действия. Электрический ток проходит по тканям. Возникает диссоциация веществ на положительно и отрицательно заряженные ионы и перераспределение ионов у клеточных оболочек и полупроницаемых мембран. Повышается интенсивность обменных процессов. Быстрое включение тока приводит к мгновенному повышению концентрации ионов у клеточных оболочек, изменяется физическое состояние белков клетки и возникает ее

возбуждение. Поперечно-полосатая мышца, сократившись в момент включения электрического тока, расслабляется, несмотря на то, что ток продолжает действовать. Потому целесообразно применять отдельные импульсы электрического тока для двигательного возбуждения мышц. Постепенное увеличение тока не приводит к двигательному сокращению, так как в мышце возникают адаптационные изменения и разница концентрации ионов у клеточных оболочек не настолько велика, чтобы вызвать возбуждение. Физиостимуляция всегда сопровождается тетаническим сокращением мышц.

Эффекты от воздействия электрического тока. Быстрое перераспределение ионов у клеточных оболочек меняет проницаемость и вызывает двигательную активность в мышце. Повышается приток крови к сократившейся мышце, активизируются синтез белков, нуклеиновых кислот, в том числе РНК. Нервные импульсы с работающих мышечных волокон поступают в ЦНС, в связи с чем в крови повышается уровень соматотропного гормона, инсулина, С-пептида. Местно стимулируются отток венозной крови и лимфоотток.

Физиостимуляция снижает уровень РНК в мышцах, а это по принципу обратной связи приводит к повышенной выработке кортикостероидов надпочечниками, которые определяют десенсибилизирующий и противовоспалительный характер протекающих процессов в органах и тканях.

Показания: профилактика атрофии мышц, флеботромбозов в послеоперационный период, стимуляция крупных мышц бедер, передней брюшной стенки при целлюлитах с целью снижения избыточной массы тела, а также улучшения периферического артериального и венозного кровообращения, улучшения лимфооттока.

Противопоказания: ишемическая болезнь сердца, злокачественные новообразования, острые воспалительные процессы, варикозное расширение вен нижних конечностей, тромбофлебиты, внутриматочная спираль, кисты яичников, миома матки, штифты и металлические конструкции в костях, желчнокаменная и мочекаменная болезнь, воспалительные процессы в мочеполовой системе, беременность.

Разновидностью электростимуляции является амплипульстерапия, т.е. применение токов низкой частоты (синусоидальных модулированных токов СМТ).

СМТ – переменные синусоидальные токи с частотой 2000-5000 Гц, модулированные по амплитуде низкими частотами 10-150 Гц с заданными паузами. Для стимуляции здоровых мышц синусоидальные токи модулируются в прямоугольные колебания.

Эффекты от воздействия. Сопротивление кожного покрова при высоких частотах синусоидальных токов мало, и потому поглощение кожей СМТ незначительно. Большая часть энергии поглощается мышцами. СМТ беспрепятственно проходят через кожные покровы без ощущений жжения и покалывания под электродами. При частоте 5000 Гц СМТ в ткани пациент отмечает ощущение вибрации. Главной причиной, вызывающей сокращения мышц, является низкочастотный ритм, в котором происходят модуляции, а высокая частота является как бы несущей, т.е. преодолевает сопротивление кожного покрова. Поэтому правильное отнести амплипульстерапию к среднечастотной электростимуляции.

Сокращения мышц при воздействии на ткани СМТ обусловлены также процессами перераспределения ионов в мышцах. Как в любом активно функционирующем органе, усиливается приток крови к области воздействия как прямо, так и опосредованно через нервно-рефлекторные пути. Улучшается венозный отток, активизируются биосинтетические процессы с увеличением РНК. Аfferентная импульсация от работающей мышцы идет в центральную нервную систему, создавая условия для ее нового уровня функционирования. Существенное влияние СМТ оказывают на пациентов, страдающих целлюлитами. При воздействии токами на мышцы передней брюшной стенки снижается содержание липидов в сыворотке крови за счет падения уровня жирных кислот, липопротеидов очень низкой плотности, холестерина. Растет уровень соматотропного гормона передней доли гипофиза, понижается инсулин, который трансформирует продукты распада углеводов в жиры. Активация обменных процессов позволяет после проведенного курса процедур добиться желаемого снижения веса.

Показания: целлюлиты I-III стадии (в том числе и у пациентов с непереносимостью электрического тока).

Противопоказания: злокачественные опухоли, кровотечения, лихорадка, воспалительные процессы, металлические протезы вследствие остеосинтеза, беременность.

Интерференцтерапия.

В последнее время появились зарубежные аппараты электротерапии, основанные на интерференции электрических волн.

Интерференция – это процесс взаимного усиления или ослабления волн при наложении друг на друга. Применяются, как правило, переменные синусоидальные токи. Частота первого неизменна (3000-5000 Гц), а второго регулируется в пределах 120-200 Гц.

Подаваемые к телу пациента с разных электродов два тока интерферируют с образованием внутри тканей нового среднечастотного переменного тока или тока низкой частоты.

Средне- и низкочастотные переменные токи хорошо проникают через кожный барьер, вызывая раздражение рецепторов, ощущение биения или вибрации в подлежащих тканях, воздействуя главным образом на мышечную ткань, приводя к ионным сдвигам на границах клеточных мембран, что влечет за собой двигательное тоническое сокращение мышечных волокон при максимальных амплитудах тока.

Однако у пациента быстро происходит привыкание к току ощущения исчезают. Интерференционные токи широко применяются в аппаратах для лимфодренажа, в микротоковой терапии лица и тела.

Эффекты от воздействия. Под воздействием интерференцтерапии активизируются обменно-метаболические процессы в тканях. Усиливается кровообращение, улучшается венозный отток, уменьшается отечность тканей. Создается эффект массажа мышечной ткани, особенно при частотах интерференционного тока ниже 10-25Гц. Спазмолитическое, болеутоляющее, регенерационное, антисептическое, трофическостимулирующее, парасимпатикотропное действие интерферентоков можно усиленно сочетать с другими методами электро- и механотерапии в лечении целлюлитов.

Показания: атрофия мышц, целлюлиты I-III стадии.

Противопоказания: опухоли, кровотечения, острые воспалительные процессы, лихорадка, беременность.

Методика электростимуляции. Электроды накладываются на двигательные точки мышц, подлежащих стимуляции, по унифицированным схемам. Между электродами и кожей наносится токопроводящий гель, или электроды помещают во влажные, смоченные водой прокладки. Подбирается сила тока, задается программа и в дальнейшем оказывается воздействие на мышечные группы. Курс процедур – 15-20 мин. 3 раза в неделю.

Микротоковая терапия.

Микротоковая терапия – это комплексный метод воздействия на организм модулированными импульсами электрического тока сверхмалой амплитуды (100 мА). Диапазон частот микротоков от 0,1 до 300 Гц с наличием частотной интерференции, который снижает привыкание тканей к микротоковому воздействию.

Известно, что процессы старения кожи лица связаны с деполяризацией мембран клеток и перераспределением ионов Na⁺, K⁺, Ca⁺, разрушением клеточных стенок с накоплением в межтканевой жидкости отрицательно заряженных крупнодисперсных белков, аминокислот, липидов. Вот почему возникают отеки, мешки под глазами. Процессы повреждения клеточных мембран сопровождаются воспалением, накапливается арахидоновая кислота. Повышенная проницаемость сосудов ведет к перераспределению и накоплению

гликозамингликанов – гиалуроновой кислоты, которая вызывает отеки на коже лица и всегда сопровождается целлюлитом. Гипоксия, ацидоз стимулируют разрастание в подкожной клетчатке тела грубоволокнистой соединительной ткани. Кожа приобретает вид апельсиновой корки.

Эффекты от воздействия микротоков. Микротоки мягко воздействуют на эпидермис, дерму, подкожную клетчатку, сосуды, мышцы, стимулируя реполяризацию клеток, выведение крупных грубодисперсных белков, аминокислот, липидов, удаление продуктов обмена веществ за счет мягкого лимфодренажного действия. Микротоки оказывают противовоспалительное, дезинтоксикационное действие, нормализуется работа сальных желез кожи лица, что очень важно при жирной коже, себорее.

Отток продуктов жизнедеятельности, осуществляемый микротоками, стимулирует активность иммунной системы, так как белковые компоненты, продукты распада жиров по току лимфы переправляются в лимфатические узлы, где распознаются и фагоцитируются макрофагами. Происходит разрушение оболочек жировых клеток с их выведением по току лимфы.

Микротоки вызывают мягкое тонизирующее воздействие на мимическую мускулатуру лица (аппаратный миолифтинг кожи лица), создаются условия для синтеза новых коллагеновых и эластиновых волокон, дефицит которых с возрастом становится все ощутимей, образуются морщины.

Аппаратный миолифтинг (мягкая подтяжка кожи лица) – это массаж кожи и мышц лица, сущность которого в тонизирующем, трофическом и миорелаксирующем воздействии прямоугольной формы импульсных микротоков, которые могут быть монополярными и биполярными.

Эффекты от воздействия аппаратного миолифтинга на кожу лица. Микротоки тонизируют мышцы волосяных фолликулов, гладкую мускулатуру пор, гладкомышечные волокна сосудов, улучшают тургор кожи. Микротоки оказывают спазмотическое воздействие на кожу лица, стимулируют выработку нейрוליпидов-эндоморфинов, гормонов радости.

Показания к микротоковой терапии: отеки и пастозность кожи лица, возрастная сухость, увядание кожи, жирная кожа, вульгарные и розовые угри, пигментация и рубцы, целлюлиты всех стадий.

Противопоказания: беременность, индивидуальная непереносимость электрического тока, нарушения ритма и проводимости сердечной мышцы, искусственный водитель ритма в сердце, наличие металлических конструкций и штифтов в костях, золотые нити, злокачественные опухоли, химический пилинг и пластические операции (не менее 3 месяцев).

Дарсонвализация.

Дарсонвализация – это воздействие импульсными переменными синусоидальными токами высокой частоты и напряжения, но малой силы. Этот метод электротерапии назван по имени французского физиолога Дарсонваля, который впервые изучил это явление и предложил применять его в лечебной практике.

Электрический ток малой силы не вызывает значительного образования тепла в ткани. Переменный характер тока не успевает вызвать значительных ионных сдвигов в тканевых мембранах и, соответственно, при воздействии дарсонваля не возникает мышечная сократимость.

Общая дарсонвализация замедляет свертываемость крови, понижает артериальное давление, нормализует тонус сосудов мозга, устраняет головные боли, утомляемость, улучшает сон, повышает работоспособность.

Местная дарсонвализация основана на подведении высокого напряжения к коже через вакуумный электрод, в котором воздух либо разрежен, либо выкачан полностью. Небольшое напряжение, вызывающее ионизацию воздуха, способствует развитию тихого электрического разряда и широко применяется при контактной методике воздействия. При увеличении напряжения возникает вторичная самостоятельная ионизация воздуха с образованием

искрового разряда как с местными тканевыми изменениями, так и с эффектом прижигания мощной искрой при высокой температуре, что используется как дистанционный метод воздействия.

Ответная реакция на воздействие высокочастотного тока при местной дарсонвализации носит локальный или сегментарный характер. Кратковременный спазм сосудов сменяется расширением их просвета, улучшается циркуляция крови и лимфы, снижаются явления венозного застоя, рассасываются воспалительные очаги, улучшается тканевая кровотока с повышением содержания кислорода в коже. Тихий разряд, а в большей степени искровой оказывают бактерицидное действие.

Угнетается чувствительность нервных периферических рецепторов с блокадой нервных импульсов в центральную нервную систему, что, вероятно, связано с влиянием высокочастотного тока на нервные окончания. Снижается функция потовых и сальных желез. Через час после проведенной процедуры выявляется гиперемия, лейкоцитарная инфильтрация с умеренным отеком дермы, которая исчезает через сутки.

При искровом воздействии на кожу образуются очаги микронекрозов, активизирующие деятельность макрофагов. Продукты тканевого распада белковой природы оказывают вторичное гуморальное воздействие на организм, стимулируют быстрое рассасывание очагов тканевого детрита.

Общепринятыми являются две методики местной дарсонвализации: контактная и дистанционная.

При контактной методике вакуумный электрод плавно водится по подсушенной коже лица, что приводит к тихому разряду.

При дистанционной методике электрод водится по коже, а затем отрывается от поверхности над обрабатываемым очагом с образованием воздушной прослойки 0,5-2 см или же водится непрерывно над кожей по массажным линиям с созданием очень узкой воздушной прослойки, что создает у пациента субъективные покалывания, сопровождаемые впоследствии гиперемией, и при курсовом воздействии дает мягкий лифтинговый эффект, что легко объяснимо с научной точки зрения.

Электрический ток идет через ионизированный газ или вакуум электрода и его стеклянную стенку и переходит на воздушную прослойку, где возникает тихий или искровой разряд, который через кожу больного уходит в землю. Разряд сопровождается розовым свечением. Для его усиления надо увеличить воздушную прослойку между кожей и электродом – тогда искра становится более интенсивной.

Показания. Дарсонвализация выполняется как завершающая процедура после броссажа, вакуумной чистки или чистки с дезинкрустацией, или как основная лифтинговая процедура в течение 10 минут. На жирной коже при контактной методике процедура выполняется для дезинфекции перед маской по тальку, на сухой – после маски по защитному или питательному крему. Дарсонваль, воздействуя на нервные периферические окончания, рекомендуется для лечения угревой сыпи, коагуляции сосудов, устранения застойных явлений, лимфостаза, инфильтрации на коже при выпадении волос.

Противопоказания: туберкулез, кровотечения, лихорадка, непереносимость электрического тока, истерия.

Методика проведения процедуры. Электрод осторожно вставляется основанием стеклянной трубки. При контактной методике стеклянный электрод плавно перемещается по коже, в момент начала и окончания процедуры во избежание искры основание электрода следует придерживать пальцами. Возможна обработка кожи через стерильную марлевую или бумажную салфетку. Сухая кожа обрабатывается в течение 2-3 минут по крему, жирная – от 5 до 8 минут по тальку. Рекомендуется не прикасаться к пациенту рукой во избежание искрового разряда.

Нельзя применять для обработки кожи спиртовые лосьоны. Они могут вспыхнуть и привести к возгоранию.

При дистанционной методике электрод отрывается от лица в области пустул с образованием искрового разряда, который оказывает прижигающее действие на элементы кожи, или перемещается над кожей, не соприкасаясь с поверхностью, с толщиной воздушной прослойки 0,3-0,5 см с целью создания эффекта «подтяжки».

При выпадении волос применяют гребешковый электрод, который перемещают по проборам в течение 3-7 минут, стимулируя кровообращение и вызывая раздражение волосяных фолликулов, что позволяет переводить их из фазы замирания в фазу активного функционирования. Курс лечения – 10-15 процедур через день.

В последнее время в дерматологическую практику постепенно внедряются методы лечения токами надтональной частоты (22кГц), т.е. ультратонотерапия. Это высокочастотные переменные синусоидальные токи высокого напряжения и малой силы. По своим физическим характеристикам и эффектам воздействия они близки к местной дарсонвализации. Основным действующим фактором является тихий электрический заряд, тканевое эндогенное тепло, образующееся вследствие более высоко напряжения.

Эффекты от воздействия токов надтональной частоты заключаются в повышении проницаемости сосудов, активации фагоцитоза, трофики тканей, снижении воспалительной реакции и болевой чувствительности, рассасывании инфильтратов.

Электролиполиз.

Электролиполиз – это процесс расщепления электрическим током адипозоцитов, содержащих нейтральные жиры. Последние под влиянием электротерапии разрушаются до триглицеридов, а затем до жирных кислот, которые впоследствии выводятся из организма.

Электроды могут быть накожными (накладными) и внутрикожными (игольчатыми). Последние глубоко проникают в подкожную клетчатку, располагаясь параллельно друг другу. Прямоугольные импульсные токи постоянной полярности осуществляют посредством нейрхимического эффекта расщепление жира в подкожной клетчатке.

Данная процедура показана при целлюлитах всех стадий, осуществляется 1-2 раза в неделю. После каждого сеанса электролиполиза не позднее чем через сутки следует осуществлять аппаратный лимфодренаж, что позволяет усиленно выводить из организма обломки и фрагменты распавшихся липидов, жирные кислоты, ацетон и воду. Все это увеличивает нагрузку на работу печени и почек.

Противопоказания к внутрикожному электролиполизу: заболевания печени и желчного пузыря, сахарный диабет, антикоагулянтная терапия, искусственный водитель ритма, заболевания почек, гнойничковые поражения кожи, склонность к кровотечениям.

Ридолиз

Ридолиз – это способ борьбы с морщинами с помощью электрического тока. Высокочастотный электрический ток (6000Гц) модулируется низкими частотами (50-200Гц) и подается через игольчатые электроды, вводимые в дерму, вызывая повреждение соединительной ткани. Возникает реактивный отек, асептическая воспалительная реакция дермы, стимулируется выработка собственных гликозамингликанов, свежих молодых коллагеновых волокон соединительной ткани, возникает реструктуризация уже существовавших фиброзных волокон, происходит омоложение дермы. Активизация регенераторных процессов приводит к исчезновению «выталкиванию» морщин. Западавший участок кожи в области морщины или складки выравнивается за счет неосинтеза коллагеновых волокон и гиалуроновой кислоты, омоложения соединительной ткани и активации репаративных процессов.

Возможны разные методики введения игольчатых электродов в дерму с двух сторон от морщины или непосредственно в толщу последней.

Процедура проводится 2 раза в неделю, курс лечения 6-7 процедур; морщины вокруг глаз, более грубые складки (носогубные) требуют большего числа процедур – 10. Для профилактики кровоподтеков обработанные участки кожи смазываются гепариновой мазью.

Противопоказания: сахарный диабет, нарушения в свертывающей системе крови, прием антикоагулянтов, салицилатов.

Электрокоагуляция

Электрокоагуляция – это лечебный метод прижигания тканей электрическим током. С этой целью могут применяться постоянный ток, а также токи высокой частоты.

Постоянный ток менее эффективен, чем высокочастотный, и применяется в клинике реже для сглаживания рубцов, прижигания угревой сыпи и т.д. в сочетании с местной анестезией.

Высокочастотные токи вызывают необратимое свертывание белковых тканей при температуре 20-80 С. Тепло возникает не в электроде, как при постоянном токе, а в тканях. Последние белеют, сжимаются, теряют свою структуру, обугливаются. Преимущество этого метода заключается в коагуляции всех слоев сосудистой стенки, свертывании крови, тромбировании, что предотвращает кровотечения и инфицирование. На этом принципе основана диатермокоагуляция.

Показания: прижигание угревой сыпи, розовых угрей, телеангиэктазий, удаление доброкачественных новообразований, бородавок, сенильных кератом.

Методика. При биполярном аппарате электроды фиксируют в изолирующей рабочей ручке, а пассивный электрод в чехле подкладывают под поясницу больного. Включается аппарат педалью. Сила тока не должна быть большой, иначе она может затруднить коагуляцию, вызовет значительное повреждение тканей с образованием рубца. Для коагуляции более глубоких слоев ткани следует увеличить время воздействия тока, а не его силу.

При коагуляции телеангиэктазий, мелких кавернозных ангиом для предупреждения кровотечения лучше применять ток большей силы.

Коагуляция новообразований на ножке помимо местной анестезии требует послойного воздействия на элемент с постепенным удалением поверхностных некротических масс тупым скальпелем, ножницами и обработкой этих образований перманганатом калия. Кожу вокруг оперированной области протирают спиртом, образовавшуюся корочку смазывают фулорцином или перманганатом калия. Заживление чаще происходит под струпом в течение 8-10 дней. Плотная сухая корочка свидетельствует о хорошей эпителизации. Через 12-14 дней она самостоятельно отпадает. На месте поражения остается розовое пятно, которое со временем приобретает нормальную окраску, характерную для здоровой кожи. Повторная электрокоагуляция проводится для выравнивания поверхности не ранее, чем через 3 месяца.

Электропунктура (электроакупунктура)

Электропунктура – лечебное воздействие импульсных и переменных токов на биологически активные (акупунктурные) точки (БАТ). Электрические импульсы подводят к месту кожной проекции БАТ при помощи электродов малой площади, что приводит к воздействию на точки токов большой плотности. Такие токи могут вызывать возбуждение проходящих здесь нервных проводников и поляризацию связанных с БАТ тканей с последующим изменением их функциональных свойств.

По современным представлениям, БАТ являются морфофункционально обособленными участками, расположенными в подкожной жировой клетчатке. Они содержат рыхлую соединительную ткань и тесно связаны с подлежащими нервными проводниками. В этой области чаще встречаются крупные лаброциты, Эпидермальные макрофаги (клетки Лангерганса) и фиброциты, а также преобладают механоболевые афференты кожи. Всего описано около 1500 БАТ, но в лечебной практике чаще используют около 150.

В силу выраженных нейрорефлекторных связей каждой точки с определенными органами и системами организма при их раздражении возникают многообразные местные, сегментарно-метамерные и генерализованные реакции. Конвергенция восходящих афферентных потоков на различных уровнях вышележащих отделов центральной нервной системы определяет участие в формировании таких реакций висцерального и вегетативного отделов нервной системы, гипоталамо-гипофизарной и лимбической систем, а также эндогенной системы модуляции боли. Вследствии этого электроакупунктура оказывает выраженное нейроадативное действие на системы регуляции гомеостаза. Стимуляция БАТ восстанавливает динамическое равновесие между процессами возбуждения и торможения в структурах головного мозга и может быть эффективно использована для коррекции функционального состояния пациента.

В отличие от активации серотонинергических систем при электроимпульсном воздействии на зоны локальной болезненности электропунктура вызывает активацию преимущественно опиоидергической нейротрансмиттерной системы головного мозга, при помощи которой осуществляется центральная аналгезия.

При этом на низких частотах в ликворе нарастает содержание метэнкефалина, а при высоких – бета-эндорфина, вызывающего более выраженную аналгезию. Кроме того, экспериментально доказано активирующее воздействие электропунктуры на метаболизм различных тканей организма (нервную, мышечную и эпителиальную). Последним и оправдан интерес, проявленный косметологами к этому методу. Отмечено, что проведение электроакупунктуры до последующей косметологической процедуры значительно повышает эффект от воздействия последней.

Показания. Болевые синдромы, связанные с поражением периферических нервов (невралгия, невропатии), фантомно-болевой синдром, болевой синдром вертеброгенной этиологии, применение метода до проведения любых косметологических процедур для усиления лечебного эффекта последних.

Противопоказания. Острые боли висцерального происхождения (приступ стенокардии, инфаркт миокарда, почечная колика, заболевания головного мозга и его оболочек, неврозы, психогенные и ишемические боли).

Процедуры проводят на аппаратах «Биолифт» и «Чек вит» производства корпорации «ИНРЕГРЭ» по методикам, прилагаемым к последним.

Шлифовка кожи

Дермообразия

Дермообразия – это шлифовка кожи с помощью абразивных фрезеровальных материалов (ротационная). Этот метод известен в медицине давно, однако его применение предполагает высокую хирургическую технику, опыт, особые антисептические условия операционной, наличие приборов и инструментов. Недостатком данного метода шлифовки кожи является неконтролируемость осуществляемых манипуляций. Кроме того, имеет значение тщательный подбор пациентов отнюдь не с темной, черной кожей. Неконтролируемость методики может привести к тому, что слишком глубокая обработка кожи ниже базального слоя спровоцирует образование рубцов. Ротационная шлифовка у темнокожих пациентов приводила к стойкому изменению и контрастированию обработанной поверхности с остальными участками кожи.

Показания: старческие морщины, татуировки, рубцы, обыкновенные угри, старческие бородавки, телеангиэктазии и ринофима.

Противопоказания: острые воспалительные процессы, сердечно-сосудистые заболевания, диабет, заболевания почек, аллергические реакции, кровоточивость, туберкулез. Абсолютным противопоказанием является предрасположенность к келоидным рубцам, язвам, относительным – склонность к резко выраженной пигментации, темная кожа. Процедуру следует проводить в холодное время года. Солнце и тепло препятствуют быстрому заживлению.

Методика проведения процедуры. Кожа пациента обрабатывается водой с мылом, затем ее дезинфицируют. В большинстве случаев проводится местная инфильтрационная анестезия тримекаином без адреналина.

В качестве премедикации можно применять дипразин. Фреза приводится в движение педалью, с помощью которой регулируется количество оборотов, или мотором. Ведение фрезы требует всегда индивидуального подхода и имеет целью достижение одинаковой глубины шлифовки. Шлифование кожи производится круговыми движениями, при которых снимаются все слои эпидермиса, вплоть до базального слоя. По окончании шлифовки кровь останавливается стерильным изотоническим раствором хлорида натрия. На обработанную поверхность накладывают повязку с жирной прокладкой солкосерилового желе на 7-14 дней – на все время эпителизации. На 7-10 день жирный компресс отстает. При перевязках для снятия воспаления следует применять пантенол. После шлифовки при обыкновенных угрях кожу припудривают пудрой «Септонекс» или фрамикоином.

При удалении татуировок заживление протекает более длительно; если обработка захватывала сосочковый слой дермы, возникает рубец.

После проведенной процедуры в течение 3 месяцев следует защищать лицо от солнечных лучей, воздерживаться от посещения бани.

Молодая свежая кожа после снятия компресса имеет красноватый цвет, через несколько недель кожа бледнеет. Гиперпигментация, возникшая под влиянием солнечных лучей, через несколько недель исчезает.

Микродермообразия.

Одним из осложнений дермообразии является рубцевание, кроме того, данная процедура травматична и болезненна. Поэтому чаще применяется микродермообразия – дозированный пилинг, шлифовка, нанесение на кожу под давлением мелких абразивных частиц с одномоментным отсасыванием «пескоструйного» порошка и эпидермальных клеток вакуумной системой. Микрочастицы гидроокислов алюминия выбивают частички

эпидермальной ткани и стимулируют обновление эпителия. Выделяют три степени воздействия на эпидермис: легкую, среднюю, сильную.

При легкой степени воздействия происходит очищение эпидермального слоя кожи от рогового вещества. При средней – воздействие микрокристаллами осуществляется на более глубокие слои эпидермиса, вплоть до шиповидного. За счет бомбардировки кожи в эпидермисе образуются микроколодцы, через которые межклеточная жидкость поднимается вверх и выделяется на поверхность кожи. Сильное воздействие гидроокислами алюминия – вовлечение в процесс базального слоя. Это быстрый и индивидуальный метод, который требует поверхностной анестезии, при глубоком воздействии появляется кровянистая роса.

Кровоточивость большой поверхности свидетельствует о том, что базальный слой задет очень глубоко. Заживление подчиняется определенным законам: пролиферация сосудов, серозный выпот, образование эпителиальных наслоений под коркой, струп, пролиферация клеток фибропластов. Затем струпья отваливаются, так как эпидермис полностью восстанавливается. Помимо прямого воздействия на эпидермис микродермоабразия оказывает влияние на подкожные ткани, появляется отек в результате воздействия на сосуды, кровоподтеки, стимулируются фибропласты, продуцирующие коллагеновые и эластиновые волокна, активизируется жизнедеятельность клеток базального слоя.

Эффекты: выравнивание поверхности кожи, стимуляция кровоснабжения, трофики, стимуляция синтеза коллагена и эластина, повышение тургора кожи.

Показания: очистка кожи лица, разглаживание морщин, придание коже упругости, сглаживание рубцов после акне, ветряной оспы, лечение ожогов, рубцов от растяжек кожи, борьба со сниженным тонусом кожи, что позволяет стимулировать синтез коллагена в дерме, неглубокие татуировки, хронические дерматозы в фазу ремиссии, пигментации, веснушки, облысение.

Противопоказания: острые воспалительные процессы, герпес, хронические дерматозы в стадии обострения, туберкулез, множественные телеангиэктазии, склонность к образованию келоидных рубцов, относительное противопоказание – темная кожа. Процедура микродермоабразии повторяется через 8-12 дней, курс 8-10 сеансов в зависимости от показаний и полученного эффекта.

После проведенных манипуляций противопоказано применение спиртовых растворов, пребывание на солнце, нельзя находиться у открытого огня. Поверхностная и средней степени обработка предполагают применение защитных косметических средств с солнцезащитным фактором и пантенола. Глубокое воздействие, достигающее до базального слоя эпидермиса и сосочкового слоя дермы, требует наложения кровоостанавливающей мази и коллоидной повязки с применением косметических средств самой высокой степени защиты в течение 6-8 недель.

Межтканевой отек, возникающий в результате процедуры, может удаляться с помощью мочегонных средств или лимфодренажа. На основании вышесказанного можно сделать вывод, что микродермоабразия – современный дополнительный пилинг кожи лица, направленный на устранение поверхностных дефектов, но, возможно, не решающий все косметологические проблемы. Особую роль в последние годы приобрел лазер, позволяющий производить глубокую шлифовку кожи и устранять мелкие множественные морщины.

Глава 13

Применение лазеров в косметологии

Введение

В настоящее время в большинстве стран мира наблюдается интенсивное внедрение лазерного излучения в биологических исследованиях, в практической медицине и в косметологии. Уникальные свойства лазерного луча открыли широкие возможности его применения в различных областях: хирургии, терапии и диагностике. Клинические наблюдения показали эффективность лазера ультрафиолетового, видимого и инфракрасного спектров как для местного применения, так и для воздействия на весь организм.

В России лазеры применяются в биологии и медицине уже более 30 лет. Исторически сложилось так, что приоритет в раскрытии механизмов и в биологическом применении находится в странах бывшего СССР.

За последние 15 лет механизмы действия во многом раскрыты и уточнены. Воздействие низкоинтенсивных лазеров приводит к быстрому стиханию острых воспалительных явлений, стимулирует репаративные (восстановительные) процессы, улучшает микроциркуляцию тканей, нормализует общий иммунитет, повышает резистентность (устойчивость) организма.

В настоящее время доказано, что низкоинтенсивное лазерное излучение обладает выраженным терапевтическим действием.

Лазер или оптический квантовый генератор - это техническое устройство, испускающее свет в узком спектральном диапазоне в виде направленного сфокусированного, высококогерентного монохроматического, поляризованного пучка электромагнитных волн.

В зависимости от характера взаимодействия лазерного света с биологическими тканями различают три вида фотобиологических эффектов:

1) Фотодеструктивное воздействие, при котором тепловой, гидродинамический, фотохимический эффекты света вызывают деструкцию тканей. Этот вид лазерного взаимодействия используют как в лазерной хирургии, так и в медицинской косметологии (например, при лазерном пилинге).

2) Фотофизическое и фотохимическое воздействие, при котором поглощенный биотканями свет возбуждает в них атомы и молекулы, вызывает фотохимические и фотофизические реакции. На этом виде взаимодействия основывается применение лазерного излучения как терапевтического и косметологического.

3) Невозмущающее воздействие, когда биосубстанция не меняет своих свойств, в процессе взаимодействия со светом. Это такие эффекты, как рассеивание, отражение и проникновение. Этот вид используют для диагностики (например - лазерная спектроскопия).

Фотобиологические эффекты зависят от параметров лазерного излучения: длины волны, интенсивности потока световой энергии, времени воздействия на биоткани.

В лазеротерапии применяются световые потоки низкой интенсивности, не более 100 мВт/см кв., что сопоставимо с интенсивностью излучения Солнца на поверхности Земли в ясный день. Поэтому такой вид лазерного воздействия называют низкоинтенсивным лазерным излучением (НИЛИ), в англоязычной литературе Low Level Laser Therapy (LLLT).

Одной из важных характеристик лазерного излучения является его спектральная характеристика или длина волны. Как уже говорилось, фотобиологической активностью обладает свет в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной областях спектра. Фотобиологические процессы достаточно разнообразны и специфичны. Их насчитывается в настоящее время несколько десятков.

В основе их лежат фотофизические и фотохимические реакции, возникающие в организме при воздействии света. Фотофизические реакции обусловлены преимущественно нагреванием объекта до различной степени (в пределах 0.1-0.3 С) и распространением тепла в

биотканях. Разница температуры более выражена на биологических мембранах, что ведет к оттоку ионов Na⁺ и K⁺, раскрытию белковых каналов и увеличению транспорта молекул и ионов. Фотохимические реакции обусловлены возбуждением электронов в атомах, поглощающего свет вещества. На молекулярном уровне это выражается в виде фотоионизации вещества, его восстановления или фотоокисления, фотодиссоциации молекул, в их перестройке - фотоизомеризации.

Уже первые исследования показали, что лазерная радиация избирательно поглощается содержащимися в клетках пигментными веществами. Пигмент меланин поглощает свет наиболее активно в фиолетовой области, порфирин и его производные – в красной, (так оксигемоглобин поглощает в диапазоне 542 и 546 nm, восстановленный гемоглобин в диапазоне 556 nm, а фермент каталаза - 628 nm). Учитывая ключевую роль каталазы во многих звеньях энергообразования, можно понять широкий лечебный диапазон гелий - неоновый лазер (ГНЛ) и его универсальное нормализующее воздействие на биологические процессы в организме.

Поглощение лазерной энергии происходит и различными молекулярными образованиями не имеющими специфических пигментов и фотобиологических мишеней. Вода поглощает видимый свет и красную часть спектра. Это меняет у мембран структурную организацию водного слоя и изменяет функцию термоллабильных каналов мембран.

В биологических структурах организма существуют собственные электромагнитные поля и свободные заряды, которые перераспределяются под влиянием фотонов излучения ГНЛ, что ведет к прямой “энергетической подкачке” облучаемого организма.

Первичные химические реакции сопровождаются появлением свободных радикалов, в небольшом количестве, которые в свою очередь запускают процессы окисления биосубстратов, имеющих цепной характер. Этот момент позволяет понять переключающий (триггерный) механизм многократного усиления первичного эффекта НИЛИ.

Таким образом, в основе механизма воздействия на ткани, маломощных лазеров в видимой и инфракрасной областях лежат процессы, происходящие на клеточном и молекулярном уровнях.

Низкоинтенсивное лазерное излучение стимулирует метаболическую активность клетки. Стимуляция биосинтетических процессов может быть одним из важных моментов, определяющих действие низкоинтенсивного излучения лазера на важнейшие функции клеток и тканей, процессы жизнедеятельности и регенерации (восстановления).

ГНЛ приводит к увеличению содержания в ядрах клеток человека ДНК и РНК, что свидетельствует об интенсификации процессов транскрипции (делений). Это первый этап процесса биосинтеза белков. В связи с этим возникает вопрос о запуске мутаций. Однако доказано, что частота хромосомных мутаций в клетках человека вызванных химическими мутагенами, при воздействии ГНЛ уменьшается. ГНЛ оказывает антимутагенный эффект, активизирует синтез ДНК и ускоряет восстановительные процессы в клетках подвергнутых потоку нейтронов или гамма - радиации. Это позволяет использовать лазерное излучение в онкологии, на вредных производствах, в военной медицине, как профилактический, так и лечебный фактор в комбинации с медикаментами.

НИЛИ стимулирует выработку универсального источника энергии АТФ (АТР) в митохондриях, ускоряет скорость его образования, повышает эффективность работы дыхательной цепи митохондрий. В то же время количество потребляемого кислорода уменьшается. Происходят перестройки в мембранах митохондрий. НИЛИ оказывает антиоксидантный эффект. Известно, что интенсивность свободнорадикального окисления в липидной фазе мембран клеток определяется соотношением насыщенных и ненасыщенных липидов, вязкостью липидной компоненты мембран, которые меняются при лазерной терапии, что отражается на структурных перестройках в мембране, ее функциональном состоянии, активности мембраносвязанных ферментов.

Обобщая данные современных исследований можно сказать, что НИЛИ вызывает активацию энергосвязывающих процессов в патологически измененных тканях с нарушением

метаболизма, повышение активности важнейших ферментов, снижение потребления кислорода тканями с повышением (фосфорилирующей) активности митохондрий, обогащением их энергией, усиление интенсивности гликолиза (образования гликогена) в тканях и другие. Вторичные эффекты представляют собой комплекс адаптационных и компенсаторных реакций возникающих в результате реализации первичных эффектов в тканях, органах и целостном живом организме приводит к эффекту омоложения кожи.

Лазерное излучение устраняет дисбаланс в центральной нервной системе.

Однако, на что хочется обратить внимание, что в зависимости от дозы лазерного излучения можно получить как стимулирующий так и угнетающий эффекты, Это очень важно. Эти факты необходимо использовать при применении лазера у ослабленных больных, в педиатрии, при хронических заболеваниях.

Лазерная терапия может проводиться, как самостоятельный метод, так и в комплексе с медикаментозным лечением, в том числе гормональным и с методами физиотерапии. При этом необходимо иметь в виду, что в процессе лечения чувствительность организма к лекарственным средствам изменяется и появляется необходимость в уменьшении обычных дозировок иногда до 50%, а в ряде случаев и отказаться от них.

С учетом механизма действия лазерного излучения на организм разработаны показания к лазеротерапии при лечении многих заболеваний.

Нас особо интересует применение лазеротерапии при лечении заболеваний кожных покровов: зудящие дерматозы, трофические язвы различного генеза, воспалительные инфильтраты, фурункулы, экзема, нейродермиты, псориаз, атопический дерматит.

Кроме того, как отмечалось выше, применение низкоинтенсивного излучения лазера оказывает омолаживающее действие на кожу

Следует отметить применение лазеротерапии при лечении некоторых хирургических заболеваний: послеоперационные и длительно не заживающие раны, трофические язвы, келлоидные рубцы, травмы (механические, термические, химические), сосудистые заболевания.

Допускается применение совместно с лазерной терапией и других физиотерапевтических факторов, лечебной физкультуры, массажа, не более 2-х факторов в один день. И, как было сказано ранее, комплексное применение лазерной терапии с медикаментозными препаратами значительно эффективнее, особенно в острых стадиях.

Суммарная эффективность лазерной терапии колеблется от 50 до 85 %, в отдельных случаях до 95 %.

Противопоказаниями к НИЛИ являются:

Абсолютные противопоказания:

заболевания крови, снижающие свертываемость крови, кровотечения.

Относительные противопоказания:

- 1) сердечно - сосудистые заболевания в стадии декомпенсации;
- 2) церебральный склероз с выраженным нарушением мозгового кровообращения;
- 3) острые нарушения мозгового кровообращения;
- 4) заболевания легких с выраженной дыхательной недостаточностью;
- 5) печеночная и почечная недостаточность в стадии декомпенсации;
- 6) злокачественные новообразования;
- 7) первая половина беременности;
- 8) активный туберкулез легких.

Однако в специализированных клиниках, оснащенных современной техникой и технологиями лазерная терапия используется и при вышеперечисленных заболеваниях.

Различают четыре основных способа доставки НИЛИ к пациенту: наружное, воздействие на точки акупунктуры, внутрисполостной путь и внутреннее лазерное облучение крови. В косметологии используют первые два:

1. Наружное или чрескожное воздействие: орган, сосуды, нервы, болевые зоны и точки облучаются через неповрежденную кожу в соответствующей области тела.

Если патологический процесс локализован в поверхностных слоях кожи, то лазерное воздействие направленно непосредственно на него. Чрескожное воздействие основывается на том, что лазерное излучение ближней инфракрасной области хорошо проникает через ткани на глубину до 5-7 см. и достигает пораженного органа. Доставка излучения к поверхности кожи осуществляется либо непосредственно излучающей головкой, либо с помощью волоконного световода и световодной насадки.

2. Воздействие НИЛИ на точки акупунктуры. Показания для этого метода достаточно широки. Лазерная рефлексотерапия бескровна, безболезненна, комфортна. Возможно сочетание с различными медикаментами, диетой, фитотерапией и классической иглорефлексотерапией (чжень-цзю). Используется классическая (китайская, европейская) рецептура (набор точек). Многочисленными исследованиями доказано, что лазерная акупунктура влияет на различные многоуровневые рефлекторные и нейрогуморальные реакции организма. Стимулируется синтез гормонов, улучшается микроциркуляция в различных областях тела, увеличивается синтез простагландинов E, F, эндорфинов, энкефалинов. Максимальный эффект достигается к 5-7 процедуре и держится значительно дольше, чем при иглорефлексотерапии. При лазерной акупунктуре возможно использование непрерывного излучения, но более эффективно импульсное излучение с применением различных частот для различной патологии. Доставка лазерного излучения к точке осуществляется либо световодным волокном, либо непосредственно излучающей головкой со специальной насадкой.

Рассмотрим теперь более подробно устройство лазера и механизмы воздействия НИЛИ на человека в медицинской практике и косметологии.

Краткое описание устройства лазера

Термин «лазер» («laser») составлен из начальных букв пяти слов «Light amplification by stimulated emission of radiation», что в переводе с английского означает « Усиление света путем его вынужденного излучения». В сущности, лазер представляет собой источник света, в котором путем внешнего освещения достигается возбуждение атомов определенного вещества. И когда эти атомы под воздействием внешнего электромагнитного излучения возвращаются в исходное состояние, происходит вынужденное излучение света.

Принцип действия лазера сложен. Согласно планетарной модели строения атома, предложенной английским физиком Э.Резерфордом (1871-1937), в атомах различных веществ электроны движутся вокруг ядра по определенным энергетическим орбитам. Каждой орбите соответствует определенное значение энергии электрона. В обычном, невозбужденном, состоянии электроны атома занимают более низкие энергетические уровни. Они способны только поглощать падающее на них излучение. В результате взаимодействия с излучением атом приобретает дополнительное количество энергии, и тогда один или несколько его электронов переходят в отдаленные от ядра орбиты. То есть на отдаленные от ядра орбиты, то есть на более высокие энергетические уровни. В таких случаях говорят. Что атом перешел в возбужденное состояние. Поглощение энергии происходит строго определенными порциями - квантами. Избыточное количество энергии, полученное атомом, не может в нем оставаться бесконечно долго - атом стремится избавиться от излишка энергии.

Возбужденный атом при определенных условиях будет отдавать полученную энергию так же строго определенными порциями, в процессе его электроны возвращаются на прежние

энергетические уровни. При этом образуются кванты света (фотоны), энергия которых равна разности энергии двух уровней. Происходит самопроизвольное, или спонтанное излучение энергии. Возбужденные атомы способны излучать не только сами по себе, но и под действием падающего на них излучения, при этом излученный квант и квант, «породивший» его, похожи друг на друга. В результате индуцированное (вызванное) имеет ту же длину волны, что и вызвавшая его волна. Вероятность индуцированного излучения будет нарастать при увеличении количества электронов, перешедших на верхние энергетические уровни. Существуют так называемые инверсные системы атомов, где происходит накопление электронов преимущественно на более высоких энергетических уровнях. В них процессы излучения квантов преобладают над процессами поглощения.

Инверсные системы используются при создании оптических квантовых генераторов - лазеров. Подобную активную среду помещают в оптический резонатор, состоящий из двух параллельных высококачественных зеркал, размещенных по обе стороны от активной среды. Кванты излучения, попавшие в эту среду, многократно отражаясь от зеркал бесчисленное количество раз пересекают активную среду. При этом каждый квант вызывает появление одного или нескольких таких же квантов за счет излучения атомов, находящихся на более высоких уровнях.

Рассмотрим принцип работы лазера на кристалле рубина. Рубин – природный минерал кристаллического строения, исключительно твердый (почти как алмаз). Внешние кристаллы рубина очень красивы. Их цвет зависит от содержания хрома имеет различные оттенки: от светло-розового до темно-красного. По химической структуре рубин - окись алюминия с примесью (0,5%) хрома. Атомы хрома - активное вещество рубинового кристалла. Именно они являются усилителями волн видимого света и источником лазерного излучения. Возможное энергетическое состояние ионов хрома можно представить в виде трех уровней (I, II и III). Чтобы активизировать рубин и привести атомы хрома в «рабочее» состояние, на кристалл навивают спиральную лампу - накачку, работающую в импульсном режиме и дающую мощное зеленое излучение света. Эти «зеленые» кванты тотчас поглощаются электронами хрома, находящимися на нижнем энергетическом уровне (I). Возбужденным электронам достаточно поглощенной энергии для перехода на верхний (III) энергетический уровень. Возвратиться в основное состояние электроны атомов хрома могут либо непосредственно с третьего уровня на первый, либо через промежуточный (II) уровень. Вероятность перехода их на второй уровень больше, чем на первый.

Большая часть поглощенной энергии переходит на промежуточный (II) уровень. При наличии достаточного интенсивного возбуждающего излучения представляется возможность получить на втором уровне больше электронов, чем осталось на основном. Если теперь осветить активизированный кристалл рубина слабым красным светом (этот фотон соответствует переходу со II в I основное состояние), то «красные» кванты как бы подтолкнут возбужденные ионы хрома, и они со второго энергетического уровня перейдут на первый. Рубин при этом излучит красный свет. Так как кристалл рубина представляет собой стержень, торцевые поверхности которого изготавливаются в виде двух отражающих зеркал, то отразившись от торцов рубина, «красная» волна вновь пройдет через кристалл и на своем пути всякий раз будет вовлекать в процесс излучения все большее число новых частиц, находящихся на втором энергетическом уровне. Таким образом, в кристалле рубина непрерывно накапливается световая энергия, которая выходит через его границы через одну из торцевых полупрозрачных зеркальных поверхностей в виде испепеляющего красного луча в миллион раз превосходящего по яркости луч Солнца.

Помимо рубина, в качестве активного вещества применяют и другие кристаллы, например, магния окись, топаз, уваровит, раствор неодима в стекле и т.д.

Существуют и газовые лазеры, в которых активным веществом являются газы (например, смесь аргона и кислорода, гелия и неона, окись углерода), а также полупроводниковые лазеры. Имеются лазеры, в которых в качестве активного вещества используются жидкости. В зависимости от устройства лазера его излучение может

происходить в виде молниеносных отдельных импульсов («выстрелов»), либо непрерывно. Поэтому различают лазеры импульсного и непрерывного действия. К первым относится рубиновый лазер, а ко вторым - газовые. Полупроводниковые лазеры могут работать как в импульсном, так и в непрерывном режиме.

Лазерное излучение имеет свои характеристические черты. Это когерентность, монохроматичность и направленность.

Монохроматический - значит одноцветный. Благодаря этому свойству луч лазера представляет собой колебания одной длины волны, например, обычный солнечный свет - это излучение широкого спектра, состоящее из волн различной длины и различного цвета. Лазеры имеют свою, строго определенную длину волны. Излучение гелий-неонового лазера - красное, аргонового - зеленое, гелий кадмиевого - синее, неодимового - невидимое (инфракрасное).

Монохроматичность лазерного света придает ему уникальное свойство. Вызывает недоумение тот факт, что лазерный луч определенной энергии способен пробить стальную пластину, но на коже человека не оставляет почти никакого следа. Это объясняется избирательностью действия лазерного излучения. Цвет лазера вызывает изменения лишь в той среде, которая его поглощает, а степень поглощения зависит от оптических свойств материала. Обычно каждый материал максимально поглощает излучение лишь определенной длины волны.

Избирательное действие лазерных лучей наглядно демонстрирует опыт с двойным воздушным шаром. Если вложить зеленый резиновый шар внутрь шара из бесцветной резины, то получится двойной воздушный шар. При выстреле рубиновым лазером разрывается только внутренняя (зеленая) оболочка шара, которая хорошо поглощает красное лазерное излучение. Прозрачный наружный шар остается целым.

Красный свет рубинового лазера интенсивно поглощается зелеными растениями, разрушая их ткани. Наоборот, зеленое излучение аргонового лазера слабо поглощается листьями растений, но активно поглощается красными кровяными тельцами (эритроцитами) и быстро повреждает их.

Второй отличительной чертой лазерного излучения является его когерентность.

Когерентность, в переводе с английского языка (coherency), означает связь, согласованность. А это значит, что в различных точках пространства в одно и то же время или в одной и той же точке в различные отрезки времени световые колебания координированы между собой. В обычных световых источниках кванты света выпускаются беспорядочно, хаотически, несогласованно, то есть некогерентно. В лазере излучение носит вынужденный характер, поэтому генерация фотонов происходит согласованно и по направлению и по фазе. Когерентность лазерного излучения обуславливает его строгую направленность - распространение светового потока узким пучком в пределах очень маленького угла. Для света лазеров угол расходимости может быть меньше 0,01 минуты, а это значит, что лазерные лучи распространяются практически параллельно. Если сине-зеленый луч лазера направить на поверхность Луны, которая находится на расстоянии 400000 км. От Земли, то диаметр светового пятна на Луне будет не больше 3 км. То есть на дистанции 130 км. лазерный луч расходится меньше, чем на 1 м. При использовании телескопов лазерный луч можно было бы увидеть на расстоянии 0,1 светового года (1 световой год = 10^{13} в 13 степени км.).

Если мы попробуем сконцентрировать с помощью собирающей линзы свет обыкновенной электролампочки, то не сможем получить точечное пятно. Это связано с тем, что преломляющая способность волн различной длины, из которых состоит свет, различна, и лучи волн с одинаковой длиной собираются в отдельный фокус. Поэтому пятно получается размытым. Уникальное свойство лазерного излучения (монохроматичность и малая расходимость) позволяют с помощью системы линз сфокусировать его на очень малую площадь. Эта площадь может быть уменьшена настолько, что по размерам будет равна длине волны фокусируемого света. Так, для рубинового лазера наименьший диаметр светового пятна составляет примерно 0,7 мкм. Таким образом, можно создать чрезвычайно высокую плотность излучения. То есть максимально сконцентрировать энергию. Лазер с энергией в 100

джоулей дает такие же вспышки, как и электрическая лампочка мощностью в 100 ватт при горении в течение одних суток. Однако, вспышка лазера длится миллионные доли секунды и, следовательно, та же энергия оказывается спрессованной в миллион раз. Вот почему в узком спектральном диапазоне яркость вспышки мощных лазеров может превышать яркость Солнца в миллиарды раз. С помощью лазеров можно достигнуть плотности энергии излучения около 10^{15} ватт на метр квадратный, в то время, как плотность излучения Солнца составляет только порядка 10^7 ватт на метр квадратный. Благодаря такой огромной плотности энергии в месте фокусировки пучка мгновенно испаряется любое вещество.

Поистине был прав известный французский физик Луи де Бройль (р.1892 г.), который сказал: «Лазеру уготовано большое будущее. Трудно предугадать, где и как он будет применяться, но я думаю, что лазер - это целая техническая эпоха». Но по сведениям зарубежной печати, уже в 1965 году в США в разработках, производстве и применении всех типов лазеров принимали участие 367 фирм, в 1966 году - 721, в 1967 году - 800. В настоящее время в этой области работают более 1000 фирм. В приведенную цифру не включено количество центров и лабораторий, занимающихся по заказу Министерства обороны США. Ныне в США выпускают около 2000 разновидностей промышленных моделей только газовых лазеров. В 1985 году выпуск лазеров в США достиг миллиона штук.

Лазеры широко используются в качестве измерительных приборов. С их помощью наблюдают за искусственными спутниками Земли. Для этой цели на искусственном спутнике помещают световой отражатель. Спутником освещают светом, идущим от лазера, и регистрируют отраженный свет. Таким образом, определяют положение искусственных спутников Земли с точностью до 1,5-2 метра. С помощью лазера удалось измерить расстояние от Земли до Луны с точностью до 4 метров. Лазерный дальномер используют в системах посадки самолетов, в подводных системах обзора и даже как миниатюрный локатор для слепых. Лазер массой в 60 грамм монтируют в трость, которые используют незрячие. При появлении близкого препятствия ручка трости начинает слегка подпрыгивать.

Тот же принцип, что и при измерении расстояния, используется для изучения рельефов местности, оценки состояния морской поверхности.

Успешно используются лазеры в радиолокации, при этом значительно повышается точность определения скорости движущегося объекта и его местонахождение.

Лазеры применяют для измерения скорости вращения земли и при стыковки космических кораблей. Они незаменимы в вычислительной технике. В различных лабораториях мира ведутся интенсивные разработки телевизионных систем на основе лазеров. Одно из наиболее перспективных направлений исследований связано с использованием лазеров в системах цветного телевидения. По яркости изображения и качеству воспроизведения цвета цветные телевизоры с лазерными системами значительно превосходят современные электронно-лучевые аппараты.

Уникальные свойства лазерных лучей, позволяющие сфокусировать их на очень малую площадь поверхности (до 10^{-8} см²), сделали лазер незаменимым при изготовлении элементов микроэлектроники и выполнении операций, требующих высокой точности. Так, лазеры широко применяются при изготовлении и обработке деталей в часовой промышленности в Швейцарии. Сфокусированный лазерный луч мощных лазерных установок, имеющий огромную плотность энергии, используется для сварки, непрерывной резки металлов и обработки сверхтвердых материалов, в частности, алмаза и корунда.

Названные примеры далеко не полностью отражают те области науки и техники, где широко и успешно используются лазерные лучи. Но лазер приобрел не только технические профессии. Его чудодейственные лучи вернули здоровье тысячам людей. Однако, прежде чем лазер стали применять в клинике, необходимо было выяснить механизм биологического действия лазерного излучения, всесторонне исследовать явление лучей на различные клетки тканей системы человеческого организма и в отдельности, и на весь организм в целом.

Представляется интересным понять физико-химические аспекты воздействия лазерного излучения на человека.

Физико-химические основы взаимодействия низкоэнергетического лазерного излучения с биообъектом

Биомеханизм лазерной терапии весьма сложен и до конца не изучен. Воздействие на живой организм низкоэнергетическим лазерным излучением с лечебной целью относится к методам физической терапии. Однако, до сих пор еще не разработана общая теория физиотерапии. Попытки клиницистов создать рабочие схемы механизма терапевтического действия низкоэнергетического лазерного излучения сводятся в основном к систематизации изменений параметров гомеостаза, что, вероятно, является лишь следствием, притом неспецифическим, этого воздействия.

Как уже отмечалось, в настоящее время преобладает эмпирический подход к разработке новых методов лазерной терапии. Это связано с отставанием теоретического и экспериментального обоснования механизма взаимодействия лазерного излучения с биообъектом, с недостаточным знанием клиницистами основ физики и биофизики. Лишь опираясь на физико-химические явления и соответствующие их законы и понятия, можно с определенной долей достоверности построить теоретическую модель этого механизма и определить основные направления экспериментального ее подтверждения, что позволит более полно обосновать патогеническую направленность лазерной терапии и оптимальные дозы воздействия при той или иной патологии.

Во всех фотобиологических процессах энергия света необходима для преодоления активационных барьеров химических превращений. Эти процессы включают следующие стадии: поглощение света тканевым фото сенсibilизатором и образование электронно-возбужденных состояний миграции энергии электронного возбуждения, первичный фотофизический акт и появление первичных фото продуктов промежуточной стадии, включающей перенос заряда, образование первичных стабильных химических продуктов, физиолого-биохимические процессы, конечный фотобиологический эффект.

При воздействии лазерным лучом на биообъект часть излучения в соответствии со свойствами облучаемой поверхности отражается, другая часть поглощается. Первыми на пути проникновения лазерного излучения в биообъект лежат кожные покровы. Коэффициент отражения кожей электромагнитных волн оптического диапазона достигает 43-55% и зависит от различных причин: охлаждение участка воздействия снижает значение коэффициента отражения на 10-15%; у женщин он на 5-7% выше, чем у мужчин, у лиц старше 60 лет, ниже по сравнению с молодыми: увеличение угла падения луча ведет к возрастанию коэффициента отражения в десятки раз. Существенное влияние на коэффициент отражения оказывает цвет кожных покровов: чем темнее, тем этот параметр ниже; так на пигментированные участки он составляет 6-8%.

Глубина проникновения низкоэнергетического лазерного излучения в биообъект зависит, в первую очередь, от длины электромагнитной волны. Экспериментальными исследованиями установлено, что проникающая способность излучения от ультрафиолетового до оранжевого диапазона постепенно увеличивается от 1-20 мкм до 2,5 мм, с резким увеличением глубины проникновения в красном диапазоне (до 20-30 мм), с пиком проникающей способности в ближнем инфракрасном (при длине волны = 950 нм - до 70 мм) и резким снижением до долей миллиметра в дальнем инфракрасном диапазоне. Максимум пропускания кожей электромагнитного излучения находится в диапазоне длинных волн от 800 до 1200 нм.

Поглощение низкоэнергетического лазерного излучения зависит от свойств биологических тканей. Так в диапазоне длин от 600 до 1400 нм кожа поглощает 25-40%

излучения, мышцы и кости - 30-80%, паренхиматозные органы (печень, почки, поджелудочная железа, селезенка, сердце) - до 100.

В механизме лечебного действия физических факторов имеются несколько последовательных фаз, и первая из них - поглощение энергии действующего фактора организмом как физическим телом. В этой фазе все процессы подчиняются физическим законам. При поглощении световой энергии возникают различные физические процессы, основными из которых являются внешний и внутренний фотоэффекты, электролитическая диссоциация молекул и различных комплексов.

При поглощении веществом кванта света один из электронов, находящийся на нижнем энергетическом уровне на связывающей орбитали, переходит на верхний энергетический уровень и переводит атом или молекулу в возбужденное (синглетное или триплетное) состояние. Во многих фотохимических процессах реализуется высокая реакционная способность триплетного состояния, что обусловлено его относительно большим временем жизни, а также бирадикальными свойствами.

При внешнем фотоэффекте электрон, поглотив фотон, покидает вещество. Однако эти проявления при взаимодействии света с биообъектом выражены весьма незначительно, поскольку в полупроводниках и диэлектриках (ткани организма являются таковыми) электрон, захватив фотон, остается в веществе и переходит на более высокие энергетические уровни (в синглетное или триплетное состояние). Это и есть внутренний фотоэффект, основными проявлениями которого являются изменения электропроводности полупроводника под действием света (явление фотопроводности) и возникновение разности потенциалов между различными участками освещаемого биообъекта (возникновение фотоэлектродвижущей силы - фотоЭДС). Эти явления обусловлены фоторождением носителей заряда - электронов проводимости и дырок. В результате перехода в возбужденное состояние части атомов или молекул облучаемого вещества происходит изменение диэлектрической проницаемости этого вещества (фотодиэлектрический эффект).

Фотопроводимость бывает концентрационной, возникающей при изменении концентрации носителей заряда, и подвижной. Последняя возникает при поглощении фотонов с относительно низкой энергии и связана с переходами электронов в пределах зоны проводимости. При таких переходах число носителей не изменяется, но это изменяет их подвижность.

Внутренний фотоэффект, проявляющийся в возникновении фото-ЭДС, бывает несколько видов, основные из которых:

1. Возникновение вентильной (барьерной) фото-ЭДС в зоне перехода.
2. Возникновение диффузной фото-ЭДС (эффект Дембера).
3. Возникновение фото-ЭДС при освещении полупроводника, помещенного в магнитное поле (фотомагнитоэлектрический эффект) - эффект Кикоина-Носкова.

Последний заслуживает наибольшего внимания, поскольку при нем возникает наибольшая ЭДС - в несколько десятков вольт, что в свою очередь является основой повышения терапевтической эффективности при магнитолазерной терапии.

Кроме указанных явлений, низкоэнергетическое лазерное воздействие нарушает слабые взаимодействия атомов и молекул облученного вещества (ионные, ион-дипольные, водородные и гидрофобные связи, а также ван-дер-ваальсовы взаимодействия), при этом появляются свободные ионы, т.е. происходит электролитическая диссоциация.

Дальнейшая миграция и трансформация энергии электронного возбуждения тканей биообъекта при лазерном воздействии запускает ряд физико-химических процессов в организме. Пути реализации энергии атома или молекулы в синглетном состоянии таковы:

1. Превращение в тепло.
2. Испускание кванта флуоресценции.
3. Фотохимическая реакция.
4. Передача энергии другой молекуле.
5. Обращение спина электрона и переход атома или молекулы в триплетное состояние.

Пути растраты энергии из триплетного состояния следующие:

1. Безизлучательный переход в основное состояние с обращением спина электрона.
2. Испускание кванта фосфоресценции.
3. Фотохимическая реакция.

Передача энергии возбуждения другой молекуле.

Миграция энергии электронного возбуждения по типу передачи энергии другой молекуле бывает нескольких видов и зависит от энергии взаимодействия между молекулами. Индуктивно-резонансный механизм миграции осуществляется при условии слабого взаимодействия между молекулами, когда расстояние между донором и акцептором в пределах 3-10 нм, а энергия взаимодействия равна примерно 10^{-3} электрон-вольт. Это связь двух осцилляторов через электромагнитное поле, генерируемое возбужденной молекулой донора, при этом сохраняется состояние спина электрона. Обменно-резонансный перенос энергии осуществляется при расстоянии между донором и акцептором 0,1-0,3 нм (длина химической связи), при этом происходит обмен электронами между донором и акцептором, что приводит к обмену их спиновыми состояниями при сохранении суммарного спина системы. Экситонный механизм миграции энергии возбуждения возможен при значительной энергии взаимодействия между молекулами, происходит бездиссипативный перенос энергии. Возбуждение как «бежит» по верхним колебательным подуровням взаимодействующих молекул, не успевая локализовываться на каждом из них в отдельности. В каждой из молекул возбуждение пребывает в течение времени, намного меньше времени внутримолекулярной колебательной релаксации изолированной молекулы.

Исследуя оптические свойства молекулярных кристаллов, А.С.Давыдов показал, что в регулярной совокупности тождественных хромофорных (светопоглощающих) групп между их возбужденными энергетическими условиями может происходить резонансная передача энергии возбуждения. Резонансное взаимодействие приводит к перераспределению интенсивностей спектральных полос вещества, в частности, спектра поглощения. При коллинеарном расположении диполей (в одну линию вдоль световой волны) полоса с большей длиной волны увеличивает свою плотность поглощения за счет снижения интенсивности поглощения коротковолновой полосы. Возникает гиперхромизм (усиление светопоглощения) в длинноволновой полосе. Это явление играет определенную роль в биомеханизме магнитолазерной терапии.

Образование электронных возбужденных состояний приводит к изменению энергетической активности клеточных мембран, к конформационным изменениям жидкокристаллических структур, к структурной альтерации жидких сред организма, к образованию продуктов фотолиза, к изменению рН среды, что в свою очередь является пусковым моментом целого комплекса биофизических и биохимических процессов.

Повышение энергетической активности биологических мембран, которые принимают прямое и очень важное участие во всех функциях клетки, приводит к изменению биоэлектрических процессов, к увеличению активности транспорта веществ через мембрану, идущего на направлении, противоположном градиенту химического и электрохимического потенциала, усиливает основные биоэнергетические процессы, в частности. Окислительное фосфорилирование.

Влияние низкоэнергетического лазерного излучения на конформационные переходы макромолекул проблематично. Однако, сопоставление энергетической мощности фотонов даже красной и ближней инфракрасной части спектра электромагнитного излучения и энергии, необходимо для конформационных изменений многих биологических молекул, свидетельствующих о возможности этого процесса. Так 1Э для гелий-неонового лазера (длина волны =633 нм) равен примерно 194 кДж/моль, для полупроводникового инфракрасного лазера (длина волны =870 нм) 1Э - около 136 кДж/моль. В то же время для образования спирального участка биополимера из четырех звеньев необходимо около 11 кДж/моль, для конформационного перехода молекул ДНК из неустойчивой формы в устойчивую необходимо около 13 кДж/моль, а энергия внутреннего вращения пептидной связи равна около 84

кДж/моль. Даже с учетом диссипации энергии лазерного излучения на различных уровнях остаточной энергии будет, вероятно, достаточно для влияния на конформационные изменения макромолекул.

Что касается жидкокристаллических структур биообъектов, в первую очередь клеточных мембран, то в настоящее время доказано влияние световой энергии на конформационные переходы. Под действием низкоэнергетического лазерного излучения изменяется форма двойного липидного слоя клеточной мембраны, что приводит к переориентировке головок липидов. Поскольку вблизи $t=+37\text{ C}$ двойной липидный слой находится в непосредственной близости к точке фазового перехода, т.е. в очень неустойчивом состоянии, поэтому дополнительная энергия, полученная при лазерном воздействии, инициирует фазовый переход клеточной мембраны.

Структурная альтерация вещества - это переход между структурно-неэквивалентными метастабильными состояниями с различными физико-химическими свойствами. Считается, что жидкости не обладают свойствами полиморфизма и не способны существовать в различных структурных формах при одинаковом химическом составе и внешних условиях. Однако в сложных многокомпонентных растворах, к которым относятся биологические жидкости, структурные эффекты играют важнейшую роль и приводит к исключительному многообразию структурных форм растворов.

В эксперименте с лиотропными жидкокристаллическими системами, которые по степени упорядоченности и структурной сложности приближаются к биологическим гуморальным средам и обладают уникальной чувствительностью к слабым внешним возмущениям различной физической природы, установлено, что воздействие низкоэнергетического лазерного воздействия гелий-неонового лазера (длина волны $\lambda=633$) индуцирует в этих системах структурно-оптические эффекты. Аналогичные результаты были получены и при лазерном облучении плазмы крови и синовиальной жидкости. Следовательно, биожидкости обладают структурной альтерацией, а структура биораствора может играть роль матрицы, на которой протекают все биохимические реакции. Накопление в биосистеме участков с измененной структурой вызывает неспецифическую модификацию энергетики и кинетики метаболических процессов, протекающих в водной матрице биожидкости, и последующие эффекты «биостимуляции».

Образование продуктов фотолиза (первичных фото продуктов и первичных стабильных химических продуктов), изменение вследствие этих и других реакций рН внутренней среды участка лазерного воздействия инициирует физиолого-биохимические процессы, запускает различные биологические реакции, многие из которых определены и детализированы клинико-экспериментальными исследованиями.

При изучении изменений содержания нуклеиновых кислот (ДНК, РНК) в ядрах клеток различных тканей человека под действием низкоэнергетического лазерного излучения определено достоверное увеличение биосинтеза этих кислот, а также увеличение митохондрий и рибосом, что свидетельствует об активизации ядерного аппарата, системы ДНК-РНК-белок и биосинтетических процессов в клетках.

Анализ фотоиндуцированных изменений активности ферментов дает ценную информацию о первичных биохимических механизмах стимулирующего действия излучения на функциональную активность клетки. Исследование активности НАДН- и НАД⁺ - глутаматдегидрогеназы, изоферментов аспаратаминотрансферазы, функционирующих на стыке обмена белков и углеводов, а также ферментов цикла трикарбоновых кислот, свидетельствуют об увеличении активности этих ферментов при воздействии стимулирующими дозами низкоэнергетического лазерного излучения, что в свою очередь активизирует окислительно-восстановительные процессы.

Дальнейшие исследования показали, что стимуляция биоэнергетических ферментов приводит к увеличению в тканях АТФ.

Имеется немало публикаций, указывающих на усиление кислородного обмена, увеличение поглощения кислорода тканями организма под воздействием

низкоэнергетического лазерного излучения. С помощью полярографии в многочисленных прямых исследованиях на больных было показано увеличение напряжения кислорода в тканях под лазерным воздействием.

Различными методами исследования (рео- и фото плетизмографии, реовазографии, осциллографии и др.) было определено повышение скорости кровотока при воздействии на ткани низкоэнергетическим лазерным излучением, а витальная микроскопия позволила точно установить реализацию эффекта лазерного воздействия в различных отделах лазерного русла, показала, что в процессе облучения в патологической ткани увеличивается число функционирующих капилляров и новых коллатералей.

Воздействие лазерным излучением на поврежденную ткань приводит к уменьшению интерстициального и внутриклеточного отека, что связано с повышением кровотока в тканях, активации транспорта вещества через сосудистую стенку, а также с интенсивным формированием сосудов, особенно капилляров.

Многие исследователи указывают на укорочение фаз воспалительного процесса при лазерном облучении патологического очага; отмечено, в первую очередь, подавление эксудативной и инфильтрационной реакции.

Пролиферация клеток является одним из важнейших звеньев сложной цепи реакций, определяющих скорость роста и регенерации тканей, кроветворение, активность иммунной системы и другие обще организменные процессы. Многочисленные экспериментальные исследования с различными культурами клеток, в том числе с клетками тканей эмбриона человека, убедительно свидетельствуют, что низкоэнергетическое лазерное излучение в пределах плотности потока мощности $0,1-100 \text{ мВт/см}^2$ стимулирует митотическую активность клеток, а это является прямым адекватным показателем пролиферативной активности.

Лазерное воздействие понижает рецепторную чувствительность тканей, что является следствием уменьшения их отечности, а также прямого лазерного луча на нервные окончания.

Рассмотрим теперь более подробно механизм действия лазерного излучения.

Механизм терапевтического действия низкоэнергетического лазерного излучения

Недипломированный, нетитулованный, но всемирно известный и признанный русский ученый Н.В.Тимофеев-Ресовский считал глупыми претензии исследователей на то, что они изучают какие-то механизмы. Он говорил: «Вы получаете факты, вы получаете феноменологию. Механизм - продукт ваших мыслей. Вы факты связываете. Вот и все». Однако, в современной научной литературе, особенно медицинской, термин «механизм действия» настолько прочно вошел в обиход, что, даже отдавая себе отчет в его неполной правомерности, мы не сочли необходимым отказаться от него. Основной закон фотобиологии гласит, что биологический эффект вызывает лишь излучение такой длины волны, при которой оно поглощается молекулами или фоторецепторами тех или иных структурных компонентов клеток. Однако, спектры поглощения различных макромолекул весьма разбросаны: так пептидные группы поглощают излучение электромагнитных волн с длиной волны $\approx 190 \text{ нм}$, карбонильные группы - 225 нм , триптофан - 220 и 280 нм , тирозин - 275 и 222 нм , фенилаланил - 258 нм , каталаза - 628 нм , максимальная спектральная чувствительность молекул ДНК соответствует длинам волн 620 нм и 820 нм и т.д. В то же время биологические эффекты воздействия разного по длине волны низкоэнергетического лазерного излучения очень сходны и, как правило, объединяются термином «биостимуляция».

Поиски фоторецепторов и фотоакцепторов ведутся давно. Данные современной физиологии отрицают наличие на коже человека и животных специфических фоторецепторов. В отношении акцепторов электромагнитного излучения оптического диапазона мнения ученых разделились: одни доказывают наличие специфических акцепторов строго

определенных длин волн светового излучения, другие склонны к обобщению и считают неспецифическими фотоакцепторами две такие большие группы, как биополимеры (белки, ферменты, биологические мембраны, фосфолипиды, пигменты и др.) и биологические жидкости (лимфа, кровь, плазма, внутриклеточная вода).

Экспериментальные и клинические исследования по определению специфических фотоакцепторов дают основания считать таковыми в красной области спектра каталазу, супероксиддисмутазу, цитохромоксидный комплекс ааз, молекулярный кислород с образованием синглетного кислорода. Максимум фотоиндуцированной биостимуляции электромагнитными волнами в красной (633 нм), зеленой (500 нм) и фиолетовой (415 нм) области спектра дает основание думать о порфириновой природе первичного фотоакцептора в клетках. Однако, такое количество и разнообразие специфических акцепторов светового излучения вызывает сомнение в их строгой специфичности и первостепенной роли каждого в механизме терапевтического действия низкоэнергетического лазерного излучения.

Второй подход к этому вопросу, на наш взгляд, более объективен, поскольку он объединяет наиболее восприимчивые к электромагнитному излучению биоструктуры и отводит им роль неспецифических фотоакцепторов. Спектр поглощения биополимеров электромагнитных волн оптического диапазона весьма широк. Так белки, в зависимости от сложности их структуры, поглощают свет от ультрафиолетового до инфракрасного спектра: элементарные белковые структуры (аминокислоты, различные остатки белковых молекул и др.) реагируют на излучение ультрафиолетового диапазона; чем длиннее система сопряженных двойных связей в молекуле. Тем при большей длине волны располагается длинноволновый максимум поглощения. Ферменты тоже являются веществами белковой природы, несущими на себе определенные компоненты - активационные центры. Ферменты служат катализаторами без биохимических реакций, а для ферментативного катализа важнейшее значение имеет электронно-конформационные взаимодействия. Учитывая, что энергия конформационных переходов биополимеров невелика (энергия, необходимая для образования спирального участка биополимера из 4-х звеньев, равна около 10 кДж/моль, энергия внутреннего вращения пептидной связи примерно равна 84 кДж/моль), можно объяснить отклик различных ферментативных систем даже на слабые энергетические воздействия, а именно, низкоэнергетическое лазерное излучение красного и ближнего инфракрасного диапазона. Фосфолипиды и клеточные мембраны - жидкокристаллические структуры, обладающие неустойчивым состоянием при температуре тела около 37 градусов по Цельсию, весьма чувствительны к воздействию излучения электромагнитных волн всего оптического диапазона. Пигментные комплексы биоструктур также восприимчивы к световому излучению весьма широкого диапазона длин волн.

Биологические жидкости, являясь сложными многокомпонентными системами и обладая свойствами жидких кристаллов, реагируют структурной альтерацией вещества даже на слабые внешние физические воздействия. Наличие их в составе, в частности, в крови, форменных элементов (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты и др.) существенно повышают восприимчивость и чувствительность жидких сред организма к внешнему воздействию различных физических факторов, в том числе низкоэнергетического лазерного излучения. В биологических жидкостях имеются специфические фотоакцепторы, реагирующие на лазерное излучение определенной длины волны. Кроме того, энергетической мощности фотонов всех спектров оптического диапазона вполне достаточно для возникновения от их воздействия структурной альтерации в жидких комплексах биообъекта.

Таким образом, восприимчивость биоструктур к низкоэнергетическому лазерному излучению всего оптического диапазона обусловлено наличием совокупности специфических и неспецифических фотоакцепторов, которые поглощают энергию этого излучения и обеспечивают ее трансформацию в биофизических и биохимических процессах, которые были рассмотрены в предыдущей главе.

Низкоэнергетическое лазерное облучение биообъекта вызывает в тканях и органах различные эффекты, связанные с непосредственным и опосредованным действием электромагнитных волн оптического диапазона.

Непосредственное действие появляется в объеме тканей, подвергшихся облучению. При этом лазерное излучение взаимодействует с фотоакцепторами, запуская весь комплекс фотофизических и фотохимических реакций. Помимо фотоакцепторов на прямое воздействие электромагнитных волн реагирует также и различные молекулярные образования, в которых происходит нарушения слабых атомно-молекулярных связей, что в свою очередь дополняет и усиливает эффект непосредственного влияния лазерного облучения.

Опосредованное действие связано либо с трансформацией энергии излучения и ее дальнейшей миграцией, либо с передачей этой энергии или эффекта от ее воздействия различными путями и способами. Основными проявлениями этого действия могут быть переизлучение клетками электромагнитных волн, передача эффекта воздействия низкоэнергетического лазерного излучения через жидкие среды организма, либо передача энергии этого излучения по каналам и меридианам рефлексотерапии.

Экспериментально было установлено, что при лазерном облучении *in vitro* клеточного монослоя происходит переизлучение этими клетками электромагнитных волн длиной, равной длине волны первичного излучения, на расстоянии до 5 см.

В.М.Инюшин и соавторы на основании своих исследований считают, что при взаимодействии низкоэнергетического лазерного излучения красного и ближнего инфракрасного диапазона с биообъектом одним из главных звеньев этого процесса является передача энергии воздействия через жидкие среды организма. Это объясняется авторами наличием резонансной спектральной «памяти» в жидких средах при лазерном облучении. Очень тесно смыкается с этой гипотезой концепция С.В.Скопинова и соавторов, основанная на ведущем значении в механизме взаимодействия низкоэнергетического лазерного излучения с биообъектом структурной альтерации жидких сред организма.

Поскольку действующее на биообъект лазерное излучение является энергетическим фактором, то в результате непосредственного и опосредованного влияния происходит, в первую очередь изменение энергетических параметров внутренней среды организма. Это и образование электронных возбужденных состояний биомолекул, и проявление внутреннего фотоэлектрического эффекта, и изменение энергетической активности клеточных мембран, и другие процессы, связанные с миграцией энергии электронного возбуждения.

Живые организмы и биосфера в целом не изолированные, а открытые системы, обменивающиеся с окружающей средой и веществом и энергией. Все эти системы являются неравновесными, диссипативными, самоструктурирующимися и самоорганизующимися. Следовательно, в высокоорганизованной системе, в частности, в человеческом организме, все ее элементы тесно взаимосвязаны и каждый из них может изменять свое состояние, лишь отражая или вызывая изменение любого другого элемента или системы в целом.

При оптимальных дозах воздействия на организм низкоэнергетическим лазерным излучением мы осуществляем соответствующую энергетическую подкачку. В ответ на это в системах и органах происходят процессы активизации саморегуляции, мобилируются собственные резервы саногенеза.

Конечный фотобиологический эффект лазерного облучения проявляется ответной реакцией организма в целом, комплексным реагированием органов и систем. Это находит отражение в клинических эффектах лазерной терапии. В результате понижения рецепторной чувствительности, уменьшения интерстициального отека и напряжения тканей проявляются обезболивающие действия. Уменьшенные длительности фаз воспаления и отека тканей дает противовоспалительный и противоотечный эффект. Повышение скорости кровотока, увеличение количества новых сосудистых коллатералей улучшает региональное кровообращение, что вместе с ускорением метаболических реакций и увеличением метатической активности клеток способствует процессу физической и репаративной регенерации. При лазерной терапии многими авторами отмечаются десенсибилизирующий,

гипохолестеринемический эффекты, повышение активности общих и местных факторов иммунной защиты. В зависимости от длины волны лазерного облучения появляются бактерицидный или бактериостатический эффекты.

Если суммировать изложенное в предыдущих главах, то в кратком обобщенном виде этот материал можно представить следующим образом.

Основой механизма взаимодействия низкоэнергетического лазерного излучения с биообъектом являются фотофизические и фотохимические реакции, связанные с резонансным поглощением тканями света и нарушением слабых межмолекулярных связей, а также восприятие и перенос эффекта лазерного облучения жидкими средами организма.

При этом, в зависимости от организменного уровня, последовательно или одновременно происходят следующие процессы и реакции.

На атомно-молекулярном уровне:

1. Поглощение света тканевым фотоакцептором.
2. Внешний фотоэффект.
3. Внутренний фотоэффект и его проявления
 - возникновение фотопроводимости,
 - возникновение фотоЭДС,
 - фотодиэлектрический эффект
4. Электролитическая диссоциация ионов (разрыв слабых связей).
5. Образование электронного возбуждения.
6. Миграция энергии электронного возбуждения.
7. Первичный фотофизический акт.
8. Появление первичных фотопродуктов.

На клеточном уровне:

- изменение энергетической активности клеточных мембран,
- активация ядерного аппарата клеток, системы ДНК-РНК-белок,
- активация окислительно-восстановительных, биосинтетических процессов и основных ферментативных систем,
- увеличение образования макроэргов (АТФ),
- увеличение метаболической активности клеток, активация процессов размножения.

На органном уровне:

- понижение рецептивной чувствительности,
- уменьшение длительности фаз воспаления,
- уменьшения интенсивного отека и напряжения тканей,
- увеличение поглощения тканями кислорода,
- повышение скорости кровотока,
- увеличение количества новых сосудистых коллатералей,
- активация транспортных веществ через сосудистую стенку.

На уровне целостного организма:

Клинические эффекты - противовоспалительный,

- обезболивающий,
- регенераторный,
- десенсибилизирующий,
- иммунокорректирующий,
- улучшение регионального кровообращения,
- гипохолестеринемический,
- бактерицидный и бактериостатический.

В заключение необходимо обсудить еще один интересный и важный вопрос. При локальном лазерном облучении тканей биообъекта организм реагирует на воздействие комплексным ответом всех систем гомеостаза. За счет чего же происходит генерализация местного эффекта облучения? На наш взгляд, суммарный конечный фотобиологический эффект формируется в результате процессов, возникающих непосредственно в объеме тканей биообъекта, подвергнувшихся облучению, и последующей трансформацией и передачей энергии излучения или эффекта от его воздействия как окружающим тканям, так и далеко за пределы облученного участка. В какой-то мере, суммарный ответ организма на местное лазерное облучение формируется и за счет рефлекторного механизма. Однако, на наш взгляд, это не является ведущим фактором в генерализации местного эффекта, т.к. воздействие низкоэнергетическим лазерным излучением не запускает адаптационный механизм организма из-за малой энергетической мощности. Генерализация осуществляется в основном, вероятно, за счет передачи эффекта воздействия излучения через жидкие среды биообъекта, а также за счет передачи энергии по системе фоторегуляции, аналогичной таковой у растений и микроорганизмов. Последний путь передачи энергии лазерного воздействия (это концепция предложена Н.Ф.Гамалея) является пока проблематичным, но имеют под собой солидную научную основу. Наконец, соседние с облученным участком ткани также получают энергию данного воздействия за счет переизлучения фотоиндуцированными клетками электромагнитных волн той же длины на расстоянии до 5 см.

Не все изложенные положения по биомеханизму действия низкоэнергетического лазерного излучения являются до конца бесспорными, некоторые из них - лишь теоретические посылки и не подтвержденные окончательно концепции. Но они служат путеводителем по извилистому лабиринту преобразования энергии лазерного воздействия в конечный клинический результат, основой для понимания патогенетической направленности лазерной терапии.

А мы теперь приступим к краткому обзору показаний применения лазерного излучения в медицинской практике и косметологии.

Лазерная шлифовка кожи.

Как уже отмечалось, лазеры применяются для рассечения тканей и активизации биологических процессов. Лазерное излучение с энергией малой мощности поглощается тканями организма и проникает на определенную глубину (не более 2-3 мм), а процент отражения от поверхности кожи в зависимости от длины волны колеблется от 5 до 40. Светопоглощение – это молекулярный процесс, и в роли воспринимающего агента выступают метаболиты клеток.

Взаимодействие лазерного луча и кожи – сложный биоэнергетический процесс, который проявляется в дегрануляции тучных клеток, пролиферации фибропластов, накоплении ДНК, гликогена, кислых мукополисахаридов, активации ферментов, пигментообразовании.

Лазерное излучение стимулирует репаративные процессы (30 сек – 3 мин.).

Ускоряется заживление ран, изменяется в цитоплазме уровень РНК, гликогена, повышается активность ферментов, растет уровень АТФ, повышается функциональная деятельность митохондрий клеток.

Под влиянием лазерного луча накапливаются адаптивные гормоны в крови, улучшаются процессы заживления. Лазерное излучение улучшает работу микроциркуляторного русла, снижает отечность тканей, стимулирует формирование нейтрофильного и моноцитарного барьера с выработкой бактерицидных субстанций, предотвращающих ацидоз, гипоксию, ускоряет митозы за счет активации системы ДНК-РНК – белок, т.е. оказывает противовоспалительное и репаративное воздействие.

Красный спектр лазерного излучения повышает способность воспалительной ткани метаболизировать кислород. С улучшением усвоения тканью кислорода сокращаются сроки течения воспалительного процесса.

Под действием лазерного излучения происходит распад эритроцитов. Продукты распада активизируют процесс кроветворения в костном мозге. С другой стороны, костномозговое кроветворение стимулируется гипофизом и щитовидной железой. Воздействие лазерного луча на надпочечники приводит к повышенной выработке кортикостероидов со стороны гипоталамо-гипофизарной системы, экскреции фолликулостимулирующих гормонов, а значит, и росту уровня эстрогенов.

Итак, наиболее характерными изменениями обмена веществ в клетке являются повышение энергетики митохондрий: активный синтез АТФ, увеличение активности дыхательных ферментов, усиление гликолиза, снижение процесса образования свободных радикалов в клетке. В целом, повышается резистентность организма к внешним неблагоприятным воздействиям.

Лазерное излучение стимулирует свертывающую и подавляет противосвертывающую системы организма, активизирует факторы неспецифической гуморальной и клеточной защиты. При низкочастотной лазеротерапии облучается весь очаг поражения, рефлексогенная зона или точка акупунктуры.

Хорошо поддаются лечению трофические язвы, нейродермит, экзема, красный плоский лишай, рецидивирующий герпес, келоидные рубцы, локальный зуд кожи и т.д.

Высокоинтенсивное лазерное излучение широко применяется в косметологии для удаления доброкачественных новообразований на коже, для коагуляции сосудов. Кроме того, высокочастотная лазеротерапия стала интересна эстетическим хирургам и применяется для эксфолиации эпидермиса.

Известно, что достаточно сложно контролировать толщину снимаемого слоя эпидермиса в области глаз, вокруг губ, при микродермообразии, ротационной дермообразии. Эти проблемы успешно решаются применением углекислотных и новых эрбиевых лазеров.

Механизм лазерной шлифовки кожи. При воздействии на эпидермис лазерного излучения в диапазоне инфракрасного излучения (2,5-11 мкм), оно поглощается межтканевой жидкостью и жидкой частью цитоплазмы клеток на глубине 10-100 мкм. Жидкая часть эпидермиса доходит до точки кипения и выбрасывается вместе с разрушенными клеточными оболочками наружу. Это и есть эффект выпаривания, vaporization.

Предотвращение ожога кожи требует подачи лазерной энергии импульсами длительностью не выше времени термической релаксации (ВТР), т.е. времени, за которое происходит отведение тепла в глубинные слои кожи за счет процессов теплопроводности. При этом поглощающий слой эпидермиса должен успеть нагреться, что определяется пороговой величиной потока или плотностью энергии, измеряемой в Дж/см². Величина пороговой плотности энергии, как и глубина проникновения в ткань зависят от длины волны, генерируемой лазером. Эти импульсные режимы генерации, разработанные для косметологии, называются «Суперпалс»-режимами. Длительность импульсов в системах не превышает 0,7-1 мсек, а промежуток времени между импульсами – 5 мсек.

Кроме того, лазерная эксфолиация эпидермиса своей тепловой составляющей воздействует на коллагеновые волокна дермы, вызывая их сокращение, ретракцию при нагревании до 55⁰С. Они денатурируются, но не разрушаются, сокращаясь на 1/3 своей длины, что приводит к сокращению всей шлифуемой поверхности. А это очень важно, так как процесс старения всегда сопровождается потерей тургора кожи и провисанием тканей. Тепловой процесс стимулирует синтез коллагена и образование молодых волокнистых структур. Методика углекислотой лазерной эксфолиации предусматривает применение сканерного устройства, а управление сканированием осуществляет микропроцессор. Формируется световой узор в виде линии, круга, прямоугольника, шестиугольника. Однако проведение эксфолиации кожи в периоральной и периорбитальной зонах углекислотным

лазером влечет за собой формирование в послеоперационный период эритематозных демаркационных линий, а также приводит к развитию рубцов.

Проблему уменьшения глубины термоповреждения периоральной и периорбитальной зон, а также кожи шеи, тыльной стороны рук решают новые лазерные технологии – эрбиевые лазеры. Длина волны, генерируемая данными приборами, составляет 2,9 мкм и поглощается из глубины нескольких мкм, что в 10 раз меньше, чем тот же эффект при применении углекислотных лазеров. В эрбиевых лазерах vaporization осуществляется при потоке мощностью 1 дпс/см², толщина удаляемого слоя эпидермиса 30 мкм.

Следует также подчеркнуть, что процесс послеоперационного восстановления эпидермиса с применением новых технологий ускоряется в 2-4 раза. Ретракция коллагена дермы во время процедуры и в течение 5 месяцев после нее также существенна, что позволяет обрабатывать шею, тыльную сторону рук пациентам среднего, а по необходимости и молодого возраста.

Таким образом, показания к применению лазера в косметологии:

Шрамы, келоиды, мозоли, простые бородавки, вульгарные угри, облысение, послеоперационные швы, раны, трансплантаты, стриктуры.

Лазерная эпиляция

Спрос на услуги по удалению волос постоянно растет. Специалисты в области эстетической медицины прилагают немалые усилия для удовлетворения этого спроса. Существующая ныне возможность устранять недостатки такого рода новыми способами, которые позволяют добиться превосходных результатов, сохраняющихся на длительный срок, совершила революцию на рынке этих услуг.

Самым неожиданным для специалистов этой области является все возрастающий интерес к лазерным технологиям на рынке, который составляет 8-9 миллионов потенциальных клиентов.

Так кто же будет тем пациентом, который в конечном итоге воспользуется лазером?

Любой, в буквальном смысле этого слова: пятнадцатилетняя девушка, страдающая от наличия усов, культурист или пловец, женщина, замученная бесконечным применением горячего воска или волосатый мужчина, и даже монашки-католички, которые часто обращаются к врачу с проблемой избыточной растительности на лице.

Такой широкий отклик также подтверждает то, что потребитель не был удовлетворен качеством тех услуг, которые рынок предлагал ему вплоть до настоящего момента, или другими словами, результатами того лечения, которое предлагали врачи и специалисты в области эстетической медицины.

Кроме того, мы считаем, что возможность решить проблему избыточного количества волос навсегда или хотя бы на более или менее продолжительный срок, сыграла немаловажную роль в возникновении \ развитии данного способа. Всего лишь 6-8 процедур избавят вас от этой проблемы на много лет. Это как раз то, что необходимо потребителю: превосходный результат, способный сохраняться в течение долгого времени.

Ситуация в Италии очень похожа на тенденции рынка как в европейских странах (Испания, Португалия, Франция, Германия), так и за пределами Европы. Эта общая проблема объединяет совершенно разных людей по всему миру. «Чем меньше волос у меня на теле, тем лучше», - именно так думают люди, говорящие на разных языках, слушающие разную музыку, имеющие разные привычки и ведущие разный образ жизни.

И по другую сторону океана ситуация остается неизменной. Как это ни странно, ведущее место в данной области принадлежит американцам. В США не существует ни одной клиники, которая не была бы оснащена лазерным оборудованием для эпиляции, но даже, несмотря на это, спрос на данные услуги значительно превышает предложение. На Востоке

положение еще хуже. Хотя по причине расового различия случаи гипертрихоза встречаются значительно реже и носят значительно менее серьезный характер, спрос на услуги по эпиляции с использованием лазера неуклонно растет.

Как показывает клинический опыт, различные виды лазеров не одинаково эффективны, что отражено в следующей таблице:

Александрит	8-10 сеансов	70-90 % эпиляция
Рубин	10-12 сеансов	70-80 % эпиляция
Иттрий-алюминиевый гранат с неодимом	12-18 сеансов	50-70 % эпиляция
Диод	12-18 сеансов	50-70 % эпиляция

Все вышеперечисленное оборудование, за исключением диодных лазеров, очень тяжелое, и, следовательно, является преимущественно стационарным. В то время как диодные лазеры имеют меньшую массу (20-25 кг), занимают меньше места и использоваться как переносные.

Александритовые и рубиновые лазеры требуют технического обслуживания – замены лампы каждые 250-300 тысяч вспышек (что приблизительно соответствует 3-4 месяцам интенсивной работы с лазером – 6-8 пациентов в день).

С деловой точки зрения одним из наиболее важных параметров оценки эффективности лазерного оборудования является скорость работы. А скорость работы зависит от величины лазерного пятна, то есть от площади участка кожи, который подвергается воздействию лазера при каждой вспышке.

Александритовые, рубиновые лазеры и лазеры на иттрий-алюминиевом гранате с неодимом имеют лазерное пятно площадью 1 кв. см, что является сравнительно большой площадью для медицинских лазеров.

Большинство диодных лазеров имеют значительно меньшую площадь воздействия (от 1 до 3 кв. мм). Поэтому применение лазеров этого типа является крайне неудобным при обработке больших участков тела, вследствие длительного времени необходимого для проведения процедуры.

Лечение лазером является практически безболезненным, так как перед процедурой поверхность кожи покрывается специальным хладагентом, который понижает не только ее температуру, но и чувствительность, таким образом, нейтрализуя воздействие на кожу высоких температур и галогенов.

Принцип действия лазера при эпиляции

Принцип действия разных типов лазеров в целом одинаков. Биологический процесс, на котором основывается эффект, называется **ВЫБОРОЧНЫМ ФОТОТЕРМОЛИЗОМ** и заключается примерно в следующем: лазерный луч с определенной длиной волны вызывает тропизм меланина, красящего пигмента, который содержится в корне волоса (если только человек не блондин и не альбинос).

Лазерный луч попадает в корень волоса и вызывает резкое повышение температуры, которое, в свою очередь, приводит к необратимым химическим процессам в фолликуле, а также в матрице, отвечающей за рост волоса.

Для того чтобы удаление волос с помощью лазера было наиболее эффективным, необходимо определенное количество повторных сеансов, которое зависит от индивидуальных особенностей пациента, а также от используемого оборудования. Различные системы, использующие для эпиляции косметические средства наряду с лазерами, рассматриваются далее.

Вопросы диагностики

С точки зрения диагностики, женщин, страдающих **ГИПЕРТРИЗИАЗОМ** и/или **ГИРСУТИЗМОМ** (чрезмерной волосатостью), можно подразделить на следующие группы: **ГИПЕРТРИХИАЗ** – это присутствие избыточной растительности на тех участках тела для которых свойственен волосяной покров. К этой группе относятся женщины с чрезмерной волосатостью на ногах, в области лобка и подмышек.

ГИРСУТИЗМ – это наличие у женщин избыточной растительности на тех участках тела, для которых не свойственен волосяной покров. В группу страдающих гирсутизмом входят женщины с чрезмерной волосатостью на лице, в области живота, груди, спины и ягодиц.

В некоторых случаях гипертрихиаз и гирсутизм могут быть вызваны патологиями эндокринной системы (**ЯИЧНИКОВ** или **НАДПОЧЕЧНИКОВ**).

Хотя чаще всего у людей, страдающих гипертрихиазом и гирсутизмом, при медицинском обследовании не обнаруживается гормональных нарушений, что обычно вызывает недоумение: «Если у меня нет гормональных нарушений, то почему же у меня столько волос?!»

Гирсутизм и гипертрихиаз у этой группы людей медицина рассматривает как беспричинный. В таких случаях причиной чрезмерной волосатости считается повышенная чувствительность периферийных рецепторов наружного слоя к вырабатываемому надпочечниками (даже у женщин) гормона андрогена.

Следовательно, для таких людей определяющими факторами являются конституция и наследственность.

Возможности и ограничения при использовании лазеров для эпиляции

Прежде всего, следует сразу оговориться нельзя говорить о возможностях и ограничениях при использовании для лазеров в общем, так как на мировом рынке существует много разновидностей лазеров.

Такое обобщение было бы принципиальной ошибкой, так как разные типы лазерного облучения обеспечивают разные результаты.

При использовании александритового лазера можно достичь превосходных результатов, рубиновые лазеры демонстрируют примерно те же показатели. Как показывает практика, применение диодных лазеров и лазеров на иттрий-алюминиевом гранате с неодимом не обеспечивает столь же высокого эффекта и кроме того занимает гораздо большее количество времени.

Следует упомянуть также и то, что ни один тип лазера не гарантирует стопроцентного результата во всех ста процентах случаев. Другими словами всегда будут пациенты, для которых лечение будет более успешным, и всегда будут пациенты, для которых лечение будет менее успешным. Такое наблюдается во всех областях медицины, включая и такую высокотехнологичную, как лазерная медицина. Немаловажной является и высокая эффективность лечения при использовании лазера.

На данный момент можно утверждать, что в 70 % случаев обеспечивается более или менее устойчивый результат. Оставшимся же 30 % пациентов приходится проводить от одного до трех сеансов в год для закрепления результатов.

Однако и в этом случае было бы неправильно делать какие-либо обобщения, так как многие пациентки, желающие прибегнуть к помощи лазера, страдают серьезными эндокринными патологиями, что делает практически невозможным достижение устойчивого результата. Поэтому гарантировать стопроцентно успешное лечение всем пациентам было бы принципиальной ошибкой.

Тем не менее, клинический опыт, накопленный за последние годы применения данной технологии, позволяет в какой-то мере предсказать возможные результаты. С этой точки зрения пациентов можно разделить на две большие группы:

А) «Здоровые» пациенты, уровень гипертрихиаза у которых не превышает нормы. Таким пациентам курс лечения из 8-10 процедур обеспечивает избавление от 70 – 90 % излишней растительности.

Б) Пациенты, страдающие серьезными формами гирсутизма и гипертрихиаза, с постоянным изменяющимся количеством гормонов в крови. Таким пациентам курс лечения из 8-12 сеансов позволяет достичь ощутимых результатов, но уже через 12-15 месяцев после основного курса лечения им приходится проводить ежегодно по 2-4 сеанса для поддержания результата.

По мнению специалистов, в ближайшие 3-5 лет лазерные технологии эпиляции полностью вытеснят с рынка все остальные технологии, существовавшие до сих пор.

Причины, определяющие столь широкое распространение лазерных технологий, следующие:

а) стремление потребителя выбрать наиболее эффективный способ решения проблемы, наиболее передовой с научной точки зрения.

б) сочетание лазерных технологий с применением косметических средств, которые способствуют улучшению и закреплению достигнутого результата уже после лазерной процедуры.

Использование энокосметологических средств при лазерной терапии

Лазерная терапия основывается на разрушении корней волос и, следовательно, делает необходимым применение энокосметологических средств, поддерживающего и профилактического характера.

В КЛИНИКЕ

ПЕРЕД ПРОЦЕДУРАМИ

- Лечение лазером связано с сильным тепловым воздействием
- Функции применяемых эндокосметологических препаратов – снизить температуру и чувствительность кожи, а также защитить кровяные сосуды (EPYLTRANS)

ПОСЛЕ ПРОЦЕДУР

Воздействие лазером на кожу вызывает покраснение, сухость кожи и эритему
Функции применяемых эндокосметологических препаратов – смягчить кожу, восстановить нормальное кровообращение и, таким образом, оказать восстанавливающее действие (EPYLIGHT)

В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ – ежедневное применение препарата ANDROBALANCE

- ЛЕГКИЕ ФОРМЫ ГИРСУТИЗМА: ежедневное применение препарата ANDROBALANCE
- СРЕДНИЕ ФОРМЫ ГИРСУТИЗМА: ежедневное применение препарата ANDROBALANCE + применение препарата EPYLCHOC после каждых 2-3 сеансов лазерной терапии
- СЕРЬЕЗНЫЕ ФОРМЫ ГИРСУТИЗМА: ежедневное применение препарата ANDROBALANCE + применение препарата EPYLCHOC после каждого сеанса лазерной терапии.

Применение лазеров при лечении варикозного расширения вен (телеангиэктазии)

Что такое варикозное расширение вен?

В настоящее время варикозное расширение вен является одной из самых серьезных проблем.

Согласно данным журнала International Medicine, 35 % работающего населения и более 50 % населения пенсионного возраста в Европе страдают от венозной недостаточности. Кроме того, около 1 % мужчин и 4-5 % женщин имеют серьезные нарушения системы кровообращения нижних конечностей.

Варикозное расширение вен – это заболевание наиболее характерное для населения высокоразвитых стран, так как, согласно исследованиям, проведенным врачами-эпидемиологами, в странах третьего мира процент заболеваемости варикозным расширением вен значительно ниже.

Эти исследования указывают на прямую зависимость между образом жизни населения и заболеваемостью.

Факторы риска

Среди факторов, влияющих на склонность человека к варикозному расширению вен, наиболее важными являются следующие:

1. Пол
2. Профессия и образ жизни
3. Вес
4. Беременности (их количество и промежуток времени между ними)

5. Питание
 6. Расовая принадлежность
 7. Употребление определенной группы лекарств
- Определяющим фактором, обобщающим все выше перечисленное, является наследственность.

Помимо этого, если говорить об осложнениях, которое дает варикозное расширение вен, то немаловажным фактором, определяющим возможность их появления, являются условия жизни человека.

Замечено, что женщины более подвержены этому заболеванию, нежели мужчины (соотношение мужчин и женщин, страдающих варикозным расширением вен, составляет 1:2 или 1:3), что, возможно, обусловлено гормональными факторами (эстрогены и прогестогены), беременностями, стоячей работой, меньшей мышечной массой и формой носимой обуви.

Стоячая работа наиболее типична для женщин (например, работа на текстильных фабриках и различного рода заводах), особенно, если учитывать, что к работе на производстве добавляется еще и работа по дому.

Излишний вес негативно сказывается на работе диафрагмы, сокращая амплитуду ее колебания, что, в свою очередь, приводит к появлению отливов и увеличению давления, оказываемого пищеварительными органами на подвздошные вены. Принимая во внимание тот факт, что подвздошные вены не имеют клапанов, равно как и нижняя полая вена, или же имеет крайне слабые клапаны, любое изменение давления в брюшной полости непременно сказывается на давлении в подкожной вене ноги. Избыточный вес приводит также к нарушению пищеварения при употреблении слишком мягкой пищи, в которой отсутствуют грубые части, и, как следствие из этого, возникают запоры и отливы.

При беременности механизм воздействия на сосуды заключается в основном в изменении сосудистого тона под влиянием прогестеронов и повышении давления, оказываемого увеличившейся маткой на подвздошные и тазовые вены. Наличие зависимости между числом беременностей и степенью риска возникновения варикозного расширения вен еще не нашла необходимого количества подтверждений, в то время как влияние временных промежутков между беременностями на степень риска считается полностью доказанным фактом.

В качестве заключения

Генетическая предрасположенность, слабость стенок сосудов, вызванная неправильным питанием, а также ожирение, тяжелая работа и долгое стояние на ногах являются основными факторами, вызывающими метаболические изменения, приводящие к нарушению циркуляции крови в капиллярных сосудах, лежащему в основе сложной картины симптомов пациента с венозной недостаточностью: образование свободных радикалов, высвобождение литических энзимов, накопление аномальных проткогликанов, снижение эластичности и прочности стенок сосудов и париетального тонуса, а также изменение функционирования мышечных клеток.

К этим эффектам можем еще добавить и механическое воздействие на кровообращение в крупных сосудах, вызываемые запорами, а также повышенное венозное давление, причиной которого являются отливы.

Что можно сделать

Помощь больным варикозным расширением вен заключается в восстановлении гомеостаза тканей внутренних органов и предотвращении различного рода осложнений. Что фактически означает нормализацию венозно-капиллярной проходимости, проведение межтканевого дренирования, увеличение эластичности стенок сосудов, восстановление соединительных тканей и нормализацию баланса между отдельными компонентами, повышение париетального тонуса и предотвращение образования лизосомных энзимов.

Лазер воздействует на капилляры на поверхности кожи, нагревая их до температуры, при которой они коагулируют и закрываются. При этом лазерный луч ни коем образом не воздействует на кожу, окружающую сосуд, и, следовательно, не нагревает ее. После коагуляции сосуд остывает за счет теплообмена с окружающими его тканями. Это явление очень напоминает разогревание пищи в микроволновой печи, при котором посуда нагревается не непосредственно лучом, а находящейся в ней пищей.

С диагностической, а также терапевтической точки зрения следует выделить два вида телеангиэктазии: телеангиэктазия лица и телеангиэктазия нижних конечностей. Первая имеет, как правило, артериальное происхождение, и при ее наличии в артериальной системе наблюдается повышенное давление и большая скорость кровотока. Обычно она появляется в тех местах, где кожа более тонкая, и, следовательно, она более доступна для лазера. Последняя же может иметь разнообразное происхождение, может присутствовать в различных местах и требует тщательной диагностики перед началом лечения. Случаи телеангиэктазии нижних конечностей можно подразделить на следующие группы:

- Простая телеангиэктазия
- Разветвленная телеангиэктазия
- Крайне разветвленная телеангиэктазия
- Точкообразная телеангиэктазия

Их цвет варьируется от голубого до красного (красные телеангиэктазии, как правило, тоньше и находятся значительно ближе к поверхности кожи).

Телеангиэктазия бывает первичной (возникает вследствие недостаточности циркуляции крови в капиллярных сосудах на поверхности кожи) или вторичной (вызывается недостаточностью венозного кровообращения на поверхности кожи).

Принимая во внимание все вышеперечисленное, можно прийти к выводу, что применение как генерирующих в постоянном режиме, так и импульсных лазеров на диоксиде углерода или на иттрий-алюминиевом гранате с неодимом недопустимо, так как они не способны оказывать избирательное воздействие на сосуды и коагулировать разные типы телеангиэктазии, а также приводят к быстрому раздражению новых прилегающих к сосуду тканей, возникших после омертвления старых, в результате термического воздействия на эти ткани и, таким образом, приводят к ожогам.

Почти то же самое можно сказать и об аргоновых лазерах, которые, хотя и помогают при лечении телеангиэктазии в большинстве случаев, все же приводят к кератозу и оставляют практически неизлечимые ожоги (так называемые белые пятнышки).

Это вызывается множеством причин, главным образом, вследствие передозировки излучения, которая приводит к избыточному его поглощению пигментами ткани и, как следствие, к депигментации, а также к избыточному термическому воздействию на окружающую ткань, и, следовательно, термическому некрозу и последующей реваскуляризации.

Сегодня в качестве альтернативы предлагаются также лазеры на красителях, которые оказывают избирательное воздействие на ткани определенных цветов, «узнавая» нужную ткань и, таким образом, разрушают только ткань, имеющую заданный цвет, и оставляют остальные ткани невредимыми. Это явление называется выборочным фототермолизом.

Однако в клинической практике этот эффект ограничивается двумя факторами: проникающей способностью лазера и его плотностью энергии.

Для того чтобы свести облучение тканей, прилегающих к обрабатываемому участку, к минимуму, лазерная установка регулируется таким образом, чтобы она посылала максимально мощные пучки излучения за минимальные промежутки времени (миллиардные доли секунды).

С одной стороны, это значительно уменьшает эффект термической диффузии, а также сокращает проникающую способность лазерного луча и, следовательно, его вредное воздействие на окружающие ткани, но, с другой стороны, это негативно сказывается на эффективности терапевтического воздействия лазера. Поэтому лазеры на красителях пригодны только для коагуляции сосудов, находящихся крайне близко к поверхности кожи.

Лазерная акупунктура

Перспективным, на наш взгляд, применение в косметологии метода лазерной акупунктуры (ЛА), т.е. метода, основанного на воздействии лазерного излучения на акупунктурные точки организма.

Лазерная акупунктура - стимуляция точек и зон. Лазерная акупунктура применяется к тем же самым точкам и зонам как и традиционное иглоукалывание.

ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНОЙ АКУПUNKТУРЫ:

- Внутренние болезни
- Неврология
- Хирургия, травматология, ортопедия
- Болезни кожи
- Педиатрия
- Гинекология
- Стоматология
- Отоларингология

ЭФФЕКТЫ:

Противовоспалительный, анальгезирующий
Иммуномодулирующий
Регенеративный
Улучшающий микроциркуляцию
Увеличивающий оксигенацию крови
Улучшающий качество жизни

ПРЕИМУЩЕСТВА ЛАЗЕРНОЙ ТЕРАПИИ:

Быстрое уменьшение боли
Отсутствие побочных эффектов
Не повреждает кожи (стерильный)
Сочетается с традиционным иглоукалыванием
Увеличивает эффект других видов лечения
Отсутствие противопоказаний

(ЛА имеет глубокую способность проникновения до 5-7 см, сравнимую с традиционным иглоукалыванием)

ТРЕБУЕМЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ:

Общий анализ крови, рентген (в определенных случаях)

КУРС ЛЕЧЕНИЯ:

Комбинация лазерного иглоукалывания с наружной лазерной терапией (8-12 сеансов). Для большего эффекта курс должен быть повторен 2-3 раза с периодом в две-три недели

Время лазерного воздействия в одной точке:

На теле: 10-30 секунд. Общее время 3-5 минут

На ухе: 5 -10 секунд. Общее время 1 минута

На один лазерный сеанс 10-12 точек.

В качестве примера рассмотрим более подробно методику лечения лазерной рефлексотерапией.

Лазерная рефлексотерапия

Последнее десятилетие было ознаменовано широким внедрением лазеров в рефлексотерапию. Значительное распространение получил метод лазеропунктуры (ЛП), сущность которого состоит в стимуляции точек акупунктуры путем накожного воздействия низкоинтенсивным лазерным излучением (ЛИ). Наиболее важным достоинством методов лазерной рефлексотерапии (ЛРТ) является наличие мощного биостимулирующего действия на клеточном и тканевом уровнях, что в значительной мере повышает эффективность лечения широкого круга заболеваний по сравнению с традиционной акупунктурой. ЛП позволяет

избежать осложнений, связанных с повреждением покровов тела, прежде всего инфекционного генеза (СПИД, вирусный гепатит и т.п.). Неинвазивность, безболезненность воздействия расширяет показания к применению, в частности, у лиц пожилого возраста, ослабленных больных, детей, гиперсенситивных личностей, отличающихся неадекватной, чрезмерной реакцией на ноцицептивное раздражение. Существенным является также сокращение затрат времени на проведение одной процедуры (до 4-5 минут), что значительно повышает производительность работы врача.

ЛИ имеет электромагнитную природу, его фундаментальными свойствами являются монохроматичность и когерентность. Монохроматичность характеризует постоянство длины волны, а когерентность - неизменность разности фаз по всему фронту излучения. Монохроматичность и когерентность обуславливают высокую энергетическую плотность и малую расходимость пучка ЛИ

Источниками ЛИ служат оптические квантовые генераторы (ОКГ), лазеры (англ. абр. laser - "усиление света путем вынужденного излучения"). Они подразделяются по "активному веществу" на твердотельные, газовые, жидкостные и полупроводниковые. Механизм генерации ЛИ в наиболее общем виде включает два этапа: 1) переход квантовых систем активного вещества в возбужденное состояние под воздействием энергии накачки (оптической, электрической, химической); 2) индуцированный переход на нижний энергетический уровень с излучением фотона. Поскольку переход осуществляется с одного и того же вышележащего энергетического уровня на один и тот же нижележащий, то ЛИ имеет свойство монохроматичности и когерентности. Резонансная система зеркал усиливает излучение, обеспечивая многократный пробег фотонов через активное вещество. В зависимости от физических свойств активного вещества и особенностей энергетической накачки ЛИ генерируется либо в импульсном, либо в непрерывном режимах. В последнее время в рефлексотерапии широкое применение находят полупроводниковые инфракрасные лазеры с длиной волны излучения от 850 нм до 1400 нм.

Терапевтическое действие

Накоплен обширный материал, объективно доказывающий наличие полимодального биологического действия инфракрасного ЛИ с длиной волны 850 нм и выше. Различают непосредственное биологическое воздействие и рефлекторные эффекты лазерной стимуляции. Биофизический механизм непосредственного воздействия связывают с избирательным поглощением ЛИ молекулярными структурами, которые вследствие этого изменяют свое энергетическое состояние. Свообразными молекулярными акцепторами ЛИ являются: 1) нуклеиновые кислоты - ДНК и РНК; 2) ферменты; 3) молекулы мембран - клеточных, митохондриальных, лизосомальных. Лазерная стимуляция указанных систем обуславливает активацию биосинтетических и окислительно-восстановительных процессов (P.Pank et.al, 1984). Рефлекторные эффекты лазерной стимуляции по механизму являются общими для всех методов рефлексотерапии (Д.М. Табеева, 1980; Е.Л. Мачерет, И.З. Самосюк, 1989). Они обусловлены стимулирующим действием инфракрасного ЛИ на рецепторный аппарат, в частности, на терморецепторы.

Обобщая данные литературы можно выделить следующие основные виды терапевтического действия ЛРТ: стимуляция процессов регенерации в тканях; противовоспалительное; иммуномодулирующее; десенсибилизирующее; вазоактивное; вегетотропное (симпатолитическое, ваголитическое); психотропное (седативное, антидепрессивное); гемопоэтическое (эритропоэтическое, лейкопоэтическое); гипокоагулирующее; анальгезирующее.

Противопоказания

1. Новообразования, независимо от локализации и характера.
2. Злокачественные заболевания крови.
3. Беременность.
4. Геморрагические синдромы.
5. Заболевания органов и систем в стадии декомпенсации.

Методика лазеропунктуры

Точки воздействия определяются исходя из принятых в рефлексотерапии принципов для каждой нозологической формы. Особенностью является большой приоритет сегментарных и локальных точек, расположенных в проекции очагов поражения. Запрещается облучать рефлекторные зоны в области пигментных пятен, невусов, ангиом и т.п., а также в проекции орбит. В процессе отбора больных рекомендуется проводить клинический анализ крови, исследование свертывающей - противосвертывающей системы, анализ мочи. До и после сеанса показано измерение АД.

Во время процедуры больной находится в положении лежа или сидя. Намеченные для воздействия зоны стимулируются последовательно. Кожа в проекции точки предварительно обезжиривается этиловым спиртом. Стимуляцию следует производить контактно, при этом необходимо осуществлять умеренное давление на область воздействия, так как это с одной стороны увеличивает глубину проникновения ЛИ, а с другой оказывает собственное стимулирующее действие на рецепторы.

Лазерное облучение точек акупунктуры осуществляется как в непрерывном, так и в импульсном режиме излучения. Общая доза облучения всех зон на один сеанс не выше 25 Дж. При частотной модуляции лазерного излучения учитывают, что низкие частоты (1-30 Гц) оказывает тонизирующий эффект, а высокие (80-150 Гц) - седативный. В каждом конкретном случае доза строго индивидуализируется. Например, для достижения одинакового эффекта на более светлые участки кожи нужно увеличить дозу, на темные - уменьшить. В течение одного сеанса следует облучать не более 10-12 точек. Сеансы лечения обычно проводятся ежедневно или через день, на курс 10-15-25 сеансов. При необходимости 2 курс лечения можно назначить через 10-15 дней, а третий не ранее, чем через месяц. При отсутствии положительной динамики в состоянии пациента на исходе второго курса лечения дальнейшее проведение ЛП нецелесообразно.

Методика лазероakupунктуры

Сущность лазероakupунктуры заключается в воздействии на глубоко расположенные ткани (костные, фиброзные и мышечные) путем комбинированной механической и лазерной стимуляции.

Курс лечения состоит из 3-6 сеансов, проводимых с интервалом в 1-2 дня. Следует подчеркнуть, что соблюдение указанного интервала между сеансами является весьма существенным, поскольку ежедневные процедуры приводят к некоторому обострению болей. При необходимости второй курс лечения можно провести через месяц после первого.

Выведение татуировок

Декоративная татуировка, эта античная форма украшения тела, не потеряла своей актуальности и в наше время. Более того, количество наносимых татуировок из года в год неуклонно растет. Все более популярным становится косметический татуаж, подчеркивающий или корректирующий линии бровей, век, губ и других эстетически значимых и сексуально привлекательных участков лица и тела. Кроме того, в результате аварий и несчастных случаев появляются травматические «татуировки» - угольные, пороховые и другие вкрапления в кожу.

Около 75% людей, имеющих татуировку, наносят ее в возрасте до 21 года, мотивы для этого могут быть различными. Впоследствии, достаточно часто люди хотят избавиться от нанесенной татуировки. Одним она надоедает через 2 дня, другие приходят к такому решению через 50 лет, третьи не знали, что можно удалить ее без рубцов и терпели годами. Как правило, люди которые решили вывести татуировку, и, наконец, обратились к косметологу, имеют очень веские причины. Но большинство из них думают, что останется рубец на месте татуировки, что, впрочем, до недавнего времени было весьма вероятно. Поскольку краситель при татуировки в большинстве случаев вводится в достаточно глубокие слои кожи, косметический результат после удаления оставлял желать лучшего: слишком высока вероятность появления рубцов, которые оказываются более нежелательными, чем сама татуировка.

Переворот в развитии методов выведения татуировок произошел с внедрением в медицинскую практику полихромных (многоцветных) неодимовых лазеров. Эти лазеры генерируют в режиме модулированной добротности и удвоения частоты сверхмощные импульсы видимого и инфракрасного света длительностью в миллиардные доли секунды. Несмотря на то, что на сегодня известно более 100 типов красителей для татуировок различного химического состава и окраски с размером микрогранул от 0,5 до 100 мкм, их разрушение лазерами происходит по одному сценарию.

При лазерном воздействии микрогранулы красителя мгновенно нагреваются и разрушаются на еще более микроскопические частицы. При этом близлежащие здоровые структуры кожи не повреждаются, поскольку воздействие осуществляется только той длиной волны лазера, при которой поглощение света микрогранулами оказывается намного сильнее, чем поглощение дермой и эпидермисом.

Кроме того, лазерное воздействие является кратковременным, но чрезвычайно мощным, и выделяемое при поглощении света тепло разрушает только микрогранулу, не успевая распространиться за ее пределы. Эти микрофрагменты затем рефагоцитизируются в макрофаги и естественным образом выводятся через лимфатическую систему. Оптические свойства фрагментов микрогранул из-за их микроскопической величины очень слабо выражены. Они могут быть почти невидимыми даже в оптический микроскоп, но присутствовать продолжительное время после лазерного воздействия до тех пор, пока не будут разнесены макрофагами.

Клинически сначала уменьшается контрастность татуировки, затем происходит постепенное осветление и исчезновение. Процесс естественного выведения может продолжаться от нескольких недель до нескольких месяцев, в зависимости от типа и размера татуировки. После лазерного сеанса могут наблюдаться временные побочные эффекты (гиперпигментация, пурпура, изменение текстуры кожи), проходящие в течении 3-4 недель.

Естественно, что разноцветные красители имеют разную способность поглощать свет, поэтому только полихромные лазеры могут обеспечить максимальную эффективность при выведении многоцветных татуировок. Например, инфракрасный свет с длиной волны 1064 нм хорошо поглощается темными красителями, но не поглощается коллагеном и очень слабо рассеивается в коже. Это обеспечивает отличный косметический результат при удалении черных, темно-синих и темно-зеленых татуировок, как правило, вне зависимости от насыщенности и глубины локализации красителя в коже. Желто-зеленый свет с длиной волны 532 нм чрезвычайно эффективен для уничтожения красных и оранжевых татуировок. «Красная» длина волны 650 нм применяется при удалении зеленых татуировок. При длине волны желтого света 585 нм выводятся голубые татуировки.

Возможные осложнения при лечении лазерами

Лазерные технологии широко применяются в различных областях медицины, таких как офтальмология, урология, хирургия, гинекология, дерматология и пластическая хирургия. Во всех этих областях медицины при работе с лазерами непременно учитываются возможные осложнения, вызываемые воздействием лазерного луча на ткани человеческого организма. Задача медицины в подобных случаях — свести до минимума риск возникновения данных осложнений, а также степень их тяжести.

Применение лазера для эпиляции может привести к следующим осложнениям:

1. **ТЕРМИЧЕСКИЙ ОЖОГ КОЖНЫХ ПОКРОВОВ.** Реакция кожи на воздействие лазера в данном случае может варьироваться от легкой эритемы до ожогов первой степени. Как правило, причиной таких осложнений является недостаточное количество нанесенного на кожу хладагента или же неправильный выбор режима работы лазера, как следствие недостаточно тщательного обследования пациента. Для профилактики подобного рода осложнений рекомендуется начиная с первых сеансов, постепенно увеличивать энергию лазерного луча и постепенно снижать количество хладагента, наносимого на кожу. Для лечения ожогов, полученных при лазерной терапии, рекомендуется применять препараты на основе оксида цинка.

При серьезных эритемах и отеках (особенно в области лица) рекомендуется применять кортизоны. Кроме того, пациенты с такими осложнениями должны непременно обратиться к специалисту.

Как правило, реакция кожи на воздействие лазеров проходит в течение 7-14 дней.

2. РЕАКЦИЯ КОЖИ ПРИ НЕВЕРНОМ ОПРЕДЕЛЕНИИ ФОТОТИПИИ Осложнения такого рода возможны только в результате применения рубиновых и александритовых лазеров. Как уже упоминалось, существуют довольно строгие ограничения в применении этих лазеров для лечения людей с более темной кожей. Согласно шкале фототипии Фитцпатрика, существует 6 типов кожи. Александритовые и рубиновые лазеры могут использоваться только для лечения пациентов с первым, вторым или третьим типом кожи. Пациенты с типами кожи 3-4 и 4 перед началом курса лечения должны пройти обязательный тест на переносимость. Для пациентов с пятым типом кожи (мулаты) использование александритовых и рубиновых лазеров недопустимо. Шестому типу соответствует абсолютно черная кожа.

Необходимо также помнить, что в летний период в результате загара типы кожи 2 и 3 могут трансформироваться в типы 4 или 4-5. В таких случаях применение рубиновых и александритовых лазеров невозможно до тех пор, пока кожа не потеряет часть красящего пигмента. Реакция кожи при неверном определении фототипии проявляется в течение ближайших дней после лечения и заключается в появлении многочисленных точечных корост. Эти коросты нельзя трогать или расчесывать. Через 10 дней они, как правило, сходят, оставляя мелкие белые пятнышки. Пигментация кожи в этих местах самопроизвольно восстанавливается в течение 4-6 месяцев.

Необходимо также отметить, что в подобных ситуациях ответственность всегда ложится на медицинский персонал, допустивший ошибку при использовании оборудования. Ведь риск возникновения подобных осложнений значительно снижается, если пациенту будет проведен тест на переносимость на небольшом участке кожи. Кроме того, лучше просто отменить курс лечения, чем бороться с его последствиями в течение 4-7 месяцев.

Как показывает практика, почти все осложнения при лечении лазером возникают вследствие неправильного обращения с оборудованием и непрофессионализма обращающихся с ним людей.

Что же касается непрофессионализма специалистов, приходится с сожалением отметить, что это крайне часто встречающееся явление. Эти люди готовы на все, чтобы заставить пациента подписать контракт на дорогостоящее лечение. Уже при первом посещении врача пациент должен быть проинформирован как о возможностях, так и об ограничениях при лазерной терапии. И если пациент сочтет, что недостатки лазерной терапии преобладают над ее достоинствами, ему лучше воспользоваться традиционными способами лечения. Например, при эпиляции, такими как электрические иглы, горячий воск, бритве и т.д. В противном случае, пройдя курс лечения и получив, 70 % результат, он почувствует себя обманутым.

Наконец, для того, чтобы иметь представление о лазерном оборудовании, применяемом в медицине, рассмотрим и этот вопрос.

Современные источники излучения и аппаратура для лазерной терапии

С незапамятных времен Солнце воспринималось как источник света, тепла и жизни. Использование естественного света в лечебных целях вероятно также старо, как само человечество. Солнечный свет и вода всегда были для человека максимально близкими и доступными лечебными средствами. Дошедшее до нас первое упоминание об осознанном использовании солнечных лучей в профилактических и лечебных целях относится к временам правления в Египте фараона Аменхотепа IV (предположительно с 1375 по 1358 годы до н.э.). О целебных свойствах Солнца есть сообщения в трудах: Геродота, Гиппократы, Аулия Корнелия Цельса, Клавдия Галена, Абу Али ибн Сины и др. Можно сказать, что Солнце -

первый источник излучения в фототерапии, который имеет широкий спектральный диапазон, нестабильную мощность излучения, нестабильную степень поляризации.

В конце прошлого века появились искусственные источники света, которые имели более узкий спектральный диапазон, стабильную мощность излучения, благодаря чему получили значительно более выраженный и устойчивый лечебный эффект, чем при солнцелечении. К тому же стало возможным проведение исследований явлений фотобиоактивации с появлением более контролируемого средства воздействия. В первую очередь успехи светолечения связывают с именем датского физиотерапевта Нильса Рюберга Финсена (N.R.Finsen, 1860-1904), предложившего концентрировать солнечные лучи, одновременно исключая видимую и инфракрасную части спектра для лечения туберкулеза кожи (волчанки), а также лечить кожную оспу красным светом. В 1903 г. за разработку нового метода лечения ему была присуждена Нобелевская премия в области медицины [10].

Вторая половина XX столетия ознаменовалась появлением лазеров - источников света с новыми свойствами, такими, как: монохроматичность, когерентность, поляризованность и направленность. Этот факт не прошел незамеченным, и в середине 60-х годов началось изучение фотобиоэффектов, вызванных низкоинтенсивным лазерным излучением (НИЛИ). Одним из первых был вопрос о сопоставлении монохроматического излучения He-Ne лазера и широкополосного света красной лампы. В.М.Инюшин [6, 7] и другие исследователи убедительно показали преимущества лазерного излучения как средства терапевтического воздействия, что во многом и определило дальнейшее развитие низкоинтенсивной лазерной терапии, как самостоятельного направления физиотерапии.

Ниже приводится классификация лазеров по различным параметрам.

1. Физическое (агрегатное) состояние рабочего вещества лазера:

- газовые (гелий-неоновые, гелий-кадмиевые, аргоновые, углекислотные и др.);
- эксимерные (аргон-фторовые, криптон-фторовые и др.);
- твердотельные (стекло, алюмоитриевый гранат и др., легированные различными ионами);
- жидкостные (органические красители);
- полупроводниковые (арсенид-галлиевые, арсенид-фосфид-галлиевые, селенид-свинцовые и др.).

2. Способ возбуждения рабочего вещества.

- оптическая накачка;
- накачка за счет газового разряда;
- электронное возбуждение;
- инжекция носителей заряда;
- тепловая;
- химическая реакция;
- другие.

3. Длина волны излучения лазера:

Если спектр излучения сосредоточен в очень узком интервале длин волн (менее 3нм), то принято считать излучение монохроматическим и в его технических данных указывается конкретная длина волны, соответствующая максимуму спектральной линии. Длина волны излучения определяется материалом рабочего вещества, но может изменяться в небольших пределах, например, от температуры. Одинаковые длины волн могут генерировать разные типы лазеров, например, около $\lambda = 633\text{нм}$ работают лазеры: He-Ne, лазеры на красителях, на парах золота, полупроводниковые (AlGaInP).

4. По характеру излучаемой энергии различают непрерывные и импульсные лазеры.

Не следует смешивать понятия импульсный лазер и лазер с модуляцией непрерывного излучения, поскольку во втором случае мы получаем по сути дела прерывистое излучение различной частоты и формы но с максимальной мощностью не превышающей значение в непрерывном режиме или превышающей ее незначительно. Импульсные же лазеры обладают большой мощностью в импульсе, достигающей для некоторых типов 107 Вт и более, но длительность импульса чрезвычайно мала, а средняя мощность за период невелика.

5. Очень важной является характеристика средней мощности лазеров:

- более 103 Вт - высокомощные лазеры;
- менее 10-1 Вт - лазеры малой мощности;

Промежуточные значения нас не очень интересуют с точки зрения рассматриваемого материала. К лазерам для медицины нужно подходить с точки зрения оказываемого ими воздействия на биологический объект. В некоторых случаях "малая мощность" - 100 мВт может быть очень даже большой. В литературе по лазерной терапии предлагается низкоинтенсивное лазерное излучение условно подразделять на "мягкое" - до 4 мВт/см², "среднее" - от 4 до 30 мВт/см² и "жесткое" - более 30 мВт/см². В лечебном процессе "мягкое" излучение используют для рефлексотерапии по точкам классической акупунктуры, "среднее" - для воздействия на поверхностно расположенные патологические очаги, либо на область проекции тех или иных органов. "Жесткое" низкоинтенсивное излучение, в частности, гелий-неонового лазера, рекомендуют использовать в стоматологии при лечении некоторых заболеваний полости рта и зубов. Однако открытым остается вопрос в отношении энергетической классификации терапевтических импульсных лазеров, который необходимо рассматривать комплексно с позиции биологического действия лазерного излучения, учитывая не только среднюю выходную мощность, но и уровень импульсной мощности, длительность импульса и время воздействия лазерного излучения.

6. По степени опасности генерируемого излучения для обслуживающего персонала лазеры подразделяются на четыре класса:

Класс 1. Лазерные изделия безопасные при предполагаемых условиях эксплуатации.

Класс 2. Лазерные изделия, генерирующие видимое излучение в диапазоне длин волн от 400 до 700 нм. Защита глаз обеспечивается естественными реакциями, включая рефлекс мигания.

Класс 3А. Лазерные изделия безопасные для наблюдения незащищенным глазом. Для лазерных изделий, генерирующих излучение в диапазоне длин волн от 400 до 700 нм, защита обеспечивается естественными реакциями, включая рефлекс мигания. Для других длин волн опасность для незащищенного глаза не больше чем для класса 1.

Непосредственное наблюдение пучка, испускаемого лазерными изделиями класса 3А с помощью оптических инструментов (например, бинокль, телескоп, микроскоп), может быть опасным.

Класс 3В. Непосредственно наблюдение таких лазерных изделий всегда опасно. Видимое рассеянное излучение обычно безопасно.

Примечание - Условия безопасного наблюдения диффузного отражения для лазерных изделий класса 3В в видимой области: минимальное расстояние для наблюдения между глазом и экраном - 13 см, максимальное время наблюдения - 10 с.

Класс 4. Лазерные изделия, создающие опасное рассеянное излучение. Они могут вызвать поражение кожи, а также создать опасность пожара. При их использовании следует соблюдать особую осторожность.

Эта градация определена ГОСТ Р 50723-94 Лазерная безопасность. Общие требования безопасности при разработке и эксплуатации лазерных изделий [3].

7. Для осуществления лечебного процесса часто важной является такая характеристика лазера, как угловая расходимость луча. Измеряется в градусах, угловых минутах (1/60 градуса), угловых секундах (1/60 минуты) или радианах ($1^\circ = \pi / 180 > 0,0175$ рад). Наименьшую расходимость имеют газовые лазеры - около 30 угловых секунд ($> 0,15$ мрад). Расходимость луча твердотельных лазеров - около 30 угловых минут (> 10 мрад). у полупроводниковых лазеров: в плоскости, параллельной р-п - переходу - от 10 до 20 градусов (в зависимости от типа лазера); в плоскости, перпендикулярной р-п - переходу - около 40 градусов.

8. Коэффициент полезного действия (КПД) лазера. Различают теоретически возможный (квантовый выход) и реальный (полный) КПД. Последний определяется отношением мощности излучения лазера к мощности, потребляемой от источника накачки. У газовых лазеров полный КПД составляет 1-20% (гелий-неоновый - до 1%, углекислотный 10-20%), у твердотельных - 1-6%, у полупроводниковых - 10-50% (в отдельных конструкциях до 95%). Становится ясно, почему только полупроводниковые лазеры можно применять в автономной и портативной терапевтической аппаратуре.

Газовые лазеры многообразны по типу применяемой среды: He-Ne, CO, CO₂, N, Ar и другие. Этим определяется очень широкий диапазон длин волн, на которых получена генерация. Накачка осуществляется путем создания тлеющего разряда в трубке, что возможно лишь при очень высоких питающих напряжениях. Из всех типов лазеров обладают самой минимальной шириной спектральной линии - до 10⁻⁷ нм.

Экимерные лазеры являются разновидностью газовых лазеров, работают на соединениях, которые могут существовать только в возбужденном состоянии - галогенов и инертных газов (KrF, ArF и др.). Излучают в ультрафиолетовой области спектра.

Твердотельные лазеры - это в основном алюмоитриевый гранат (АИГ), легированный ионами редкоземельных металлов (Nd, Er, Ho и др.). Собственно, эти ионы и являются источником излучения, а гранат лишь матрицей для их правильного расположения в пространстве. Твердотельные лазеры могут быть как импульсными так и непрерывными, работают на среднем уровне мощностей.

Лазеры на красителях (в качестве рабочего тела используется жидкий раствор специальных красителей) характеризуются тем, что могут перестраиваться по длине волны в широком спектральном диапазоне.

Полупроводниковые лазеры (ППЛ) занимают особое место в силу своих конструктивных особенностей и физических принципов работы. Небольшие размеры лазера определяются высоким КПД и необходимостью обеспечения высокой плотности тока накачки для достижения инверсной заселенности. У полупроводниковых лазеров накачка осуществляется небольшим током (десятки мА) при приложении напряжения около 2 - 3 В, тогда как у других типов лазеров требуются тысячи вольт. Необходимо заметить, что мы имеем ввиду исключительно инжекционные полупроводниковые лазеры, накачиваемые прямым током, проходящим через диодную структуру (laser diode). Недостатком ППЛ является большая расходимость излучения, что ограничивает его применение в других областях, кроме лазерной терапии. ППЛ работают в диапазоне длин волн от 0,63 до 15 мкм. Самое широкое распространение, как в терапии, так и в хирургии получили лазеры в ближней инфракрасной (ИК) области ($\lambda = 0,78-0,93$ мкм) на основе кристалла Ga_{1-x}Al_xAs. В последнее время все большее распространение получают полупроводниковые лазеры на основе AlGaInP ($\lambda = 0,633-0,64$ мкм), заменяющие традиционные He-Ne. Лазеры с длиной волны 0,67 мкм и средней мощностью до 10 Вт применяются также успешно и для фотодинамической терапии (ФДТ). Сообщается о начале производства зеленых ($\lambda = 0,53$ мкм) и голубых ($\lambda = 0,42$ мкм) полупроводниковых лазеров на основе Zn_{1-x}Cd_xSe, мощностью несколько милливольт и наработкой на отказ до 1000 часов [18]. Аппараты, применяемые в медицине, кроме самих лазеров содержат также: устройство для модуляции мощности излучения непрерывных лазеров или задающий генератор для импульсных лазеров; таймер, задающий время работы; индикатор или измеритель мощности излучения (фотометр); инструмент для подведения излучения к объекту (световоды) и др.

1. Наиболее перспективными в НИЛТ являются полупроводниковые лазеры. Малые габариты, низкие питающие напряжения, широкий диапазон длин волн излучения и мощностей, возможность прямой модуляции излучения, относительно низкая стоимость - все это позволяет говорить о том, что полупроводниковые лазеры вне конкуренции в этой области медицины.
2. В настоящее время выпускаются десятки аппаратов лазерной терапии (АЛТ): стационарные и переносные; многопрофильные и узкоспециализированные; применяющие лазеры различных типов и их комбинации и т.д. За годы развития лазерной терапии сформировались и требования к аппаратуре, которые в обобщенной форме были сформулированы относительно недавно. В соответствии с повышением уровня лазерной медицины значительно выросли и требования к современным АЛТ, наступил следующий этап развития лазерной терапевтической аппаратуры, как направления медицинского приборостроения - формирования единой целенаправленной политики в разработке и производстве на основе максимально тесного сотрудничества исследователей различных специальностей, практических врачей и производителей.

3. Универсальность - один из основополагающих принципов, заложенных в современном "инструменте" врача или исследователя. Основная цель универсальности - с минимальными затратами удовлетворить многочисленные, порой противоречивые требования врачей к аппаратуре. совместить несовместимое позволяет блочный принцип построения аппаратуры. Разработанная, исходя из этого принципа аппаратура, как бы разбивается на три части: базовый блок, излучающие головки и насадки. Принцип универсальности был реализован в полной мере при разработке АЛТ "Мустанг".
4. Базовый блок - основа каждого комплекта, является по существу блоком питания и управления. Основные его функции - задание режимов излучения: частота, время, мощность. Большинство моделей позволяют контролировать несколько параметров излучения, основным из которых является мощность (средняя или импульсная). Базовые блоки отличаются функциональными возможностями и условно можно разделить на два типа: с фиксированным набором параметров и произвольно задаваемым. При работе по известным методикам, когда процедуру отпускает медсестра и большой поток больных, наиболее предпочтительно и удобно пользоваться АЛТ, в котором применен принцип "фиксированных частот". На передней панели такого базового блока расположен ряд кнопок с указанием над каждой частоты, которая будет автоматически задана после нажатия кнопки. Необходимым атрибутом в этом случае является световая индикация включения, которая позволяет убедиться в правильности задания режима. Аналогичным образом выбирается время работы (таймер). Такой принцип реализован в моделях АЛТ "Мустанг" - 016, 017, 022.
5. Небольшое количество фиксированных параметров, задаваемых такими аппаратами, приводит к ограничениям возможностей, которые в известной степени устраняются наличием базовых блоков, позволяющих врачу самому задавать необходимые значения параметров (АЛТ "Мустанг" - модели 024 и 026) наглядное представление выбранных значений обеспечивается цифровыми индикаторами разного типа. Аппараты всех типов обязательно должны иметь индикатор или измеритель мощности излучения (фотометр).
6. К одному блоку могут быть подключены одна, две и более излучающих головок, но наиболее распространены двухканальные аппараты. Как правило, в арсенале современного врача есть несколько типов головок, позволяющих максимально реализовать возможности лазерной терапии. В этом случае, применение различного типа коммутаторов, распределителей, разветвителей и т.д. очень удобно, т.к. нет необходимости менять с каждой процедурой головку и можно регулировать их мощность независимо. Можно быстро подключить любую из головок, причем одновременно и в любой комбинации можно использовать две и более, например, красный и инфракрасный лазеры. Взаимозаменяемость излучающих головок и насадок позволяет каждому врачу, исходя из конкретной задачи, составлять свой, оптимальный комплект оборудования или организовывать многофункциональные, высокоэффективные лечебные кабинеты.
7. Простота управления необходима в любой аппаратуре, в том числе и в медицинской. Критерием оценки простоты управления является время на обдумывание действий, связанных с изменениями параметров настройки и число совершенных при этом ошибок. Простота управления АЛТ тесно связана с ее эргономичностью. Должна быть обеспечена такая работа медперсонала, при которой все внимание сосредоточено на больном, на выполнение основной задачи - качественного лечения, а о действиях с самой аппаратурой можно было бы не задумываться.
8. Контроль параметров лазерного излучения чрезвычайно важен для обоснованности применяемых методов лечения и правильной дозировки, что обеспечивает наиболее качественное и эффективное лечение, а также для решения вопросов безопасности пациента и врача. Исходя из этих задач контролировать необходимо следующие параметры:
 9. 1. Длина волны излучения.
Этот параметр определяется типом лазера и указывается в документации заводом-изготовителем. Дополнительная индикация не требуется.
 2. Частота повторения импульсов излучения или частота модуляции.

Задается переключателем любого из перечисленных выше типов на панели базового блока (блока управления). Информация о точном значении частоты представляется либо цифровым индикатором в виде конкретных цифр, либо фиксацией дискретного переключателя в нужном положении (необходимо заметить, что во втором случае каждая дискретная отметка обязательно должна содержать информацию о конкретном значении и размерности параметра, например, 80, 150, 300 Гц). Не допускается использовать отвлеченные величины типа: 1, 2, 3: с рекомендацией производителя узнавать реальное значение параметра в паспорте или инструкции по эксплуатации. Кроме того, что это просто неудобно, значительно повышается еще и вероятность ошибки при задании параметров воздействия.

3. Время работы (таймер).

Кроме требований, которые предъявляются к индикации частоты, необходимо обеспечить еще и звуковую индикацию начала и окончания работы.

4. Мощность излучения.

Вследствии того, что воздействие НИЛИ имеет дозозависимый характер, а мощность излучения может значительно меняться в силу многих причин: температуры окружающей среды, напряжения питания и др. - существует необходимость обязательного контроля мощности излучения для более точного определения дозы воздействия. Если падение мощности лазеров видимого диапазона излучения можно как-то заметить, то для инфракрасных лазеров (невидимое глазом излучение) проблема контроля мощности и вопросы безопасности стоят еще более остро.

Широкий диапазон рекомендуемых для различных заболеваний и методик мощностей предполагает наличие регулятора уровня мощности, и в этом случае контроль за этими изменениями просто необходим.

10. Излучающие головки подключаются к базовому блоку напрямую или через разветвитель. Состоят из одного или нескольких полупроводниковых лазеров (реже используют светодиоды) и электронной схемы управления, которая задает ток накачки лазера, а также обеспечивает адаптацию головки к унифицированному питанию от блока. Иногда электронная схема обеспечивает выполнение и других функций. Необходимо отметить, что именно полупроводниковые лазеры позволили создать систему выносных излучающих головок и реализовать в полной мере блочный принцип построения современной аппаратуры для низкоинтенсивной лазерной терапии.
11. Матричные излучатели составляют особый класс головок и автономных аппаратов. Из насадок с ними применяют только специальные магнитные (ММ-2, ММ-3). В медицинской практике наиболее часто применяют матричные излучающие головки и автономные аппараты, содержащие 10 импульсных инфракрасных лазеров [2, 17].
12. Масс-габаритные показатели аппаратуры далеко не всегда имеют решающее значение. Приоритетными чаще остаются характеристики, позволяющие в итоге получить наилучший лечебный эффект: универсальность, возможность изменения и контроля параметров излучения, простота управления и др. Проблема габаритов и веса аппарата остро стоит в том случае, когда требуется его систематическое перемещение. Подобные ситуации наиболее часто возникают в следующих случаях:
 13. 1. Условия работы врача: на плавающем судне, на борту самолета, в передвижных амбулаториях, в изолированных коллективах (дежурные точки, поисковые отряды, экспедиции), в походно-полевых условиях и др. С подобной проблемой также сталкиваются сельские и частнопрактикующие врачи.
 2. Когда при периодическом врачебном контроле пациенты самостоятельно проводят процедуры. Особенно это актуально при лечении тяжелых хронических больных, передвижение которых затруднено, а также пациентов, находящихся далеко от лечебных учреждений, что позволяет не прерывать курс лечения в выходные и праздничные дни.
14. В этих ситуациях все преимущества у портативных аппаратов, имеющих минимальные габариты и вес, работающих как от сети (через адаптер), так и от батареи. В первом случае, платой за минимальные размеры и вес является для врача потеря универсальности и, как

следствие, ограничение возможностей применения лазерной терапии, а во втором, простота таких аппаратов даже более целесообразна, т.к. позволяет не беспокоиться о неправильном его применении пациентом. В то же время, и практикующему врачу иногда вполне может хватить возможностей портативных аппаратов.

15. Автономные портативные аппараты лазерной терапии используют как матричные излучатели (АЛТ "Муравей") так и одиночные, имеющие то преимущество, что позволяют работать с различными насадками (магнитными и оптическими) [9]. Они незаменимы при работе с внутрисполостным инструментом (ЛОР, стоматологический и др.), но особенно хорошо такие АЛТ проявили себя в рефлексотерапии. Например, для лазерной акупунктуры разработаны специальные АЛТ "Мотылек - рефлекс", в комплект которых входит соответствующая насадка (АЗ). Также специализированное направление их применения определяется использованием лазеров с наиболее эффективных для акупунктуры длин волн излучения 0,63 и 1,3 мкм.
16. Оптические насадки для внутрисполостной лазерной терапии. Исторически, первыми в НИЛТ стали применять гелий-неоновые лазеры ($\lambda = 0,63 \text{ мкм}$). Излучение с этой длиной волны проникает в ткани на незначительную глубину и воздействовать на внутренние органы было возможно только с помощью соответствующего световодного инструмента. В настоящее время, с появлением импульсных инфракрасных полупроводниковых лазеров и особенно матричных излучателей на их основе, стали зачастую отказываться от применения насадок в пользу неинвазивного облучения на проекцию больного органа.
17. Значительно расширить диапазон интенсивностей, не нарушающих гармонию внутренних биоритмов, можно при временной синхронизации воздействия на биосистему. В принципе, достичь нерассогласующего действия НИЛИ на всех уровнях можно путем согласования временной характеристики воздействующего излучения с периодами всех эндогенных биоритмов, но из-за принципиальных трудностей реализация такого режима ограничиваются априорным определением для каждого больного не менее 3-х частот внутренних ритмов, как это сделано в аппарате "Мустанг-БИО" (Россия). Применение полупроводниковых лазеров обеспечивает малые габариты и удобство пользователя [5].
18. Специализация некоторых аппаратов выводит на первый план совсем другие требования, чем универсальность, которая не всегда является исключительно необходимой. В какой-то степени, это уже показано на примере автономных аппаратов. В 1982-1989 гг. появились сообщения об эффективности применения внутривенного облучения крови (ВЛОК) для лечения больных стенокардией и острым инфарктом миокарда. Методика нашла применение во многих других областях медицины. Возникла необходимость аппаратного обеспечения. Долгое время для этих целей успешно применялся аппарат АЛОК, в котором стоял He-Ne лазер с $\lambda = 0,633 \text{ мкм}$ и мощностью 2,5 мВт. Теперь им на смену приходят аппараты, применяющие ППЛ с близкой длиной волны излучения. Фирмой "Техника" разработан, успешно прошел технические и клинические испытания АЛТ "МУЛАТ", который предназначен в основном для ВЛОК (максимальная мощность излучения 4,5 мВт).
19. Анализ литературных данных позволяет сделать следующие выводы о перспективах развития аппаратуры для НИЛТ:
 1. Производство универсальных аппаратов, построенных по блочному принципу (базовый блок - излучающая головка - насадка) и позволяющих с минимальными затратами перепрофилировать их для лечения различных заболеваний.
 2. Производство узкоспециализированных комплексов, сочетающих, как правило, несколько способов воздействия на организм человека. Такие комплексы, оснащенные мощным методическим сопровождением, позволяют максимально эффективно реализовать возможности физической медицины при лечении одного-двух заболеваний. Примером этого направления приборостроения могут служить также аппараты для внутривенного облучения крови, специализированные по способу воздействия.
 3. Производство малогабаритных, автономных, исключительно простых в обращении и максимально безопасных аппаратов, предназначенных для самостоятельного использования

их пациентами по назначению и под наблюдением лечащего врача. Такие АЛТ также могут быть полезны в ряде случаев и врачам.

4. Разработка и повсеместное внедрение методик НИЛТ, основанных на воздействии несколькими длинами волн монохроматического излучения (синяя, зеленая, красная и инфракрасная). Реализовать это в малогабаритном и универсальном аппарате позволяют полупроводниковые лазеры с соответствующими длинами волн излучения. Появляется возможность воздействия всеми длинами волн одновременно или в любой комбинации различными излучателями.

5. Замена непрерывных лазеров на генерирующие наносекундные импульсы пиковой мощностью 1-10 Вт и имеющие среднюю мощность на 2-3 порядка меньше, чем у применяемых сегодня непрерывных лазеров. Опять же единственно возможными источниками излучения в данном случае могут выступать только полупроводниковые инжекционные импульсные лазеры с различными длинами волн излучения.

6. Реализация многочастотного режима модуляции лазерного излучения всей иерархией эндогенных ритмов конкретного пациента (или максимально возможным набором), охватывая диапазон от онтогенеза (10-10 Гц) до частот оптического диапазона электромагнитных волн (10¹⁴ Гц), которыми и осуществляется воздействие. Другими словами, чтобы получить максимальный эффект, надо учитывать и возраст пациента и варьировать различными длинами волн излучения. Между этими крайними точками частотной иерархии организации жизни есть множество характерных диапазонов, успешно изучаемых сегодня и которые надо учитывать при многочастотном режиме воздействия НИЛИ.

Лазерные установки LADY 15 и LADY 30

Среди всего лазерного оборудования, предлагаемого на мировом рынке, можно выделить две компактные, легкие лазерные установки мощностью 15 и 30 Ватт, выпускаемые фирмой Integree International. Они имеют сравнительно небольшие размеры, не занимают много места, легко передвигаются и сравнительно просты в обращении и техническом обслуживании.

Любая компания, хоть сколько-нибудь задумывающаяся о своем будущем, бесспорно, отдаст предпочтение диодным лазерам, так как победа диодных лазеров на рынке услуг по эпиляции – это лишь вопрос времени. Это ясно уже сейчас, даже несмотря на сравнительную популярность других лазерных технологий, в особенности лазеров на иттрий-алюминиевом гранате с неодимом.

Но сегодняшняя день – это уже прошлое, и любая компания, работающая с лазерами или производящая их, должна смотреть в будущее. В будущем же ведущее место будет принадлежать диодным лазерам. На то есть несколько причин:

- Диодные лазерные установки имеют небольшие размеры, сравнительно маленькую массу (15 – 25 кг), и, следовательно, занимают немного места и фактически являются переносными.
- Диодные лазеры могут работать долгие годы, не требуя ремонта и сложного технического обслуживания.
- Длина волны 808 нм является оптимальной для воздействия на меланин.
- Энергия излучения является достаточной для протекания процесса выборочного фототермолиза.
- Величина пятна (3 мм) делает процедуру сравнительно непродолжительной по времени и дает прекрасные результаты, в особенности при процедурах на лице.
- Лечение является абсолютно безопасным даже для людей с темной кожей.
- Диодный лазер является универсальным, модель LADY 30 может применяться также для лечения сосудов.

Диодное лазерное оборудование, предлагаемое фирмой Integree, является самым современным на рынке лазерных технологий. Работать с установками LADY 15 и LADY 30 истинное удовольствие!

Воздействие света на организм человека. Основные принципы светотерапии в косметологии. Светолечение.

Общая характеристика. Светолечение – применение света в лечебных профилактических целях.

Свет – это электромагнитное излучение, которое имеет свойства электромагнитной волны и потока частиц согласно волновой и корпускулярной теории света. Волновые свойства света выражаются в отражении, преломлении, интерференции, а корпускулярные при воздействии на вещества способны вызывать фотоэлектрический и фотохимический эффекты. Искусственное освещение, получаемое с помощью ламп накаливания, люминесцентных источников, - видимая часть спектра при взаимодействии с организмом – отражается, преломляется, поглощается. Поглощение энергии видимого спектра сопровождается превращением световой энергии в тепловую и химическую.

Инфракрасные, красные, желтые и оранжевые лучи дают выраженный тепловой эффект, ультрафиолетовые обладают преимущественно химическим воздействием.

В медицине в основном применяются два вида излучения: инфракрасное и ультрафиолетовое.

Инфракрасное излучение

Инфракрасное излучение бывает коротковолновым, средневолновым и длинноволновым. Источником инфракрасного излучения может быть любое нагретое тело. Инфракрасные лучи возникают в веществе при его нагревании и поглощаются веществом, т.е. лучи служат средством переноса тепла, передачи тепловой энергии.

Теплота определяется беспорядочным колебательным движением микрочастиц. Она присуща всем материальным частицам. Передача тепла от более нагретых тел к менее нагретым осуществляется тремя способами: проведением, конвекцией, излучением. Тело человека как поглощает, так и излучает тепло. Любое воздействие на организм инфракрасными лучами приводит к повышению функциональной активности молекул. Ускоряются размножение клеток, ферментативные процессы, регенерация.

Инфракрасное излучение стимулирует образование в тканях биологически активных веществ, которые определяют скорость кровотока.

На тепловые лучи реагируют терморепцепторы кожи, слизистых, гипоталамуса и спинного мозга. Импульсы из терморепцепторов по афферентным путям поступают в центры терморегуляции, откуда возвращаются по афферентным путям и расширяют сосуды, усиливают потоотделение и т.д. Красные и инфракрасные лучи поглощаются кожей, но 30% лучей проникают глубже – до 3-4см, достигая подкожно-жирового слоя и внутренних органов. Средние и длинноволновые лучи поглощаются эпидермисом.

На коже человека под влиянием инфракрасного излучения появляется эритема в месте воздействия, которая имеет пятнистый характер, не имеет четких границ и исчезает после прекращения облучения.

Инфракрасное излучение широко применяется в косметологии при работе с лицом в аппаратах вапозон: для расслабления мимической мускулатуры, улучшения кровообращения, расширения пор, через которые активно выводятся продукты обмена. Вапозон применяется как первый этап работы с лицом, затем следует чистка. Инфракрасное излучение применяется в сочетании с лечебной гимнастикой и массажем. Оно ускоряет рассасывание гематом, инфильтратов, улучшает общую и местную гемодинамику.

Ультрафиолетовые лучи

Ультрафиолетовые лучи имеют наибольшую энергию, поэтому при их поглощении происходят значительные изменения в электронной структуре атомов и молекул. Поглощенная энергия ультрафиолетовых лучей может мигрировать и использоваться для разрыва слабых связей в молекулах белка.

Этот процесс называется фотолизом; он сопровождается выделением биологически активных веществ при действии средневолновых ультрафиолетовых лучей.

Коротковолновые ультрафиолетовые лучи вызывают денатурацию белковых полимеров, которые выпадают в осадок, теряя свою биологическую активность.

Особое влияние ультрафиолетовых лучей отмечено на молекулы ДНК: нарушается удвоение ДНК и деление клеток, идет окислительное разрушение белковых структур, которое приводит к гибели клетки. Облученная клетка сначала теряет способность к делению, а затем, два-три раза разделившись, погибает.

Поврежденные ядра клеток могут восстанавливаться под влиянием энергии видимого света и длинноволнового ультрафиолетового излучения. В этих процессах участвуют определенные ферменты; данный процесс получил название темновой репарации. Фотореактивная и темновая репарация являются защитно-приспособительными реакциями, созданными природой для защиты организма человека от воздействия ультрафиолетовых лучей. Немаловажно и витаминобразующее действие ультрафиолетовых лучей. Провитамины, находящиеся в коже, под влиянием средневолнового ультрафиолетового излучения превращаются в витамин D.

Ультрафиолетовые лучи проникают всего на 0,1мм, но несут большую энергию по сравнению с другими электромагнитными колебаниями видимого и инфракрасного спектра.

Процессы фотолиза и денатурации происходят в шиповидном слое эпидермиса; при этом освобождается гистамин, биогенные амины, ацетилхолин. Эти продукты фотохимической реакции ведут к развитию эритемы, которая возникает через 2-8 часов.

Продукты распада белков вызывают расширение сосудов, отек кожи, миграцию лейкоцитов с раздражением рецепторов кожи, внутренних органов с развитием нейрорефлекторных реакций.

Продукты разрушения белков разносятся по току крови, оказывая гуморальное воздействие.

Под влиянием ультрафиолетовых лучей средневолнового спектра в коже возникает асептическая воспалительная реакция. На вторые сутки она достигает максимума, а к седьмому – девятому дню исчезает, и появляется загар. Ультрафиолетовые лучи коротковолнового спектра вызывают эритему быстрее, оставляя слабовыраженную пигментацию.

Максимальным пигментообразующим действием обладают длинноволновые ультрафиолетовые лучи.

Меланин образуется в меланобластах базального слоя эпидермиса из тирозина, диоксифенилаланина и продуктов распада адреналина. Гигантские молекулы меланина обезвреживают осколки белковых молекул, разрушенных ультрафиолетовыми лучами, являясь барьером (не пропускают вглубь дермы), поглощают видимый спектр и инфракрасные лучи, не допуская ожога и перегревания кожи.

В месте воздействия ультрафиолетовых лучей усиливается кровоток и лимфоток, улучшается регенерация эпителия, ускоряется синтез коллагеновых волокон.

Интенсивная ультрафиолетовая эритема всего тела влечет за собой усиление остро и хронически протекающих воспалительных процессов.

Ультрафиолетовое излучение обладает десенсибилирующими свойствами, усиливается фагоцитоз, ускоряет процессы газообмена.

В косметологии ультрафиолетовое облучение широко применяется в соляриях для получения ровного красивого загара. В соляриях, в отличие от естественных условий, применяются фильтры, которые поглощают коротковолновые и средневолновые лучи. Облучение в соляриях начинается с минимального времени – одной минуты, а затем постепенно продолжительность инсоляций увеличивается. Передозировка

ультрафиолетовыми лучами приводит к преждевременному старению, снижению эластичности кожи, развитию кожных и онкологических заболеваний.

Все современные защитные кремы по уходу за кожей содержат комплексы, осуществляющие ультрафиолетовую протекцию.

Дефицит ультрафиолетовых лучей ведет к авитаминозу, снижению иммунитета, слабой работе нервной системы, появлению психической неустойчивости.

Ультрафиолетовое излучение оказывает существенное воздействие на фосфорно-кальциевый обмен, стимулирует образование витамина D и улучшает все метаболические процессы в организме.

Инъекционные методы лечения

В последние годы терапевтическая косметология стала широко применять как физиотерапевтические, так и инъекционные методы лечения, позволяющие после проведенного курса воздействия устранить уже возникшие морщины и складки на лице. К числу наиболее популярных методов можно отнести инъекции ботулинического токсина (Ботокс, Диспорт), коллагена, препаратов гиалуроновой кислоты (Рестилайн, Дермалайф).

В ряде медицинских изданий обращается внимание на возможные осложнения у пациентов, а впоследствии и значительного фиброза в месте инъекций с образованием рубцовой ткани.

Научные разработки в этой области в настоящее время интенсивно ведутся. В силу возможных осложнений и ненадежности для здоровья пациентов, авторы настоящего руководства не используют этот метод коррекции косметологических недостатков, и на данном этапе развития косметологической науки не рекомендуют к использованию своим ученикам.

Заключение

В заключении данного пособия хочется подчеркнуть необходимость комплексного системного подхода к косметологическим проблемам пациентов. Ни одну из эстетических проблем, связана ли она с возрастными изменениями или с наличием фоновых заболеваний, нельзя решать изолированно. Следует помнить, что организм является, прежде всего, неделимым целым. Пастозность кожи лица, потеря тургора, появление складок и морщин, возможно свидетельство хронических стрессов, общей усталости и зашлакованности всего организма, как, впрочем, и прогрессирующих хронических заболеваний, даже если женщина и не страдает целлюлитом. Работу с лицом, вероятно, следует начинать как с коррекции общих соматических заболеваний, так и с общих дезинтоксикационных программ по телу (лимфодренаж), позволяющих удалить накопившиеся в интерстициальной жидкости продукты обмена, и только затем переходить к лимфодренажу лицевой области и глубокому очищению кожи лица (дезинкрустация, ионизации), и аппаратному миолифтингу. Принцип системного комплексного подхода к любой косметологической проблеме позволяет достичь весьма заметного терапевтического эффекта «подтяжки» тканей лица, и сохранить его, благодаря активизации всех обменных процессов в организме.

Мы попытались достаточно неглубоко исследовать очень широкую область человеческой деятельности – косметологию. Что у нас получилось, судите сами. Все вышеописанное - безусловно, сплошная компиляция. Но мы и не претендуем на авторство по изложенным материалам и приносим глубочайшие благодарности авторам, список которых представлен ниже, за познавательный материал, помогший нам хоть немного заглянуть в этот удивительный мир – мир красоты.

Приложения

Масла, применяемые в косметике «ИНТЕГРЭ»

1. **Авокадо** – восстанавливает трофические изменения
2. **Апельсина** – оказывает очищающее и потогонное действие
3. **Винного камня** – витаминизирует и смягчает
4. **Гвоздики** – очищает кожу
5. **Герани** – восстанавливает баланс, оказывает осмотическое действие
6. **Горького апельсина** – очищающее и противоотечное действие
7. **Душицы** – оказывает дренирующее действие
8. **Ели серебристой** –
9. **Жожоба** – оказывает защитное действие
10. **Иссола** – оказывает стимулирующее и бальзамическое действие
11. **Камфары** – оказывает стимулирующее действие
12. **Карите** – питающее, увлажняющее, тонизирующее и защищающее действие
13. **Кипариса** – сосудозащищающее, очищающее, антициллюлитное действие
14. **Лаванды** – восстанавливает водно-солевой баланс
15. **Лимона** – сосудозащищающее, очищающее, антициллюлитное действие
16. **Макадмии (из ореха)** – стимулирует кожную иммунную систему, по свойствам близко к кожным маслам. Оказывает восстанавливающее действие.
17. **Мелисы** – оказывает расслабляющее действие, снимает воспаление, успокаивает
18. **Ментоловое** - освежает
19. **Мирта** – вяжущее, антисептическое действие, активизирует сосуды
20. **Можжевельника** – дермоочищающее, дренирующее действие
21. **Мяты** – сосудотонизирующее, освежающее действие
22. **Оливковое** –
23. **Пачули** – активизирует сосуды, оказывает противоотечное действие
24. **Розмарина** – антиоксидант, очищает кожу, оказывает мочегонное действие
26. **Ромашки**
25. **Сладкого апельсина** – сглаживающее, противозастойное действие
26. **Сосны** – обладает противоотечным, мочегонным действием
27. **Тимьяна** – оказывает ревитализирующее, восстанавливающее действие
28. **Шалфея** – антиоксидант, очищает кожу.
29. **Чебреца** – оказывает биоактивизирующее и заживляющее действие
30. **Эвкалипта** – оказывает тонизирующее, ревитализирующее действие

Экстракты, используемые в косметике «ИНТЕГРЭ»

1. **Алоэ** – увлажняющее, трофическое, защищает от УФ лучей, восстанавливает
2. **Ананаса** – увлажняющее и кератолитическое действие

3. **Апельсина** - Витамин С, антиоксидант
4. **Арники горной** -
5. **Березы белой**
6. **Бузины** – Противоотечное, сосудозащитное
7. **Бука лесного** – Оказывает биостимулирующее действие
8. **Виноградных листьев** – Препятствует уменьшению эластичности тканей
9. **Водоросли Ламинарии** – Оказывает защитное и трофическое действие на кожу с акне, уравнивает рН и выделения сальных желез
10. **Водоросли Пузырчатки** – Стимулирует клеточный метаболизм
11. **Водоросли Спирулины** – Тонизирует, стимулирует метаболизм, оказывает сосудозащитное действие
12. **Водоросли Ульва лактука** – Защищает естественный эластин, стимулирует активность фибробластов
13. **Водоросли Фукус** – Предупреждает скопления выделений сальных желез
14. **Гамамелиса** – Смягчает, противовоспалительный
15. **Гвоздики** – Стимулирует кровообращение, очищает, способствует переносу веществ
16. **Гибискуса** – Стимулирует кровообращение, очищает, способствует переносу веществ
17. **Глицинии** – Защитное действие
18. **Голубики** – Очищает, снимает воспаление, успокаивает, увлажняет, защищает сосуды
19. **Грейпфрукта** – Увлажняет, антиоксидант
20. **Гуарана** – Стимулирующее уменьшение жира, обеспечивает поступление кофеина, теофилина, теобромона, уменьшает количество адреналина
21. **Дуба обыкновенного** – Оказывает трофическое, разглаживающее действие
22. **Дягиля**
23. **Женьшеня** – Активирует клеточный метаболизм
24. **Жожоба** – Стимулирует регенерацию клеток кожи
25. **Зверобоя** – Противовоспалительное, антисептическое и очищающее действие, регулирует выделения сальных желез
26. **Зеленых водорослей** – Стимулирует эндогенную выработку GAG, протогликанов, Фибробластов, предупреждает старение
27. **Империко** – Улучшает циркуляцию, успокаивает кожу
28. **Исландского мха**
29. **Итальянского тополя**
30. **Календулы** – смягчает, увлажняет, оказывает противовоспалительное действие
31. **Китайского шалфея** - Антициллюлитный
32. **Коллагена** – Оказывает восстанавливающее действие
33. **Конского Каштана** – Оказывает противоотечное и сосудозащитное действие, выводит жидкости, снимает воспаление
34. **Корицы** -
35. **Крапивницы двудомной**
36. **Крапивы** – Оказывает кератолитическое действие
37. **Красно-бурых морских водорослей** – Повышает свойства клеточных биоэнергетических факторов

- 38. Лаванды**
- 39. Лимона** – Очищающее действие
- 40. Липы**
- 41. Лопуха** – Оказывает очищающее и вяжущее действие
- 42. Лука**
- 43. Люпина** – Тонизирует, способствует восстановлению дермиса
- 44. Мальвы**
- 45. Мать-и-мачехи** – Стимулирует факторы роста
- 46. Мимозы**
- 47. Мускатного ореха** – Стимулирует кровообращение, оказывает дермоочищающее действие, способствует переносу веществ
- 48. Мята** – Освежает, успокаивает, очищает, обезболивает
- 49. Настурции**
- 50. Пассифлоры** – Препятствует уменьшению эластичности тканей
- 51. Перца**
- 52. Плюща обыкновенного** – Регулирует микроциркуляцию, оказывает противоотечное, дренирующее и цитодимамическое действие
- 53. Подсолнечника** – Защищает от УФ лучей, воздействует против свободных радикалов
- 54. Почек бука** – Оказывает биостимулирующее действие
- 55. Пыльцы** – Стимулирует выработку Filagrina
- 56. Растительных протеинов** – Придает тканям плотность, способствует восстановлению дермиса, тонизирует
- 57. Ританга** – Очищающее действие
- 58. Ратании** – Балансирует выделения сальных желез и pH
- 59. Редьки** – Оказывает кератолитическое действие
- 60. Розмарина** – Обогащает кислородом, оказывает противовоспалительное и очищающее действие, является источником фитоэстрогенов
- 61. Ромашки** – Смягчает и увлажняет
- 62. Рыбный** – Стимулирует клеточный метаболизм
- 63. Семян льна** – Защищает от УФ лучей
- 64. Сентеллы** – Стимулирует обмен веществ
- 65. Серпника морского**
- 66. Сои**
- 67. Сосны (пинии)** – Придает тканям плотность, способствует восстановлению дермиса, тонизирует
- 68. Тимьяна**
- 69. Тысячелистника** – Поставляет флавоноиды и танин, оказывает вяжущее и защищающее сосуды действие
- 70. Устриц** - Стимулирует клеточный метаболизм
- 71. Фиалки** – Противовоспалительное и очищающее действие, регулирует выделения сальных желез
- 72. Фитопактона** – Стимулирует эндогенную выработку керамидов, активирует защитный механизм дермы
- 73. Хвоща полевого**
- 74. Хины** – Стимулирует факторы роста

- 75.Хмеля** – Противовоспалительное, смягчающее, антисептическое и очищающее действие, регулирует выделения сальных желез, успокаивает и защищает сосуды
- 76.Хрен обыкновенный** – Оказывает кератолитическое действие
- 77.Цветов лимона** - Снимает гиперемия
- 78.Центеллы** - Ревитализирует
- 79.Черной смородины** – Препятствует уменьшению эластичности тканей
- 80.Черники** - Сосудозащитное
- 81.Шалфея** – Источник фитоэстрогенов, оказывает антисептическое, противовоспалительное действие
- 82.Шелковицы** – Активирует клеточный метаболизм
- 83.Шиповника** – Оказывает витаминизирующее, восстанавливающее действие

Литература:

1. Картамьшев А.И., Арнольд В.А. Врачебная косметика. – М.: Медгиз, 1955.
2. Справочник по медицинской косметике. Под ред. А.Ф.Ахабадзе. – М.: «Медицина», 1975.
3. Миринова Л.Г. Медицинская косметология – М.: «КРОН-ПРЕСС», 2000.
4. Шмидт-Ниельсон К. Физиология животных. - М.: Мир, 1982.
5. Мак-Мюррей У. Я. Обмен веществ у человека. – М.: Мир, 1980.
6. Ленинджер А. Основы биохимии. - М.: Мир, 1985.
7. Пономаренко Г.Н., Самцов А.В., Божченко А.А. Физические методы лечения заболеваний волос: Пособие для врачей. – СПб., 2001.
8. Марголина А.А., Эрнандес Е.И. Под ред. Ж.Г. Умерова. Борьба за волосы. - М.: ИД «Косметика и медицина», 1999.
9. Байбеков И.М., Касымов А.Х., Козлов В.И. и др. Морфологические основы низкоинтенсивной лазеротерапии. - Ташкент: Изд-во им. Ибн Сины, 1991.
10. Буйлин В.А. Низкоинтенсивная лазерная терапия с применением матричных импульсных лазеров. - М., ТОО "Фирма"Техника", 1996.
11. ГОСТ Р 50723-94 Лазерная безопасность. Общие требования безопасности при разработке и эксплуатации лазерных изделий. - М.: Издательство стандартов, 1995.
12. Грибковский В.П. Полупроводниковые лазеры: - Мн.: Университетское, 1988.- 304с.
13. Гримблатов В.М. Современная аппаратура и проблемы низкоинтенсивной лазерной терапии // Применение лазеров в биологии и медицине (Сборник). - Киев, 1996, С.123-127.
14. Инюшин В.М. Лазерный свет и живой организм. - Алма-Ата, 1970. - 46с.
15. Кейси Х., Паниш М. Лазеры на гетероструктурах. - М., т.2., 1981. - 364с.
16. Москвин С.В. Лазерная терапия, как современный этап развития гелиотерапии (исторический аспект) // Лазерная медицина. - 1997. Т.1. вып.1. - С.45-49.
17. Справочник по лазерам / Под ред. А.М.Прохорова, пер. с англ. - т. 1-2, М., 1978.
18. Справочник по лазерной технике: Пер. с нем. - М.: Энергоатомиздат, 1991. - 544с.
19. Электроника: Энциклопедический словарь. - М.: Сов. энциклопедия, 1991. - 688с.
20. Федоров Б.Ф. Лазеры. Основы устройства и применение. - М.: ДОСААФ, 1988. - 190с.
21. «Лазерная рефлексотерапия», к.м.н. Якупов Р.А., М., 1998.
22. И.М.Денисов «Применение низкоинтенсивных лазеров в медицине», МЛЦ «ДАКСИМА», Москва
23. С.В.Москвин, «Современные источники излучения и аппаратура для низкоинтенсивной лазерной терапии», «Техника», М., Россия.
24. Калайджан К. Выведение цветных татуировок без рубцов с помощью полихромного лазера с модулированной добротностью и удвоением частоты. «Красота-САЛОН № 4(27)», Журнал ИД «Красота для профессионалов», издатель «КомпЛэнг-Дизайн», 2002.-стр.10-11.
25. А. Петрухина. Лишний вес, целлюлит и коррекция фигуры. «Косметика и медицина. № 3 (22)», 2001.-стр.5-14.