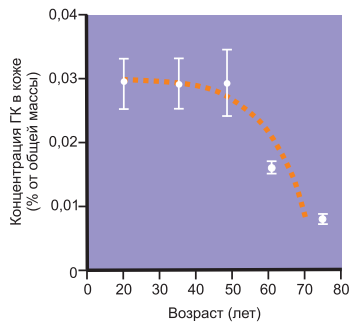


**Среднемаассовое изменение состава ГК в хряще суставов с возрастом**



**Снижение содержания ГК в коже женщин с возрастом**

**Автор методики попробовал ее на себе и получил превосходные результаты.  
Слева – до процедуры, справа – сразу после первого сеанса**



**Аппарат лазерной и лазерно-вакуумной терапии «ЛАЗМИК-03»**



**Примеры реализации методики лазерной ревитализации кожи**

*С.В. Москвин, А.В. Гейниц,  
М.Б. Хазов, И.А. Федорищев*

**Лазерофорез гиалуроновой  
кислоты и лазерные  
косметологические программы  
(технология ЛАЗМИК®)**

**Москва  
2010**

УДК 613.495:615.849.19  
ББК 51.204.1:53.54  
М82

Москвин С.В., Гейниц А.В., Хазов М.Б.,  
Федорищев И.А.

**М82** Лазерофорез гиалуроновой кислоты и лазерные косметологические программы (технология ЛАЗМИК®). – М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2010. – 96 с.  
ISBN 978-5-94789-416-5

**ББК 51.204.1:53.54**

*Москвин Сергей Владимирович*, доктор биологических наук, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник ФГУ «Государственный научный центр лазерной медицины ФМБА России», профессор кафедры восстановительной медицины ГОУ «ИПК ФМБА России»  
Тел. (495) 765-2612, e-mail: 7652612@mail.ru,  
<http://www.matrix-kosmetolog.ru/>

*Гейниц Александр Владимирович*, доктор медицинских наук, профессор, директор ФГУ «Государственный научный центр лазерной медицины ФМБА России»

*Хазов Михаил Борисович*, директор ЗАО «Научно-производственная корпорация «КОСМОТЕРОС»

*Федорищев Игорь Александрович*, кандидат биологических наук, ООО «НПП «Тульская индустрия ЛТД»

© С.В. Москвин, А.В. Гейниц,  
М.Б. Хазов, И.А. Федорищев, 2010  
© Оформление  
ООО «Издательство «Триада», 2010

ISBN 978-5-94789-416-5

## Введение

В последнее время много говорят про лазерную гиалуронопластику или лазерную биоревитализацию кожи (способ безинъекционного введения специальным образом изготовленной гиалуроновой кислоты в кожу), продвигаемое иностранными компаниями, как нечто революционное [Яковлев Е., 2008]. На самом деле это не что иное, как лазерофорез, методика, предложенная в 80-е годы прошлого века А.А. Миненковым (1989), которая с успехом применяется в медицинской практике для лечения ряда заболеваний. Теперь реализация данной методики в косметологии стала возможна благодаря появлению уникальной линейки

специальных гелей для лазерофореза (производитель – ЗАО «НПК «КОСМОТЕРОС», Россия) и специализированных лазерных терапевтических аппаратов ЛАЗМИК® (производитель – Научно-исследовательский центр «Матрикс», Россия).

Разработанная нами методика лазерофореза гиалуроновой кислоты в косметологии оказалась настолько эффективна, а результаты столь впечатляющими, что она получила собственное имя – технология ЛАЗМИК®, которая принципиально отличается от зарубежных аналогов не только ценой (в среднем в десять раз дешевле), но и значительно лучшими результатами, что обеспечивается несколькими факторами:

- введение в кожу до 80% гиалуроновой кислоты, находящейся в составе геля;

- доставка в кожу не только гиалуроновой кислоты, но и других необходимых коже компонентов, в том числе неорганического происхождения (медь, цинк и т. д.);
- доставка активных компонент из состава геля в глубокие слои кожи, что обеспечивает более устойчивый эффект, сохраняющийся длительное время (до 6 мес.);
- значительно более широкий круг показаний к применению;
- выраженный синергизм действия препарата и низкоинтенсивного лазерного излучения, что также обеспечивает пролонгированный эффект.

Немедленный видимый эффект наступает сразу после первой процедуры и сохраняется в течение 2–3 недель, резуль-

таты курса сохраняются до 6 мес., а при регулярном (ежемесячном) поддерживающем уходе эффект постоянный. Что именно мы наблюдаем на практике?

1. Заметное разглаживание поверхностных и средних по глубине морщин, прекрасный результат виден сразу после процедуры.
2. Беспрецедентно по эффективности лечения периорбитальных морщин (вокруг глаз, в т. ч. «гусиных лапок»).
3. Восстановление физиологической увлажненности кожи лица, шеи, зоны декольте и кистей рук.
4. Возвращение объема и плотности кожи, придание ей здорового блеска и бархатистости.
5. Быстрое восстановление кожи после солнечных и тепловых ожогов.

6. Ускоренное заживление свежих травматических и операционных рубцов.
7. Объемное распределение гиалуроновой кислоты в коже гораздо более равномерное и глубокое, чем при инъекции и других способах введения гиалуроновой кислоты.
8. Результаты курса ЛАЗМИК® значительно превосходят эффект от аналогичных зарубежных методик.
9. Прекрасные результаты по целлюлит и другим программам косметологических процедур.
10. Отсутствие противопоказаний, побочных эффектов и восстановительного периода.
11. Процедура может дополнять и пролонгировать действие других методик, применяемых в косметологии.

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ЛАЗМИК®

### *Гиалуроновая кислота*

#### История открытия

Гиалуроновая кислота (гиалуронат, гиалуронан) – несulfированный гликозаминогликан, входящий в состав соединительной, эпителиальной и нервной тканей. Является одним из основных компонентов внеклеточного матрикса, содержится во многих биологических жидкостях (стекловидном теле, синовиальной жидкости и др.). Название «гиалуроновая кислота» этому веществу было дано в 1934 году К. Мейером и Дж. Палмером, которые впервые иденти-

фицировали его из стекловидного тела глаза. [Meyer K., Palmer J.W., 1934]. Химическая структура гиалуроновой кислоты (ГК) была установлена в 1950-х годах в лаборатории К. Мейера.

#### Химический состав

Гиалуроновая кислота представляет собой полимер, состоящий из остатков D-глюкуроновой кислоты и D-N-ацетилглюкозамина, соединенных поочередно  $\beta$ -1,4- и  $\beta$ -1,3-гликозидными связями. Молекула ГК может содержать до 25 000 таких дисахаридных звеньев. Природная ГК имеет молекулярную массу от 5 до 20 000 кДа, также продуцируется некоторыми бактериями (напр. *Streptococcus*) [Марри Р. и др., 2009], однако не существует в свободном состоянии, только в виде солей Na, Ca и др., поэтому говоря о ГК, всегда подразумевается какая-либо ее соль.

## Метаболизм

ГК деградирует семейством ферментов, называемых гиалуронидазами. В организме человека существуют по меньшей мере семь типов гиалуронидазоподобных ферментов, некоторые из которых являются супрессорами опухолеобразования. Продукты разложения ГК (олигосахариды и крайне низкомолекулярные гиалуронаты) проявляют проангиогенные свойства (стимулируют образование новых капилляров из уже существующих сосудов. Кроме того, недавние исследования показали, что фрагменты ГК, в отличие от нативного высокомолекулярного полисахарида, способны индуцировать воспалительный ответ в макрофагах и дендритных клетках при повреждениях тканей и отторжении трансплантированной кожи. В теле челове-

ка весом 70 кг в среднем содержится около 15 граммов ГК, треть из которой преобразуется (расщепляется или синтезируется) каждый день [Stern R., 2004].

## Биологические свойства

Гиалуроновая кислота является главным компонентом синовиальной жидкости, отвечающим за ее вязкоупругость. Наряду с лубрицином, ГК – основной компонент поверхностной биологической смазки.

Вместе с другими протеогликанами ГК входит в состав межклеточного матрикса кожи. При чрезмерном воздействии на кожу ультрафиолета происходит воспаление кожи («солнечный ожог»), при этом в клетках дермы замедляется синтез ГК и увеличивается скорость ее распада.

ГК играет важную роль в гидродинамике тканей, процессах миграции и



пролиферации клеток, а также участвует в ряде взаимодействий с поверхностными рецепторами клеток, в особенности со своим первичным рецептором CD44. Гиалуроновая кислота связывает воду в межклеточных пространствах, повышая тем самым сопротивление тканей сжатию. Одна молекула гиалуроновой кислоты связывает и удерживает около себя до 700 молекул воды. Она участвует в транспорте и распределении воды в тканях. Гиалуроновая кислота определяет барьерную и защитную функции межклеточного пространства. Внутри суставов она действует как смазка суставных поверхностей, внутри глаза способствует нормализации внутриглазного давления [Block A., Bettelheim F., 1970].

Способность ГК связывать воду можно наглядно продемонстрировать, если

взять 2%-й раствор ГК в воде. Нетрудно подсчитать, что в такой смеси содержится 98% воды. И все же она настолько надежно связана с ГК, что полученную смесь можно взять в руки, как гель, несмотря на то, что это – жидкость. Даже 1%-й раствор ГК обладает заметной вязкостью, поскольку ее молекулы образуют в воде нечто наподобие сетки. Недаром гиалуроновую кислоту иногда называют молекулярной губкой [Сеньоре Жан-Марк, 1998].

Благодаря своим физико-химическим свойствам (высокая вязкость, специфическая способность связывать воду и белки и образовывать протеогликановые агрегаты) ГК способствует проявлению многочисленных функций соединительной ткани (табл. 1) [Строителев В., Федорищев И., 2000].

Таблица 1

## Функции соединительной ткани

Биомеханическая	Гиалуроновая кислота – важный компонент суставного хряща, в котором присутствует в виде оболочки каждой клетки (хондроцита). При связывании ГК с мономерами агрекана в присутствии связующего белка в хряще формируются крупные отрицательно заряженные агрегаты, поглощающие воду. Эти агрегаты отвечают за упругость хряща (устойчивость его к компрессии).
Трофическая	Активный обмен веществ между кровью и тканями. Формируя межклеточные пространства, ГК облегчает поступление питательных веществ к клеткам и удаление продуктов метаболизма.

Окончание таблицы 1

## Функции соединительной ткани

Барьерная	Защита от внешних воздействий. ГК модулирует функциональное состояние фагоцитов и иммунокомпетентных клеток.
Пластическая	Регенерация и замещение дефектов. Взаимодействуя с рецепторами клеточной поверхности, ГК стимулирует миграцию фибробластов и клеточную пролиферацию.
Морфогенетическая	Формирование структуры органов и тканей в эмбриогенезе и постнатальном периоде.

## Возрастные особенности

Молекулярная масса гиалуроновой кислоты в хряще уменьшается с возрастом, при этом общее ее содержание увеличивается (рис. 1) [Holmes M.W.A. et al., 1988]. Показано, что у женщин с возрастом концентрация ГК в коже также снижается, особенно значительно этот процесс происходит после 60 лет (рис. 2) [Ghersetich I. et al., 1994; Holmes M.W.A. et al., 1988]. Кожа сильно обезвоживается, увеличивается ломкость кровеносных сосудов. При дефиците гиалуроновой кислоты появляются новые и углубляются старые морщины, уменьшается толщина и тургор кожи.

Существуют два основных фактора старения кожи: разрушение коллагенового каркаса кожи и истончение защитной гиалуроновой оболочки вокруг коллагеновых

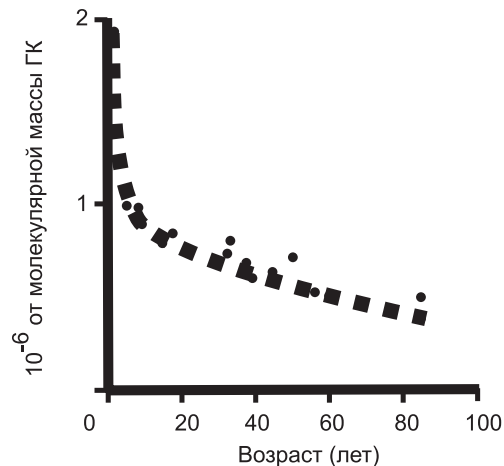


Рис. 1. Среднemasсовое изменение состава ГК в хряще суставов с возрастом

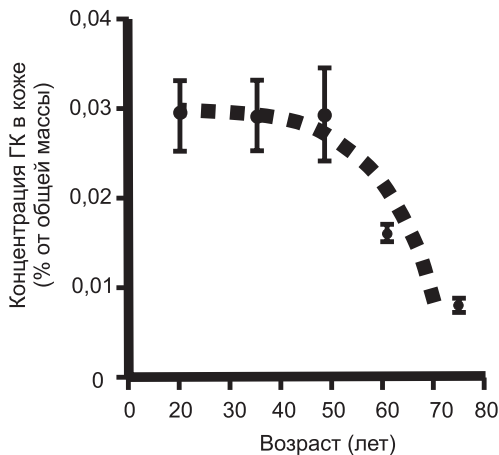


Рис. 2. Снижение содержания ГК в коже женщины с возрастом

волокон. С возрастом коллагеновые волокна разрыхляются и истончаются, кожа становится дряблой, деформируется овал, и лицо «стекает вниз». Исчезает гиалуроновая кислота, между рыхлыми коллагеновыми волокнами возникает пустота, появляются новые и углубляются старые морщины.

С возрастом меняется качественное состояние ГК: в старой коже процент ассоциированной (связанной) ГК выше, чем в молодой [Meyer L.J., Stern R., 1994]. От этого зависят влагоудерживающие свойства ГК – связанная ГК обладает меньшей гигроскопичностью. Это приводит к тому, что содержание влаги в коже с годами снижается, кожа становится более сухой, дряблой, появляются морщины и складки. Весьма непродолжительный эффект разглаживания морщин после однократного нанесения ГК

происходит в основном благодаря тому, что в кожу попадает небольшое дополнительное количество свободной ГК, которая тянет за собой воду. На общее содержание ГК в коже она практически не влияет, поскольку быстро деградирует, но некоторое время после такой аппликации кожа выглядит более свежей и гладкой. При регулярном использовании средства для увядающей кожи на основе ГК поддерживать кожу в гидратированном состоянии удастся дольше, поэтому дольше держится эффект разглаживания. С другой стороны, общее повышение уровня влаги в коже способствует активизации метаболических процессов, и это в свою очередь положительно сказывается на внешнем виде кожи.

Гиалуроновая кислота  
как натуральный увлажнитель

В дерме содержится почти 70% воды, что составляет от 15 до 18% всей воды организма. Содержание воды в дерме зависит от возраста, состояния организма и генетических особенностей. В роговом слое также есть вода, содержание которой практически постоянно, если роговой слой не поврежден. Это, во-первых, связанная, или первичная вода (5% сухого веса), и, во-вторых, слабо связанная, или вторичная вода (30% сухого веса) [Bettinger J., Mailbach H.I.. 1997]. Кроме этого, есть еще свободная вода, содержание которой зависит от относительной влажности окружающей среды и от присутствия в роговом слое гигроскопических (способных притягивать и удерживать воду) молекул.

Нормальный водный баланс очень важен для внешнего вида кожи. При гипергидратации кожа сморщивается и набухает (эффект длительного купания), а при дегидратации кожа теряет упругость и покрывается морщинами (эффект крокодиловой кожи). Гипергидратация – явление достаточно редкое, и чаще всего коже угрожает дегидратация. Для первых наземных животных сохранение влаги в коже было равноценно сохранению жизни, поэтому водосберегающие системы постоянно оттачивались и совершенствовались в процессе эволюции.

Водный баланс кожи поддерживается разнонаправленными водными потоками – диффузией воды в дерму сквозь стенки сосудов и испарением ее через роговой слой. Диффузия и испарение – это два пассивных

процесса, поэтому особое значение приобретают водоудерживающие свойства дермы и эпидермиса. Гидратированное состояние дермы поддерживает гиалуроновая кислота, которая обладает способностью связывать в 1000 раз больше воды, чем весит сама [Сеньоре Жан-Марк, 1998].

С одной стороны, роговой слой является механическим препятствием для испаряющейся жидкости, а с другой – способен «притягивать» и удерживать влагу, содержащуюся в атмосфере. Поглощением влаги из воздуха наряду с другими гигроскопическими молекулами (например, мочевиной) занимается и гиалуроновая кислота. Комплекс гидрофильных и гигроскопических молекул, сосредоточенный в корнеоцитах, носит название натурального увлажняющего фактора (*natural moisturizing factor* – NMF).

С возрастом водный баланс кожи нарушается, и потери воды начинают превышать ее поступление. Это происходит как за счет уменьшения количества влаги, которая просачивается в дерму через кровеносные сосуды (ухудшается общее кровоснабжение кожи), так и за счет нарушения работы водосберегающих систем. В частности, снижается синтез гиалуроновой кислоты в дерме и эпидермисе и ускоряется ее разрушение под действием различных факторов [Сеньоре Жан-Марк, 1998].

### **Применение в медицине**

Уникальные свойства гиалуроновой кислоты сразу обратили на себя внимание ученых и врачей. Уже в 1943 году, через девять лет после ее открытия, была предпринята попытка использования ГК, выделен-

ной из пуповины, в практической медицине для лечения поражений кожи.

Накопленный опыт позволил академику Н.Ф. Гамалея с сотр. в 1948 г. заявить препарат «Регенератор». В 1954 он был официально утвержден Минздравом СССР и рекомендован для использования в клинической практике в качестве неспецифического биостимулирующего средства. В 1972 году был зарегистрирован препарат «Стекловидное тело» (ВФС 42-163-72), полученный из стекловидного тела глаза крупного рогатого скота. В настоящее время этот препарат производится в соответствии с ФС 42-1785-82. Его основным действующим началом также является ГК, концентрация которой в препарате составляет 13 мг%. Но даже при столь незначительном содержании ГК, как выяснилось, оказывает бла-

гоприятное влияние при лечении рубцовых изменений кожи.

Первый высокоочищенный препарат ГК с высокой молекулярной массой был произведен из гребней кур. Он продается на мировом рынке под торговой маркой «Healon» (Pharmacia). Этот препарат нашел широкое применение в глазной хирургии в качестве вископротектора для предохранения внутренних тканей глаза от механических повреждений. Однако «Healon» очень дорогой: одна упаковка, содержащая 0,4 мл 1%-го раствора гиалуроната натрия, стоила в 1999 г. около 80 долларов США, что соответствует цене 20 млн долларов за 1 кг.

В СССР способ получения гиалуроновой кислоты из гребней кур был впервые предложен в 1990 году. В 1994–1999 гг. патентуется ряд способов получения ГК

из гребней кур, предложенных группами ученых из различных лабораторий. Важным преимуществом куриных гребней как источников гиалуроновой кислоты перед материалами, полученными от человека (пупочных канатиков), является исключение риска инфицирования вирусами, наиболее опасным из которых представляется вирус иммунодефицита человека (ВИЧ). Этим объясняется, почему большинство препаратов гиалуроновой кислоты, используемых в медицине для наружного и парентерального применения, в частности «Healon» (Pharmacia & Upjohn), «Opegan» (Seikagaku), «Hyalgan» (Sanofi Pharmaceuticals), получены из гребней кур.

В настоящее время препараты ГК – одной или в комбинации с другими лекарственными средствами – широко применя-



ются как в местной, так и в общей терапии. Как полиэлектролит, хорошо удерживающий воду, ГК вводится в составе глазных капель – «искусственных слез», используемых при лечении сухости роговицы. Повышая стабильность «искусственных слез» на поверхности глаза, ГК облегчает лечение этой распространенной патологии.

Химически модифицированная ГК в виде гелей, пленок или губок также полезна для предотвращения образования спаек в послеоперационном периоде. Модифицированная ГК помещается между тканями, взаимную спайку которых следует предупредить. Примером хирургических операций, в которых могут использоваться биосовместимые гели, пленки и губки, являются операции, выполненные на брюшной полости, где важно предотвратить спайки кишечника

или брыжейки; операции, выполненные на мочеполовом аппарате, на маточных трубах и матке женщин детородного возраста, нейрологические операции, где важно свести к минимуму развитие грануляционной ткани.

Неоценима роль ГК не только как самостоятельного лекарственного препарата, но и как средства переноса других лечебных веществ к органам и тканям, а также их контролируемого высвобождения. Биологически активные компоненты могут быть ковалентно или нековалентно связаны с ГК. Меняя концентрацию ГК, можно контролировать скорость ее деградации или диффузии и, таким образом, скорость доставки лекарственного средства в ткани [Patent US N 5985850].

При внутрисуставном, внутримышечном или подкожном введении ГК создает

депо препарата в месте инъекции и, постепенно разрушаясь, освобождает лекарство, улучшая его фармакологический профиль и предупреждая развитие возможных побочных реакций. Такая стратегия применяется в случае стероидных (кортизол) и нестероидных (индометацин, диклофенак) противовоспалительных средств, белков (например, супероксиддисмутазы и  $\alpha$ -интерферона) и пептидов (например, RGD-пептида, фактора роста эпидермиса), антибиотиков (например, гентамицина), пилокарпина и противоопухолевых препаратов (например, доксорубицина и таксола) [Prestwich G.D., Vercauysse K.P., 1998].

В литературе имеются данные об использовании ГК и составов, содержащих ГК, в качестве иммуномодуляторов [Строителей В.В., Федорищев И.А., 1997; Patent US

№ 6013641]. Применение ГК длиной от 2 до 80 дисахаридных единиц в ежедневной дозе 1–25 мг/кг массы тела пациента подавляло нежелательную Т-клеточную активность в случае реакции отторжения трансплантата и при аутоиммунных заболеваниях (ревматоидном артрите, псориазе, аутоиммунном тиреоидите Хашимото, миастении *gravis* и др.). При этом дозировка ГК зависит от состояния пациента, желательного уровня подавления Т-клеточной активности и длины молекулы ГК, которая определяет время ее полураспада. Применение ГК позволяет сохранить аутогенную ткань, являющуюся мишенью аутореактивных Т-лимфоцитов. Кроме того, наблюдается уменьшение воспаления, отека, освобождения цитокинов, обусловленного активацией Т-лимфоцитов. Показано, в частности, что трансплантат

сохраняется на 25–50% дольше, если реципиент принимает препараты с ГК.

ГК можно принимать как отдельно, так и в комбинации с иммунодепрессантами, такими, как циклоспорины А и G, рапамицин, азатиоприн, антитела против белков плазматической мембраны, участвующих в реакции отторжения трансплантата (CD4, CD8, CD2, CD28, LFA-1, ICAM-1 и др.), что сопровождается синергическим эффектом [Строителей В.В., Федорищев И.А., 1997].

Важным и очень перспективным направлением считается использование ГК как ранозаживляющего средства. ГК обладает рядом важных свойств, выгодно отличающих ее от многих лекарственных средств. Так, ГК не оказывает раздражающего действия на кожу вокруг раны и не проявляет антигенных свойств, что делает

возможным применение препаратов ГК у больных, сенсibilизированных к другим местным средствам. ГК не просто создает на поверхности раны вязкий слой с кислотными свойствами, механически изолируя ее поверхность от внешней среды, но обладает биостимулирующим эффектом, ускоряя регенеративные процессы при длительно не заживающих трофических язвах, пролежнях, ранах после травм и оперативных вмешательств.

ГК оказывает противовоспалительный эффект, уменьшает отечность, при курсовом применении снижает количество микробных тел в ожоговых ранах и повышает к концу курса чувствительность микрофлоры к антибактериальным препаратам. Применение ГК при подготовке ожоговых ран к кожной пластике обеспе-

чивает приживление кожного лоскута по всей поверхности с хорошим косметическим эффектом, а также ускорение заживления ран донорских мест [Матчин Е.Н., Потапов В.Л., 1998]. Эти, а также другие качества ГК (табл. 2) послужили основанием для создания на базе очищенной ГК ряда раневых покрытий, в частности салфетки Johnson & Johnson и поверхностного покрытия «Hydak» (BioCoat).

Поскольку первоочередной задачей при любых повреждениях кожного покрова является восстановление целостности базальной мембраны, лежащей на границе эпидермиса и дермы и служащей местом прикрепления новорожденных клеток, предпринимаются попытки создания раневых покрытий на основе комбинаций ГК с белками – ламинином, фибронектином (или

Таблица 2

**Биологическая активность ГК**

Активность	Механизмы действия
1. Ранозаживляющая	Усиливает миграцию фибробластов и пролиферацию эпителиальных клеток
2. Противовоспалительная	Улучшает микроциркуляцию
3. Противомикробная	Активирует бактерицидные факторы на поверхности кожи и на раневых поверхностях

Окончание таблицы 2

**Биологическая активность ГК**

Активность	Механизмы действия
4. Анти-токсическая	Снижает показатели эндогенной интоксикации (при ожоговой болезни и т. п.)
5. Иммуномодулирующая	Усиливает фагоцитоз, изменяет функциональную активность лимфоцитов
6. Антиоксидантная	Акцептирует активные формы кислорода, блокируя свободнорадикальное окисление липидов
7. Гемостатическая	Активирует компоненты гемостаза с образованием тромба

замещающими его RGD-пептидами) или коллагеном, являющимися компонентами базальной мембраны. Идеальная репарация, наблюдаемая в первом и втором триместрах эмбрионального развития, вновь и вновь побуждает ученых к созданию композиций, близких по своему составу амниотической жидкости [Patent US N 5604200].

Первое российское медицинское изделие со стандартизованной кислотой – лечебные салфетки ГИАПЛЮСТ – было создано НПП «Тульская индустрия Ltd.» (Тула) совместно с НПФ «Новые медицинские технологии» (Москва) [Самойленко И.И., Федорищев И.А., 1996]. Помимо ГК в состав ГИАПЛЮСТ входят местный анестетик, антиоксидант и антисептик растительного происхождения. Ингредиенты подбирались таким образом, чтобы дополнять и

усиливать эффекты друг друга: введение анестетика в композицию позволяет купировать боль в ране, а также снимать зуд при сопутствующих дерматозах; антиоксидант стабилизирует эндогенную антиоксидантную систему и, тормозя развитие свободнорадикального перекисного окисления липидов биомембран и других клеточных структур, ограничивает зону вторичного некроза в ранах, а также предупреждает расщепление ГК по свободнорадикальному механизму; антисептик растительного происхождения усиливает антимикробное действие ГК, оказывая благоприятное влияние на заживление гнойных ран. При этом разработчики ГИАПЛЮСТ выступают категорически против включения в состав лечебной салфетки антибиотиков и других химиотерапевтических препаратов, ибо

подавляя рост и размножение одних видов микроорганизмов, последние создают условия для расцвета других видов.

Наибольшие трудности при получении очищенного препарата ГК из природных источников связаны с удалением белков, специфически (с высоким сродством) или неспецифически (с низким сродством) связанных с ГК. Дальнейшее усовершенствование методики очистки ГК позволило существенно снизить содержание белковых примесей – до 0,7% и, таким образом, получить базовый препарат, не уступающий по своим характеристикам лучшим мировым образцам.

Проводятся широкие исследовательские работы по созданию сложных комплексов ГК для возможного применения и в других областях медицины – вирусологии,

онкологии, оториноларингологии, хирургии, эндокринологии.

### **Особенности использования гиалуроновой кислоты в косметических препаратах**

ГК получила широкое применение в косметологии (табл. 3). Сегодня многие косметические фирмы предлагают препараты, содержащие ГК. В отличие от медицинских препаратов, в которых особый интерес вызывают противовоспалительное, ранозаживляющее и иммуномодулирующее действие ГК, в косметических композициях акцент сделан на улучшение пластических свойств кожи [Патент РФ № 2078561].

Очень популярными среди потребителей являются различные косметические

**Таблица 3**  
**Применение ГК в косметике (условное разделение)**

Группа косметической продукции	Косметическая форма	Концентрация ГК, %	Назначение ГК
1 Косметика по уходу за кожей	2 Кремы Гели Молочко Лосьоны	3 0,005–0,1	4 Поддержание тонуса кожи, профилактика образования морщин, увлажнение и смягчение кожи

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Аптечная косметика	Кремы Гели Молочко Лосьоны Шампуни	0,1-5,0	Транспортная функция, пролонгация действия других активных веществ. Активация процессов регенерации. Местный жаропонижающий и противовоспалительный эффект. Предупреждение келоидообразования.

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Профессиональная косметика (институты, салоны, клиники)	Кремы Гели Молочко Лосьоны Маски Капсулы Инъекционные препараты	0,5-3,5	Создание значительных объемных эффектов в качестве биоимплантатов, наиболее адаптированных к организму человека, с контролируемым периодом деградации. Активное регенерирующее воздействие и защита от вторичных инфекций после процедур жесткого пилинга, шлиффовок,



Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
			лазерной и ультразвуковой терапии. Создание композиций на основе рецептур, учитывающих индивидуальные особенности и состояние кожи
Косметика для волос, жидкие мыла	Шампуни Ополаскиватели Бальзамы Мыла Лосьоны	0,001–0,5	Образование комплексов, улучшающих питание корней волос. Стимуляция кожи под волосьямным покровом

Окончание таблицы 3

1	2	3	4
Специальные защитные средства	Гели Кремы	0,1–1,0	Усиление эффекта биоперчаток. Сшивка сеток полимеров с привязкой к более глубоким слоям кожи
Солнцезащитная косметика и средства для загара	Гели Кремы	0,1–1,0	Являясь природным УФ-фильтром, препятствует проникновению жесткого излучения в диапазоне 280–320 нм. Препятствует образованию свободных радикалов

средства против старения, включающие ГК. В составе таких композиций основная роль ГК состоит в восполнении и поддержании уровня влаги в коже. С возрастом меняется качественное состояние ГК: в старой коже процент ассоциированной (связанной) ГК выше, чем в молодой [Meyer L.J., Stern R., 1994]. От этого зависят влагоудерживающие свойства ГК – связанная ГК обладает меньшей гигроскопичностью. Это приводит к тому, что содержание влаги в коже с годами снижается, кожа становится более сухой, дряблой, появляются морщины и складки. Весьма непродолжительный эффект разглаживания морщин после однократного нанесения ГК происходит в основном благодаря тому, что в кожу попадает небольшое дополнительное количество свободной ГК, которая тянет за собой воду. На общее

содержание ГК в коже она практически не влияет, поскольку быстро деградирует, но некоторое время после такой аппликации кожа выглядит более свежей и гладкой. При регулярном использовании средства для увядающей кожи на основе ГК поддерживать кожу в гидратированном состоянии удастся дольше, поэтому дольше держится эффект разглаживания. С другой стороны, общее повышение уровня влаги в коже способствует активизации метаболических процессов, и это в свою очередь положительно сказывается на внешнем виде кожи.

Что касается стимулирующего и иммуномодулирующего эффектов, то они особенно заметны при использовании ГК в специальных ранозаживляющих и восстановительных средствах. Такие средства широко используются в косметологической

практике после травмирующих процедур, таких, как шлифовка (механическая, химическая, лазерная) или пластическая операция. Использование содержащих ГК композиций ускоряет восстановление кожного покрова и существенно снижает риск возникновения осложнений, среди которых наиболее неприятными являются присоединение инфекции и развитие рубцов.

В последние годы все шире практикуются инъекции ГК, с помощью которых в глубокие слои кожи доставляются большие количества ГК. Популярный метод обкалывания морщин и определенных зон лица действительно придает коже упругость и эластичность, причем эффект довольно стойкий и держится несколько месяцев. Требования к инъекционным препаратам предъявляются более жесткие – во избе-

жание побочных аллергических реакций ГК должна быть очень хорошо очищена от всевозможных примесей, особенно белковой природы [Olenius M., 1998; Duranti F. et al., 1998; Чайковская Е.А., Карапетян К.Д., 1998].

В зависимости от предназначения препарата в нем предпочтительнее использовать комплексы ГК с весьма высокой или довольно низкой молекулярной массой. Так, в ранозаживляющих и защитных композициях лучше использовать высокомолекулярную ГК, образующую на поверхности влагоудерживающую пленку. ГК с небольшой молекулярной массой подходит для косметических композиций, в составе которых она не только обеспечит увлажняющий и стимулирующий эффекты [Kielty C.M. et al., 1992; Bernard E. et al., 1994; Shepard S. et

al., 1996; Greco R.M. et al., 1998], но и будет служить транспортом для других активных ингредиентов [Jia C. et al., 1998; Manna F. et al., 1999]. Проникновение высокомолекулярной ГК можно улучшить воздействием различных электромагнитных полей. Такой способ депонирования ГК оказывает более продолжительное гидратирующее действие [Streit M. et al., 1999].

При создании косметической композиции важно знать, как различные ингредиенты взаимодействуют с кожей и друг другом. Особое внимание следует обратить на выбор основы для кремовой композиции и ее взаимодействие с роговым слоем. Вещества, составляющие основу (эмульгаторы, стабилизаторы, регуляторы вязкости и т. д.), в значительной степени влияют на роговой слой и его барьерную функцию. При этом

некоторые из них увеличивают проницаемость рогового слоя путем его повреждения (классический пример – анионные ПАВ), другие могут обеспечить поступление в кожу активных и питательных веществ, не причинив при этом коже вреда [Цайдлер У., 2000; Воцата В., Гици М., 2000]. Например, многие растительные масла, традиционно применяемые в качестве пищевых биологически активных добавок, очень эффективны при использовании в кремовой основе. При этом предпочтительнее использовать масла с ненасыщенными жирными кислотами – линолевой и гамма-линоленовой, обладающими разносторонней биологической активностью.

Научного подхода требует и выбор активных компонентов, которые, собственно, и определяют эффективность косметиче-

ского препарата. Введение в композицию антиоксидантов, экстрактов морепродуктов и биологически активных компонентов растительного происхождения расширяет круг проблем, которые можно решить с помощью косметических средств. Антиоксиданты нейтрализуют свободные радикалы и предотвращают перекисное окисление липидов, входящих в основу косметических средств. Морепродукты несут в биодоступной форме все необходимые коже витамины, микро- и макроэлементы, ответственные за обменные процессы. Экстракты растений придают косметическим средствам дополнительные свойства (противовоспалительные, бактерицидные, ранозаживляющие и т. д.). В сочетании с ГК их положительное действие на кожу усиливается благодаря синергическому эффекту.

Широкий выбор современных препаратов на основе ГК позволяет подобрать средство практически для любого типа кожи. Многообразие форм выпуска, начиная с традиционных кремов, лосьонов, гелей и заканчивая салфетками и специальными пленочными покрытиями, расширяет сферу и способы применения ГК. В заключение отметим, что на российском рынке появились вполне конкурентоспособные отечественные препараты с ГК, ничем не уступающие, а иногда и превосходящие по эффективности импортные аналоги.

Гиалуроновая кислота считается одним из самых «приятных» косметических ингредиентов. Это порошок от белого до кремового цвета, который медленно, но полностью растворяется в воде, образуя вязкий, бесцветный, слегка опалесцирующий гель уже

при концентрации 1%. Этот гель может быть сохранен для последующего использования в косметических композициях. Эмульсии на основе гиалуроновой кислоты имеют мягкую и нежную консистенцию, а кроме того, она прекрасно совместима с кожей и никогда не вызывает раздражения и аллергических реакций [Jordanov I. et al., 1990]. Если бы с помощью косметических средств удавалось восполнить дефицит гиалуроновой кислоты непосредственно в дерме, это позволило бы сохранить нормальную гидратацию кожи даже на фоне сниженного кровоснабжения. Однако гиалуроновая кислота косметических кремов практически не проникает даже в эпидермис, а тем более не может достичь дермы. И все же, несмотря на то что область влияния косметики, содержащей ГК (так же, как и любой другой косметики), ограниче-

на роговым слоем, она способна реально увлажнять кожу и заметно улучшать ее внешний вид [Tan S.W. et al., 1990].

По сравнению с другими распространенными увлажнителями ГК имеет ряд преимуществ, поскольку имеет самую высокую гигроскопичность (способность связывать воду) по сравнению с другими распространенными увлажняющими агентами, такими, как глицерин и сорбитол. При этом в отличие от глицерина она сохраняет свою активность в сухой атмосфере. Такое свойство можно назвать «эффектом памперса» – поглощенная вода удерживается внутри в виде геля и не испаряется даже при понижении относительной влажности окружающего воздуха. Это ценное качество нашло применение в медицине при лечении ран. Оказывается, для того чтобы рана заживала без рубца,

ее, вопреки распространенному мнению, надо поддерживать в состоянии постоянной влажности. Влажная стерильная среда позволяет клеткам свободно передвигаться и производить необходимые ремонтные работы. Гелевая увлажняющая пленка из ГК или из ГК с хитозаном позволяет создавать именно такие условия.

Но, как показывают результаты научных исследований, роль ГК не ограничивается одним лишь увлажнением раневой поверхности. Замечено, что у детей заживление ран всегда идет без образования рубца. При этом в области повреждения обнаруживается большое количество гиалуроновой кислоты. Предполагается, что она стимулирует миграцию эпидермальных клеток и снижает продукцию коллагена [Davidson S. et al., 2009; Lorenz H.P., Adzick N.S., 1993].

Таким образом, пленка из гиалуроновой кислоты на поверхности раны оказывает двойной эффект: во-первых, создает условия для передвижения клеток и, во-вторых, активизирует процессы регенерации. В результате рана заживает, не оставляя шрамов, что особенно важно, если она расположена на лице и других открытых участках тела [Manuskiatti W., Maibach H.I., 1996].

После применения косметики с гиалуроновой кислотой кожа выглядит более мягкой, гладкой и нежной. И это не просто внешний эффект, характерный для большинства эмолентов. Дело в том, что влажная среда, которую создает ГК у поверхности кожи, уменьшает испарение воды через роговой слой, так как интенсивность испарения зависит от относительной влажности окружающего воздуха. Это весьма существ-

венно, поскольку проницаемость рогового слоя для воды может резко увеличиваться под воздействием УФ-излучения, разрушительного действия поверхностно-активных веществ и загрязнений, окружающих нас повсюду. ГК в составе солнцезащитных средств, дневных кремов и декоративной косметики может на время «прикрыть» поврежденный роговой слой, не позволяя коже обезвоживаться, пока идут восстановительные процессы в эпидермисе. Кроме того, полимерная сеть, которую ГК образует на поверхности кожи, позволяет биологически активным веществам, входящим в состав косметических средств, дольше на ней задерживаться, что повышает вероятность того, что они проникнут в эпидермис.

В настоящее время гиалуроновая кислота входит в состав увлажняющих кремов,

губной помады и бальзамов для губ, антицеллюлитных кремов, гелей для век, лосьонов после загара, противовоспалительных лосьонов, ранозаживляющих и солнцезащитных средств [Сеньоре Жан-Марк, 1998].

### ***Аппаратные гели и маски ЛАЗМИК®***

Основу составляет гиалуроновая кислота, фретичность которой в данных гелях под воздействием электрического тока и ультразвука была доказана исследованиями на базе Института токсикологии, г. Санкт-Петербург. Радиографическим методом было определено, что 12–15% ГК проникает через роговой слой кожи самостоятельно, без помощи физических факторов. Транспортная функция ГК осуществляется за счет ее способности включать в свою сетчатую



структуру другие компоненты и активным транспортом проникать через роговой слой кожи. При введении препаратов с помощью аппаратных средств дополнительно проходит еще несколько активных ингредиентов, таким образом, увеличивается проникновение дополнительного количества молекул на глубокие слои кожи не только гиалуроновой кислоты, но и других необходимых коже компонентов, в том числе неорганического происхождения (медь, цинк и т. д.).

Для лазерофореза гиалуроновой кислоты и других активных веществ в косметологии (технологии ЛАЗМИК®) ЗАО «НПК «КОСМОТЕРОС» разработана специальная линия профессиональных аппаратных гелей и масок:

1. Гель-основа с гиалуроновой кислотой (против морщин) ЛАЗМИК®.

2. Гель антицеллюлитный (специальный аппаратный) ЛАЗМИК®.
3. Гель-маска с гиалуроновой кислотой ЛАЗМИК®.
4. Гель-маска для кожи лица «Плацентекс» (ЛАЗМИК®).

Гель-основа с гиалуроновой кислотой ЛАЗМИК®

Высокоэффективное гипоаллергенное средство ухода за кожей после косметических процедур с особо активным, травмирующим кожу воздействием: химический пилинг, чистка, различные виды дермабразии и шлифовки, пластические операции. Решает проблемы атоничности кожи; может быть использовано как основа-субстанция для приготовления различных косметических средств по собственным рецептурам в условиях салона красоты. Гель специально

адаптирован для большинства физических факторов – лазерофореза, УЗ, гальванический ток, микротоки. Не содержит отдушки, усиливает эффект любого косметического средства, можно использовать в качестве массажного средства.

*Основные компоненты и их биологическое воздействие:* натрия гиалуронат оказывает благотворное влияние на общее состояние кожных покровов: стимулируются все обменные процессы, стабилизируется содержание влаги в клетке и межклеточном пространстве, повышается эластичность и упругость соединительно-тканых структур. Устраняет отек и эритему. Способствует более глубокому проникновению других активных компонентов.

*Показания к применению:* для любого типа кожи.

*Способ применения:* гель в небольшом количестве наносится на кожу непосредственно перед воздействием физическим фактором (лазерофорезом).

Гель антицеллюлитный ЛАЗМИК®

Активные компоненты: полифенолы черноголовки обыкновенной, полифенолы петушиного гребешка, экстракт конского каштана, экстракт арники, кофеин.

*Специальное средство для ультразвуковой терапии целлюлита и лазерофореза,* оказывает липолитическое воздействие за счет блокирования  $\alpha$ -рецепторов и стимуляции  $\beta$ -рецепторов в гормонозависимых зонах, оказывает лимфодренажное действие, стимулирует микроциркуляцию. Может применяться для обертывания.

*Способ применения:* гель в небольшом количестве наносится на кожу непосред-

ственно перед воздействием физическим фактором (лазерофорезом, иппликаторным или лазерно-вакуумным массажем).

Гель-маска с гиалуроновой кислотой ЛАЗМИК®

Стерильно. Служит завершающей процедурой сеанса мезотерапии, биоревитализации, контурной пластики, химических пилингов и аппаратных методик. Помогает усилить эффект вводимых препаратов и снять болевые ощущения от проводимой процедуры, активизирует процессы репарации и регенерации, сокращая реабилитационный период. Обеспечивает сохранение влаги во всех слоях кожи, восстанавливая межклеточные связи и мембраны клеток, обладает бактерицидными свойствами.

*Основные компоненты:* натрия гиалуронат, экстракты: лейкоцитарный, липы,

ромашки, ферментативный винограда, календулы, шалфея, алоэ, лимона, витамины: В<sub>6</sub>, Е.

*Способ применения:* маску нанести на лицо до полного впитывания (15–20 мин).

Гель-маска «Плацентекс» (ЛАЗМИК®)

Стерильно. Маска с гиалуроновой кислотой и экстрактом плаценты оказывает быстрое и глубокое действие и охватывает широкий диапазон воздействия на кожу: обеспечивает сохранение влаги во всех слоях кожи, восстановление межклеточных связей и мембран клеток, активацию синтеза коллагена, эластина и гиалуроновой кислоты, повышение тонуса кожи, уменьшение глубины морщин, снятие напряжения и усталости. Маска является также необходимым завершением процедур мезотерапии,

аппаратных методик и химических пилингов. Помогает усилить эффект вводимых препаратов и снять болевые ощущения от проводимой процедуры, активизирует процессы репарации и регенерации, сокращая реабилитационный период.

*Основные компоненты:* натрия гиалуронат, плацента тонкоочищенная, экстракты: липы, женьшеня, календулы, шалфея, алоэ, левзеи, витамины: Е, А.

*Показания к применению:* для возрастной кожи в качестве завершающей процедуры после сеанса мезотерапии, биоревитализации, контурной пластики и химических пилингов.

*Способ применения:* маску нанести на лицо до полного впитывания (15–20 мин).

Основной особенностью гелей ЛАЗМИК® является содержание в них спе-

циально очищенной и подготовленной гиалуроновой кислоты естественного происхождения молекулярной массой до 400 кДа. Это обеспечивает прохождение через эпидермический барьер активным транспортом, а не пассивной диффузией [Brown T.J. et al., 1999], за счет чего, в том числе при лазерофорезе по методике ЛАЗМИК®, обеспечивается введение в кожу до 80% активного вещества.

### ***Низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ)***

Механизм биологического (терапевтического) действия НИЛИ изучен досконально и детально, нам понятны основные параметры лазерного излучения, обеспечивающие максимальный эффект в зави-

симости от методики [Москвин С.В., 2008; Москвин С.В., Ачилов А.А., 2008]. Лазерное воздействие проявляется как многоуровневое влияние на организм: от возникновения возбужденных состояний и конформационной перестройки молекул до возникновения на уровне организма ответных комплексных адаптационных нейрорефлекторных и нейрогуморальных реакций с активацией иммунной системы.

При воздействии низкоинтенсивным лазерным излучением на поверхностные биоткани человека (кожа, подкожная жировая клетчатка, жировые скопления и мышцы) происходят следующие положительные изменения:

- ликвидация воспалительных процессов;
- усиление местного и общего иммунитета, т. е. антибактериальное действие;

- замедление старения клеток и внеклеточной соединительной ткани;
- улучшение эластичности и снижение плотности эпидермиса и дермы;
- увеличение толщины эпидермального слоя и дермоэпидермального соединения за счет увеличения числа митозов и уменьшения десквамации;
- реконструкция дермы за счет упорядочения структуры эластичных коллагеновых волокон с восстановлением водного сектора и уменьшением количества коллоидных масс;
- увеличение количества потовых и сальных желез с нормализацией их активности с сохранением гомогенности, восстановление массы жировой ткани параллельно с нормализацией в ней метаболических процессов;

- фиксация скоплений жировой ткани на своем естественном месте, увеличение мышечной массы с улучшением метаболических процессов и как результат вышеперечисленных изменений – снижение степени провисания (птоза);
- стимуляция роста волос за счет усиления микроциркуляции и улучшения питания тканей.

*Перечисленные эффекты лазерной терапии можно достичь только при ее систематическом и длительном применении!*

Первые результаты можно ожидать иногда уже на 2–3-й процедуре, но чаще только через 20–30 сеансов. Для закрепления полученного результата необходимо проведение профилактических курсов 3–4 раза в год,

каждый из которых состоит не менее чем из 10 сеансов. Таким образом, лазерная терапия и профилактика многих заболеваний – процесс динамический, проходящий под контролем специалистов.

Одной из особенностей лазерной терапии (ЛТ) является беспрецедентная возможность ее эффективного сочетания с самыми различными методами лечения, в первую очередь, с физиотерапевтическими воздействиями [Миненков А.А., 1989]. Разработанные нами технологии ЛАЗМИК® демонстрирует один из вариантов такого сочетания, позволяющего получить эффект практически сразу после окончания процедуры, но при этом и результат сохраняется до 6 мес.

Гиалуроновая кислота является основным структурным компонентом межклеточ-

ного матрикса дермы. Она обеспечивает упругость, а также хорошую увлажненность кожи, обеспечивает нормальное функционирование клеток соединительной ткани (фибробластов), регулирует синтез коллагена и других структурных элементов кожи. Эти же эффекты наблюдаются и при воздействии НИЛИ, что обуславливает исключительный синергизм действия двух лечебных факторов.

ГК обладает сильным антиоксидантным действием, а также обеспечивает восстановление кожи после различных видов повреждения. Многочисленными исследованиями показано, что эффективность лазерной терапии значительно возрастает в сочетании с антиоксидантами [Толстых П.И. и др., 2002]. Это еще один фактор в пользу обоснованности методики лазерофореза ГК.

Аппарат лазерной и лазерно-вакуумной терапии «ЛАЗМИК®»

В зависимости от конструкции и количества каналов производится 4 варианта исполнения аппарата (табл. 2):

«ЛАЗМИК» – 4 лазерных канала;

«ЛАЗМИК-01» – 2 лазерных канала;

«ЛАЗМИК-02» – 3 лазерных канала и 1 вакуумный канал;

«ЛАЗМИК-03» – 1 лазерный канал и 1 вакуумный канал.

Наибольшее распространение получил вариант «ЛАЗМИК-03» (рис. 3).



Рис. 3.  
Аппарат  
лазерной  
и лазерно-вакуумной  
терапии «ЛАЗМИК-03»

Таблица 2

**Технические характеристики  
аппаратов ЛАЗМИК**

• Режимы излучения	Импульсный, непрерывный, модулированный, БИО
• Количество каналов излучения	«ЛАЗМИК» – 4 лазерных канала; «ЛАЗМИК-01» – 2 лазерных канала; «ЛАЗМИК-02» – 3 лазерных канала и 1 вакуумный канал; «ЛАЗМИК-03» – 1 лазерный канал и 1 вакуумный канал
• Длина волны излучения, мкм	Определяется типом сменного выносного излучателя
• Способ установки частоты следования импульсов, Гц	Фиксированный или произвольный

Продолжение таблицы 2

• Фиксированные частоты следования импульсов «быстрого выбора», Гц	10, 80, 600, 3000
• Диапазон установки частот «произвольного выбора»	0.5 – 3000
• Фиксированные значения времени экспозиции «быстрого выбора», мин	1, 10
• Диапазон установки значений времени экспозиции «произвольного выбора»	1 с – 90 мин



Продолжение таблицы 2

• Диапазон контролируемой импульсной мощности излучения, Вт	2 – 99
• Диапазон контролируемой средней мощности излучения, мВт	1 – 250
• Минимальное разрежение, кПа	5
• Максимальное разрежение, кПа	50
• Диапазон рабочих температур, °С	+10 ... +35
• Габаритные размеры, мм «ЛАЗМИК-01» и «ЛАЗМИК-03»	280 × 210 × 105
«ЛАЗМИК» и «ЛАЗМИК-02»	345 × 260 × 150

Окончание таблицы 2

• Масса, кг «ЛАЗМИК-01» и «ЛАЗМИК-03»	1,5
«ЛАЗМИК» и «ЛАЗМИК-02»	4,8

#### Основные особенности аппарата

1. Наличие дополнительного вакуумного канала позволяет значительно расширить возможности и эффективность лазерной терапии за счет применения методики лазерно-вакуумного массажа. Это особенно важно для косметологии.
2. Аппарат совместим с аппаратами лазерными терапевтическими серии «Матрикс», с ним могут использоваться все излучающие головки от этих аппа-

ратов. Но у «ЛАЗМИК®» есть и свои, оригинальные лазерные излучающие головки:

- КЛО-405-120, длина волны 405–410 нм, мощность – 120 мВт

*Области применения:* фотодинамическая терапия с 5-аминолевулиновой кислотой.

- КЛО-780-90, длина волны 780–785 нм, мощность – 90 мВт.

*Области применения:*

- биология (стимуляция стволовых клеток в культуре и тканях);
- неврология: стимуляция регенерации поврежденных нервов, реабилитация больных со спинальной травмой;
- косметология: лазерофорез гиалуроновой кислоты (лазерная

гиалуронопластика или лазерная биоревитализация кожи – способ безинъекционного введения специальным образом изготовленной гиалуроновой кислоты в кожу), в нашем варианте это более эффективные и современные технологии – ЛАЗМИК®.

**Базовый комплект** для косметологии:

- Аппарат лазерной и лазерно-вакуумной терапии «ЛАЗМИК-03» (базовый блок)
- Лазерная излучающая головка КЛОЗ
- Комплект специализированных насадок и приспособлений «Матрикс-Косметолог», возможна замена на комплект банок для лазерно-вакуумного массажа КБ-5
- Методические рекомендации (книга)

**Дополнительный комплект** для технологии лазерофореза ЛАЗМИК®:

- Специальная лазерная излучающая головка (ЛАЗМИК®)
- Специальная косметологическая насадка ЛАЗМИК®
- Специальный аппаратный гель с гиалуроновой кислотой против морщин ЛАЗМИК®
- Методические рекомендации (книга)

Дополнительно возможно приобретение аппаратных гелей ЛАЗМИК® для других косметологических программ (антицеллюлит, профилактика купероза и пр.).

## ЧАСТНЫЕ МЕТОДИКИ

**Порядок подготовки и проведения лазерофореза гиалуроновой кислоты (лазерная ревитализация, гиалуронопластика), программа *anti age***

1. Тщательно очистите участок кожи, намеченный для обработки, любым из средств – Гель очищающий, Средство для снятия макияжа и пр.
2. Включите аппарат ЛАЗМИК в соответствии с инструкцией по эксплуатации.
3. Подключите лазерную излучающую головку к аппарату, нажмите кнопку ПУСК и проверьте наличие излучения (без косметологической насадки) в со-

- ответствии с инструкцией по эксплуатации на аппарат «ЛАЗМИК», установить мощность излучения 40– 50 мВт.
4. Повторно нажмите кнопку ПУСК, чтобы выключить излучение.
  5. Установить на аппарате «ЛАЗМИК» общее время процедуры (8–10 мин).
  6. Накрутите специальную косметологическую насадку на головку.
  7. Нанесите тонким слоем на всю поверхность обрабатываемой области Специальный аппаратный гель с гиалуроновой кислотой против морщин ЛАЗМИК®. Гель желательно предварительно нагреть до температуры тела (35–40 °С). Периодически нужно смачивать обрабатываемую поверхность дистиллированной водой для обеспечения скольжения и усиления эффекта.

8. Наложить на глаза специальные защитные колпачки.
9. Поставить излучающую головку насадкой на кожу перпендикулярно поверхности. Нажать кнопку ПУСК.
10. Методика контактная. Круговыми массирующими движениями начать сканирование обрабатываемой области, рассчитав так, чтобы несколько раз пройти по всей поверхности за установленное общее время процедуры, которое, в свою очередь, зависит от площади обрабатываемой поверхности и не должно превышать 10 мин. Эффективно чередовать выбор излучающей головки по сеансам. Начинать с воздействия головкой КЛО-780-90, на следующем сеансе – лазерная головка КЛОЗ (длина волны 635 нм, мощность

10 мВт), на 3-м сеансе – КЛЮ-780-90 и т. д.

11. После окончания процедуры (аппарат выключится) необходимо протереть излучающую головку специальными средствами по МУ287.
12. Для усиления эффекта 1–2 раза в неделю (через сеанс) сразу после сеанса можно наложить на обработанную область Гель-маску с гиалуроновой кислотой по типу кожи на 15–20 мин. На курс 7–10 сеансов через день. Каждые 1–2 мес. необходимо проводить поддерживающие сеансы (1–2 через день).

Лечебный эффект достигается за счет долгосрочного увеличения содержания гиалуроновой кислоты в коже, происходит компенсация возрастного дефицита и восстановление нормального баланса

гиалуроновой кислоты в коже. В результате процедуры улучшается кровоснабжение, питание и оксигенация кожи, имеет место лимфодренаж и лифтинг. Тем самым нивелируются возрастные изменения кожи, исчезают мелкие морщины, повышаются тургор (упругость) и эластичность кожи.

Процедура лишена побочных эффектов, не требуется восстановительного и реабилитационного периода.

Порядок подготовки и проведения антицеллюлитной программы

1. Тщательно очистите участок кожи, намеченный для обработки, любым из средств – Гель очищающий и др.
2. Включите аппарат «ЛАЗМИК» в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

3. Подключите лазерную излучающую головку к аппарату, нажмите кнопку ПУСК и проверьте наличие излучения (без косметологической насадки) в соответствии с инструкцией по эксплуатации на аппарат «ЛАЗМИК», установите мощность излучения 40– 50 мВт.
4. Повторно нажмите кнопку ПУСК, чтобы выключить излучение.
5. Установить на аппарате ЛАЗМИК общее время процедуры (5–10 мин).
6. Накрутите специальную косметологическую насадку на головку.
7. Нанесите тонким слоем на всю поверхность обрабатываемой области Специальный аппаратный гель с гиалуроновой кислотой антицеллюлитный ЛАЗМИК®. Гель желательно предварительно нагреть до температуры

- тела (35–40 °С). Периодически нужно смачивать обрабатываемую поверхность дистиллированной водой для обеспечения скольжения и усиления эффекта.
8. Поставить излучающую головку насадкой на кожу перпендикулярно поверхности. Нажать кнопку ПУСК.
  9. Методика контактная. Круговыми массирующими движениями начать сканирование обрабатываемой области, рассчитав так, чтобы несколько раз пройти по всей поверхности за установленное общее время процедуры, которое, в свою очередь, зависит от площади обрабатываемой поверхности и не должно превышать 10 мин. Эффективно чередовать выбор излучающей головки по сеансам. Начинать с

воздействия головкой КЛО-780-90, на следующем сеансе – лазерная головка КЛОЗ (длина волны 635 нм, мощность 10 мВт), на 3-м сеансе – КЛО-780-90 и т. д.

10. После окончания процедуры (аппарат выключится) необходимо протереть излучающую головку специальными средствами по МУ287.
11. Для усиления эффекта предварительно можно провести лазерно-вакуумный массаж в течение 5–10 мин по всей поверхности [Гейниц А.В., Москвин С.В., 2010].

На курс 7–10 сеансов через день. Каждые 1–2 мес. необходимо проводить поддерживающие сеансы (1–2 через день).

## Литература

1. *Воцата В., Гици М.* Препараты местного применения, структурно соответствующие коже // *Косметика и Медицина* 2000, № 2. – С. 33–38.
2. *Гейниц А.В., Москвин С.В.* Лазерная терапия в дерматологии и косметологии. – М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2010. – 400 с.
3. *Марри Р., Гренер Д., Мейес П., Родуэлл В.* Биохимия человека: в 2-х томах. – М.: Мир, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – Т. 1–2.
4. *Матчин Е.Н., Потапов В.Л.* Применение повязок, содержащих гиалуроновую кислоту, в комплексном лечении обожженных: Информационное письмо. Тула, 1998.
5. *Миненков А.А.* Низкоэнергетическое лазерное излучение красного, инфракрасного диапазона и его использование в сочетанных методах физиотерапии: Автореф. дисс. ... д-ра мед. наук. – М., 1989. – 44 с.
6. *Москвин С.В.* Системный анализ эффективности управления биологическими

- системами низкоэнергетическим лазерным излучением: Автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. – Тула, 2008. – 38 с.
7. Москвин С.В., Ачилов А.А. Основы лазерной терапии. – М.-Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2008. – 256 с.
  8. Патент РФ № 2078561.
  9. Сеньоре Жан-Марк. Гиалуроновая кислота в коже и косметике // Косметика & медицина, 1998, № 5. – С. 11–17.
  10. Самойленко И.И., Федорищев И.А. Перспективы получения высокоэффективных лекарственных средств с гиалуроновой кислотой на базе субстанции «ГИАПЛЮС» // Вестник новых медицинских технологий, 1996; 3 (3). – С. 82–83.
  11. Строителев В.В., Федорищев И.А. Гиалуроновая кислота – биологически активное вещество, обладающее защитными и иммуномодулирующими свойствами // Вестник новых медицинских технологий, 1997; 4 (3). – С. 98.
  12. Строителев В., Федорищев И. Гиалуроновая кислота в медицинских и косметических препаратах // Косметика & медицина, 2000, № 3. – С. 21–31.

13. Толстых П.И., Клебанов Г.И., Шехтер А.Б. и др. Антиоксиданты и лазерное излучение в терапии ран и трофических язв. – М: Издательский дом «ЭКО», 2002. – 240 с.
14. Цайдлер У. Влияние поверхностно-активных веществ на набухание эпидермиса // Косметика и Медицина 2000, № 2. – С. 27–31.
15. Чайковская Е.А., Каранетян К.Д. «Рестилайн» – инъекционный препарат на основе гиалуроновой кислоты для коррекции дефектов кожного профиля // Материалы научно-практической конференции «Передовые технологии в эстетической дерматологии и пластической хирургии». – М., 1998. – С. 41–42.
16. Яковлев Е. Технология лазерной биоревитализации кожи // Современные тенденции в косметологии, 2008; (12). – С. 28–31.
17. Bernard E., Hornebeck W., Robert L. Effect of hyaluronan on the elastase-type activity of human fibroblasts // Cell. Biol. Int. 1994; 18 (10): 967–971.
18. Bettinger J., Mailbach H.I. SC water-binding capacity // Cosm & Toil, 1997; 112: 49–53.
19. Block A., Bettelheim F. Water Vapor Sorption of Hyaluronic Acid // Biochim Biophys Acta, 1970; 201: 69.



20. *Brown T.J., Alcorn D., Frazer J.R.* Absorption of hyaluronan applied to the surface of intact skin // *J. Invest. Dermatol.* 1999; 113 (5): 740–746.
21. *Davidson S., Aziz N., Rashid R.M., Khachemoune A.* A Primary Care Perspective on Keloids // *Medscape J Med.* 2009; 11 (1): 18.
22. *Duranti F., Salti G., Bovani B. et al.* Injectable hyaluronic acid gel for soft tissue augmentation. The clinical study // *Dermatol. Surg.* 1998; 24 (12): 1317–1325.
23. *Ghersetich I., Lotti T., Campanile G. et al.* Hyaluronic acid in cutaneous intrinsic aging // *Int J Dermatol.*, 1994; 33(2): 119–122.
24. *Greco R.M., Icono J.A., Ehrlich H.P.* Hyaluronic acid stimulates human fibroblast proliferation via collagen matrix // *J. Cell. Physiol.* 1998; 177: 465–473.
25. *Holmes M.W.A., Bayliss M.T., Muir H.* Hyaluronic acid in human articular cartilage. Age-related changes in content and size // *Biochem J.*, 1988; 250: 435–441.
26. *Iordanov I., Bainova A., Chipilska L.* A hygienic study of new raw materials for cosmetic agents and household chemical preparations // *Probl. Khig.*, 1990; 15: 30–38.
27. *Jia C., Chen B., Arnold F.* The effect of ultra-pure hyaluronic acid with different molecular

- weights on the healing of porcine full thickness skin wound // *Chun Kuo Hsiu Fu Chung Chien Wai Ko Tsa Chih.* 1998; 12 (4): 197–200.
28. *Kielty C.M., Whittaker S.P., Grant M.E., Shuttleworth C.A.* Type VI collagen microfibrils: evidence for structural association with hyaluronan // *J. Cell Biol.* 1992; 118 (4): 979–990.
29. *Lorenz H.P., Adzick N.S.* Scarless skin wound repair in the fetus // *West J Med.* 1993; 159(3): 350–355.
30. *Manna F., Dentini M., Desideri P. et al.* Comparative chemical evaluation of two commercially available derivatives of hyaluronic acid (hylaform from rooster combs and restylane from streptococcus) used for soft tissue augmentation // *J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol.* 1999; 13 (3): 183–192.
31. *Manuskiatti W., Maibach H.I.* Hyaluronic acid and skin: wound healing and aging // *Int J Dermatol.*, 1996; 35(8): 539–544.
32. *Meyer K., Palmer J.W.* The polysaccharide of the vitreous humor // *J. Biol. Chem.*, 1934; 107: 629–634.
33. *Meyer L.J., Stern R.* Age-dependent changes of hyaluronan in human skin // *J. Invest. Dermatol.* 1994; 102 (3): 385–389.

34. *Olenius M.* The first clinical study using a new biodegradable implants for the treatment of lips, wrinkles, and folds // *Aesthetic Plast. Surg.* 1998; 22 (2): 97–101.
35. *Patent US N 5985850.*
36. *Patent US N 6013641.*
37. *Patent US N 5604200.*
38. *Prestwich G.D., Vercruyse K.P.* Therapeutic application of hyaluronic acid and hyaluronan derivatives. *PSTT* 1998; 1 (1): 42–43.
39. *Shepard S., Becker H., Hartmann J.X.* Using hyaluronic acid to create a fetal-like environment in vitro // *Ann. Plast. Surg.* 1996; 36 (1): 65–69.
40. *Streit M., Brand C.U., Braathen L.R.* Soft tissue augmentation for treatment of wrinkles and scars face // *Ther. Umsch.* 1999; 56 (4): 121–128.
41. *Stern R.* Hyaluronan catabolism: a new metabolic pathway // *Eur J Cell Biol.*, 2004; 83(7): 317–325.
42. *Tan S.W., Johns M.R., Greenfield P.F.* Hyaluronic acid – a versatile biopolymer // *Aust. J. Biotechnol.*, 1990; 4(1): 38–43.

## Содержание

Введение .....	3
Теоретические основы технологии Лазмик® .....	8
<i>Гиалуроновая кислота</i> .....	8
<i>Особенности использования     гиалуроновой кислоты     в косметических препаратах</i> .....	40
<i>Аппаратные гели и маски ЛАЗМИК®</i> .....	59
<i>Низкоинтенсивное лазерное излучение     (НИЛИ)</i> .....	67
Частные методики .....	81
Литература .....	89

*С.В. Москвин, А.В. Гейниц,  
М.Б. Хазов, И.А. Федорищев*

**Лазерофорез гиалуроновой кислоты  
и лазерные косметологические  
программы  
(технология ЛАЗМИК®)**

ООО «Издательство «Триада». ИД № 06059 от 16.10.01 г.  
170034, г. Тверь, пр. Чайковского, 9, оф. 504,  
тел./факс: (4822) 42-90-22, 35-41-30  
E-mail: [triada@stels.tver.ru](mailto:triada@stels.tver.ru)  
<http://www.triada.tver.ru>

Подписано к печати 12.05.2010. Формат 60×90 1/32.  
Бумага офсетная. Гарнитура Minion Pro.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 3. Тираж 1000 экз.

Заказ № .

Отпечатано в филиале ОАО «ТОТ» Ржевская типография  
(г. Ржев, ул. Урицкого, д. 91)