



**Зоя ЕВСЮКОВА**  
пластический хирург,  
дерматолог

# НОВЫЙ МАЛОИНВАЗИВНЫЙ ХИРУРГИЧЕСКИЙ МЕТОД ЛЕЧЕНИЯ ЦЕЛЛЮЛИТА

Такие названия, как «гиноидная липодистрофия», «дерматомиолипосклероз», «узелковый липосклероз», «эдематозная паникулопатия», «фибросклеротическая паникулопатия», отражают суть патоморфологии происходящих в коже нарушений, однако врачам и пациентам понятнее термин «целлюлит». Известно, что 85% женщин старше 20 лет страдают целлюлитом [1], патогенез которого до конца не изучен, поэтому лечение носит в большей степени симптоматический характер. Существуют определенные топографические зоны в образовании целлюлита: при нормальном ИМТ он локализуется в бедренной и ягодичной зонах, а при повышенном ИМТ появляется и в области живота [2].

Заболеванию чаще подвержены уроженки Европы, нежели женщины азиатского происхождения, что связано с большим размером адипоцитов и меньшей развитостью коллагеновых структур экстрацеллюлярного матрикса. У представительниц азиатской расы генетически обусловлена продукция коллагена VI типа, обеспечивающего значительную экстрацеллюлярную поддержку уже на ранних этапах гипертрофии адипоцитов [3], что является сдерживающим фактором для их дальнейшего увеличения.

Существуют разные и противоречивые гипотезы патогенеза целлюлита. Более логичной является гипотеза о синтезе фибриллярных септ в ответ на гипертрофию жировых клеток для ограничения роста адипоцитов и укрепления их стенок (проще говоря, сам жир заключает себя в непробиваемые капсулы). С возрастом коллагеновые септы разрастаются и уплотняются, на коже формируются характерные стигмы фиброза – формируются изменения рельефа от «апельсиновой корки» до «брусчатой мостовой», а сам процесс затрагивает лим-

фатическую систему, микроциркуляторное русло, что приводит к глобальным метаболическим перестройкам. Все дело в том, что при увеличении размеров адипоцитов происходит изменение типа и интенсивности построения коллагена внеклеточного матрикса. Это и есть адипозный фиброз. При этом коллаген заметно отличается по составу от нормального коллагена внеклеточного матрикса. В фиброзной ткани при целлюлите представлен коллаген I, III, IV, V, VI типа. Фибриллярным является коллаген I и III типа, который стягивают жировую ткань, пересекая ее в разных направлениях. При разрастании фиброза образуются крупные островковые структуры, создающие натяжение кожи. Коллаген IV типа – ламинарный, он входит в состав базальной мембраны вокруг адипоцитов. Микрофибриллярным (нитевидным) является коллаген VI типа. Переплетаясь, они образуют перичеллюлярный фиброз, окружающий адипоциты.

Экспериментально установлено, что устойчивость к разрыву у структур перичеллюлярного и септального (фибриллярного) фиброза разная – 1,8 кДж/м<sup>2</sup> и 40 мДж/м<sup>2</sup> соответственно. Это говорит о ключевой роли перичеллюлярного фиброза в создании жесткой арматуры, удерживающей жировую ткань [4, 5].

Таким образом, при патогенетическом подходе к лечению целлюлита важно воздействовать на процессы фиброобразования, а именно – восстанавливать физиологический уровень синтеза внеклеточного матрикса (ВКМ), который, как известно, производят сами адипоциты (большую часть производимой ими энергии они тратят на его укрепление). Нельзя не учитывать роль гиалуроновой кислоты в структуре экстрацеллюлярного матрикса и, значит, в содержании связанной ею воды. Многочисленные

исследования доказали, что при гипертрофии адипоцитов происходит накопление ими не только липидов и глицерина, но и воды. Практикующие врачи обращают внимание на то, что тургор кожи максимально высокий именно в глутео-фemorальной области, наиболее подверженной целлюлиту [6]. Это связано с тем, что до определенного момента адипоциты поглощают воду через каналы аквапорины AQP7 [7]. Учитывая отсутствие цитоскелета, существует риск разрыва мембраны адипоцита при его неконтрольном поглощении воды. Именно поэтому при наступлении критического объема адипоцита аквапорин закрывается. Это означает, что вода продолжает накапливаться в экстрацеллюлярном матриксе. А глицерин (он тоже поступает в адипоцит через аквапорин) начинает циркулировать в крови, и его концентрация повышается. Из данных наблюдений становится очевидным, что лечение целлюлита должно быть сопряжено с дренажем. На этом факте основан феномен вымывания воды из адипоцитов, а протокол лечения целлюлита должен включать тиксотропию (перевод геля в золь), вымывание воды или дренаж, а также липолиз. Три этапа – тиксотропия, дренаж, липолиз (ТДЛ) – должны идти друг за другом, иначе терапия будет неэффективной и давать лишь временный камуфляжный эффект [8].

Если рассмотреть все существующие методы лечения целлюлита, то можно отметить, что некоторые из них аналогичны способам терапии рубцов и включают эластокомпрессию и применение коллагеназы [9, 10]. На коллагеназы в настоящее время возлагаются большие надежды. Известно около 20 их видов, селективно регулирующих распад определенных типов коллагена и других структур ВКМ. Так, ММП-1 стимулирует распад коллагена I и III типа,

ММП-11 – коллагена IV типа. К сожалению, в настоящее время нет единственного эффективного метода лечения целлюлита, а применение ММП ограничено зачастую противоположным эффектом при внешне одинаковых проявлениях целлюлита. У одного пациента наблюдаются улучшения, а у другого после незначительного «разрыхления» ПЖК происходит еще большее фибрирование. Скорее всего, данный феномен обусловлен тем, что существуют проферменты (проММП), которые и реагируют на стимулы извне, а далее – образуются активные ММП, запускающие либо разрушение фиброза, либо его инициацию.

Новые аппаратные технологии, в частности ЛДМ – локальный динамический микро-массаж, основанный на воздействии быстро меняющихся частот ультразвуковой волны (от 100 до 1000 раз в секунду), – создают пульсацию градиента давления на адипоциты и приводят к клинически положительным результатам.

Сегодня применяются следующие методы лечения целлюлита: эластокомпрессия и массаж, введение мезотерапевтических препаратов, ультразвуковое и радиочастотное воздействие, основанное на явлении кавитации, световое лечение (IPL и лазеры) и др. [11]. Однако данные методы будут эффективны лишь тогда, когда кроме вышеупомянутого ТДЛ будут стимулировать синтез ММП для реализации дефибрирующего действия.

При эластокомпрессии (применение компрессионного трикотажа и бандажирования) снижается экспрессия ММП-2 и повышается ММП-9. Радиочастотное воздействие низкой частоты благоприятно влияет на лечение целлюлита, т.к. снижает активность желатиназ и коллагеназ, но при повышении его частоты и достижении локальной гипертермии (43–45°C) активность ММП-1 и ММП-3 резко возрастает, что провоцирует фибрирование.

Самым перспективным и обнадеживающим направлением является непосредственное, прямое воздействие на ММП. Идея заключается в селективном включении определенных ММП, воздействующих как на фибриллярный, так и на перицеллюлярный фиброз. Очевидно, что лечение целлюлита должно быть комплексным, сочетать разные методы, воздействующие на все звенья патологического процесса: фиброзную, жировую ткань, лимфатические сосуды, вены нижних конечностей, липидный и гликемический профиль; также важен уровень физической активности пациента и его образ жизни.

Нами разработан метод малоинвазивного дефибрирования подкожной жировой клетчатки с помощью атравматичных канюль и одновременной ее гидропрепаровки тумесцентным раствором Кляйна (раствор включает 0,9%-й NaCl, 2%-й лидокаин и 1%-й адреналин в соотношении 100:5:0,1 мл) с последующим прогревом дермы неодимовым лазером с целью разогрева скопившейся при данной препаровке в дерме и гиподерме жидкости. Последняя состоит из тумесцентного раствора, жидкостного состава разрушенных адипоцитов (воды и липидов), а также крови, которая, несмотря на относительную атравматичность метода, выделяется из поврежденных сосудов, находящихся в соединительнотканых тяжах междольковой соединительной ткани.

В данном процессе неодимовый лазер выполняет функцию проводника высокой энергии, а его мишенью является гемоглобин и продукты его окисления. При нагревании внутри- и внесосудистой жидкости происходит не только усиление дренажа, но и прогрев глубокого слоя дермы с инициацией неоколлагенеза [12], что положительно влияет на качество кожи даже после одной процедуры, а также минимизирует период реабилитации до 1 дня.

Суть метода заключается в бережной диссекции фиброзной ткани тупоконечными атравматичными канюлями, применяемыми пластическими хирургами для минилипосакции. Их длина 100–150 мм; имеется закругленный кончик и боковое отверстие, через которое антероградно подается тумесцентный раствор. При этом обеспечивается качественная анестезия, гемостаз, гидропрепаровка тканей и размывание поврежденных канюлей адипоцитов.

Обработка целевых зон проводится на нескольких «этажах»: сначала в более глубоком слое, непосредственно в ПЖК, а после достижения полной препаровки – в более поверхностном, в глубоком слое дермы. Достигается тиксотропия, поскольку механические маятникообразные движения канюлей в жидкой среде приводят к образованию суспензии из адипоцитов, компонентов ВКМ и собственно раствора Кляйна [13]. Аспирации жира при этом методе не производится.

Далее обработанные зоны подвергаются глубокому прогреву с помощью короткоимпульсного неодимового лазера Aerolase Neo с длиной волны 1064 нм, длительность импульса которого значительно ниже времени термической релаксации кожи, а скорость прохождения через эпидермис в 50–60 раз выше, чем у стандартных неодимовых ла-

зеров, поэтому повреждений эпидермиса при данной процедуре нет.

При контрольном осмотре пациентов уже через месяц заметно не только выравнивание рельефа кожи, но и уменьшение объема обработанных зон, что объясняется разрушением мембран адипоцитов вместе с диссекцией фиброзных тяжей. При данной методике важно, чтобы пациент в течение нескольких дней носил компрессионный трикотаж, а с 3–4-х суток ему рекомендовано проведение лимфодренажного массажа для нормализации и ускорения оттока избытка жидкости в межклеточном пространстве в зоне процедуры (второй этап метода ТДЛ).

Метод можно комбинировать с воздействием ультразвуком, особенно при наличии выраженных жировых отложений, причем есть плюсы в одномоментной обработке целевой зоны канюлей и ультразвуком: происходит более быстрая реакция кавитации в тканях, инфильтрированных раствором Кляйна, а дефибрированная разрыхленная ПЖК быстрее лизируется. Анестезирующий эффект тумесцентного раствора также играет важную роль при выполнении кавитации.

## ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ

1. Поскольку метод туннелизации является малоинвазивной хирургической техникой, проводить процедуру необходимо в стерильных условиях: кожа пациента должна быть обработана классическим методом, применяемым при подготовке к хирургическим вмешательствам. Пластический хирург, выполняющий процедуру, должен быть в стерильном хирургическом халате, перчатках, маске и шапочке. Такие меры предосторожности крайне важны, поскольку частый контакт канюли с поверхностью кожи пациента сопряжен с риском инфицирования ПЖК, что может привести к абсцессам, флегмонам и другим патологическим состояниям, требующим экстренного хирургического лечения.

2. Повреждение кожи. Данное осложнение возможно в случае, если врач работает в «неправильном» слое кожи. Такая грубая техническая ошибка может привести как к разрыву дермы с выходом канюли изнутри наружу, ее истончению и получению атрофических рубцов, так и формированию в постпроцедурном периоде грубых фиброзных тяжей вдоль векторов воздействия канюлей.

3. Кровотечения. Слишком агрессивное введение канюлей, работа в глубоких слоях ПЖК может привести к повреждению крупных сосудов, а значит, образованию гематом, имбиции ПЖК кровью и по- ➤



**ФОТО.** Результаты работ. Все фотографии пациентов сделаны до и через 1 месяц после одной процедуры

3. Khan T., Muise ES., Iyengar P, et al. Metabolic disregulation and adipose tissue fibrosis: Role of collagen VI. *Mol Cell Biol.* 2009, 29, pp. 1575–1591.

4. Comley K., Fleck NA. The toughness of adipose tissue: measurements and physical basis. *J Biomech.* 2010, 43, pp. 1823–1826.

5. Comley K., Fleck NA. A micromechanical model of the Young's modulus of adipose tissue. *Int J Solid Struc.* 2010, 47, pp. 2982–2990.

6. Ceperuelo-Mallafre V., Miranda M., Chacon MR., et al. Adipose tissue expression of the glycerol channel aquaporin-7 gene is altered in severe obesity but not in type 2 diabetes.

7. Кругликов И. «Противоречия эстетической медицины. Бодиконтуринг – многообразное единство». «Эстетическая медицина», том 13, №1, гл. 5, 9, 2014.

8. Asanuma K., Magid R., Johnson C., Nerem RM., Galis ZS. Uniaxial strain upregulates matrix degrading enzymes produced by human vascular smooth muscle cells. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2003, 284, pp. 1778–1784.

9. Reno F., Grazianetti P., Stella M., Magliacani G., Pezzuto C., Cannas M. (2002) Release and activation of matrix metalloproteinase-9 during in vitro mechanical compression in hypertrophic scars. *Arch Dermatol.* 2002, 138, pp. 475–478.

10. Кругликов И. «Противоречия эстетической медицины. Загадка целлюлита». «Эстетическая медицина», том 12, №4, гл. 6, 2013.

11. Тальбова А.П., Стенько А.Г. «Эффективность комбинированного применения неодимового (1064 нм) лазера и фракционного фототермолиза в коррекции гормонально-зависимых атрофических рубцов». «Физиотерапия, бальнеология и реабилитация». 2017, 16(4), с. 171–181.

12. Sood J., Jayaraman L., Sethi N. Liposuction: anaesthesia challenges. *Indian J Anesthesia.* 2011, v. 55, pp. 220–227.

следующей стойкой пигментацией зон воздействия вследствие отложения продуктов метаболизма гемоглобина.

## ВЫВОДЫ

Данный метод лечения целлюлита эффективен и приводит к клиническим улучшениям после однократной процедуры. Однако, как описано выше, результат может быть не долгосрочным, если не воздействовать на остальные звенья патогенеза целлюлита. Поэтому нами рекомендованы эластическая компрессия, курс процедур глубокого прогрева с помощью короткоимпульсного неодимового лазера с длиной волны 1064 нм, воздействие ультразвуком при необходимости выполнения параллельного липолиза, лимфодренажный массаж (в идеале – ЛДМ), а также курс инъекций

дермальных репаративов для направленной стимуляции коллагеногенеза в дерме, подвергшейся травматизации. Применение таких веществ – перспективный и эффективный способ стимуляции неоколлагеногенеза в дерме, поскольку известно их положительное стимулирующее действие на рецепторы фибробластов. Крайне важно при этом стимулировать образование коллагена I и III типа в дерме, предупредив последующее формирование перичеллюлярного фиброза.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Кругликов И. «Противоречия эстетической медицины. Загадка целлюлита». «Эстетическая медицина», том 12, №4, гл. 1, 2013.
2. Kruglikov IL. Biophysical basics of body treatments: Is hyaluronan a link that has gone unnoticed? *Am J Cosm Surg.* 2012, 29, pp. 121–127.



NeoClear®  
Acne Free. Neo Clear.

aerolase  
reinventing medical lasers

NeoSkin®  
Your Skin. Completely Rejuvenated.

# НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ НЕОДИМОВЫХ ЛАЗЕРОВ AEROLASE NEO

## УНИВЕРСАЛЬНЫЙ

Самый широкий спектр применения в дерматологии и эстетической медицине. Aerolase Neo по мнению профессионального американского издания Dermaskope признан лучшим лазером в лечении сосудистых патологий, телеангиоэктазий, купероза, розацеа.

## МОЩНЫЙ

Впервые в Aerolase Neo применена технология длительности импульса 650 микросекунд для длины волны 1064 нм, в сочетании с плотностью энергии до 1000 Дж/см<sup>2</sup>.

## КОМПАКТНЫЙ

Система воздушного охлаждения, встроенная в корпус аппарата, позволила уменьшить аппарат до размеров небольшого дорожного чемодана, с весом менее 12 кг.

## БЕЗОПАСНЫЙ

Благодаря запатентованной технологии MicroPulse 650 микросекунд не вызывает ожогов, депигментации, рубцов.

## ЭКОНОМИЧНЫЙ

Нет расходных материалов.



Разрешение на применение лазерной системы Aerolase Neo на всех фототипах кожи подтверждено FDA (США).

ООО «Медтехника «Добрый Свет»

г. Москва, ул. Трубная, д. 32, стр.4

тел.: 8-800-555-54-85, e-mail: info@aerolase.ru

www.aerolase.ru