

Липова Е.В.¹, Суркичин С.И.¹, Тарасенко Г.Н.²

КОРРЕКЦИЯ ЛОКАЛЬНЫХ ЖИРОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ НЕИНВАЗИВНЫХ МЕТОДИК

¹Кафедра дерматовенерологии и косметологии ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента России, 121359, г. Москва, Россия; ²Кожно-венерологическое отделение ФГУ «3 Центральный военно-клинический госпиталь им. А.А. Вишневого» Минобороны России, 143420, г. Красногорск, Московская область, Россия

Дано описание различных неинвазивных методик по удалению избыточных локальных жировых отложений с механизмами действия, результатами клинических исследований по изучению эффективности методов.

Ключевые слова: неинвазивные методики удаления локальных жировых отложений; безоперационная липосакция; криолиполиз.

Для цитирования: Липова Е.В., Суркичин С.И., Тарасенко Г.Н. Удаление локальных жировых отложений с помощью неинвазивных методик. *Российский журнал кожных и венерических болезней.* 2016; 19(3): 184-186. DOI: 10.18821/1560-9588-2016-19-3-184-186

Lipova E.V.¹, Surkichin S.I.¹, Tarasenko G.N.²

REMOVAL OF EXCESS LOCALIZED FAT DEPOSITS USING NON-INVASIVE TECHNIQUES

¹Department of dermatovenerology, mycology and cosmetology Central State Medical Academy of President Administration of Russian Federation, Moscow, 121359, Russian Federation; ²A.A. Vishnevsky Central Military Clinical Hospital No. 3, , Krasnogorsk, 143003, Moscow Region, Russian Federation

Review of modern non-invasive methods of localized fat deposits removal, classification of liposuction methods, mechanisms of action are described. The basics of biological effects on tissue, the results of clinical trials, efficiency of the methods are presented. The method of cryolipolysis is described in details.

К e y w o r d s : non-invasive methods of removal of local fat deposits; non-surgical liposuction; cryolipolysis.

For citation: Lipova E.V., Surkichin S.I., Tarasenko G.N. Removal of excess localized fat deposits using non-invasive techniques. *Russian Journal of Skin and Venereal Diseases (Rossiyskii Zhurnal Kozhnykh i Venericheskikh Boleznei).* 2016; 19(3): 184-186. (in Russian). DOI: 10.18821/1560-9588-2016-19-3-184-186

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Funding. The study had no sponsorship.

Received 19 Dec 2015

Accepted 23 March 2016

С появлением липосакции в конце 1970-х – начале 1980-х гг. контурная пластика тела становилась все менее инвазивной и более эффективной процедурой. В Северной Америке липосакция до сих пор является самой частой операцией в эстетической пластической хирургии [1], оставаясь основной хирургической процедурой, выполняемой пластическими и косметическими хирургами по всему миру. В 2009 г. в США было проведено 700 000 процедур липосакции (примерно 500 000 из них хирургами с профессиональной сертификацией, остальные – врачами-косметологами), что составляет 4% всех плановых операций [2]. Число операций по липосакции, как ожидается, удвоится в течение следующих четырех лет (до 1,5 млн процедур), т.е. со-

ставит 8% всех плановых операций в США [3]. Согласно оценкам [4], ежегодный прирост количества неинвазивных процедур в контурной пластике тела будет составлять 21% в год. Рост числа операций и неинвазивных процедур в целом отражает тенденцию к увеличению индекса массы тела (ИМТ) среднестатистического жителя Северной Америки. В настоящее время ожирение является одной из основных проблем, стоящих перед учреждениями здравоохранения Северной Америки. Около 30% американцев имеют ИМТ выше 30, еще у 30% – от 27 до 30. Это означает, что более 200 млн американцев являются потенциальными участниками программ контроля и снижения массы тела, а в случае значительной потери массы будут нуждаться в проведении местной или общей контурной пластики [5]. Некоторые эксперты предполагают, что к 2015 г. наличие избыточного веса ожидается у 75% взрослых жителей США, при этом у 41% из них будет поставлен клинический диагноз ожирения [6].

Для решения этой проблемы традиционно использовали инвазивные методы. Наиболее популярным и безопасным методом среди них является тумесцентная липосакция. Характерным отличием данной процедуры от традиционной липосакции является нанесение минимальных разрезов на кожу, через которые вводится тонкая канюля для удаления жировой ткани. Данная методика не требует проведения общего наркоза, достаточно местной анестезии, что позволяет снизить риск развития соматических реакций на введение анестетика. Однако тумесцентная липосакция может сопровождаться инфекционными осложнениями, отеком тканей и образованием синяков в области ее проведения, а также формированием рубцов в местах разрезов.

Для корреспонденции:

Суркичин Сергей Иванович, ассистент кафедры дерматовенерологии и косметологии ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации, 121359, г. Москва, Россия. E-mail: surkichinsi24@mail.ru.

For correspondence:

Surkichin Sergey S., assistant of the department of dermatovenerology, mycology and cosmetology Central State Medical Academy of President Administration of Russian Federation, Moscow, 121359, Russian Federation. E-mail: surkichinsi24@mail.ru.

Information about authors:

Lipova E.V., <http://orcid.org/0000-0001-6490-9529>;
Surkichin S.S., <http://orcid.org/0000-0003-0521-0333>;
Tarasenko G.N., Scopus Author ID: 7003835041.

С каждым годом число людей, желающих пройти хирургическое вмешательство для эстетической контурной коррекции тела, все возрастает. Основными запросами пациентов являются минимальный объем вмешательства, малая травматичность процедуры и большая ее эффективность по сравнению с традиционной аспирационной липосакцией (SAL). Хотя среди большинства пластических хирургов технология SAL все еще считается золотым стандартом контурной пластики, тем не менее нововведения, появившиеся в методах липосакции, основанные на использовании энергетического воздействия – ультразвукового (UAL), лазерного (LAL) и радиочастотного (RFAL), – помогают уменьшить объем кровопотерь, отека, болевых ощущений и повысить темпы сокращения кожных покровов по сравнению с традиционной SAL [7–10].

Однако на фоне популярности различных форм липосакции в данное время наиболее быстрыми темпами растет спрос на неинвазивные методы контурной пластики тела [3]. Эта тенденция отражает точку зрения многих пациентов: «Хирургическое вмешательство, не важно, в каком объеме оно «малоинвазивное», – это не то, что я хочу». В современных условиях повышенного спроса пациентов на высокотехнологичные и безвредные процедуры важно гармонично применять сочетания различных методик в ходе практической деятельности по контурной пластике тела [11].

В этой статье мы рассмотрим методы неинвазивной контурной пластики, которые в настоящее время применяют в мире или ожидают одобрения Управления по контролю за качеством пищевых продуктов, медикаментов и косметических средств (FDA) США, приводим обзор основных научных статей и рецензий о клиническом применении некоторых методик липосакции.

Классифицируя методики, относящиеся к неинвазивной контурной пластике тела, мы решили в качестве отличительного признака использовать тип энергии, применяемой в каждом случае для модификации жировых клеток. Приводя классификацию методик неинвазивной контурной пластики тела по типам воздействующей на адипоцит энергии, мы основывались на базовых научных аспектах, результатах клинического применения, основных осложнениях при применении данных технологий, материале обзоров и рецензий, рыночной востребованности и степени интереса к методике.

Среди комбинированных методов липосакции интересен такой метод, как лазерная липосакция аппаратом Smartlipo. Механизм этого метода заключается во введении оптико-волоконного лазерного зонда под кожу и воздействием низкоинтенсивного излучения на жировую ткань. Под действием излучения происходит выборочное разрушение жировых клеток. Жир из разрушенных адипоцитов попадает в лимфатические и кровеносные сосуды и в конечном итоге – в печень. Использование данной методики позволяет удалить жир на небольших участках тела, снизить травматизацию кровеносных сосудов и нервных волокон, но в то же время возможно развитие отека мягких тканей, эритемы или покраснения, образования незначительного рубца [3]. Низкоинтенсивное лазерное излучение может повышать тонус и упругость кожи в местах проведения процедуры. Часто данную методику комбинируют с вакуумной липосакцией, т.е. сразу производят откачивание разрушенной жировой ткани.

Другим малоинвазивным методом является инъекционная липосакция (Lipodissolve), суть которой заключается во введении в жировую ткань вещества, ускоряющего метаболизм жира. Наиболее часто для инъекции используют фосфатидилхолин. Расщепленный жир всасывается в кровоток, попадает в печень и там метаболизируется. Данная методика эффективна для коррекции небольших локальных жировых отложений. При проведении процедуры возможно появление синяков или подкожных гематом, развитие местных воспалительных и аллергических реакций на вводимый препарат [8].

При использовании неинвазивных методик не происходит нарушения целостности кожи. Тем не менее у малоинвазивных процедур существует и ряд недостатков. Например, известно, что при использовании радиоволнового излучения различной частоты (Aluma, Thermage) радиоволны проходят практически через все тело пациента, и возможен неконтролируемый прогрев подлежащих органов. Поскольку прогрев происходит сплошным потоком энергии, высок риск развития подкожных рубцов.

Среди перспективных методик рассмотрим более подробно методику криолиполиза. Если ткань подвергают воздействию холода при определенных условиях, может возникнуть локализованное воспаление подкожно-жировой клетчатки. В клинической практике встречались случаи появления у детей симптомов воспаления после незначительного охлаждения (прикладывания льда на несколько минут) [1, 2], что подтверждалось гистологическим исследованием. При гистологическом исследовании биоптатов из открытых участков кожи у некоторых детей наиболее интенсивная паравазальная гистиоцитарная и частично лимфоцитарная инфильтрация располагалась в месте контакта кожи и подкожной жировой клетчатки; дальнейшее распространение в интактную дерму и подкожную жировую клетчатку отмечалось спустя 24 ч после холодного воздействия. Изменения становились более выраженными через 72 ч – отмечалось увеличение воспалительного инфильтрата в подкожной жировой клетчатке, разрыв некоторых адипоцитов и агрегация освободившихся из них липидов. Незначительное нарастание интенсивности воспалительной реакции продолжалось в течение 3 дней с привлечением гистиоцитов, нейтрофилов, лимфоцитов и других мононуклеарных клеток в зоне воспаления, окружающей клетки разрушенной жировой ткани [1]. В течение нескольких последующих недель у детей развивался спонтанный холодный панникулит, при этом ни у кого не обнаруживалось стойкого повреждения тканей или наличия в них криоглобулинов.

Хотя индуцированные холодом воспалительные реакции чаще всего наблюдались у детей [1], но отмечались случаи их развития и у взрослых людей [3]. Появление холодного панникулита было зарегистрировано у женщин, которые увлеклись верховой ездой в холодных и влажных условиях [3]. У этих женщин воспалительные реакции в жировой ткани отмечались на границе кожи и подкожной жировой клетчатки и сопровождалась лимфоцитарной и нейтрофильной инфильтрацией, а также редкими скоплениями рассеянных тучных клеток и пенящихся гистиоцитов. При гистологическом исследовании создавалось впечатление о том, что инфильтрат распространялся вглубь от периваскулярного пространства в соседние жировые ткани, где располагались разрушенные адипоциты и обнаруживались сформированные малые кистозные полости.

Криолиполиз – принципиально новый метод воздействия на подкожно-жировую клетчатку, предложенный американским ученым D. Manstein [2]. Работая в Центре фотомедицины Уллмана, одной из крупнейших научных лабораторий по разработке аппаратов для эстетической медицины, он выяснил, что продолжительное охлаждение подкожного жира приводит к программируемой гибели (апоптозу) адипоцитов. В зависимости от параметров охлаждения при неинвазивном способе отбора тепла этот эффект может приводить к уменьшению толщины подкожного жира до 40%. На основе этих наблюдений был спроектирован аппарат, ставший прототипом прибора Coolsculpting (Zeltiq). Сегодня процедура криолиполиза нашла широкое распространение благодаря своей безопасности, простоте и удобству для врача и пациента. В отличие от других методик неинвазивного разрушения нежелательных жировых отложений при криолиполизе происходит избирательная гибель адипоцитов, при этом не затрагиваются другие ткани. Еще одно преимущество криолиполиза заключается в том, что холод сам по себе не разрушает клетки, а лишь вызывает апоптоз части из них. В отличие от некроза, который возникает при проведении большинства методик удаления жира и коррекции фигуры, локальный апоптоз при криолиполизе является гораздо более мягким и безопасным для организма воздействием.

Криолиполиз проводят в амбулаторных условиях с помощью системы Zeltiq (Zeltiq™ Aesthetics). Устройство состоит из блока управления с аппликатором, который применяют для воздействия на предполагаемую область лечения.

В первую очередь определяют области воздействия, затем для обеспечения постоянного теплового контакта наносят контактный гель на поверхность кожи. Благодаря созданию умеренного вакуума ткань втягивается в чашеобразный аппликатор, располагаясь между двумя панелями охлаждения. Дальнейшее вмешательство оператора не требуется на протяжении всего курса лечения. Охлаждение характеризуется определенной, заранее

заданной скоростью извлечения энергии (CIF), продолжительность рабочего цикла составляет до 60 мин. Выбранная скорость охлаждения контролируется ТЕС элементами и датчиками, которые контролируют поток тепла из ткани. Можно выбрать дополнительные области для воздействия, чтобы вся зона, на которой пациент желает произвести расщепление жира, подверглась охлаждению.

В мультицентровом, проспективном, нерандомизированном клиническом исследовании J. Dover и соавт. [12] оценивали возможности использования криолиполиза для снижения толщины жирового слоя по бокам (жировые отложения на талии) и на спине (задние жировые отложения). Для контроля скорости отведения тепла и продолжительности воздействия использовали предварительно запрограммированные схемы лечения. Контралатеральный необработанный участок использовали в качестве контрольного. В исследовании приняли участие 32 пациента. Эффективность процедуры оценивали тремя способами: ультразвуковыми измерениями степени расщепления жировой прослойки, сравнением фотографий до и после процедуры и визуальной оценкой врачей. Результаты испытаний показали, что применение криолиполиза приводило к видимому изменению контура тела у большинства пациентов. Наилучшие косметические результаты отмечались у пациентов, имеющих умеренные и дискретные жировые депозиты на теле. Ультразвуковые измерения, выполненные у 10 пациентов, показали уменьшение слоя жира у всех добровольцев в среднем на 22,4% за 4 мес после окончания процедур. В ходе наблюдения за пациентами при проведении криолиполиза и в отдаленном периоде побочные эффекты не выявлены, что говорит о безопасности процедуры.

В исследованиях также проводили оценку влияния охлаждения на уменьшение сенсорной функции нервных волокон, изменение уровня липидов в крови или функции печени. Изменения в функционировании нервных волокон изучали S. Coleman и соавт. [13]. В их исследованиях 10 пациентов проходили процедуры с помощью прототипа современного охлаждающего устройства Zeltiq (Zeltiq™ Aesthetics). Помимо степени уменьшения жировых отложений оценивали локальные изменения сенсорной функции нервных волокон. С помощью ультразвукового исследования (УЗИ), проведенного до и во время лечения, расщепление жира наблюдалось у 9 из 10 пациентов. Сенсорную функцию оценивал невролог у 9 пациентов по клиническим симптомам, а также посредством окрашивания нервных окончаний в ткань, полученной при биопсии у одного из пациентов. Лечение привело к расщеплению слоя жира на 25,5% через 6 мес после окончания процедуры. По неврологическим оценкам кратковременное снижение чувствительности наступило у 6 из 9 пациентов. Нормализация чувствительности происходила в течение 7 нед после лечения (в среднем через 3,6 нед). При биопсии долгосрочных изменений в структуре нервных волокон также не выявлено.

В работе R. Rohrich и соавт. [3] оценивали концентрацию липидов и функцию печени в течение 90 дней после лечения. Десять пациентов с дискретными жировыми отложениями на талии проходили процедуры с помощью прототипа современного охлаждающего устройства Zeltiq (Zeltiq™ Aesthetics). В ходе исследования определяли, приводит ли уменьшение толщины жирового слоя к значимым изменениям липидного профиля и функции печени. Для измерения толщины жировой прослойки использовали высокочастотный ультразвук, также были сделаны фотографии до начала лечения и при последующих процедурах. Результаты исследования липидного обмена и функции печени были получены у всех пациентов до начала лечения и на 1-й, 4-й, 8-й и 12-й неделе после завершения процедуры. Поскольку пик резорбции липидов наблюдается примерно через 90 дней после воздействия, определение липидного профиля проводили именно в эти сроки. Ультразвуковые изображения после первой процедуры и через 6 мес после лечения стали объективными доказательствами снижения толщины жирового слоя у 8 из 10 пациентов. Клинически значимые изменения или аномальные значения уровней липидов или функции печени в течение 90-дневного периода наблюдения не выявлены.

Данные клинических исследований показали, что селективный криолиполиз приводит к расщеплению подкожного жира

без повреждения окружающих тканей. Ультразвуковые изображения и фотографии демонстрируют уменьшение толщины жировой прослойки, при этом наилучший косметический эффект отмечен у пациентов с небольшими жировыми депозитами. Анализ уровней липидов, неврологические реакции и отсутствие побочных реакций свидетельствуют о безопасности криолиполиза. Однако для более полного понимания возможностей применения процедуры на других частях тела и поиска оптимальных параметров воздействия для каждого пациента требуется дальнейшее изучение метода и проведение широкомасштабных клинических исследований. Кроме того, это будет полезно для оценки возможных рисков у пациентов с редко встречающимися заболеваниями, такими как криоглобулинемия, пароксизмальная гемоглобинурия или холодовая крапивница.

Таким образом, малоинвазивные методики являются перспективным направлением в развитии аппаратной косметологии и гармоничным дополнением к хирургическим методам липосакции, не заменяя их. Криолиполиз является уникальным методом неинвазивного селективного расщепления избыточной жировой ткани, эффективность которого доказана в ходе доклинических и клинических испытаний. Это безопасный эффективный метод удаления локализованных жировых отложений у пациентов, в том числе в местах скрытых скоплений жировой ткани.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.
Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. American Society of Aesthetic Plastic Surgery. Quick facts: 2009 ASAPS Statistics. Available at: <http://www.surgery.org/media/statistics>. Accessed July 12, 2011.
2. Zelickson B., Egbert B.M., Preciado J., Allison J., Springer K., Rhoades R.W., Manstein D. Cryolipolysis for noninvasive fat cell destruction: initial results from a pig model. *Dermatol. Surg.* 2009; 35(10): 1462–70.
3. Rohrich R.J., Beran S.J., Kenkel J.M. Extending the role of liposuction in body contouring with ultrasound-assisted liposuction. *Plast. Reconstr. Surg.* 1998; 101(4):1090–102.
4. Paul M.D., Mulholland R.S. A new approach for adipose tissue treatment and body contouring using radiofrequency-assisted liposuction. *Aesthetic. Plast. Surg.* 2009; 33(5): 687–94.
5. Sadick N., Magro C. A study evaluating the safety and efficacy of the Velasmoor system in the treatment of cellulite. *J. Cosmet. Laser. Ther.* 2007; 9(1): 15–20.
6. Brightman L., Weiss E., Chapas A.M., Karen J., Hale E., Bernstein L., Geronemus R.G. Improvement in arm and post partum abdominal and flank sub cutaneous fat deposits and skin laxity using a bipolar radiofrequency, infrared, vacuum and mechanical massage device. *Lasers Surg. Med.* 2009; 41(10): 791–8. doi: 10.1002/lsm.20872.
7. Global aesthetic medicine VIII: the global aesthetic market study. Aliso Viejo (CA): Medical Insight Inc; 2010. Available at: http://minews.com/wp-content/uploads/2015/05/GAMXIII-ExecSummary_050415.pdf. Accessed July 12, 2011.
8. Kulick M. Evaluation of the combination of radio frequency, infrared energy and mechanical rollers with suction to improve skin surface irregularities (cellulite) in a limited treated area. *J. Cosmet. Laser. Ther.* 2006; 8(4): 185–90.
9. Jackson R., Roche G., Butterwick K.J., Dedo D.D., Slatterly K.T. Low level laser-assisted liposuction: a 2004 clinical trial of its effectiveness for enhancing ease of liposuction procedures and facilitating the recover process for patients undergoing thigh, hip and stomach contouring. *Am. J. Cosmet. Surg.* 2004; 21(4):191–8.
10. Mulholland R.F., Kriendel M. The use of bipolar radiofrequency combined with high voltage electroporation pulses for non-invasive body contouring treatment [abstract]. IMCAS Asia, Hong Kong, July 2010. Available at: <http://inmodemd.com/non-surgical-body-contouring-introduction-of-a-new-non-invasive-device-for-long-term-localized-fat-reduction-and-cellulite-improvement-using-controlled-suction-coupled-radiofrequency-heating-and-hi>. Accessed July 12, 2011.
11. Winter M.L. Post-pregnancy body contouring using a combined radiofrequency, infrared light and tissue manipulation device. *J. Cosmet. Laser. Ther.* 2009; 11(4): 229–35.
12. Dover J., Burns J., Coleman S., Fitzpatrick R., Gardner J., Goldberg D., et al. A prospective clinical study of noninvasive cryolipolysis for subcutaneous fat layer reduction—interim report of available subject data. *Lasers Surg. Med.* 2009; 15(3): 21–45.
13. Coleman S.R., Sachdeva K., Egbert B.M., Egbert B.M., Preciado J., Allison J. Clinical efficacy of noninvasive cryolipolysis and its effects on peripheral nerves. *Aesthetic. Plast. Surg.* 2009; 33(4): 482–8.

Поступила 19.12.15

Принята к печати 23.03.16