

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МОНОТЕРАПИИ КРИОЛИПОЛИЗА И КОМБИНАЦИИ КРИОЛИПОЛИЗА С ЛАЗЕРНЫМ ЛИПОЛИЗОМ И ЭЛЕКТРОМИОСТИМУЛЯЦИЕЙ

Е.В. Круглик

ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ, Москва

## A COMPARATIVE EFFECTIVENESS OF CRYOLIPOLYSIS MONOTHERAPY AND COMBINATION OF CRYOLIPOLYSIS WITH LASER LIPOLYSIS AND ELECTROMYOSTIMULATION

E.V. Kruglik

Central State Medical Academy of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russia

\* E-mail: ekaterinakruglik@mail.ru

### Аннотация

**Введение.** К настоящему моменту процедура криолиполиза широко применяется в эстетической медицине во всем мире, однако имеется недостаточно данных об эффективности криолиполиза и его комбинаций с другими методами воздействия на подкожную жировую клетчатку. **Цель исследования** – оценка эффективности криолиполиза и его комбинаций с лазерным липолизом или с электромиостимуляцией в коррекции избыточных локальных жировых отложений. **Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 60 пациентов с избыточной подкожной жировой клетчаткой передней брюшной стенки в возрасте от 32 до 62 лет, средний возраст –  $47.6 \pm 3.2$  года, женщин – 73.3%. Для проведения криолиполиза использовали комплектный аппликатор CoolAdvantage. В зависимости от метода коррекции избыточных жировых отложений пациенты были распределены в три группы. В первую группу вошли 20 пациентов, которым проводили только процедуру криолиполиза. Во вторую группу вошли 20 пациентов, которым проводили процедуру криолиполиза в сочетании с лазерным липолизом (Icoone). В третью группу вошли 20 пациентов, которым проводили процедуру криолиполиза в сочетании с электромиостимуляцией (Transition). Процедуры проводили на жировые отложения в области живота. Для проведения криолиполиза использовали комплектный аппликатор CoolAdvantage. Процедуры лазерного липолиза и электромиостимуляции (всего 10 процедур продолжительностью 25 минут) проводили на следующий день после криолиполиза и далее через день. Измерение толщины гиподермы с помощью ультразвукового исследования проводили до начала процедуры криолиполиза, через две недели, через месяц и через три месяца после процедуры. **Результаты.** Достоверное уменьшение толщины гиподермы было достигнуто и сопоставимо во всех группах, однако имелись отличия по скорости достижения положительного эффекта. Для сравнения групп по исследуемым шкалам (две недели, месяц) использовали U-критерий Манна – Уитни. Во второй и третьей группах (комбинированное лечение) положительный эффект был достигнут быстрее по сравнению с первой группой: между первой и второй группами ( $U = 293$ ,  $p < 0.05$ ) и между первой и третьей группами ( $U = 296$ ,  $p < 0.01$ ). Между второй и третьей группами не было выявлено достоверных различий. Комбинирование криолиполиза с лазерным липолизом или с электромиостимуляцией позволяет быстрее достичь уменьшения избыточных жировых отложений по сравнению с монотерапией криолиполиза.

**Ключевые слова:** криолиполиз, лазерный липолиз, электромиостимуляция, ультразвуковое исследование, избыточные локальные жировые отложения.

### Abstract

**Introduction.** To date, cryolipolysis is widely used in the aesthetic medicine all over the world, but there is not enough information on its own effectiveness as well as on its effectiveness in combinations with other techniques for impacting the subcutaneous fat. **Purpose.** To evaluate the effectiveness of cryolipolysis and its combinations with laser lipolysis or with electromyostimulation for correcting excessive local fat depots. **Materials and methods.** 60 patients with excessive subcutaneous fat at the anterior abdominal wall, aged 32–62 (average  $47.6 \pm 3.2$ ), were taken in the trial. 73.3% were females. CoolAdvantage applicator was used for cryolipolysis. All patients were divided into 3 groups depending on the technique applied for correcting their excessive fat depots. Patients from Group 1 ( $n = 20$ ) had only cryolipolysis. Patients from Group 2 ( $n = 20$ ) had cryolipolysis combined with laser lipolysis (Icoone). In Group 3 ( $n = 20$ ) patients had cryolipolysis combined with electromyostimulation (Transition). All procedures were done at the abdominal area. CoolAdvantage applicator with attachments was used for cryolipolysis. Laser lipolysis and electromyostimulation (10 session, exposure 25 min) were made the day after cryolipolysis and then every other day. Hypodermic thickness was measured by ultrasound examination before cryolipolysis, two weeks later, one month later and three months later. **Results.** A significant decrease in hypodermic thickness was achieved in all groups with comparable values, but the speed of achieving this positive effect was not similar in all groups. The U-Mann-Whitney criterion was used to compare groups by the scales used in the trial (2 weeks, 1 month). In Groups 2 and 3 (combined treatment) positive effect was achieved quicker, if to compare with Group 1: between Groups 1 and 2 ( $U = 293$ ,  $p < 0.05$ ) and between Groups 1 and 3 ( $U = 296$ ,

$p < 0.01$ ). No significant difference was found between Group 2 and Group 3. Thus, the described combined technique – cryolipolysis, laser lipolysis and electromyostimulation – promotes the reduction of excessive local fat depots in shorter time.

**Key words:** cryolipolysis, laser lipolysis, electromyostimulation, ultrasound examination, excessive local fat depots.

**Ссылка для цитирования:** Круглик Е.В. Сравнительная эффективность монотерапии криолиполиза и комбинации криолиполиза с лазерным липолизом и электромиостимуляцией. *Кремлевская медицина. Клинический вестник.* 2022; 4: 16–20.

## Введение

Процедуры по коррекции фигуры с каждым годом становятся популярнее. Результаты опроса пациентов продемонстрировали, что аппаратные методики являются наиболее предпочтительными, поскольку позволяют быстро вернуться к повседневному образу жизни и ассоциированы с меньшим риском осложнений в сравнении с инвазивными процедурами [1]. Кроме того, одним из самых быстрорастущих сегментов в эстетической косметологии является коррекция локальных жировых отложений.

Для проведения данной процедуры в арсенале врача-косметолога сегодня доступен ряд аппаратных процедур, основанных на методах физического воздействия, которые включают лазерный липолиз, радиочастотный липолиз, ультразвуковое воздействие, инъекционный липолиз и холодовой липолиз (криолиполиз) [2].

Среди перечисленных методик криолиполиз представляет особый интерес, так как его механизм действия отличается от радиочастотного, лазерного или ультразвукового воздействия, которые вызывают повреждение и некроз жировой ткани. Локальное холодовое воздействие приводит к значительному уменьшению объема жировой ткани, при этом основным механизмом редукции объема и числа адипоцитов является апоптоз [3].

В ответ на охлаждение ткани в области локального холодового воздействия развивается воспалительная реакция с последующим фагоцитозом продуктов распада адипоцитов и постепенным уменьшением толщины жирового слоя. Гистологически протекание процесса довольно медленное, так как сразу после процедуры криолиполиза в жировой ткани не происходит значимых изменений. Через три дня в зоне воздействия увеличивается количество макрофагов, нейтрофилов, лимфоцитов и моноцитов. На 7–14-й день воспалительный процесс становится более выраженным и достигает максимума к концу первого месяца. Тогда же становятся заметны результаты процедуры, поэтому очень важно проинформировать пациента о сроках ожидания эффекта после криолиполиза. Далее интенсивность процесса снижается, толщина междольковых перегородок в подкожной жировой клетчатке и доля коллагена в гиподерме увеличиваются. Процесс полностью прекращается примерно через 90 дней – к этому времени результаты криолиполиза становятся максимально выраженными.

Процедуру криолиполиза можно проводить на любом участке тела, где толщина жирового слоя составляет  $> 1$  см: область рук, живота, боков, внешней и внутренней части бедра, коленей, спины (в том числе складки под бюстгалтером) и субментальной области.

Для криолиполиза применяется аппарат CoolSculpting, эффективность и безопасность которого подтверждены в клинических исследованиях [4]. Другим аспектом коррекции является влияние криолиполиза на общее состояние и тургор кожи. На сегодняшний момент эти данные представлены лишь на личном опыте авторов, фотографических шкалах и первых данных 3D-визуализации [5, 6].

Большое количество публикаций посвящено комбинированной терапии криолиполиза с другими аппаратными методиками, повышающими упругость тканей, что может значительно улучшить результаты коррекции, а также качество кожи [7].

К настоящему моменту процедура криолиполиза с использованием аппарата CoolSculpting широко применяется в эстетической медицине во всем мире, однако в научной литературе опубликовано недостаточно данных о влиянии холодового воздействия на подкожную жировую клетчатку.

## Материалы и методы

В настоящем исследовании приняли участие 60 пациентов с избыточными локальными жировыми отложениями в возрасте от 32 до 62 лет, средний возраст –  $47.6 \pm 3.2$  года. Среди пациентов преобладали женщины – 44 (73.3%), мужчин было 16 (26.7%).

Пациенты были распределены на группы в зависимости от метода коррекции избыточных локальных жировых отложений. Применяли метод простой рандомизации с использованием таблицы случайных чисел.

В первую группу вошли 20 пациентов, которым проводили процедуру криолиполиза с использованием комплектного аппликатора CoolAdvantage для уменьшения объема подкожных жировых отложений передней брюшной стенки. Во вторую группу вошли 20 пациентов, которым проводили процедуру криолиполиза с использованием комплектного аппликатора CoolAdvantage в сочетании с лазерным липолизом (Icoone) для уменьшения объема подкожных жировых отложений передней брюшной стенки на следующий день после криолиполиза, далее – через день, три раза в неделю, всего 10 процедур на область живота продолжительностью 25 минут. В третью группу вошли 20 пациентов, которым проводили процедуру криолиполиза с использованием комплектного аппликатора CoolAdvantage в сочетании с электромиостимуляцией (Transion) на следующий день после криолиполиза, далее – через день, три раза в неделю, всего 10 процедур на область живота продолжительностью 25 минут.

## Результаты и обсуждение

Ультразвуковое исследование проводили с помощью аппарата Logiq E9 (ДжиИ Медикал системз, Китай) (ФСЗ 2007/00322 от 11 апреля 2019 г.). Это цифровая ультразвуковая система с технологией навигационного объемного ультразвукового сканирования. Использовали линейный датчик с активной матричной решеткой, диапазоном частот 5,0–15,0 МГц в В-режиме. Формирование ультразвукового луча – цифровое, количество цифровых каналов – не менее 500 000, динамический диапазон – не менее 230 дБ, максимальная частота кадров – более 2000 в секунду. Ультразвуковое исследование проводили до процедур, через две недели, через месяц, через три месяца после процедуры криолиполиза, измеряли толщину гиподермы. В выборке

Таблица 1

**Динамика показателей УЗИ (толщина гиподермы, мм) у пациентов по группам**

Период	Первая группа, Ме [Q1; Q3]	Вторая группа, Ме [Q1; Q3]	Третья группа, Ме [Q1; Q3]
До	15 [12.25; 17.5]	15.5 [13.25; 18.75]	15.25 [12.25; 16]
Через две недели	17.5 [14.25; 19.5]	15 [13.75; 18.5]	15.5 [12.75; 16.5]
Через месяц	13 [11.25; 15.75]	10 [9.5; 12.25]	11 [10.5; 12.25]
Через три месяца	8 [6.25; 9]	8.25 [7.5; 9.25]	7.5 [6.25; 9]
	p1 = 0.0015 p2 = 0.0013 p3 = 0.0021	p1 > 0.05 p2 = 0.0016 p3 = 0.0018	p1 > 0.05 p2 = 0.0013 p3 = 0.0015
Динамика через месяц	13%	35%	27.8%
Динамика через три месяца	46%	48%	49%

Примечание. p1 – сравнение с показателем до терапии и через две недели; p2 – сравнение с показателем до терапии и через месяц; p3 – сравнение с показателем до терапии и через три месяца.

Таблица 2

**Сравнение показателей УЗИ (толщина гиподермы, мм) у пациентов исследуемых групп**

Период	Первая группа, Ме [Q1; Q3]	Вторая группа, Ме [Q1; Q3]	Третья группа, Ме [Q1; Q3]	Сравнение между группами
До	15 [12.25; 17.5]	15.5 [13.25; 18.75]	15.25 [12.25; 16]	
Через две недели	17.5 [14.25; 19.5]	15 [13.75; 18.5]	15.5 [12.75; 16.5]	p1 и 2 = 0.254 p2 и 3 = 0.511 p1 и 3 = 0.0471
Через месяц	13 [11.25; 15.75]	10 [9.5; 12.25]	11 [10.5; 12.25]	p1 и 2 = 0.0112 p2 и 3 = 0.411 p1 и 3 = 0.0091
Через три месяца	8 [6.25; 9]	8.25 [7.5; 9.25]	7.5 [6.25; 9]	p1 и 2 = 0.657 p2 и 3 = 0.406 p1 и 3 = 0.656

Примечание. p1 – сравнение с показателем до терапии и через две недели; p2 – сравнение с показателем до терапии и через месяц; p3 – сравнение с показателем до терапии и через три месяца.

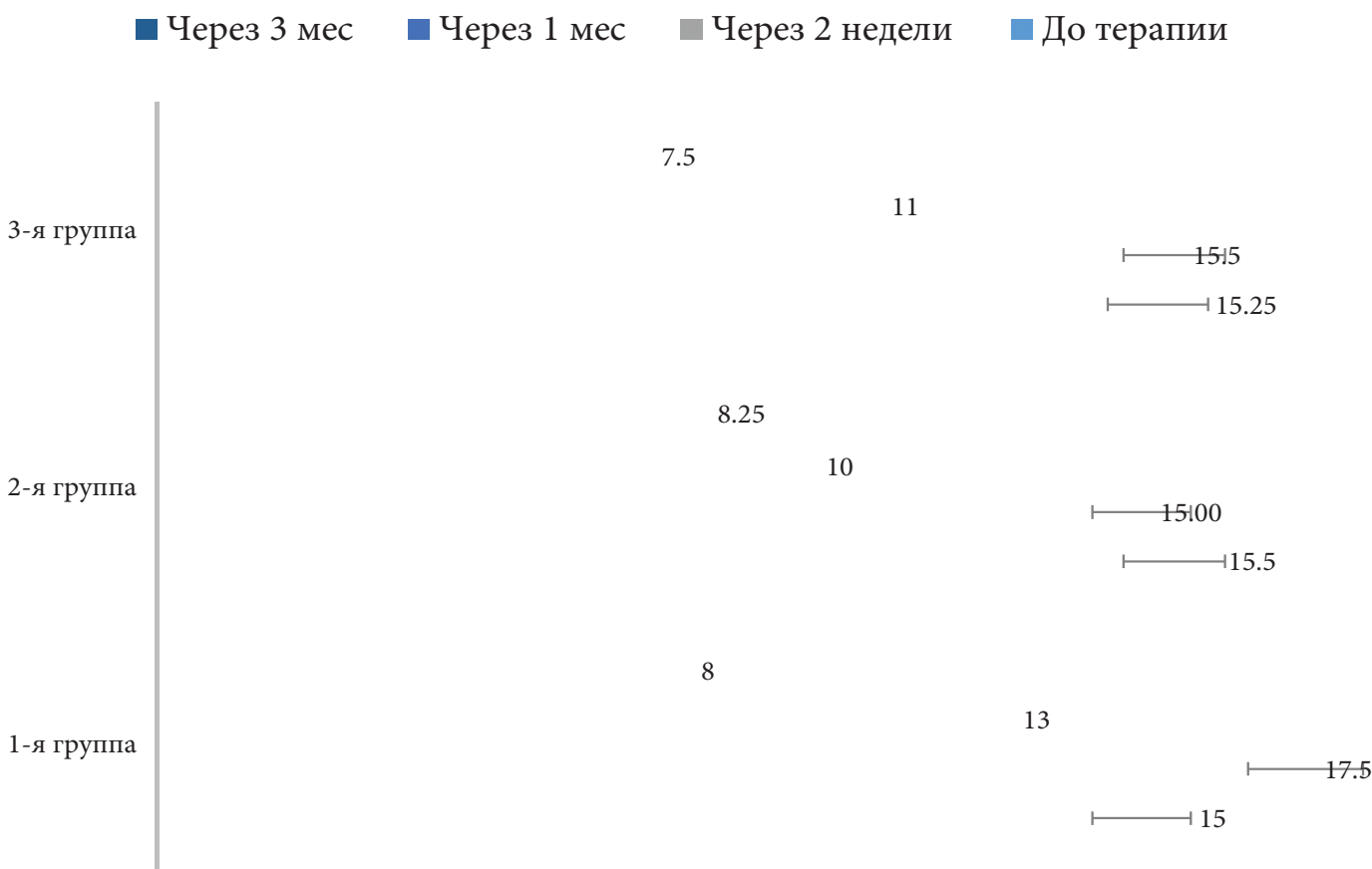
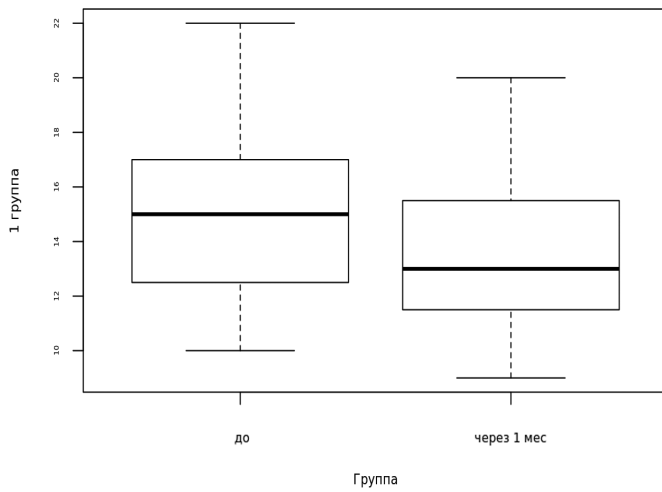
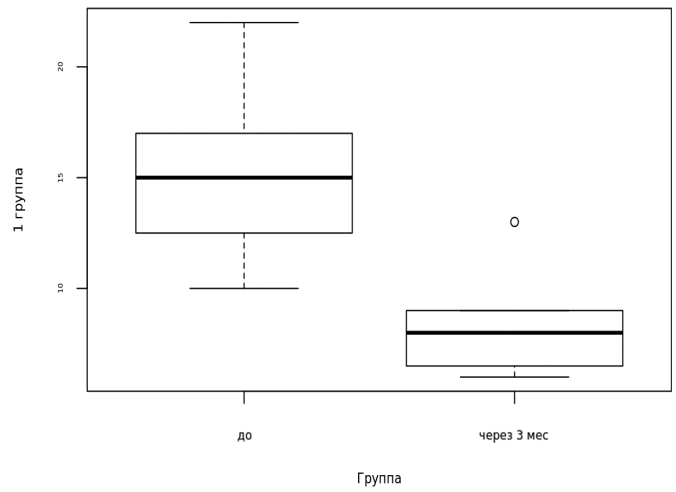


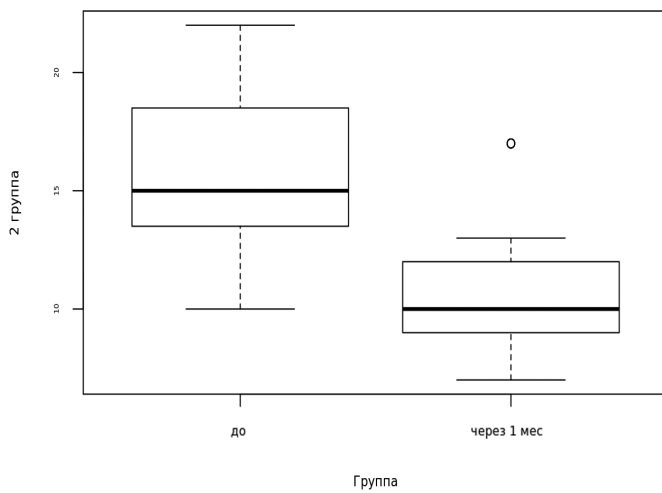
Рис. 1. Толщина гиподермы до терапии, через две недели, через месяц и три месяца у пациентов исследуемых групп



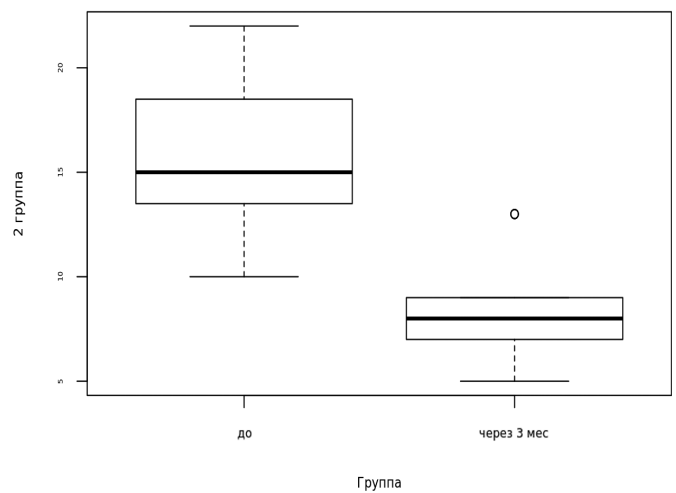
**Рис. 2.** Толщина гиподермы (достоверно в сравнении с показателем до терапии, Т-критерий Вилкоксона) через месяц у пациентов первой группы



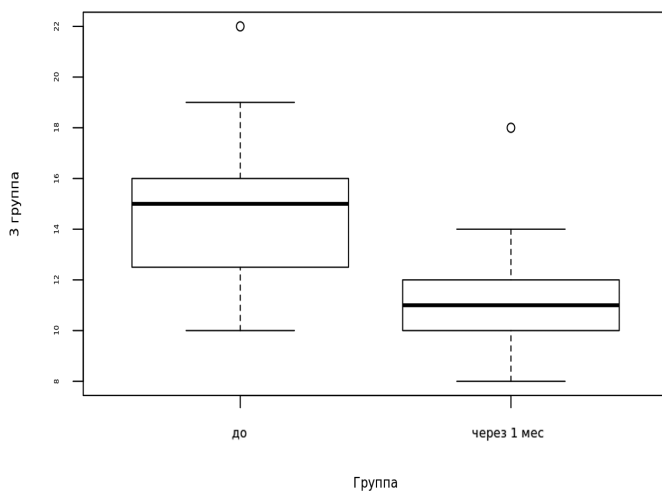
**Рис. 5.** Толщина гиподермы (достоверно в сравнении с показателем до терапии, Т-критерий Вилкоксона) через три месяца у пациентов первой группы



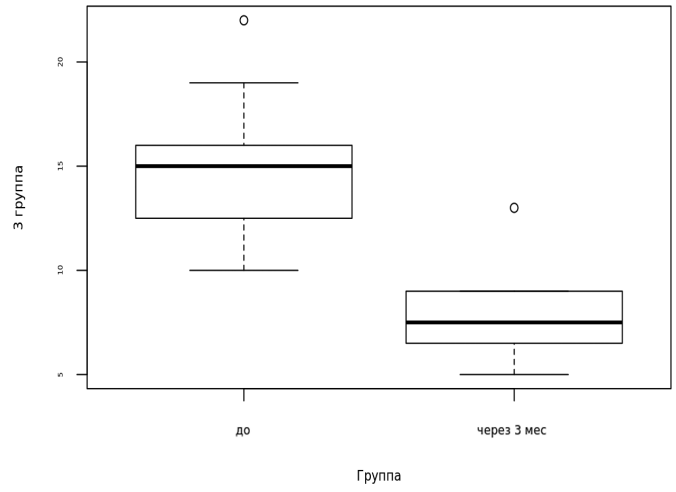
**Рис. 3.** Толщина гиподермы (достоверно в сравнении с показателем до терапии, Т-критерий Вилкоксона) через месяц у пациентов второй группы



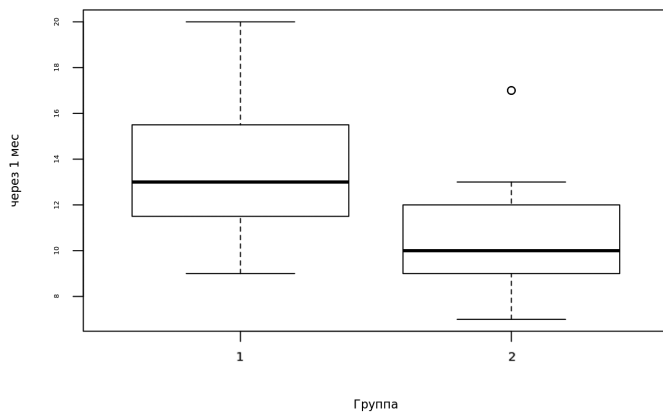
**Рис. 6.** Толщина гиподермы (достоверно в сравнении с показателем до терапии, Т-критерий Вилкоксона) через три месяца у пациентов второй группы



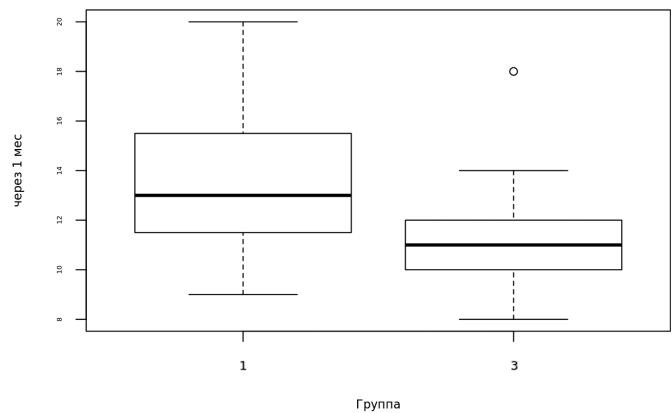
**Рис. 4.** Толщина гиподермы (достоверно в сравнении с показателем до терапии, Т-критерий Вилкоксона) через месяц у пациентов третьей группы



**Рис. 7.** Толщина гиподермы (достоверно в сравнении с показателем до терапии, Т-критерий Вилкоксона) через три месяца у пациентов третьей группы



**Рис. 8. Эмпирические значения U-критерия Манна – Уитни у пациентов первой и второй групп через месяц после криолиполиза и комплексного лечения**



**Рис. 9. Эмпирические значения U-критерия Манна – Уитни у пациентов первой и третьей групп через месяц после криолиполиза и комплексного лечения**

были рассчитаны основные описательные статистики: среднее арифметическое, стандартное отклонение, медиана, асимметрия, эксцесс, максимум и минимум у пациентов из всех групп. Был рассчитан средний показатель, по шкале «до» его значение составляло 15.05–15.85. При использовании данной шкалы имелся слабый разброс значений относительного среднего, что свидетельствует об очень малом варьировании по данной выборке. Данные по динамике показателя толщины гиподермы представлены в табл. 1.

Во всех трех группах отмечена положительная динамика: через месяц после криолиполиза толщина гиподермы снизилась на 13, 35, 27.8% соответственно. Через три месяца после криолиполиза толщина гиподермы снизилась на 46, 48, 49% соответственно (рис. 1, табл. 2).

Через месяц после окончания процедуры криолиполиза у пациентов всех групп произошло достоверное уменьшение толщины гиподермы, согласно данным УЗИ (рис. 2–4).

Через три месяца после окончания процедуры криолиполиза у пациентов всех групп отмечались нарастание эффекта и достоверное уменьшение толщины гиподермы, согласно данным УЗИ (рис. 5–7).

Несмотря на то что положительная динамика отмечалась во всех группах, имелись некоторые отличия. Между первой и второй группами были выявлены значимые различия по шкале «через 2 недели» и «через 1 месяц» ( $U = 293$ ,  $p < 0.05$ ), что свидетельствует о том, что при сочетании криолиполиза и процедуры Icoone положительный эффект достигается достоверно быстрее (рис. 8).

Существуют значимые различия по шкале «через две недели» и «через месяц» между первой и третьей группами ( $U = 296$ ,  $p < 0,01$ ). В первой группе среднее значение через месяц было равно 13.5, это больше среднего значения третьей группы, равного 11.2 (рис. 9).

Достоверная разница в толщине гиподермы у пациентов первой и третьей групп получена через две недели, через месяц после процедуры криолиполиза. Таким образом, можно сделать вывод, что при сочетании криолиполиза и процедуры Transion положительный эффект достигается достоверно быстрее.

Для сравнения второй и третьей групп был использован U-критерий Манна – Уитни. Между второй и третьей группами не было выявлено значимых различий по исследуемым шкалам (две недели, месяц), что свидетельствует

о сопоставимости скорости достижения эффекта при использовании комбинации методов.

### Заключение

Высокий эффект криолиполиза и разработанных терапевтических комплексов, включающих криолиполиз и лазерный липолиз, криолиполиз и миостимуляцию, в отношении уменьшения локальных жировых отложений сопоставим и базируется на комплексном воздействии на жировую ткань. Комбинирование криолиполиза с лазерным липолизом или с электромиостимуляцией позволяет быстрее достичь уменьшения избыточных жировых отложений по сравнению с монотерапией криолиполиза.

### Литература

1. Круглик Е.В. и др. Эффективность криолиполиза в субментальной области в комплексной коррекции мягких тканей лица: субъективная и объективная оценка // Пластическая хирургия и эстетическая медицина. – 2020. – № 2. – С. 57–61. [Kruglik E.V. et al. The effectiveness of cryolipolysis in the submental area in the complex correction of soft tissues of the face: subjective and objective assessment // Plastic Surgery and Aesthetic Medicine. – 2020. – № 2. – P. 57–61. In Russian].
2. Fakhouri T.M. et al. Laser-assisted lipolysis: a review // Dermatol Surg. – 2012. – V. 38. – № 2. – P. 155–169.
3. Manstein D. et al. Selective cryolysis: a novel method of non-invasive fat removal // Lasers Surg Med. – 2008. – V. 40. – № 9. – P. 595–604.
4. Jain M. et al. A 3-dimensional quantitative analysis of volume loss following submental cryolipolysis // Aesthet Surg J. – 2020. – V. 40. – № 2. – P. 123–132.
5. Carruthers J.D.A. et al. Cryolipolysis and skin tightening // Dermatol Surg. – 2014. – № 40. – P. 184–189.
6. Boey G.E. et al. Fat reduction in the inner thigh using a prototype cryolipolysis applicator // Dermatol Surg. – 2014. – V. 40. – № 9. – P. 1004–1009.
7. Derrick C.D. et al. The safety and efficacy of cryolipolysis: a systematic review of available literature // Aesthet Surg J. – 2015. – V. 35. – № 7. – P. 830–836.