

# ВЛИЯНИЕ ЛИПОСАКЦИИ НА МАССУ И СОСТАВ ТЕЛА И НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЕТАБОЛИЗМА У ПАЦИЕНТОВ, ОБРАТИВШИХСЯ НА ПОВТОРНУЮ ПРОЦЕДУРУ

Леонтьева Г.А.<sup>1</sup>, Коробейникова А.Н.<sup>2</sup>, Исаева А.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Центр косметологии и пластической хирургии им. С.В. Нудельмана, г. Екатеринбург, ул. Московская, 19, 620077;

<sup>2</sup> КОГБУЗ "Кировская городская больница №2", г. Киров, ул. Гагарина, 2, 610008

## Основные положения

Результаты различных исследований, изучающих влияние липосакции на вес и метаболический профиль, противоречивы. С одной стороны, имеются данные, которые говорят о том, что липосакция является альтернативой для улучшения метаболического профиля за счет быстрой потери жировой ткани. С другой стороны, есть работы, показавшие компенсаторный рост жировой ткани в ответ на липэктомию. В нашем исследовании были оценено влияние липосакции на компоненты углеводного обмена пациентов, обратившихся на повторную липосакцию.

## Аннотация

Липосакция является часто выполняемой эстетической операцией во всем мире. Уменьшение количества подкожно-жировой клетчатки позволяет не только достичь косметического эффекта, но и предположительно окажет положительное влияние на некоторые метаболические показатели. Однако результаты различных исследований, изучающих влияние липосакции на вес и углеводный обмен, противоречивы.

Цель – оценить влияние липосакции на массу и состава тела, а также некоторые метаболические показатели у пациентов, обратившихся на повторную липосакцию.

**Материалы и методы.** Ретроспективное исследование было проведено на базе Центра косметологии и пластической хирургии им. С.В. Нудельмана, г. Екатеринбург, путем отбора медицинских карт стационарных пациентов, обратившихся за период 2014–2024 гг. на повторную липосакцию в области живота и бедер или липосакцию в сочетании с абдоминопластикой. Были проанализированы антропометрические показатели; состав тела, оцененный путем биомпредантометрии; значения углеводного обмена. Статистическая обработка проводилась при помощи сравнительного анализа с использованием программ MS Excel и jamovi.

**Результаты.** В исследование было включено 54 пациента (из них 92,6% женщин и 7,4% мужчин). Средний возраст при первичном обращении составил 40,5 (36,3–50) лет. Нормальный индекс массы тела при проведении первичной липосакции был у 48,1% исследуемых. После проведения операции до повторной процедуры в среднем прошло 22 (11,3–51,5) месяца. Было обнаружено, что на повторную операцию липосакции пациенты приходят с более высоким весом, чем перед первой операцией (66 (60,3–78,8) кг и 69 (61,3–78,3) кг,  $p=0,024$ . Объем жировой ткани, удаленный при повторном вмешательстве, был статистически значимо больше, чем при первичном вмешательстве (950 (563–2550) мл и 1750 (1000–2975) мл,  $p=0,013$ ). Несмотря на увеличение веса, у пациентов не было выявлено статистически значимых изменений в показателях метаболизма перед первым и вторым вмешательством (глюкоза, инсулин, гликокарбонатный гемоглобин), а также в показателях биомпредантометрии ( $p>0,05$ ).

**Заключение.** По результатам нашего исследования можно предположить, что сама по себе процедура механического удаления жировой ткани не влияет на компоненты углеводного обмена, а набор веса у пациентов связан с другими причинами.

**Ключевые слова:** ожирение, липосакция, избыточный вес, пластическая хирургия, жировая ткань.

**Автор, ответственный за переписку:** Леонтьева Г.А., г. Екатеринбург, ул. Московская, 19, 620077, e-mail: leonteva.galina1990@mail.ru

**Для цитирования:** Леонтьева Г.А., Коробейникова А.Н., Исаева А.В. Влияние липосакции на массу и состава тела и некоторые показатели метаболизма у пациентов, обратившихся на повторную процедуру // Инновационное развитие врача. 2024. №2. С. 60–67. doi: 10.24412/ci-37091-2024-2-60-67

# THE IMPACT OF LIPOSUCTION ON BODY MASS, COMPOSITION, AND SELECTED METABOLIC PARAMETERS IN PATIENTS UNDERGOING REPEAT PROCEDURE

Leonteva G.A.<sup>1</sup>, Korobeynikova A.N.<sup>2</sup>, Isaeva A.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> S.V. Nudelman's Center of Cosmetology and Plastic Surgery, Yekaterinburg, Moskovskaya str, 19, 620077

<sup>2</sup> Kirov City Hospital №2, Kirov, Gagarin street, 2. 610008

## Highlights

Findings from studies on the effects of liposuction on weight and metabolic profiles are contradictory. Some data suggest that liposuction can improve metabolic profiles by rapidly reducing adipose tissue. However, other studies have reported compensatory fat growth following lipectomy. This study evaluated the impact of liposuction on carbohydrate metabolism in patients undergoing repeat liposuction.

## Abstract

**Introduction.** Liposuction is one of the most widely performed aesthetic surgeries worldwide. While reducing subcutaneous fat achieves cosmetic goals, it may also positively influence metabolic parameters. However, evidence on the effects of liposuction on weight and carbohydrate metabolism remains inconsistent.

**Objective.** To evaluate the effects of liposuction on body mass, composition, and selected metabolic parameters in patients undergoing repeat liposuction.

**Materials and Methods.** A retrospective study was conducted at the Center for cosmetology & plastic surgery S.V. Nudelman, Yekaterinburg, by reviewing medical records of inpatients who underwent repeat abdominal and thigh liposuction or liposuction combined with abdominoplasty from 2014 to 2024. Anthropometric data, body composition via bioelectrical impedance analysis, and carbohydrate metabolism parameters were evaluated. Statistical comparisons were performed using MS Excel and Jamovi software.

**Results.** The study included 54 patients (92.6% female and 7.4% male) with a mean age of 40.5 years (36.3–50) at the time of the initial procedure. At their first liposuction, 48.1% had a normal body mass index (BMI).

The average interval between the first and second procedures was 22 months (11.3–51.5). Patients presented for repeat liposuction with a higher body weight compared to their initial procedure (66 (60.3–78.8) kg vs. 69 (61.3–78.3) kg, p = 0.024). The volume of fat removed during the second procedure was significantly greater than in the first (950 (563–2550) mL vs. 1750 (1000–2975) mL, p = 0.013). Despite the weight gain, there were no statistically significant changes in metabolic parameters (glucose, insulin, glycated hemoglobin) or bioimpedance analysis results between the two interventions (p > 0.05).

**Conclusion.** The findings suggest that mechanical removal of fat tissue does not directly affect carbohydrate metabolism components, and weight gain in these patients may be due to other factors.

**Keywords:** obesity, liposuction, overweight, plastic surgery, adipose tissue.

Corresponding author: Leonteva G.A., Yekaterinburg, Moskovskaya str, 19, 620077, e-mail: leonteva.galina1990@mail.ru

For citation: Leonteva GA, Korobeynikova AN, Isaeva AV. The impact of liposuction on body mass, composition, and selected metabolic parameters in patients undergoing repeat procedure. Innovative doctor's development. 2024;(2): 60-67. doi: 10.24412/cl-37091-2024-2-60-67

Received: 11.08.2024;

received in revised from: 13.12.2024;

accepted: 26.12.2024

## Список сокращений

ИМТ - индекс массы тела

## Введение

Липосакция является одной из самых популярных операций, выполняемых в мире, и второй по частоте эстетической операцией у пациентов в возрасте от 35 до 64 лет [1]. В 2018 г. пластические хирурги Соединенных Штатов Америки выполнили 258 558 процедур липосакции, что на 5% больше, чем в 2017 году [2]. По данным Американского общества эстетической пластической хирургии количество операций увеличилось на 124 % с 1997 по 2015 год [3]. Статистические данные количества проведенной липосакции в Российской Федерации нами найдено не было. Липосакция может быть рекомендована пациентам с целью удаления локальных жировых отложений, которые не поддаются коррекции с помощью изменения питания и физических нагрузок. Идеальным кандидатом на операцию являются здоровые люди, которые находятся в хорошей физической форме [4].

Жировая ткань является основным местом хранения избыточной энергии и признана эндокринным органом, способным синтезировать ряд биологически активных соединений, которые регулируют метаболический гомеостаз. Эта динамическая ткань состоит не только из adipocитов, но и из других типов клеток, называемых стромально-васкулярной фракцией, включающей клетки крови, эндотелиальные клетки, перициты и клетки-предшественники жировой ткани. Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что существуют некоторые различия в отношении синтеза и секреции adipocитонов между висцеральным жиром и подкожной жировой тканью, поскольку висцеральный жир, по-видимому, более метаболически активен. Оба типа этой ткани характеризуются выработкой уникального профиля adipocитонов. Таким образом, опосредованная потеря веса (жира) может потенциально иметь значительные метаболические эффекты; однако в настоящее время по этому вопросу нет единого мнения [5-8].

Результаты различных исследований, изучающих влияние липосакции на вес, метаболический профиль, противоречивы. Многие исследования сообщают либо об отсутствии изменений, либо об улучшении одного или нескольких показателей. Долгосрочные последствия этой операции для метаболических нарушений, таких как чувствительность к инсулину, все еще активно изучаются [9]. Поэтому липэктомия и/или липосакция, по-видимому, являются альтернативами для улучшения метаболического профиля за счет быстрой потери жировой ткани. Однако хирургическое удаление жировой ткани может быть пагубным для метаболизма, поскольку подкожная жировая ткань не ассоциируется с метаболическими нарушениями, как резистентность к инсулину и сахарный диабет 2 типа. Кроме того, исследования на животных показали компенсаторный рост жировой ткани в ответ на липэктомию [10]. Таким образом, исследования по влиянию липосакции на метаболические изменения в организме и повторный набор массы тела на настоящий момент не пришли к однозначным выводам.

Цель – оценить влияние липосакции на массу и состава тела, а также некоторые метаболические показатели у пациентов, обратившихся на повторную процедуру.

## Материалы и методы

Ретроспективное исследование было проведено на базе Центра косметологии и пластической хирургии им. С.В. Нудельмана г. Екатеринбург путем отбора медицинских карт стационарного пациента за период 2014 – 2024 гг. Протокол исследования был одобрен на заседании Локального этического комитета от 21.06.2024 года.

Критерии включения:

- возраст старше 18 лет,
- проведение процедуры липосакции в области живота и бедер и/или липосакции в сочетании с абдоминопластикой,
- пациенты, обратившиеся в клинику повторно для проведения липосакции другой зоны или абдоминопластику.

Критерии невключения:

- проведение процедуры липосакции в области коленей, под подбородком,
- проведение абдоминопластики без липосакции,
- верифицированный диагноз всех типов сахарного диабета.

Для выполнения задач исследования изучались данные о виде оперативного вмешательства, количестве удаленного жира во время операции, антропометрические показатели ((рост, вес, индекс массы тела с расчетом по формуле Кетле ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) = вес (кг):  $\text{рост}^2$  ( $\text{m}^2$ )). Углеводный обмен был оценен по данным лабораторных исследований, выполненные в рамках предоперационного обследования (уровень глюкозы венозной плазмы натощак на аппарате COBAS INTEGRA 400 plus Roche, норма до 6,1 ммоль/л; гликерилленового гемоглобина на аппарате D-10 RIO-RAD, норма до 6,0 ммоль/л). Для лабораторной оценки инсулинорезистентности определяли уровень инсулина на аппарате ARCHITECT i1000sr Abbott (Норма от 3 до 24 мЕД/л). Биоимпедансный анализ проводился на аппарате InBody 720. В норме площадь висцеральной жировой ткани составляет до 100  $\text{cm}^2$ , содержание жировой ткани до 28 % у женщин и до 20 % у мужчин. Нормативы массы скелетной мускулатуры рассчитывались индивидуально для каждого пациента.

Статистическая обработка проводилась с использованием программ MS Excel и jarnovi. Полученные значения были представлены в виде абсолютных и относительных значений (%). Для оценки нормальности распределения использовался критерий Колмогорова-Смирнова. Количественные значения представлены в виде среднего арифметического и стандартного отклонения ( $M \pm SD$ ) и медиана и межквартильного размаха ( $Me$  (25%-75%)) в зависимости от типа распределения. Качественные признаки представлены в виде относительных величин – долей (в %) и 95 % доверительного интервала (ДИ).

Для сравнения количественных показателей для повторных измерений использовался критерий Вилкоксона. Для сравнения качественных показателей использовался z-тест. Статистически значимыми признавались различия при  $p < 0,05$ .

Результаты. В исследование было включено 54 пациента (из них 92,6% женщин и 7,4% мужчин). Медиана возраста пациентов перед первой операцией составил 40,5 (36,3-50) лет. Характеристика пациентов по типу ожирения представлена в таблице 1.

**Таблица 1. Сравнительная характеристика показателей массы тела у групп пациентов**

**Table 1. Comparative characteristics of body mass indicators in different patient groups**

Показатель / Indicator	Первый этап / Before first operation	Значение (Mean)
Масса тела до 1 процедуры (кг) / Body weight before first procedure (kg)		69 (60,3-79,0)
ИМТ до 1 процедуры (кг/м <sup>2</sup> ) / BMI before first procedure (kg/m <sup>2</sup> )		25 (22,3-28,5)
ИМТ 18,8-24,9 кг/м <sup>2</sup> / BMI 18,8-24,9 kg/m <sup>2</sup>	48,1% (диапазон 46,2-51,2%)	
ИМТ 25,0-29,9 кг/м <sup>2</sup> / BMI 25,0-29,9 kg/m <sup>2</sup>	31,0% (диапазон 28,9-32,5%)	
Тип ожирения (%) / Type of obesity (%)		
ИМТ 30,0-34,9 кг/м <sup>2</sup> / BMI 30,0-34,9 kg/m <sup>2</sup>	18,7% (диапазон 14,3-23,9%)	
ИМТ 35,0-39,9 кг/м <sup>2</sup> / BMI 35,0-39,9 kg/m <sup>2</sup>	3,7% (диапазон 3,1-4,2%)	
ИМТ 40,0- более кг/м <sup>2</sup> / BMI >40 kg/m <sup>2</sup>	0%	
Масса тела до 2 процедуры (кг) / Body weight before second procedure (kg)		69 (61,3-78,0)
ИМТ до 2 процедуры (кг/м <sup>2</sup> ) / BMI before second procedure (kg/m <sup>2</sup> )		25,8 (23,8-28,8)
ИМТ 18,8-24,9 кг/м <sup>2</sup> / BMI 18,8-24,9 kg/m <sup>2</sup>	44,0% (диапазон 42,0-46,1%)	
ИМТ 25,0-29,9 кг/м <sup>2</sup> / BMI 25,0-29,9 kg/m <sup>2</sup>	37% (диапазон 32,0-44,5%)	
Классификация по индексу массы тела / Classification by body mass index		
ИМТ 20,0-34,9 кг/м <sup>2</sup> / BMI 20,0-34,9 kg/m <sup>2</sup>	12% (диапазон 10,8-14,1%)	
ИМТ 35,0-39,9 кг/м <sup>2</sup> / BMI 35,0-39,9 kg/m <sup>2</sup>	5,6% (диапазон 4,0-6,7%)	
ИМТ 40,0- более кг/м <sup>2</sup> / BMI >40 kg/m <sup>2</sup>	0%	

Примечание: ИМТ - индекс массы тела

Note: BMI – body mass index

По значениям массы тела и ИМТ статистически значимых различий между группами не было ( $p=0,417$  и  $p=0,461$ ), как и по количеству пациентов с нормальной ( $p=0,7$ ), с избыточной массой тела ( $p=0,54$ ), по ожирению всех степеней ( $p=0,59$ ,  $p=0,65$ ,  $p=0,08$  для 1, 2, 3 степени соответственно).

Липосакция первично проведена у 31,5% пациентов, у 18,5% – только абдоминопластика, липосакция в соче-

тании с абдоминопластикой – у 50%. Средний объем жира, удаленного после первой процедуры, составил 950 (563-2550) мл. При повторной процедуре у 100% исследованных была проведена липосакция, у 11,1% дополнительно абдоминопластика. Объем жировой ткани, удаленный при повторном вмешательстве, был статистически значимо больше, чем при первичном вмешательстве и составил 1750 (1000-2975) мл ( $p=0,013$ ). После проведения операции липосакции до повторной процедуры в среднем прошло 22 (11,3-51,5) месяца.

Сравнительный анализ лабораторных показателей и значений биоимпедансометрии представлен в таблице 2.

**Таблица 2. Сравнительный анализ лабораторных показателей и значений биоимпедансометрии**

**Table 2. Comparative characteristics of laboratory parameters and bioimpedance analysis data**

Показатель / Parameter	Показатели перед вмешательством / Before first procedure	Показатели перед вторым вмешательством / Before second procedure	Разница / Difference
<b>Объективные показатели / Objective indicators:</b>			
Вес (кг) / Body weight (kg)	69 (60,3-79,0)	69 (61,3-78,0)	0,034
ИМТ (кг/м <sup>2</sup> ) / BMI (kg/m <sup>2</sup> )	25 (22,3-28,5)	25,8 (23,8-28,5)	0,034
<b>Лабораторные показатели / Laboratory parameters</b>			
Глюкоза (ммоль/л) / Glucose (mmol/L)	5,3 (4,8-5,5)	5,2 (5,0-5,6)	0,034
Инсулин (мкU/л) / Insulin (mU/L)	17 (10-21,4)	16,2 (12,0-20)	0,037
HbA1c (%)	5,5 (5,0-5,7)	5,4 (5,2-5,6)	0,037
<b>Значения биоимпедансометрии (15 пациентов) / Bioimpedance analysis (15 patients)</b>			
Жировая ткань (кг) / Fat tissue (kg)	21,4 (12,8-31,1)	25,4 (21,3-30,3)	0,288
Площадь висцерального жира (км <sup>2</sup> ) / Visceral fat area (km <sup>2</sup> )	0,14±0,05	0,11±0,09	0,290
Средняя масса мышц (кг) / Skeletal muscle mass (kg)	38 (28-39,3)	33,3 (23,9-38,3)	0,438
% жира / Fat (%)	36,8 (33,8-40,1)	36,8 (37,1-42,1)	0,083

Примечание: ИМТ – индекс массы тела, HbA1c – гликированный гемоглобин

Note: BMI – body mass index, HbA1c – glycated hemoglobin

Таким образом, на вторую операцию пациенты приходят уже с более высоким весом и соответственно индексом массы тела (ИМТ). Значимых сдвигов в лабораторных показателях и значениях, полученных по результатам биоимпедансометрии, перед первым и вторым вмешательством не выявлено.

Проведенный субанализ среди пациентов с избыточной массой тела также не показал статистически значимых различий между первой и второй процедурой липосакции по параметрам ИМТ ( $p=0,683$ ), веса ( $p=0,32$ ), уровня глюкозы ( $p=0,433$ ), инсулина ( $p=0,058$ ), гликированного гемоглобина ( $p=0,285$ ); по объему висцерального жира ( $p=0,763$ ), жировой массы ( $p=0,206$ ), % жировой ткани ( $p=0,527$ ).

и массы скелетной мускулатуры ( $p=0,783$ ).

**Таблица 3. Сравнение групп по метаболическим показателям**

**Table 3. Comparison of groups by metabolic parameters**

Показатель/ Indicator	Значение/ Value	Показатели перед липосакцией / Before liposac- tomy	Показатели после липосакции / Before second procedure	P-value
Глюкоза (ммоль/л) Glucose (mmol/L)	In reference	9,0% ЦИМК 10,4-97,51	65,2% ЦИМК 72,4-92,20%	0,32
	Above reference	74,1% ЦИМК 2,0-108,1	14,6% ЦИМК 27,6-60,0	0,35
Инсулин (мкД/л) Insulin (mU/L)	Below reference	3,1% ЦИМК 0,3-1,881	4% ЦИМК 7-12,500	0,33
	In reference	96,9% ЦИМК 80,3-99,70	93% ЦИМК 67,5-98,6	0,34
	Above reference	8% ЦИМК 7-12,500	4% ЦИМК 7-12,500	0,15
ИМТ (ИМТ) IMT (IMT)	In reference	89,0% ЦИМК 70,9-84,80	78,3% ЦИМК 67,7-88,20	0,19
	Above reference	11,0% ЦИМК 5,5-32,20	30,7% ЦИМК 8-38,70	0,18
Белки мочевины жизненной массы (г/м²) / Urinary nitrogen (g/m²)	In reference	39,0% ЦИМК 16,7-39,00	34,0% ЦИМК 28,7-34,00	0,0
	Above reference	73,0% ЦИМК 81,9-83,90	59,4% ЦИМК 46,7-73,00	0,16
Жировые ткани (СЛУ) Adipose tissue (SLU)	In reference	10,0% ЦИМК 6,4-12,40	12,8% ЦИМК 12,2-27,24	0,33
	Above reference	88,7% ЦИМК 75,6-92,80	67,5% ЦИМК 70,6-84,80	0,3

## Обсуждение

По результатам нашего исследования вес и объем жировой ткани пациентов перед повторной липосакцией увеличился. Увеличение веса после липосакции может приводить к эстетической неудовлетворенности пациентов и обращению на повторную липосакцию. Данные биометрические оценкиались не у всех пациентов, только у 15 пациентов были оценены показатели анализа состава тела до первой и перед второй липосакцией, поэтому в данном исследовании трудно сделать вывод, насколько значимо липосакция влияет или не влияет на состав тела пациента. Объем жировой ткани, удаленный при повторном вмешательстве, был статистически значимо больше, чем при первичном вмешательстве и составил 1750 (1000-2975) мл ( $p=0,013$ ).

В систематическом обзоре Seretis K. и Goulis D.G., опубликованном в 2015 году в журнале «Хирургия ожирения», было включено десять исследований с общим количеством пациентов 231. Значительная потеря веса и улучшение ИМТ после липосакции были зарегистрированы в 4 из 5 исследований со средним периодом наблюдения 1-2 месяца, но ни в одном из 5 исследований с более длительным периодом наблюдения (3-20 месяцев). Изменение жировой массы продемонстрировало сходную тенденцию. Данный систематический обзор выявил только временный эффект абдоминальной липэктомии на жировые отложения и вес у женщин, который исчезает через несколько месяцев после операции. Данные результаты подтверждают выводы экспериментальных и клинических исследований, которые поддерживают теорию перераспределения жира и компенсаторного

его роста в результате механизмов обратной связи, вызванный удалением жира. Дополнительные клинические исследования с адекватным последующим наблюдением могут прояснить долгосрочные эффекты абдоминальной липэктомии на вес и состав тела [11, 12].

Результаты нашего исследования показали, что показатели углеводного обмена – глюкоза, гликогеновый гемоглобин, инсулин – между двумя процедурами существенно не изменились, а вес пациентов наоборот увеличился. Вероятно, сама по себе процедура механического удаления жировой ткани не влияет на компоненты углеводного обмена, а набор веса у пациентов связан с другими причинами – предположительно такими факторами как гиперкалийное питание, малоподвижный образ жизни.

Lubkowska A. et al. в своей работе также показали, что липосакция малого объема в ягодично-бедренной области у женщин с нормальной массой тела не приводит к изменениям метаболизма, а лишь вызывает незначительные тенденции к снижению риска развития инсулинорезистентности [9]. Липосакция значимо не изменила чувствительность мышц, печени или жировой ткани к инсулину; существенно не изменила концентрацию в плазме С-реактивного белка, интерлейкина-6, фактора некроза опухоли альфа и адипонектина; не оказала кардиального влияния на другие факторы риска ишемической болезни сердца (артериальное давление и уровень глюкозы, инсулина и липидов в плазме) ни в одной из групп.

В исследовании Hernandez T.L. et al. [13] было обнаружено, что несмотря на то, что косметический эффект после липосакции сохранялся в течение одного года, висцеральный жир не только восстанавливается до исходного уровня, но также и перераспределяется в брюшной полости. Жировая ткань – это сложный, метаболически активный эндокринный орган, таким образом, ее мгновенное удаление путем липосакции может повлиять на обмен веществ у людей с ожирением и без него. Существует предположение, что мгновенное уменьшение жира в организме может запустить системы обратной связи, которые будут способствовать восстановлению жира за счет снижения расхода энергии или увеличения потребления энергии [14]. Поддержание здорового веса после операции может, в свою очередь, оптимизировать эстетические результаты липосакции [15].

Некоторые авторы утверждали, что липосакция не оказывает заметного метаболического эффекта с точки зрения чувствительности к инсулину и провоспалительных адипоцитокинов [16-17], в то время как другие сообщали о временных преимуществах в снижении риска ишемической болезни сердца [18]. Несколько сердечно-сосудистых и метаболических переменных описаны как подтвержденные изменениям после процедур контурирования тела, когда было удалено значительное количество жировой ткани. Четыре исследования, включенные в анализ, сообщили об улучшении всех исследованных параметров. Семь исследований показали улучшение некоторых пере-

менных и отсутствие улучшения других, тогда как три исследования не показали полезного изменения ни одного из рассматриваемых показателей после процедур контурирования тела [19].

В исследовании Ybarra J. et al. анализировались параметры 20 пациентов до и через 4 месяца после процедуры абдоминопластики. Вес, индекс массы тела, окружность талии снизились через 4 месяца после операции на 4,6, и 5,9% соответственно. Находилось значительное снижение уровня свободных жирных кислот (-35%,  $p<0,0001$ ), глицерина (-63%,  $p<0,0005$ ), липопротеинов очень низкой плотности (-15,2%,  $p<0,001$ ) и триглицеридов (-21,3%,  $p<0,002$ ), увеличение уровня липопротеинов высокой плотности (+10%,  $p<0,03$ ). Общий холестерин, холестерин липопротеинов низкой плотности, аполипопротеин B и соотношение холестерина низкой плотности и аполипопротеин B увеличились на +15% ( $p <0,0005$ ), +27,3% ( $p <0,001$ ), +15,1% ( $p <0,008$ ) и +2,76% ( $p <0,008$ ) соответственно. Уровень глюкозы, инсулина, индекс HOMA (Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance) и С-реактивного белка существенно не изменились после операции [20].

Показатели метаболизма проанализированы у 26 относительно здоровых женщин в динамике сразу после липосакции и на 7-ые сутки с помощью двухэлектродного анализатора состава тела Tanita. Исходный уровень базального метаболизма у пациенток при поступлении равнялся 1333 (1265-1407) ккал. После липосакции он повысился до 1340 (1289-1394) ккал ( $p = 0,02$ ), через 7 дней до 1357 (1319-1482) ккал ( $p = 0,04$ ). На 7-ые сутки метаболический возраст у 16 (89%) пациентов уменьшился, а у остальных 2 (11%) – не изменился [21].

В исследовании Narsete T. et al. принял участие 31 пациент с ИМТ, превышающим 30  $\text{kg}/\text{m}^2$ . Все процедуры липосакции проводились у пациентов под местной анестезией с использованием седации кетамином/валиумом. У 16 из 30 пациентов, которые вернулись для контрольного визита через 3-12 месяцев после операции, оценивались пред- и после-операционные артериальное давление, уровень глюкозы натощак, гликозилированный гемоглобин, вес и ИМТ. Средний объем аспирата составил 8455 мл без дермолипэктомии и 5795 мл с дермолипэктомией.

## Информация об авторах

Леонтьева Галина Андреевна, врач - диетолог, Центр косметологии и пластической хирургии им. С.В. Нудельмана, Екатеринбург, Российская Федерация  
ORCID: 0009-0003-3127-985X

Коробейникова Анна Николаевна, кандидат медицинских наук, врач-кардиолог, КОГБУЗ "Кировская городская больница №2", Киров, Российской Федерации.  
ORCID: 0000-0002-4357-1757

Средний уровень глюкозы крови снизился на 18% у повторных пациентов, а средняя потеря веса составила 9,2%. Среднее снижение ИМТ составило 6,2%, а гликозилированный гемоглобин показал снижение на 2,3%. Авторы предполагают, что липосакция большого объема могла мотивировать некоторых пациентов к более строгому соблюдению диеты [22].

Таким образом, липосакция уменьшает количество подкожного жира, что изменяет соотношение абдоминальной и подкожной жировой ткани и может изменять потенциал метаболического синдрома посредством влияния на его отдельные параметры и клинические проявления. Результаты, которые можно найти в опубликованной литературе, остаются спорными и часто противоречивыми, оставляя достаточно места для дальнейших исследований относительно связи этих двух клинических состояний.

## Заключение

На вторую операцию по липосакции пациенты приходят уже с более высоким весом и соответственно индексом массы тела, но значительных сдвигов в показателях метаболизма перед первым и вторым вмешательством нами выявлено не было. Вероятно, сама по себе процедура механического удаления жировой ткани не влияет на компоненты углеводного обмена, а набор веса у пациентов может быть связан с другими причинами – гиперkalорийное питание, малоподвижный образ жизни. Таким образом, липосакция не является лечебной процедурой, которая значительным образом снижает риски развития сердечно-сосудистых осложнений или метаболических расстройств, а последующий набор массы тела зависит от выполнения рекомендаций по коррекции пищевой модели и повышению физической активности в целом.

## Финансирование

Авторы заявляют об отсутствии финансирования исследования.

## Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Information about the authors

Leonteva Galina Andreevna, MD, S.V. Nudelman Center for Cosmetology and Plastic Surgery, Yekaterinburg, Russian Federation.

ORCID: 0000-0002-4357-1757

Korobeynikova Anna Nikolaevna, Cand. Med. Sci., MD, Kirov City Hospital №2, Kirov, Russian Federation.

ORCID: 0000-0002-4357-1757

Исаева Анна Владимировна - кандидат медицинских наук, врач - кардиолог, Центр косметологии и пластической хирургии им. С.В. Нудельмана, Екатеринбург, Российская Федерация.

ORCID: 0000-0003-0634-9759

Isaeva Anna Vladimirovna, Cand. Med. Sci., MD, S. V. Nudelman Center for Cosmetology and Plastic Surgery, Yekaterinburg, Russian Federation.

ORCID: 0000-0003-0634-9759

## Вклад авторов в статью

Леонтьева Г.А. - сбор материала, написание статьи, корректировка текста.

Коробейникова А.Н. - статистическая обработка, написание статьи, корректировка текста.

Исаева А.А. - концепция исследования, написание статьи, корректировка текста

Leonteva G.A. - data collection, writing an article, text correction.

Korobeynikova A.N. - statistical analysis, writing an article, text correction.

Isaeva A.V. - research concept, writing an article, text correction.

## Список литературы

1. De Souza M.M., Jewell A.D., Grief S.N., et al. Plastic surgery for women // Prim Care. 2018. Vol. 45, №4. P. 705-717. doi: 10.1016/j.pop.2018.07.008
2. Guidelines for Liposuction Surgery. The American Academy of Cosmetic Surgery, 2006.
3. The American Society for Aesthetic Plastic Surgery's Cosmetic Surgery National Data Bank: Statistics 2018 // Aesthet Surg J. 2019. No 39, suppl\_4. P. 1-27. doi:10.1093/asj/sjz164
4. Nguyen T.T. Plastic surgery and cosmetic procedures: liposuction and nonsurgical fat reduction procedures // FP Essent. 2020. No 497. P. 23-26.
5. Coelho M., Oliveira T., Fernandes R. Biochemistry of adipose tissue: an endocrine organ. Arch Med Sci. 2013. Vol. 9, No 2. P. 191-200. doi: 10.5114/aoms.2013.33181
6. Gelebter A., Krawitz E., Ungredda T., et al. Physiological and psychological changes following liposuction of large volumes of fat in overweight and obese women // J Diabetes Obes. 2015. Vol. 2, №4. P. 1-7. doi: 10.15436/2376-0494.15.032
7. Benatti F., Solis M., Artioli G., et al. Liposuction induces a compensatory increase of visceral fat which is effectively counteracted by physical activity: a randomized trial // J Clin Endocrinol Metab. 2012. Vol. 97, №7. P. 2388-95. doi: 10.1210/jc.2012-1012
8. Seretis K., Gouli D.G., Koliakos G., et al. The effects of abdominal lipectomy in metabolic syndrome components and insulin sensitivity in females: A systematic review and meta-analysis // Metabolism. 2015. Vol. 64, №12. P. 1640-1649. doi: 10.1016/j.metabol.2015.09.015
9. Hernandez T.L., Kittelson J.M., Law C.K., et al. Fat redistribution following suction lipectomy: defense of body fat and patterns of restoration // Obesity (Silver Spring). 2011. Vol. 19, №7. P. 1388-1395. doi: 10.1038/oby.2011.64
10. Kennedy G.C. The role of depot fat in the hypothalamic control of food intake in the rat // Proc R Soc Lond B Biol Sci. 1953. Vol. 140, №901. P. 578-596.
11. Seretis K., Gouli D.G., Koliakos G., et al. Short- and long-term effects of abdominal lipectomy on weight and fat mass in females: a systematic review // Obes Surg. 2015. Vol. 25, №10. P. 1950-1958. doi: 10.1007/s11695-015-1797-1
12. Seretis K., Gouli D.G., Koliakos G., et al. The effects of abdominal lipectomy in metabolic syndrome components and insulin sensitivity in females: A systematic review and meta-analysis // Metabolism. 2015. Vol. 64, №12. P. 1640-1649. doi: 10.1016/j.metabol.2015.09.015
13. Hernandez T.L., Kittelson J.M., Law C.K., et al. Fat redistribution following suction lipectomy: defense of body fat and patterns of restoration // Obesity (Silver Spring). 2011. Vol. 19, №7. P. 1388-1395. doi: 10.1038/oby.2011.64
14. Kennedy G.C. The role of depot fat in the hypothalamic control of food intake in the rat // Proc R Soc Lond B Biol Sci. 1953. Vol. 140, №901. P. 578-596.
15. Davis W., Lawrence N. Weight loss: how does it fit in with liposuction? // Dermatol Surg. 2020. No 46 Suppl 1. P. S22-S28. doi: 10.1097/DSS.0000000000002225
16. Klein S., Fontana L., Young V.L., et al. Absence of an effect of liposuction on insulin action and risk factors for coronary heart disease // N Engl J Med. 2004. Vol. 350, №25. P. 2549-2557. doi: 10.1056/NEJMoa033179
17. Hong Y.G., Kim H.T., Seo S.W., et al. Impact of large-volume liposuction on serum lipids in orientals: a pilot study // Aesthetic Plast Surg. 2008. Vol. 30, №3. P. 327-332. doi: 10.1007/s00266-005-0010-7
18. Rizzo M.R., Paolisso G., Grella R., et al. Is dermolipectomy effective in improving insulin action and lowering inflammatory markers in obese women? // Clin Endocrinol (Oxf). 2005. Vol. 63, №3. P. 253-258. doi: 10.1111/j.1365-2265.2005.02337.x
19. Boriani F., Villani R., Morselli P.G. Metabolic effects of

- large-volume liposuction for obese healthy women: a meta-analysis of fasting insulin levels //Aesthetic Plast Surg. 2014. Vol. 38, №5. P. 1050-1056. doi: 10.1007/s00266-014-0386-3
20. Ybarra J., Blanco-Vaca F., Fernández S., et al. The effects of liposuction removal of subcutaneous abdominal fat on lipid metabolism are independent of insulin sensitivity in normal-overweight individuals // Obes Surg. 2008. Vol. 18, №4. P. 408-414. doi: 10.1007/s11695-007-9261-5
21. Храмцова Н.И., Плаксин С.А., Соцков А.Ю. и др. Динамика показателей метаболизма после липосакции: физический рейтинг, базальный метаболизм и метаболический возраст // Пермский Медицинский журнал. 2022. Т. 39, № 3. С. 25-33. doi: 10.17816/pmj39325%33
22. Narsete T., Narsete M., Buckspan R., et al. Large-volume liposuction and prevention of type 2 diabetes: a preliminary report // Aesthetic Plast Surg. 2012. Vol. 36, №2. P. 438-42. doi: 10.1007/s00266-011-9798-5

## References

1. De Souza MM, Jewell AD, Grief SN, et al. Plastic surgery for women. Prim Care. 2018;45(4): 705-717. doi: 10.1016/j.pop.2018.07.0081
2. Guidelines for Liposuction Surgery The American Academy of Cosmetic Surgery. 2006.
3. The American Society for Aesthetic Plastic Surgery's Cosmetic Surgery National Data Bank: Statistics 2018. Aesthet Surg J. 2019;39(suppl\_1):1-27. doi:10.1093/asj/sjz164
4. Nguyen TT. Plastic Surgery and Cosmetic Procedures: Liposuction and Nonsurgical Fat Reduction Procedures. FP Essent. 2020;497:23-26
5. Coelho M, Oliveira T, Fernandes R. Biochemistry of adipose tissue: an endocrine organ. Arch Med Sci. 2013; 9(2):191-200. doi: 10.5114/aoms.2013.33181
6. Gellebter A, Krawitz E, Ungredda T, et al. Physiological and psychological changes following liposuction of large volumes of fat in overweight and obese women. J Diabetes Obes. 2015;2(4):1-7. doi: 10.15436/2376-0494.15.032
7. Benatti F, Solis M, Artioli G, et al. Liposuction induces a compensatory increase of visceral fat which is effectively counteracted by physical activity: a randomized trial. J Clin Endocrinol Metab. 2012;97(7):2388-95. doi: 10.1210/jc.2012-1012
8. Seretis K, Gouli D, Koliakos G, et al. The effects of abdominal lipectomy in metabolic syndrome components and insulin sensitivity in females: A systematic review and meta-analysis. Metabolism. 2015;64(12):1640-1649. doi: 10.1016/j.metabol.2015.09.015
9. Lubkowska A, Chudecka M. The Effects of small-volume liposuction surgery of subcutaneous adipose tissue in the gluteal-femoral region on selected biochemical parameters. Int J Environ Res Public Health. 2019; 16(18):3298. doi: 10.3390/ijerph16183298
10. Badran S, Dol SA, Hamdi M, et al. Metabolic aspects of surgical subcutaneous fat removal: An umbrella review and implications for future research. Biomol Biomed. 2023;23(2):235-247. doi: 10.17305/bjbm.2022.8175
11. Seretis K, Gouli D, Koliakos G, et al. Short- and long-term effects of abdominal lipectomy on weight and fat mass in females: a systematic review. Obes Surg. 2015;25(10):1950-1958. doi: 10.1007/s11695-015-1797-1
12. Seretis K, Gouli D, Koliakos G, et al. The effects of abdominal lipectomy in metabolic syndrome components and insulin sensitivity in females: A systematic review and meta-analysis. Metabolism. 2015;64(12):1640-1649. doi: 10.1016/j.metabol.2015.09.015
13. Hernandez TL, Kittelson JM, Law CK, et al. Fat redistribution following suction lipectomy: defense of body fat and patterns of restoration. Obesity (Silver Spring). 2011;19(7):1388-1395. doi: 10.1038/oby.2011.64
14. Kennedy GC. The role of depot fat in the hypothalamic control of food intake in the rat. Proc R Soc Lond B Biol Sci. 1953;140(901):578-596.
15. Davis W, Lawrence N. Weight Loss: How Does It Fit in With Liposuction? Dermatol Surg. 2020;46 Suppl 1:S22-S28. doi: 10.1097/DSS.0000000000002225
16. Klein S, Fontana L, Young VL, et al. Absence of an effect of liposuction on insulin action and risk factors for coronary heart disease. N Engl J Med. 2004;350(25):2549-2557. doi: 10.1056/NEJMoa033179
17. Hong YG, Kim HT, Seo SW, et al. Impact of large-volume liposuction on serum lipids in orientals: a pilot study. Aesthetic Plast Surg. 2006;30(3):327-332. doi: 10.1007/s00266-005-0010-7
18. Rizzo MR, Palissido G, Grella R, et al. Is dermolipectomy effective in improving insulin action and lowering inflammatory markers in obese women? Clin Endocrinol (Oxf). 2005;63(3):253-8. doi: 10.1111/j.1365-2265.2005.02337.x
19. Boriani F, Villani R, Morselli PG. Metabolic effects of large-volume liposuction for obese healthy women: a meta-analysis of fasting insulin levels. Aesthetic Plast Surg. 2014;38(5):1050-1056. doi: 10.1007/s00266-014-0386-3
20. Ybarra J, Blanco-Vaca F, Fernández S, et al. The effects of liposuction removal of subcutaneous abdominal fat on lipid metabolism are independent of insulin sensitivity in normal-overweight individuals. Obes Surg. 2008;18(4):408-414. doi: 10.1007/s11695-007-9261-5
21. Khramtsova NI, Plaksin SA, SotskovAYU, et al. Dynamics of metabolic parameters of liposuction: physical rating, basal metabolic rate and metabolic age. Perm Medical Journal. 2022; 39(3):25-33. doi: 10.17816/pmj39325%33
22. Narsete T, Narsete M, Buckspan R, et al. Large-volume liposuction and prevention of type 2 diabetes: a preliminary report. Aesthetic Plast Surg. 2012;36(2):438-442. doi: 10.1007/s00266-011-9798-5