

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

Леонтьева Г.А.¹, Коробейникова А.Н.², Исаева А.В.¹

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

² 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 липактомию. В нашем исследовании были оценены 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 биоимпедансометрии; значения углеводного обмена. Статистическая обработка проводилась при помощи сравнительного анализа с использованием программ MS Excel и Japmvi.

Результаты. В исследование было включено 54 пациента (из них 92,6% женщин и 7,4% мужчин). Средний возраст при первом 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 первом 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, гликированный гемоглобин), а также в показателях биоимпедансометрии ($p>0,05$).

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

Поступила в редакцию: 11.08.2024;

поступила после доработки: 13.12.2024;

принята к печати: 26.12.2024

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

Leonteva G.A.¹, Korobeynikova A.N.², Isaeva A.V.¹

¹ S.V. Nudel'man's Center of Cosmetology and Plastic Surgery, Yekaterinburg, Moskovskaya str., 19, 620077

² 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. Nudel'man, 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/oi-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 операции 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]. Статистических данных 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 адипоцитов, но и из других типов клеток, называемых стромально-васкулярной фракцией, включающей клетки крови, эндотелиальные клетки, перитциты и клетки-предшественники жировой ткани. Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что существуют некоторые различия в отношении синтеза и секреции адипокинов между висцеральным жиром и подкожной жировой тканью, поскольку висцеральный жир, по-видимому, более метаболически активен. Оба типа этой ткани характеризуются выработкой уникального профиля адипокинов. 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 липэктомия [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 или липосакции в сочетании с абдоминопластикой,
- пациенты, обратившиеся в клинику повторно для проведения липосакции другой зоны или абдоминопластики.

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 ($\text{кг}/\text{м}^2$) = $\text{вес (кг)} : \text{рост}^2 (\text{м}^2)$). 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; гликированный гемоглобин 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 см², 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 Jampovi. 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 медианы и межквартильного размаха ($Me (25\%-75\%)$) в зависимости от типа распределения. Качественные признаки представлены в виде относительных величин - долей (v %) и 95% доверительного интервала (DI).

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	Вариант / Option	Значение (Result)
Масса тела до 1 процедуры (кг) / Body weight before first liposuction (kg)		69 (60,3-79,6)
ИМТ до 1 процедуры (кг/м ²) / BMI before first liposuction (kg/m ²)		25 (22,3-28,5)
Тип ожирения (О) / Type of obesity (O)	ИМТ 19,9-24,9 кг/м ² / BMI 19,9-24,9 kg/m ²	45,9% (24/95%) 46,2-50,2%
	ИМТ 25,0-29,9 кг/м ² / BMI 25,0-29,9 kg/m ²	31,5% (28/95%) 28,9-32,2%
	ИМТ 30,0-34,9 кг/м ² / BMI 30,0-34,9 kg/m ²	16,7% (24/95%) 14,3-17,0%
	ИМТ 35,0-39,9 кг/м ² / BMI 35,0-39,9 kg/m ²	5,7% (24/95%) 3,1-4,2%
	ИМТ 40,0 и более кг/м ² / BMI 40,0 kg/m ²	0%
Масса тела до 2 процедуры (кг) / Body weight before second liposuction (kg)		69 (61,3-78,1)
ИМТ до 2 процедуры (кг/м ²) / BMI before second liposuction (kg/m ²)		26,9 (23,9-28,5)
Классификация по индексу массы тела / Classification by body mass index	ИМТ 19,9-24,9 кг/м ² / BMI 19,9-24,9 kg/m ²	44,4% (24/95%) 42,0-46,7%
	ИМТ 25,0-29,9 кг/м ² / BMI 25,0-29,9 kg/m ²	37% (24/95%) 42,0-44,7%
	ИМТ 30,0-34,9 кг/м ² / BMI 30,0-34,9 kg/m ²	17% (24/95%) 10,9-18,4%
	ИМТ 35,0-39,9 кг/м ² / BMI 35,0-39,9 kg/m ²	5,6% (24/95%) 4,0-6,7%
	ИМТ 40,0 и более кг/м ² / BMI 40,0 kg/m ²	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 биоимпедансного анализа

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

Показатель / Parameter	Показатель перед первой липосакцией / Before first liposuction	Показатель после второй липосакции / After second liposuction	p-значение / p-value
Объективные показатели / Objective indicators			
Вес (кг) / Body weight (kg)	69 (60,3-79,6)	69 (61,3-78,1)	0,024
ИМТ (кг/м ²) / BMI (kg/m ²)	25 (22,3-28,5)	26,9 (23,9-28,5)	0,024
Лабораторные показатели / Laboratory parameters			
Глюкоза (ммоль/л) / Glucose (mmol/L)	5,3 (4,8-5,8)	5,2 (5,0-5,6)	0,034
Инсулин (мкГ/мл) / Insulin (mU/L)	27 (9,9-11,4)	9,2 (6,9-12,1)	0,007
HbA1c (%)	5,3 (5,0-5,7)	5,4 (5,2-5,6)	0,071
Значения биоимпедансометрии (15 пациентов) / Bioimpedance analysis (15 patients)			
Жировая масса (кг) / Fat mass (kg)	27,4 (22,9-31,1)	25,4 (21,9-30,3)	0,285
Площадь мышечного жира (см ²) / Muscular fat area (cm ²)	1124±5	1114±9	0,790
Скелетная мышечная масса (кг) / Skeletal muscle mass (kg)	29 (24-29,3)	29,3 (23,9-28,5)	0,418
% жира / Fat (%)	38,8 (39,9-40)	36,8 (37,1-40,2)	0,083

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

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

Таким образом, на вторую операцию пациенты приходили уже с более высоким весом и соответственно индексом массы тела (ИМТ). Значительных 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	Показатель перед первым вмешательством / Before first procedure	Показатель перед вторым вмешательством / Before second procedure	P-value
Глюкоза (ммоль/л) / Glucose (mmol/L)	In reference	90,8% (249/55) 73,4-90,3(0)	95,2% (239/55) 73,4-90,3(0)	0,22
	Above reference	7,4% (20/55) 5,9-17,8(1)	14,0% (24/55) 7,7-28,0(2)	0,25
	Below reference	3,1% (8/55) 0,3-8,8(3)	4% (10/55) 1-12,0(3)	0,33
Инсулин (мкДл/л) / Insulin (μmol/L)	In reference	98,0% (249/55) 80,2-99,7(1)	90% (239/55) 87,5-99(1)	
	Above reference	0%	4% (10/55) 1-12,0(3)	0,15
	Below reference	88,0% (249/55) 77,8-94,0(2)	78,3% (239/55) 67-98,7(1)	0,19
HbA1c (%)	In reference	11% (249/55) 9,2-12,2(0)	30,7% (239/55) 8-38,7(1)	0,19
	Above reference	18,1% (249/55) 16,7-30,8(1)	40,4% (239/55) 28,7-54(1)	0,1
	Below reference	73,3% (249/55) 61,1-83,5(1)	59,4% (239/55) 46-71,3(2)	0,16
Липидный обмен (ммоль/л) / Lipid exchange (mmol/L)	In reference	10,3% (249/55) 6,4-24,4(2)	12,8% (239/55) 5,7-22,3(1)	0,33
	Above reference	98,7% (249/55) 70,8-99,9(1)	87,5% (239/55) 77,0-94,8(1)	0,3
	Below reference			

Обсуждение

По результатам нашего исследования вес и объем жировой ткани пациентов перед повторной липосакцией увеличились. Увеличение веса после липосакции может приводить к эстетической неудовлетворенности пациентов и обращению на повторную липосакцию. Данные биоимпедансометрии оценивались 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 обзор 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 липатомии 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, вызванных удалением жира. Дополнительные клинические исследования с адекватным последующим наблюдением могут прояснить долгосрочные эффекты абдоминальной липатомии на вес и состав тела [11, 12].

Результаты нашего исследования показали, что показатели углеводного обмена – глюкоза, гликированный 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 гиперкалорийное 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 кардинального 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 восстанавливался до исходного уровня, но также и перераспределялся 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 изменения 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 процедуры 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. Наблюдалось 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 В и соотношение холестерина низкой плотности и аполипопротеина В 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 пациентов 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 kg/m^2 . Все процедуры липосакции проводились у пациентов под местной анестезией с использованием седации кетамин/валюмом. У 16 из 30 пациентов, которые вернулись для контрольного визита через 3–12 месяцев после операции, оценивались пред- и после-операционное артериальное давление, уровень глюкозы натощак, гликозилированный гемоглобин, вес и ИМТ. Средний объем аспириата составил 8455 мл без дермолипэктомии и 5795 мл с дермолипэктомией.

Средний уровень глюкозы крови снизился на 18% у повторных пациентов, а средняя потеря веса составила 9,2%. Среднее снижение ИМТ составило 6,2%, а гликированный 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 – гиперкалорийное 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.

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, Российская Федерация.
ORCID: 0000-0002-4357-1757

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. Geliebter 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., Artoli 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., Goulis 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. 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. Vol 16, №18. P. 3298. doi: 10.3390/ijerph16183298
10. Badran S., Doi S.A., Hamdi M., et al. Metabolic aspects of surgical subcutaneous fat removal: An umbrella review and implications for future research // *Biomol Biomed*. 2023.Vol. 23, №2. P. 235-247. doi: 10.17305/bjbm.2022.8175
11. Seretis K., Goulis 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., Goulis 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*. 2006. 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. Храмова 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. 438-442. 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_4):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. Geliebter 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, Artoli 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, Goulis DG, 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, Goulis DG, 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, Goulis DG, 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.0000000000000225

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, Paolisso 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