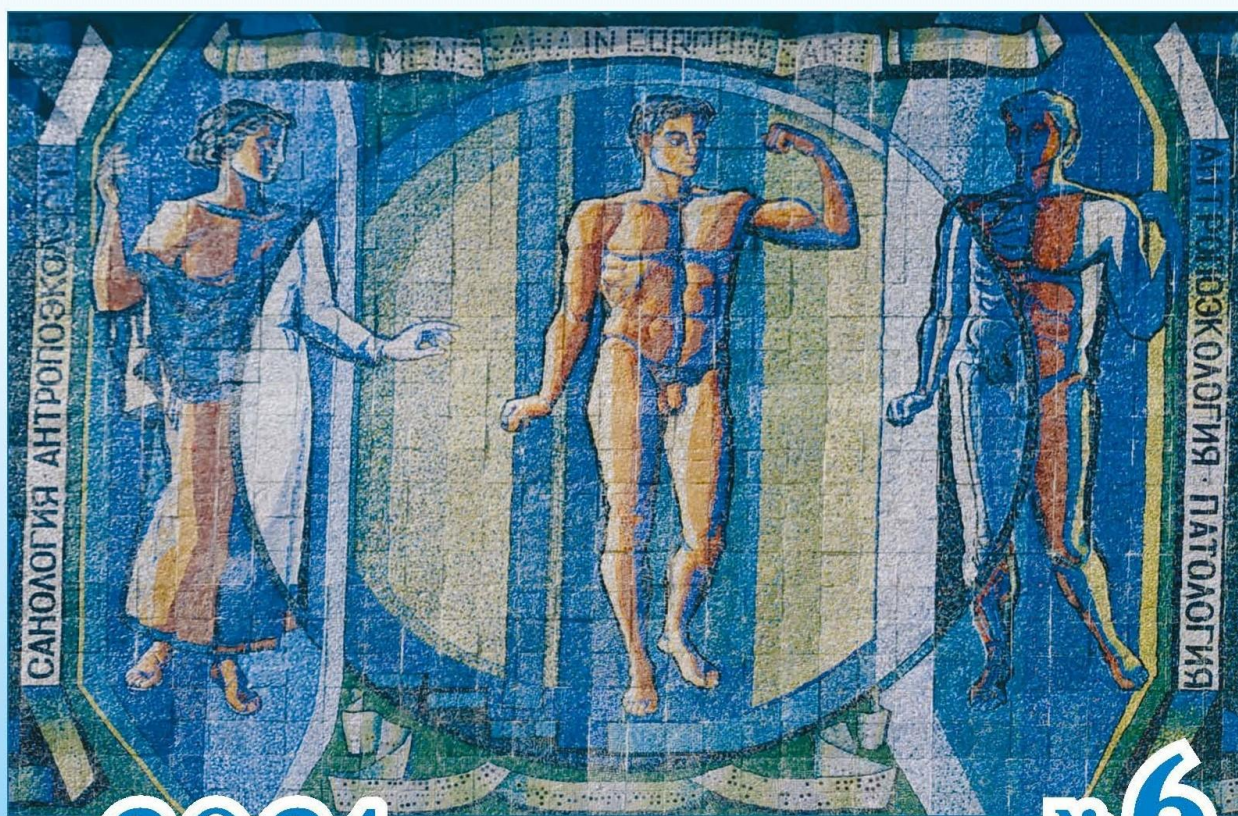


ISSN 2410-2512 (Print)  
ISSN 2410-2520 (Online)

# СИБИРСКИЙ НАУЧНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ



2021

НОЯБРЬ • ДЕКАБРЬ

№ 6  
ТОМ 41

## СОДЕРЖАНИЕ

### Обзоры

- Цыганкова О.В., Тимощенко О.В., Тузовская О.В., Латынцева Л.Д., Николаев К.Ю.**  
Потенциальные новые точки приложения ингибиторов SGLT2 у пациентов с сердечной недостаточностью в сочетании с сахарным диабетом, неалкогольной жировой болезнью печени и анемией (обзор литературы) ..... 4
- Проини Н.А.**  
Селезеночная артерия: происхождение, морфометрия, топография сосуда по отношению к поджелудочной железе, основные панкреатические ветви ..... 15

### Оригинальные исследования

#### Физиология

- Козлов А.К., Федорова П.А., Алашкина А.С., Сафарова А.С., Ким Д.А., Козлова Т.Н.**  
Роль анатомо-топографических особенностей ангиоархитектоники и скольжения нерва для его восстановления ..... 29

#### Медико-биологические науки

- Кожин П.М., Семенов А.С., Храпов С.Е., Храпова М.В., Ромах Л.П., Кадалинцева Н.В., Меньщикова Е.Б.**  
Индукторы системы Keap1/Nrf2/ARE не увеличивают устойчивость сердца к длительной ишемии/реперфузии ..... 35
- Поляков Л.М., Котова М.В., Трифонова Н.В., Соловьева Е.И., Князев Р.А.**  
Аполипопротеин А-I ингибирует повышенную активность хитотриозидазы и  $\beta$ -глюкозаминидазы в печени мышей с БЦЖ-индуцированным туберкулезным воспалением ..... 45
- Амелина Е.В., Летягин А.Ю., Тучинов Б.Н., Толстокулаков Н.Ю., Амелин М.Е., Павловский Е.Н., Гроза В.В., Голушко С.К.**  
Особенности создания базы данных нейроонкологических 3D МРТ-изображений для обучения искусственного интеллекта ..... 51

#### Клиническая медицина

- Кручинина М.В., Белковец А.В., Ожиганова Н.В., Щербакова Л.В.**  
Исследование электрических и вязкоупругих параметров эритроцитов у пациентов с аутоиммунным гастритом ..... 60
- Козлова Е.Е., Корниенко А.Ю.**  
Способ хирургического лечения вторичной постувеальной глаукомы методом микроинвазивной непроникающей глубокой склерэктомии с введением имплантата Healaflo: клинический случай ..... 70
- Козлов А.К., Федорова П.А., Алашкина А.С., Ким Д.А., Козлова Т.Н.**  
Применение аргоноплазменной коагуляции при маммопластике в качестве профилактики послеоперационных осложнений ..... 77
- Павлова А.В., Сыромятникова Л.И., Мехряков С.А., Чазов С.А., Кулеш А.А.**  
Парадоксальная эмболия с развитием ишемического инсульта на фоне тромбоза легочной артерии: сравнительный анализ двух клинических случаев ..... 82

#### Профилактическая медицина

- Райкова С.В., Комлева Н.Е., Старшов А.М., Мазилев С.И., Новикова Т.А.**  
Факторы риска развития бронхолегочной патологии у работников производства синтетического полиакрилонитрильного волокна ..... 92
- Верхотурова С.В., Горбунов В.В., Царенок С.Ю., Аксенова Т.А., Ильямакова Н.А.**  
Маркеры костной резорбции и уровень 25-гидроксивитамина D в сыворотке крови женщин русской и бурятской национальностей, проживающих в Забайкальском крае ..... 100

#### Юбилей

- Чойзионов Евгений Лхамцыренович (к 70-летию со дня рождения) ..... 108



## Роль анатомо-топографических особенностей ангиоархитектоники и скольжения нерва для его восстановления

А.В. Козлов<sup>1,2</sup>, П.А. Федорова<sup>1,2</sup>, А.С. Анашкина<sup>1,2</sup>, А.С. Сафарова<sup>1,2</sup>, Д.А. Ким<sup>1,2</sup>,  
Т.Н. Козлова<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Медицинский центр «Авиценна»

630007, г. Новосибирск, ул. Коммунистическая, 17/1

<sup>2</sup> Новосибирский государственный университет

630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 1

### Резюме

В современной концепции лечения больных с повреждениями периферических нервов главным является понимание механизма его скольжения и особенностей кровоснабжения. Изучая топографическую анатомию нерва, мы убеждаемся, что подвижность нерва имеется не только по отношению к окружающим его тканям, но и на уровне его внутренних пучков. В данной статье мы рассказываем о том, что имеется разная степень подвижности нерва в зависимости от зоны его нахождения, и что наибольшую степень подвижности имеет локтевой и срединный нервы на уровне дистальной трети предплечья. Для вычисления изменения скольжения нервов построена математическая модель измерения их подвижности при сгибании и разгибании в локтевом суставе, позволяющая персонализировать лоскутную пластику в зависимости от длины сосудистой ножки аутотрансплантата. Изучались анатомо-топографические особенности ангиоархитектоники нерва на различных уровнях, исследовались наличие и вариабельность расположения сосудистой ножки кровоснабжаемых аутотрансплантатов. Полученные знания необходимы для проведения реваскуляризации зоны поврежденного нерва различными вариантами аутотрансплантатов с автономным кровотоком. **Заключение.** Знания анатомо-топографических особенностей периферических нервов, их кровоснабжения и подвижности необходимы для их восстановления при различных травмах.

**Ключевые слова:** нерв, микрохирургия, повреждения нервов, реваскуляризация.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Автор для переписки:** Федорова П.А., e-mail: FPolina19@yandex.ru

**Для цитирования:** Козлов А.В., Федорова П.А., Анашкина А.С., Сафарова А.С., Ким Д.А., Козлова Т.Н.

Роль анатомо-топографических особенностей ангиоархитектоники и скольжения нерва для его восстановления. *Сибирский научный медицинский журнал.* 2022;42(6):29–34. doi: 10.18699/SSMJ20220603

## The role of anatomical and topographic features of angiarchitectonics and nerve gliding for its recovery

A.V. Kozlov<sup>1,2</sup>, P.A. Fedorova<sup>1,2</sup>, A.S. Anashkina<sup>1,2</sup>, A.S. Safarova<sup>1,2</sup>, D.A. Kim<sup>1,2</sup>,  
T.N. Kozlova<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Avicenna Medical Center

630007, Novosibirsk, Kommunisticheskaya str., 17/1

<sup>2</sup>Novosibirsk State University

630090, Novosibirsk, Pirogov str., 1

### Abstract

In the modern concept of treatment of patients with injuries of peripheral nerves, the main thing is to understand the mechanism of its sliding and the peculiarities of blood supply. Studying the nerve topographic anatomy, we are convinced that the mobility of the nerve exists not only in relation to the tissues surrounding it, but also at the level

of its inner bundles. In this article, we report on the different degree of nerve mobility depending on its location zone, and that the ulnar and median nerves have the highest degree of mobility at the level of the forearm distal third. To calculate the change in the glide of the nerves, a mathematical model was constructed to measure their mobility during flexion and extension in the elbow joint, allowing to personalize the flap plasty depending on the length of the autograph vascular pedicle. The anatomical and topographic features of the angioarchitectonics of the nerve at various levels were studied, the presence and variability of the location of the vascular pedicle of blood-supplied autografts were studied. The obtained knowledge is necessary for carrying out revascularization of the damaged nerve zone with various types of autografts with autonomous blood flow. **Conclusions.** Knowledge of the anatomical and topographic features of peripheral nerves, their blood supply and mobility is necessary for their recovery for various injuries.

**Key words:** nerve, microsurgery, nerve damage, revascularization.

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

**Correspondence author:** Fedorova P.A., e-mail: FPolina19@yandex.ru

**Citation:** Kozlov A.V., Fedorova P.A., Anashkina A.S., Safarova A.S., Kim D.A., Kozlova T.N. The role of anatomical and topographic features of angioarchitectonics and nerve gliding for its recovery. *Sibirskij nauchnyj medicinskij zhurnal = Siberian Scientific Medical Journal*. 2022;42(6):29–34. [In Russian]. doi: 10.18699/SSMJ20220603

## Введение

Одним из существенных моментов современной концепции лечения больных с повреждениями периферических нервов является, на наш взгляд, внимание к такому немаловажному аспекту, как механизмам скольжения нерва. В литературе данный момент освещается довольно скупо. Нерв обладает значительной подвижностью по отношению к окружающим тканям, также имеется подвижность нервного ствола в пределах эпинеурия. Хотелось бы отметить, что кровеносные сосуды вступают в нерв по его каудальной части через мезоневрий, т.е. длина сосудистой ножки нерва определяет подвижность нерва на данном участке [1]. Именно наличие такого механизма позволяет сохранить подвижность нерва и кровообращение на определенном участке при изменении положения в суставах конечности.

## Топографические особенности нервов

Определенная подвижность нерва имеется и на уровне внутренних структур нерва, а именно пучков. Анализ топографической анатомии нервных стволов позволил выделить зоны с «суставным» типом сближения концов нерва, когда положение конечности играет существенную роль в этом сближении, и «диафизарные», когда данный аспект существенного значения не имеет [2]. При проведении топографо-анатомического исследования мы установили, что в зонах с «суставным» типом сближения концов поврежденного нерва имеются следующие особенности кровотока нервов: наличие выраженной брыжейки нервных стволов; длина сосудистой ножки кровоснабжающих нерв сосудов позволяет выполнять полный объем поступательных движений нерва; кровообращение нерва в «суставных» зонах из-за на-

личия значительной степени подвижности имеет II–III тип [2, 3].

## Подвижность периферических нервов

Для определения степени подвижности нерва в различных зонах возможного повреждения мы изучили диссертационную работу Л.М. Афанасьева. Автор выполнял макро- и микропрепаровку нервных стволов в зонах проксимальной, дистальной, средней трети плеча и предплечья, бриллиантовым зеленым делал метки на нервном стволе и проводил фиксацию инъекционной иглой зоны маркировки к кости в положении максимального сгибания, а второй иглой – в положении максимального разгибания в ближайших суставах [4]. Проведенное исследование показало, что наибольшую степень подвижности имеет локтевой и срединный нервы на уровне дистальной трети предплечья (табл. 1).

Таким образом, мы можем заключить, что при выполнении направленной ревазуляризации, обертывании зоны повреждения нерва после шва различными видами лоскутов с автономным кровотоком нужно учитывать степень подвижности, различия в биомеханике нерва в определенных зонах для сохранения механизмов его скольжения. Однако следует отметить, что длина сосудистой ножки лоскута должна позволять выполнение поступательных движений нерва без нарушения кровотока по последней. Данный технический аспект крайне важен.

## Вычисление изменения величины скольжения нервов

Для вычисления изменения величины скольжения нервов ( $D$ ) вследствие растяжения при сгибании и разгибании в локтевом суставе в определенной точке была рассмотрена механическая



Таблица 1. Степень подвижности периферических нервов, см ( $M \pm m$ ) [4]

Table 1. Degree of mobility of peripheral nerves, cm ( $M \pm m$ ) [4]

Зона исследования	Срединный	Локтевой	Лучевой
Проксимальная треть плеча	$0,63 \pm 0,09^*$	$0,66 \pm 0,09^*$	$0,4 \pm 0,06^*$
Средняя треть плеча	$1,56 \pm 0,38$	$1,36 \pm 0,17$	$2,7 \pm 0,12$
Дистальная треть плеча	$2,66 \pm 0,2$	$2,56 \pm 0,22$	$0,6 \pm 0,06$
Проксимальная треть предплечья	$2,3 \pm 0,31$	$2,16 \pm 0,18$	–
Средняя треть предплечья	$1,46 \pm 0,15$	$1,66 \pm 0,32$	–
Дистальная треть предплечья	$0,46 \pm 0,15^*$	$0,53 \pm 0,09^*$	–

\* Зоны с минимальной степенью подвижности.

модель сустава в виде цилиндрического шарнира с радиусом  $R$  (радиус локтевого сустава определяли по рентгенографии).

Для любого угла сгиба  $Q$  локтевого сустава длина срединного нерва равна сумме трех длин:

$$S = A + B + C,$$

где  $A$  – длина нерва вдоль плечевой кости (проксимальная точка отсчета – акромиально-ключичное сочленение, дистальная – наружный мыщелок плечевой кости);  $B$  – длина вдоль локтевой кости (дистальная точка – шиловидный отросток локтевой кости, проксимальная – внутренний мыщелок плечевой кости);  $C$  – длина вдоль окружности локтевого сустава (рисунок) [5]. Длины  $A$  и  $B$  в процессе сгибания и разгибания не меняются. Для длины участка нерва, лежащего на суставе, можно написать приближенное выражение через радиус  $R$  и угол сгиба  $Q$ . В максимально согнутом положении угол сгиба  $M$  приближенно равен  $30^\circ$  и длина  $C$  равна нулю.

Для сгиба с углом  $Q > M$  выражение для  $C$  принимает вид:

$$C = 3,14 R (Q - M) / 180.$$

В выпрямленном положении угол  $Q = 180^\circ$ , и для максимальной длины  $C$  можно написать приближенное выражение:

$$C = 3,14 R (180 - 30) / 180 = 2,62 R.$$

Теперь вычислим относительное смещение точек срединного нерва в результате распрямления. Расстояние от запястья до заданной точки на нерве в максимально согнутом положении обозначим через  $X$ , в выпрямленном (растянутом)

положении – через  $Y$ . Поскольку нерв можно считать упругой пружиной с закрепленными концами, то величины  $X$  и  $Y$  связаны соотношением:

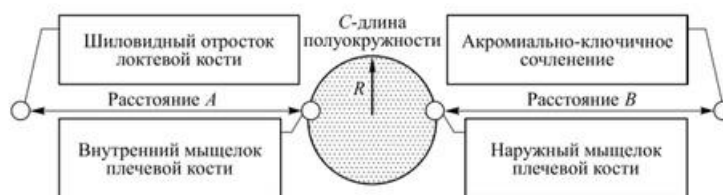
$$Y/X = (A + B + C)/(A + B).$$

Таким образом, смещение фиксированной точки в результате выпрямления относительно неподвижного канала равно

$$D = Y - X = CX/(A + B).$$

Например: радиус локтевого сустава ( $R$ ) равен 2 см, длины  $A = B = 31$  см. Производим изменение перемещения срединного нерва на расстоянии от лучезапястного сустава в максимально согнутом положении  $X = 15$  см. Таким образом,  $D = 2,62 \times 2 \times 15 / 62 = 1,27$  см. Это совпадает с данными исследования. В дистальной, средней трети предплечья подвижность срединного нерва составляет  $(0,46 \pm 0,15) - (1,46 \pm 0,15)$  см.

Из формулы следует, что относительное смещение линейно растет при удалении от запястья и достигает максимального значения  $CB/(A + B)$  в области локтевого сустава. Аналогичная зависимость имеет место для относительного смещения вдоль плечевой кости. При этом точкой отсчета для величин  $X$  и  $Y$  будет плечевой сустав (acroмиально-ключичное сочленение) [6]. Для вычисления растяжения локтевого нерва в результате сгибания можно применять такие же формулы. Однако нужно учесть, что внешний радиус локтевого сустава имеет большее значение по сравнению со значением для внутреннего радиуса, поскольку расположение в локтевом канале увеличивает внешний радиус.



Математическая модель измерения подвижности нерва при изменении положения в суставе  
Mathematical model for measuring nerve mobility with a change in position in the joint





симальном отделе предплечья от лучевой артерии под плечелучевой мышцей, кроме лучевой возвратной ветви (определили в 50 %), отходят еще от 7 до 13 ветвей небольшого диаметра (не более 0,3 мм), которые снабжают кровью окружающие мышцы и кожу над ними. Большая часть из них проходит над фасциальными влагалищами, покрывающими медиальный край плечелучевой мышцы и латеральный край лучевого сгибателя кисти, образуя артериальные фасциальные сети, использование последних возможно для реваскуляризации. В средней трети предплечья определили 5–8 кожных ветвей диаметром 0,1–0,3 мм, которые в пределах лучевой борозды прободают собственную и поверхностную фасции, направляясь в подкожную клетчатку к лучевому и локтевому краю предплечья; ни одного крупного магистрального сосуда, снабжающего кровью этот отдел кожи предплечья, не имеется. В 19 % случаев мы определили ветку, на основе которой возможно формирование лоскута с автономным кровотоком для проведения реваскуляризации. Это категория лоскутов «0» типа аксиальности [8].

В дистальной трети предплечья от лучевой артерии определили 5–10 ветвей, снабжающих кровью окружающие ткани. В 16 % случаев мы определили две ветки, на основе которых возможно формирование лоскута с автономным кровотоком для проведения реваскуляризации, а также во всех случаях – ветку к области тенара (*r. carpeus palmaris a. radialis*), позволяющую сформировать фасциальный аутотрансплантат [5, 7].

При исследовании локтевой артерии выявили 6–12 ветвей, пригодных для формирования фасциальных аутотрансплантатов. Для проксимальной трети предплечья – это *a. recurrens ulnaris*, *a. mediana* (определена в 3 % случаев), *r. carpeus a. ulnaris*, *r. carpeus dorsalis a. ulnaris* (восходя-

щая ветвь) [9]. Длина сосудистой ножки данных видов аутотрансплантатов составила  $5 \pm 1,8$  см, фасциальные размеры лоскутов –  $(1,22 \pm 0,55) \times (5,5 \pm 1,56)$  см, площадь около 6,6 см<sup>2</sup>.

Таким образом, преимущественным для реваскуляризации в области предплечья является применение лоскутов с «0» типом аксиальности, а также лоскутов с постоянной сосудистой анатомией *r. carpeus a. ulnaris*, *r. carpeus dorsalis a. ulnaris*, *r. carpeus palmaris a. radialis*.

Основной аспект проведения реваскуляризации в области кисти – использование лоскутов для реваскуляризации определено зональностью, площадью, и обязательным условием является использование данных об объемном кровообращении, а именно бережное отношение к доминирующему кровотоку пальцев кисти [10].

### Заключение

Обобщая все вышеперечисленное, следует сделать вывод о значительной изменчивости сосудистой анатомии применительно к реваскуляризации и необходимости знания всех возможных вариантов (табл. 2).

Таким образом, знание анатомо-топографических особенностей периферических нервов, их кровоснабжения и подвижности необходимо для сохранения механизмов их скольжения, а также возможности проведения направленной реваскуляризации зоны поврежденного нерва различными вариантами аутотрансплантатов с автономным кровотоком.

### Список литературы / References

1. Ma Y., Gao H., Wang H., Cao X. Engineering topography: effects on nerve cell behaviors and appli-

**Таблица 2.** Варианты использования лоскутов с автономным кровотоком при реваскуляризации зоны повреждения

**Table 2.** Variants of using flaps with autonomous blood flow for revascularization of the damaged area

Зона реваскуляризации нервов	Применяемые лоскуты с автономным кровотоком
Область плеча	Лоскуты бассейна <i>a. collateralis radial posterior</i> , <i>a. collateralis ulnaris superior</i> , <i>a. collateralis ulnaris inferior</i> , <i>cutaneous posterior brachial artery</i>
Область плеча при сочетанной травме	<i>A. thoracica lateralis</i> , <i>a. thoracodorsalis</i>
Область локтевого сустава	<i>A. recurrens ulnaris (r. anterior et posterior)</i> , <i>a. recurrens interossea</i> , <i>rete articulare cubiti</i>
Область предплечья	Лоскуты «0» типа аксиальности, <i>r. carpeus a. ulnaris</i> , <i>r. carpeus dorsalis a. ulnaris</i> , <i>r. carpeus palmaris a. radialis</i> .
Область кисти	<i>A. digitales palmares propriae</i> , <i>a. metacarpeae dorsales</i> , лоскуты из червеобразной мышцы

- cations in peripheral nerve repair. *J. Mater. Chem. B.* 2021;9(32):6310–6325. doi: 10.1039/d1tb00782c
2. Gesslbauer B., Hruby L.A., Roche A.D., Farina D., Blumer R., Aszmann O.C. Axonal components of nerves innervating the human arm. *Ann. Neurol.* 2017;82(3):396–408. doi: 10.1002/ana.25018
3. Mao R., Wei Z., Li W., Zhu X., Du D., Xu W. Analysis of influencing factors of repair effect after peripheral nerve injury. *Comput. Math. Methods Med.* 2021;2021:8294267. doi: 10.1155/2021/8294267
4. Афанасьев Л.М. Хирургическая тактика в лечении больных с открытыми сочетанными повреждениями верхних конечностей и их последствиями: автореф. дис... докт. мед. наук. Ленинск-Кузнецкий, 1999.
- Afanasyev L.M. Surgical tactics in the treatment of patients with open combined injuries of the upper limb and their consequences: abstract of thesis... doct. med. sciences. Leninsk-Kuznetsky, 1999. [In Russian].
5. Tuturov A.O. The role of peripheral nerve surgery in a tissue reinnervation. *Chin. Neurosurg. J.* 2019;5:5. doi: 10.1186/s41016-019-0151-1
6. Wang M.L., Rivlin M., Graham J.G., Beredjikian P.K. Peripheral nerve injury, scarring, and recovery. *Connect. Tissue Res.* 2019;60(1):3–9. doi: 10.1080/03008207.2018.1489381
7. Zochodne D.W. Local blood flow in peripheral nerves and their ganglia: Resurrecting key ideas around its measurement and significance. *Muscle Nerve.* 2018;57(6):884–895. doi: 10.1002/mus.26031
8. Zhao B., Ma J., Ma X. Advance of vascularization of tissue engineered peripheral nerve. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* 2019;33(8):1029–1032. [In Chinese]. doi: 10.7507/1002-1892.201902032
9. Muangsant P., Shipley R.J., Phillips J.B. Vascularization strategies for peripheral nerve tissue engineering. *Anat. Rec. (Hoboken).* 2018;301(10):1657–1667. doi: 10.1002/ar.23919
10. Козлов А.В. Лечение больных с дефектами мягких тканей пальцев и кисти: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Кемерово, 2000.
- Kozlov A.V. Treatment of patients with soft tissue defects of the fingers and hand: abstract of thesis. ... cand. med. sciences. Kemerovo, 2000. [In Russian].

#### Сведения об авторах:

Андрей Викторович Козлов, д.м.н., проф., e-mail: microhand@mail.ru  
Полина Анатольевна Федорова, ORCID: 0000-0002-0458-7625, e-mail: FPolina19@yandex.ru  
Анастасия Сергеевна Анашкина, ORCID: 0000-0002-3502-3419, e-mail: a.anashkina@g.nsu.ru  
Айнур Сафар-кызы Сафарова, ORCID: 0000-0003-0574-487X, e-mail: avicenna.info@mcclinics.ru  
Денис Александрович Ким, к.м.н., ORCID: 0000-0002-5296-9767, e-mail: avicenna.info@mcclinics.ru  
Татьяна Николаевна Козлова, e-mail: avicenna.info@mcclinics.ru

#### Information about the authors:

Andrey V. Kozlov, doctor of medical sciences, professor, e-mail: microhand@mail.ru  
Polina A. Fedorova, ORCID: 0000-0002-0458-7625, e-mail: FPolina19@yandex.ru  
Anastasia S. Anashkina, ORCID: 0000-0002-3502-3419, e-mail: a.anashkina@g.nsu.ru  
Ainur S. Safarova, ORCID: 0000-0003-0574-487X, e-mail: avicenna.info@mcclinics.ru  
Denis A. Kim, candidate of medical sciences, ORCID: 0000-0002-5296-9767, e-mail: avicenna.info@mcclinics.ru  
Tatyana N. Kozlova, e-mail: avicenna.info@mcclinics.ru

Поступила в редакцию 25.05.2022  
После доработки 27.09.2022  
Принята к публикации 25.10.2022

Received 25.05.2022  
Revision received 27.09.2022  
Accepted 25.10.2022



## Применение аргоноплазменной коагуляции при маммопластике в качестве профилактики послеоперационных осложнений

А.В. Козлов<sup>1,2</sup>, П.А. Федорова<sup>1,2</sup>, А.С. Анашкина<sup>1,2</sup>, Д.А. Ким<sup>1,2</sup>, Т.Н. Козлова<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Медицинский центр «Авиценна»

630007, г. Новосибирск, ул. Коммунистическая, 17/1

<sup>2</sup>Новосибирский государственный университет

630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 1

### Резюме

Частота повторных операций, связанных с осложнениями после маммопластики, достигает 15 % в течение первого года. Существует множество способов и средств для обработки мягких тканей молочной железы при маммопластике, помогающих снизить риск образования послеоперационных осложнений. Целью данной работы является разработка алгоритма применения аргоноплазменной методики обработки тканей при маммопластике. **Материал и методы.** В исследование включены 30 женщин в возрасте от 23 до 46 лет, которым проведена маммопластика. Пациентки разделены на две группы по 15 человек: в 1-й применялись стандартные методы обработки мягких тканей, во 2-й – аргоноплазменная методика совместно с использованием клея «Aristo». Наблюдение за обследованными происходило в раннем, позднем и отдаленном послеоперационном периодах. **Результаты.** В процессе исследования, помимо прекрасного коагуляционного и бактерицидного действия аргоновой плазмы, был обнаружен эффект «подтягивания» мягких тканей молочной железы, что при птозе I и II степени позволяло использовать имплантат меньшего объема для достижения оптимального эстетического результата. Также при применении аргоноплазменной технологии не наблюдалось воспалительных процессов, снизилось количество экссудативной жидкости в дренажах, был значительно менее выражен болевой синдром в сравнении с пациентками, которым проводилась стандартная методика обработки тканей. **Заключение.** В данном исследовании подтверждается тот факт, что применение аргоноплазменной коагуляции при обработке тканей молочной железы имеет ряд значительных преимуществ по сравнению со стандартными методиками.

**Ключевые слова:** маммопластика, антисептические средства, аргоноплазменная коагуляция, послеоперационные осложнения, подтягивание мягких тканей.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Автор для переписки:** Федорова П.А., e-mail: FPolina19@yandex.ru

**Для цитирования:** Козлов А.В., Федорова П.А., Анашкина А.С., Ким Д.А., Козлова Т.Н. Применение аргоноплазменной коагуляции при маммопластике в качестве профилактики послеоперационных осложнений. *Сибирский научный медицинский журнал*. 2022;42(6):77–81. doi: 10.18699/SSMJ20220609

## The use of argon plasma coagulation in mammoplasty as a prevention of postoperative complications

A.V. Kozlov<sup>1,2</sup>, P.A. Fedorova<sup>1,2</sup>, A.S. Anashkina<sup>1,2</sup>, D.A. Kim<sup>1,2</sup>, T.N. Kozlova<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Avicenna Medical Center

630007, Novosibirsk, Kommunisticheskaya str., 17/1

<sup>2</sup>Novosibirsk State University

630090, Novosibirsk, Pirogov str., 1

## Abstract

The frequency of reoperations associated with complications after mammoplasty reaches 15 % during the first year. There are many ways and means for processing the soft tissues of the breast during mammoplasty, helping to reduce the risk of postoperative complications. The purpose of this work was to develop an algorithm for the application of the argon plasma technique for tissue treatment in mammoplasty. **Material and methods.** The study included 30 females aged 23 to 46 who underwent mammoplasty. The patients were divided into 2 groups of 15 people. In group 1, standard methods of processing soft tissues were used, and in group 2, the argon plasma technique was used in conjunction with the use of Aristo glue. Patients were observed in the early, late and distant postoperative period. **Results.** In the course of the study, in addition to the excellent coagulation and bactericidal action of argon plasma, the effect of "pulling up" the soft tissues of the mammary gland was found, which, in case of ptosis of I and II degrees, made it possible to use a smaller implant to achieve an optimal aesthetic result. Also, when using the argon plasma technology, no inflammatory processes were observed, the amount of exudative fluid in the drains decreased, the pain syndrome was significantly less pronounced in comparison with patients who underwent the standard method of tissue processing. **Conclusions.** This study confirms the fact that the use of argon plasma coagulation in the processing of breast tissue has a significant number of advantages compared to standard methods.

**Key words:** mammoplasty, antiseptics, argon plasma coagulation, postoperative complications, soft tissue tightening.

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

**Correspondence author:** Fedorova P.A., e-mail: FPolina19@yandex.ru

**Citation:** Kozlov A.V., Fedorova P.A., Anashkina A.S., Kim D.A., Kozlova T.N. The use of argon plasma coagulation in mammoplasty as a prevention of postoperative complications. *Sibirskij nauchnyj medicinskiy zhurnal = Siberian Scientific Medical Journal*. 2022;42(6):77–81. [In Russian]. doi: 10.18699/SSMJ20220609

## Введение

Маммопластика является одной из самых востребованных процедур, выполняемых в сфере эстетической хирургии. Частота повторных операций, связанных с осложнениями после маммопластики, достигает 15 % в течение первого года. К наиболее часто встречающимся осложнениям относят образование сером, гематом, капсульных контрактур и инфекционные осложнения. Риск возникновения таких острых осложнений, как гематомы, серомы, инфицирование, составляет около 5 %. Капсульные контрактуры в первые два года после операции развиваются в 4 % случаев, после 10 лет – в 50 % [1]. Существует множество способов и средств для обработки мягких тканей молочной железы при маммопластике, помогающих снизить риск образования послеоперационных осложнений. Какое именно антибактериальное средство является наиболее эффективным – остается спорной темой в пластической хирургии.

Применение аргоноплазменной коагуляции становится очень популярным методом у хирургов различных областей, в том числе в пластической хирургии. Настоящая работа посвящена изучению преимуществ его применения при пластике молочной железы. Цель данного исследования – разработать алгоритм применения аргоноплазменной методики обработки тканей при маммопластике.

## Материал и методы

Исследование выполнено в МЦ «Авиценна», г. Новосибирск. Объектом исследования были 30 женщин в возрасте от 23 до 46 лет, которым проведена маммопластика. Выделены две группы пациенток, по 15 человек в каждой: в 1-й группе применялись стандартные методы обработки мягких тканей, во 2-й – аргоноплазменная методика совместно с использованием клея «Aristo». Наблюдение за обследованными происходило в раннем (3–5 сутки после операции), позднем (2–3 недели) и отдаленном послеоперационном (на 3-й месяц) периодах. В последующем женщины приглашали для обследования через 6 месяцев, 1 и 2 года после операции.

Критерии включения в исследование: аплазия, гипотрофия, птоз молочных желез, отсутствие хронических заболеваний, наличие информированного согласия на участие в исследовании. Критерии исключения: системные заболевания соединительной ткани, отказ от исследования.

Методы оценки результатов: объективная оценка состояния мягких тканей, маммография, УЗИ, МРТ и КТ молочных желез.

Данные представлены в виде относительных частот объектов исследования ( $n$ , %). Для оценки различий между группами использовали точный критерий Фишера. Критический уровень значимости нулевой статистической гипотезы ( $p$ ) принимали равным 0,05.



## Результаты

В раннем послеоперационном периоде у 53,3 % пациенток 1-й группы имелись такие осложнения, как сильный болевой синдром, отечность мягких тканей молочной железы и наличие серозной жидкости в дренажах до 100–200 мл с каждой стороны в течение одних суток. Во 2-й группе эти осложнения наблюдались лишь в 13,3 % случаев, поскольку благодаря прекрасному коагуляционному эффекту аргоновой плазмы операционное поле было сухим и неповрежденным, что способствовало статистически значимому снижению воспаления, экссудации серозной жидкости и, как следствие, уменьшало болевой синдром. При дальнейшем наблюдении за пациентами в 1-й группе у трех женщин отмечались признаки поздней серомы (через 6 месяцев – 1 год после операции), у одной из которых также обнаружена капсульная контрактура (через 2 года после операции), что требовало повторного оперативного вмешательства. Во 2-й группе таких осложнений не выявлено (таблица).

Кроме того что значительно снизилось количество послеоперационных осложнений при применении аргоноплазменной коагуляции, обнаружено сокращение мягких тканей молочной железы во время операции. При этом происходило уменьшение объема мягких тканей внутри кармана. Данный эффект был оптимальным решением при птозе молочных желез I и II степени, поскольку использовались имплантаты меньшего объема, чем планировались до применения аргоновой плазмы, и необходимости в подтягивании тканей с помощью имплантата уже не было. При этом стало возможным добиться оптимального эстетического результата, особенно у тех пациенток, у которых данная операция является вторичной в связи с птозом мягких тканей, и у желающих сохранить имеющийся размер грудных желез. Также благодаря данному эффекту «подтягивания» тканей стало возможным корригировать птоз молочных желез без дополнительных разрезов.

## Обсуждение

Во время установки грудного имплантата при маммопластике существует связь между бактериальным заражением, хроническим воспалением и образованием других осложнений, многие из которых позволяет предотвратить аргоноплазменная коагуляция. Ее отличительной чертой является то, что она позволяет осуществлять бесконтактную термическую коагуляцию, а значит, полностью исключает прилипание аппликатора инструмента к обрабатываемой ткани. В данной технологии используется аргон – стабильный, нетоксичный газ без запаха. Под действием высокочастотного электричества он ионизируется в пучок аргоновой плазмы. Затем к ткани-мишени направляется высокочастотный ток для достижения коагуляции и равномерного стабильного гемостатического эффекта. Происходит эффективная равномерная коагуляция, глубина проникновения которой не более 3 мм. Применение данного метода позволяет сократить время коагуляции более чем в 2 раза по сравнению с биполярной электрокоагуляцией, что снижает длительность оперативного вмешательства в целом. При данной технике отсутствует карбонизация тканей, поскольку аргон не поддерживает горение, что способствует ускорению репаративных процессов [2, 3].

Кроме того, доказано, что аргон увеличивает ангиогенез и миграцию клеток, в том числе макрофагов, изменяет их фенотип, повышает активность миофибробластов и пролиферацию кератиноцитов, что в комплексе способствует быстрому заживлению тканей [4]. Все это помогает предотвратить образование послеоперационных осложнений при маммопластике.

Капсульная контрактура остается самым частым осложнением при увеличении груди. На ее образование влияет большое количество факторов (тип имплантата, нарушение гормонального фона женщины, гематома, серома), однако наиболее часто встречающееся осложнение – инфекция. В качестве противомикробных препаратов

Сравнительная оценка результатов обработки тканей молочной железы, n (%)

Comparative evaluation of the results of breast tissue processing, n (%)

Осложнение	Аргоновая технология	Стандартные методы	p
Болевой синдром	2 (13,3 %)	8 (53,3 %)	0,0277
Экссудативный процесс	2 (13,3 %)	8 (53,3 %)	0,0277
Воспалительный процесс	2 (13,3 %)	8 (53,3 %)	0,0277
Хронические серомы	0	3 (20,0 %)	0,1121
Капсульная контрактура	0	1 (6,6 %)	0,5000

используются антибиотики (например, бацитрацин, цефазолин, цефуроксим, гентамицин) и антисептики (например, повидон-йод, хлоргексидин, хлорноватистая кислота) [5].

Об антибактериальных свойствах йода стало известно 150 лет назад. Его спектр действия больше, чем у антибиотиков. Более того, йод оказывает идеальное воздействие на грамотрицательные и грамположительные микроорганизмы, поскольку ингибирует жизненно важные бактериальные структуры и ферментные системы. Повидон-йод (бетадин), созданный в 1955 г. Х.А. Шелански и М.В. Шелански в промышленных токсикологических лабораториях в Филадельфии (США), обладает противомикробными свойствами йода при значительном ограничении токсичности, кроме того, он доступен любому медицинскому учреждению и недорог. Для того чтобы повидон-йод был эффективным, его концентрация в ирригационном растворе должна составлять 50 %. В исследованиях *in vitro* доказано, что полноценный бетадин ингибирует 100 % фибробластов человека, лишь разведение 1:1000 не вызывало гибели фибробластов с сохранением полной бактерицидной активности [4].

У хлоргексидина имеется ряд преимуществ в сравнении с повидон-йодом. Кровь, белки и другие органические вещества не приводят к существенным изменениям его антимикробной активности. При медленном высвобождении хлоргексидина сохраняется его стойкое антимикробное действие до 6 часов. 0,05%-й раствор хлоргексидина эффективен в отношении MRSA (метициллинрезистентного золотистого стафилококка) и стрептококка А после 5 минут орошения. В исследованиях *in vitro* подтверждена восприимчивость штаммов *Staphylococcus epidermidis* к хлоргексидину [2, 5].

Впервые о местном применении антибиотиков в хирургии груди сказано в исследованиях В. Burkhardt et al., выявивших снижение капсульной контрактуры III и IV класса на 50 % [6]. W.P. Adams et al. изучали действие комбинации местных антибиотиков в отношении бактерий, культивируемых вокруг грудных имплантатов [7]. В исследованиях *in vitro* они сравнили эффективность бетадина, комбинаций гентамицина с полимиксином В и с цефазолином против *S. epidermidis*, *S. aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Propionibacterium acnes*. Установлено, что бетадин (повидон-йод) был более эффективен, чем антибиотики; гентамицин/полимиксин В и гентамицин/цефазолин угнетали рост *P. acnes* и *E. coli*, но не *S. epidermidis*, а именно последние – одни из наиболее часто встречающихся бактерий на

биоимплантатах. В этой связи для орошения грудных карманов исследователи предложили комбинировать бетадин, цефазолин и гентамицин [1, 2, 5–8].

Поскольку нагретая аргонная плазма обладает бактерицидным действием, она способствует профилактике образования капсульной контрактуры. Но нет аналитических данных отдельного ее использования с этой целью. Мы рекомендуем применение антибактериальных средств непосредственно с аргонной плазмой.

### Заключение

Маммопластика является одной из самых часто выполняемых процедур эстетической хирургии во всем мире. Но, к сожалению, не всегда данная операция может закончиться быстрым реабилитационным периодом без развития осложнений. В данном исследовании подтверждается тот факт, что применение аргонноплазменной коагуляции при обработке тканей молочной железы имеет значительный ряд преимуществ по сравнению со стандартными методиками. Значительно снизилось количество послеоперационных осложнений, улучшилось качество жизни пациентов в послеоперационном периоде, стало возможным корректировать птоз молочных желез без использования имплантатов больших размеров и дополнительных разрезов на железе.

### Список литературы / References

1. Montemurro P., Hedén P., Behr B., Wallner C. Controllable factors to reduce the rate of complications in primary breast augmentation: a review of the literature. *Aesthetic Plast. Surg.* 2021;45(2):498–505. doi: 10.1007/s00266-020-01726-x
2. Song Y., Feng Y., Sun L.H., Zhang B.J., Yao H.J., Qiao J.G., Zhang S.F., Zhang P., Liu B. Role of argon plasma coagulation in treatment of esophageal varices. *World J. Clin. Cases.* 2021;9(3):521–527. doi: 10.12998/wjcc.v9.i3.521
3. Toplu G., Altinel D., Serin M. Evaluation of factors related to postoperative complications in patients who underwent reduction mammaplasty. *Eur. J. Breast Health.* 2021;17(2):157–164. doi: 10.4274/ejbh.galenos.2021.6336
4. Ning J., Zhao H., Chen B., Mi E.Z., Yang Z., Qing W., Lam K.W.J., Yi B., Chen Q., Gu J., ... Ma D. Argon mitigates impaired wound healing process and enhances wound healing *in vitro* and *in vivo*. *Theranostics.* 2019;9(2):477–490. doi: 10.7150/thno.29361
5. Jewell M.L., Adams W.P. Betadine and breast implants. *Aesthet. Surg. J.* 2018;38(6):623–626. doi: 10.1093/asj/sjy044



6. Burkhardt B., Dempsey P., Schnur P., Tofield J. Capsular contracture: a prospective study of the effect of local antibacterial agents. *Plast. Reconstr. Surg.* 1986;77(6):919–930.
7. Adams W.P., Rios J.L., Smith S.J. Enhancing patient outcomes in aesthetic and reconstructive breast surgery using triple antibiotic breast irrigation: six-year prospective clinical study. *Plast. Reconstr. Surg.* 2006;117(1):30–36.
8. Zhadan O., Becker H. Surgical site irrigation in plastic surgery. *Aesthet. Surg. J.* 2018; 38(3):265–273. doi: 10.1093/asj/sjx171

**Сведения об авторах:**

**Андрей Викторович Козлов**, д.м.н., проф., e-mail: microhand@mail.ru  
**Полина Анатольевна Федорова**, ORCID: 0000-0002-0458-7625, e-mail: FPolina19@yandex.ru  
**Анастасия Сергеевна Анашкина**, e-mail: a.anashkina@g.nsu.ru  
**Денис Александрович Ким**, к.м.н., e-mail: avicenna.info@mcclinics.ru  
**Татьяна Николаевна Козлова**, e-mail: avicenna.info@mcclinics.ru

**Information about the authors:**

**Andrey V. Kozlov**, doctor of medical sciences, professor, e-mail: microhand@mail.ru  
**Polina A. Fedorova**, ORCID: 0000-0002-0458-7625, e-mail: FPolina19@yandex.ru  
**Anastasia S. Anashkina**, e-mail: a.anashkina@g.nsu.ru  
**Denis A. Kim**, candidate of medical sciences, e-mail: avicenna.info@mcclinics.ru  
**Tatyana N. Kozlova**, e-mail: avicenna.info@mcclinics.ru

*Поступила в редакцию 25.05.2022*  
*После доработки 21.09.2022*  
*Принята к публикации 17.10.2022*

*Received 25.05.2022*  
*Revision received 21.09.2022*  
*Accepted 17.10.2022*

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Новосибирский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России)



# НОВЫЕ ХИРУРГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ФАСЦИАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ

*Учебно-методическое пособие*

Новосибирск  
2023



УДК 616-089.844  
ББК 22.161.3  
Н72

Рецензент:

д-р мед. наук, профессор *В.В. Анищенко*

**Новые** хирургические подходы фасциальной хирургии:  
Н72 учебно-метод. пособие / А.В. Козлов, В.В. Анищенко, И.Г. Сергеева, Д.А. Ким, А.С. Анашкина, П.А. Федорова, Т.Н. Козлова; Новосибир. гос. мед. ун-т. – Новосибирск: ИПЦ НМГУ, 2023. – 22 с.

В учебном пособии представлены сведения о современных аспектах фасциальной хирургии молочных желез. Для студентов и ординаторов медицинских вузов, а также для практикующих хирургов, пластических хирургов и слушателей последипломной подготовки врачей.

УДК 616-089.844  
ББК 54.54

© Коллектив авторов, 2023  
© НГМУ, 2023

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ . . . . .	4
Классификация птоза . . . . .	4
Анатомические аспекты молочной железы . . . . .	5
МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ . . . . .	7
РЕЗУЛЬТАТЫ . . . . .	10
КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР . . . . .	12
ОБСУЖДЕНИЕ . . . . .	13
Коррекция птоза . . . . .	13
Периареолярная мастопексия . . . . .	13
Вертикальная мастопексия . . . . .	14
Перевернутая Т-образная мастопексия. . . . .	16
Аугментация/мастопексия. . . . .	16
ЗАКЛЮЧЕНИЕ . . . . .	17
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ . . . . .	19



## **ВВЕДЕНИЕ**

Птоз груди является следствием гравитации и иволютивных изменений паренхимы железы. Было проанализировано, что от 70 до 90% женщин имеют грудь с птозом различной формы и степени. Птоз молочных желез характеризуется опущением сосково-ареолярного комплекса (НАС) и паренхимы железы (Par), сопровождается снижением эластичности и упругости кожи [7].

Система поверхностных фасций отвечает за форму молочных желез. Расслабление и растяжение поверхностной фасциальной системы в результате беременности, потери веса, макромастии, старения или гормонального изменения, а также различная степень поддержки подлежащей стенке грудной клетки приводит к птозу молочной железы [13, 20]. Птоз может проявляться у женщин любого возраста и размера груди. Кроме изменения поддерживающих связок, происходит растяжение кожной оболочки и протоков железы. Паренхиматозный объем молочной железы увеличивается, делая опорные структуры неэффективными и вызывая избыток кожи. Птоз также возникает, когда объем паренхимы уменьшается и возникает избыточность кожи [21].

Современные методы мастопексии основаны на разрезах на груди для коррекции птоза, тем не менее они оставляют обширные рубцы. Для многих пациенток очень сложно выбрать – грудь с видимыми рубцами или с птозом.

### **Классификация птоза**

Степень птоза можно классифицировать по классификации Реньо, которая оценивает грудь в соответствии с относительным положением соска по отношению к субмаммарной складке. Птоз I степени диагностируется, когда сосок находится на уровне или на 1 см ниже складки. Птоз II степени описывает сосок на уровне от 1 до 3 см ниже складки. Птоз III степени описывает сосок более чем на 3 см ниже складки или на нижнем полюсе груди. Псевдоптоз – это

когда сосок находится выше или на уровне складки, а большая часть груди находится значительно ниже складки [19]. В данной классификации III степень обозначается как конечная точка птоза, хотя такая же анатомическая конфигурация может иметь место при тубулярной деформации молочной железы с высокой субмаммарной складкой и паренхиматозной гипотрофией нижнего полюса, как описал Brink в 1993 году [3].

Лоуренс Кирван предложил новую систему стадирования птоза первичной или неувеличенной молочной железы. В этой системе определены 6 стадий птоза груди на расстоянии 5 см. Они названы в алфавитном порядке:

- стадия А – положение соска на 2 см выше субмаммарной складки;
- стадия В – выше на 1 см;
- стадия С – положение сосков на уровне субмаммарной складки;
- стадия D – положение соска на 1 см ниже субмаммарной складки;
- стадия Е – положение соска ниже на 2 см;
- стадия F – положение соска ниже субмаммарной складки более 2 см.

Данная классификация позволяет с большей точностью разработать соответствующий хирургический план [15].

## **Анатомические аспекты молочной железы**

Молочная железа – парный орган, относящийся к типу апокринных желёз кожи. Знание анатомии молочной железы имеет решающее значение для планирования безопасных вмешательств на молочных железах и нежелательных осложнений. Ключевые анатомические структуры молочной железы включают кожу, жир, фиброножелезистую ткань, лимфатические и сосудисто-нервные структуры, фасциальную систему, которые расположены над грудной стенкой. К птозу молочной железы приводит растяжение и расслабление именно фасциальной системы [20].

На сегодняшний день связочный аппарат молочной железы включает в себя глубокий и поверхностный компоненты. Глубокий включает горизонтальные, медиальные вертикальные, латеральные

вертикальные, краниальные и задние связки, соединяющие грудь с грудной стенкой, а поверхностный компонент включает горизонтальные, вертикальные медиальные и вертикальные латеральные связки. Система поверхностных фасций отвечает за форму груди [23].

В 1998 г. Wuringer описал внутрижелезистую горизонтальную перегородку, которая берет начало от грудной фасции на уровне пятого ребра. На медиальном и латеральном концах она изгибается вверх к груди от пятого ребра до второго, проникая в кожу над грудной и вдоль латерального края малой грудной мышцы соответственно, образуя медиальную и латеральную вертикальные связки, направляя тем самым основные сосуды и нервы к соску и ареоле. Это топографическое определение актуально для повышения точности резекции при уменьшении груди. Используя это понимание связочного подвеса груди, стало возможным выполнять безопасные резекции груди с центральной ножкой независимо от объема резекции и факторов риска [24]. В своей совокупности фиброзная перегородка и ее связки образуют перевязь из плотной соединительной ткани, выполняющую функцию бюстгальтероподобной подвешивающей системы. Эти структуры представляют собой непротиворечивые анатомические находки. Их знания могут иметь ценность и актуальность в клиническом применении.

Являясь частью фасциальной системы молочной железы, она может меняться в зависимости от возраста, размера груди, веса, ожирения и активности желез. В больших жирных молочных железах стенки перегородки истончены, ослаблены и в значительной степени пронизаны жировыми глобулами. Данная перегородка равномерно присутствует в груди с любой степенью гипертрофии; она имеет тенденцию быть более отчетливой у худощавых пациенток, в то время как в груди с большим содержанием жира перегородку становится труднее идентифицировать.

В поддержании формы груди играют роль также вертикальная перегородка и связки Купера. Вертикальная перегородка была идентифицирована в нижней части груди, лежащей на меридиане груди между двумя нижними квадрантами. Это жесткая двуслойная структура, которая простирается от середины подгрудной складки каудально до сосково-ареолярного комплекса краниально и от грудной фасции сзади до лежащей на ней кожи спереди [25]. Связки Купера,



которые представляют собой специализированные вертикальные кожные связки, проходят от задней фасциальной пластинки, через грудную железу и переднюю пластинку, чтобы закрепиться в коже [20].

Помимо связочного аппарата важным аспектом анатомии при коррекции птоза молочной железы является понимание кровоснабжения и иннервации сосково-ареолярного комплекса. Существует три основных источника кровоснабжения молочной железы, а сенсорная иннервация делится на отделы молочной железы и сосково-ареолярного комплекса.

Внутренняя грудная артерия кровоснабжает примерно 60% паренхимы молочной железы, в основном медиальную часть молочной железы через медиальные перфоранты. Медиальная часть кожи молочной железы иннервируется передними кожными ветвями межреберных нервов со второго по седьмой. Латеральная грудная артерия кровоснабжает дополнительно 30% паренхимы молочной железы, прежде всего верхнюю, наружную и латеральную части. Верхняя часть груди иннервируется надключичными нервами, образованными из третьей и четвертой ветвей шейного сплетения. Передняя и боковые ветви третьей, четвертой и пятой задних межреберных артерий кровоснабжают оставшийся нижний наружный квадрант молочной железы. Наконец, сосок снабжается перекрытием этих сосудистых сетей [18].

Цель – изучить эффективность трехплоскостной техники для восстановления формы молочных желез при птозе I-III степени, а также улучшить результаты лечения после коррекции птоза.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследование выполнено в МЦ «Авиценна» (г. Новосибирск). В исследование включены 40 женщин в возрасте от 24 до 46 лет, которым проведена коррекция птоза молочных желез. Пациентки разделены на две группы по 20 человек: в основной группе применялась Three-plane техника, а в группе сравнения использовались стандартные методы коррекции птоза (периареолярная, вертикальная и перевернутая Т-образная мастопексия).

*Критерии включения:* птоз паренхимы молочных желез (Par) I-III степени и сосково-ареолярного комплекса (NAC) I-II степени; отсутствие хронических заболеваний; наличие информированного согласия на участие в исследовании.

*Критерии исключения:* птоз молочных желез Par IV NAC III-IV степени; системные заболевания соединительной ткани; отказ пациента от исследования.

Наблюдение за обследованными происходило в раннем (3–5-е сутки после операции), позднем (2–3 недели) и отдаленном послеоперационном периодах (на 3-й месяц). В последующем женщин приглашали для обследования через 6 месяцев и 1 год после операции. Оценка параметров птоза проводилась с помощью шкалы Джованни Ботти и Марио Пелле Чераволо.

Оценку удовлетворенности эстетических результатов проводили с помощью опросника BREAST-Q.

Методы оценки результатов: объективная оценка состояния мягких тканей, маммография, УЗИ, МРТ и КТ молочных желез.

Существует такое понятие, как Dual plane (двойная плоскость) – это плоскость формирования кармана для импланта (частично под большой грудной мышцей (субмускулярно) и частично под молочной железой (субгландулярно) или под глубоким листком поверхностной фасции). Это необходимо для оптимального перераспределения мягких тканей над имплантом. Если имплант размещать только в одной плоскости (например, под мышцей), то расположение импланта будет высоким, т.е. будет увеличено расстояние от соска до субмаммарной складки (LVC), что придает груди некрасивую и неправильную форму.

Выделяют три типа двухплоскостной техники в зависимости от уровня пересечения волокон большой грудной мышцы и паренхиматозно-грудного соединения.

В своей работе мы создаем плоскость еще и над мембранозной пластиной (поверхностным листком поверхностной фасции), таким образом создается три плоскости (Three-plane).

Мы выделили два типа тройной плоскости. Первый тип характеризуется формированием плоскости над мембранозной пластиной путем отслойки подкожно-жировой клетчатки (ПЖК) до уровня 1/2 LVC. Данный тип используем при паренхиматозном птозе (Par) 1 степени и NAC 1,2 степени.

Второй тип характеризуется также отслойкой ПЖК над мембранозной пластиной проводим до уровня 1/2 LVC, но дополнительно проводится иссечение мембранозной пластины треугольной формы от субмаммарной складки до нижней границы ареолы. Это используется при птозе Par 2 NAC 1,2 (рис. 1, 2).

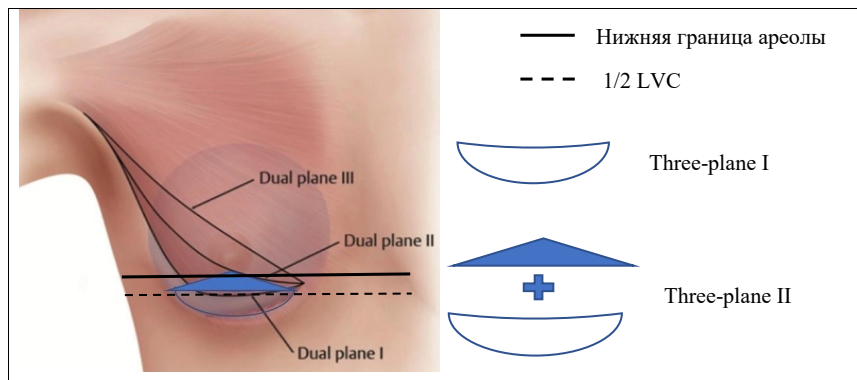


Рис. 1. Уровни припаровки тканей над мембранозной пластиной на проекции молочной железы

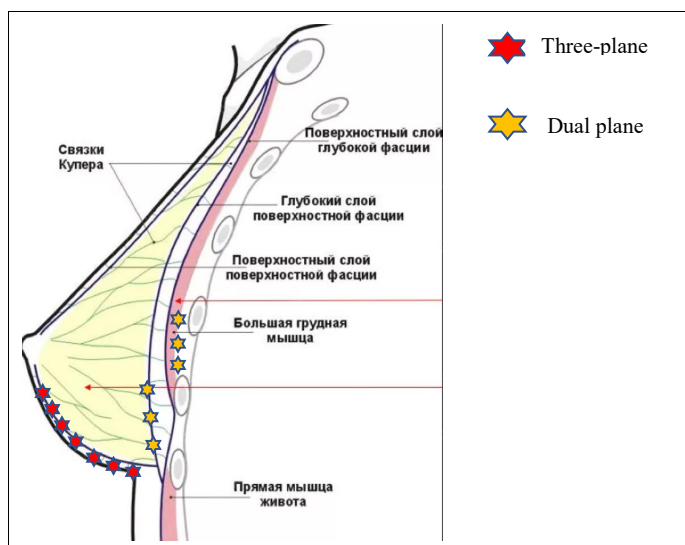


Рис. 2. Уровни создания плоскостей на поперечном срезе молочной железы



При этом у нас получается идеальное перераспределение тканей, которое измеряется по LVC импланта + 1,4 мм (средний показатель растяжения тканей) по рекомендации Пер Хеден.

При птозе Par 3 NAC 1,2 используется также тройная плоскость II типа, но из-за избытка паренхиматозной ткани выполняется резекция нижнего полюса молочной железы (без кожного разреза!), она может быть сегментарной, полуовальной, либо якорной.

Коррекция кожного чехла происходила с помощью обработки дополнительной (третьей) плоскости аргоноплазменной коагуляцией. При этом происходило значительное сокращение мягких тканей над мембранозной пластиной и кожи молочной железы.

Данные представлены в виде относительных частот объектов исследования ( $n$ , %). Для оценки различий между группами использовали точный критерий Фишера. Критический уровень значимости нулевой статистической гипотезы ( $p$ ) принимали равным 0,05.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В раннем послеоперационном периоде у 55 % пациенток из группы сравнения имелись такие осложнения, как сильный болевой синдром, отечность мягких тканей молочной железы и наличие серозной жидкости в дренажах до 100–200 мл с каждой стороны в течение одних суток. В основной группе эти осложнения наблюдались лишь в 15 % случаев, поскольку благодаря прекрасному коагуляционному эффекту аргоновой плазмы операционное поле было сухим, что способствовало статистически значимому снижению воспаления, экссудации серозной жидкости и, как следствие, уменьшало болевой синдром.

При дальнейшем наблюдении за пациентами в группе сравнения у четырех женщин отмечались признаки поздней серомы (через 6 месяцев – 1 год после операции), у двух из которых также обнаружена капсульная контрактура (через 2 года после операции), что требовало повторного оперативного вмешательства. В основной группе таких осложнений не выявлено. Данные результаты наглядно изображены в табл. 1.

Таблица 1

## Сравнительная оценка осложнений при коррекции птоза, n (%)

Осложнение	Аргонная технология	Стандартные методы	<i>p</i>
Болевой синдром	3 (15 %)	11 (55 %)	0,0277
Экссудативный процесс	3 (15 %)	11 (55 %)	0,0277
Воспалительный процесс	3 (15 %)	11 (55 %)	0,0277
Хронические серомы	0	4 (20,0 %)	0,1121
Капсульная контрактура	0	2 (10 %)	0,5000

Оценивалось мнение пациенток о качестве коррекции птоза в двух группах спустя год после операции с помощью опросника BREAST-Q. Самовосприятие, привлекательность улучшились у всех девушек в основной группе, а в группе сравнения – у 60% женщин. Чувствительность железы осталась без изменений у девушек из основной группы, а ухудшилась у 20% из группы сравнения. Отношения с партнером улучшились у всех девушек из основной группы, в группе сравнения улучшилось у 75%, остались без изменений у 20%, а 5% пациенток отмечали ухудшения сексуальной жизни. 70% женщин из группы сравнения были не удовлетворены послеоперационным рубцом на молочной железе.

Используя методику Three-plane, которая позволяла не разрушать основной связочный аппарат молочной железы, нам удалось сохранить главные сосудисто-нервные пучки, проходящие в его слое. Именно поэтому происходило быстрое восстановление тканей. Благодаря этому удаление дренажей в основной группе проводилось в среднем через 17 часов после операции, что способствовало сокращению госпитализации в 2 раза, чем в группе сравнения, в которой удаление дренажей проводилось через 48 часов после операции. По этой же причине пациенткам из основной группы удалось намного раньше перейти на мягкие фиксирующие топы (в среднем на 10-е сутки после операции), в то время как пациентки из группы сравнения ходили в жесткой фиксации до 4 недель.

## КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР

На рис. 3 представлен клинический случай. Женщина, 34 года, обратилась с жалобами на опущение и недостаточный объем молочных желез. Поставлен диагноз: птоз молочных желез Par 2, NAC 2 степени.

Принято решение провести коррекцию птоза молочных желез Three-plane техникой II типа.

Была выполнена трехплоскостная структурная сохраняющая маммопластика коррекции птоза II степени путем отслойки мягких тканей над мембранозной пластиной до уровня 1/2 LVC с дополнительным иссечением мембранозной пластины треугольной формы от субмаммарной складки до нижней границы ареолы. Аугментация проводилась имплантами фирмы MENTOR объемом 390 ml, анатомической формы, 323 профиля, который характеризуется удлиненной LVC.

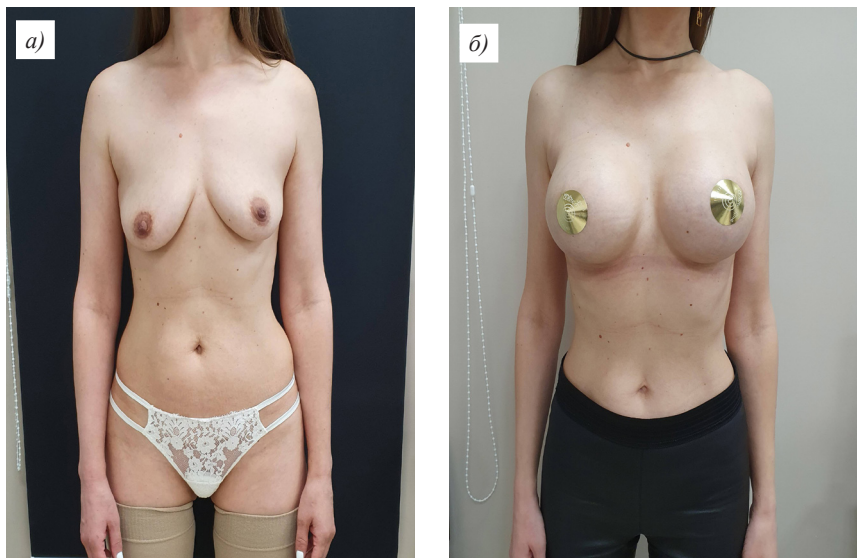


Рис. 3. Клинический пример:

*a* – до аугментации; *б* – через 3 месяца после аугментации



## ОБСУЖДЕНИЕ

### Коррекция птоза

Тип операции выбирается в зависимости от степени птоза и желания пациентки исправить форму груди, объем или и то и другое. Коррекция птоза груди достигается с помощью различных хирургических доступов. Все хирургические подходы имеют свои преимущества и недостатки. Современные методы мастопексии основаны на разрезах на груди для исправления птоза, тем не менее они оставляют обширные шрамы. Для многих пациенток очень сложно выбрать – грудь с видимыми шрамами или птогическая грудь [10, 11].

Существуют различные типы мастопексий, которые используются в зависимости от степени птоза и качества ткани [10, 18].

### Периареолярная мастопексия

Периареолярная мастопексия показана пациентам с легким или умеренным птозом (А-С стадии) или асимметрией сосков, с небольшим избытком кожи нижнего полюса, которые обладают удовлетворительным качеством кожи и паренхимы. Данная методика приводит к минимальному рубцеванию, она не подходит для паренхиматозного птоза и поэтому используется у пациентов с вертикальным избытком менее 3 см. Это предотвращает чрезмерное натяжение рубца растягиваться соску. Чаще всего этот метод используется для изменения положения соска не более чем на 2 см. У пациентов с большим вертикальным избытком периареолярная мастопексия имеет тенденцию приводить к уплощенной, притупленной конфигурации и уменьшению проекции [22].

Вокруг ареолы рисуется эксцентричный овал, включая больше кожи сверху, чтобы приподнять сосок. Кожа между краем соска и контуром дезэпителизируется, после этого разрез вокруг соска закрывается. Хотя этот метод имеет то преимущество, что скрывает рубец на ареолярной границе, он также имеет высокий уровень неудовлетворенности пациентов и повторных осмотров, вторичных по отно-

шению к потере проекции груди, расширению и уплощению сосков. Стремясь уменьшить послеоперационный рубец, некоторые с разной степенью успеха выступают за верхнюю маркировку в форме полумесяца вместо традиционного околоареолярного овала, а также за использование кисетного шва с зазубринами или постоянным швом [18, 22].

Периареолярная мастопексия Бенелли стала более популярной по сравнению с традиционной техникой, потому что она также перераспределяет паренхиму для поддержки груди. В этой технике рисуется немного больший эллипс, затем паренхима надрезается снизу, и получившиеся медиальный и латеральный края пересекаются или инвагинируются по средней линии. При этом форма груди приобретает проекцию и меньшую ширину. Важным соображением является то, что после рассечения паренхимы нормальное кровоснабжение соска нарушается, и оно становится зависимым от верхнемедиальных сосудов [16].

### **Вертикальная мастопексия**

Вертикальная мастопексия показана при II степени птоза (D-E стадии). Все вертикальные мастопексии влекут за собой небольшое иссечение паренхимы и ушивание кожной оболочки, поэтому они могут незначительно уменьшить размер груди. Традиционная вертикальная мастопексия с подрывом и без подрыва (методы Лежура и Лассуса соответственно) превратилась в современные методы, а именно в маммопластику SPAIR по Хаммонду и мастопексию Холла-Финдлея [17].

Периареолярная нижняя транспедикулярная редуцирующая маммопластика с коротким рубцом (SPAIR) была разработана Dennis C. Hammond и выполняется через околоареолярный эллиптический разрез. Сосок оставляют на нижней ножке с обрезанной паренхимой и перераспределяют ее вверх. Затем ножку подшивают к верхней грудной стенке подвесными швами, чтобы сосок мог сохранить свое новое положение. Затем избыток нижнего полюса иссекается и подшивается вертикально, иногда с небольшим боковым J-образным рисунком, чтобы избежать «собачьих ушей».

К недостаткам можно отнести возможное снижение чувствительности сосков и изменение периареолярных складок, а также периареолярное расширение, несмотря на использование вертикального или блокирующего периареолярного закрытия. Из-за того, что сосок остается на нижней ножке, это может увеличивать риск опущения, несмотря на использование подвесных швов.

Техника, основанная на нижней ножке, также отговаривает хирургов от использования этой техники при сочетании аугментации и мастопексии, поскольку вес имплантата над ножкой может ослабить кровоснабжение соска [9, 17].

При вертикальной мастопексии Холла-Финдлея используется медиальная или супромедиальная ножка. Он также выполняется через околоареолярный эллиптический разрез, но паренхима обрезается и перераспределяется нижнелатерально, а не сверху. Кожный избыток нижнего полюса подшивается и иссекается вертикально точно так же, как это делается с помощью техники SPAIR.

Используя данную технику, нужно помнить о том, что субмаммарная складка может подняться, поэтому самая нижняя часть разреза должна заканчиваться выше складки, чтобы избежать возможного распространения рубца на живот, когда грудь опустится. Так, резецируя часть паренхимы нижнего полюса, примыкающие к латеральному и медиальному краям снизу, и сужая грудь, этот метод обеспечивает структурную поддержку, противодействует силам земного притяжения, и снижает рецидивыптоза.

Верхомедиальная ножка, используемая в этом подходе, основана на основном артериальном кровоснабжении соска, поэтому возможна поджелезистая или субмускулярная аугментация/мастопексия, поскольку имплантат не оказывает давления на ножку [5, 18, 21].

Непосредственно после всех вертикальных мастопексий грудь имеет неправильную перевернутую форму со скошенным нижним полюсом и преувеличенной полнотой верхнего полюса. Ткань молочной железы оседает медленно, поэтому для того, чтобы пациентка оценила окончательную форму, должно пройти несколько месяцев [18].



## **Перевернутая Т-образная мастопексия**

Перевернутая Т-мастопексия показана пациентам с тяжелым птозом (F стадия), поскольку у этих пациентов имеется избыточное соотношение кожной оболочки и паренхимы. Другим показанием является птоз любой степени у женщин с жировой паренхимой или плохим качеством кожи. Подобно вертикальной мастопексии, перевернутая Т-образная мастопексия имеет периареолярный и вертикальный разрезы, но также имеет дополнительный горизонтальный разрез внутри самой подгрудной складки [9].

Наиболее популярным подходом к разрезу кожи был традиционный метод Wise, поскольку пластические хирурги широко используют его для редуccionной маммопластики. Независимо от схемы разреза, используемой для иссечения избыточной кожи, паренхима затем обрезается и перераспределяется. Обычно нижнее пересечение латерального и медиального краев паренхимы обеспечивает долговечность мастопексии. Чтобы улучшить полноту верхнего полюса, паренхима нижнего полюса может быть подвешена к грудной фасции. В зависимости от предпочтений хирурга при вертикальной мастопексии могут использоваться различные типы ножки и паренхиматозные манипуляции. Единственное предостережение заключается в том, что нижние ножки связаны с опусканием [9, 12].

## **Аугментация/мастопексия**

Пациенты, стремящиеся к подтяжке груди, могут также захотеть восполнить дефицит объема, что требует процедуры увеличения наряду с мастопексией для достижения желаемого эстетического результата. Растяжение кожи и расстояние от соска до субмаммарной складки при максимальном растяжении являются ключевыми переменными при определении необходимости аугментационной мастопексии или только аугментации [1, 5, 14]. Увеличение груди может быть достигнуто с использованием аутологичной ткани молочной железы, жира или, чаще, имплантатов. Данная методика увеличивает размер молочной железы, растягивает кожную оболочку и оказы-

вает давление на паренхиму нижнего полюса. С другой стороны, мастопексия направлена на изменение положения соска и изменение формы груди путем иссечения избыточной кожи и перераспределения паренхимы для укрепления нижнего полюса. Таким образом, по определению, две процедуры имеют силы, работающие друг против друга [2, 6].

Одно только увеличение адекватно у пациентов с гипомастией без птоза или с минимальным птозом. У этих пациентов аугментация может спроецировать сосок и скорректировать относительную избыточность кожи. Поскольку одной мастопексии достаточно у пациентов с птозом и минимальной гипомастией путем коррекции относительного дефицита объема путем уменьшения площади поверхности, аугментация/мастопексия (сочетание аугментации и мастопексии) показана только тогда, когда дефицит объема и птоз достаточно серьезны [3, 6]. Результаты одноэтапной аугментации с мастопексией показали большой потенциал для получения надежных результатов с минимальным риском [8].

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Птоз молочных желез имеет различные причины, он неизбежно формируется более чем у половины женщин. Система поверхностных фасций отвечает за форму груди, поэтому при коррекции птоза очень важно знать анатомические аспекты фасциальной системы. Методы коррекции птоза основаны на обширных разрезах на молочной железе и зависят от степени птоза. При птозе молочных желез Par I-II Nac I-II показано формирование Three-plane 1 или 2. При птозе молочных желез Par III Nac I-II показано формирование Three-plane 2, а также выполнения резекции нижнего полюса. Создание Three-plane при формировании кармана привело к оптимальному перераспределению мягких тканей над имплантом, которое измеряется по LVC импланта + 1,4 мм.

Основные методы коррекции птоза молочных желез сопровождаются длительным реабилитационным периодом, нередко с развитием осложнений.

Трехплоскостная сохраняющая техника коррекции птоза молочных желез является высокоэффективным методом, позволяющим

снизить частоту осложнений, восстановить форму железы без разреза на коже нижнего полюса и сосково-ареолярной области. Данная методика позволяет уменьшить интенсивность боли в 1,4 раза до  $5 \pm 1$  баллов ( $p \leq 0,05$ ), длительность экссудации (удаление дренажей) в 2,5 раза до  $18 \pm 2$  часов ( $p \leq 0,05$ ), длительность госпитализации в 2 раза до  $23 \pm 2$  часов ( $p \leq 0,05$ ), позволило переходить на мягкие фиксаторы на 14 сутки послеоперационного периода, снизить частоту осложнений, улучшить качество жизни пациентов в 2,5 раза ( $p \leq 0,05$ ).



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Abdelkader R, Raafat S, Sakr W, Abdelaziz M, ElNoamany S. Augmentation Mastopexy: A Five-step Standardized Strategy Approach. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2022 Jun 15;10(6):e4349. DOI: 10.1097/GOX.0000000000004349
2. Beale EW, Ramanadham S, Harrison B, Rasko Y, Armijo B, Rohrich RJ. Achieving predictability in augmentation mastopexy. *Plast Reconstr Surg*. 2014 Mar;133(3):284e-292e. DOI: 10.1097/PRS.0000000000000079.
3. Brink RR. Management of true ptosis of the breast. *Plast Reconstr Surg*. 1993 Apr;91(4):657-62. DOI: 10.1097/00006534-199304000-00013.
4. Brown T. An Analysis of Ptosis following Subfascial Breast Augmentation: Calculations That Explain Dogma. *Plast Reconstr Surg*. 2021 Nov 1;148(5):993-1004. DOI: 10.1097/PRS.00000000000008477.
5. Calobrace MB, Herdt DR, Cothron KJ. Simultaneous augmentation/mastopexy: a retrospective 5-year review of 332 consecutive cases. *Plast Reconstr Surg*. 2013 Jan;131(1):145-156. DOI: 10.1097/PRS.0b013e318272bf86.
6. Coombs DM, Srivastava U, Amar D, Rubin JP, Gusenoff JA. The Challenges of Augmentation Mastopexy in the Massive Weight Loss Patient: Technical Considerations. *Plast Reconstr Surg*. 2017 May;139(5):1090-1099. DOI: 10.1097/PRS.00000000000003294.
7. Fuente-Del-Campo A, García-García F, Ortiz-Monasterio-Todd I. Three-Flap Mastopexy with Reduction or Augmentation. *Aesthetic Plast Surg*. 2021 Dec;45(6):2691-2705. DOI: 10.1007/s00266-021-02487-x.
8. Gounot N. Chirurgie secondaire des cures de ptose avec prothèses [Secondary surgery for breast ptosis with implants]. *Ann Chir Plast Esthet*. 2019 Nov;64(5-6):569-574. French. DOI: 10.1016/j.anplas.2019.05.011.
9. Hammond DC, O'Connor EA, Knoll GM. The short-scar periareolar inferior pedicle reduction technique in severe mammary hypertrophy.

- Plast Reconstr Surg. 2015 Jan;135(1):34-40. DOI: 10.1097/PRS.0000000000000802.
10. Hidalgo DA, Spector JA. Mastopexy. *Plast Reconstr Surg.* 2013 Oct;132(4):642e-656e. DOI: 10.1097/PRS.0b013e31829fe4b4.
  11. Hong WJ, Wang HB, Lin FC, Zeng L, Luo SK. Internal Mastopexy: A Novel Method of Filling the Upper Poles During Dual-Plane Breast Augmentation Through Periareolar Incision. *Aesthetic Plast Surg.* 2021 Aug;45(4):1469-1475. DOI: 10.1007/s00266-020-02098-y
  12. Hu H, Guan Q, Zheng Y, Zhong Y, Min N, Wei Y, Geng R, Hong C, Li J, Zhang Y, Li X. Inverted-T pattern reduction mammoplasty in bilateral breast ptosis: cosmetic and oncological outcomes. *Gland Surg.* 2021 Oct;10(10):2925-2934. DOI: 10.21037/gs-21-561.
  13. Ibrahim AM, Sinno HH, Izadpanah A, Vorstenbosch J, Dionisopoulos T, Markarian MK, Lee BT, Lin SJ. Mastopexy for breast ptosis: Utility outcomes of population preferences. *Plast Surg (Oakv).* 2015 Summer;23(2):103-7. DOI: 10.4172/plastic-surgery.1000916.
  14. Khavanin N, Jordan SW, Rambachan A, Kim JYS. A systematic review of single-stage augmentation-mastopexy. *Plast Reconstr Surg.* 2014 Nov;134(5):922-931. DOI: 10.1097/PRS.0000000000000582.
  15. Kirwan L. A classification and algorithm for treatment of breast ptosis. *Aesthet Surg J.* 2002 Jul;22(4):355-63. DOI: 10.1067/maj.2002.126746.
  16. Liu Y, Ren Y, Wu M, Hou K, Wu Y. Simultaneous Mastopexy via Areola Excision to Correct Mild and Moderate Breast Ptosis. *Aesthetic Plast Surg.* 2021 Jun;45(3):948-955. DOI: 10.1007/s00266-020-02049-7.
  17. Persoff MM. Vertical mastopexy with expansion augmentation. *Aesthetic Plast Surg.* 2003 Jan-Feb;27(1):13-9. DOI: 10.1007/s00266-002-0072-8.
  18. Qureshi AA, Myckatyn TM, Tenenbaum MM. Mastopexy and Mastopexy-Augmentation. *Aesthet Surg J.* 2018 Mar 14;38(4):374-384. DOI: 10.1093/asj/sjx181.
  19. Regnault P. Breast ptosis. Definition and treatment. *Clin Plast Surg.* 1976 Apr;3(2):193-203.
  20. Rehnke RD, Groening RM, Van Buskirk ER, Clarke JM. Anatomy of the Superficial Fascia System of the Breast: A Comprehensive Theory of Breast Fascial Anatomy. *Plast Reconstr Surg.* 2018 Nov;142(5):1135-1144. DOI: 10.1097/PRS.0000000000004948.

21. Sisti A, Dalfino G, Pica Alfieri E, Cuomo R, Sadeghi P, Nisi G, Grimaldi L. Recurrence of breast ptosis after mastopexy – a prospective pilot study. *Acta Chir Plast.* 2022 Spring;64(1):18-22. English. DOI: 10.48095/ccachp202218.
22. Swanson E. All Seasons Vertical Augmentation Mastopexy: A Simple Algorithm, Clinical Experience, and Patient-reported Outcomes. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2016 Dec 27;4(12):e1170. DOI: 10.1097/GOX.0000000000001170.
23. Santos DC, Cardoso A, Martins JM, da Luz Barroso M, Costa H. Suspensory Ligament of the Mammary Gland: A Case Report. *Aesthetic Plast Surg.* 2016 Feb;40(1):98-101. DOI: 10.1007/s00266-015-0589-2.
24. Würinger E, Mader N, Posch E, Holle J. Nerve and vessel supplying ligamentous suspension of the mammary gland. *Plast Reconstr Surg.* 1998 May;101(6):1486-93. DOI: 10.1097/00006534-199805000-00009.
25. Awad MA, Sherif MM, Sadek EY, Helal HA, Hamid WR. A New Septum in the Female Breast. *Arch Plast Surg.* 2017 Mar;44(2):101-108. DOI: 10.5999/aps.2017.44.2.101



*Учебное издание*

**Козлов** Андрей Викторович  
**Анищенко** Владимир Владимирович  
**Сергеева** Ирина Геннадьевна  
**Ким** Денис Александрович  
**Анашкина** Анастасия Сергеевна  
**Федорова** Полина Анатольевна  
**Козлова** Татьяна Николаевна

## **НОВЫЕ ХИРУРГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ФАСЦИАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ**

*Учебно-методическое пособие*

Компьютерная верстка *Т.В. Соболева*

Подписано в печать 01.06.2023. Формат 60×84/16.  
Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman.  
Усл. печ. л. 1,32. Изд. № 85п.

Оригинал-макет изготовлен Издательско-полиграфическим центром НГМУ  
Новосибирск, ул. Залесского, 4  
Тел.: (383) 225-24-29  
E-mail: sibmedizdat@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Новосибирский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России)



# **КОМПЛЕКСНАЯ ПЛАСТИКА ПЕРЕДНЕЙ БРЮШНОЙ СТЕНКИ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЕННЫХ БАРИАТРИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ**

*Учебно-методическое пособие*

Новосибирск  
2023

УДК 617.55-089.844:616-056.52-089

ББК 22.161.3

К63

Рецензент:

д-р мед. наук, профессор *В.В. Анищенко*

**Комплексная** пластика передней брюшной стенки у пациентов после перенесенных бариатрических операций: учебно-метод. пособие / А.В. Козлов, В.В. Анищенко, И.Г. Сергеева, Д.А. Ким, А.С. Анашкина, П.А. Федорова, Т.Н. Козлова; Новосибир. гос. мед.ун-т. – Новосибирск: ИПЦ НМГУ, 2023. – 24 с.

В учебном пособии представлены сведения о комплексной пластике передней брюшной стенки у пациентов после перенесенных бариатрических операций. Для студентов и ординаторов медицинских вузов, а также для практикующих хирургов, пластических хирургов и слушателей последипломной подготовки врачей.

УДК 617.55-089.844:616-056.52-089

ББК 54.54

© Коллектив авторов, 2023

© НГМУ, 2023



# СОДЕРЖАНИЕ

Введение . . . . .	4
Классификация птоза . . . . .	5
Анатомические аспекты передней брюшной стенки . . . . .	6
Материалы и методы . . . . .	8
Алгоритм применения техники структурной сохраняющей двухплоскостной абдоминопластики соответственно степени птоза и локализации диастаза передней брюшной стенки . . .	10
Результаты . . . . .	11
Сравнительная оценка осложнений при коррекции птоза передней брюшной стенки, n (%). . . . .	12
Клинический пример . . . . .	13
Обсуждение . . . . .	14
Коррекция птоза . . . . .	14
Тип 5. Модифицированная абдоминопластика . . . . .	16
Тип 6. Модифицированная абдоминопластика . . . . .	16
Модифицированная абдоминопластика (классическая) . . . .	16
Напряженная боковая абдоминопластика по Т.Е. Lockwood . .	18
Заключение . . . . .	20
Список литературы . . . . .	22

## Введение

По данным ВОЗ, распространенность пациентов с избыточным весом в мире составляет 39% (39% мужчин и 40% женщин), в то время как распространенность взрослых с ожирением (ИМТ > 30) составляет 13% (11% мужчин и 15% женщин) [12]. Ожирение сопровождается формированием постоянного субкомпенсированного синдрома повышения внутрибрюшного давления за счёт увеличения объема висцерального жира, гепатомегалии, гастромегалии. Помимо этого, избыточная масса тела увеличивает нагрузку на мышечно-апоневротический каркас живота. Кожно-жировой «фартук», гипертрофия которого наблюдается практически у всех больных ожирением, создаёт дополнительную нагрузку на переднюю брюшную стенку. Весь этот комплекс факторов приводит к перерастяжению белой линии и способствует формированию диастаза прямых мышц живота (ДПМЖ), птозу передней брюшной стенки и возникновению пупочных и вентральных грыж.

Единственным способом лечения птоза и диастаза ПБС является абдоминопластика. Наличие птоза ПБС после значительной потери веса является распространенным явлением, затрагивающим до 96% пациентов, перенесших бариатрические операции. Известно, что пациенты с ожирением, планирующие абдоминопластику, имеют значительно больший риск развития осложнений по сравнению с пациентами без ожирения [12].

Классические методы абдоминопластики с коррекцией птоза и диастаза II-III степени основаны на фиксации передней брюшной стенки при помощи сетчатого протеза. У большинства пациентов нашей группы исследования имеется инсулинорезистентность, что является риском возникновения постоперационных осложнений по типу хронических сером и риску отторжения сетчатого импланта.

Птоз передней брюшной стенки характеризуется чрезмерным количеством кожи и подкожно-жировой клетчатки в области нижней трети живота и слабостью мышечно-апоневротического каркаса.

## Классификация птоза

Степень птоза можно классифицировать по классификации Matarasso, которая оценивает ПБС в соответствии с состоянием кожи и состоянием мышечно-фасциальной системы.

<b>Классификация степеней птоза передней брюшной стенки (по Matarasso, 1995)</b>			
Степень птоза	Состояние кожи	Состояние мышечно-фасциальной системы	Метод лечение
<b>I</b>	Минимальный птоз	Минимальная расслабленность	Липосакция
<b>II</b>	Средний птоз	Средняя расслабленность внизу живота	Мини абдоминопластика
<b>III</b>	Умеренный птоз, наличие кожно-жировой складки	Умеренная расслабленность в нижней части и (или) в верхней части живота	Абдоминопластика
<b>IV</b>	Выраженный (тяжелый) птоз	Значительная расслабленность в нижней части и(или) в верхней части	Абдоминопластика с липосакцией

Диастаз прямых мышц живота – патологическое состояние, характеризующееся истончением и расширением белой линии живота, а в тяжелых формах – всего мышечно-апоневротического комплекса передней брюшной стенки, вплоть до полулунной линии.

### **Классификация ДПМЖ Р.П. Аскерханова**

Степень ДПМЖ	Расстояние между прямыми мышцами живота в расслабленном состоянии, мм
I	22–50
II	51–80
III	>80

В основу классификации Р.П. Аскерханова (1962 г.) положена идея о том, что тяжесть ДПМЖ определяется шириной белой линии.

**Классификация А. Rath ДПМЖ основанная  
на уровне относительно пупка и возраста пациента**

Уровень	Возраст < 45 лет	Возраст > 45 лет
Над пупком	10 мм	15 мм
В пупочной области	27 мм	27 мм
Ниже пупка	9 мм	14 мм

Классические варианты абдоминопластики основаны на одноплоскостной пластике передней брюшной стенки и при наличии значительного диастаза II-III ст. проводится закрытие дефекта сетчатым имплантом.

Для нашей группы постбариатрических пациенток, имеющих инсулинорезистентность, постановка сетчатого протеза является риском возникновения хронических сером, что не дает надежной уверенности в профилактике рецидивов диастаза и картины лучших эстетических результатов.

Данная классификация позволяет с большей точностью разработать соответствующий хирургический план.

## **Анатомические аспекты передней брюшной стенки**

Послойные знания анатомии передней брюшной стенки являются неотъемлемым основополагающим компонентом в практике пластического хирурга для планирования безопасных вмешательств и профилактики нежелательных осложнений.

Топографическая анатомия передней брюшной стенки представлена кожей, поверхностной жировой клетчаткой, мембранозной пластиной (поверхностной фасцией), рыхлой соединительной тканью (глубокой жировой клетчаткой), мышечной фасцией (апоневрозом) (рис. 1).



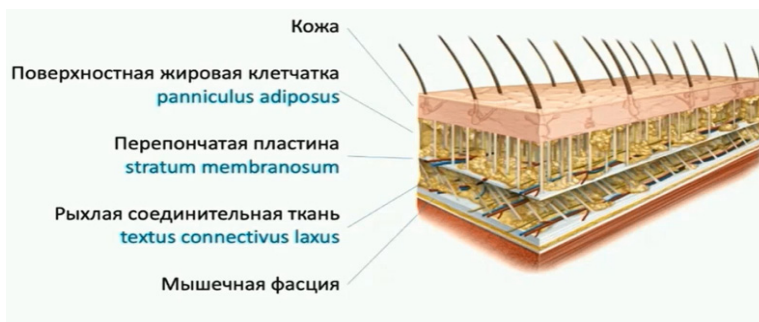


Рис. 1. Классификация послойного строения передней брюшной стенки  
Nomina Anatomica, 1983 (5-я редакция)

К птозу и диастазу передней брюшной стенки приводит расслабление фасциальной системы и мышечно-апоневротического каркаса.

Мембранозная пластина содержит огромное количество параллельно ориентированных коллагеновых волокон в одинаковом направлении, благодаря которым она может выдерживать огромные силы натяжения, что имеет важную роль при укреплении передней брюшной стенки во время абдоминопластики. Самыми часто возникающими осложнениями после абдоминопластики являются лимфорея с дальнейшим формированием серомы [4]. Во время оперативного вмешательства при послойном выделении тканей и ушивании раны следует внимательно отнестись к мембранозной пластине, так как сквозь ее толщу проходят 6 пар лимфатических коллекторов, сохранение которых имеет важное значение в профилактике лимфореи и формировании сером.

Помимо связочного аппарата, важным аспектом анатомии при коррекции птоза передней брюшной стенки является понимание кровоснабжения и иннервации.

Передняя брюшная стенка получает кровоснабжение от межреберных, подреберных, поясничных и эпигастральных артерий. Поверхностная эпигастральная артерия является ветвью внутренней грудной артерии, а внутренняя грудная артерия берет свое начало от подключичной артерии [4, 5]. Кровоснабжение в брюшную стенку поступает из нижних задних межреберных артерий и поясничных артерий, ответвляющихся от нисходящей аорты. Ин-

нервация передней брюшной стенки сегментарная за счет ветвей шести нижних межреберных нервов. С (УП-ХП) межреберные нервы выходят из межреберных пространств и перемещаются в брюшную стенку.

**Цель** данной исследовательской работы – изучение эффективности структурной двухплоскостной технологии абдоминопластики для укрепления передней брюшной стенки и профилактики постоперационных осложнений при птозе передней брюшной стенки 3–4 степени.

## **Материалы и методы**

Исследование выполнено в МЦ «Авиценна» (г. Новосибирск). Проведено обследование 40 женщин в возрасте от 33 до 58 лет, которым проведена комплексная пластика передней брюшной стенки с целью коррекции птоза и диастаза передней брюшной стенки. Пациенты разделены на две группы по 20 человек по возрасту, степени птоза передней брюшной стенки (ПБС), наличию диастаза и ИМТ: в основной группе проводилась структурная двухплоскостная пластика передней брюшной стенки, а в группе сравнения использовались стандартные методы коррекции птоза (классическая абдоминопластика с применением сетчатого импланта и напряженная боковая абдоминопластика).

**Критерии включения:** птоз передней брюшной стенки II-III-IV степени, диастаз прямых мышц живота II-III степени, стабильный ИМТ в течение 3 месяцев, наличие информированного согласия на участие в исследовании.

**Критерии исключения:** системные заболевания соединительной ткани, отсутствие показаний к оперативному лечению, отказ пациента от исследования.

Наблюдение за обследованными происходило в раннем (3–5 сутки после операции), позднем (2–3 недели) и отдаленном послеоперационном периодах (на 3-й месяц). В последующем пациентов приглашали для обследования через 6 месяцев, 1 и 2 года после операции.

Методы оценки результатов: объективная оценка состояния мягких тканей, УЗИ ПБС, оценка удовлетворенности эстетических

результатов проводилась с помощью опросника Body-Q и Шкалы эстетической оценки передней брюшной стенки Self-explanatory table to guide scoring of each parameter for assessment of the abdomen (Brazil).

Двойная плоскость – это плоскость, которая формируется над поверхностной фасцией и под ней. Размер плоскости над фасцией и под фасцией может быть различным и зависит от вида деформации передней брюшной стенки, степени птоза и диастаза. Это необходимо для создания векторов тяги, при помощи которых мы выполняем дополнительную фиксацию передней брюшной стенки.

То есть за счет мембранозной пластины, без рассечения рыхлой соединительной ткани происходит формирование лоскутов по трем типам в виде низкой (Тип 1), средней (Тип 2) и высокой (Тип 3) фиксации передней брюшной стенки по типу «треугольной дубликатуры», соответствующей уровню расположения диастаза относительно пупка: над пупком, в пупочной области, ниже пупка и степени ДПМЖ II-III, а также III-VI степени птоза передней брюшной стенки (рис. 2). Это необходимо для оптимального перераспределения избытка мягких тканей и укрепления диастаза в зоне максимальной слабости передней брюшной стенки.

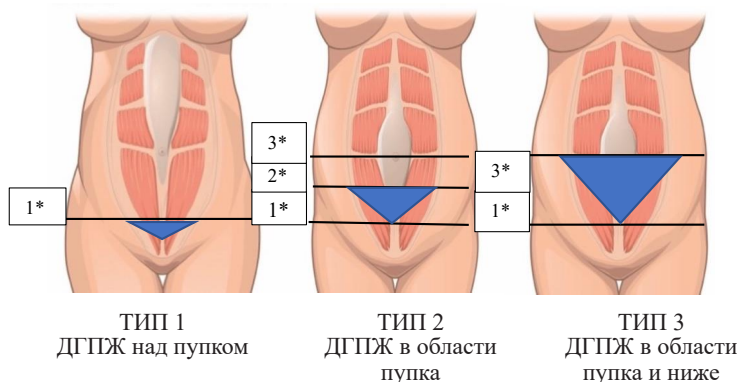


Рис. 2. Схема двухплоскостной пластики передней брюшной стенки (Тип 1, Тип 2, Тип 3 соответственно уровню расположения диастаза относительно пупка):

- 1\*. Граница 1 – линия соединяющая передневерхние ости гребня подвздошных костей;
- 2\*. Граница 2 – 1/2 расстояния между линией 1\* и 2\*;
- 3\*. Граница 3 – линия, проходящая через основание пупка

Разработаны три типа формирования лоскутов в зависимости от степени птоза передней брюшной стенки, степени диастаза и области максимальной слабости относительно пупка.

Разрез кожи и подкожно-жировой клетчатки по предварительной разметке, отступив 7–10 см от комиссуры половых губ, на глубину до уровня поверхностного листка поверхностной фасции (мембранозной пластины).

Тип 1 – препаровка кожи и подкожно-жировой клетчатки проводится до линии, соединяющей передневерхние ости гребня подвздошных костей. Данный тип используется при птозе ПБС III степени и ДПМЖ II степени, расположенным над пупком.

Тип 2 применяется при птозе ПБС III, IV ст., ДПМЖ II-III степени с максимальной уровнем слабости на уровне пупка. Чтобы определиться с уровнем препаровки, заранее проводим линию, соединяющую передневерхние ости гребня подвздошных костей и линию, проходящую через основание пупка. 1/2 расстояния между данными линиями и будет нашей границей препаровки.

Тип 3 – при птозе ПБС IV ст. ДПМЖ III степени с максимальным уровнем слабости на уровне пупка и ниже. Препаровка кожного лоскута по мембранозной пластине до линии, проходящей через основание пупка. Вторая плоскость формируется под мембранозной пластиной для восстановления целостности мышечно-апоневротического каркаса.

### **Алгоритм применения техники структурной сохраняющей двухплоскостной абдоминопластики соответственно степени птоза и локализации диастаза передней брюшной стенки**

Типы формирования лоскутов	Степень птоза передней брюшной стенки по Matarasso	Степень диастаза по Р.П. Аскерханову	Область расположения ДГПЖ относительно пупочной области А. Rath
Тип 1	III	II	над пупком
Тип 2	III-IV	II-III	в области пупка
Тип 3	IV	III	в области пупка и ниже

Линия рассечения мембранозной пластины совпадает с формированием кармана. После мобилизации лоскутов от выбранной гра-



ницы по срединной линии проводится типичное сегментарное иссечение треугольной формы мембранозной пластины до линии, соответствующей типу формирования лоскута (Тип 1, 2, 3), шириной, соответствующей размеру лобка, и получаем два вектора тяги, которые сшиваются по срединной линии.

Формирование второй плоскости под мембранозной пластиной происходит в краниальном направлении до границы реберных дуг и мечевидного отростка. С внутренней стороны сформированного кожно-жирового лоскута проводим иссечение глубокого жира (рыхлой соединительной ткани) шириной 2-3 см до уровня мембранозной пластины по срединной линии и двум симметричным линиям, соответствующим направлению наружных косых мышц живота. Ушивание диастаза и его укрепление за счет сформированных дубликатур из мембранозной пластины. Обязательная фиксация верхнего лоскута из мембранозной пластины к апоневрозу, выше пупка в 4 или 6 точках к сухожильно-апоневротическим перемышкам прямой мышцы живота отдельными узловыми швами. Данные представлены в виде относительных частот объектов исследования ( $n$ , %). Для оценки различий между группами использовали точный критерий Фишера. Критический уровень значимости нулевой статистической гипотезы ( $p$ ) принимали равным 0,05.

## Результаты

В раннем послеоперационном периоде у 60 % пациенток из группы сравнения имелись такие осложнения, как выраженный болевой синдром, отечность мягких тканей ПБС и наличие серозной жидкости в дренажах до 150–200 мл с каждой стороны в течение первых суток. В основной группе эти осложнения наблюдались лишь в 10 % случаев, поскольку благодаря сохранению поверхностной фасции и располагающихся в ней лимфатических коллекторов операционное поле было сухим, что способствовало статистически значимому снижению экссудации серозной жидкости и, как следствие, уменьшало степень выраженности болевого синдрома. При дальнейшем наблюдении за пациентами в группе сравнения у 12 женщин отмечались признаки поздней серомы (через 6 месяцев – 1 год после операции), у 10 из которых также за-

фиксировано формирование «собачьих ушей» (через 1 год после операции), что требовало дополнительного оперативного вмешательства. В основной группе такое осложнение выявлено только у 1 пациента. Данные результаты наглядно отображены в табл. 1.

Таблица 1

**Осложнения, выявленные в раннем послеоперационном периоде**

Осложнение	Структурная двухплоскостная технология	Классическая абдоминопластика	<i>p</i>
Болевой синдром	2 (10%)	12 (60 %)	<0,03
Экссудативный процесс	0 (0%)	13 (65 %)	<0,02
Воспалительный процесс	5 (25%)	5 (25 %)	<0,04
Хронические серомы	1 (5%)	12 (60,0 %)	<0,03
Формирование «собачьих ушей»	1 (5%)	10 (50 %)	<0,03

**Сравнительная оценка осложнений при коррекции птоза передней брюшной стенки, n (%)**

Мнение пациенток об эстетическом состоянии передней брюшной стенки оценивалось в двух группах спустя год после операции с помощью шкалы эстетической оценки передней брюшной стенки Self-explanatory table to guide scoring of each parameter for assessment of the abdomen (Brazil) и опросника Body-Q. Самовосприятие, эстетическая удовлетворенность улучшились у всех девушек в основной группе, а в группе сравнения – у 60% женщин. Уверенность в себе повысилась у всех девушек из основной группы, в группе сравнения – только у 60%, 40% не отмечали разницы.

Используя структурную двухплоскостную технологию, которая позволила нам полностью восстановить мембранозную пластину, удалось сохранить расположенные в ней лимфатические коллекторы, благодаря чему уменьшилась длительность экссудации (ускорилось удаление дренажей) в 3 раза до 16 часов после операции, и, как следствие, профилактировать развитие сером. Также нам удалось снизить интенсивность боли в первые сутки в 1,75 раза, уменьшить длительность госпитализации в 2 раза до од-

них суток. По этой же причине переход на мягкие фиксаторы осуществлялся уже на 8-е сутки послеоперационного периода, в то время как пациентки из группы сравнения ходили в жесткой фиксации до 3-х недель.

### Клинический пример

На рис. 3 представлен клинический случай. Женщина, 48 лет, обратилась с жалобами на наличие жирового фартука в нижней трети живота. Снижение веса после бариатрической операции до 83 кг, стабильный ИМТ = 32,4 в течение 3 месяцев. Поставлен диагноз: диспропорциональные изменения мягких тканей передней брюшной стенки, птоз передней брюшной стенки 3 степени, диастаз прямых мышц живота 2 степени. Принято решение провести коррекцию птоза ПБС двухплоскостной техникой III типа.



Рис. 3. Клинический пример:

*a* – до абдоминопластики; *б* – через 3 месяца после абдоминопластики

## Обсуждение

### Коррекция птоза

Тип операции выбирается в зависимости от степени птоза, от степени и уровня расположения диастаза и желания пациентки уменьшить объем передней брюшной стенки. Коррекция птоза и диастаза передней брюшной стенки достигается с помощью различных хирургических доступов.

Все хирургические подходы имеют свои преимущества и недостатки. Классические методы абдоминопластики с диастазом II-III степени основаны на укреплении передней брюшной стенки при помощи сетчатого импланта, постановка которого вызывает высокий риск возникновения хронических сером и отторжение у группы пациентов с инсулинорезистентностью, а напряженная боковая абдоминопластика не удовлетворяет наличием высокого и длинного рубца и возможным непропорциональным избытком кожи в верхне-боковом квадранте передней брюшной стенки, а также высокой степени вероятности некроза лоскута из-за напряжения в области нижнего края лоскута.

Существуют различные виды абдоминопластики, которые используются в зависимости от степени птоза и диастаза, а также состояния ткани и наличия хирургической патологии.

Чтобы определиться с методом операции, существует общепринятый алгоритм выбора метода абдоминопластики по В.В. Храпачу (табл. 2).

Таблица 2

**Расширенный алгоритм выбора метода абдоминопластики в зависимости от типа дефекта брюшной стенки по В. В. Храпачу**

Тип дефекта	Описание дефекта	Метод операции
1	2	3
Тип 1	Кожа эластична, способна к сокращению*; увеличенный слой подкожной жировой клетчатки; тонус мышечно-апоневротического каркаса сохранен	Липосакция как самостоятельная операция

1	2	3
Тип 2	Кожа эластична, способна к сокращению; слой подкожной жировой клетчатки не увеличен; тонус мышечно-апоневротического каркаса ослаблен только за счет диастаза прямых мышц живота и грыж небольшого размера	«Закрытая» мини-абдомино-пластика: устранение диастаза прямых мышц живота, герниопластика посредством мини-разрезов без иссечения кожи. Возможно применение эндоскопической и видеотехники
Тип 3	Кожа способна к сокращению, имеется ее умеренный избыток; слой подкожной жировой клетчатки не увеличен; тонус мышечно-апоневротического каркаса сохранен или несколько снижен	«Открытая» мини-абдомино-пластика: иссечение небольшого участка избытка кожи посредством ограниченного нижнего или/и верхнего (реверсного) разреза. По показаниям – пластика апоневроза, возможно, с применением эндоскопической и видеотехники
Тип 4	Кожа умеренно растянута; незначительный слой подкожной жировой клетчатки; тонус мышечно-апоневротического каркаса резко ослаблен	Модифицированная абдомино-пластика: пластика апоневроза + корригирующая дермолипэктомия; по показаниям – резекция большого сальника
Тип 5	Кожа перерастянута, не способна к сокращению; увеличенный слой подкожной жировой клетчатки с птозом в виде «фартука»; тонус мышечно-апоневротического каркаса ослаблен	Модифицированная абдомино-пластика: дермолипэктомия + аутопластика апоневроза
Тип 6	Кожа перерастянута, не способна к сокращению; увеличенный слой подкожной жировой клетчатки с птозом в виде «фартука»; тонус мышечно-апоневротического каркаса ослаблен; имеются грыжи, планируются симультанные операции на органах брюшной полости	Модифицированная абдомино-пластика: дермолипэктомия + лапаротомия, ауто и/или аллопластика апоневроза, герниопластика, симультанные операции на органах брюшной полости

\* Способность кожи к сокращению определяется субъективно – по наличию или отсутствию ее растяжек, в зависимости от возраста пациента и т. д.

Для нашей группы пациентов с птозом передней брюшной стенки III-IV степени, диастазом II-III степени и преобладанием дефекта



кожи и подкожной жировой клетчатки в виде «фартука» характерен тип 5-6.

### **Тип 5. Модифицированная абдоминопластика**

Преобладание дефекта кожи и подкожной жировой клетчатки с птозом в виде «фартука» (характерный дефект многократно рожавших женщин с избыточной массой тела). Применяемые методы операций – напряженная боковая абдоминопластика (по Т.Е. Lockwood), напряженная верхняя абдоминопластика (по С. Le Louarn и J. Pascal), изредка – верхняя (реверсная) абдоминопластика. Часто операция абдоминопластики дополняется липосакцией боковых отделов живота, одномоментной или отсроченной.

### **Тип 6. Модифицированная абдоминопластика**

К косметическим деформациям, указанным в типе 4 и типе 5, добавляются органические дефекты передней брюшной стенки (обширные вентральные и послеоперационные грыжи), которые планируется лечить в процессе симультанной операции, множественные обширные деформирующие, в том числе патологические послеоперационные рубцы, необходимость взятия кожно-жирового лоскута. Применяемые методы операций – напряженная боковая абдоминопластика (по Т.Е. Lockwood), напряженная верхняя абдоминопластика (по С. Le Louarn и J. Pascal), вертикальная, комбинированная абдоминопластика с вертикальным и горизонтальным разрезами. Наиболее распространенные симультанные операции – это герниопластика аутоканями или с применением аллопластических и синтетических материалов (проленовой сетки).

### **Модифицированная абдоминопластика (классическая)**

Основными условиями, необходимыми для проведения классической абдоминопластики, считается наличие значительного излиш-

ка и достаточная подвижность тканей передней брюшной стенки при отвисшей кожно-жировой складке («фартука»). По данному алгоритму В.В. Храпача соответствует тип 4-6. Особенностью эстетического дефекта при 4-6 типе деформации является преобладание дефекта мышечно-апоневротического каркаса над кожно-жировым («пивной» живот). Однако после выполнения пластики апоневроза кожно-жировой излишек становится более очевидным, что будет требовать обширной резекции. Предоперационное обследование и подготовка (с ношением компрессионного бандажа) проводятся в полном объеме. Несмотря на появление многих модификаций, принципы выполнения остаются неизменными и достаточно подробно освещены:

- поперечный разрез в нижнем отделе передней брюшной стенки;
- широкое выделение кожно-жирового лоскута вплоть до уровня края реберной дуги;
- укрепление мышечной стенки путем формирования дубликатуры апоневроза;
- резекция излишней части лоскута с максимальным удалением ткани в центральной зоне;
- «транспозиция» пупка;
- наложение швов на рану при согнутых бедрах.

#### **Технические аспекты классической абдоминопластики:**

1. Разметка схемы операции.
2. Подготовка операционного поля.
3. Разрез кожи.
4. Препаровка кожно-жирового лоскута.
5. Обработка пупочного стебля.
6. Восстановление целостности и тонуса мышечно-апоневротического каркаса.
7. Перенос пупочной ямки.
8. Резекция излишка кожно-жирового лоскута.
9. Дренирование полости подкожно-жировой клетчатки.
10. Зашивание операционной раны.
11. Повязки послеоперационных ран.

При ДПМЖ проводится симультантная герниопластика диастаза II-III степени при помощи сетчатого протеза.

## Напряженная боковая абдоминопластика по T.E. Lockwood

Напряженная боковая абдоминопластика показана пациентам, у которых основными компонентами деформации передней брюшной стенки являются вялость кожи и расслабление мышечно-фасциальной системы (4–6 типы), что соответствует птозу ПБС III-IV и ДПМЖ II-III степени. При использовании этой методики учитывают, что туловище и верхняя треть бедер с эстетической точки зрения являются одним целым.

В основе техники напряженной боковой абдоминопластики лежат два теоретических положения. Во-первых, с возрастом и сменой массы тела (включая беременность) вертикальное расслабление кожи передней брюшной стенки в большинстве случаев происходит лишь на участке, который расположен ниже уровня пупочной ямки. В этой зоне наблюдается также существенное горизонтальное перерастяжение кожи. Выше уровня пупка образование истинного излишка кожи по ходу белой линии живота крайне ограничено вследствие мощного сращения поверхностной фасциальной системы и кожи.

Во-вторых, основной элемент техники классической абдоминопластики в виде отпрепаровки кожно-жирового лоскута до уровня реберной дуги и передней паховой линии может быть пересмотрен в сторону значительного сокращения зоны разделения тканей в надчревной области, ограничиваясь зоной прямых мышц живота с сохранением подреберных перфорантных сосудов, что позволяет снизить риск краевого некроза кожи лоскута.

Ключевые характеристики напряженной боковой абдоминопластики:

- лучшее кровоснабжение центральной части лоскута;
- фиксация поверхностной фасциальной системы постоянными швами по всей линии доступа со значительным натяжением в боковых отделах; лучшие возможности для формирования талии;
- резекция кожи преимущественно в латеральных отделах туловища; наложение швов на кожу с незначительным натяжением в боковых отделах и практически без натяжения в центральной части раны;
- выполнение (по показаниям) сопутствующей липосакции в верхних отделах живота и в области фланков; специфическая форма

послеоперационного рубца, что надо согласовать с пациентом до операции.

Кожно-жировой лоскут со значительным усилием смещают в дистально-латеральном направлении; в боковых отделах раны накладывают швы проленом 1/0 между поверхностной фасциальной системой и фасциями (глубокой и поверхностной) паховой области. Предоперационное обследование больных, основные этапы операции и реабилитации в принципе соответствуют традиционной абдоминопластике.

## Заключение

Совершенствование хирургических методов похудения привело к определению «постбариатрической» популяции, которая включает в себя пациентов с большим количеством кожи, требующей изменения формы тела.

Птоз и диастаз ПБС имеют множество причин, но они неизбежно формируются у пациентов с ожирением. Благодаря формированию двух плоскостей над и под поверхностной фасцией мы создаем необходимые нам векторы тяги и формируем дубликатуру из сформированных векторов тяги, которая помогает укрепить слабый мышечно-апоневротический каркас на необходимом нам уровне и профилировать рецидив диастаза и птоз передней брюшной стенки. В толще поверхностной фасции расположено 6 пар лимфатических коллекторов, которые отвечают за основной лимфоотток передней брюшной стенки. С целью профилактики возникновения сером очень важно знать анатомические аспекты фасциальной системы передней брюшной стенки.

Показанием для коррекции птоза передней брюшной стенки с применением структурной двухплоскостной сохраняющей технологии у пациентов после похудения на фоне бариатрических операций является ИМТ = 32,3–36,1 в течение последних 3 месяцев.

Данная технология является высокоэффективной методикой, позволяющей снизить частоту осложнений, восстановить надежную прочность мышечно-апоневротического каркаса и создать красивые эстетические пропорции передней брюшной стенки. Данный оперативный подход позволяет уменьшить длительность госпитализации в 2 раза до  $26 \pm 2$  часов ( $p \leq 0,05$ ), снизить интенсивность боли в первые сутки в 1,75 раза до  $4 \pm 1$  баллов ( $p \leq 0,05$ ), уменьшить длительность экссудации (ускорить удаление дренажей) в 3 раза до  $16 \pm 1$  часов ( $p \leq 0,05$ ), что позволило переходить на мягкие фиксаторы на 8-е сутки послеоперационного периода, снизить частоту осложнений, улучшить качество жизни пациентов в 1,5 раза ( $p \leq 0,05$ ).



Применение структурных лоскутов (с сохранением сосудисто-нервной архитектоники), сформированных на основе перепончатой пластины, позволяет усилить переднюю брюшную стенку при слабости белой линии живота и наличии грыжевых выпячиваний, а также позволяет улучшить контуры талии, лобка, паховой складки, передней поверхности бедер, центральной линии живота с сохранением лимфооттока и кровообращения, что дает картину максимальной удовлетворенности эстетическим результатом.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Louri NA, Ammar HM, Abdulkariml FA, Alkhaldi TASAE, AlHasan RN. Abdominoplasty: Pitfalls and Prospects. *Obes Surg*. 2020 Mar;30(3):1112-1117. DOI: 10.1007/s11695-019-04367-5. PMID: 31898048.
- Salari N, Fatahi B, Bartina Y, Kazeminia M, Heydari M, Mohammadi M, Hemmati M, Shohaimi S. The Global Prevalence of Seroma After Abdominoplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Aesthetic Plast Surg*. 2021 Dec;45(6):2821-2836. DOI: 10.1007/s00266-021-02365-6. Epub 2021 Jun 2. PMID: 34080041.
1. Shermak MA. Abdominoplasty with Combined Surgery. *Clin Plast Surg*. 2020 Jul;47(3):365-377. DOI: 10.1016/j.cps.2020.02.001. Epub 2020 Apr 2. PMID: 32448473.
- Vidal P, Berner JE, Will PA. Managing Complications in Abdominoplasty: A Literature Review. *Arch Plast Surg*. 2017 Sep;44(5):457-468. DOI: 10.5999/aps.2017.44.5.457. Epub 2017 Sep 15. PMID: 28946731; PMCID: PMC5621815.
2. Gatt A, Agarwal S, Zito PM. Anatomy, Fascia Layers. 2021 Jul 26. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. PMID: 30252294. Mark L Jewell, William P Adams. Betadine and Breast Implants. *Aesthetic Surgery Journal* 2018; 38(6): 623–626.
- Vidal P, Berner JE, Will PA. Managing Complications in Abdominoplasty: A Literature Review. *Arch Plast Surg*. 2017 Sep;44(5):457-468. DOI: 10.5999/aps.2017.44.5.457. Epub 2017 Sep 15. PMID: 28946731; PMCID: PMC5621815.
3. Joshi R, Duong H. Anatomy, Abdomen and Pelvis, Scarpa Fascia. 2021 Aug 11. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. PMID: 31985930.
- Xiao X, Ye L. Efficacy and Safety of Scarpa Fascia Preservation During Abdominoplasty: A Systematic Review and Meta-analysis. *Aesthetic Plast Surg*. 2017 Jun;41(3):585-590. DOI: 10.1007/s00266-017-0784-4. Epub 2017 Jan 27. PMID: 28405750.

4. Carlstedt A, Bringman S, Egberth M, Emanuelsson P, Olsson A, Petersson U, Pålstedt J, Sandblom G, Sjö Dahl R, Stark B, Strigård K, Tall J, Theodorsson E. Лечение диастаса мышц прямой живота: рекомендации по шведский национальным рекомендациям. Сканд Джей Хирург. 2021 Sep;110(3):452-459. DOI: 10.1177/1457496920961000. Epub 2020 28 сентября. PMID: 32988320; PMCID: PMC8551433.
- Klinger M, Klinger F, Giannasi S, Bandi V, Vinci V, Catania B, Lisa A, Veronesi A, Battistini A, Giaccone M, Caviggioli F, Maione L. Эстетическая и функциональная абдоминопластика: анатомическая и клиническая классификация на основе 12-летнего ретроспективного исследования. Открытый пласт Reconstr Surg Glob. 2021 20 декабря;9(12):e3936. DOI: 10.1097/GOX.0000000000003936. PMID: 34938642; PMCID: PMC8687729.
5. Nahabedian MY. Management Strategies for Diastasis Recti. Semin Plast Surg. 2018 Aug;32(3):147-154. DOI: 10.1055/s-0038-1661380. Epub 2018 Jul 24. PMID: 30046291; PMCID: PMC6057788.
- Садеги П., Дуарте-Бейтман Д., Ма В., Халаф Р., Фодор Р., Пьеретти Г., Чиккарелли Ф., Харанди Х., Куомо Р. Постбариатральная пластическая хирургия: абдоминопластика, современное состояние контурирования тела. Джей Клини Мед. 2022 25 июля;11(15):4315. DOI: 10.3390/jcm11154315. PMID: 35893406; PMCID: PMC9330885.
- Розенфилд Л.К., Дэвис, К. Доказательный Обзор Абдоминопластики С Алгоритмом Контурирования Тела. Эстет Хирург Дж. 16 мая 2019 года; 39(6):643-661. DOI: 10.1093/asj/sjz013. PMID: 30649214.
- Думанян Г.А., Морадян С. Сетчатая абдоминопластика для коррекции диастаза у женщин и мужчин. Грыжа. 2021 Aug;25(4):863-870. DOI: 10.1007/s10029-021-02461-1. Epub 2021 3 августа. PMID: 34342745; PMCID: PMC8370955.

*Учебное издание*

**Козлов Андрей Викторович**  
**Анищенко Владимир Владимирович**  
**Сергеева Ирина Геннадьевна**  
**Ким Денис Александрович**  
**Анашкина Анастасия Сергеевна**  
**Федорова Полина Анатольевна**  
**Козлова Татьяна Николаевна**

**КОМПЛЕКСНАЯ ПЛАСТИКА  
ПЕРЕДНЕЙ БРЮШНОЙ СТЕНКИ  
У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЕННЫХ  
БАРИАТРИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ**

*Учебно-методическое пособие*

Корректурa *Т.В. Соболева*  
Компьютерная верстка *Т.В. Соболева*

Подписано в печать 01.06.2023. Формат 60×84/16.  
Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman.  
Усл. печ. л. 1,44. Изд. № 86п.

Оригинал-макет изготовлен Издательско-полиграфическим центром НГМУ  
Новосибирск, ул. Залесского, 4  
Тел.: (383) 225-24-29  
E-mail: sibmedizdat@mail.ru