



**New Day in Medicine**  
**Новый День в Медицине**

**NDM**



# **TIBBIYOTDA YANGI KUN**

**Ilmiy referativ, marifiy-ma'naviy jurnal**



**AVICENNA-MED.UZ**



ISSN 2181-712X.  
EISSN 2181-2187

**6 (92) 2026**

## **Сопредседатели редакционной коллегии:**

**Ш. Ж. ТЕШАЕВ,  
А. Ш. РЕВИШВИЛИ**

Ред. коллегия:  
М.И. АБДУЛЛАЕВ  
А.А. АБДУМАЖИДОВ  
Р.Б. АБДУЛЛАЕВ  
Л.М. АБДУЛЛАЕВА  
А.Ш. АБДУМАЖИДОВ  
М.А. АБДУЛЛАЕВА  
Х.А. АБДУМАДЖИДОВ  
Б.З. АБДУСАМАТОВ  
У.О. АБИДОВ  
М.М. АКБАРОВ  
Х.А. АКИЛОВ  
М.М. АЛИЕВ  
С.Ж. АМИНОВ  
Ш.Э. АМОНОВ  
Ш.М. АХМЕДОВ  
Ю.М. АХМЕДОВ  
С.М. АХМЕДОВА  
Т.А. АСКАРОВ  
М.А. АРТИКОВА  
Д.Т. АШУРОВА  
Ж.Б. БЕКНАЗАРОВ (главный редактор)  
Е.А. БЕРДИЕВ  
Б.Т. БУЗРУКОВ  
Р.К. ДАДАБАЕВА  
М.Н. ДАМИНОВА  
К.А. ДЕХКОНОВ  
Э.С. ДЖУМАБАЕВ  
А.А. ДЖАЛИЛОВ  
Н.Н. ЗОЛотова  
А.Ш. ИНОЯТОВ  
С. ИНДАМИНОВ  
А.И. ИСКАНДАРОВ  
А.С. ИЛЪЯСОВ  
Э.Э. КОБИЛОВ  
А.М. МАННАНОВ  
Д.М. МУСАЕВА  
Т.С. МУСАЕВ  
М.Р. МИРЗОЕВА  
Ф.Г. НАЗИРОВ  
Н.А. НУРАЛИЕВА  
Ф.С. ОРИПОВ  
Б.Т. РАХИМОВ  
Х.А. РАСУЛОВ  
Ш.И. РУЗИЕВ  
С.А. РУЗИБОЕВ  
С.А. ГАФФОРОВ  
С.Т. ШАТМАНОВ (Кыргызстан)  
Ж.Б. САТТАРОВ  
Б.Б. САФОЕВ (отв. редактор)  
И.А. САТИВАЛДИЕВА  
Ш.Т. САЛИМОВ  
Д.И. ТУКСАНОВА  
М.М. ТАДЖИЕВ  
А.Ж. ХАМРАЕВ  
Б.Б. ХАСАНОВ  
Д.А. ХАСАНОВА  
Б.З. ХАМДАМОВ  
Э.Б. ХАККУЛОВ  
Г.С. ХОДЖИЕВА  
А.М. ШАМСИЕВ  
А.К. ШАДМАНОВ  
Н.Ж. ЭРМАТОВ  
Б.Б. ЕРГАШЕВ  
Н.Ш. ЕРГАШЕВ  
И.Р. ЮЛДАШЕВ  
Д.Х. ЮЛДАШЕВА  
А.С. ЮСУПОВ  
Ш.Ш. ЯРИКУЛОВ  
М.Ш. ХАКИМОВ  
Д.О. ИВАНОВ (Россия)  
К.А. ЕГЕЗАРЯН (Россия)  
DONG JINCHENG (Китай)  
КУЗАКОВ В.Е. (Россия)  
Я. МЕЙЕРНИК (Словакия)  
В.А. МИТИШ (Россия)  
В.И. ПРИМАКОВ (Беларусь)  
О.В. ПЕШИКОВ (Россия)  
А.А. ПОТАПОВ (Россия)  
А.А. ТЕПЛОВ (Россия)  
Т.Ш. ШАРМАНОВ (Казахстан)  
А.А. ЩЕГОЛОВ (Россия)  
С.Н. ГУСЕЙНОВА (Азербайджан)  
Prof. Dr. KURBANHAN MUSLUMOV (Azerbaijan)  
Prof. Dr. DENIZ UYAK (Germany)

## **ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН НОВЫЙ ДЕНЬ В МЕДИЦИНЕ NEW DAY IN MEDICINE**

*Илмий-рефератив, маънавий-маърифий журнал  
Научно-реферативный,  
духовно-просветительский журнал*

### **УЧРЕДИТЕЛИ:**

**БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ  
ООО «ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН»**

Национальный медицинский  
исследовательский центр хирургии имени  
А.В. Вишневского является генеральным  
научно-практическим  
консультантом редакции

Журнал был включен в список журнальных  
изданий, рецензируемых Высшей  
Аттестационной Комиссией  
Республики Узбекистан  
(Протокол № 201/03 от 30.12.2013 г.)

### **РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

М.М. АБДУРАХМАНОВ (Бухара)  
Г.Ж. ЖАРЫЛКАСЫНОВА (Бухара)  
А.Ш. ИНОЯТОВ (Ташкент)  
Г.А. ИХТИЁРОВА (Бухара)  
Ш.И. КАРИМОВ (Ташкент)  
У.К. КАЮМОВ (Тошкент)  
Ш.И. НАВРУЗОВА (Бухара)  
А.А. НОСИРОВ (Ташкент)  
А.Р. ОБЛОКУЛОВ (Бухара)  
Б.Т. ОДИЛОВА (Ташкент)  
Ш.Т. УРАКОВ (Бухара)

# **6 (92)**

# **2026**

## *Июнь*

[www.bsmi.uz](http://www.bsmi.uz)

<https://newdaymedicine.com>

E: [ndmuz@mail.ru](mailto:ndmuz@mail.ru)

Тел: +99890 8061882

УДК 616.379-008.64 : 616.33-091.8 : 617-089

## ВЛИЯНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ЖЕЛУДКА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАРИАТРИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА

Тавашаров Баходир Назарович <https://orcid: 0000-0002-8901-0285>

e-mail: [dr.tavasharov@gmail.com](mailto:dr.tavasharov@gmail.com)

Тешаев Октябрь Рухуллович <https://orcid: 0000-0001-6443-0075>

e-mail: [oktyabrteshaev@gmail.com](mailto:oktyabrteshaev@gmail.com)

Мавлянов Алимбай Раззакович <https://orcid: 0000-0003-1769-4187>

e-mail: [a.mavlanov@tashmeduni.uz](mailto:a.mavlanov@tashmeduni.uz)

Ташкентской государственного медицинского университета, 100109 Ташкент, Узбекистан,  
ул.Фаробий 2, Тел: +998781507825 E-mail: [info@tdmu.uz](mailto:info@tdmu.uz)

### ✓ Резюме

*Морфологическое состояние слизистой оболочки желудка (СОЖ) у пациентов сахарным диабетом 2 типа (СД2) может выступать предиктором эффективности бариатрического вмешательства. Количественная (морфометрическая) оценка СОЖ в сопоставлении с хирургическими исходами остаётся малоизученной областью.*

*Цель. Оценить морфометрические показатели СОЖ до бариатрического вмешательства и установить их связь с эффективностью лечения через 12 месяцев у пациентов с СД2.*

*Материалы и методы. Обследованы 102 пациента: группа 1 (n=45); группа 2 (n=57). Цифровая морфометрия выполнена на сканере NanoZoomer S360 (×40): высота мукоцитов, диаметр париетальных и главных клеток, плотность, диаметр и высота желёз, толщина СОЖ, степень воспаления и фиброза (0–3 балла). Морфологические параметры сопоставлены с клинико-метаболическими показателями и частотой ремиссии СД2.*

*Результаты. Диаметр желёз достоверно коррелировал с уровнем С-пептида ( $r=+0,58$ ;  $p<0,001$ ) и %EWL ( $r=+0,53$ ;  $p<0,001$ ). Независимыми предикторами ремиссии СД2 явились диаметр желёз  $>9,5$  мкм (ОШ 3,4), плотность желёз  $>14$  ед/мм<sup>2</sup> (ОШ 2,8) и фиброз стромы  $\leq 1$  балла (ОШ 2,6).*

*Заключение. Исходные морфометрические параметры СОЖ являются достоверными предикторами эффективности бариатрического лечения СД2.*

*Ключевые слова: слизистая оболочка желудка, морфометрия, бариатрическая хирургия, сахарный диабет 2 типа, мини-гастрошунтирование, ремиссия.*

## 2-ТИП ҚАНДЛИ ДИАБЕТГА ЧАЛИНГАН БЕМОРЛАРНИНГ МЕЪДА ШИЛЛИҚ ҚАВАТИ МОРФОМЕТРИК КЎРСАТКИЧЛАРИНИНГ БАРИАТРИК АМАЛИЁТИНИНГ САМАРАДОРЛИГИГА ТАЪСИРИ

Тавашаров Баходир Назарович <https://orcid: 0000-0002-8901-0285>

e-mail: [dr.tavasharov@gmail.com](mailto:dr.tavasharov@gmail.com)

Тешаев Октябрь Рухуллович <https://orcid: 0000-0001-6443-0075>

e-mail: [oktyabrteshaev@gmail.com](mailto:oktyabrteshaev@gmail.com)

Мавлянов Алимбай Раззакович <https://orcid: 0000-0003-1769-4187>

e-mail: [a.mavlanov@tashmeduni.uz](mailto:a.mavlanov@tashmeduni.uz)

Тошкент Давлат Тиббиёт Университети, 100109 Тошкент, Ўзбекистон Фаробий кўчаси 2,  
Тел: +998781507825 E-mail: [info@tdmu.uz](mailto:info@tdmu.uz)



✓ **Резюме**

2-тип қандли диабетга чалинган беморларда меъда шиллиқ қаватининг морфологик ҳолати бариатрик аралашув самарадорлигининг предиктори бўлиб хизмат қилиши мумкин. Морфометрик баҳолаш жарроҳлик натижалари билан таққосланганда кам ўрганилган соҳа бўлиб қолмоқда.

**Мақсад.** Бариатрик амалиётидан олдин меъда шиллиқ қавати морфометрик кўрсаткичларини баҳолаш ва уларнинг 2-тип қандли диабетга чалинган беморларда 12 ойдан кейинги даволаш самарадорлиги билан боғлиқлигини аниқлаш.

**Материаллар ва усуллар.** 102 нафар бемор текширилди: 1-группа ( $n=45$ ), 2-группа ( $n=57$ ). NanoZoomer S360 сканерида ( $\times 40$ ) рақамли морфометрия бажарилди: мукоцитлар баландлиги, париетал ва бош хужайралар диаметри, безлар зичлиги, диаметри ва баландлиги, меъда шиллиқ қавати қалинлиги, яллигланиш ва фиброз даражаси (0–3 балл).

**Натижалар.** Безлар диаметри C-пептид ( $r=+0,58$ ;  $p<0,001$ ) ва %EWL ( $r=+0,53$ ;  $p<0,001$ ) билан ишончли боғланган. Қандли диабет ремиссияси предикторлари: безлар диаметри  $>9,5$  мкм (ШН 3,4), безлар зичлиги  $>14$  бирл/мм<sup>2</sup> (ШН 2,8), строма фибрози  $\leq 1$  балл (ШН 2,6).

**Хулоса.** Меъда шиллиқ қаватининг бошланғич морфометрик кўрсаткичлари 2-тип қандли диабетнинг бариатрик даволаш самарадорлигининг ишончли предикторлари бўлиб, морфометрик таҳлилини операциядан олдинги текширув протоколига киритиш мақсадга мувофиқ.

**Калит сўзлар:** меъда шиллиқ қавати, морфометрия, бариатрик жарроҳлик, 2-тип қандли диабет, мини-гастрошунтлаш, ремиссия, предикторлар.

## IMPACT OF GASTRIC MUCOSAL MORPHOMETRIC PARAMETERS ON THE EFFECTIVENESS OF BARIATRIC TREATMENT OF TYPE 2 DIABETES MELLITUS

Tavasharov Bahodir Nazarovich <https://orcid.org/0000-0002-8901-0285>

e-mail: [dr.tavasharov@gmail.com](mailto:dr.tavasharov@gmail.com)

Teshayev Oktyabr Ruxullayevich <https://orcid.org/0000-0001-6443-0075>

e-mail: [oktyabrteshaev@gmail.com](mailto:oktyabrteshaev@gmail.com)

Mavlyanov Alimbay Razzakovich <https://orcid.org/0000-0003-1769-4187>

e-mail: [a.mavlanov@tashmeduni.uz](mailto:a.mavlanov@tashmeduni.uz)

Tashkent State Medical University, 100109 Tashkent, Uzbekistan, 2 Farobiy Street,

Tel: +998781507825 E-mail: [info@tdmu.uz](mailto:info@tdmu.uz)

✓ **Resume**

The morphological state of the gastric mucosa (GM) in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM) may serve as a predictor of bariatric surgery effectiveness. The quantitative (morphometric) assessment of the GM in relation to surgical outcomes remains an underexplored area.

**Objective.** To evaluate the morphometric parameters of the GM before bariatric surgery and to establish their association with treatment effectiveness at 12 months in patients with T2DM.

**Materials and Methods.** A total of 102 patients were examined: Group 1 ( $n=45$ ); Group 2 ( $n=57$ ). Digital morphometry was performed on a NanoZoomer S360 scanner ( $\times 40$ ): mucocyte height, parietal and chief cell diameter, gland density, diameter and height, GM thickness, and the degree of inflammation and fibrosis (0–3). Morphological parameters were compared with clinical-metabolic indices and the rate of T2DM remission.

**Results.** Gland diameter significantly correlated with C-peptide level ( $r=+0.58$ ;  $p<0.001$ ) and %EWL ( $r=+0.53$ ;  $p<0.001$ ). Independent predictors of T2DM remission were gland diameter  $>9.5$   $\mu\text{m}$  (OR 3.4), gland density  $>14$  units/mm<sup>2</sup> (OR 2.8), and stromal fibrosis  $\leq 1$  (OR 2.6).

**Conclusion.** Baseline GM morphometric parameters are significant predictors of the effectiveness of bariatric treatment of T2DM. Morphometric analysis of the GM is advisable to include in the preoperative examination protocol.

**Keywords:** gastric mucosa, morphometry, bariatric surgery, type 2 diabetes mellitus, mini-gastric bypass, remission.

## Актуальность

**Б**ариатрическая (метаболическая) хирургия является наиболее эффективным методом лечения морбидного ожирения и ассоциированного с ним сахарного диабета 2 типа (СД2). Вместе с тем клинические исходы бариатрических вмешательств существенно варьируют от стойкой ремиссии до отсутствия значимого метаболического ответа, что указывает на необходимость изучения факторов, определяющих индивидуальный прогноз [1, 2]. Слизистая оболочка желудка (СОЖ) представляет собой не просто субстрат хирургического вмешательства, а активную нейроэндокринную структуру, участвующую в регуляции аппетита, гомеостаза глюкозы и инкретиновой секреции; в связи с этим её исходное морфофункциональное состояние может иметь прогностическое значение. По данным рутинного гистологического исследования резекционных препаратов после бариатрических вмешательств, хронический гастрит обнаруживается у 42–83% пациентов с ожирением, атрофия СОЖ — у 8–25%, а инфекция *Helicobacter pylori* — у 10–60% в зависимости от региона [5, 6, 7]. Большинство выявляемых изменений клинически малозначимы, однако отдельные находки (кишечная метаплазия, неопластические поражения, *H. pylori*) требуют обязательной верификации и определяют целесообразность мандаторного гистологического исследования удалённого желудка [7, 9, 10]. Rodrigues et al. (2015) показали, что метаболическая хирургия сопровождается изменением экспрессии генов p53 и TGF- $\beta$  в слизистой оболочке кишки, что подчёркивает морфо-молекулярный характер метаболических эффектов вмешательства [3]. Тем не менее количественная (морфометрическая) характеристика СОЖ и её связь с хирургическими исходами остаются практически неизученными большинство работ ограничивается качественным гистологическим описанием.

**Цель настоящего исследования** провести комплексную цифровую морфометрическую оценку СОЖ у пациентов с СД2 перед МГШ (n=102) и установить связь морфометрических параметров с эффективностью хирургического лечения через 12 месяцев.

Научная новизна работы состоит в применении высокоразрешающей цифровой морфометрии (NanoZoomer S360) для количественной оценки железистого аппарата, стромального фиброза и воспаления СОЖ с последующим определением независимых морфологических предикторов ремиссии СД2.

## Материал и методы

Выполнено проспективное исследование на базе хирургического и патоморфологического отделений клиники Ташкентской медицинской академии (Ташкент, Узбекистан) в период 2023–2025 гг. В исследование включено 102 пациента с верифицированным СД2, распределённых по типу хирургические методики МГШ, у больных 1 группы формировалась гастроэнтереоанастомоз 4 см (n=45) и у 2 группы больных сформирована 3 см гастроэнтереоанастомоза (n=57). Критерии включения: длительность СД2  $\geq 2$  лет; HbA1c  $\geq 7,0\%$  на фоне  $\geq 2$  сахароснижающих препаратов (ССП) в течение  $\geq 6$  месяцев. Критерии исключения: СД1; эндокринные (вторичные) причины ожирения; онкологические заболевания; предшествующие операции на желудке. В рамках параллельного клинического протокола до операции и через 3, 6 и 12 месяцев оценивали HbA1c, гликемию натощак, С-пептид, индекс НОМА-IR, процент потери избыточной массы тела (%EWL). Ремиссию СД2 определяли по критериям ADA/EASD (2021): полная ремиссия — HbA1c  $< 6,5\%$  без приёма ССП  $\geq 3$  месяцев. Эти показатели использованы для корреляционного и регрессионного анализа морфологических данных. Биоптаты СОЖ забирали интраоперационно из тела и антрального отдела желудка. Фиксация 10% нейтральный забуференный формалин (24 ч); проводка и заливка в парафин по стандартному протоколу. Применяли окраски гематоксилином и эозином, по Массону и пикросириусом красным (PSR). Степень воспаления и атрофии оценивали по Обновлённой Сиднейской системе; стромальный фиброз — полуколичественно по шкале 0–3 балла на препаратах PSR. В подгруппе пациентов (n=48) морфометрию повторяли через 12 месяцев на материале эндоскопической биопсии. Гистологические препараты сканировали на цифровом сканере NanoZoomer S360 (Hamamatsu, Япония) при увеличении  $\times 40$ . Количественный анализ выполняли в программе ImageJ 1.53 (NIH, США) по 10 случайным

полям зрения для каждого препарата с измерением высоты мукоцитов, диаметра париетальных и главных экзокринных клеток, плотности, диаметра и высоты желёз, толщины СОЖ. Для повышения объективности морфометрические измерения проводились исследователем, ослеплённым в отношении клинических исходов.

### Результат и обсуждения

Результаты количественной морфометрии СОЖ до операции приведены в таблице 1. Цифровая морфометрия выявила достоверные межгрупповые различия по ряду ключевых параметров железистого аппарата. 2 группа исходно характеризовалась более высокой плотностью желёз ( $p<0,001$ ), большим диаметром желёз ( $p<0,001$ ) и париетальных клеток ( $p=0,008$ ), а также бóльшими высотой желёз и толщиной слизистой. При этом степень воспаления ( $p=0,003$ ) и стромального фиброза ( $0,8\pm0,2$  против  $1,2\pm0,3$  балла;  $p=0,012$ ) во 2 группе была достоверно ниже. Выявленная неоднородность может отражать как исходные различия популяции, так и особенности отбора пациентов на тот или иной тип вмешательства, что необходимо учитывать при интерпретации последующих результатов.

Таблица 1.

Исходные морфометрические показатели СОЖ (NanoZoomer S360,  $M\pm SD$ )

| Параметр                            | 1 группа (n=45) | 2 группа (n=57) | p         |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------|
| Высота мукоцитов, мкм               | $27,55\pm1,64$  | $28,15\pm1,64$  | 0,074     |
| Диаметр париетальных клеток, мкм    | $3,12\pm0,31$   | $3,72\pm0,31$   | 0,008*    |
| Высота гл. экзокрин. клеток, мкм    | $9,01\pm1,09$   | $9,33\pm1,89$   | 0,341     |
| Плотность желёз, ед/мм <sup>2</sup> | $12,2\pm2,1$    | $14,1\pm2,3$    | <0,001*** |
| Диаметр желёз, мкм                  | $8,4\pm1,2$     | $9,8\pm1,4$     | <0,001*** |
| Высота желёз, мкм                   | $295\pm22$      | $320\pm24$      | 0,028*    |
| Толщина слизистой, мкм              | $842\pm68$      | $876\pm72$      | 0,018*    |
| Воспаление (0–3), баллы             | $1,8\pm0,4$     | $1,1\pm0,3$     | 0,003**   |
| Фиброз стромы (0–3), баллы          | $1,2\pm0,3$     | $0,8\pm0,2$     | 0,012*    |

Примечание. \*  $p<0,05$ ; \*\*  $p<0,01$ ; \*\*\*  $p<0,001$  (t-критерий Стьюдента).

Результаты корреляционного анализа морфометрических параметров СОЖ с клинικο-метаболическими показателями представлены в таблице 2. Наиболее сильным и устойчивым коррелятом метаболического статуса оказался диаметр желёз, демонстрировавший положительную связь с уровнем С-пептида ( $r=+0,58$ ;  $p<0,001$ ) и %EWL ( $r=+0,53$ ;  $p<0,001$ ) и отрицательную — с HbA1c ( $r=-0,52$ ;  $p<0,001$ ) и HOMA-IR ( $r=-0,48$ ;  $p<0,001$ ). Аналогичную, но менее выраженную направленность имели плотность и высота желёз. Противоположную закономерность демонстрировали маркеры повреждения СОЖ: стромальный фиброз — отрицательно с %EWL ( $r=-0,44$ ;  $p<0,001$ ) и ремиссией СД2 ( $r=-0,42$ ;  $p<0,001$ ). Таким образом, сохранность и трофический потенциал железистого аппарата ассоциированы с благоприятным метаболическим профилем, тогда как воспалительно-фибротическое поражение СОЖ — с худшими исходами.

Таблица 2.

**Корреляции (Пирсон, r) морфометрических показателей СОЖ с клинико-метаболическими параметрами (n=102)**

| Морфометр. параметр | С-пептид | HbA1c    | %EWL     | HOMA-IR  | Ремиссия СД2 |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Диаметр желёз       | +0,58*** | −0,52*** | +0,53*** | −0,48*** | +0,41***     |
| Плотность желёз     | +0,50*** | −0,46*** | +0,52*** | −0,44*** | +0,38***     |
| Высота желёз        | +0,46*** | −0,42*** | +0,48*** | −0,40*** | +0,34**      |
| Мукоциты            | +0,40*** | −0,48*** | +0,36**  | −0,38*** | +0,30**      |
| Париетальные кл.    | +0,42*** | −0,38*** | +0,34**  | −0,36*** | +0,28*       |
| Гл. экзокрин. кл.   | +0,38*** | −0,34**  | +0,38**  | −0,32**  | +0,26*       |
| Воспаление (0–3)    | −0,26*   | +0,34**  | −0,30**  | +0,28*   | −0,36***     |
| Фиброз стромы (0–3) | −0,34**  | +0,40*** | −0,44*** | +0,36*** | −0,42***     |
| Толщина слизистой   | +0,32**  | −0,28*   | +0,30*   | −0,24*   | +0,22*       |

Примечание. \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ .

Сравнение исходных морфометрических показателей СОЖ между пациентами, достигшими и не достигшими ремиссии СД2, представлено в таблице 3. Пациенты с ремиссией (n=61) исходно характеризовались достоверно более развитым и сохранным железистым аппаратом: большим диаметром желёз ( $p < 0,001$ ), их плотностью ( $p < 0,001$ ) и высотой, а также большим диаметром париетальных клеток ( $p < 0,001$ ). Напротив, в группе без ремиссии (n=41) преобладали признаки повреждения СОЖ — значимо более высокие степени стромального фиброза ( $p < 0,001$ ) и воспаления ( $p < 0,001$ ). Эти данные напрямую указывают на прогностическую значимость исходной морфологии СОЖ.

Таблица 3.

**Морфометрические показатели СОЖ: ремиссия СД2 против отсутствия ремиссии (n=102)**

| Параметр                            | Ремиссия СД2 (n=61) | Без ремиссии (n=41) | p         |
|-------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------|
| Диаметр желёз, мкм                  | 10,4±1,4            | 8,0±1,1             | <0,001*** |
| Плотность желёз, ед/мм <sup>2</sup> | 14,6±2,2            | 11,4±1,8            | <0,001*** |
| Высота желёз, мкм                   | 318±22              | 286±20              | <0,001*** |
| Мукоциты, мкм                       | 28,4±1,6            | 26,9±1,5            | 0,001**   |
| Париетальные клетки, мкм            | 3,68±0,30           | 3,14±0,28           | <0,001*** |
| Гл. экзокрин. клетки, мкм           | 9,4±1,6             | 8,7±1,4             | 0,024*    |
| Фиброз стромы, баллы                | 0,6±0,2             | 1,4±0,3             | <0,001*** |
| Воспаление, баллы                   | 1,1±0,3             | 1,9±0,4             | <0,001*** |

Примечание. \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ .

Для выделения независимых предикторов ремиссии СД2 выполнен многофакторный логистический регрессионный анализ, результаты которого представлены в таблице 4. После взаимной поправки наибольшую независимую прогностическую ценность сохранили именно морфометрические параметры железистого аппарата и стромы: диаметр желёз  $>9,5$  мкм увеличивал шансы ремиссии в 3,4 раза (95% ДИ 1,8–6,4;  $p < 0,001$ ), плотность желёз  $>14$  ед/мм<sup>2</sup> — в 2,8 раза (95% ДИ 1,4–5,6;  $p = 0,003$ ), а низкая степень фиброза ( $\leq 1$  балла) — в 2,6 раза (95% ДИ 1,3–5,2;  $p = 0,006$ ). Среди клинических факторов независимую значимость сохранил показатель %EWL  $>60\%$  (ОШ 3,1;  $p < 0,001$ ), тогда как исходный ИМТ предиктором не являлось

( $p>0,05$ ). Таким образом, исходная морфология СОЖ выступает самостоятельным предиктором метаболического ответа, не сводимым к традиционным клиническим параметрам.

**Таблица 4.**

**Многофакторный логистический регрессионный анализ предикторов ремиссии СД2 (n=102)**

| Предиктор                              | ОШ  | 95% ДИ  | p      |
|----------------------------------------|-----|---------|--------|
| Диаметр желёз >9,5 мкм                 | 3,4 | 1,8–6,4 | <0,001 |
| Плотность желёз >14 ед/мм <sup>2</sup> | 2,8 | 1,4–5,6 | 0,003  |
| Фиброз стромы ≤1 балла                 | 2,6 | 1,3–5,2 | 0,006  |
| Воспаление ≤1 балла                    | 2,2 | 1,1–4,4 | 0,021* |
| Длительность СД2 <7 лет                | 2,1 | 1,1–4,1 | 0,028* |
| %EWL >60% (12 мес.)                    | 3,1 | 1,6–6,0 | <0,001 |
| ИМТ исходный                           | 1,0 | 0,9–1,1 | 0,614  |

*Примечание.* ОШ — отношение шансов; ДИ — доверительный интервал. Полужирным шрифтом выделены независимые предикторы с  $p<0,01$ .

Динамика морфометрических параметров СОЖ через 12 месяцев в подгруппе пациентов с повторной эндоскопической биопсией (n=48) приведена в таблице 5. В обеих группах зарегистрированы достоверные благоприятные изменения железистого аппарата: значимый рост диаметра и плотности желёз и высоты мукоцитов ( $p<0,001$  относительно исходного), а также регресс воспаления и стромального фиброза. При этом положительная динамика была более выраженной у 2 группы: прирост диаметра желёз (до  $11,2\pm1,5$  мкм) и их плотности (до  $16,1\pm2,2$  ед/мм<sup>2</sup>) а также достоверно превосходил 1 группы, равно как и снижение воспаления и фиброза. Полученные данные свидетельствуют о том, что бариатрическое вмешательство сопровождается не только метаболической, но и структурной репарацией СОЖ, более выраженной при МГШ.

**Таблица 5.**

**Динамика морфометрии СОЖ через 12 месяцев (подгруппа, n=48)**

| Параметр                            | 1 группа до МГШ | 1 группы после 12 мес. | 2 группа до МГШ | 2 группы после 12 мес. | p     |
|-------------------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|------------------------|-------|
| Диаметр желёз, мкм                  | 8,5±1,3         | 9,6±1,3***             | 9,7±1,4         | 11,2±1,5***            | 0,012 |
| Плотность желёз, ед/мм <sup>2</sup> | 12,4±2,2        | 13,8±2,0***            | 14,2±2,4        | 16,1±2,2***            | 0,008 |
| Мукоциты, мкм                       | 27,6±1,7        | 28,6±1,5***            | 28,2±1,6        | 29,4±1,6***            | 0,082 |
| Воспаление, баллы                   | 1,7±0,4         | 1,1±0,3***             | 1,0±0,3         | 0,6±0,2***             | 0,004 |
| Фиброз стромы, баллы                | 1,2±0,3         | 0,9±0,2***             | 0,7±0,2         | 0,4±0,2***             | 0,006 |

*Примечание.* \*\*\*  $p<0,001$  относительно исходного (парный t-критерий). †

Основным результатом настоящего исследования является установление того, что исходные количественные (морфометрические) параметры СОЖ выступают самостоятельными предикторами эффективности бариатрического лечения СД2. Цифровая морфометрия выявила клинически значимые закономерности, связывающие состояние железистого аппарата и стромы СОЖ с метаболическими исходами.

Yardimci et al. (2018, n=755) обнаружили кишечную метаплазию в 1,4% и злокачественные поражения в 0,5% препаратов, аналогичные находки описаны Yang et al. (2023, n=3543) [7, 8]. Наши данные подтверждают целесообразность мандаторного гистологического исследования удалённого желудка.

Ключевой находкой работы являются установленные корреляции морфометрических показателей с хирургическими исходами. Стромальный фиброз оказался одним из наиболее значимых независимых предикторов неудачи лечения (ОШ 2,6;  $p=0,006$ ). Выраженный фиброз



отражает хроническое воспалительно-дистрофическое поражение СОЖ с атрофией железистого аппарата, нарушением нейроэндокринной регуляции и сниженным инкретиновым потенциалом. Зарегистрированная нами благоприятная структурная динамика СОЖ через 12 месяцев роста железистых параметров и регресс фиброза и воспаления, более выраженные во 2 группе подтверждает обратимость части этих изменений после эффективного вмешательства.

Сильными сторонами исследования являются проспективный дизайн, применение высокоразрешающей цифровой морфометрии со стандартизированным протоколом измерений, ослепление морфометрии в отношении клинических исходов и сопоставление морфологических данных с объективными метаболическими параметрами. Вместе с тем работа имеет ряд ограничений: одноцентровой нерандомизированный (когортный) дизайн с возможным систематическим различием групп по показаниям к операции; исходная морфометрическая неоднородность группы; полуколичественный характер балльной оценки воспаления и фиброза с присущей ей субъективностью; ограниченный объем подгруппы динамического наблюдения (n=48); а также 12-месячный горизонт оценки. Эти ограничения определяют необходимость многоцентровых проспективных исследований с большей выборкой и более длительным наблюдением. С практической точки зрения полученные результаты обосновывают включение количественного морфометрического анализа СОЖ прежде всего диаметра и плотности желёз и степени стромального фиброза в предоперационный протокол обследования пациентов с СД2 как инструмента персонализированного прогнозирования метаболического ответа на бариатрическое вмешательство.

### Заключение

По данным цифровой морфометрии (NanoZoomer S360) 2 группа исходно характеризовалась достоверно более высокими плотностью (14,1 против 12,2 ед/мм<sup>2</sup>; p<0,001) и диаметром желёз, а также меньшими степенями воспаления и фиброза. Пациенты с ремиссией СД2 исходно имели достоверно больший диаметр и плотность желёз, меньшие степени воспаления и фиброза. Независимыми морфологическими предикторами ремиссии СД2 являются диаметр желёз >9,5 мкм, плотность желёз >14 ед/мм<sup>2</sup> и фиброз стромы ≤1 балла. Морфометрический анализ СОЖ рекомендуется включить в предоперационный протокол бариатрического лечения СД2.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP, et al. Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes: 5-year outcomes (STAMPEDE). N Engl J Med. 2017;376(7):641-651. doi:10.1056/NEJMoa1600869.
2. Cresci B, Cosentino C, Monami M, Mannucci E. Metabolic surgery for the treatment of type 2 diabetes: a network meta-analysis of randomized controlled trials. Diabetes Obes Metab. 2020;22(8):1378-1387. doi:10.1111/dom.14045.
3. Rodrigues MRS, Santo MA, Favero GM, et al. Metabolic surgery and intestinal gene expression. World J Gastroenterol. 2015;21(22):6990-6998. doi:10.3748/wjg.v21.i22.6990.
4. Eickhoff H, Louro TM, Matafome PN, et al. Amelioration of glycemic control by sleeve gastrectomy and gastric bypass. Obes Surg. 2015;25(1):7-18. doi:10.1007/s11695-014-1309-8.
5. Clapp B. Histopathologic findings in the resected specimen of a sleeve gastrectomy. JSLS. 2015;19(1):e2013.00259. doi:10.4293/JSLS.2013.00259.
6. Aljerian K. Histopathological findings in laparoscopic sleeve gastrectomy specimens. Gastroenterol Res Pract. 2018;2018:1702705. doi:10.1155/2018/1702705.
7. Yardimci E, Bozkurt S, Cengiz MB, et al. Rare entities of histopathological findings in 755 sleeve gastrectomy cases. Obes Surg. 2018;28(5):1289-1295. doi:10.1007/s11695-017-3014-x.
8. Yang J, Wang Y, Tang Y, et al. Histopathologic findings in laparoscopic sleeve gastrectomy. Surg Obes Relat Dis. 2023;19(4):283-288. doi:10.1016/j.soard.2022.09.014.
9. Nowak K, Schmidt J, Pavlovich M, et al. Histologic and cost-benefit analysis of laparoscopic sleeve gastrectomy specimens. Arch Pathol Lab Med. 2021;145(3):365-370. doi:10.5858/arpa.2020-0084-OA.
10. Anand S, Verma S. Is histopathological examination of sleeve gastrectomy specimens necessary? Natl Med J India. 2019;32(2):83-85. doi:10.4103/0970-258X.275346.

Поступила 20.05.2026