9. Малахов А. Б., Седова А. Ю., Колосова Н. Г., Бережанский П. В., Гутырчик Т. А. Вирусные и бактериальные поражения легких у детей, алгоритмы диагностики и терапии. *Consilium Medicum*. 2023;25(8):505-511. [Malakhov A. B., Sedova A. I., Kolosova N. G., Berezhanskiy P. V., Gutyrchik T. A. Viral and bacterial lung injuries in children: diagnostic and therapeutic algorithms. *Consilium Medicum*. 2023;25(8):505-511. (In Russ.)]. https://doi.org/10.26442/20751753.2023.8.202345
10. Зайцева С. В., Зайцева О. В., Локшина Э. Э. Особенности диагностики и антибактериальной терапии внебольничной пневмонии у детей в период пандемии COVID-19. *РМЖ. Мать и дитя.* 2021;4(1):70-76. [Zaitseva S. V., Zaitseva O. V., Lokshina E. E. Diagnosis and antibacterial treatment for community-acquired pneumonia in children during the COVID-19 pandemic. *RMZH. Mat' i ditya. – RMJ. Mother and Child.* 2021;4(1):70-76. (In Russ.)]. https://doi.org/10.32364/2618-8430-2021-4-1-70-76
11. Внебольничная пневмония у детей. Клиническое руководство / под ред. Н. А. Геппе. Москва: «МедКомПро», 2020. [Community-Acquired Pneumonia in Children. Clinical Guidelines / ed. N. A. Geppe. Moscow: «MedKomPro», 2020. (In Russ.)].
12. Лещенко И. В., Царькова С. А., Лапшин М. А., Аристархова А. М. Поражение легких при COVID-19 и внебольничной пневмонии у детей: сравнительный клинико-лабораторный анализ. *Пульмонология.* 2021;31(3):296-303. [Leshchenko I. V., Tsarkova S. A., Lapshin M. A., Aristarkhova A. M. Lung lesions in COVID-19 and community-acquired pneumonia in children: a comparative clinical and laboratory analysis. *Pul'monologiya. – Pulmonology.* 2021;31(3):296-303. (In Russ.)]. https://doi.org/10.18093/0869-0189-2021-31-3-296-303
13. Colombet I., Jaulent M. C., Degoulet P., Chatellier G. Logistic regression model: an assessment of variability of predictions. *Stud. Health. Technol. Inform.* 2001;84(Pt 2):1314-1318.
14. Christodoulou E., Ma J., Collins G. S., Steyerberg E. W., Verbakel J. Y., Van Calster B. A systematic review shows no performance benefit of machine learning over logistic regression for clinical prediction models. *J. Clin. Epidemiol.* 2019;110:12-22. https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2019.02.004

Поступила 30.09.2024

Сведения об авторах:

Ильенкова Наталья Анатольевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой детских болезней с курсом постдипломного образования; главный научный сотрудник;
тел.: +79029404871; e-mail: ilenkova1@mail.ru; https://orcid.org/0000-001-8058-7806

Конуркина Наталья Сергеевна, ассистент кафедры; врач-педиатр;
тел.: +79135561256; e-mail: nskonurkina@mail.ru; https://orcid.org/0000-0001-6511-5958

Кобаненко Владислав Олегович, младший научный сотрудник лаборатории медицинской кибернетики и управления в здравоохранении; тел.: +79135139019; e-mail: kobanenko1999@bk.ru; https://orcid.org/0000-0003-3889-1956

Аршукова Ирина Леонидовна, старший научный сотрудник;
тел.: +73912200389; e-mail: iarshukova@gmail.com; https://orcid.org/0000-0002-7347-574X

Колодина Анна Алексеевна, главный врач; тел.: +73912344020; e-mail: kolodinaa@kdkb1.ru

Карасев Александр Валерьевич, заведующий приемным отделением и инфекционным стационаром;
тел.: +73912243315; e-mail: priem@kdkb1.ru

© Коллектив авторов, 2025
УДК 616.329-002:056.52+616.379-008.64
DOI – https://doi.org/10.14300/mnnc.2025.20005
ISSN – 2073-8137

Современная модель патогенеза гастроэзофагеальной рефлюксной болезни у пациентов с коморбидностью ожирения и сахарного диабета 2 типа

Е. И. Андреева, В. А. Батурин, З. М. Кампуева

Ставропольский государственный медицинский университет, Российская Федерация

A modern model of the pathogenesis of gastroesophageal reflux disease in patients with comorbidity of obesity and diabetes mellitus type 2

Andreeva E. I., Baturin V. A., Kampueva Z. M.

Stavropol State Medical University, Russian Federation

Представлены результаты исследования, определяющие влияние ожирения на течение ГЭРБ у пациентов как с сахарным диабетом 2 типа, так и без нарушения углеводного обмена. Методом множественного регрессионного анализа выявлялась зависимость между параметрами суточной pH-метрии пищевода и показателями углеводного обмена (глюкозой венозной плазмы, индексом инсулинорезистентности – HOMA, гликированным гемоглобином – HbA1c), маркерами воспаления жировой ткани (ФНО-α, ИЛ-6, лептином).

Ключевые слова: ожирение, ГЭРБ, сахарный диабет, 24-часовая pH-метрия пищевода

The results of a study determining the effect of obesity on the course of GERD in patients with type 2 diabetes mellitus and without impaired carbohydrate metabolism are presented. By the method of multiple regression analysis the dependence between the parameters of daily esophageal pH-metry and indicators of carbohydrate metabolism (venous plasma glucose, insulin resistance index – HOMA, glycated hemoglobin – HbA1c), and markers of adipose tissue inflammation (TNF-α, IL-6, leptin) was determined.

Keywords: obesity, GERD, diabetes mellitus, 24-hour esophageal pH-metry

Для цитирования: Андреева Е. И., Батурин В. А., Кампуева З. М. Современная модель патогенеза гастроэзофагеальной рефлюксной болезни у пациентов с коморбидностью ожирения и сахарного диабета 2 типа. *Медицинский вестник Северного Кавказа.* 2025;20(1):20-25. DOI – https://doi.org/10.14300/mnnc.2025.20005

For citation: Andreeva E. I., Baturin V. A., Kampueva Z. M. A modern model of the pathogenesis of gastroesophageal reflux disease in patients with comorbidity of obesity and diabetes mellitus type 2. *Medical News of North Caucasus*. 2025;20(1):20-25. DOI – https://doi.org/10.14300/mnnc.2025.20005 (In Russ.)

ГЭР – гастроэзофагеальный рефлюкс
ГЭРБ – гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь
ИЛ-6 – интерлейкин-6
ИМТ – индекс массы тела
МРА – множественный регрессионный анализ
СД – сахарный диабет
ФНО-α – фактор некроза опухоли-альфа
HbA1c – гликированный гемоглобин
HOMA – индекс инсулинорезистентности
VВЖТ – объем висцеральной жировой ткани

По данным эпидемиологических исследований, в странах с высоким ростом численности людей с ожирением наблюдается увеличение числа случаев патологии желудочно-кишечного тракта, в частности гастроэзофагеальной рефлюксной болезни (ГЭРБ) [1–3]. Связь между показателем индекса массы тела (ИМТ) и ГЭРБ отражена во многих зарубежных работах, при этом увеличение риска возникновения ГЭРБ четко ассоциируется со степенью повышения ИМТ. До сих пор все механизмы развития ГЭРБ у лиц, страдающих ожирением, неизвестны. Существуют предположения, что у людей с ожирением повышены интрагастральное давление и градиент вследствие растяжения проксимального отдела желудка, в связи с чем у данной когорты пациентов высока вероятность механического повреждения гастроэзофагеального соединения и возникновения диафрагмальных грыж [4–6]. В настоящее время ожирение рассматривается не только как косметический дефект, но и как самостоятельная нозологическая единица, требующая от специалиста своевременного вмешательства, носящего превентивный характер в отношении коморбидных состояний [7, 8].

Известно, что сочетание сахарного диабета (СД) 2 типа и ожирения способно увеличивать риск развития ГЭРБ, а также тяжелых рефлюкс-эзофагитов. Этот феномен можно объяснить нарушением функции нижнего пищеводного сфинктера и проявлениями диабетической автономной нейропатии на фоне СД 2 типа [9].

Наиболее объективным методом оценки тяжести заболевания, ответа на терапию или хирургическое вмешательство у пациентов с ГЭРБ является суточная pH-метрия, позволяющая установить длительность воздействия кислоты желудочного сока на слизистую оболочку пищевода. В связи с этим представлялось интересным выявить зависимость показателей pH-метрии от других независимых переменных, характеризующих особенности углеводного обмена, наличие метаболического и воспалительного синдрома [10–13].

Цель исследования – выявление значимых переменных для оценки степени их влияния на течение ГЭРБ с помощью множественного регрессионного анализа.

Материал и методы. Исследование выполнялось на базе Ставропольской краевой клинической больницы и Центра образовательной и клинической гастроэнтерологии, гепатологии и панкреатологии (Ставрополь). В исследовании приняли участие 200 пациентов с установленным диагнозом ГЭРБ. Все пациенты дали информированное согласие. Распределение обследуемых на группы осуществлялось следующим образом: 1) пациенты, страдающие ГЭРБ, ожирением и сахарным диабетом 2 типа в количестве 100 человек; 2) пациенты с ГЭРБ и ожирением, но без сахарного диабета 2 типа (n=50); 3) пациенты (n=50), имеющие только ГЭРБ при нормальной массе тела и отсутствии нарушений углеводного обмена. В комплексном обследовании больных использовали «Гастроскан-24» (Россия) для оценки показателей суточной pH-метрии: время с pH<4, общее %; число гастроэзофагеальных рефлюксов с pH<4 за 24 часа; число длительностью более 5 мин; наиболее продолжительный гастроэзофагеальный рефлюкс (ГЭР) (в мин). Рассчитывали индекс DeMeester. Оценивали нарушения углеводного обмена: гликированный гемоглобин (HbA1c), уровень глюкозы натощак, гликемию постпрандиальную. Рассчитывали индекс инсулинорезистентности (HOMA). Методом ИФА определяли уровень провоспалительных факторов: интерлейкина-6 (ИЛ-6) в пг/мл, фактора некроза опухоли-альфа (ФНО-α) в пг/мл, уровня лептина (нг/мл). С использованием компьютерной томографии определяли объем висцеральной жировой ткани (VВЖТ).

Все респонденты ни в момент исследования, ни перед его началом не получали лечение ГЭРБ. Пациенты с сахарным диабетом получали сахароснижающую терапию с использованием метформина. Сразу после проведения обследования и детализации диагноза назначалось лечение ГЭРБ согласно клиническим рекомендациям и корректировалось лечение СД.

Статистический анализ проводился с использованием программного обеспечения Statistica 12.0 (StatSoft, США). Нормальность распределения определяли с применением критериев Шапиро – Уилка и Колмогорова – Смирнова. Поскольку распределение анализируемых данных оказалось нормальным, были применены параметрические методы анализа. При сравнении показателей суточной pH-метрии у выделенных групп больных ГЭРБ применяли однофакторный дисперсионный анализ (One-way ANOVA) с последующим апостериорным сравнением с помощью критерия Тьюки (при статистической значимости p<0,05).

Для выяснения зависимости ГЭР по данным pH-метрии от других регистрируемых у пациентов показателей был проведен множественный регрессионный анализ (МРА). При этом был использован пошаговый отбор переменных. Проводилась проверка предикторных переменных на коллинеарность. Был также проведен анализ остатков и дисперсии остатков.

Результаты и обсуждение. Анализ показателей суточной pH-метрии выявил, что у больных с СД 2 типа ряд параметров оказался выше, чем у больных ГЭРБ без ожирения. Так, средние значения числа ГЭР с pH<4 за 24 часа в группе больных ГЭРБ с СД составил 49,7 (95 % ДИ – 46,7–52,7). Это было статистически достоверно выше в сравнении с пациентами с ГЭРБ без ожирения, где данный показатель в среднем составлял 44,8 (95 % ДИ – 42,6–47,0) (p=0,0418). При этом различий между больными с ожирением и СД и больными с ожирением без СД не было выявлено.

При оценке показателя наиболее продолжительного ГЭР выявлено достоверное его повышение в группах пациентов с ожирением. В частности, было установлено, что в группах с СД 2 типа, ожирения и ГЭРБ данный показатель составил 56,9 (95 % ДИ – 53,7–60,1) мин, а у пациентов с ожирением и ГЭРБ – 52,3 (ДИ 48,9–55,7) мин, что было значительно выше в сравнении с пациентами с ГЭРБ без ожирения – 46,6 (95 % ДИ – 43,4–49,8) мин (p=0,0000 и p=0,0453). При сравнении показателя DeMeester в группах пациентов с ГЭРБ и ожирением независимо от наличия сахарного диабета статистически значимых различий обнаружено не было (p>0,05). Вместе с тем установлено, что этот показатель был статистически достоверно больше у больных с СД 2 типа, ожирением и ГЭРБ (M=34,7; 95 % ДИ – 31,7–37,7), чем у пациентов с ГЭРБ без ожирения (M=29,8; 95 % ДИ – 27,6–32,0) (p=0,042). Таким образом, выявляется по данным pH-метрии, что ГЭРБ у больных с СД и ожирением протекает тяжелее.

МРА у больных с ожирением и сахарным диабетом показал зависимость общего времени с pH<4 (%) (зависимая переменная) от уровня гликированного гемоглобина (HbA1c). Было установлено, что коэффициент множественной корреляции был значимым: R=0,3647; коэффициент детерминации R^2=0,1329 (p<0,00019). Для уровня HBA1c (наиболее значимого предиктора): стандартизованный коэффициент регрессии – beta = 0,3647; стандартная ошибка стандартизованного коэффициента = 0,0940; нестандартизованный коэффициент регрессии B = 1,378; стандартная ошибка = 0,3554 (p=0,000191) (табл. 1). Остальные предикторные переменные оказались незначимыми.

Таблица 1

Результаты множественного регрессионного анализа у больных ГЭРБ и СД

Переменные	Beta	Стандартная ошибка Beta	B	Стандартная ошибка B	p*
Общее время с pH<4 (%)					
HBA1c, %	0,3646	0,0940	1,3780	0,3554	0,0002
Число ГЭР за 24 часа					
HBA1c, %	0,5079	0,0837	3,2628	6,6321	0,0000
VВЖТ, см^3	0,2219	0,0837	0,0401	0,0151	0,0094
Индекс DeMeester					
HBA1c, %	0,3093	0,1142	1,8719	0,6912	0,0080
Глюкоза натощак, ммоль/л	0,2529	0,1142	1,118	0,5026	0,0285

* Достоверно при p<0,05.

Следовательно, можно предполагать, что значение времени pH<4 (%) на 36,46 % зависит от уровня HBA1c. Проверка нормальности распределения остатков показала корректность применения линейной регрессионной модели. Оценка зависимости значений остатков от предсказываемых моделью значений также показала корректность рассчитанной регрессионной модели.

Проведение регрессионного анализа обнаружило, что зависимая переменная – число ГЭР за 24 часа – также определялась изменениями независимой переменной (уровень HBA1c). Был установлен второй предиктор – объем висцерального жира (VВЖТ). Для проведенного анализа коэффициент множественной корреляции R=0,5684; R^2=0,3231 (p<0,0000). При этом зависимость числа ГЭР за 24 часа от уровня HBA1c составила 50,8 % и от VВЖТ – 22,2 % (табл. 1).

Проверка остатков при изучении переменной отклика – числа ГЭР за 24 часа от предикторных переменных (HbA1cи VВЖТ) подтвердила «нормальность» их распределения. Определение дисперсии остатков также подтвердило допустимость применения линейной регрессии.

Был проведен МРА для выявления влияния предикторных переменных на зависимую переменную – индекс DeMeester. Установлены две предикторные переменные: HbA1c и уровень глюкозы натощак. Коэффициент множественной регрессии R=0,5105; коэффициент детерминации R^2=0,2606 (p<0,00000). Для уровня HbA1c (значимый предиктор): стандартизованный коэффициент регрессии – beta = 0,3093; стандартная ошибка стандартизованного коэффициента = 0,1141; нестандартизованный коэффициент регрессии B = 1,8719; стандартная ошибка = 0,6912 (p=0,0080). Для показателя глюкозы натощак (второй значимый предиктор) стандартизованный коэффициент регрессии – beta = 0,2539; стандартная ошибка стандартизованного коэффициента = 0,1141; нестандартизованный коэффициент регрессии B = 1,1180; стандартная ошибка = 0,5027 (p=0,0080) (табл. 1).

Следовательно, зависимость переменной отклика (индекс DeMeester) от изменений предикторной переменной HbA1c составляла 30,9 %, а от глюкозы натощак – 25,3 %.

Проверка нормальности распределения остатков показала корректность применения линейной регрессионной модели. Оценка зависимости значений остатков от предсказываемых моделью значений также показала корректность рассчитанной регрессионной модели.

У больных с ожирением, но без сахарного диабета МРА показал регулярную зависимость результатов pH-метрии от уровня лептина. Общее время с pH<4 (%) (зависимая переменная) статистически достоверно зависело от изменений ФНО-α и уровня лептина (табл. 2). При этом коэффициент множественной регрессии R=0,4617; коэффициент детерминации R^2=0,2132 (p<0,00358). Для уровня ФНО-α (значимый предиктор): стандартизованный коэффициент регрессии – beta = 0,2729; стандартная ошибка стандартизованного коэффициента = 0,1330; нестандартизованный коэффициент регрессии B = 0,5629; стандартная ошибка = 0,2745 (p=0,0459). Для уровня лептина (второй значимый предиктор) стандартизованный коэффициент регрессии – beta = 0,3142; стандартная ошибка стандартизованного коэффициента = 0,1330; нестандартизованный коэффициент регрессии B = 0,1597; стандартная ошибка = 0,0676 (p=0,02238).

Таблица 2

Результаты множественного регрессионного анализа у больных ГЭРБ и ожирением

Переменные	Beta	Стандартная ошибка Beta	B	Стандартная ошибка B	p*
Общее время pH<4 (%)					
ФНО-α, пг/мл	0,2729	0,1330	0,5629	0,2745	0,0459
Лептин, нг/мл	0,3142	0,1330	0,1597	0,0676	0,0224
Число ГЭР за 24 часа					
HOMA	0,4982	0,1049	2,147	0,4524	0,0000
Лептин, нг/мл	0,4086	0,1049	0,4363	0,1121	0,0003
Индекс DeMeester					
HOMA	0,4982	0,1049	2,147	0,4524	0,0000
Лептин, нг/мл	0,4086	0,1049	0,4363	0,1121	0,0003

* Достоверно при p<0,05.

Проверка нормальности распределения остатков показала корректность применения линейной регрессионной модели. Оценка зависимости значений остатков от предсказываемых моделью значений также показала корректность рассчитанной регрессионной модели.

Изучение изменений переменной отклика – число ГЭР за 24 часа показало зависимость от предикторных переменных: HOMA и уровня лептина. Коэффициент множественной регрессии R=0,7143; коэффициент детерминации R^2=0,5102 (p<0,0000). При этом для HOMA стандартизованный коэффициент регрессии – beta = 0,4982; стандартная ошибка стандартизованного коэффициента = 0,1049; нестандартизованный коэффициент регрессии B = 2,1467; стандартная ошибка = 0,4524 (p=0,00002). Для уровня лептина стандартизованный коэффициент регрессии – beta = 0,4086; стандартная ошибка стандартизованного коэффициента = 0,1049; нестандартизованный коэффициент регрессии B = 0,4363; стандартная ошибка = 0,1121 (p=0,00031) (табл. 2).

Проверка нормальности распределения остатков показала корректность применения линейной регрессионной модели. Оценка зависимости значений остатков от предсказываемых моделью значений также показала корректность модели.

Был проведен МРА для выявления влияния предикторных переменных на зависимую переменную – индекс DeMeester. Установлены две предикторные переменные: HOMA и уровень лептина. Коэффициент множественной регрессии R=0,7143; коэффициент детерминации R^2=0,5102 (p<0,00000). Для HOMA стандартизованный коэффициент регрессии – beta = 0,4982; стандартная ошибка стандартизованного коэффициента = 0,1049; нестандартизованный коэффициент регрессии B = 2,1467; стандартная ошибка = 0,4524 (p=0,00002). Для уровня лептина (второй значимый предиктор) стандартизованный коэффициент регрессии – beta = 0,4086; стандартная ошибка стандартизованного коэффициента = 0,1049; нестандартизованный коэффициент регрессии B = 0,4363; стандартная ошибка = 0,1121 (p=0,000031) (табл. 2). Таким образом, выявлялась зависимость индекса DeMeester от HOMA на 49,8 % и от уровня лептина – на 40,9 %.

Проверка нормальности распределения остатков показала корректность применения линейной регрессионной модели. Оценка зависимости значений остатков от предсказываемых моделью значений также показала корректность рассчитанной модели.

МРА в группе исследуемых, страдающих только ГЭРБ, выявил, что переменная отклика – общее время с pH<4 (%) – зависела от трех предикторных переменных: ФНО-α, ИЛ-6 и уровня лептина. При этом коэффициент множественной регрессии R=0,5881; коэффициент детерминации R^2=0,3459 (p<0,00019). Для ФНО-α стандартизованный коэффициент регрессии – beta = –0,4779; стандартная ошибка стандартизованного коэффициента = 0,1197; нестандартизованный коэффициент регрессии B = –1,308; стандартная ошибка = 0,3278 (p=0,00023). Для ИЛ-6 стандартизованный коэффициент регрессии – beta = 3062; стандартная ошибка стандартизованного коэффициента = 0,1195; нестандартизованный коэффициент регрессии B = 7596; стандартная ошибка = 0,2964 (p=0,01372). Для лептина стандартизованный коэффициент регрессии-beta = 2472; стандартная ошибка стандартизованного коэффициента = 0,1199; нестандартизованный коэффициент регрессии B = 3035; стандартная ошибка = 0,1471 (p=0,04471) (табл. 3). Следовательно, можно предполагать, что общее время с pH<4 (%) на 47,7 % зависело от изменений ФНО-α (с отрицательной направленностью) и на 30,6 % от ИЛ-6. Доля влияния уровня лептина составляла 24,7 %.

Таблица 3

Результаты множественного регрессионного анализа у больных ГЭРБ

Переменные	Beta	Стандартная ошибка Beta	B	Стандартная ошибка B	p*
Общее время с pH<4 (%)					
ФНО–α, пг/мл	–0,4779	0,1197	–1,3086	0,3278	0,0002
ИЛ-6, пг/мл	0,3063	0,1195	0,7596	0,2964	0,0137
Лептин, нг/мл	0,2472	0,1198	0,3035	0,1471	0,0447

* Достоверно при p<0,05.

Проверка нормальности распределения остатков показала корректность применения линейной регрессионной модели. Оценка зависимости значений остатков от предсказываемых моделью значений также показала корректность регрессионной модели.

Для зависимых переменных число ГЭР за 24 часа и индекс DeMeester МРА не выявила значимых предикторов.

Таким образом, по данным суточной pH-метрии можно полагать, что ГЭРБ у больных с сопутствующим СД и ожирением протекает с большей выраженностью ГЭР. Это вполне согласуется с данными ранее выполненных исследований [6]. При этом, согласно МРА, есть основание предполагать, что важную роль в механизмах развития ГЭРБ может играть глюкозотоксичность. Действительно, у больных ГЭРБ с СД и ожирением изменения показателей pH-метрии (общее время с pH<4; число ГЭР за 24 часа; индекс DeMeester) в первую очередь зависели от уровня HBA1c. Выявлялась зависимость индекса DeMeester также от содержания глюкозы, определяемого до пищевой нагрузки. При этом количество ГЭР за 24 часа зависело также от VВЖТ, что подтверждает важность увеличения массы висцеральной жировой ткани для развития ГЭРБ у этих больных.

У больных ГЭРБ с ожирением МРА выявил, что ведущей предикторной переменной является HOMA, характеризующий выраженность инсулинорези-

стентности. Однако основным фактором, от которого зависели изменения показателей pH-метрии, оказался уровень лептина. Лептин – это белковый гормон, который продуцируется жировой тканью. Его количество зависит от объема жировой ткани. Он участвует в регуляции энергетического гомеостаза, обладает плейотропным эффектом, индуцирующим каскад патологических процессов, наряду с провоспалительными цитокинами, которые, в свою очередь, участвуют в активации системного воспаления [14]. Видимо, не случайно у больных с ожирением была обнаружена еще одна предикторная переменная – ФНО-α, от которой зависели изменения общего времени pH<4 (%)). С другой стороны, лептин изменяет активность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы и взаимодействует с холецистокинином, задерживая опорожнение желудка [15]. Это может усиливать ГЭР. Данный механизм объясняет и зависимость показателей pH-метрии (общее время с pH<4 (%) у больных ГЭРБ (без ожирения и СД) от уровня лептина в крови. При этом выявляется зависимость и от провоспалительного ИЛ-6. Подобное взаимодействие лептина и ИЛ-6 наблюдается при различных воспалительных процессах [16] и играет определенную роль в развитии ГЭРБ у этих пациентов.

Заключение. МРА позволил выявить зависимость результатов суточной pH-метрии у больных ГЭРБ от комплекса показателей, характеризующих нарушение углеводного обмена у больных с сопутствующим СД и ожирением, от объема висцерального жира, от уровней лептина и провоспалительных факторов (ФНО-α, ИЛ-6). Анализ показателей суточной pH-метрии пищевода, несомненно, указывает на более тяжелое течение ГЭРБ у коморбидных пациентов с нарушением углеводного обмена на фоне ожирения, что, в свою очередь, способствует активизации воспалительного процесса жировой ткани. Тем не менее повышенного внимания заслуживают влияние инсулинорезистентности и активности провоспалительных факторов, в том числе лептина, как самостоятельных факторов, способствующих усугублению течения ГЭРБ. Таким образом, полученные с помощью МРА данные позволяют сформировать современное представление о роли не только ожирения, являющегося составной частью метаболического синдрома и модифицируемым фактором риска СД 2 типа, но и глюкозотоксичности, инсулино- и лептинорезистентности как важных звеньев патогенеза ГЭРБ.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература/References

1. Alimi Y., Azagury D. E. Gastroesophageal reflux disease and the patient with obesity. *Gastroenterol. Clin. North Am.* 2021;50(4):859-870. https://doi.org/10.1016/j.gtc.2021.08.010
2. Taraszewska A. Risk factors for gastroesophageal reflux disease symptoms related to lifestyle and diet. *Rocz Panstw. Zakl. Hig.* 2021;72(1):21-28. https://doi.org/10.32394/rpzh.2021.0145
3. Maret-Ouda J., Markar S. R., Lagergren J. Gastroesophageal reflux disease: a review. *JAMA.* 2020;324(24):2536-2547. https://doi.org/10.1001/jama.2020.21360
4. Baldaque-Silva F., Vieth M., Debel M., Håkanson B., Thorell A. [et al.]. Impact of gastroesophageal reflux control through tailored proton pump inhibition therapy or fundoplication in patients with Barrett's esophagus. *World J. Gastroenterol.* 2017;23(17):3174-3183. https://doi.org/10.3748/wjg.v23.i17.3174
5. Chen J. W., Rubenstein J. H. Esophagogastric junction distensibility assessed using the functional lumen imaging probe. *World J. Gastroenterol.* 2017;23(7):1289-1297. https://doi.org/10.3748/wjg.v23.i7.1289
6. Андреева Е. И. Особенности клинического течения гастроэзофагеальной рефлюксной болезни на фоне ожирения. *Саратовский научно-медицинский журнал.* 2018;14(1):42-45. [Andreyeva Ye. I. Osobennosti klinicheskogo techeniya gastroezofagealnoy reflyuksnoy bolezni na fone ozhireniya. *Saratovsky nauchno-meditsinsky zhurnal. – Saratov Scientific Medical Journal.* 2018;14(1):42-45. (In Russ.)].
7. Драпкина О. М., Карамнова Н. С., Концевая А. В., Горный Б. Э. [и др.]. Российское общество профилактики неинфекционных заболеваний (РОПНИЗ). Алиментарно-зависимые факторы риска хронических неинфекционных заболеваний и привычки питания: диетологическая коррекция в рамках профилактического консультирования. Методические рекомендации. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2021;20(5):2952. [Drapkina O. M., Karamnova N. S., Kontsevaya A. V., Gornyj B. E. [et al.]. Russian Society for the Prevention of Noncommunicable Diseases (ROPNIZ). Alimentary-dependent risk factors for chronic non-communicable diseases and eating habits: dietary correction within the framework of preventive counseling. Methodological Guidelines. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika. – Cardiovascular therapy and prevention.* 2021;20(5):2952. (In Russ.)]. https://doi.org/10.15829/1728-8800-2021-2952
8. Hashizume N., Fukahori S., Asagiri K., Ishii S., Saikusa N. [et al.]. The characteristics of salivary pepsin in patients with severe motor and intellectual disabilities. *Brain Dev.* 2017;39(8):703-709. https://doi.org/10.1016/j.braindev.2017.04.008
9. Yuan S., Larsson S. C. Adiposity, diabetes, lifestyle factors and risk of gastroesophageal reflux disease: a Mendelian randomization study. *Eur. J. Epidemiol.* 2022;37(7):747-754. https://doi.org/10.1007/s10654-022-00842-z
10. Бакулина Н. В., Тихонов С. В., Ефремова А. Ю., Мирцхулава В. В. Особенности терапии ГЭРБ у пациентов с ожирением. *Consilium Medicum*. 2023;25(5):361-367. [Bakulina N. V., Tikhonov S. V., Yefremova A. Yu., Mirtskhulava V. V. Osobennosti terapii GERB u patsiyentov s ozhireniyem. *Consilium Medicum*. 2023;25(5):361-367. (In Russ.)]. https://doi.org/10.26442/20751753.2023.5.202289
11. Маев И. В., Бакулин И. Г., Бакулина Н. В. [и др.]. Клинико-эндоскопические характеристики ГЭРБ у пациентов с ожирением. *Эффективная фармакотерапия.* 2021;17(4):12-20. [Mayev I. V., Bakulin I. G., Bakulina N. V. [et al.]. Clinical and endoscopic characteristics of GERD in obese patients. *Effektivnaia farmakoterapiia. – Effective pharmacotherapy.* 2021;17(4):12-20. (In Russ.)]. https://doi.org/10.33978/2307-3586-2021-17-4-12-20
12. Mandeville Y., Van Looveren R., Vancoillie P. J., Verbeke X., Vandendriessche K. [et al.]. Moderating the enthusiasm of sleeve gastrectomy: up to fifty percent of reflux symptoms after ten years in a consecutive series of one hundred laparoscopic sleeve gastrectomies. *Obes. Surg.* 2017;27(7):1797-1803. https://doi.org/10.1007/s11695-017-2567-z
13. Минушкин О. Н., Масловский Л. В. Омепразол в терапии кислотозависимых заболеваний. *Медицинский Совет.* 2015;(13):8-13. [Minushkin O. N., Maslovskiy L. V. Omeprazol in the therapy of acid-base disorders. *Meditsinskiy sovet. – Medical Council.* 2015;(13):8-13 (In Russ.)]. https://doi.org/10.21518/2079-701X-2015-13-8-13
14. Тимофеев Ю. С., Джиоева О. Н., Драпкина О. М. Биологические маркеры при ожирении: фундаментальные и клинико-лабораторные аспекты. Монография. М.: ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России, М.: РОПНИЗ, ООО «Силицея-Полиграф», 2024. [Timofeev Yu. S., Dzhioeva O. N., Drapkina O. M. Biological markers in obesity: fundamental and clinical laboratory aspects. Monograph. M.: FGBU «NMIC TPM» Minzdrava Rossii, M.: ROPNIZ, OOO «Siliceya-Poligraf», 2024. (In Russ.)]. https://doi.org/10.15829/ROPNIZ-t1-2024
15. Yarandi S. S., Hebbar G., Sauer C. G., Cole C. R., Ziegler T. R. Diverse roles of leptin in the gastrointestinal tract: Modulation of motility, absorption, growth, and inflammation. *Nutrition.* 2011;27(3):269-275. https://doi.org/10.1016/j.nut.2010.07.004

16. Панькова А. И., Ховаева Я. Б., Соснин Д. Ю., Моисеенко Н. П., Воронова Е. И. Уровень адипокинов и провоспалительных цитокинов у больных разной массы тела с хронической обструктивной болезнью лёгких. *Сибирское медицинское обозрение.* 2024;(1):81-86. [Pankova A. I., Khovaeva Ya. B., Sosnin D. Yu., Moiseenko N. P., Voronova E. I. The level of adipokines and pro-inflammatory cytokines in chronic obstructive pulmonary disease patients with different body weights. *Sibirskoe medicinskoe obozrenie. – Siberian Medical Review.* 2024;(1):81-86. (In Russ.)]. https://doi.org/10.20333/25000136-2024-1-81-86

Поступила 21.10.2024

Сведения об авторах:

Андреева Елена Ивановна, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры эндокринологии и детской эндокринологии с курсом ДПО, тел.: +79037474503; e-mail: eandreeva-doctor@yandex.ru; https://orcid.org/0000-0003-0034-8616

Батурин Владимир Александрович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой клинической фармакологии с курсом ДПО; тел.: +79614650167; e-mail: prof.baturin@gmail.com; https://orcid.org/0000-0002-6892-3552

Кампуева Зуриана Мусовна, ассистент кафедры эндокринологии и детской эндокринологии с курсом ДПО, тел.: +79064858529; e-mail: kampueva.z@mail.ru

© Коллектив авторов, 2025
УДК 616.716.4-005.273-07
DOI – https://doi.org/10.14300/mnnc.2025.20006
ISSN – 2073-8137

Сравнительный анализ развития осложнений при проведении операции синус-лифтинга

А. И. Агрба [1], Г. А. Гребнев [1], М. И. Музыкин [1], А. С. Багненко [1, 3], А. К. Иорданишвили [1], С. В. Сирак [2], В. Н. Ленев [2], М. Г. Перикова [2]

[1] Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург, Российская Федерация
[2] Ставропольский государственный медицинский университет, Российская Федерация
[3] Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Москва, Российская Федерация

Comparative analyses of complications development during sinus lift surgery

Agrba A. I. [1], Grebnev G. A. [1], Muzikin M. I. [1], Bagnenko A. S. [1, 3], Iordanishvili A. K. [1], Sirak S. V. [2], Lenev V. N. [2], Perikova M. G. [2]

[1] S. M. Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russian Federation
[2] Stavropol State Medical University, Russian Federation
[3] Central Scientific Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Moscow, Russian Federation

Представлен анализ частоты и тяжести осложнений, возникающих при проведении синус-лифтинга с использованием пьезохирургической техники и ротационных инструментов. На первом этапе исследования выполнено проспективное анкетирование практикующих специалистов, на втором – изучение частоты развития осложнений. Разделение на группы исследования проводилось с учетом метода проведения операции синус-лифтинга: 1 группа – с использованием ротационного инструмента, 2 группа – с использованием пьезохирургической техники. Установлено, что в обеих группах независимо от метода проведения оперативного лечения преобладали интраоперационные и ранние послеоперационные осложнения. В раннем послеоперационном периоде чаще встречались расхождение швов, кровотечения, инфекционные осложнения в виде острого синусита. В позднем послеоперационном периоде – инфекционные осложнения в виде хронического синусита, периимплантита, а также утраты и миграции имплантата в верхнечелюстном синусе.

Ключевые слова: верхняя челюсть, атрофия костной ткани, верхнечелюстная пазуха, дефекты зубных рядов, синус-лифтинг, пьезохирургия, дентальная имплантация, осложнения, субантральная аугментация

The article presents an analysis of the frequency and severity of complications that occur during sinus lifting surgery using piezosurgical equipment and rotary instruments. At the first stage of the study, a prospective survey of practicing specialists was performed. At the second stage, the frequency of complications was studied. The division into study groups was carried out taking into account the method of performing sinus lifting surgery: Group 1 – using a rotary instrument, Group 2 – using