

СВЯЗЬ МЕЖДУ АНАТОМИЧЕСКОЙ ТЯЖЕСТЬЮ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА И РАКОМ ЛЁГКОГО, ОСНОВАННАЯ НА ВОСПАЛЕНИИ

З.Г. Татаринцева^{1,2}, А.А. Халафян³, В.А. Акиншина³, К.О. Барбухатти^{1,2}, Е.Д. Космачева^{1,2}

¹ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая Клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского», Краснодар, Россия

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, Россия

³ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», Краснодар, Россия

Цель: изучить связь между ишемической болезнью сердца (ИБС) и раком лёгкого. **Материалы и методы:** период исследования охватывает временной промежуток с 1 января 2015 г. по 1 июня 2024 г. Анализировались пациенты, прошедшие плановую реваскуляризацию миокарда в «Научно-исследовательском институте — Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» г. Краснодара (главный врач — член-корреспондент РАН Порханов В.А.). У 165 пациентов была диагностирована опухоль в лёгком в предоперационном периоде, которая потребовала хирургического удаления с последующей гистологической верификацией. У 89 пациентов верифицирован рак лёгкого (группа А), и у 76 пациентов диагностировано доброкачественное новообразование лёгкого (группа Б). **Результаты:** у пациентов с раком лёгкого и без такового не было выявлено значимых различий по полу, возрасту и анамнестическим данным. У пациентов с раком лёгких анатомическая тяжесть ИБС, рассчитанная по шкале SYNTAX (SX), была выше, чем у пациентов без рака (медиана — 12,00, межквартильный размах — 4,55–21,01 против медианы в 9,00, межквартильного размаха в 3,00–14,28, $p=0,036$). SX определялся как высокий (SXhigh) при значении >16 , низкий (SXlow) — ≤ 16 . Всем пациентам определялось соотношение нейтрофилов к лимфоцитам (NLR), которое определялось как высокое (NLR-high) при значении $>2,23$ и как низкое (NLR-low) — при значении $\leq 2,23$. Среди всех пациентов пациенты с раком лёгких имели более высокую частоту SXhigh по сравнению с пациентами без рака (35,96% против 19,73, $p=0,021$). Более того, среди пациентов с NLR-high у пациентов с раком лёгких была более высокая частота SXhigh, чем у пациентов без рака (50,82% против 25,0%, $p=0,044$), однако среди пациентов с раком лёгких процент SXhigh не был значительно выше, чем у пациентов без рака среди пациентов с NLR-low (21,43% против 19,64%, $p=0,850$). Многофакторный логистический регрессионный анализ показал, что SXhigh был связан с повышенным риском рака лёгких с отношением шансов 1,834 (95% ДИ: 1,063–3,162, $p=0,029$). **Выводы:** анатомическая тяжесть ИБС была связана с раком лёгких, однако ассоциация двух заболеваний была более значимой среди пациентов с высоким уровнем воспаления, чем среди пациентов с низким уровнем воспаления. Результаты показали, что воспаление может играть важную роль в ассоциации между ИБС и раком лёгких.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, новообразование лёгкого, рак лёгкого, опухоль лёгкого, соотношение нейтрофилов к лимфоцитам.

Для цитирования: Татаринцева З.Г., Халафян А.А., Акиншина В.А., Барбухатти К.О., Космачева Е.Д. Связь между анатомической тяжестью ишемической болезни сердца и раком лёгкого, основанная на воспалении. *Южно-Российский журнал терапевтической практики.* 2025;6(4):61-70. DOI: 10.21886/2712-8156-2025-6-4-61-70.

Контактное лицо: Зоя Геннадьевна Татаринцева, z.tatarintseva@list.ru.

INFLAMMATION-BASED ASSOCIATION BETWEEN ANATOMICAL SEVERITY OF CORONARY HEART DISEASE AND LUNG CANCER

Z.G. Tatarintseva^{1,2}, V.A. Akinshina³, A.A. Khalafyan³, K.O. Barbuhatti^{1,2}, E.D. Kosmacheva^{1,2}

¹Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 n. a. prof. S.V. Ochapovsky, Krasnodar, Russia

²Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

³Kuban State University, Krasnodar, Russia

Objective: to study a relationship between coronary heart disease (CHD) and lung cancer is the subject of numerous studies, since both diseases have common risk factors (smoking, age, genetics, environmental factors, obesity, diabetes,

physical inactivity, stress) and pathogenetic mechanisms (chronic inflammation, oxidative stress and endothelial dysfunction). **Materials and methods:** the study period covers the time period from January 1, 2015 to June 1, 2024. Patients who underwent planned myocardial revascularization at the Research Institute — Regional Clinical Hospital No. 1 n. a. Prof. S.V. Ochapovsky, Krasnodar (chief physician — Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences V.A. Porkhanov) were analyzed. A lung tumor was diagnosed in 165 patients in the preoperative period, which required surgical removal followed by histological verification. Lung cancer was verified in 89 patients (group A) and benign lung neoplasm was diagnosed in 76 patients (group B). **Results:** there were no significant differences in gender, age and anamnestic data between patients with and without lung cancer. In patients with lung cancer, the anatomical severity of coronary heart disease calculated by the SYNTAX scale (SX) was higher than in patients without cancer (median: 12.00, interquartile range: 4.55–21.01 vs. median: 9.00, interquartile range: 3.00–14.28, $p = 0.036$). SX was defined as high (SXhigh) with a value of >16 , low (SXlow) - ≤ 16 . Neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) was determined in all patients and was defined as high (NLR-high) if the value was >2.23 and low (NLR-low) if the value was ≤ 2.23 . Among all patients, patients with lung cancer had a higher frequency of SXhigh compared with patients without cancer (35.96% vs. 19.73, $p=0.021$). Moreover, among patients with NLR-high, patients with lung cancer had a higher frequency of SXhigh than patients without cancer (50.82% vs. 25.0%, $p=0.044$), but among patients with lung cancer, the percentage of SXhigh was not significantly higher than in patients without cancer among patients with NLR-low (21.43% vs. 19.64%, $p=0.850$). Multivariate logistic regression analysis showed that SXhigh was associated with an increased risk of lung cancer with an odds ratio of 1.834 (95% CI: 1.063–3.162, $p=0.029$). **Conclusions:** it was demonstrated that the anatomical severity of CAD was associated with lung cancer, but the association of the two diseases was significant among patients with high inflammation than among patients with low inflammation. The results indicated that inflammation may play an important role in the association between CAD and lung cancer.

Keywords: coronary artery disease, lung neoplasm, lung cancer, lung tumor, neutrophil to lymphocyte ratio.

For citation: Tatarintseva Z.G., Akinshina V.A., Khalafyan A.A., Barbuhatti K.O., Kosmacheva E.D. Inflammation-based association between anatomical severity of coronary heart disease and lung cancer. *South Russian Journal of Therapeutic Practice*. 2025;6(4):61-70. DOI: 10.21886/2712-8156-2025-6-4-61-70.

Corresponding author: Zoya G. Tatarintseva, z.tatarintseva@list.ru.

Введение

Связь между ишемической болезнью сердца (ИБС) и раком лёгкого является предметом многочисленных исследований, поскольку оба заболевания имеют общие факторы риска (курение, возраст, генетика, факторы окружающей среды, ожирение, диабет, гиподинамия, стрессы) и патогенетические механизмы (хроническое воспаление, оксидативный стресс и эндотелиальная дисфункция). Хроническое воспаление активирует воспалительные цитокины, такие как интерлейкин-6 (IL-6) и фактор некроза опухоли α (TNF- α), которые стимулируют пролиферацию клеток и ангиогенез — процессы, важные для роста опухоли. Кроме того, нарушение кровоснабжения тканей вследствие ИБС может привести к гипоксии, что стимулирует образование новых кровеносных сосудов и рост опухоли [1].

ИБС и новообразования обычно считаются двумя независимыми заболеваниями с очень разными клиническими проявлениями и прогнозом, однако предыдущие исследования продемонстрировали, что ИБС и рак часто сосуществуют у одного и того же человека и что у пациентов с атеросклерозом повышен риск развития рака, в то время как у пациентов с раком также значительно повышен риск атеросклероза [2]. Рак лёгких является наиболее распространённым видом рака и основной причиной смерти от рака [3].

Воспаление считается общим фактором риска как для ИБС, так и для рака [4]. Большое ко-

личество исследований показало, что воспаление играет ключевую роль в патогенезе ИБС и рака соответственно [5]. В настоящее время нет окончательного ответа на вопрос о том, может ли воспаление влиять на связь анатомической тяжести ИБС с раком.

Хорошо известно, что существуют различные типы воспалительных биомаркеров, таких как С-реактивный белок, IL-6, TNF- α и другие [6]. В литературе утверждается, что соотношение нейтрофилов и лимфоцитов (NLR) отражает системное воспаление и его можно легко получить из общего анализа крови [7]. Также подтверждено, что NLR связан с сердечно-сосудистыми заболеваниями и раком соответственно [8]. В настоящем исследовании мы оценили воспалительный статус пациентов, включая анализ NLR, далее мы проанализировали связь между ИБС и раком лёгких среди пациентов подгруппы, стратифицированных по NLR, чтобы выявить влияние воспаления на связь ИБС с раком лёгких.

Материалы и методы

Настоящая работа включает исследование итогов диагностики, терапии и последующего мониторинга состояния здоровья 30 345 пациентов, которым были проведены плановые хирургические вмешательства в Государственном бюджетном учреждении здравоохранения «Научно-исследовательский институт — Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Оча-

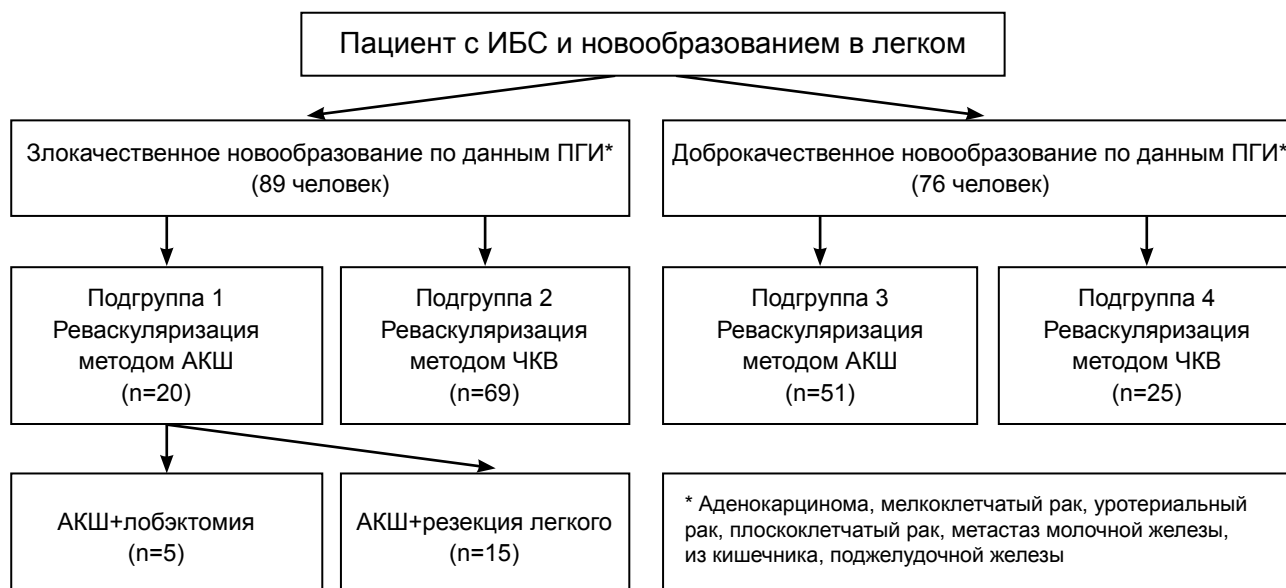


Рисунок 1. Распределение пациентов в зависимости от гистологической картины новообразования лёгкого и выбранного метода реваскуляризации миокарда. Примечание: ПГИ – патологогистологическое исследование.

Figure 1. Distribution of patients depending on the histological picture of lung neoplasm and the chosen method of myocardial revascularization. Note: HPE – histopathological examination.

повского» г. Краснодара (главный врач — член-корреспондент РАН Порханов В.А.). Период исследования охватывает временной промежуток с 1 января 2015 г. по 1 июня 2024 г.

Из общего числа больных 21 909 человек страдали стабильной ИБС в возрастной группе от 28 до 90 лет. Им было выполнено восстановление кровоснабжения сердечной мышцы путём чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) у 12 738 пациентов либо аортокоронарного шунтирования (АКШ) у 9 426 пациентов. Выбор метода осуществлялся исходя из анатомических характеристик сосудов сердца и пожеланий самих пациентов согласно действовавшим на тот момент рекомендациям по восстановлению кровотока в миокарде [9].

У 165 пациентов была диагностирована опухоль в лёгком в предоперационном периоде, которая потребовала хирургического удаления с последующей гистологической верификацией. На рисунке 1 представлено распределение пациентов в зависимости от гистологической картины новообразования лёгкого и выбранного метода реваскуляризации.

Пациенты были разделены на следующие подгруппы:

- Подгруппа 1 — выполненная одномоментная симультанная операция по удалению злокачественного новообразования лёгкого и реваскуляризация миокарда методом АКШ;
- Подгруппа 2 — выполнено поэтапное хирургическое лечение (реваскуляризация миокарда методом ЧКВ с последующей резек-

цией лёгкого со злокачественным новообразованием не ранее, чем через 4 недели от момента первого этапа хирургического лечения);

- Подгруппа 3 — выполненная одномоментная симультанная операция по удалению доброкачественного новообразования лёгкого и реваскуляризация миокарда методом АКШ;
- Подгруппа 4 — выполнено поэтапное хирургическое лечение (реваскуляризация миокарда методом ЧКВ с последующей резекцией лёгкого со злокачественным новообразованием не ранее, чем через 4 недели от момента первого этапа хирургического лечения).

Всего реваскуляризация миокарда была проведена 89 пациентам с раком лёгкого (группа А) и 76 пациентам с доброкачественными новообразованиями лёгкого (группа Б).

Оценка воспалительного статуса у пациентов

Для оценки воспалительного статуса пациентов исследования мы использовали соотношение нейтрофилов к лимфоцитам, NLR, в качестве маркера воспаления [7]. Общий анализ крови, включающий общее количество лейкоцитов, нейтрофилов и лимфоцитов, был получен из системы медицинской документации. NLR рассчитывался путём деления количества нейтрофилов на количество лимфоцитов. В исследовании медиана NLR составила 2,23, поэтому мы определили степень NLR как NLR-низкий ($NLR \leq 2,23$) и NLR-высокий ($NLR > 2,23$).

Оценка анатомической тяжести ИБС на основе коронарной ангиографии

Мы оценили анатомическую тяжесть ИБС с использованием шкалы SYNTAX (SXscore) на основе коронарной ангиографии [10]. Все ангиографические переменные, имеющие отношение к расчету SXscore, были рассчитаны двумя опытными интервенционными кардиологами вслепую. Если SXscore каждого пациента отличался у двух кардиологов, они обсуждали ангиограммы и давали общий SXscore. Окончательные SXscore рассчитывались для каждого пациента и сохранялись в специальной базе данных. SXscore, равный 16, был наивысшим квартилем среди всех пациентов исследования. Низкий SXscore (SXlow) определялся как SXscore \leq 16, а высокий SXscore (SXhigh) определялся как SXscore $>$ 16. В логистическом регрессионном анализе мы определили SXhigh как положительный.

Статистический анализ

Анализ статистических данных выполнялся с использованием программного комплекса STATISTICA версии 22. Количественные клинические показатели представлялись посредством среднего значения и стандартного отклонения ($\bar{X} \pm SD$), медианы (*Me*) и межквартильного размаха [$Q_{25}\%$; $Q_{75}\%$], минимального и максимального значений. Исследование взаимосвязей между переменными проводилось расчетом коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Сравнение средних величин в независимых выборках осуществлялось с применением U-критерия Манна-Уитни, а при наличии трех и более групп использовался H-тест Краскала-Уоллиса.

Мы оценили взаимосвязь между тяжестью ИБС и раком лёгких с помощью логистического регрессионного анализа с поправкой на общие сопутствующие факторы риска, включая пол,

возраст, ИМТ, анамнез курения, семейный анамнез онкологических заболеваний, гипертонию, сахарный диабет и гиперлипидемию.

Результаты

89 пациентам с диагностированным раком лёгких гистологически после резекции лёгкого до оперативного лечения выполнялась диагностическая фибробронхоскопия (ФБС), однако только у 29 пациентов (32,58%) была получена опухолевая клетка. Морфология опухоли после удаления патологической ткани представлена в таблице 1, из которой видно, что большая часть опухолей были представлены аденокарциномой (56,17%) и плоскоклеточным раком (25,84%). У 69 пациентов (67,42%) была I или II стадия онкологического заболевания, у 14 пациентов (15,73%) — III стадия, у 6 пациентов (6,74%) — IV стадия. У 8 пациентов (8,99%) были метастатические опухоли. Все пациенты с раком лёгких не получали противоракового лечения до проведения индексной коронарной ангиографии.

У пациентов с раком лёгкого и без такового не было выявлено значимых различий по полу, возрасту, анамнезу инфаркта миокарда, инсульта, периферического атеросклероза, диабета, хронической болезни почек, фибрилляции предсердий, хронической обструктивной болезни лёгких, курению, индексу массы тела, семейному анамнезу ИБС и онкологическому наследственному анамнезу (табл. 2).

Основные эхокардиографические и лабораторные данные были сопоставимы у пациентов с раком лёгких и пациентов без рака (табл. 3, 4).

Оценка тяжести ИБС проводилась по шкале SYNTAX. Общий SYNTAX варьировался от 0 до 40, с медианой 10 (межквартильный размах — 3,01 до 16,4). Наивысший квартиль SYNTAX составил 16. Согласно определению SXhigh и SXlow по наивысшему квартилю SYNTAX в качестве порогово-

Таблица / Table 1

Морфология злокачественной опухоли после резекции лёгкого *Morphology of a malignant tumor after lung resection*

Гистологическая картина	Количество пациентов, n=89
Аденокарцинома, n (%)	50 (56,17)
Плоскоклеточный рак, n (%)	23 (25,84)
Метастаз из кишечника, n (%)	2 (2,25)
Мелкоклеточный рак, n (%)	7 (7,86)
Аденокарцинома из желудка, n (%)	4 (4,49)
Карциноид, n (%)	1 (1,12)
Метастаз рака молочной железы, n (%)	1 (1,12)
Уротерильный рак, n (%)	1 (1,12)

Таблица / Table 2

Сравнительная характеристика по полу, возрасту и анамнезу пациентов с раком лёгкого и без такового
Comparative characteristics by gender, age, and medical history of patients with and without lung cancer

Переменная	Группа А, n=89	Группа Б, n=76	р
Возраст, лет (M±SD)	66,90±6,95	67,84±7,0	0,597
Мужчины, n (%)	66 (74,16)	61 (80,26)	0,196
Женщины, n (%)	23 (25,84)	15 (19,74)	0,197
Анамнестические данные			
ИМ в анамнезе, n (%)	23 (25,84)	25 (32,89)	0,167
ОНМК в анамнезе, n (%)	5 (5,62)	4 (5,26)	0,068
Периферический атеросклероз, n (%)	71 (79,77)	62 (81,58)	0,072
СД, n (%)	18 (20,22)	17 (22,36)	0,763
ХБП с СКФ <60 мл/мин., n (%)	0	4 (5,26)	0,271
ХОБЛ, n (%)	5 (5,62)	7 (9,21)	0,256
ФП, n (%)	28 (31,46)	25 (32,89)	0,062
АГ, n (%)	89 (100)	76 (100)	1,0
ИМТ, кг/м ² (M±SD)	31,28±11,45	30,18±6,14	0,571
Никогда не курил, n (%)	41 (46,07)	32 (42,11)	0,687
Курил когда-либо, n (%)	48 (53,93)	44 (57,89)	0,687
Семейный анамнез ИБС, n (%)			
да	51 (57,30)	46 (60,53)	0,845
нет	38 (42,70)	30 (39,47)	0,852
Семейный анамнез рака, n (%)			
да	5 (5,62)	3 (3,95)	0,762
нет	84 (94,38)	73 (96,05)	0,648

Примечание: ИМ — инфаркт миокарда; ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения; СД — сахарный диабет; ХБП — хроническая болезнь почек; ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких; ФП — фибрилляция предсердий; АГ — артериальная гипертензия; ИМТ — индекс массы тела.

Note: MI — myocardial infarction; ONCC — acute cerebrovascular accident; DM — diabetes mellitus; CKD — chronic kidney disease; COPD — chronic obstructive pulmonary disease; AF — atrial fibrillation; AH — arterial hypertension; BMI — body mass index.

Таблица / Table 3

Показатели эхокардиографического исследования у пациентов с раком лёгкого и без него
Echocardiographic examination parameters in patients with and without lung cancer

Переменная	Группа А, n=89	Группа Б, n=76	р
Левое предсердие, мм (M±SD)	41,20±5,87	40,201±5,28	0,469
КДР ЛЖ, мм (M±SD)	52,40±7,82	50,43±4,77	0,168
ФВ ЛЖ, % (M±SD)	48,0±10,57	51,81±6,94	0,06
МТ МЖП, мм (M±SD)	11,1±2,99	11,06±2,44	0,951
СДЛА, мм рт. ст. (M±SD)	21,55±16,57	20,83±15,01	0,854

Примечание: КДР ЛЖ — конечный диастолический размер левого желудочка; ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка, рассчитанная по Симпсону; МТ МЖП — максимальная толщина стенки левого желудочка; СДЛА — систолическое давление в легочной артерии.

Note: LV CDR — the final diastolic size of the left ventricle; LVEF — the left ventricular ejection fraction calculated according to Simpson; MT MVP — the maximum wall thickness of the left ventricle; SDLA — the systolic pressure in the pulmonary artery.

Таблица / Table 4

Лабораторные показатели у пациентов с раком лёгкого и без него
Laboratory parameters in patients with and without lung cancer

Переменная	Группа А, n=89	Группа Б, n=76	p
Мочевина, ммоль/л (M±SD)	5,93±2,39	6,50±1,88	0,265
Креатинин, мкмоль/л (M±SD)	102,0±26,0	87,04±21,03	0,009
Аспаратаминотрансфераза, Ед/л (M±SD)	24,55±13,54	23,80±8,07	0,757
Аланинаминотрансфераза, Ед/л (M±SD)	24,85±17,40	23,45±10,42	0,655
Холестерин общий, ммоль/л (M±SD)	5,07±1,31	4,84±1,48	0,532
ЛПНП, ммоль/л (M±SD)	3,54±0,93	2,96±1,35	0,076
ЛПВП, ммоль/л (M±SD)	0,98±0,39	1,07±0,32	0,295
Триглицериды, ммоль/л (M±SD)	1,85±0,90	1,78±2,74	0,911
Билирубин, ммоль/л (M±SD)	9,50±5,05	16,10±15,19	0,060
Лейкоциты, 10Е9/л	8,86±3,74	9,06±2,73	0,792
Гемоглобин, г/л (M±SD)	131,60±16,81	137,94±20,44	0,072
Эритроциты, 10Е12/л (M±SD)	4,28±0,71	5,53±5,25	0,293
Тромбоциты, 10Е9/л (M±SD)	245,65±46,15	267,99±89,58	0,068
Нейтрофилы, 10Е9/л	5,24±1,34	5,59±2,13	0,021
Лимфоциты, 10Е9/л	2,38±0,67	2,30±0,84	0,697

Примечание: ЛПНП — липопротеины низкой плотности; ЛПВП — липопротеины высокой плотности.

Note: LDL — low-density lipoproteins; HDL — high-density lipoproteins.

го значения, 41 пациент (24,85%) имел SXhigh, а 124 пациента (75,15%) — SXlow. У пациентов с раком лёгких SYNTAX был выше, чем у пациентов без рака (медиана — 12,00, межквартильный размах — 4,55–21,01 против медианы 9,00, межквартильный размах — 3,00–14,28, $p = 0,036$).

Всем пациентам, вошедшим в исследование, был рассчитан NLR, медиана которого состави-

ла 2,23, межквартильный размах — 1,637–3,040. NLR был стратифицирован как NLR-высокий ($NLR > 2,23$) и NLR-низкий ($NLR \leq 2,23$) с медианой 2,23 в качестве порогового значения. NLR был значительно выше среди пациентов с SXhigh, чем среди пациентов с SXlow (медиана — 2,629, межквартильный размах — 1,889–3,548 против медианы 2,102, межквартильный размах —

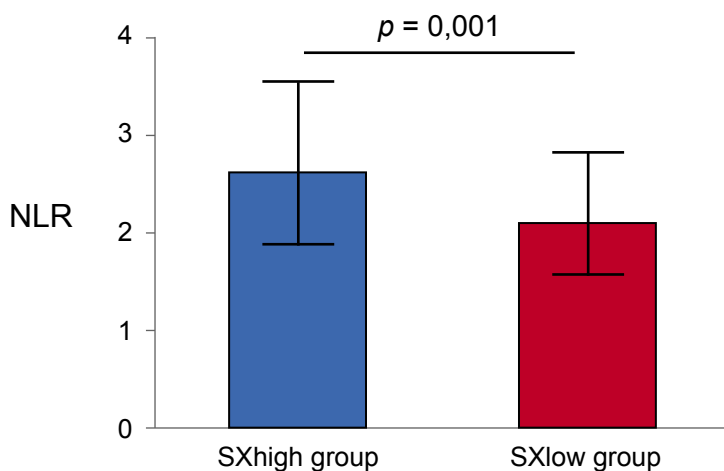


Рисунок 2. NLR среди пациентов, стратифицированных по баллам SYNTAX. NLR — соотношение нейтрофилов к лимфоцитам.

Figure 2. NLR among patients stratified by SYNTAX scores. NLR is the ratio of neutrophils to lymphocytes.

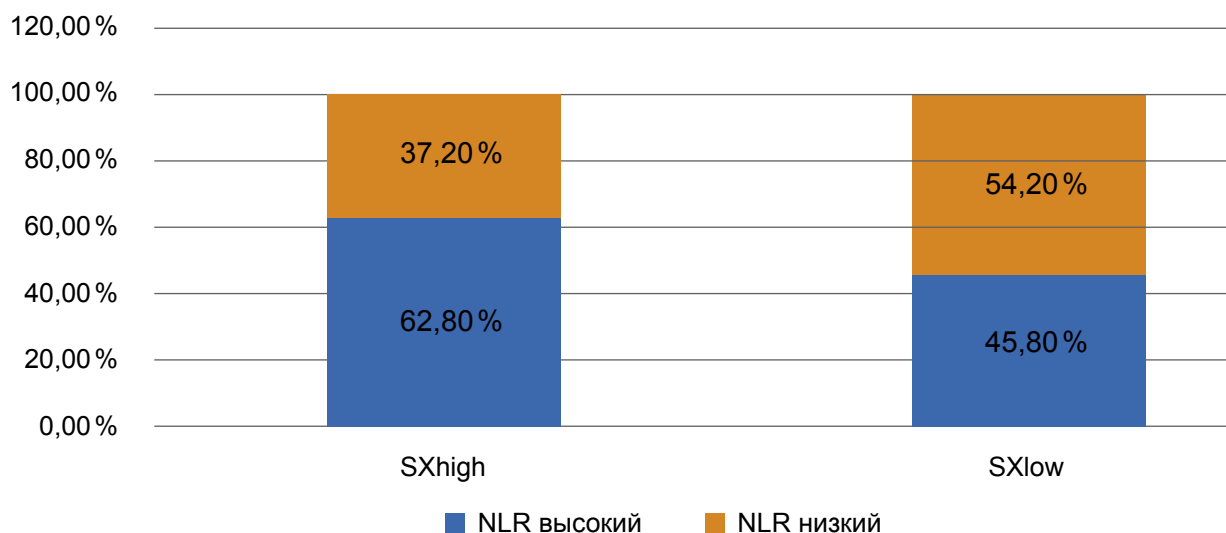


Рисунок 3. Распределение оценок NLR среди пациентов, стратифицированных по оценкам SYNTAX. NLR — соотношение нейтрофилов к лимфоцитам.

Figure 3. Distribution of NLR scores among patients stratified by SYNTAX scores. NLR is the ratio of neutrophils to lymphocytes.

1,571–2,853, $p=0,001$) (рис. 2). Частота NLR-high у пациентов с SXhigh была выше, чем у пациентов с SXlow (62,80% против 45,80%, $p=0,004$) (рис. 3).

Мы сравнили разницу в оценках SXscore между пациентами с раком лёгких и пациентами без рака среди всех пациентов и среди пациентов в подгруппах, стратифицированных по оценкам NLR. Среди всех пациентов пациенты с раком лёгких имели более высокую частоту SXhigh по сравнению с пациентами без рака (35,96% против 19,73, $p=0,021$). Более того, среди пациентов с NLR-high у пациентов с раком лёгких была более высокая частота SXhigh, чем у пациентов без рака (50,82% против 25,0%, $p=0,044$), однако среди пациентов с раком лёгких процент SXhigh не был значительно выше, чем у пациентов без

рака среди пациентов с NLR-low (21,43% против 19,64%, $p=0,850$) (табл. 5).

Для оценки связи ИБС и рака лёгких использовался логистический регрессионный анализ. Среди всех пациентов однофакторный логистический регрессионный анализ показал, что отношение шансов (OR) SXhigh для рака лёгких составило 1,871 (95% ДИ: 1,129–3,101, $p=0,015$), а многофакторный логистический регрессионный анализ показал, что SXhigh был связан с повышенным риском рака лёгких с отношением шансов (ОШ) 1,834 (95% ДИ: 1,063–3,162, $p=0,029$) после корректировки по полу, возрасту, ИМТ, курению, семейному анамнезу онкологических заболеваний, гипертонии, сахарному диабету и гиперлипидемии (табл. 6).

Таблица / Table 5

Сравнение оценок по шкале SYNTAX у пациентов с раком лёгких и у пациентов без рака *Comparison of SYNTAX scores in patients with lung cancer and in patients without cancer*

Оценка SYNTAX	Всего пациентов (n=165)			Пациенты с высоким NLR (n=81)			пациенты с низким NLR (n=84)		
	Рак лёгкого n=89	Не рак лёгкого n=76	p	Рак лёгкого n=61	Не рак лёгкого n=20	p	Рак лёгкого n=28	Не рак лёгкого n=56	p
Низкий балл SYNTAX (≤ 16)	57 (64,04)	61 (80,26)	0,021	30 (49,18)	15 (75,0)	0,044	22 (78,57)	45 (80,36)	0,850
Высокий балл SYNTAX (> 16)	32 (35,96)	15 (19,73)		31 (50,82)	5 (25,0)		6 (21,43)	11 (19,64)	

Примечание: NLR — соотношение нейтрофилов к лимфоцитам.

Note: NLR — the ratio of neutrophils to lymphocytes.

Таблица / Table 6

Отношение шансов и 95% доверительный интервал высокого балла SYNTAX для рака лёгких среди всех пациентов и подгрупп пациентов, стратифицированных по NLR
Odds ratio and 95% confidence interval of high SYNTAX score for lung cancer among all patients and patient subgroups stratified by NLR

Оценка SYNTAX	Всего пациентов (n=165)			Пациенты с высоким NLR (n=81)			пациенты с низким NLR (n=84)		
	ОШ	95% ДИ	p	ОШ	95% ДИ	p	ОШ	95% ДИ	p
Модель 1	1.871	1.129–3.101	0,015	2.475	1.282–4.779	0,007	1.095	0,455–2,635	0,839
Модель 2	1.821	1.074–3.090	0,026	2.694	1.356–5.350	0,005	0,865	0,340–2,199	0,760
Модель 3	1.810	1.059–3.092	0,030	2.932	1.447–5.940	0,003	0,812	0,318–2,070	0,662
Модель 4	1.834	1.063–3.162	0,029	2.801	1.355–5.794	0,005	0,897	0,346–2,232	0,823

Примечание: ОШ — отношение шансов; ДИ — доверительный интервал; NLR — соотношение нейтрофилов к лимфоцитам; модель 1 — без поправки на какие-либо переменные; модель 2 — с поправкой на пол, возраст и индекс массы тела; модель 3 — с поправкой на переменные модели 2, а также курение и наличие онкологических заболеваний в семейном анамнезе; модель 4 — с поправкой на переменные модели 3, а также гипертонию, сахарный диабет и гиперлипидемию.

Note: OSH — the odds ratio; DI — the confidence interval; NLR — the ratio of neutrophils to lymphocytes; model 1 — not adjusted for any variables; model 2 — adjusted for gender, age and body mass index; model 3 — adjusted for variables of model 2, as well as smoking and the presence of cancer family history of diseases; model 4 — adjusted for model 3 variables, as well as hypertension, diabetes mellitus, and hyperlipidemia.

Далее мы провели анализ подгрупп, стратифицированных по уровню воспаления согласно NLR. Среди пациентов с NLR-high однофакторный логистический регрессионный анализ показал, что отношение шансов (ОШ) SXhigh для рака лёгких составило 2,475 (95% ДИ: 1,282–4,779, p=0,007). После корректировки по полу, возрасту, индексу массы тела, курению, семейному анамнезу онкологических заболеваний и ИБС, SXhigh ассоциировался с повышенным риском рака легких по сравнению с SXlow (ОШ = 2,801, 95% ДИ: 1,355–5,794, p=0,005) (табл. 6).

Среди пациентов с низким уровнем NLR ОШ SXhigh для рака лёгких составило 1,095 (95% ДИ: 0,455–2,635, p=0,839) в однофакторной логистической регрессионной модели и 0,897 (95% ДИ: 0,346–2,232, p=0,823) — в многофакторной логистической регрессионной модели соответственно. Результаты не показали значимой связи SXhigh с риском рака лёгких у пациентов с низким уровнем NLR (табл. 6).

Обсуждение

Настоящее исследование продемонстрировало различную ассоциацию между анатомической тяжестью ИБС и раком лёгких, обусловленную воспалением. Исследование показало, что тяжесть ИБС коррелирует с раком лёгких, однако ИБС достоверно ассоциировалась с раком лёгких у пациентов с выраженным воспалением, а не у пациентов с низким воспалением. Результаты показали, что воспаление может влиять на ассоциацию между анатомической тяжестью ИБС и раком лёгких.

Как ИБС, так и рак являются заболеваниями, вызывающими большую нагрузку на систему здравоохранения во всём мире. Растёт интерес к связи между сердечно-сосудистыми заболеваниями и раком, однако больше внимания привлекает кардиотоксичность, вызванная противораковым лечением [11]. В настоящее время все больше доказательств показывают, что ИБС напрямую связана с риском рака [12].

Хроническое воспаление — это патологическое состояние, характеризующееся длительной активной воспалительной реакцией и разрушением тканей, что способствует развитию сердечно-сосудистых заболеваний и рака соответственно. Подтверждено, что NLR связан с различными заболеваниями в качестве воспалительного маркера [13]. По сравнению с другими биомаркерами воспаления NLR проще и экономичнее получать из рутинных общих анализов крови. В настоящем исследовании 100% пациентов имело значение NLR, поэтому мы используем NLR для оценки воспалительного статуса пациентов. Результаты показали, что NLR был выше у пациентов с высоким SXscore, чем у пациентов с низким SXscore. Результаты согласуются с повышенным воспалительным статусом среди пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Настоящее исследование показало, что у пациентов с раком лёгких был более высокий SXscore, чем у не болеющих раком пациентов среди всех пациентов исследования, а также среди пациентов с высоким NLR, однако разница не была значительной между пациентами с раком лёгких и не болеющими раком пациентами

среди пациентов с низким NLR. Результаты показали, что воспаление может играть важную роль в связи ИБС и рака лёгких.

Кроме того, мы исследовали влияние воспаления на связь ИБС и рака лёгких. Мы наблюдали значительную связь ИБС с раком лёгких в текущем исследовании более крупной выборки, что согласуется с предыдущим исследованием [1]. Результаты показали, что связь ИБС с раком лёгких была значительной среди пациентов с NLR-высоким, однако значимой связи между ИБС и раком лёгких не наблюдалось среди пациентов с NLR-низким. Результаты показали, что связь между ИБС и раком лёгких может быть, по крайней мере, частично обусловлена воспалением.

Выводы

Исследование выявило основанную на воспалении различную ассоциацию анатомической

тяжести ИБС с раком лёгких. Продемонстрировано, что анатомическая тяжесть ИБС была связана с раком лёгких, однако ассоциация двух заболеваний была значимой среди пациентов с высоким уровнем воспаления, чем среди пациентов с низким уровнем воспаления. Результаты показали, что воспаление может играть важную роль в ассоциации между ИБС и раком лёгких. Результаты предупреждают нас о том, что важно тщательно проводить скрининг на рак лёгких среди пациентов с тяжелой ИБС, особенно среди пациентов с высоким уровнем воспаления. Однако необходимы более масштабные клинические исследования для дальнейшего выяснения взаимосвязи и основного механизма ассоциации ИБС с раком лёгких.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Zhao YW, Yan KX, Sun MZ, Wang YH, Chen YD, Hu SY. Inflammation-based different association between anatomical severity of coronary artery disease and lung cancer. *J Geriatr Cardiol*. 2022;19(8):575-582. doi: 10.11909/j.issn.1671-5411.2022.08.003
- Handy CE, Quispe R, Pinto X, Blaha MJ, Blumenthal RS, Michos ED, et al. Synergistic Opportunities in the Interplay Between Cancer Screening and Cardiovascular Disease Risk Assessment: Together We Are Stronger. *Circulation*. 2018;138(7):727-734. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.118.035516
- Родионов Е.О., Тузиков С.А., Миллер С.В., Кульбакин Д.Е., Чернов В.И. Методы ранней диагностики рака легкого (обзор литературы). *Сибирский онкологический журнал*. 2020;19(4):112-122. Rodionov E.O., Tuzikov S.A., Miller S.V., Kulbakin D.E., Chernov V.I. Methods for early detection of lung cancer (review). *Siberian journal of oncology*. 2020;19(4):112-122. (In Russ.) doi: 10.21294/1814-4861-2020-19-4-112-122
- Sandfeld-Paulsen B, Meldgaard P, Sorensen BS, Safwat A, Aggerholm-Pedersen N. The prognostic role of inflammation-scores on overall survival in lung cancer patients. *Acta Oncol*. 2019;58(3):371-376. doi: 10.1080/0284186X.2018.1546057
- Ridker PM, MacFadyen JG, Thuren T, Everett BM, Libby P, Glynn RJ; et al. Effect of interleukin-1 β inhibition with canakinumab on incident lung cancer in patients with atherosclerosis: exploratory results from a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet*. 2017;390(10105):1833-1842. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32247-X
- Морозов А.М., Жуков С.В., Морозова А.Д., Зиньковская С.К., Романова А.Н., Илькаева В.Н., и др. Современные маркеры воспаления. *Врач*. 2022;33(11):47-52. Morozov A., Zhukov S., Morozova A., Zinkovskaya S., Romanova A., Ilkaeva V., et al. Modern markers of inflammation. *Vrach*. 2022;33(11):47-52. (In Russ.) doi: 10.29296/25877305-2022-11-08
- Кочеткова И.В. Соотношения нейтрофилов и лимфоцитов: новый маркер изучения внутридоменой связи в гериатрической практике. *РМЖ*. 2025;6:23-29. Kochetkova I.V. Neutrophil-to-lymphocyte ratio: a new marker for studying intradomain communication in geriatric practice. *RMJ*. 2025;6:23-29. doi: 10.32364/2225-2282-2025-6-5
- Захарьян Е.А., Ибрагимова Р.Э. Нейтрофильно-лимфоцитарное соотношение у больных с ишемической болезнью сердца. *Уральский медицинский журнал*. 2023;22(1):51-56. Zahar'jan E.A., Ibragimova R.J. Neutrophil-lymphocyte ratio in patients with coronary heart disease. *Ural Medical Journal*. 2023;22(1):51-56. (In Russ.) doi: 10.52420/2071-5943-2023-22-1-51-56
- Yeginsu A, Vayvada M, Karademir BC, Erkinliç A, Tasci AE, Buyukbayrak F, et al. Combined Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting and Lung Resection in Patients with Lung Cancer Accompanied by Coronary Artery Disease. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2018;33(5):483-489. doi: 10.21470/1678-9741-2018-0126
- Gaudino M, Hameed I, Di Franco A, Naik A, Demetres M, Biondi-Zoccai G, et al. Comparison of SYNTAX score strata effects of percutaneous and surgical revascularization trials: A meta-analysis. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2023;165(4):1405-1413.e13. doi: 10.1016/j.jtcvs.2021.05.036
- Yang Q, Chen Y, Gao H, Zhang J, Zhang J, Zhang M, et al. Chemotherapy-Related Anatomical Coronary-Artery Disease in Lung Cancer Patients Evaluated by Coronary-Angiography SYNTAX Score. *Arq Bras Cardiol*. 2020;114(6):1004-1012. (In English, Portuguese). doi: 10.36660/abc.20190201
- Kim J, Lee JY, Ham NS, Oh EH, Chang HS, Park H, et al. Association Between Carotid Ultrasonography Findings and Colorectal Adenoma in Asymptomatic Adults. *Dig Dis Sci*. 2020;65(6):1816-1828. doi: 10.1007/s10620-019-05899-7
- Berkovitch A, Younis A, Grossman Y, Segev S, Kivity S, Sidi Y, et al. Relation of Neutrophil to Lymphocyte Ratio to Risk of Incident Atrial Fibrillation. *Am J Cardiol*. 2019;123(3):396-401. doi: 10.1016/j.amjcard.2018.10.036

Информация об авторах

Татаринцева Зоя Геннадьевна, к.м.н., заведующая кардиологическим отделением ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая Клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского», врач-кардиолог высшей категории, ассистент кафедры кардиохирургии и кардиологии ФПК и ППС, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, Россия, ORCID: 0000-0002-3868-8061, z.tatarintseva@list.ru.

Халафян Александр Альбертович, д.т.н., профессор кафедры прикладной математики, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», Краснодар, Россия, ORCID: 0000-0002-1394-3011, statlab@kubsu.ru.

Акиншина Вера Александровна, к.п.н., доцент кафедры прикладной математики, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», Краснодар, Россия, ORCID: 0000-0003-4136-4313, ak-vera@yandex.ru.

Барбухатти Кирилл Олегович, д.м.н., профессор, кардиохирург, заведующий отделением кардиохирургии ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая Клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского», заведующий кафедрой кардиохирургии и кардиологии ФПК и ППС, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, Россия, ORCID: 0000-0001-6403-3299.

Космачева Елена Дмитриевна, д.м.н., профессор, заместитель главного врача по лечебной части ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая Клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского», заведующая кафедрой терапии № 1 ФПК и ППС, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, Россия, ORCID: 0000-0001-5690-2482, kosmachova_h@mail.ru.

Information about the authors

Zoya G. Tatarintseva, Cand. Sci. (Med.), Head of the Cardiology, Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 n. a. prof. S.V. Ochapovsky, cardiologist of the highest category, assistant of the Department of Cardiac Surgery and Cardiology of the Faculty of Training and Teaching Staff of Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia, ORCID: 0000-0002-3868-8061, z.tatarintseva@list.ru.

Alexander A. Khalafyan, Dr. Sci. (Tech.), Professor of the Department of Applied Mathematics, Kuban State University, Krasnodar, Russia, ORCID: 0000-0002-1394-3011.

Vera A. Akinshina, Cand. Sci. (Pedagogics), Associate Professor of the Department of Applied Mathematics, Kuban State University, Krasnodar, Russia, ORCID: 0000-0003-4136-4313.

Kirill O. Barbhutti, Dr. Sci. (Med.), Professor, Cardiac Surgeon, Head of the Department of Cardiac Surgery, Head of the Department of Cardiac Surgery and Cardiology of the Faculty of Training and Teaching Staff of Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia, ORCID: 0000-0001-6403-3299.

Elena D. Kosmacheva, Dr. Sci. (Med.), Professor, Deputy Chief Physician for the Medical Department, Head of the Department of Therapy No. 1 of the Faculty of Education and Training, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia, ORCID: 0000-0001-5690-2482, kosmachova_h@mail.ru.

Получено / Received: 12.07.2025

Принято к печати / Accepted: 25.07.2025