

## ВЗАИМОСВЯЗЬ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ТЕЛА И КЛИНИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНИ ЛЕГКИХ



© Д.А. Проконич\*, Т.В. Саприня, Е.Б. Букреева, Е.А. Старовойтова, Н.А. Кириллова

Сибирский государственный медицинский университет, Томск, Россия

**Обоснование.** Выявление характера изменений состава тела и взаимосвязи с клинической картиной ХОБЛ является актуальной проблемой, так как полученные данные могут быть использованы для оценки исхода и прогноза заболевания.

**Цель.** Установить взаимосвязь компонентного состава тела с особенностями клинического течения и функции внешнего дыхания пациентов с хронической обструктивной болезнью легких.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось в клиниках Сибирского государственного медицинского университета, в том числе были обследованы приглашенные пациенты из пульмонологического отделения ОГАУЗ «Городская клиническая больница №3 им. Б.И. Альперовича».

Данное исследование многоцентровое, интервенционное, двухвыборочное, сравнительное. Были включены пациенты с ХОБЛ и условно-здоровые лица для группы контроля. Всем были проведены антропометрия, анкетирование, биоимпедансометрия, спирометрия и проба на обратимость бронхобструкции.

**Результаты.** Пациенты с ХОБЛ в количестве 105 человек были условно поделены на три группы по ИМТ. Группа контроля составила 40 человек. Распределение больных ХОБЛ по спирометрической классификации GOLD при различной массе тела отличалось статистически значимо ( $\chi^2=13,81$ ;  $p=0,031$ ). Наибольшее количество пациентов с GOLD IV наблюдалось в группе с нормальной массой тела. У больных ХОБЛ с ожирением и избыточной массой тела выше показатели тощей массы тела и висцерального жира. Пациенты со стадией GOLD I имели наибольшее количество жидкости в организме, минеральной массы, висцерального жира, а также тощей и мышечной массы тела, а со спирометрической стадией GOLD IV характеризовались наименьшими показателями мышечной массы, жировой ткани. Обнаружено, что при большем количестве жировой ткани наблюдаются лучшие показатели функции внешнего дыхания. Висцеральный жир имел положительную корреляцию с количеством баллов опросников CAT и CCQ. Взаимосвязи между составом тела и количеством обострений в год обнаружено не было.

**Заключение.** Показатели спирометрии у больных ХОБЛ имеют взаимосвязь не только с мышечной и жировой тканью, а также с количеством жидкости в организме и минеральной массой тела. Больные ХОБЛ с нормальной массой тела имели наименьшее количество жировой ткани и наихудший показатель ОФВ1. Пациенты со стадией GOLD I имели наибольшее количество жидкости в организме, минеральной массы, висцерального жира, а также тощей и мышечной массы тела, а при GOLD IV регистрировалось наибольшее количество пациентов с дефицитом мышечной массы тела и избытком жировой ткани. Это подчеркивает важность оценки состава тела в клиническом ведении пациентов с ХОБЛ.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** композитный состав тела; ХОБЛ; биоимпедансометрия, табакокурение.

## RELATIONSHIP BETWEEN BODY COMPOSITION AND CLINICAL FEATURES OF CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

© Daria A. Prokonich\*, Tatyana V. Saprina, Ekaterina B. Bukreeva, Elena A. Starovoitova, Natalia A. Kirillova

Siberian State Medical University, Tomsk, Russia

**BACKGROUND:** Identifying the nature of changes in body composition and the relationship with the clinical course of COPD is an urgent problem, since the data obtained can be used to assess the outcome and prognosis of the disease.

**AIM:** To establish the relationship between body composition and the characteristics of the clinical course of COPD.

**MATERIALS AND METHODS:** The study was conducted in the Clinics of the Siberian State Medical University, including the examination of invited patients from the City Clinical Hospital No. 3. This study is multicenter, interventional, two-sample, comparative. Patients with COPD and apparently healthy controls were included. All of them underwent anthropometry, questionnaires, bioimpedance measurements, spirometry and a test for the reversibility of bronchial obstruction.

**RESULTS:** 105 patients with COPD were conditionally divided into three groups according to BMI. The control group consisted of 40 people. The greatest number of patients with GOLD IV was observed in the group with normal body weight. Obese and overweight COPD patients have higher levels of lean body mass and visceral fat. Patients with GOLD stage I had the highest amounts of body fluid, mineral mass, visceral fat, and lean and lean body mas, and with stage GOLD IV had

\*Автор, ответственный за переписку / Corresponding author.



the lowest levels of muscle mass and adipose tissue. It was found that with a larger amount of adipose tissue, better indicators of external respiration function are observed. Visceral fat was positively correlated with CAT and CCQ scores.

**CONCLUSION:** Spirometry indicators in patients with COPD are related not only to muscle and fat tissue, but also to the amount of fluid in the body and mineral mass of the body. COPD patients with normal body weight had the least amount of adipose tissue and the worst FEV1. Patients with stage GOLD I had the highest amount of body fluid, mineral mass, visceral fat, as well as lean and lean body mass, while GOLD IV had the highest number of patients with a deficiency of lean body mass and excess adipose tissue. This highlights the importance of body composition assessment in the clinical management of patients with COPD.

**KEYWORDS:** body composition; COPD; bioimpedanceometry.

## ОБОСНОВАНИЕ

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) является одной из основных причин смертности во всем мире [1].

ХОБЛ представляет собой легочную дисфункцию, характеризующуюся прогрессирующей необратимой обструкцией дыхательных путей и внелегочными проявлениями [2]. Одним из внелегочных проявлений ХОБЛ является изменение состава тела, связанных с такими факторами риска, как недоедание, обострения респираторных заболеваний и отсутствие физической активности [3]. У пациентов с ХОБЛ часто встречается избыточная масса тела за счет жирового компонента при дефиците тощей массы [4]. За последние десятилетия наблюдается рост среднего значения ИМТ у пациентов с ХОБЛ, от нормальной массы тела до избыточной. Возможно, это связано с ростом количества людей с ожирением в популяции в целом [5].

В свою очередь увеличение распространенности ожирения влияет на эпидемиологию легочных заболеваний. При избытке жировой ткани наблюдается дисфункция адипоцитов, что приводит к повышенному высвобождению провоспалительных адипокинов, влияющих не только на метаболические показатели, но и на функцию легких. Поэтому исследование перекрестных эффектов между жировой тканью и легкими представляет большой интерес [6]. Наличие ожирения у пациентов с ХОБЛ связано с увеличением сопутствующих заболеваний, снижением качества жизни и худшими клиническими исходами [7]. Однако было продемонстрировано снижение смертности у больных ХОБЛ с избыточным весом и ожирением по сравнению с людьми с нормальным весом [8], а также уменьшение риска повторной госпитализации по поводу обострения ХОБЛ [9]. Ввиду неоднозначности данных определение состава тела является актуальным, так как расчет ИМТ является недостаточным. Установление взаимосвязи между составом тела и ХОБЛ может быть дополнительно использовано для оценки исхода и прогноза заболевания, что поможет выдвинуть новые идеи для диагностики и лечения данного заболевания [10].

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Установить взаимосвязь компонентного состава тела с особенностями клинического течения и функции внешнего дыхания пациентов с хронической обструктивной болезнью легких.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

### Место и время проведения исследования

**Место проведения.** Исследование проводилось в эндокринологической клинике, терапевтической клинике Сибирского государственного медицинского университета. Также в исследование приглашались пациенты, которые находились на лечении в пульмонологическом отделении ОГАУЗ «Городская клиническая больница №3 им. Б.И. Альперовича».

**Время исследования.** Ноябрь 2020 — сентябрь 2023 гг.

### Изучаемые популяции (одна или несколько)

Изучались две когорты.

#### Когорта «Пациенты с ХОБЛ»

**Критерии включения:** пациенты с диагнозом «ХОБЛ» (мужчины и женщины) с 35 до 75 лет.

**Критерии исключения:** инфекционные заболевания в стадии обострения, специфические инфекционные заболевания, такие как ВИЧ/СПИД, вирусные гепатиты В и С с любой степенью активности, туберкулез; онкологические заболевания в настоящее время и в анамнезе за последние 5 лет; гемотрансфузии в период 1 месяца до включения в исследование и в настоящий момент; бронхиальная астма; обострение ХОБЛ, требующее госпитализации в стационар и/или назначения антибактериальной терапии.

#### Когорта «Группа контроля»

**Критерии включения:** условно-здоровые лица с 35 до 75 лет, с нормальной массой тела (ИМТ 18,5–24,9 кг/м<sup>2</sup>), не имеющие заболеваний дыхательной системы, некурящие.

### Способ формирования выборки из изучаемой популяции (или нескольких выборок из нескольких изучаемых популяций)

Для популяции «Пациенты с ХОБЛ» использовался метод стратифицированной выборки с целью набора равного количества пациентов в группы, разделенные по ИМТ. Однако группа с ИМТ ниже 18,5 кг/м<sup>2</sup> не была набрана в полном объеме (всего 5 человек) в связи с отказом пациентов от участия в исследовании из-за тяжести состояния, а также согласно критериям исключения. Для группы контроля был использован сплошной метод.

### Дизайн исследования

Исследование многоцентровое, интервенционное, двухвыборочное, сравнительное.

Научно-исследовательская работа зарегистрирована в регистре клинических исследований под №20-23-01-02-121.

#### Описание медицинского вмешательства (для интервенционных исследований)

В данном исследовании проводились антропометрия, анкетирование, биомпедансометрия, спирометрия и пробы на обратимость бронхобструкции (с использованием 400 мкг сальбутамола).

#### Методы

У всех обследуемых лиц проведена антропометрия: рост, вес, окружность талии (ОТ) и бедер (ОБ), определено их соотношение (ОТ/ОБ). ИМТ рассчитан по формуле Кетле. Далее были собраны анамнез и данные таких опросников, как CAT (COPD Assessment Test) — он позволяет оценить влияние ХОБЛ на самочувствие и повседневную жизнь пациентов (0–40 баллов); mMRC (Medical Research Council Dyspnea Scale) — шкала разработана для оценки степени тяжести одышки (0–4 балла), CCQ (The Clinical COPD Questionnaire) — позволяет оценить клинические проявления ХОБЛ и степень ограниченности в физической активности (при его значении <1 симптомы оцениваются как невыраженные, а при ≥1 — выраженные, т.е. оказывающие влияние на жизнь пациента); FINDRISK — используется для расчета риска развития сахарного диабета (0–30 баллов); тест Фагерстрема — тест на никотиновую зависимость (0–10 баллов). Всем участникам исследования была проведена спирометрия с оценкой обратимости бронхиальной обструкции на аппарате Masterlab Pro (Erich Jaeger, Германия). Показатели определялись в литрах, л/сек и процентах от должного: жизненная емкость легких (ЖЕЛ), форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха за одну секунду (ОФВ1), пиковая объемная скорость выдоха (ПОС), мгновенная объемная скорость при выдохе 25% ФЖЕЛ (МОС25), мгновенная объемная скорость при выдохе 50% ФЖЕЛ (МОС50), мгновенная объемная скорость при выдохе 75% ФЖЕЛ (МОС75); в ходе пробы на обратимость бронхобструкции с 400 мкг сальбутамола учитывались ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ1. Биомпедансометрия проводилась с использованием прибора ABC-02 «МЕДАСС», Россия. Были оценены такие показатели, как общая жидкость (кг), внутриклеточная жидкость (кг), внеклеточная жидкость (кг), минеральная масса тела (кг), минеральная масса костей (кг), жировая масса (кг, %), жировая масса туловища и конечностей (кг), мышечная масса (кг), тощая (безжировая) масса (кг), висцеральный жир (кг), фазовый угол.

#### Статистический анализ

Для расчетов использовалось программное обеспечение Statistica для Windows версии 10 (StatSoft Inc., США). Проверка на соответствие нормальному закону распределения проводилась с помощью критерия Шапиро-Уилка. Выявление значимости различий независимых групп по показателям с распределением отличным от нормального осуществлялось посредством критерия Манна-Уитни с использованием поправки Бонферрони. Для показателей, подчиненных нормальному закону

распределения, применен t-критерий Стьюдента. Для выявления статистической значимости взаимосвязей между показателями были применены критерии Спирмена и Пирсона. В качестве пороговых уровней значимости применены  $p < 0,05$  и  $p < 0,01$ .

#### Этическая экспертиза

Исследование одобрено этическим комитетом ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России от 30.11.2020 г., номер протокола 8493.

Всеми пациентами было подписано информированное добровольное согласие.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ

Согласно классификации ВОЗ ожирения по ИМТ, пациенты с ХОБЛ в количестве 105 человек были условно поделены на три группы. В 1 группе — 35 человек с ожирением (ИМТ 30 — 39,9 кг/м<sup>2</sup>), во 2 группе — 35 человек с избыточной массой тела (ИМТ 25 — 29,9 кг/м<sup>2</sup>); в 3 группе — 35 человек с нормальной массой тела (ИМТ 18,5 — 24,9 кг/м<sup>2</sup>). Среди которых — 19 женщин (18,1%) и 86 мужчин (81,9%). Группа контроля (4 группа) составила 40 человек, из которых 8 женщин (20%) и 32 мужчины (80%). Характеристика испытуемых лиц представлена в таблице 1. Обращает на себя внимание меньший показатель среднего значения ИМТ и ОТ у пациентов с ХОБЛ и нормальной массой тела по сравнению с группой контроля. У пациентов с избыточной массой тела наименьшее количество баллов по опроснику CCQ, что отражает меньшую выраженность клинических проявлений по сравнению с другими группами ХОБЛ, однако у данной группы пациентов меньший стаж заболевания. Наибольший риск сахарного диабета, согласно опроснику FINDRISK, имели больные ХОБЛ с избыточной массой тела и ожирением.

Также у пациентов с ожирением и избыточной массой тела наблюдался больший процент коморбидной патологии: нарушения углеводного обмена, гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца и прочее (табл. 2).

Распределение больных ХОБЛ по спирометрической классификации GOLD при различном индексе массы тела (рис. 1) отличалось статистически значимо ( $\chi^2 = 13,81$ ;  $p = 0,031$ ). Наибольшее количество пациентов со стадией GOLD IV наблюдалось в группе с нормальной массой тела, тогда как в двух других группах таких пациентов наименьший процент. У пациентов с избыточной массой тела преобладала стадия GOLD II, а в группе с ожирением GOLD III.

При сравнении параметров биомпедансометрии между группами (табл. 3) примечательно, что у пациентов с ХОБЛ с нормальной массой тела средние значения жировой ткани в килограммах и в процентах статистически значимо меньше, чем в группе контроля. У пациентов с ожирением и избыточной массой тела выше показатели тощей массы тела и висцерального жира. При этом показатель мышечной массы не имел значимых различий во всех исследуемых группах. Фазовый угол у всех пациентов с ХОБЛ ниже, чем у группы контроля. Данный показатель является маркером изменений количества и качества мягких тканей, а также функции клеточных

Таблица 1. Общая характеристика обследуемых лиц

Показатель	1 (n=35)		2 (n=35)		3 (n=35)		4 (n=40)		Статистически значимые различия в парах по группам при p<0,05
	Среднее значение	SD							
Рост, см	169,2	9,8	170,9	8,7	172,0	9,4	168,5	12,1	
Вес, кг	97,3	16,0	80,1	8,6	65,1	9,4	67,1	9,0	1-2,1-3,1-4,2-3,2-4
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	33,8	3,5	27,4	1,2	21,9	1,6	23,6	1,4	1-2,1-3,1-4,2-3,2-4
ОТ, см	113,8	12,0	98,2	5,4	83,1	8,4	87,8	8,4	1-2,1-3,1-4,2-3,2-4
ОБ, см	112,2	9,1	101,0	5,7	94,6	7,5	101,8	4,3	1-2,1-3,1-4,2-3,3-4
ОТ/ОБ	1,0	0,1	1,0	0,1	0,9	0,1	0,9	0,1	1-3,1-4,2-3,2-4
Возраст	64,8	6,5	64,6	6,7	61,3	9,3	63,2	10,7	
Сатурация, %	95,7	1,9	96,7	1,7	96,1	1,6	97,9	1,3	1-4,2-4,3-4
САТ, баллы	16,8	8,6	12,9	8,0	16,6	10,5	3,5	2,7	1-4,2-4,3-4
mMRC, баллы	2,1	1,3	1,5	1,2	2,0	1,1	0,4	0,6	1-4,2-4,3-4
CCQ, баллы	2,1	1,0	1,5	0,7	2,5	1,4	0,4	0,4	1-2,1-4,2-3,2-4,3-4
FINDRISK, баллы	17,8	3,9	14,3	4,2	8,3	3,5	9,3	5,2	1-2,1-3,1-4,2-3,2-4
Тест Фагерстрема, баллы	1,6	3,3	1,7	2,2	2,6	2,8	0,0	0,0	2-4,3-4
Длительность заболевания	10,8	9,4	5,3	5,5	8,9	5,4	0,0	0,0	1-2,1-4,2-3,2-4,3-4
Количество обострений в год	1,6	1,5	1,0	1,1	1,3	1,3	0,0	0,0	1-4,2-4,3-4
Стаж курения, годы	26,0	17,0	37,3	17,3	38,5	15,0	0,0	0,0	1-3,1-4,2-4,3-4
Индекс пачка-лет	32,7	35,0	29,6	18,7	35,2	26,0	0,0	0,0	1-4,2-4,3-4

SD — стандартное отклонение, ИМТ — индекс массы тела, ОТ — окружность талии, ОБ — окружность бедер.

Таблица 2. Представленность коморбидной патологии у пациентов ХОБЛ с разным ИМТ в процентах

Состояния	Группы		
	1	2	3
Преддиабет	43,8	25,0	23,8
Сахарный диабет	25,0	20,0	9,5
Гипертоническая болезнь	100,0	85,0	66,7
Ишемическая болезнь сердца	56,3	35,0	33,3
Хроническое легочное сердце	18,8	10,0	9,5
Инфаркт миокарда в анамнезе	31,3	5,0	9,5
Инсульт в анамнезе	18,8	5,0	0,0

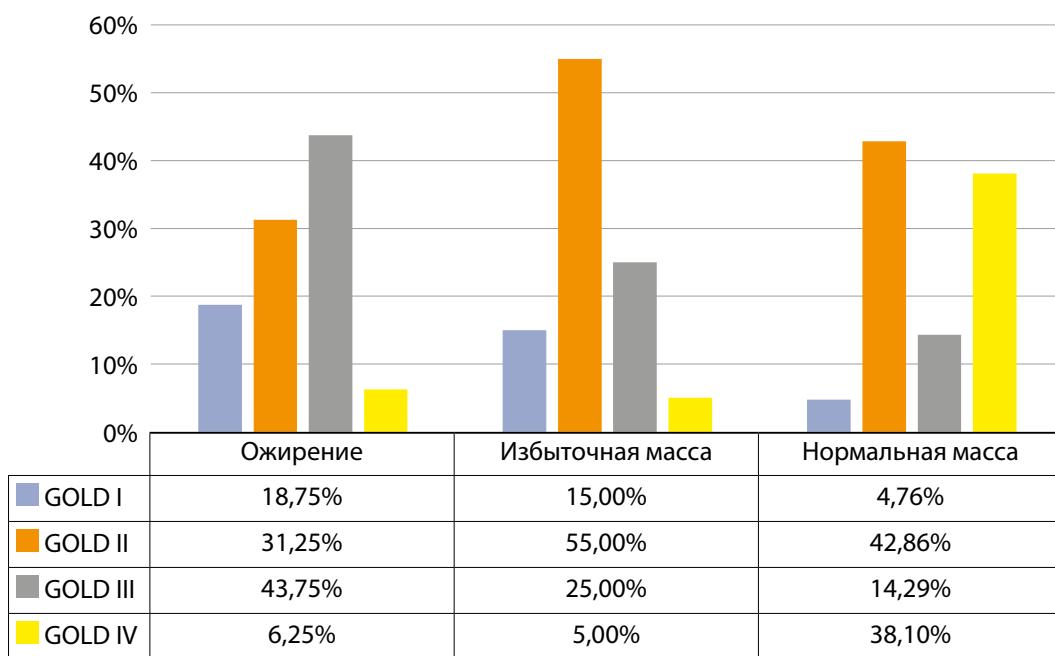


Рисунок 1. Распределение больных ХОБЛ по спирометрической классификации GOLD при различных индексах массы тела.

GOLD I — ОФВ1 > 80% от должного, GOLD II — ОФВ1 от 50% до 79% от должного, GOLD III — ОФВ1 от 30% до 49% от должного, GOLD IV — ОФВ1 < 30% от должного.

мембран [10]. Низкий уровень фазового угла связан с более высоким риском смертности [10]. У пациентов с ожирением наблюдается большее количество минеральной массы тела и минеральной костной массы.

В ходе анализа данных спирометрии (табл. 4) были установлены статистически значимые различия между пациентами с ХОБЛ и группой контроля. При сравнении больных ХОБЛ с различной массой тела обнаружено, что при нормальной массе тела более низкие значения ОФВ1 в процентах, МОС25 в процентах, МОС50 в процентах, МОС75 в процентах.

Также пациенты с ХОБЛ были разделены на группы согласно спирометрической классификации GOLD. Средний стаж курения пациентов со стадиями GOLD I — 41,6 ( $\pm 18,9$ ) года, GOLD II — 32,6 ( $\pm 18,6$ ) года, GOLD III — 30,3 ( $\pm 14,2$ ) года, GOLD IV — 40,5 ( $\pm 13,3$ ) года. После чего проведен сравнительный анализ показателей биоимпедансометрии (табл. 5). Пациенты с GOLD I имели наибольшее количество жидкости в организме, минеральной массы, висцерального жира, а также тощей и мышечной массы тела. В целом жировая ткань более развита у больных ХОБЛ со стадией GOLD III. Спирометрическая стадия GOLD IV характеризовалась наименьшими показателями мышечной массы, жировой ткани (как висцеральной, так и периферической), однако по тощей массе тела не уступала другим группам, что также отражено на рисунке 2.

Ряд значимых результатов был получен в ходе корреляционного анализа состава тела и показателей спирометрии (табл. 6). Наибольшее количество положительных корреляций со спирометрическими параметрами имели такие компоненты состава тела, как общая жидкость, внутриклеточная и внеклеточная жидкости, минеральная масса, тощая масса, жировая масса тела. Обращает на себя внимание, что при большем количестве жировой ткани, а также висцерального жира наблюдаются лучшие показатели функции внешнего дыхания. Спирометриче-

ская стадия ХОБЛ по GOLD имеет отрицательную корреляцию с жировой массой тела в кг ( $r -0,26, p<0,05$ ) и количеством висцерального жира ( $r -0,31, p<0,05$ ).

Также был проведен корреляционный анализ данных состава тела и опросников CAT, mMRC, CCQ, теста Фагерстрема. Минеральная масса тела и фазовый угол не имели статистически значимых взаимосвязей с результатами опросников. При большем уровне жидкости у пациентов с ХОБЛ обнаружено уменьшение количества баллов в опросниках CAT ( $r -0,30, p<0,05$ ), mMRC ( $r -0,27, p<0,05$ ), CCQ ( $r -0,33, p<0,05$ ), которые отражают выраженность клинических проявлений ХОБЛ. Также отрицательно коррелировали тощая масса тела и количество баллов по опросникам CAT ( $r -0,30, p<0,05$ ), mMRC ( $r -0,26, p<0,05$ ) и CCQ ( $r -0,32, p<0,05$ ). Висцеральный жир имел взаимосвязь с количеством баллов опросников CAT ( $r -0,33, p<0,05$ ) и CCQ ( $r -0,29, p<0,05$ ), со степенью тяжести одышки взаимосвязи не выявлено (mMRC). Чем выше результаты по тесту Фагерстрема, тем меньше жировая масса испытуемых (а именно жировая масса тела в процентах ( $r -0,37, p<0,01$ ), общая жировая масса в килограммах ( $r -0,27, p<0,05$ )) и больший показатель мышечной массы ( $r 0,29, p<0,05$ ). Стаж курения отрицательно коррелировал только с жировой массой тела в килограммах ( $r -0,34, p<0,05$ ) и процентах ( $r -0,50, p<0,05$ ).

Взаимосвязи между составом тела и количеством обострений в год обнаружено не было.

## ОБСУЖДЕНИЕ

### Репрезентативность выборок

Экспериментальную выборку составили пациенты, проживающие на территории Томской области, большая часть из которых — жители города Томска. На репрезентативность выборки могли оказать влияние такие факторы, как исключение пациентов, которые имели активные

вирусные гепатиты В и С. Также в данное исследование не включены пациенты с дефицитом массы тела ввиду недостаточного набора количества пациентов с низким ИМТ. Положительно влияет на репрезентативность выборки набор пациентов с разных поликлинических учреждений (все они проходили плановое лечение в стационаре и были вне обострения), длительный период включения пациентов в исследование.

#### Сопоставление с другими публикациями

Согласно нашим результатам, состав тела пациентов с ХОБЛ является значимым фактором течения заболевания.

Жировая ткань и дисфункция легких тесно связаны. Основное влияние висцерального ожирения на функцию легких зависит от количества жировой ткани в брюшной

полости и грудной клетке, что способствует смещению диафрагмы, уменьшению функциональной остаточной емкости и резервного объема выдоха. У людей с ожирением уменьшается диаметр дыхательных путей, что приводит к ограничению потока выдоха и уменьшению объема легких. Помимо механического воздействия, ожирение поддерживает хроническое системное воспаление, что также может отягощать течение ХОБЛ вследствие присоединения коморбидной патологии [11].

У людей, не имеющих легочных заболеваний, была обнаружена отрицательная корреляция между количеством висцерального жира и такими спирометрическими показателями, как ОФВ1/ФЖЕЛ [12] и ФЖЕЛ [13].

В последнее время появились данные, что пациенты, страдающие ХОБЛ, с более низким ИМТ, как правило, имеют более высокий уровень смертности по сравнению

Таблица 3. Характеристика обследуемых групп по данным анализа состава тела

Показатель	1 (n=35)		2 (n=35)		3 (n=35)		4 (n=40)		Статистически значимые различия в парах по группам при p<0,05
	Среднее значение	SD	Среднее значение	SD	Среднее значение	SD	Среднее значение	SD	
Общая жидкость, кг	46,3	8,9	41,8	5,4	37,1	5,6	36,7	8,2	1-3,1-4,2-3,2-4
Внутриклеточная жидкость, кг	27,9	5,6	25,5	3,5	22,7	3,5	21,9	5,9	1-3,1-4,2-3,2-4
Внеклеточная жидкость, кг	18,4	3,4	16,2	2,0	14,5	2,2	15,4	2,7	1-2,1-3,1-4,2-3
Минеральная масса костной ткани, кг	2,8	0,5	2,4	0,2	2,1	0,3	2,4	0,4	1-2,1-3,1-4,2-3
Минеральная масса тела, кг	3,4	0,6	2,9	0,3	2,6	0,4	2,9	0,5	1-2,1-3,1-4,2-3
Фазовый угол	5,3	0,7	5,7	0,8	5,3	0,8	6,3	0,7	1-4,2-4,3-4
Тощая масса, кг	62,4	11,8	56,7	7,1	51,5	8,8	51,5	10,6	1-3,1-4,2-3
Жировая масса, кг	35,2	8,9	22,9	5,7	13,4	4,4	18,8	4,7	1-2,1-3,1-4,2-3,2-4,3-4
Жировая масса, %	35,8	6,0	28,4	5,4	20,8	6,0	26,4	6,7	1-2,1-3,1-4,2-3,3-4
Жировая масса правой руки, кг	1,0	0,4	0,6	0,2	0,4	0,2	0,6	0,3	1-2,1-3,1-4,2-3
Жировая масса левой руки, кг	1,0	0,4	0,7	0,2	0,5	0,2	0,8	0,8	1-2,1-3,2-3
Жировая масса туловища, кг	26,8	7,2	16,9	4,7	9,3	3,8	14,7	5,2	1-2,1-3,1-4,2-3,3-4
Жировая масса правой ноги, кг	3,1	0,7	2,4	0,5	1,8	0,5	2,1	0,4	1-2,1-3,1-4,2-3,3-4
Жировая масса левой ноги, кг	3,0	0,9	2,4	0,5	1,7	0,5	2,1	0,4	1-2,1-3,1-4,2-3,2-4,3-4
Висцеральный жир, кг	19,3	8,3	15,9	5,8	8,9	6,3	5,8	3,0	1-3,1-4,2-3,2-4
Мышечная масса, кг	28,7	7,3	26,3	4,6	26,2	8,6	25,3	7,3	

SD — стандартное отклонение.

Таблица 4. Характеристика обследуемых групп по показателям спирометрии

Показатель	1 (n=35)		2 (n=35)		3 (n=35)		4 (n=40)		Статистически значимые различия в парах по группам при p<0,05
	Среднее значение	SD							
ЖЕЛ, %	82,8	17,7	81,8	20,2	76,7	27,9	98,6	15,6	1-4,2-4,3-4
ЖЕЛ, л	3,1	1,1	3,2	1,0	3,1	1,3	4,0	1,3	2-4
ФЖЕЛ, %	80,6	22,4	77,1	20,6	75,5	30,9	93,1	16,0	2-4
ФЖЕЛ, л	3,0	1,1	3,0	0,9	2,9	1,3	3,8	1,4	2-4
ОФВ1, %	59,6	21,7	60,8	18,8	45,9	26,8	100,8	17,6	1-4,1-3,2-3,2-4,3-4
ОФВ1, л	1,8	0,9	1,8	0,6	1,4	0,9	3,2	1,1	1-4,2-4,3-4
ПОС, л/с	4,5	2,3	4,1	2,2	3,8	2,4	4,5	1,2	
МОС25, %	33,6	25,7	38,6	23,0	20,9	14,0	101,5	21,2	1-4,1-3,2-3,2-4,3-4
МОС25, л/с	2,0	2,4	2,6	1,7	1,0	1,2	6,5	1,8	1-4,2-3,2-4,3-4
МОС50, %	28,2	21,9	28,4	13,5	16,4	12,3	104,9	28,7	1-4,1-3,2-3,2-4,3-4
МОС50, л/с	1,2	1,1	1,2	0,6	0,7	0,5	4,4	1,4	1-4,2-3,2-4,3-4
МОС75, %	30,7	18,4	25,3	10,6	22,6	15,4	100,2	40,9	1-4,1-3,2-3,2-4,3-4
МОС75, л/с	1,1	0,8	0,5	0,3	0,9	0,9	1,7	0,9	1-4,2-3,2-4,3-4

SD — стандартное отклонение, ЖЕЛ — жизненная емкость легких, ФЖЕЛ — форсированная жизненная емкость легких, ОФВ1 — объем форсированного выдоха за одну секунду, ПОС — пиковая объемная скорость выдоха, МОС25 — мгновенная объемная скорость при выдохе 25% ФЖЕЛ, МОС50 — мгновенная объемная скорость при выдохе 50% ФЖЕЛ, МОС75 — мгновенная объемная скорость при выдохе 75% ФЖЕЛ.

Таблица 5. Характеристика состава тела пациентов с ХОБЛ, сгруппированных по спирометрической классификации GOLD

Параметр	1 - GOLD I (n=14)		2 - GOLD II (n=46)		3 - GOLD III (n=27)		4 - GOLD IV (n=18)		Статистически значимые различия в парах по группам при p<0,05
	Среднее значение	SD	Среднее значение	SD	Среднее значение	SD	Среднее значение	SD	
Общая жидкость, кг	46,01	7,84	39,52	5,75	43,72	10,47	39,81	5,26	1-2,1-4,2-3
Внутриклеточная жидкость, кг	28,29	4,39	24,08	3,84	26,28	6,36	24,20	3,27	1-2,1-4
Внеклеточная жидкость, кг	17,71	3,46	15,44	2,00	17,45	4,21	15,58	2,11	1-2,1-4
Минеральная масса костной ткани, кг	2,59	0,54	2,26	0,27	2,58	0,64	2,34	0,28	1-2,2-3
Минеральная масса тела, кг	3,21	0,65	2,80	0,35	3,16	0,75	2,88	0,32	1-2,2-3
Фазовый угол	5,74	0,70	5,42	0,70	5,50	0,83	5,18	0,97	1-4
Тощая масса, кг	62,83	10,73	54,36	8,27	58,29	13,36	54,88	7,91	1-2,1-4
Жировая масса, кг	24,43	10,02	22,08	8,24	30,41	12,26	14,77	9,87	2-3,2-4,3-4
Жировая масса, %	27,06	6,43	28,35	8,48	32,80	5,39	20,35	7,77	1-3,2-4,3-4
Висцеральный жир, кг	19,87	5,65	13,28	6,78	16,39	10,09	10,36	7,15	1-2,1-4
Мышечная масса, кг	29,59	5,59	27,95	7,86	27,19	7,88	25,67	4,06	1-4

SD — стандартное отклонение, GOLD I — ОФВ1 > 80% от должного, GOLD II — ОФВ1 от 50% до 79% от должного, GOLD III — ОФВ1 от 30% до 49% от должного, GOLD IV — ОФВ1 < 30% от должного.

Таблица 6. Взаимосвязь состава тела и данных спирометрии у пациентов с ХОБЛ

Показатель	ЖЕЛ, л	ФЖЕЛ, л	ОФВ1, %	ОФВ1, л	ПОС, л/с	МОС25, %	МОС25, л/с	МОС50, %	МОС50, л/с	МОС75, %
Общая жидкость, кг	0,57**	0,52**	-	0,49**	0,35**	0,33*	0,43**	0,31*	0,40**	-
Внутриклеточная жидкость, кг	0,59**	0,55**	0,28*	0,52**	0,37**	0,37**	0,46**	0,35**	0,43**	-
Внеклеточная жидкость, кг	0,56**	0,49**	-	0,46**	0,30*	0,30*	0,42**	0,27*	0,35**	-
Минеральная масса тела, кг	0,52**	0,46**	-	0,45**	0,29*	0,28*	0,42**	-	0,35**	-
Минеральная масса тела, кг	0,56**	0,50**	-	0,48**	0,31*	0,30*	0,43**	0,26*	0,37**	-
Фазовый угол	0,30*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Тощая масса, кг	0,59**	0,52**	-	0,47**	0,32*	0,30*	0,41**	0,28*	0,35**	-
Жировая масса, кг	-	-	0,30*	0,33*	-	0,33*	0,31*	0,36**	0,38**	-
Жировая масса, %	-	-	-	-	-	-	-	0,27*	-	-
Жировая масса туловища, кг	-	-	0,33*	0,32*	-	0,33*	0,28*	0,36**	0,35**	0,28*
Жировая масса правой ноги, кг	-	-	0,26*	0,34**	0,31*	0,30*	0,38**	0,33*	0,39**	-
Жировая масса левой ноги, кг	-	-	-	0,30*	0,28*	0,28*	0,33*	0,30*	0,35**	-
Висцеральный жир, кг	0,57**	0,51**	0,35**	0,57**	0,37**	0,40**	0,57**	0,43**	0,51**	0,32*
Мышечная масса, кг	0,56**	0,47**	-	0,39**	0,30*	-	0,34*	-	0,28*	-

\* — корреляция значима при  $p<0,05$ , \*\* — корреляция значима при  $p<0,01$ ;

ЖЕЛ — жизненная емкость легких, ФЖЕЛ — форсированная жизненная емкость легких, ОФВ1 — объем форсированного выдоха за одну секунду, ПОС — пиковая объемная скорость выдоха, МОС25 — мгновенная объемная скорость при выдохе 25% ЖЕЛ, МОС50 — мгновенная объемная скорость при выдохе 50% ЖЕЛ, МОС75 — мгновенная объемная скорость при выдохе 75% ЖЕЛ.

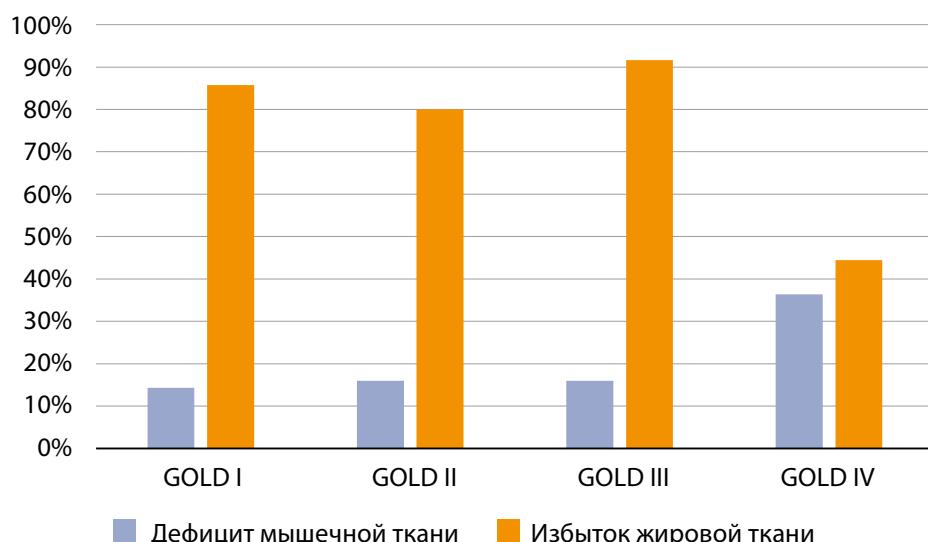


Рисунок 2. Представленность больных ХОБЛ с дефицитом мышечной и избытком жировой тканей в зависимости от спирометрической стадии ХОБЛ (%).

с пациентами с нормальным ИМТ, а у пациентов с избыточным весом или ожирением риск смертности ниже, что получило название «парадокс ожирения» [14]. Ожирение у больных ХОБЛ не было связано с ухудшением функции легких. Напротив, у тех, кто страдал ожирением, прогнозируемый ОФВ1 был несколько выше по сравнению с испытуемыми с нормальной и избыточной массой тела [7]. В исследовании Овсянникова Е.С., Авдеева С.Н., Будневского А.В. у пациентов с ХОБЛ и ожирением наблюдалась более высокие значения ОФВ1, ФЖЕЛ, меньшая выраженность слабости, одышки и продукции мокроты. Кроме того, у данной группы пациентов отмечался относительно низкий риск обострений ХОБЛ и госпитализаций, что также свидетельствует в пользу «парадокса ожирения» [15].

Результаты нашего исследования не противоречат данному парадоксу: отмечался более высокий показатель ОФВ1 и была меньше степень бронхобструкции при увеличении количества жировой ткани, в том числе и висцеральной. Наибольшее количество висцерального жира имели пациенты со стадией GOLD I. Однако жировая ткань не имела связи с количеством обострений.

В подысклонии ECLIPSE сообщается об увеличении накопления жировой ткани, особенно висцеральной, у большой группы пациентов с ХОБЛ по сравнению с контрольной группой с нормальной функцией легких [16]. По данным нашего исследования, большее количество жировой ткани было сопряжено с увеличением ИМТ. При сравнении пациентов с нормальной массой тела с ХОБЛ и без ХОБЛ наоборот было обнаружено уменьшение количества жировой массы у пациентов, страдающих ХОБЛ, а различия по количеству висцерального жира оказались статистически незначимыми.

Наибольшее количество исследований посвящено изучению взаимосвязи мышечной ткани и течения ХОБЛ. Мышечная масса имеет значение для клинической оценки пациентов, страдающих ХОБЛ. При данном заболевании легких наиболее часто встречаются недостаточность питания и саркопения. Больные ХОБЛ, в частности имеющие тяжелое течение, подвергаются риску недостаточности питания по мере прогрессирования заболевания. Раннее вмешательство у пациентов с низким ИМТ или мышечной атрофией может уменьшить прогрессирование заболевания и улучшить выживаемость пациентов [17, 1]. В нашем исследовании статистически значимых различий по количеству мышечной массы тела при сравнении групп по ИМТ не было обнаружено. Большие показатели тощей (безжировой) массы тела наблюдалась у пациентов с избыточной массой тела и ожирением.

У больных ХОБЛ с низкой мышечной силой и низкой тощей массой тела, отмечалось более тяжелое течение заболевания [1]. Мы не обнаружили связи между мышечной тканью и тяжестью течения ХОБЛ при проведении корреляционного анализа. Однако, при оценке мышечной ткани у пациентов с ХОБЛ, разделенных по значению ОФВ1, распространенность саркопении и наименьшее значение мышечной массы было показано при стадии GOLD IV.

Тяжесть течения была оценена с помощью опросников и количества обострений в год. В нашем исследовании обнаружена взаимосвязь между тощей массой тела и тяжестью заболевания. При большем количестве

тощей массы тела, наблюдалось уменьшение количества баллов по опросникам CAT, mMRC, CCQ, что говорит о более легком клиническом течении. В исследовании Fekete M. et al. также при большем показателе индекса безжировой массы тела обнаруживалось меньшее количество баллов по шкалам CAT и mMRC [17].

По результатам анализа состава тела и спирометрии были установлены прямые корреляционные связи между значениями тощей массы тела и ОФВ1 [17, 18]. Прогрессивное снижение мышечной ткани было связано со снижением ОФВ1 с течением времени [16]. В исследовании Chua J.R. et al. была обнаружена значительная корреляция между низким уровнем индекса безжировой массы тела, саркопенией и нарушением функции легких, выраженным как ухудшение показателей пиковых объемных скоростей вдоха и выдоха, но не ОФВ1 [19]. По нашим данным, тощая и мышечная массы тела имели взаимосвязи с большим количеством показателей спирометрии, а именно ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ1, ПОС, МОС25, МОС50, МОС75, что не противоречит данным мировой литературы.

#### Клиническая значимость результатов

В настоящее время существует большое количество исследований, подтверждающих взаимосвязь состава тела и особенностей течения ХОБЛ. Наше исследование также подтвердило наличие такой взаимосвязи. Пациенты с ХОБЛ часто имеют нарушение нутритивного статуса, поэтому важно определять количество жидкости, мышечной, жировой и костной тканей у данной группы пациентов. Одним из наиболее распространенных методов оценки состава тела является биомпедансометрия ввиду удобства использования. Данное исследование выявило важные корреляции между компонентами состава тела и клиническими проявлениями ХОБЛ. На основании полученных данных, возможна разработка индивидуальных рекомендаций для поддержания уровня гидратации, баланса мышечной, жировой тканей, у пациентов с ХОБЛ.

#### Ограничения исследования

Исследование ограничено объемом выборки, а также отсутствием пациентов с низкой массой тела.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Состав тела пациентов с ХОБЛ имеет статистически значимые различия с лицами, не страдающими ХОБЛ, причем основное различие обнаружено по количеству жировой ткани. Примечательно, что висцеральная жировая ткань и внутриклеточная жидкость положительно коррелировали со всеми параметрами функции внешнего дыхания. При наибольшем количестве жировой ткани наблюдалась меньшая степень бронхобструкции. Клинические проявления ХОБЛ, которые были оценены с помощью опросников, имели связь с количеством жидкости, тощей массы тела и висцеральным жиром. Пациенты со стадией GOLD I характеризовались наибольшими количествами жидкости в организме, минеральной массы, висцерального жира, а также тощей и мышечной массы тела. У больных ХОБЛ с GOLD IV были наименьшие показатели висцерального жира и жировой ткани в общем, а также

регистрировалось наибольшее количество пациентов с дефицитом мышечной массы тела. Согласно результатам нашего исследования, мы могли бы рекомендовать проведение биоимпедансометрии в рутинной практике всем пациентам с ХОБЛ для оценки нутритивного статуса, отслеживания изменения состава тела в динамике. Полученные данные необходимы для разработки персональных рекомендаций больным ХОБЛ с целью предупреждения потери мышечной и жировой тканей, а также для обеспечения адекватного уровня гидратации.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Источники финансирования.** Исследование выполнено при инструментальном обеспечении ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с содержанием настоящей статьи.

**Участие авторов.** Проконич Д.А. — разработка дизайна исследования, сбор материала, проведение биоимпедансометрии, анализ и интерпретация данных, подготовка текста статьи, внесение правок согласно требованиям рецензентов; Сапрена Т.В. — разработка концепции и дизайна исследования, проверка критически важного интеллектуального содержания, внесение правок согласно требованиям рецензентов, окончательное утверждение рукописи для публикации; Букреева Е.Б. — анализ и интерпретация данных, написание обоснования рукописи и проверка критически важного интеллектуального содержания; Старовойтова Е.А. — анализ и интерпретация данных, проверка критически важного интеллектуального содержания; Кириллова Н.А. — сбор материала, проведение спирометрии; анализ и интерпретация данных, подготовка текста статьи.

Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Ahmadi A, Mazloom Z, Eftekhari MH, Masoompour SM, Fararouei M, et al. Muscle mass and function are related to respiratory function in chronic obstructive pulmonary disease. *Med J Islam Repub Iran*. 2021;35:34. doi: <https://doi.org/10.47176/mjiri.35.34>
2. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease (2023 Report). 2023. <https://goldcopd.org/>
3. Nicholson JM, Orsso CE, Nourouzpour S, Elangeswaran B, Chohan K, et al. Computed tomography-based body composition measures in COPD and their association with clinical outcomes: A systematic review. *Chron Respir Dis*. 2022;19:14799731221133387. doi: <https://doi.org/10.1177/14799731221133387>
4. Шпагин И.С., Шпагина Л.А., Герасименко О.Н., Паначева Л.А., Селедцова Л.А., Сухатерина Н.А. Нутритивный статус при артериальной гипертензии и в сочетании с хронической обструктивной болезнью легких. // Медицина и образование в Сибири. — 2015. — №6. — С.47. [Shpagin IS, Shpagina LA, Gerasimenko ON, Panacheva LA, Seledtsova LA, Sukhaterina NA. Nutritive status at arterial hypertension and combined with chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of Siberian Medical Sciences*. 2015;6:47. (In Russ.)].
5. Проконич Д.А., Сапрена Т.В., Букреева Е.Б., Садовникова А.Ю., Чупрунова А.К. Влияние нутритивного статуса и индекса массы тела пациентов на прогноз и течение хронической обструктивной болезни легких. // Казанский медицинский журнал. — 2023. — Т.104. — №4. — С.590-603. [Prokonich DA, Saprina TV, Bukreeva EB, Sadovnikova AY, Chuprunova AK. Influence of nutritional status and body mass index of patients on the prognosis and course of chronic obstructive pulmonary disease. *Kazan medical journal*. 2023;104(4):590-603. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.17816/KMJ112434>
6. Dixon AE, Peters U. The effect of obesity on lung function. *Expert Rev Respir Med*. 2018;12(9):755-767. doi: <https://doi.org/10.1080/17476348.2018.1506331>
7. Alqarni AA, Badr OI, Aldhahir AM, et al. Obesity Prevalence and Association with Spirometry Profiles, ICU Admission, and Comorbidities Among Patients with COPD: Retrospective Study in Two Tertiary Centres in Saudi Arabia. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2024;19:111-120. doi: <https://doi.org/10.2147/COPD.S442851>
8. Giri Ravindran S, Saha D, Iqbal I, Jhaveri S, Avanthika C, Naagendran MS, Bethineedi LD, Santhosh T. The Obesity Paradox in Chronic Heart Disease and Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Cureus*. 2022;14(6):e25674. doi: <https://doi.org/10.7759/cureus.25674>
9. Zapatero A, Barba R, Ruiz J, Losa JE, Plaza S, Canora J, Marco J. Malnutrition and obesity: Influence in mortality and readmissions in chronic obstructive pulmonary disease patients. *J Hum Nutr Diet*. 2013;26(1):16-22. doi: <https://doi.org/10.1111/jhn.12088>
10. Wang X, Liang Q, Li Z, Li F. Body Composition and COPD: A New Perspective. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2023;18:79-97. doi: <https://doi.org/10.2147/COPD.S394907>
11. Palma G, Sorice GP, Genchi VA, Giordano F, Cacciopoli C, et al. Adipose Tissue Inflammation and Pulmonary Dysfunction in Obesity. *Int J Mol Sci*. 2022;23(13):7349. doi: <https://doi.org/10.3390/ijms23137349>
12. Engwa GA, Anye C, Nkeh-Chungag BN. Association between obesity and lung function in South African adolescents of African Ancestry. *BMC Pediatr*. 2022;22(1):109. doi: <https://doi.org/10.1186/s12887-022-03164-x>
13. Kawabata R, Soma Y, Kudo Y, Yokoyama J, Shimizu H, et al. Relationships between body composition and pulmonary function in a community-dwelling population in Japan. *PLoS One*. 2020;15(11):e0242308. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242308>
14. Chan SMH, Selemidis S, Bozinovski S, Vlahos R. Pathobiological mechanisms underlying metabolic syndrome (MetS) in chronic obstructive pulmonary disease (COPD): clinical significance and therapeutic strategies. *Pharmacol Ther*. 2019;198:160-188. doi: <https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2019.02.013>
15. Овсянников Е.С., Авдеев С.Н., Будневский А.В. Ожирение у больных хронической обструктивной болезнью легких: предпосылки к выделению отдельного фенотипа. // Пульмонология. — 2020. — Т.30. — №3. — С.312-319. [Ovsyannikov ES, Avdeev SN, Budnevskiy AV. Obesity in patients with chronic obstructive pulmonary disease: prerequisites for the isolation of a separate phenotype. *PULMONOLOGIYA*. 2020;30(3):312-319. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2020-30-3-312-319>
16. Martin M, Almeras N, Després JP, Coxson HO, Washko GR, et al. Ectopic fat accumulation in patients with COPD: an ECLIPSE substudy. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2017;12:451-460. doi: <https://doi.org/10.2147/COPD.S124750>
17. Fekete M, Fazekas-Pongor V, Balazs P, Tarantini S, Szollosi G, et al. Effect of malnutrition and body composition on the quality of life of COPD patients. *Physiol Int*. 2021. doi: <https://doi.org/10.1556/2060.2021.00170>
18. Болотова Е.В., Дудникова А.В., Являнская В.В. Особенности исследования состава тела у больных хронической обструктивной болезнью легких. // Пульмонология. — 2018. — Т.28. — №4. — С.453-459. [Bolotova EV, Dudnikova AV, Yavlyanskaya VV. Body composition in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Pulmonologiya*. 2018;28(4):453-459. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2018-28-4-453-459>
19. Chua JR, Albay AB Jr, Tee ML. Body Composition of Filipino Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) Patients in Relation to Their Lung Function, Exercise Capacity and Quality of Life. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2019;14:2759-2765. doi: <https://doi.org/10.2147/COPD.S222809>

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ [AUTHORS INFO]:**

**\*Проконич Дарья Александровна** [Daria A. Prokonich, assistant department]; адрес: 634050, Россия, г. Томск, Московский тракт, 2, стр. 16 [address: Moskovskij trakt, 2/16, 634050, Tomsk, Russia]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4750-4364>; eLibrary SPIN: 9577-9944; e-mail: polyanskaya\_darya7@mail.ru

**Саприня Татьяна Владимировна**, д.м.н., доцент [Tatyana V. Saprina, MD, PhD, Associate Professor]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9011-8720>; eLibrary SPIN: 2841-237; e-mail: tanja.v.saprina@mail.ru

**Букреева Екатерина Борисовна**, д.м.н., профессор [Ekaterina B. Bukreeva, MD, PhD, Professor]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7699-5492>; eLibrary SPIN: 6553-9690; e-mail: kbukreeva@mail.ru

**Старовойтова Елена Александровна**, д.м.н., доцент [Elena A. Starovoitova, MD, PhD, docent]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4281-1157>; eLibrary SPIN: 3943-0261; e-mail: elena-starovoitova@yandex.ru

**Кириллова Наталья Александровна**, к.м.н., доцент [Natalia A. Kirillova, PhD, Associate docent]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9549-9614>; eLibrary SPIN: 8308-5833; e-mail: kirillova.natalya@gmail.com

\*Автор, ответственный за переписку / Corresponding author.

**ЦИТИРОВАТЬ:**

Проконич Д.А., Саприня Т.В., Букреева Е.Б., Старовойтова Е.А., Кириллова Н.А. Взаимосвязь компонентного состава тела и клинических особенностей хронической обструктивной болезни легких // *Ожирение и метаболизм*. — 2025. — Т. 22. — №3. — С. 156-166. doi: <https://doi.org/10.14341/omet13077>

**TO CITE THIS ARTICLE:**

Prokonich DA, Saprina TV, Bukreeva EB, Starovoitova EA, Kirillova NA. Relationship between body composition and clinical features of chronic obstructive pulmonary disease. *Obesity and metabolism*. 2025;22(3):156-166. doi: <https://doi.org/10.14341/omet13077>