

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН
САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

ТУРДУМАТОВ ЖАМШЕД АНВАРОВИЧ

ЛУЧЕВАЯ СЕМИОТИКА ХОБЛ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ 2 ТИПА

Монография

Самарканд – 2026

УДК: (616-07:616.24)(616.379-008.64)

ББК 53,6

Особенности лучевой семиотики ХОБЛ при сахарном диабете 2 типа / Турдуматов Ж.А. - Ташкент: Samarqand, 2026. – 111 с.

СОСТАВИТЕЛИ:

Турдуматов Ж.А. -PhD, ассистент кафедры Лучевой диагностики и терапии Самаркандского государственного медицинского университета

Аннотация.

Хроническая обструктивная болезнь легких и сахарный диабет 2 типа являются глобальными проблемами здравоохранения. Основная категория больных – это лица трудоспособного возраста. ХОБЛ имеет прогрессирующее и инвалидизирующее течение, и остается заболеванием, смертность от которого продолжает расти. Коморбидность при ХОБЛ – актуальная проблема современной медицины. В тактике ведения больных ХОБЛ в сочетании с сахарным диабетом необходимо учитывать факторы риска развития и прогрессирования обоих заболеваний. В последние годы отмечается увеличение распространенности сочетания ХОБЛ и сахарного диабета вследствие увеличения продолжительности жизни населения и возрастания частоты этих заболеваний с возрастом. Сочетание сахарного диабета и хронической обструктивной болезни легких встречается от 2 до 35,8%.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Абдуганиева Э.А. Доктор медицинских наук, старший научный сотрудник Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра фтизиатрии и пульмонологии МЗ РУз

Хамидов О.А. Заведующий кафедрой ФПДО лучевой диагностики Самаркандского государственного медицинского университета д.м.н., доцент

Монография рассмотрена на заседании Центрального проблемного совета Самаркандского государственного медицинского университета «_» ____ 2025 г., №__.

Разрешено к публикации протоколом заседания Учёного совета Самаркандского государственного медицинского университета «_» ____ 2025 г., №_.

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	5
ПРЕДИСЛОВИЕ	6
ГЛАВА I. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ДИАГНОСТИКИ ХОБЛ, ПРОТЕКАЮЩИЙ В КОМБИНАЦИИ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ -2 ТИПА	10
<i>Эпидемиология и летальность ХОБЛ, протекающей в комбинации с сахарным диабетом -2 типа</i>	<i>10</i>
<i>Вопросы этиологии и патогенеза ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа</i>	<i>13</i>
<i>Клиническое значение ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа ...</i>	<i>17</i>
<i>Диагностика ХОБЛ при наличии сахарного диабета -2 типа с применением радиологических методик</i>	<i>24</i>
ГЛАВА II. ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА КЛИНИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА, МЕТОДИК ИССЛЕДОВАНИЯ	30
<i>Клинические параметры обследованных больных</i>	<i>30</i>
<i>Оценка функции внешнего дыхания</i>	<i>36</i>
<i>Методы лучевого исследования органов грудной полости</i>	<i>38</i>
<i>Статистическая оценка результатов исследования</i>	<i>40</i>
ГЛАВА III. КОМПЛЕКСНАЯ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ХОБЛ, КОМОРБИДНОЙ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ -2 ТИПА.....	41
<i>Клинические и рентгенографические признаки ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа</i>	<i>41</i>
<i>Особенности семиотики компьютерной томографии ХОБЛ, коморбидной с</i>	

<i>сахарным диабетом -2 типа</i>	53
ГЛАВА IV. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ХОБЛ, КОМОРБИДНОЙ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ -2 ТИПА	76
<i>Оценка операционных характеристик рентгенологических методов исследования</i>	76
<i>Коррелятивные связи МСКТ-признаков ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа</i>	83
<i>Оптимизации диагностического подхода обследования испытуемых ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа</i>	89
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	92
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	103

СПИСОК УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

- ХОБЛ. - хроническая обструктивная болезнь легких
- ВОЗ. - Всемирная Организация Здравоохранения
- ИЛ. – интерлейкины
- МСКТ. – тонкосрезовая мультиспиральная компьютерная. томография
- МКБ-10. - Международная классификация болезней (10-го пересмотра)
- ОФВ1. - объем форсированного выдоха за 1-ю секунду
- СРБ. - С-реактивный белок
- ФНО- α . - фактор некроза опухоли α
- ФВД - функция внешнего дыхания
- ФЖЕЛ - форсированная жизненная емкость легких
- АОС - антиоксидантная система
- АФК. - активные формы кислорода
- AP-1. - activator protein
- M. - среднее арифметическое
- m. - стандартная ошибка
- max. – максимальное значение
- Me - медиана
- min– минимальное значение
- MAP. - митогенактивированная протеинкиназа
- NF- κ B. - nuclear factor kappa-light-chain-enhancer of activated B cells —
- N – количество элементов исследуемой совокупности параметра
- p - критерий достоверности

ПРЕДИСЛОВИЕ

Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), сахарный диабет 2 типа на сегодняшний день являются достаточно широко распространенными болезнями с высокой социально-экономической значимостью и на сегодняшний день считаются глобальными проблемами здравоохранения, а также одними из основных причин заболеваемости и смертности в современном обществе. В целом, "каждый год от ХОБЛ погибает приблизительно 2,8 миллиона из популяции, и это составляет 4,8% среди всех причин смертей. Как и во всем мире, в нашей стране показатель ХОБЛ высокий, а заболеваемость ХОБЛ за последние 5 лет увеличилась в 1,3 раза [13]. Ранняя диагностика ХОБЛ, оценка морфологических изменений, происходящих в легких на фоне сахарного диабета 2 типа, разработка эффективных методов лечения, прогнозирование и профилактика развития необратимых стадий хронического заболевания остаются одной из актуальных научных проблем [3].

В мире проводится ряд научных исследований, направленных на улучшение диагностической техники ХОБЛ, оценку клинко-морфологических закономерностей и прогнозирование развития заболевания. В связи с этим совершенствование специфической диагностики и предотвращение развития ХОБЛ при сочетанном течении с сахарным диабетом 2 типа является глобальной тенденцией и одной из основных задач пульмонологии [12]. Тонкосрезовая мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) значительно превосходит рентгенографию в диагностике ХОБЛ, особенно у пациентов с сахарным диабетом 2 типа, в связи с ее способностью предоставлять подробную и высокоточную информацию о состоянии легочной ткани, дыхательных путей и сосудистой системы. Использование МСКТ позволяет выявлять заболевание на ранних стадиях, точно оценивать степень поражения, обнаруживать осложнения и сопутствующие заболевания, что является актуальной проблемой и

приобретает особое значение для оптимального выбора тактики лечения и улучшения прогноза [9].

В Узбекистане внедряются меры, которые направлены на совершенствование медицины, адаптацию системы медицины к требованиям существующих мировых стандартов, так с проведением широкомасштабных мер по развитию и повышению качества медицинских услуг, оказываемых населению страны, по проведению целенаправленной научно-обоснованной лечебно-профилактических мероприятий при различных патологических состояниях. В связи с этим, поставлены задачи по «...повышению качества оказания населению квалифицированных медицинских услуг...». Исходя из поставленных задач, необходимо проведение научно-исследовательских работ, направленных на изучение клинико-морфологических аспектов и на усовершенствование лечебно-профилактических мероприятий больных с ХОБЛ при сахарном диабете 2 типа [4].

Для диагностики ХОБЛ в мире применяются различные методы, соответствующие международным рекомендациям, таким как GOLD, разработавшие чёткие критерии диагностики, основанные на спирометрии, что позволяет выявлять заболевание на ранних стадиях (GOLD, 2023). Широкие эпидемиологические исследования показали, что ХОБЛ часто остаётся недодиагностированным, особенно на лёгких стадиях, что стимулирует развитие более чувствительных методов раннего выявления [77]. В последние годы активно изучаются биомаркеры воспаления, позволяющие определить фенотип заболевания [19]. Современные технологии, включая МСКТ и плетизмографию, позволяют детально оценивать структуру лёгких и тяжесть эмфиземы. Разрабатываются новые скрининговые программы и алгоритмы оценки риска для раннего выявления заболевания среди курильщиков и людей, подверженных воздействию вредных факторов [55]. ХОБЛ, а также сахарный диабет 2 типа на сегодняшний день являются достаточно широко распространенными болезнями, очень часто ассоциируются одновременно. Комбинация диабета с ХОБЛ наблюдается в

2%-35,8% [37]. Учитывая их высокий вклад в общую заболеваемость и смертность, а также общие факторы риска и механизмы, эффективное управление этими заболеваниями требует мультидисциплинарного подхода и раннего выявления.

Рентгенологические методы играют значительную роль в диагностике и мониторинге ХОБЛ. Хотя основной диагноз ставится на основании клинической картины и спирометрических данных, визуализационные методы, включая рентгенографию и компьютерную томографию, помогают выявить структурные изменения легочной ткани и исключить другие заболевания [46].

Говоря о лучевой диагностике, за последнее десятилетие компьютерная томография, обладая рядом важных преимуществ по сравнению с рентгенографией, начали широко внедряться в пульмонологическую практику. МСКТ представляет собой мощный диагностический инструмент при ХОБЛ благодаря своей высокой разрешающей способности, возможности количественного анализа и способности выявлять ранние признаки заболевания. Этот метод значительно повышает точность диагностики, помогает оценить тяжесть патологии и контролировать эффективность лечения, что делает его незаменимым в современной пульмонологии. [49] Раннее выявление ХОБЛ у пациентов с сахарным диабетом 2 типа имеет особую важность, так как сочетание этих заболеваний утяжеляет клиническое течение, ухудшает прогноз и снижает качество жизни. Своевременная диагностика позволяет предотвратить развитие осложнений и оптимизировать лечение.

В Узбекистане ряд авторов проводили научные исследования по эффективной диагностике, применению современных технологий лечения и профилактике ХОБЛ среди населения (Муминов К.П., 2019; Абдуганиева Э.А., 2020; Ташметова Г.Т., 2021). На сегодняшний день, несмотря на большое количество научных работ, опубликованных за рубежом, недостаточно освещена в научной литературе Узбекистана лучевая

диагностика ХОБЛ, особенно, при наличии сахарного диабета 2 типа. В связи с чем анализ результатов применения рентгенологической методики в настоящее время является актуальной проблемой современной клинической радиологии. Учитывая перспективность методов визуализации, необходимо проведение дополнительных исследований, по сравнительной оценке, их эффективности в распознавании ХОБЛ при сахарном диабете -2 типа.

ГЛАВА I. ДИАГНОСТИКА ХОБЛ В СОЧЕТАНИИ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ -2 ТИПА

Эпидемиология и летальность ХОБЛ, протекающей в комбинации с сахарным диабетом -2 типа

Социальная и медицинская значимость ХОБЛ и сахарного диабета определена резким увеличением их распространения, выраженной инвалидностью и смертностью. Актуальность этой работы подтверждается тем, что рассматриваемые заболевания широко распространены, принимая природу неинфекционной эпидемии [2; 3; 63]

Около полумиллиарда населения планеты страдает данной патологией [13], составляя 10,1 % (из них 11,8 %-мужской половины, 8,5%-женской половины) [49; 63]. Распространенность ХОБЛ в США, согласно источников, составляет 4,6 %, в Европе доходит 7,4%, а в странах Юго-Восточной Азии доходит до 11,4 % [49; 63].

В последнее время огромное внимания отдается изучению взаимно-отрицательного влияния ХОБЛ и сахарного диабета -2 типа, что связано высокой частотой выявления сахарного диабета -2 типа у пациентов с ХОБЛ по сравнению с общей популяцией: среди пациентов с ХОБЛ сахарным диабетом встречается в 18,7 %, тогда как без ХОБЛ – в 10,5 % случаев.

Глобальные международные проекты (PLATINO), выполненные в пяти государствах южной Америки, показали сравнительно большую распространенность ХОБЛ: в Мексике в диапазоне от 7,8% (мужской половины -11%, женской половины -5,6%) до 19,7% (мужской половины - 27,1%, - женской половины -14,5%); с преимуществом в государстве Чили (больше 20%) [13; 102]. Объясняется такая вариабельность показателей статистического анализа в этих странах, вероятнее всего, особенностями быта и коммуникаций с различными вредоносными факторами.

Встречаемость ХОБЛ в странах старого света находится в пределах 4 - 10 %, возможно, в реальности - большие показатели. В России, по данным

публикаций, ХОБЛ встречается у 1,7 - 9% населения [49; 102], а верифицированная ХОБЛ со спирометрией подчеркнула распространенность до 21,8 % (GARD, 2014) [115].

Заболеваемость ХОБЛ в соседнем государстве Казахстан в 2013 г. составила около 64,4 в среднем на 100 тысяч жителей, а в 2014 году составила 73,5 на 100 тысяч населения, и это на 9,1 более [22].

По итогам одного из широкомасштабных исследований, это проект BOLD, была возможность изучить распространенность изучаемой патологии используя стандартные опросники и проведение функциональных легочных исследований у людей старшего поколения в различных странах. Результаты BOLD - исследований, ХОБЛ на II и III стадиях имеет более широкое распространение среди населения старше 40 лет и показала данные в $10,1 \pm 4,8$ в %, из них мужчин было $11,8 \pm 7,9$ в %, а и женщин было $8,5 \pm 5,8$ в % [67; 68].

Относительно сахарного диабета -2 типа, среди трудоспособного, взрослого населения распространенность его составляет от 6,0 до 10,0%, среди пожилых людей составляет 8,9 - 16,0%. Широкомасштабное распространение диабета у молодых более 18 лет подросла с 4,7%, это около 108 миллион заболевших в 1980 году, до 8,5%, это около 422 миллион заболевших в 2014 году. Результаты исследования ВОЗ, проведенные в 2015 году подчеркнули, что 1,6 миллион случаев смерти, это около 2,8% непосредственно обусловлены сахарным диабетом (Health topics, 2018). Вследствие увеличения доли пожилых, роста физической неактивности, ожирения, использование рафинированных продуктов предполагают, что к 2025 году почти во всех государствах сахарным диабетом будут страдать более 300 миллион людей [29; 90].

В последние годы в мировом сообществе ХОБЛ и диабет вошли в десятку лидеров смерти и занимают четвертое и шестое места (Mortality and global, 2018). Летальность при ХОБЛ регулярно возрастает. В тоже время, ХОБЛ это исключительная патология, при которой данная цифра все еще

продолжает повышаться. Так, в течении с 1990 по 2000 годы смертность от сердечных патологий, а также от инсульта понизились соответственно на 19,9% и 6,9%, а смертность от ХОБЛ имела тенденцию к росту на 25,5%. В особенности наглядный рост летальности из-за ХОБЛ наблюдается среди слабого пола. [13].

Каждый год от ХОБЛ погибают около 2,75 миллиона людей, и это составляет 4,8% из всех факторов гибели. В странах Европы смертность при ХОБЛ переменна. В Исландии, Греции, Норвегии и Швеции составляет около 0,20 на 100 тысяч проживающих. в Румынии и Украине смертность составляет около 80 на 100 тысяч населения [14]. Более половины случаев смертности, подтвержденной ХОБЛ являются патологии сердца и сосудов, различные онко-заболевания [64].

Большая встречаемость и беспристрастный рост количества страдающих ХОБЛ на сегодняшний день является одной из существенных вызовов для современного развитого общества. Серьезные повторяющиеся обострения – один из аспектов, способствующих ухудшению течения ХОБЛ. Наблюдается рост количества госпитализаций, снижение показателей спирометрии, ухудшение качества жизни пациентов, и это все приводит к повышению расходов на лечение, увеличению планки смертности и инвалидности [11; 118].

При регулярных рецидивах ХОБЛ падает уровень жизни больных, наблюдается рост стоимости лечения, прогрессируют системные симптомы и усугубление состояния, кроме того, рецидивы воздействуют на выживание [67; 68]. В высокоразвитых государствах социальные издержки, обусловленные ХОБЛ, являются доминирующим: второе место после злокачественного рака легких, первое место по непосредственным затратам. Затраты на одного пациента при ХОБЛ в три раза дороже относительно бронхиальной астмы [7; 17; 23].

Спорадические сообщения о медицинских издержках при ХОБЛ, говорят о том, что более 80 процентов финансов расходуется на стационарное

лечение, менее 20 процентов - на амбулаторную помощь. Подчеркнуто, что около 70% финансов используется на терапию около 10% страдающих с тяжелой степенью патологии. Особенный экономический урон приносит терапия обострений при ХОБЛ. В России, например, финансовая нагрузка ХОБЛ учитывая косвенные затраты (больничные листы, сниженная производительность из-за плохого самочувствия) составляет около 24,1 миллиарда рублей [9; 66].

Что касается сахарного диабета, по данным Международной диабетической федерации, ежегодно от этой патологии и её осложнений умирает около 4 миллионов человек. Уникальной особенностью сахарного диабета 2 типа является его способность длительно протекать в скрытой форме, с учетом этого важным аспектом становится диагностика данной патологии на ранних стадиях. Кроме того, важна диагностика сахарного диабета 2 типа и различных состояний, способствующих к его прогрессированию. Так, изучение нарушения углеводной толерантности является недостаточной, также на ранних этапах изменений, когда количество материальных затрат для диагностики и терапии ещё минимален, а эффективность значительно выше [31; 32].

Вопросы этиологии и патогенеза ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа

Этиология ХОБЛ непосредственно коррелирует с факторами риска. Это генетическая предрасположенность, пол и возраст, аэрозольные воздействия, эволюция легочной системы, окислительный стресс, туберкулез из анамнеза, воздушно-капельные инфекции, социально-экономическое положение, курение и, конечно же, коморбидные заболевания [20].

ХОБЛ является полигенной патологией и представляет собой образец взаимодействия экологических факторов и генов. Наследственный недуг - недостаток α_1 -антитрипсина - обуславливает раннее формирование

панлобулярной эмфизематозности и ХОБЛ, а старт заболевания ускоряется курением.

Ключевое значение в патогенезе заболеваний респираторного тракта выделяется свободнорадикальному окислению, т.е. образованию АФК (активных форм кислорода) и состоянию системы антиоксидантов [8; 19; 52]. Изучение изменений баланса между про- активностью и антиоксидантной системами не всегда достаточна [3; 34; 91].

Изменения в организме энергетического обмена обусловлены периодами гипоксии с восстановлением в тканях организма парциального насыщения кислорода. Выраженные изменения содержания кислорода приводят к увеличению в тканях продуктов частичного восстановления, т.е. АФК. Соответственно при коморбидных патологиях ХОБЛ, например сахарном диабете, значимы нюансы изменения окислительных процессов [7; 56; 96; 119].

При слабости антиоксидантной системы повышенный синтез АФК при помощи фагоцитов повреждает окружающие ткани [19]. Параллельно этому недостаток метаболитов кислорода, с бактерицидными свойствами, способствует вялотекущему воспалительному процессу [19; 41].

Усиление свободнорадикальных процессов в сочетании с хронической гипергликемией играют особое место в эволюции отдаленных последствий сахарного диабета -2 типа, способствуя неферментному гликированию протеинов, а также окислительным изменениям [39; 44; 79; 85].

Увеличение количества глюкозы или инсулина на много повышает продукцию АФК с оксидантным стрессом, изменяет действие и секрецию инсулина, в открытую подталкивая развитие сахарного диабета -2 типа. При этом оксидантный стресс, который ведет к поражению эпителия слизистой дыхательных путей и снижению легочной функции также способствует формированию инсулинрезистентности, что немало важно в патогенезе сахарного диабета -2 типа [31; 32]. Помимо этого, процессы свободнорадикального окисления проходят в тесной связи с протеазной активностью

[28; 32]. Значимо на эти указанные процессы оказывают всевозможные бактериальные компоненты [31].

Изменения в обмене углеводов при обструктивных заболеваниях бронхов является животрепещущей проблемой в пульмонологии. В публикациях есть известия о месте в патогенезе углеводных изменений генетической предрасположенности [45; 48], кислородной недостаточности [74; 109], генерализованном воспалении [45]. Хронические заболевания легких оспалительного генеза воспринимаются как самостоятельный фактор определенных компонентов метаболического синдрома [48].

Акцентируется на четыре первостепенных факторов, способствующих понижению легочной функции при развитии сахарного диабета.

- ✓ Изменения эластичности легких, обусловленные некатализируемыми ферментами гликозилирования эластина и коллагена легких.
- ✓ Снижение объема крови в капиллярах и понижение газообменной функции легких, обусловленные уплотнением базальной выстилки эпителия альвеол и микрососудистыми изменениями [18; 72].
- ✓ Понижение диафрагмального тонуса, обусловленное влиянием автономной нейропатии на диафрагмальный нерв.
- ✓ Возрастание бактериальной колонизации, обусловленное увеличением содержания глюкозы в поверхностной жидкости респираторного тракта из-за гипергликемии [54], способствующего повышению количества обострений ХОБЛ [56; 99].

Литературный обзор указывает на труды, где описано, что у страдающих сахарным диабетом отмечено понижение функциональных тестов, вероятнее всего, объясняемое токсическими последствиями гипергликемии. Это имеет вероятность прямого разрушительного воздействия гипергликемии на ткань легкого из-за оксидативного стресса, слабости дыхательных мышц, снижения эластичности легких вследствие гликозилирования соединительной ткани. Усугубление же воспаления способствует вентиляционным нарушениям [76; 110; 88].

Критерии воспалительных маркеров повышаются и при ХОБЛ, и при диабете. При ХОБЛ макрофаги, нейтрофилы, лимфоциты увеличены с преобладанием провоспалительных цитокинов, участвующими в формировании резистентности к инсулину [10; 43; 69].

Считается, что у страдающих с ХОБЛ хроническое воспаление способствует повышению уровня энергетических затрат в состоянии физиологического покоя. Это приводит к потере безжировой массы тела, сопровождаемой повышением показателей системного воспаления [31; 32; 45].

Повышенный уровень ФНО- α в крови, особенно при кахексии пациентов с ХОБЛ и стойкой гипоксемии, стимулирует активацию цитокиновой провоспалительной системы [32]. ФНО- α оказывает деструктивную роль на клетки, что усиливается при наличии активных форм кислорода (АФК) [32]. Курение, являясь общим фактором риска для развития ХОБЛ и сахарного диабета 2 типа, может выступать ключевым звеном в их взаимосвязи [15; 92].

Транскрипционные факторы AP-1 и NF- κ B, кроме того MAP-киназы активируются под воздействием большого количества активных кислородных метаболитов, что стимулирует выработку провоспалительных цитокинов: интерлейкин-8 (ИЛ-8) и ФНО- α . В результате этого усиливается приток макрофагов с нейтрофилами в зону воспаления и усилению синтеза активных метаболитов кислорода [75].

У пациентов, страдающих от сахарного диабета 2 типа и ХОБЛ, наблюдаются выраженные изменения функции ротовой жидкости и АОС эритроцитов [4]. У пациентов с респираторной патологией отмечаются на много выраженные изменения в ферментном звене, а также в неферментном звене, которое оценивается содержанием восстановленного глутатиона в случае сахарного диабета. Биохимические же показатели у пациентов с реализацией ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом 2 типа приближены к тем, которые наблюдаются при респираторных патологиях [79; 85].

Также установлено, что уровень С-реактивного белка (СРБ), а также уровень лептина увеличивается при ХОБЛ и связано с тяжестью патологии [43; 69]. Определяется повышение концентрации лептина, с активацией функций и макрофагов, и нейтрофилов, соответственно стимулируя выделение идентичных провоспалительных цитокинов, которые играют важное место в патогенезе рассматриваемых патологий.

При эволюции рассматриваемых патологий наблюдается сходная трансформация биохимических процессов, включая усиление свободнорадикального окисления из-за нарушения баланса между окислителями и антиоксидантами [57].

На современном этапе одной из ключевых задач при изучении этиологии и патогенеза различных патологий, включая заболевания дыхательной системы, является проведение генетических исследований, направленных на идентификацию соответствующих генов [31; 32]. Если родители болели ХОБЛ, страдали сахарным диабетом, то у этих детей имеется предрасположенность к ним [77].

Обзор литературы подчеркивает, что ХОБЛ оказывает множество системных воздействий, включая метаболические процессы, которые могут способствовать формированию сахарного диабета -2 типа.

Очевидно, это в значительной степени связано с обоюдным обострением ХОБЛ, его осложнений, а также отрицательным влиянием на обмен глюкозы. Учитывая это, раннее выявление сахарного диабета, определение предрасположенности к этой патологии и предупреждение заболеваемости становятся важными аспектами у пациентов с ХОБЛ.

Клиническое значение ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа

ХОБЛ представляет собой длительную воспалительную патологию, преимущественно затрагивающее дистальные участки респираторной

системы, с развитием эмфиземы. Если изначально данное состояние и обратимо, то в дальнейшем сформированная обструкция бронхов не излечима [63].

Согласно American Thoracic Society [112] ХОБЛ является патологией, которое можно предотвратить и лечить. Она отличается постоянным сокращением скорости потока воздуха, и по обыкновению ухудшается со временем и вызвано продолжительным хроническим воспалительным ответом органов дыхания на воздействие вредных частиц и газов. У некоторых больных обострения и сопутствующие патологии могут усугублять в целом тяжесть ХОБЛ [89].

По традиции, ХОБЛ включает в себя хронический бронхит и эмфизематозность легких. Хронический бронхит как правило диагностируется клинически при наличии кашля с отделением мокроты в течение не менее 3 месяцев последующих двух лет. Эмфизематозность устанавливается морфологически как присутствие стойкого расширения респираторных путей за пределами терминальных бронхиол, сопровождающегося разрушением альвеолярных стенок, не ассоциированным с фиброзом. У пациентов с ХОБЛ часто наблюдаются оба состояния, и в некоторых случаях на ранних стадиях заболевания их трудно клинически различить. Бронхиальная астма, как и другие заболевания, как облитерирующий бронхиолит, бронхоэктатическая болезнь, муковисцидоз исключаются из определения ХОБЛ, учитывая то, что эти патологии характеризуются трудновосстанавливаемой обструкцией бронхов [67; 68].

При наличии опасных факторов, в том числе и курения (активное или пассивное), экзогенных загрязнителей, биоорганического топлива и других, клинический облик ХОБЛ обычно формируется медленно и постепенно усиливается. Характерной особенностью клинической картины является то, что на протяжении длительного времени заболевание может протекать без явной клинической картины. Характерно начало ХОБЛ в субклинической форме, отсутствие классических симптомов и постепенное прогрессирование

патологии. Первыми симптомами, которые пациенты сообщают врачу, являются кашель, относительно часто с отделением мокроты, одышка. Эти признаки обычно наиболее выражены утром. В холодное время года появляются частые респираторные инфекции. Такова клиника начала патологии, которая часто рассматривается врачом как выражение бронхита у курильщика, и на этой стадии диагноз ХОБЛ практически не устанавливается [67; 68].

При физикальном обследовании больных можно объективизировать существование обструкции бронхов путем выслушивания сухих свистящих хрипов и при перкуссии - обнаруживая коробочный оттенок, который указывает на гиперинфляцию. К необходимым лабораторным методикам исследования относятся оценка общего анализа крови, анализ мокроты на цитологию.

Цитология мокроты предоставляет информацию о характере и степени выраженности воспалительного процесса. Посев мокроты рекомендуется при стихийном усугублении инфекционного заболевания и используется для выбора оптимальной антибиотикотерапии. С тем же намерением выполняется бактериологическое исследование содержимого бронхов, взятого во время бронхоскопии.

Всем больным, если есть подозрение на ХОБЛ, рекомендуется изучение функции внешнего дыхания. Спирометрия при ХОБЛ предпочтительна для оценивания и подтверждения нарушений функции легких, кроме того выявления существования, а также тяжести обструкции респираторных путей. На основе данных спирометрии разрабатывается классификация ХОБЛ по степени проявленности обструктивных изменений легочной вентиляции, что позволяет исключить другие патологии с аналогичными симптомами [36].

Заключение ХОБЛ требует верификации результатами спирометрии, где значение после дилатации бронхов ОФВ₁/ФЖЕЛ менее 70% является обязательным критерием ХОБЛ, присутствующий на всех фазах патологии. Критерии ОФВ₁ отражают степень тяжести ограничения скорости потока

воздуха, применяются для комплексного изучения тяжести у пациентов с ХОБЛ, начиная от легкой (I стадия) до крайне тяжелой (IV стадия) [34; 95].

В связи с отсутствием характерных отображений ХОБЛ и использованием спирометрических показателей в качестве критерия диагноза, болезнь часто остается недиагностированной на протяжении длительного времени. Сложность гиподиагностики также обусловлена тем, что большинство пациентов с ХОБЛ не чувствуют себя больными вследствие отсутствия одышки на ранних этапах развития патологии и поэтому не обращаются к врачу. Это приводит к тому, что диагностика ХОБЛ в большинстве случаев осуществляется на стадиях, когда болезнь уже привела к значительному ухудшению качества жизни пациента.

Выраженность признаков изменяется в зависимости от стадии течения патологии, будь то стабильный период или обострение. В период обострения наблюдается усиление признаков гиперинфляции и формирования воздушных ловушек в комбинации с уменьшением экспираторного потока, и это вызывает увеличение одышки. Обычно это сопровождается образованием или наращиванием дистанционных хрипов, чувством давления в груди и снижением способности к физической нагрузке [87].

Также отмечается усиление интенсивности кашля, изменение (увеличение или резкое уменьшение) объема мокроты, а также изменение её характера, вязкости и цвета. Параллельно ухудшаются критерии функции внешнего дыхания, показатели газов крови. Отмечается снижение показателей скорости, такие как ОФВ₁, возможно появление гипоксемии и, кроме того, гиперкапнии [67; 68; 73]. Количество рецидивов ХОБЛ сильно зависит от изменений функциональных легочных констант, не возвращающиеся к первоначальным данным [21].

Около одной трети больных обструктивными заболеваниями бронхов в стадии обострения воспалительного процесса обнаруживаются изменения в углеводном обмене. Легкие следует рассматривать как орган-мишень при развитии сахарного диабета, наравне с другими органами, как указано в

литературе. При этом понижается количество ОФВ1, отягощающего клинику ХОБЛ [18].

Первоначальные показатели ОФВ1, а также ФЖЕЛ инверсно пропорционально объединены с заболеваемостью сахарным диабетом -2 типа [101]. У страдающих сахарным диабетом и пагубных к курению определено большее понижение легочной функции, относительно обследованных без диабета, в случае того, что хронические патологии легких выявлены не были [99].

Клиника ХОБЛ принципиально зависит от его фенотипа, а фенотип, в свою очередь, определяет отличительные черты клинической картины. Существует долгое время распределение пациентов на бронхитический и эмфизематозный фенотипы. Кроме общеизвестных фенотипов в клинике ХОБЛ стали обращать внимание на пациентов с метаболическим синдромом. У этой категории наблюдаются параллельно и сердечно-сосудистые заболевания. Поэтому сейчас с нарастающей частотой встречаются пациенты, у которых комбинируется сахарный диабет -2 типа, ХОБЛ и артериальная гипертензия. Для исключения кардиального происхождения дыхательной семиотики и обнаружения признаков гипертрофии правых камер сердца проводится эхокардиография и электрокардиография.

ХОБЛ можно воспринимать как самостоятельную сторону метаболического синдрома, к примеру понижение реакции к углеводам, или даже уменьшение минеральной плотности в костях [83].

Внелегочные выражения ХОБЛ связаны с общим воздействием хронического воспаления. Особенно это относится к нарушению работы периферических мышц скелета, что значительно ограничивает способность к физической активности. Кроме того, важно отметить, что хроническое воспаление оказывает негативное воздействие на эндотелий сосудов, способствуя развитию атеросклероза. Кроме того, системное воспаление способствует развитию остеопороза и приводит к изменениям у пациента в нутритивном статусе.

У пациентов, страдающих профессиональной ХОБЛ, а также сахарным диабетом -2 типа в полтора раза больше наблюдалось усиление одышки, кашля с мокротой. У этой категории больных частота рецидивов превышала в 4,5 раза. Количество койко-дней в стационарах также было относительно большим. Определено, что при увеличении количества глюкозы в крови на 1 ммоль/л отмечалось на 10% увеличение пребывания в стационаре [84].

При коморбидности этих патологий с усугублением одышки и снижением толерантности к нагрузкам увеличивается риск смертности [93; 105]. Помимо этого, исследования показывают, что присутствие сахарного диабета отмечает снижение риска вторичных госпитализаций среди пациентов с рецидивами ХОБЛ [40; 100].

Не совсем ясно, как сахарный диабет влияет на аналогичные эффекты, хотя значимым фактором защиты является постоянный самоконтроль при диабете. Также может быть недооценивание сахарного диабета как фактора, приводящего к летальности [5]. Было установлено, что присутствие сахарного диабета -2 типа осложняет вентиляционные изменения у пациентов с ХОБЛ. Нарушения обмена углеводов негативно влияют на функцию легких, однако механизмы этого процесса остаются невыясненными [38; 114].

При рецидиве болезни чаще всего наблюдается увеличение числа нейтрофилов в крови со сдвигом в сторону палочкоядерных форм и повышение скорости оседания эритроцитов. Увеличение числа лейкоцитов дополнительно указывает на инфекционную природу рецидива ХОБЛ. Содержание лейкоцитов увеличено в 1,3–1,5 раза, увеличена скорость оседания эритроцитов и уровня СРБ. Эти изменения указывают на выраженное системное воспаление. Также количество нейтрофилов в мокроте у пациентов с сахарным диабетом -2 типа и ХОБЛ было значительно выше, чем у тех, кто страдал только ХОБЛ, что указывает на выраженное тяжелое течение воспаления [113].

При имеющемся полицитемическом синдроме, выражающемся увеличением количеством эритроцитов, высоким содержанием гемоглобина и

увеличением гематокрита, можно предположить о наличии значительной и продолжительной гипоксемии. Около 20% пациентов с ХОБЛ отмечается также анемия, которая является следствием общего воспалительного процесса. Обстоятельства анемии полностью не изучены, однако существует предположение, что при ХОБЛ она связана с системным воздействием хронического воспаления [67].

Анализ взаимоотношений между константами функции внешнего дыхания, коэффициентом массы тела и сывороточным уровнем С-реактивного протеина при комбинации диабета, а также ХОБЛ дал возможность выявить связь между этими признаками [27].

Страдающие ХОБЛ и диабетом характеризуется более тяжелым течением основного заболевания с частыми рецидивами, вызовами неотложной медицинской помощи, необходимостью стационарного лечения и симптомы заболевания проявляются отчетливо с ухудшением общего самочувствия больного [117]. Пациенты страдают депрессией, жалуются на понижение памяти и нарушение сна [68].

У обследованных с ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа значения показателей спирометрии низкие, показатели провоспалительного профиля высокие. Углеводный обмен соответственно нарушен, количество лептина увеличено. Гормональный баланс, влияющий на аппетит изменен [62; 65; 108].

Как видим, при оценке серьезности течения ХОБЛ играет важную роль наличие коморбидных патологий. Сахарный диабет существенно влияет на ход ХОБЛ и отягощает прогноз болезни [104; 111]. У больных с ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа наблюдается более выраженная респираторная недостаточность, частые рецидивы, увеличивается легочная гипертензия, при этом уровень гиперинфляции может быть менее выраженным [47; 58].

Таким образом, в ходе естественного прогрессирования ХОБЛ характер клинических проявлений может изменяться в зависимости от возникновения

осложнений патологии и перечисленных факторов [64]. Полученные данные свидетельствуют об отрицательном воздействии сопровождающего сахарного диабета -2 типа на ход клинического процесса ХОБЛ, проявление симптомов и количество рецидивов.

Диагностика ХОБЛ при наличии сахарного диабета -2 типа с применением радиологических методик

Первостепенная цель радиологического обследования пациентов с ХОБЛ заключается в исключении заболеваний, имеющие одинаковую клинику [61].

Радиологическое обследование больных ХОБЛ символично делится на два этапа [63]. На первом этапе проводится первичный анализ легких и сердца при помощи классической рентгенографии или же флюорографии. Эта методика хотя не всегда способна обнаружить изменения для постановки окончательного диагноза, однако позволяет исключить иные патологии, которые могут выражаться идентичными клиническими проявлениями, как, например, туберкулез, опухоль, хроническая сердечная недостаточность. В период рецидива же заболевания рентгенография может выявить, к примеру, пневмонию, спонтанный пневмоторакс, плевральный выпот. Кроме того, рентгенологически можно обнаружить симптомы обструкции бронхов, такие как сплющивание купола и ограничение амплитуды движений диафрагмы в фазах дыхания, изменение сагиттального размера грудной клетки, увеличение позадигрудинной области и вертикальное положение сердца [55].

Второй этап радиологического исследования концентрируется в более тщательной оценке морфо-функционального состояния ткани легкого. На данном этапе врач-радиолог имеет цель выявления эмфизематозности легких, бронхо- бронхиолоэктазов, с оценкой распространенности изменений [59; 63; 70; 80]. Рентгенографическое исследование грудной клетки на данный момент является стандартным методом оценки общей структуры и состояния легочной паренхимы. Однако основные признаки ХОБЛ, к примеру фиброз

легкого и эмфизематозность, могут быть обнаружены с помощью этого метода лишь при их значительной степени распространенности и проявленности [12].

Магнитно-резонансная томография, ультразвуковая и радионуклидная диагностика имеют ограниченное применение в распознавании ХОБЛ. [70]. Однако использование вентиляционного и перфузионного гамма-топографического исследования легочной паренхимы в режиме динамики помогает получить данные об изменениях микроциркуляции [24; 36].

Важность ранней диагностики ХОБЛ подтверждается необходимостью предупреждения прогрессирования заболевания [12]. Структурные нарушения в легочной паренхиме предшествуют безвозвратной обструкции, выявляемая при спирометрии и диагностируется менее 80% относительно нормы [63]. В большинстве случаев при легкой степени ХОБЛ значимые изменения на рентгенограммах не выявляются. При «нулевой» стадии в клинике ХОБЛ спирометрия не констатирует выраженные изменения. Значит, радиологическое обследование чувствительнее в обнаружении обструкции бронхов, нежели тесты инструментальной диагностики [25].

Компьютерная томография у пациентов с «нулевой» стадией ХОБЛ выявляет значимые отклонения легочной паренхимы от нормы, что дает возможность начать лечение на самых начальных фазах, с исключением онкопатологии и врожденных аномалий легких (врожденная долевая эмфизема, гипоплазия легких, кистозное легкое и другие) [63].

Рецидивы ХОБЛ, ухудшают благополучие пациентов, требуют дополнительного стационарного лечения с экономическими расходами. Радиологическое же исследование ХОБЛ при рецидивах выполняется с целью исключения других патопульмонологических состояний, отяготивших состояние пациента [25].

"Золотым" эталоном в диагностике ХОБЛ является модификация высокого разрешения КТ (КТВР), способная отличить специфические критерии для ХОБЛ: "дерево в почках", так называемые "воздушные ловушки", трахеи в виде сабли. Встречаемость обнаружения указанных

признаков, согласно различным литературным данным, колеблется в пределах 25%-75%. Впрочем, место компьютерной томографии в радиологической диагностике ХОБЛ до сих пор не ясна в достаточной мере и подвергается обсуждению и анализу многими учеными [59].

Клинические индикации проведения МСКТ в случае ХОБЛ представляют собой определение стадии формирования ХОБЛ, учитывая анамнез, уточнение вероятных осложнений, подготовка к различным операциям [63].

ХОБЛ характеризуется развитием по меньшей мере двух патологических процессов, развивающиеся параллельно: эмфизематозность и облитерирующий бронхиолит. Эти состояния проявляют различные признаки при КТВР. При обсуждении возможности хирургического вмешательства, например, для операции по уменьшению объема легких, необходимо проведение компьютерной томографии. Это важно, так как распределение эмфиземы играет ключевую роль в определении показаний к оперативному вмешательству [12].

При компенсированных формах изучаемой патологии данные спирометрии бывают иногда в пределах нормы, поэтому КТВР в таких случаях служит методом выбора [63]. Клиническая значимость обнаруженных отклонений может различаться, поскольку у пациентов с ХОБЛ наблюдается совмещение функциональных нарушений внешнего дыхания при обструкции бронхов, морфологических отклонений при эмфизематозности, а также нарушений архитектоники бронхов при хроническом бронхите [60].

Анализ операционных характеристик КТВР при оценке ХОБЛ значимо выше, нежели при классической рентгенографии. Естественно, компьютерная томография более информативна особенно на начальных фазах ХОБЛ. У метода КТВР чувствительность достигает 88,7%, а специфичность - 95,4%, что намного выше соответствующих данных при использовании классической рентгенографии (11,3%, 65,5%) [42]. Другие исследования ХОБЛ показывают: чувствительность КТ - 90,3%, а чувствительность КТВР - 95,2%.

Специфичность оценивается как 84,3% и 89,5% соответственно, точность же - 87,5%, 94,9% [63]. Однако некоторые исследователи высказывают ограничения в использовании КТВР при распознавании ХОБЛ. Исследования указывают на высокую чувствительность, но низкую специфичность КТВР в определении ХОБЛ. Эмфизематозность не была обнаружена на КТВР легких у 18,6% пациентов с ХОБЛ [25].

С использованием КТВР можно точно определить расположение наиболее прозрачных отделов в легких. Денситометрия -600 - -900 HU - диапазон плотности легких в норме. Денситометрия показывающая -900-1000 HU свидетельствует в пользу эмфизематозности. Помимо этого, сопоставление плотностных критериев прилегающих территорий легкого в фазах дыхания позволяет выявить как перераздутые, так и плохо аэрируемые зоны [24; 25].

Эмфизема отличается увеличением воздушных пространств за пределами терминальных бронхиолов без признаков фиброза в легочной ткани. Обычно эмфизема распределяется на три основных вида учитывая место наиболее выраженных изменений (панлобулярная, центрилобулярная, и парасептальная). На начальных этапах этих форм эмфиземы обычно возможно четко обнаружить при помощи высокоразрешающей компьютерной томографии (КТВР). В случае выраженной эмфиземы и молодого возраста пациента рекомендуется выполнить анализ уровня $\alpha 1$ -антитрипсина. В последних стадиях заболевания различить их сложно или неосуществимо помимо КТ и при патоморфологической оценке [63].

С развитием компьютерной томографии стали различать типы ХОБЛ с преобладанием и без преобладания эмфиземы [1]. Пациенты с преобладанием эмфиземы обычно старше, с значимо выраженной обструкцией дыхательных путей. При менее проявленной эмфизематозности зачастую наблюдается сахарный диабет 2 типа. Указанные выводы доказаны исследованием ECLIPSE [98].

КТВР выполненная в инспираторной и экспираторной модификациях обладает высокой информативностью в распознавании ХОБЛ [46]. Инспираторная и экспираторная модификации предоставляют необходимые диагностические данные, в том числе возможность цифрового анализа эмфизематозности [24]. Тем не менее КТВР дает возможность изучить градацию гиперинфляции любого уровня легкого. Отклонения между фазой вдоха и выдоха выполняют роль индекса зональной аэрации.

Инспираторная модификация КТВР в комбинации со спирометрией дает возможность оценить протяженность эмфизематозности, а экспираторная модификация - показывать лимит потока воздуха с признаками вздутия легких [24]. Вздутие легких объясняется увеличением легочного объема на финише произвольного выдоха [63].

Экспираторная модификация дает возможность лучше анализировать проводимость бронхов к отделам легочной паренхимы, которые содержат воздушные ловушки [24]. Более информативными для оценки денситометрии является проекция бифуркации трахеи. Менее информативными являются базальные отделы [25].

На ранней доклинической стадии заболевания, при повышенном риске возникновения патологии КТВР определяет уплотненные стенки бронхов, локальные изменения экспираторной ловушки [24]. МСКТ дает возможность анализировать функциональные и морфологические особенности как долей, сегментов, а также долек легочной паренхимы. МСКТ имеет возможность различать степени тяжести ХОБЛ, не всегда на ранних этапах [25].

По серии томограмм анализируют состояние всего бронхиального дерева, определяют перибронхиальные уплотнения, сужение сосудов, а также наличие бронхиолодилатации. При изменениях в дистальных бронхиолах на серии срезов дифференцируются мелкие, направленные к плевре структуры. Иногда обнаруживается синдром экспираторной обтурации, или же воздушные ловушки, отличающийся участками стойкого

вздутия легкого: плотность при выдохе и не исчезает, и не уменьшается [24].

Воздушная ловушка трактуется как задержка воздуха в легких во время выдоха [3], выражается как участки меньшей плотности, чем в норме [71]. Данное изменение при экспираторной модификации проявляется в случае ухудшении вентиляции мельчайших бронхов. Данный признак очень специфичен для обструкций любого генеза, а не только ХОБЛ [63].

Выявление мелких очагов внутри вторичных долек с сочетанием обогащения интерстиция, характерный облитерирующему бронхиолиту обозначен симптомом «игрушечные человечки» или же «дерево с набухшими почками» [6]. Выявление при КТВР эмфизематозности с исключением интерстициальных изменений обеспечивают возможность завершить процесс диагностики даже без биопсии [63].

Есть данные в литературе, показывающие, что почти одна вторая случаев с ХОБЛ при классической рентгенографии не обнаруживаются, параллельно с которыми КТВР изменения в реалии идентифицирует. [53]. Компьютерная томография с пошаговым сканированием при ХОБЛ дает возможность анализировать архитектуру мелких бронхов с легочной структурой [60; 61]. Обнаруживая структурные изменения в легких еще на первоначальных фазах формирования ХОБЛ при неинвазивной МСКТ имеется потенциал к назначению адекватной терапии в динамике проводимого лечения.

Исходя из вышеизложенного, среди современных радиологических методов диагностики ХОБЛ, протекающей на фоне сахарного диабета, особое положение отведено МСКТ, с отдельным акцентом на использование её инспираторной и экспираторной функциональных модификаций [12].

ГЛАВА II. ОЦЕНКА КЛИНИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА, МЕТОДИК ОБСЛЕДОВАНИЯ

Клинические параметры обследованных больных

Для достижения поставленных целей выполнена оценка данных 75 пациентов, прошедших обследование в многопрофильной клинике СамГМУ, в отделении рентген-радиологии в 2020-2023 годы. Среди которых 44 представителей мужского пола и 31 - женского, причем большинство пациентов были старше 50 лет (таблица 1). Выполнена стохастическая выборка из заболевших с определенными заключениями «ХОБЛ», «Сахарный диабет -2 типа».

Параметрами для включения служили наличие ХОБЛ соответственно с GOLD (обновленная от 2016г), реалити сахарного диабета на основании распорядка профильного врачебного обслуживания пациентов сахарным диабетом.

Табл. 1.

Распределение больных по полу и возрасту, n=75

Возраст	I группа (n=40)		II группа (n=20)		III группа (n=15)	
	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.
18-44	1 (2,5%)	2 (5%)	3 (15%)	1 (5%)	1 (6,7%)	1 (6,7%)
45-59	7 (17,5%)	7 (17,5%)	3 (15%)	6 (30%)	4 (26,7%)	1 (6,7%)
60-74	11 (27,5%)	8 (20%)	2 (10%)	3 (15%)	4 (26,7%)	2 (13,3%)
75-89	3 (7,5%)	1 (2,5%)	1 (5%)	1 (5%)	1 (6,7%)	1 (6,7%)
Всего:	22 (55%)	18 (45%)	9 (45%)	11 (55%)	10 (66,7%)	5 (33,3%)

Параметрами для исключения составляли различные сопутствующее патологии респираторного тракта, такие как бронхиальная астма, или же бронхоэктатическая болезнь, и конечно же - беременность.

ХОБЛ – возрастная патология, что еще раз показала выборочная совокупность обследованных: возраст старше 40 лет отмечен у 60% больных с первоначально определенной патологией. Оценка распространенности показала некоторое превалирование ХОБЛ среди 32 пациентов мужского пола (53%), нежели 28 пациенток женского пола (человек 47%).

Всю исследуемую выборку больных разделили на 3 категории. Первую категорию, или группу составили больные ХОБЛ, протекающей в комбинации с сахарным диабетом -2 типа, то есть 40 человек. Вторую категорию, или группу составили больные болеющие только ХОБЛ, то есть 20 человек. Третью категорию, или же третью группу составили 15 больных с диабетом, а именно диабетом -2 типа. Данные представлены в таблице 2.

Табл. 2.

Структура нозологических форм у пациентов

Категории пациентов	Типология заболеваний	Абс. количество	%
I группа	ХОБЛ, коморбидная с сахарным диабетом -2 типа	40	53,7
II группа	ХОБЛ	20	26,7
III. группа	Сахарный диабет -2 типа	15	20,0
Всего больных		75	100,0

Пациенты с ХОБЛ обследовались после стабилизации общего состояния при поступлении в стационар, тогда как пациенты с сахарным диабетом проходили исследование как в условиях стационара, так и амбулаторно.

В группах сравнения I и III мужчины превалировали (таблица 3), тогда как во группе II большинство составляли женщины. Возраст пациентов варьировался от 25 до 70 лет, при этом преимущественно были представлены пациенты пожилого возраста.

Гендерное распределение больных по группам

Пол	Группы больных					
	I (n=40)		II (n=20)		III (n=15)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Мужчины	23	57.5	9	45.0	12	80.0
Женщины	17	42.5	11	55.0	3	20.0
Всего больных	40	100.0	20	100.0	15	100.0

У больных главной группы относительно часто наблюдались сопутствующие заболевания системы кровообращения, с превалированием гипертонической и коронарной болезни. Анализ факторов риска определил, что относительно часто курили пациенты с ХОБЛ. Из 60 пациентов с ХОБЛ (I и II группы) курильщиками более 5 лет были 28 пациентов.

У всех обследованных больных I и II групп были выявлены различной степени выраженности основные жалобы пациентов ХОБЛ: одышка, кашель с выделением мокроты (таблица 4). Кстати, на кашель жаловались все, без исключения, больные с ХОБЛ (100%). Кроме того, в основной группе одышка более выраженная, чем во второй группе (75% и 45% соответственно).

Нами было определено, что у 14 пациентов (35%) в ключевой группе и в группе сравнения только с ХОБЛ у 2 пациентов (10%) дыхательная моторика была очень активной. Болезненные ощущения в груди реже было у пациентов ХОБЛ, протекающей в комбинации с сахарным диабетом -2 типа (12,5%), нежели во II группе (25,0%). Очевидно, понижение чувства боли обусловлено у страдающих диабетической нейропатией.

Более трех раз ежегодно частота активизаций усиления воспалительного ответа при ХОБЛ определена была у 16 обследованных в I группе, что составило 40,0%. У 3 пациентов из II группы, что составило 15,0%, констатирована более трех раз ежегодно частота рецидивов. Сравнительный

анализ демонстрирует, что наиболее частые активизации ХОБЛ отмечались именно в I группе (ХОБЛ, коморбидная с сахарным диабетом). При этом одним из ключевых признаков тяжести обострения патологии являлось наличие мокроты, особенно гнойной.

Табл. 4.

Клинические признаки в обследованных группах

Клинические признаки	Группы больных					
	I (n=40)		II (n=20)		III (n=15)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Одышка	30	75,0	9	45,0	4	26,7
Кашель	40	100,0	20	100,0	1	6,7
Выделение мокроты	25	62,5	16	80,0	1	6,7
Мобилизация в дыхании вспомогательных мышц	14	35,0	2	10,0	-	-
Болезненность в грудной клетке	5	12,5	5	25,0	-	-
Повторяемость обострений ХОБЛ (более трех раз ежегодно)	16	40,0	3	15,0	-	-

Активизация хронического воспалительного процесса у большинства больных (45 человек) отмечалось при наложении вирусных заболеваний, впоследствии осложнявшихся инфекцией бактериального характера. Переохлаждение как внешняя причина для обострения заболевания отмечена в 15 случаях. У 24 пациентов отмечен контакт с больными острыми вирусными респираторными заболеваниями.

Длительность заболеваемости ХОБЛ в $7,3 \pm 0,45$ года отмечена в ключевой группе, а во второй группе показала $8,4 \pm 1,21$ лет. Длительность заболеваемости сахарным диабетом у пациентов первой группы отмечена в

4,5±1,25 года, тогда как у пациентов третьей - 11,4±0,52 года. Данные представлено в таблице 5.

Сопоставляя продолжительность течения ХОБЛ и сроки заболеваемости сахарного диабета в представленных выборках набегают мысли о негативе сахарного диабета на эволюцию ХОБЛ. Итак, в 35% наблюдений у испытуемых из I группы одновременно или же после с сахарным диабетом констатировано развитие ХОБЛ.

Табл. 5.

Длительность заболевания ХОБЛ и сахарным диабетом в различных группах

Продолжительность патологии	Группы больных		
	I (n=40)	II (n=20)	III (n=15)
ХОБЛ	7,3±0,45 лет	8,4±1,21	-
Сахарного диабета	4,5±1,25 лет	-	11,4±0,52 лет

Оценка частоты встречаемости фенотипов ХОБЛ определила свои особенности: эмфизематозный, более благоприятный фенотип ХОБЛ относительно чаще отмечался у пациентов из II группы. В первой же группе в основном преобладали пациенты со смешанным типом, далее бронхитическим фенотипом (рисунок 1).

Мы знаем, прогностически более благоприятен эмфизематозный фенотип ХОБЛ. Также знаем, декомпенсация легочного сердца определяется при поздних сроках, чем при бронхитическом.

Оценка данных лабораторного исследования (общий анализ крови, гемоглобин, фибриноген, общий белок крови) не различались. Признаки анемии при данных гемоглобина менее <110 г/л во всех группах определялась почти одинаково.

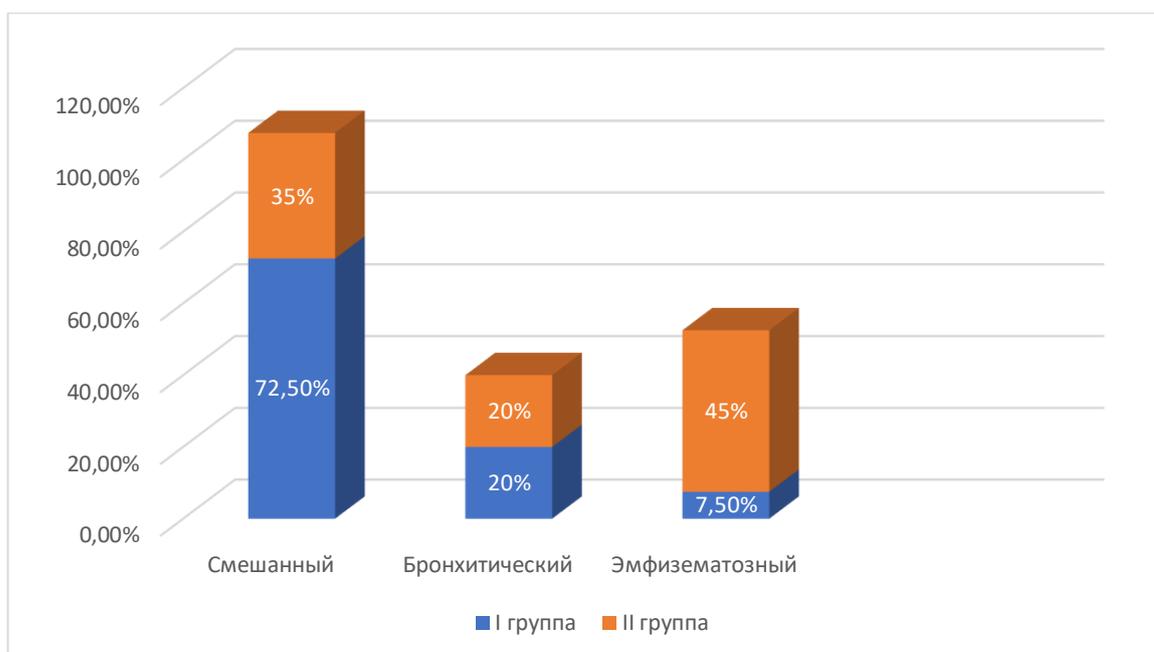


Рис. 1. Распределение пациентов по фенотипам ХОБЛ.

Показатель глюкозы крови был высокий в первой группе ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом ($9,4 \pm 0,2$ ммоль/л до нагрузки и $11,0 \pm 0,3$ ммоль/л после нагрузки) относительно больных с ХОБЛ ($5,04 \pm 0,01$ ммоль/л до нагрузки и $5,7 \pm 0,02$ ммоль/л после нагрузки). Показатель глюкозы крови на голодный желудок у пациентов из III группы был в среднем $8,2 \pm 0,6$ ммоль/л и $11,9 \pm 0,9$ после нагрузки (таблица 6). Разница показателей глюкозы крови до и после нагрузки в I группе составил в $1,6$ ммоль/л (17%), во II группе - $0,66$ (13%) ммоль/л и в III группе $3,7$ ммоль/л (45%).

Табл. 6.

Показатели уровня глюкозы в крови до и после сахарной нагрузки

Уровень глюкозы (ммоль/л) в крови	Группы больных					
	I (n=40)		II (n=20)		III (n=15)	
	до нагрузки	после нагрузки	до нагрузки	после нагрузки	до нагрузки	после нагрузки
	$9,4 \pm 0,2^{***}$	$11,0 \pm 0,3$	$5,04 \pm 0,01^{***}$	$5,7 \pm 0,02$	$8,2 \pm 0,6^{**}$	$11,9 \pm 0,9$

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

Большая разница показателей глюкозы крови в 3 группе свидетельствует о недостаточности контроля уровня глюкозы после нагрузки. У пациентов с ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом 2 типа относительно больных с

изолированным ХОБЛ наблюдается тенденция к нарушению толерантностью к глюкозе

Сравнительный анализ данных ЭКГ показал, что гипертрофия миокарда правого желудочка определялась у 13 (32,5%) обследованных ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа и у 3 обследованных (15,0%) из II группы. Идентично метаболические нарушения миокарда проявленные в ключевой группе. У испытуемых с изолированным сахарным диабетом констатировали изменения в левом желудочке по типу гипертрофия в 2 наблюдениях (13,3%), метаболические нарушения в мышцах выявлены у 4 (26,7%), а также экстрасистолия - у 1 (6,7%) обследованных. То есть, у страдающих ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа относительно чаще определялись метаболические нарушения миокарда и увеличение правого желудочка за счет гипертрофии миокарда (таблица 7).

Табл. 7.

Результаты данных ЭКГ в обследованных группах больных

Выявленные изменения	Группы больных					
	I (n=40)		II (n=20)		III (n=15)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Гипертрофия правого желудочка	13	32,5	3	15,0	1	6,7
Гипертрофия левого желудочка	2	5,0	1	2,5	2	13,3
Метаболические нарушения в миокарде	12	30,0	1	2,5	4	26,7
Экстрасистолы предсердий и желудочков	-	-	-	-	1	6,7

Оценка функции внешнего дыхания

Метод спирометрии, использованный в работе, является неинвазивной методикой регистрации воздушных потоков и легочного объемов в момент выполнения как спокойных, так и форсированных дыхательных маневров. С

учётом специфики конструкции оборудования, изначально измеряемыми параметрами могут выступать либо объём, альтернативно поток, то есть объемная скорость осуществляемый для оценки ФВД. Главные критерии форсированной спирометрии (таблица 8), формирующие функциональный диагноз ХОБЛ: ФЖЕЛ; ОФВ₁, индекс Тиффно.

Объем за 1-ю секунду напористого выдоха – в независимости от величины легких, довольно стойкая доля форсированной, жизненной, ёмкости обоих легких. 0,75–0,85 – предел нормы описываемого критерия. У пожилых скорость выдоха понижается относительно объема легких, а взаимоотношение снижается. С уменьшением скорости потока воздуха продолжительность выдоха значительно увеличивается, в связи с эти как ОФВ₁, так и отношение ОФВ₁ к ФЖЕЛ уменьшаются.

Критерий ОФВ₁/ФЖЕЛ меньше 0,70 при применения бронходилататора сальбутамола доказывает наличие сокращения скорости потока воздуха, то есть ХОБЛ.

Табл. 8.

Классификация степени тяжести ограничения потока воздуха

Степени тяжести сокращения воздушного потока		
отношение ОФВ ₁ к ФЖЕЛ меньше 0,70		
1	Легкая степень	ОФВ ₁ больше 80% от соответствующей
2	Умеренная степень	50% больше ОФВ ₁ меньше 80% от соответствующей
3	Тяжелая степень	30% больше ОФВ ₁ меньше 50% от соответствующей
4	Очень тяжелая степень	ОФВ ₁ меньше 30% от соответствующей

Следует отметить, у пожилых, а именно при легком течении патологии неоправданное лечение при учете составляющего менее 0,70 отношения критериев ОФВ₁ к ФЖЕЛ риск неправильной диагностики ХОБЛ не так

высок, потому что в клинике диагноз устанавливают при соответствующей внешней картине патологии и оценке угрожающих условий.

Спирометрия как простая и доступная методика дает возможность с максимальной информативностью изучить состояние вентиляции легких, оценить ограничение потока воздуха и изучить динамику патологии. Методика не имеет противопоказаний и не требует затрат времени.

Методы лучевого исследования органов грудной полости

Использованные рентгеноморфологические методики обследования: традиционная рентгенография, мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ).

Рентгенография. Рентгенограммы органов грудной клетки проводились при максимальном вдохе, при задержке дыхания, в вертикальном положении пациента с плотно прижатой грудью к кассете, с выведением лопаток. Для получения снимка в прямой проекции кассету с рентгеновской пленкой устанавливали так, чтобы верхний край кассеты был на уровне тела С₇ позвонка, рентгеновское излучение направлен к центру используемой кассеты по срединной линии на область Th₆ позвонка.

Для получения снимка в боковой проекции пациент плотно припадал исследуемым боком к кассете, руки приподняты. Кассету учитывая индивидуальные особенности грудной клетки устанавливали или вертикально, или горизонтально. В проекции Th₆ позвонка располагался верхний уровень кассеты. Центрация рентгеновского излучения проецировалась на переднюю подмышечную линию.

Используемые технические параметры: напряжение рентгеновской трубки - 125 kV, расстояние фокуса - 1,5 м. Силу тока в mas рентгенаппарат анализировал в самоуправляющем режиме, для каждого пациента индивидуально, согласно формуле $t \times kV = mas$ - где t-время экспозиции лучей. Применяли отсеивающие решетки. для получения рентгенограмм в

прямой проекции использовали пленки размером 35x35 см, в боковой проекции - размером 30x40 см.

При интерпретации оценки рентгенограмм изучалась воздушность легочных полей, легочной рисунок, структурность легочных корней, состояние костодиафрагмальных и кардиодиафрагмальных синусов, контуры диафрагмы, а также состояние органов средостения. Для получения также в дополнение необходимой информации обследование выполнялось в фазе вдоха и выдоха.

Компьютерная томография. Компьютерная томография проводилась на томографе General Electric (GE) Revolution EVO 128, шагом 2,5 мм и реконструкцией 0,625. Реконструкция срезов выполнялась толщиной 1 мм, шаг сканирования составил 1,3 мм. Использовали алгоритм высокого разрешения. Прицельная реконструкция изображения использовали с наибольшим ограничением обследуемой площади легочной паренхимы. Соответствующие параметры методики помогали улучшить пространственную разрешающую способность исследования. Для детального анализа легочной паренхимы МСКТ выполнялось в состоянии максимального вдоха и максимального выдоха пациента.

Технические установки МСКТ: напряжение рентгеновской трубки 140 kV, сила тока 146 mas, толщина среза 8 мм, подача стола пациента 12 мм, ядро преобразования АВ 50. Осуществлялась синхронизация КТ с дыханием больного для стандартизации параметров исследования..

Визуальная оценка КТ выполнялась в двух базовых диапазонах:

- 120 HU - ширина окна, 600 HU - центр окна (так называемое, легочное окно);
- 500 HU - ширина окна, 40 HU - центр окна (так называемое, мягкотканное окно).

Качественная оценка определяла характер и распространенность патологических изменений. Оценивалась информативность МСКТ на трех поясах: бифуркация трахеи, выше на 5 см, ниже на 5 см.

При применении ионизирующих методов визуализации медицинским персоналом строго соблюдались все нормативные требования радиационной безопасности. Средняя эффективная доза облучения при выполнении МСКТ респираторной системы составляла в пределах $2,9 \pm 0,9$ мЗв.

Статистическая оценка результатов исследования

Статистический оценка результатов исследования выполнен с учётом регламентированных клинических рекомендаций по расчёту. Оценка результатов клинического мониторинга пациентов выполнялся на базе офисного программного обеспечения Microsoft Excel. При этом проводился расчёт среднего арифметического значения изучаемого показателя (M), стандартной ошибки среднего (m), уровня статистической значимости (p) и критерия Стьюдента. Статистически значимыми параметрами считались данные при уровне значимости $p < 0,05$.

Для оценки диагностической достоверности применяемых методик рассчитывались показатели общей диагностической точности, специфичности, чувствительности по методу Кармазановского; для чего каждый отдельный результат классифицировался как истинно-положительный, ложноположительный, истинно-отрицательный и ложноотрицательный.

ГЛАВА III. РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ХОБЛ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ -2 ТИПА

Клинические и рентгенографические признаки ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа

Значимую роль в диагностике ХОБЛ, а также точному анализу степени тяжести патологии имеет изучение ФВД. Всем обследованным методом спирометрии провели оценку функции внешнего дыхания, выявившая достоверные отличия его критериев в изучаемых выборках больных (рисунок 2).

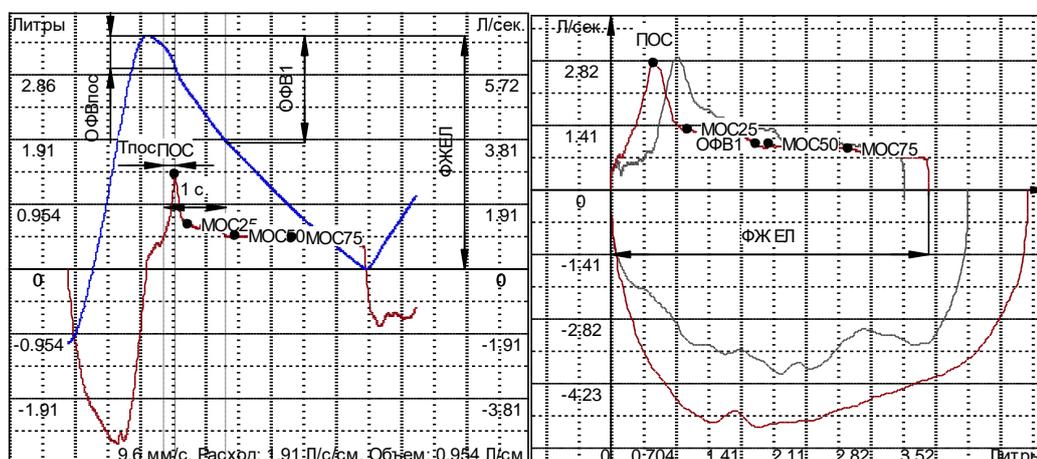


Рис. 2. В пробах выдоха наблюдается нарушение дыхания обструктивного типа, крайне резкой степени выраженности. Генерализованная обструкция бронхиального типа, с более выраженными обструктивными изменениями нижних дыхательных путей (ХОБЛ).

У испытуемых с ХОБЛ, протекающей в комбинации с сахарным диабетом -2 типа выделены нарушения бронхиальной проходимости в большей степени, чем при ХОБЛ. При диабете данные спирометрической оценки были без изменений (рисунок 3).

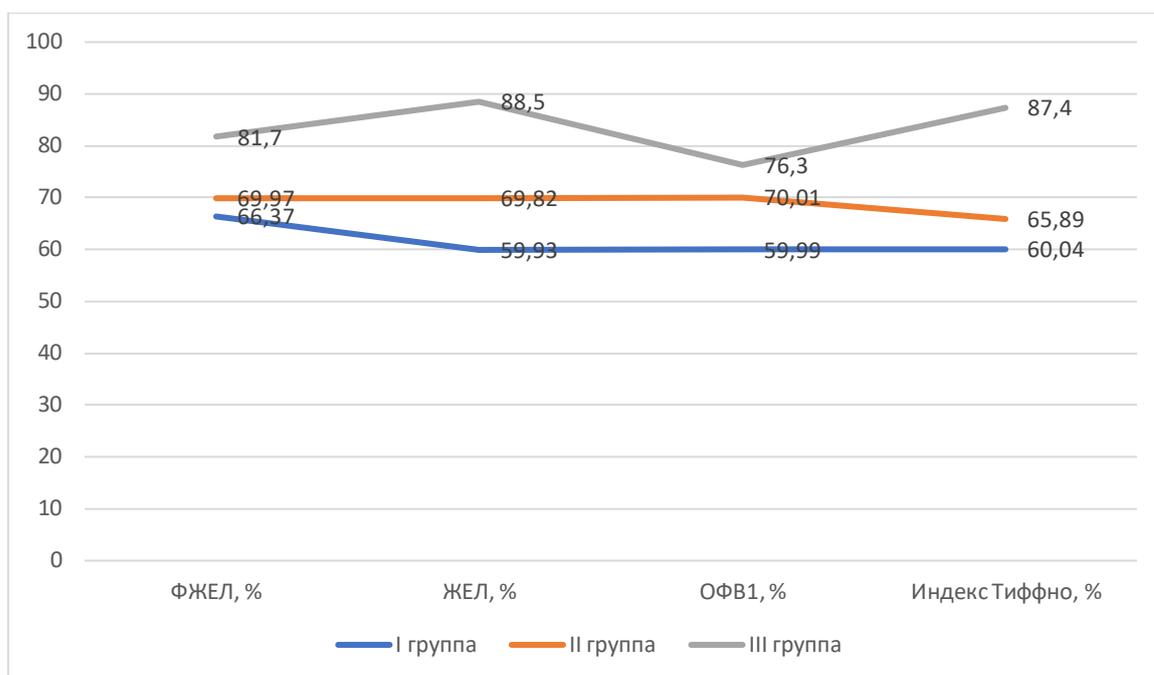


Рис. 3. Данные спирометрии у испытуемых.

Основываясь на данных клинического обследования и спирометрии 60 пациентов с ХОБЛ соответственно поделили на следующие три подгруппы: легкая, средняя, тяжелая степень тяжести. Пациентов с очень тяжелой степенью под нашим наблюдением не было (таблица 9).

Табл. 9.

Характеристика степени тяжести ХОБЛ

Степени клинической тяжести	Первая группа (n=40)		Вторая группа (n=20)	
	абс.	%.	абс.	%.
начальная или легкая, степень	8	20.0	5	25.0
умеренная или средняя, степень	27	67.5	13	65.0
выраженная или тяжелая, степень	5	12.5	2	10.0
Общее количество	40	100.0	20	100.0

Сопоставление данных таблицы 9 показывает, что выраженные различия в разделении больных I и II категориях в процентном соотношении по степеням тяжести обострения ХОБЛ не определялось. Лишь в малом проценте преобладали больные с начальной и выраженной степенями тяжести у больных с ХОБЛ, протекающей в комбинации с сахарным диабетом -2 типа нежели у больных, страдающих только ХОБЛ.

Для оценки морфо-функционального состояния легочной паренхимы в нашей работе всем, без исключения, обследованным пациентам была выполнена бесконтрастная рентгенография в двух взаимно перпендикулярных проекциях. Для оптимизации природной контрастности исследование легких проводилось на высоте вдоха.

Симптоматика легкой степени тяжести ХОБЛ обследованных пациентов была верифицирована у 8 (20,0%) в основной группе, а также у 5 больных (25,0%) из II группы (таб.3.1). Изменения, специфичные для умеренной градации тяжести ХОБЛ констатированы у 27 пациентов (67,5%) из ключевой группы, а также у 13 пациентов (65,0%) из группы II. Патологические изменения, специфичные для выраженной градации тяжести ХОБЛ констатированы у 5 пациентов (12,5%) из ключевой группы I, а также из группы II выявлены у 2 (10,0%) обследованных.

ХОБЛ легкой, или начальной степени тяжести. Эту подгруппу организовали в общей сложности 13 страдающих ХОБЛ: 8 испытуемых с ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа; 5 больных с ХОБЛ без диабета. Была отмечена относительно скудная манифестация болезни, потому что обструктивная болезнь в ранней стадии на протяжении около 10 лет, протекала в плане клиники почти бессимптомно.

Чаще всего (10 человек) при обследовании больные не предъявляли существенных жалоб. Кашель с выделением незначительной мокроты из анамнеза предъявляли все пациенты с ХОБЛ легкой степенью тяжести. Незначительное покашливание иногда по утрам с небольшим количеством мокроты отмечено у 3 пациентов при тщательном расспросе. Из анамнеза

6 человек отметили страстность к курению: различный срок употребления сигарет. При аускультации у 7 пациентов выслушивалось везикулярное дыхание. У шести человек везикулярное дыхание отмечен с жестким оттенком.

При оценке в описываемой подгруппе констант внешнего дыхания методикой спирометрии выявлены были критерии дискинезии трахеобронхиального дерева и подсчитаны следующие данные:

- ОФВ₁ больше 80% от соответствующих величин;
- индекс Тиффно менее 70% от соответствующих величин.

При рентгенографическом обследовании респираторного тракта у 10 пациентов со стороны легких существенные патологические изменения не были отмечены, дифференцировались умеренно проявленные перибронхиальные уплотнения (воздушная бронхограмма). В трех наблюдениях имело место некоторое вздутие в верхушках легких, уплотнение корней (рисунок 4).



Рис. 4. Обзорная рентгенография. Пациент М., 55 лет. ХОБЛ, легкой степени тяжести. Небольшое вздутие верхушек легких, расширение корней, умеренно выраженный симптом воздушной бронхограммы.

ХОБЛ средней степени тяжести. Подгруппу со средней степенью тяжести ХОБЛ составили: 27 человек из I группы, 13 - из II группы. Без исключения все эти 40 больных жаловались преимущественно на продуктивный кашель, из них на легкое по утрам покашливание жаловались 17 страдающих. На момент обследования пациента в той или иной степени выраженности продуктивный кашель с мокротой жаловались 19 больных. 35 человек отмечали предшествующую обострению ХОБЛ простудную инфекцию, а 18 пациентов из этой подгруппы были курильщиками. При аускультации легких прослушивалось жесткое дыхание у 36 человек, также отмечались сухие хрипы, а у 4 пациентов - слегка ослабленное дыхание.

Данные спирометрии в описываемой подгруппе определили:

- ОФВ₁ в пределе 50%-80% от соответствующих величин;
- индекс Тиффно менее 70% от соответствующих величин.

По данным классической рентгенографии респираторного тракта при средней степени тяжести ХОБЛ у всех обследуемых из данной подгруппы выявлялось обогащение (усиление и деформация) легочного рисунка главным образом, в прикорневых зонах, в различной степени проявленности интерстициальные изменения по типу пневмосклероза, а также эмфизематозность. Гипервоздушность верхушек легочных полей визуализировалось у 12 больных. Во всех случаях дифференцировалось умеренное уплотнение и утолщение бронхиальных стенок, изменение структуры корней, их уплотнение, а также расширение (рисунок 5). ХОБЛ тяжелой степени тяжести. С тяжелой степенью тяжести ХОБЛ были обследованы 5 человек из I группы (ХОБЛ, коморбидная с сахарным диабетом -2 типа), и 2 больных ХОБЛ из II группы (ХОБЛ без сахарного диабета). Клинически для всех больных из описываемой подгруппы с ХОБЛ тяжелой степенью тяжести характерны были следующие симптомы. Это усиление одышки, появление или усугубление кашля с выделением мокроты. В случае исчезновения адаптируемого ингредиента обструкции клинически у 6 пациентов доминировали устойчивые симптомы дыхательной

недостаточности. Это мучительная одышка, синюшность кожных покровов. Клинические проявления «cor pulmonalis» были у 5 человек.

Данные спирометрии при тяжелой степени ХОБЛ:

- ОФВ₁ в пределе 30%-50% от соответствующих величин;
- индекс Тиффно менее 70% от соответствующих величин.

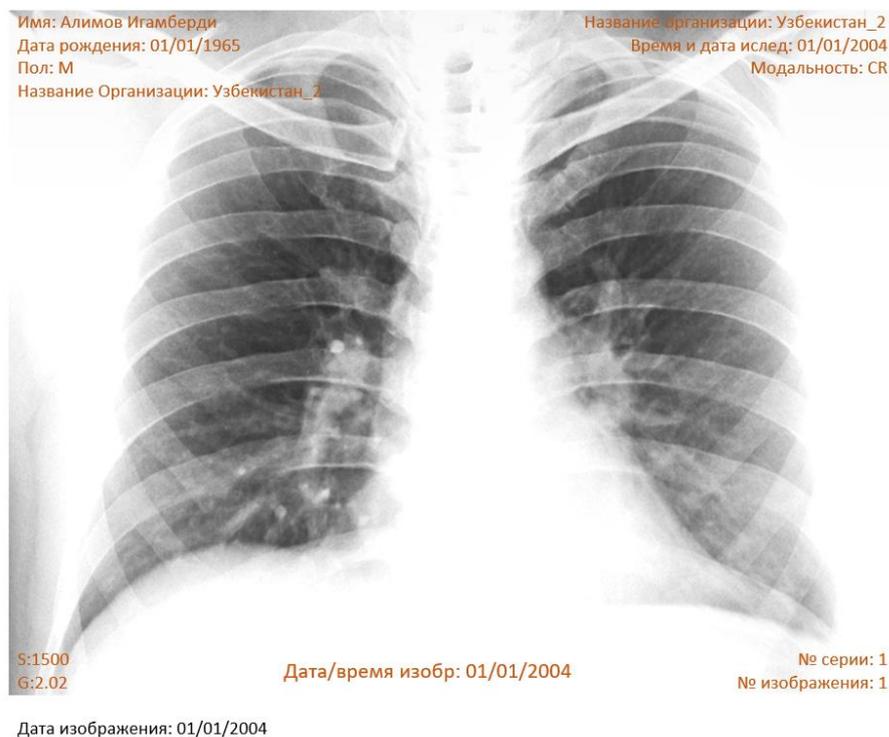


Рис. 5. Обзорная рентгенография. Пациент А., 59 лет. ХОБЛ, средней степени тяжести. Повышение прозрачности легких в верхних отделах, обогащение легочного рисунка, уплотнение и утолщение стенок бронхов, расширение и уплотнение корней.

При классической рентгенографии в данной подгруппе на рентгенограммах отмечалось нарушение структурности корней, их уплотнение, а также расширение. Отмечен интерстициальный компонент по типу пневмосклероза, с тенденцией к фиброзированию, сочетавшийся с выраженным симптомом «воздушной бронхограммы» и гипервентиляция верхушек легочных полей. Отмечены были, кроме того, различные плевроапикальные спайки и плевродиафрагмальные сращения (рисунок 6), с незначительным количеством жидкости в проекции синусов, больше справа,

а 3 больных имело место уплотнение плевральных листков. Также визуализировались симптомы застоя в малом кругу кровообращения (трое), с выраженностью сосудистого рисунка и понижением прозрачности легких в виде матового стекла. Дилатация правых камер сердца отмечалась у 5 человек.

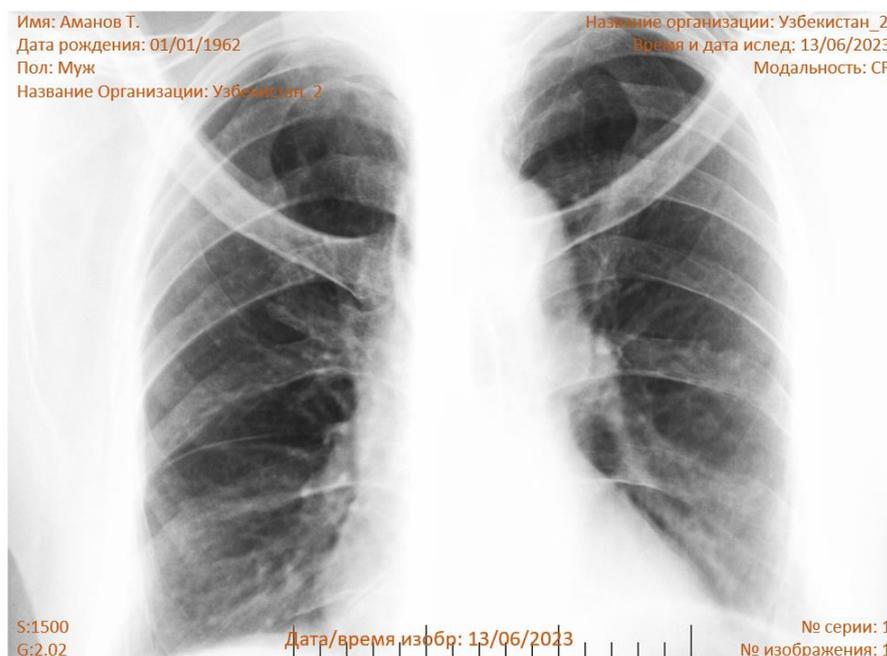


Рис. 6. Обзорная рентгенография. Пациент А., 62 года. ХОБЛ, тяжелой степенью тяжести. Вздутие верхушек легких, понижение прозрачности легочного фона в базальных отделах, уплотнение корней легких, пневмосклероз, появления жидкости в плевральных синусах, плевродиафрагмальные и плевроапикальные спайки, уплотнение плевры на уровне горизонтальной междолевой щели.

Таким образом, рентгенографические изменения ХОБЛ у обследованных больных в зависимости от степени тяжести характеризуются следующими симптомами:

Легкая степень тяжести ХОБЛ

- явления эмфиземы;
- реактивные признаки пневмосклероза;
- умеренное утолщение стенок бронхов;
- расширение корней.

Средняя степень тяжести ХОБЛ

- умеренно выраженная эмфизема;
- пневмосклероз;
- утолщение стенок бронхов;
- расширение и умеренное уплотнение корней легких;
- усиление легочного рисунка;
- периваскулярные и перибронхиальные манжетоподобные изменения;
- умеренное сплющивание куполов диафрагмы.

Тяжелая, или выраженная степень тяжести ХОБЛ

- эмфизематозность;
- выраженные склеротические изменения лёгких;
- утолщение бронхиальных стенок;
- увеличение и утолщение корней легких;
- периваскулярные и перибронхиальные манжетоподобные изменения;
- усиление легочного рисунка (возрастающая легочная гипертензия),
- уплотнение междолевой плевры;
- сплющивание куполов диафрагмы и завуалированность синусов;
- расширение правых отделов сердца.

Обобщая данные рентгенографии грудной клетки у больных в разрезе групп и проводя сравнительный анализ результатов рентгенографического исследования существенные различия при изучении изменений легочной паренхимы в обследованных I и II группах пациентов не выявили, нежеле у больных с сахарным диабетом (таблица 10).

Специфический рентгенологический критерий обструкции в легких из-за перенасыщения воздуха в дыхательных путях легких в качестве повышенной прозрачности легочной ткани в I группе отмечался в 40% случаев, во II же группе – в 45%. У обследованных с сахарным диабетом эмфизематозность выявлялась лишь в 6,7% наблюдений. Обогащение и сетчатая деформация легочного рисунка в виде пневмосклероза определялись в 80% наблюдений с ХОБЛ, а в I группе – в 75% и у больных с сахарным диабетом в 40,0% случаев.

Как видно из таблицы, проявления пневмосклероза в основной группе обследованных несколько преобладали относительно групп сравнения.

Табл. 10.

Частота выявления рентгенографических признаков поражения при ХОБЛ в обследуемых группах

Рентгенологические изменения	Группы больных					
	I (n=40)		II (n=20)		III (n=15)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Эмфизема	16	40,0	9	45,0	1	6,2
Пневмосклероз	32	80,0	15	75,0	6	40,0
Утолщение стенок бронхов	32	80,0	15	75,0	4	26,7
Расширение и уплотнение корней легких	22	55,0	12	60,0	1	6,7
Перибронхиальные и периваскулярные «манжеты»	14	35,0	9	45,0	-	-
Усиление легочного рисунка	29	72,2	16	80,0	7	46,4
Уплотнение междолевой плевры	22	55,0	9	45,0	1	6,7
Сплюсчивание куполов диафрагмы и завуалированность синусов	17	42,5	9	45,0	3	19,6
Саблеобразная трахея	26	65,0	11	55,0	1	6,7
Кальцинаты	7	17,5	1	5,0	3	19,6

Соответственно уплотнение стенок бронхов патогномичны для больных с ХОБЛ (в I группе 80%, во II группе 75%). Нерезкость сосудистых очертаний, бронхов и корней легких, перибронхиальные и периваскулярные «манжеты» вокруг бронхов и сосудов (рисунок 8), а также уплотнение междолевой плевры преобладали у больных с ХОБЛ из II группы (соответственно 60%, 80%, 45%). У некоторого количества обследованных (в

I - 35,0%, во II – 45%) определялось увеличение сагиттальной величины трахеи (боковая рентгенограмма) над поперечным диаметром (прямая проекция) («саблеобразная трахея») (рисунок 7).

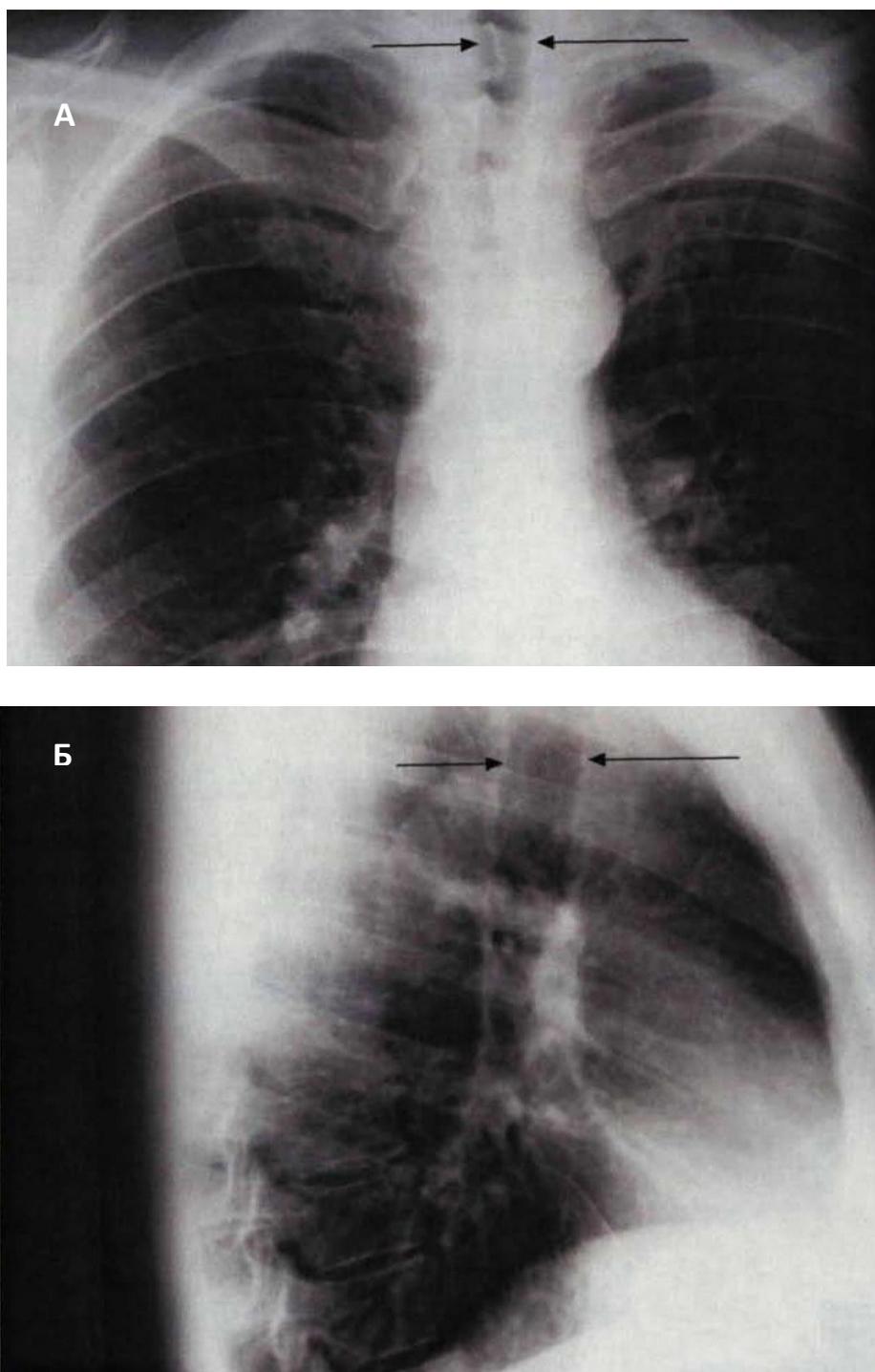


Рис. 7. Прицельная рентгенография в прямой проекции (а) и правой боковой (б) проекциях. Симптом «саблеобразной трахеи».

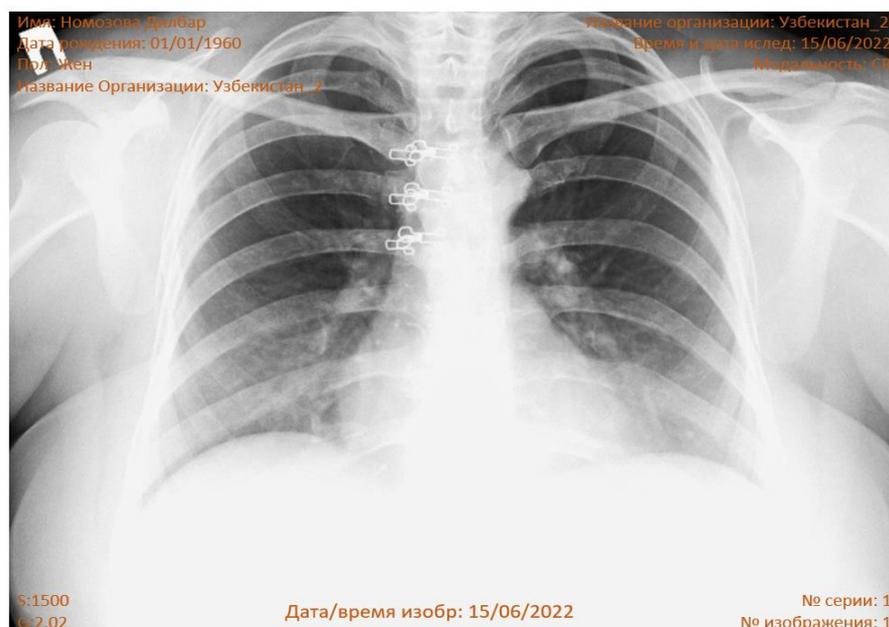


Рис. 8. Обзорная рентгенография. Пациентка Н., 64 года. ХОБЛ, средней степени тяжести. В базальных отделах легочных полей, преимущественно в правом легком отмечаются перибронхиальные и периваскулярные «муфты».

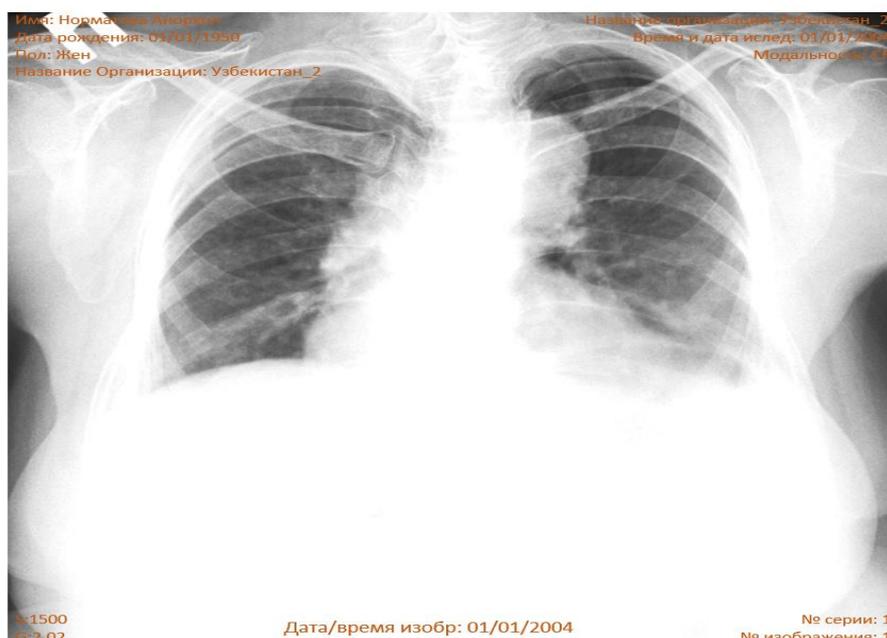


Рис. 9. Обзорная рентгенография. Пациентка Н., 74 года. ХОБЛ, средней степени тяжести. Сплющивание контура диафрагмы и завуалированность синусов.

Сплющивание контура диафрагмы и завуалированность синусов (рисунок 10), Керли линии и кальцинаты в легочных полях относительно преобладали

в I группе (55%, 65% и 17,5% соответственно) относительно пациентов из II и III групп. Утолщение же междолевой плевры чаще выявлялись во II группе (45%).

Изучение положения срединной тени при рентгенографическом исследовании у страдающих с ХОБЛ констатировал некоторые нюансы. Из-за перегрузки или нагрузки правого желудочка у испытуемых ХОБЛ визуализировалось определенное видоизменение конфигурации срединной тени. Как результат гипертензии крупные разветвления, а также *truncus pulmonalis* увеличиваются при гиперволеемии в малом круге кровотока. Это считается следствием выбухания на левом крае 2-й дуги. Это получило определение «легочное сердце» («*cor pulmonalis*») [3], что часто констатировалось в I и II группах.

Из таблицы 10 вытекает, что часто встречающимися рентгенографическими критериями преобразований в легких у обследованных ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа являлся интерстициальный компонент, главным образом, в прикорневых и базальных зонах легких по типу так называемого пневмосклероза, кроме того, уплотнение стенок бронхов на фоне некоторой эмфизематозности легочных полей. Как видим, исходя из изложенных критериев при классической рентгенографии, проведенной в момент максимального вдоха, можно предположить наличие ХОБЛ. Тем не менее в ежедневной практике клинициста, вопреки наличию характерных клинических проявлений болезни, отчетливо разглядеть ХОБЛ, лишь на основе первичной рентгенограммы не всегда удается.

Традиционное рентгенографическое обследование не показала существенных различий между изучаемыми категориями. Разнообразие патология с похожей клиникой затрудняет исполнение выборочной лучевой диагностики ХОБЛ. Поэтому появляется потребность в констатации достоверных диагностических параметров, достижимые с помощью комплексного рентгенологического исследования.

Одинаковая клиническая семиотика испытуемых при разнообразных

патологиях легких приводило к затруднениям в дифференциальной диагностике. Были затруднения в определении тяжести при ХОБЛ. Вышеконстатированное стало следствием к анализу развернутых функций МСКТ в различении ХОБЛ, что особенно немаловажно при сочетании с диабетом. Это способствует оптимизации лучевых методик визуализации.

Особенности семиотики компьютерной томографии ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа

Интеграция в медицинскую деятельность компьютерной томографии заметно улучшило информативность лучевой визуализации патологий легких. Значение МСКТ в радиологической диагностике ХОБЛ не утратил актуальности для дебатов многих ученых, особенно при его сочетании с сахарным диабетом.

Оценка собранной информации включала четыре логических этапа: 1) визуального анализа; 2) количественного анализа; 3) сравнительного анализа; 4) сопоставления данных.

Прежде всего после визуального анализа во всех обследуемых группах оценивали плотность паренхимы, т.е. воздушность легочных полей в зависимости от степени тяжести ХОБЛ и сочетания его с сахарным диабетом.

Был проведен денситометрический анализ на трех поясах в правом и левом легком: верхний пояс, средний пояс и нижний пояс. Верхний пояс проецировался на 5 см выше бифуркации трахеи, средний пояс – в проекции бифуркации трахеи, нижний пояс оценивался на 5 см книзу бифуркации трахеи. Кроме того, оценивалась паренхима легкого в фазу вдоха и фазу выдоха.

Визуальная оценка у всех пациентов I и II групп с легкой степенью тяжести ХОБЛ (13 больных) показала едва уловимую деформацию легочного рисунка в виде мелкой сеточки за счет интерстициальных изменений (4 случая). Умеренно выраженное увеличение корней легких и утолщение

бронхиальных стенок дифференцировалось у 8 больных с ХОБЛ.

МСКТ при инспираторной модификации у 11 человек, кроме того, дополнительно выявлял ограниченное вздутие в апикальных участках легких с зонами гиповентиляции в базальных сегментах. При легкой степени тяжести во всех случаях дифференцировалось некоторое уплотнение межальвеолярных перегородок. У трех больных определены субплевральные единичные мелкие буллезные вздутия.

МСКТ экспираторной модификации в 6 случаях (46%) дополнительной информации не обнаружила: на всех поясах отмечалось равномерное распределение сокращения легких. У 7 же пациентов (54%) данная модификация выявила симптом экспираторной обтурации.

Сопоставляли денситометрические показатели легких у пациентов I и II групп с ХОБЛ с больными из третьей группы. При количественной интерпретации данных МСКТ у всех пациентов двух групп ХОБЛ с легкой степенью тяжести (13 больных) в сравнении с пациентами из III группы дифференцировали умеренно выраженное увеличение денситометрических критериев: понижение прозрачности легких, с превалированием его в апикальной зоне (таблица 12). Анализированные данные изложены в таблице 11.

Сопоставительный анализ денситометрических критериев легких во всех анализированных группах пациентов с легкой степенью тяжести ХОБЛ выявил следующие изменения. Сравнительно с III группой в I и II группах прозрачность паренхимы легких на всех трех поясах оценки несколько понизилась округленно на 35,4 НУ (является статистически достоверным ($p < 0,05$)). По максимуму прозрачность легочной ткани, по сравнению с III группой, то есть группой контроля, понизилась округленно на 55,6 НУ, до $-749,3 \pm 49,8$ НУ в верхнем поясе у больных с ХОБЛ во второй группе. Малое снижение воздушности на 10,0 НУ, до $-794,9 \pm 32,5$ НУ, выявлено в среднем уровне легких у больных в этой же группе. Это указывает на то, что патологические изменения на начальных этапах заболевания, первоначально вовлекает верхние отделы легких. Сопоставление средних показателей всех уровней правого и левого легкого представил, что у

пациентов с ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа (I группа) относительно больных из II группы отмечалось несколько большее снижение плотности легочной ткани, зависящая от уровня исследования ($-765,2 \pm 15,0$ относительно $-773,8 \pm 39,5$).

Табл. 11.

Денситометрические критерии пациентов с легкой степенью тяжести ХОБЛ в изучаемых группах в соответствии от пояса исследования

Легочные пояса	Группы больных		
	I (n=40)	II (n=20)	III (n=15)
Верхний пояс правого и левого легкого	$-758,4 \pm 17,0$	$-749,3 \pm 49,8$	$-808,1 \pm 11,9$
Средний пояс правого и левого легкого	$-774,2 \pm 22,8$	$-794,9 \pm 32,5$	$-811,1 \pm 12,2$
Нижний пояс правого и левого легкого	$-763,1 \pm 13,8$	$-777,2 \pm 41,7$	$-795,6 \pm 10,6$
Три пояса правого и левого легкого	$-765,2 \pm 15,0$	$-773,8 \pm 39,5$	$-804,9 \pm 10,3$

Таким образом, у пациентов с ХОБЛ при легкой степени тяжести отмечается некоторое снижение воздушности легочной ткани на всех трех поясах исследования, более проявленное у пациентов ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа. Причем патологические изменения на начальных стадиях формирования заболевания первоначально вовлекают верхние зоны легких. Кроме того, уже при этой степени ХОБЛ выполнение МСКТ позволяет выявить симптом экспираторной обтурации (54% случаев).

Представляем клиническое случай:

Больная И.Г., 1969 г.р., амбулаторная карта 54 № 2331/656. ХОБЛ, коморбидная с сахарным диабетом -2 типа . Легкая степень тяжести.

Жалобы больной: на момент осмотра не указывает. При тщательном опросе отмечает покашливание по утрам с некоторым отхождением мокроты.

Анамнез болезни: за последние три года указывает возникновение кашля

с выделением мокроты после респираторных вирусных заболеваний до четырех-пяти раз в течение года.

Осмотр больной: грудная клетка не деформирована, размеры обычные.

Аускультация: везикулярное дыхание, единичные хрипы.

Спирометрия: данные ФЖЕЛ, ОФВ₁, индекса Тиффно соответственно 92%; 85%; 92%.

МСКТ: несколько расширено позадигрудинное пространство, за счет интерстициальных изменений незначительно обогащен легочный рисунок. Дифференцируются единичные лимфатические узлы средостения (5-6 мм).

Инспираторная модификация МСКТ: некоторое уплотнение интерстиция (перибронховазальный, центрилобулярный, субплевральный, междольковый), с обеих сторон субплевральные сращения.

Экспираторная модификация МСКТ: эластичность легких сохранена (с обеих сторон равномерное повышение денситометрических показателей легких). Отмечаются единичные, субплеврально расположенные, маленьких размеров (около 10-12 мм) симптомы экспираторной обтурации.

Этот клинический случай показывает возможности МСКТ в диагностике ХОБЛ легкой степени тяжести.

При визуальной оценке данных МСКТ у всех 40 пациентов I и II групп со средней степенью тяжести ХОБЛ плюс к усилению семиотики при легкой степени тяжести ХОБЛ определялось наглядное уменьшение параметров сердца. Плевро-апикальные наложения и плевро-диафрагмальные сращения визуализированы у 30 обследованных больных.

МСКТ инспираторной модификации помимо этого у обследованных отмечала симптомы ремоделирования бронхов: бронхиолодилатация (32 случая), утолщенные стенки бронхов с неравномерностью просвета (35 случаев). В латеральной зоне дифференциация бронхиолы определялась в 8 наблюдениях. Стопроцентно были характерны интерстициальные изменения (междолькового, внутридолькового, а также субплеврального) (30 случаев). Центролобулярные

мелкие очаги определены в 15 наблюдениях.

Локальная гипервоздушность в легочной паренхиме выявлялась у 18 пациентов обструктивной патологией. Противоположно, зоны гиповентиляции сочетанные с сосудистой вазоконстрикцией по типу «матового стекла» выявлялись в 23 наблюдениях. У 5 пациентов зоны гиповентиляции чередовались с зонами эмфизематозности. Эмфизематозность в зависимости от градации вовлеченности площади ацинуса разделялась на панацинарную, центрлобулярную (центральная) и парасептальную (периферическая) (рисунок 10).

Констрикция бронхов на всем протяжении, «ампутация» в дистальных отделах из-за слизистого или гнойного содержимого, а также фиброза дифференцированы у 4 больных. Всего у 2-х пациентов выявлена расширение и обрыв единичных бронхов. Сгущение, а местами дивергенция определенных групп бронхов констатировалась у всех исследуемых. Определялись зоны буллезных вздутий, параллельно с чем выявлялись участки пониженной и нормальной вентиляции. Все это создавало «пестрый» пейзаж (14 больных). Бронхоэктазы вырисовывались в 19 случаях при инспираторной модификации МСКТ.



Рис. 10. МСКТ. Пациент Ч., 58 лет. ХОБЛ, средняя степень тяжести. Центрилобулярная эмфизема в верхних долях легких.

МСКТ экспираторной модификации у 33 пациентов, в дополнение, выявляла мозаичную гетерогенную структуры паренхимы (рисунок 11) Симптом экспираторной обтурации в единичных проявлениях и субплеврально локализованные, были обнаружены во всех случаях. Местное изменение вентиляции лучше дифференцировалось на срезах, выполненных при выдохе.

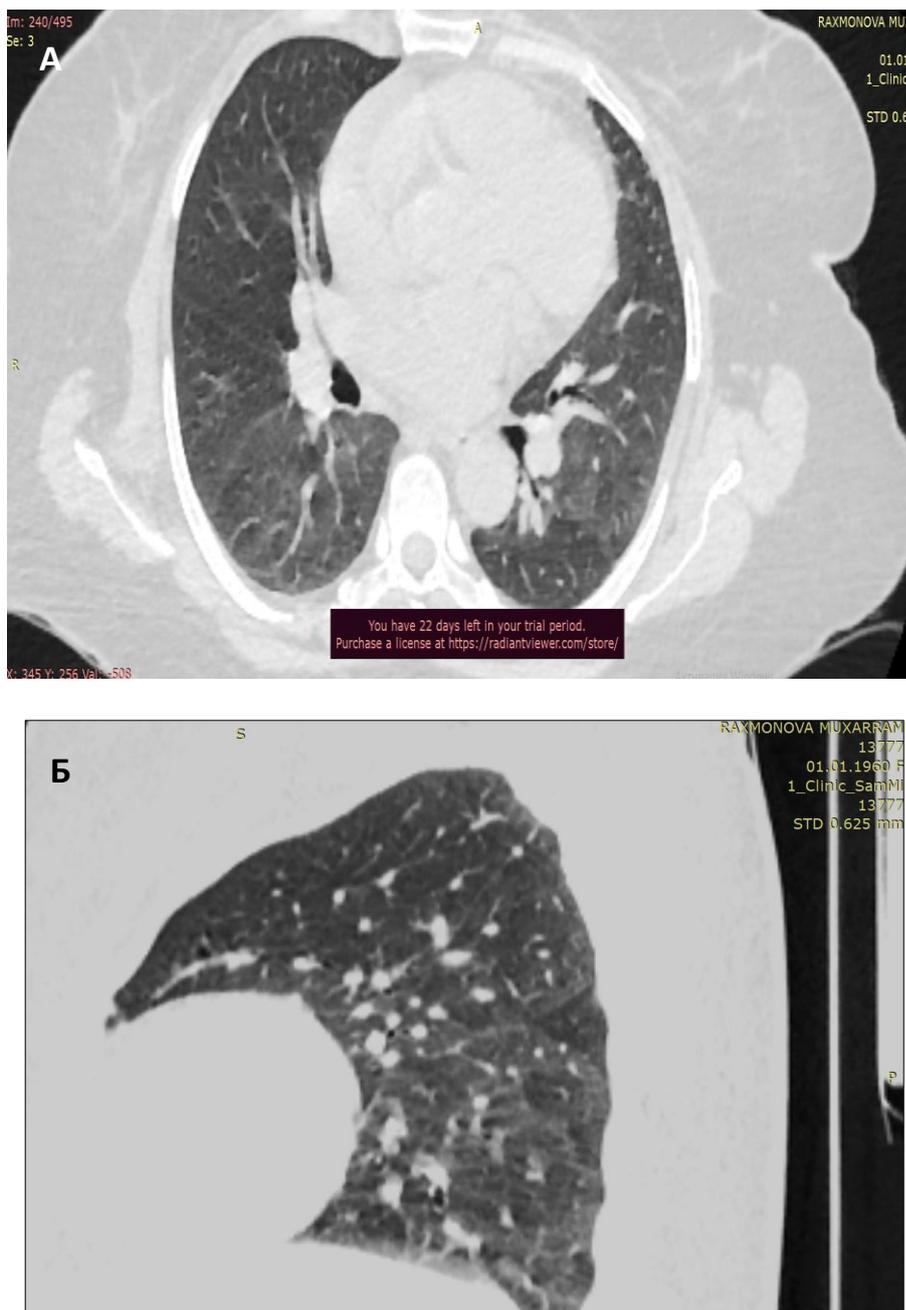


Рис. 11. МСКТ, экспираторная модификация пациентка. Пациентка Р., 61 год. ХОБЛ, средняя степень тяжести. Мозаичная структура паренхимы и

симптом экспираторной обтурации легких: а – аксиальный срез; б – сагитальный срез.

Сопоставительная оценка денситометрических критериев МСКТ со средней степенью тяжести ХОБЛ, составившие самую большую выборку (40 человек), сопоставительно с группой контроля (III группа) выявил статистически достоверно ($p < 0,05$) на всех трех поясах исследования несколько пониженную прозрачность легочной паренхимы, (приблизительно на 24,1 HU). Показатели плотности паренхимы различались в зависимости от пояса исследования. Наибольшее снижение прозрачности паренхимы легких (приблизительно на 41,0 HU, до $-767,1 \pm 37,2$ HU), относительно группы контроля анализировано в верхнем поясе правого и левого легкого у больных во II группе. Минимальное же понижение прозрачности паренхимы (приблизительно на 6,5 HU, до $-801,6 \pm 10,4$ HU) в верхнем поясе и правого, и левого легкого отмечено у больных основной группы, а относительно среднего и нижнего уровня правого и левого легкого определялась относительное повышение воздушности (таблица 12).

Таблица 12

Денситометрические критерии больных со средней степенью тяжести ХОБЛ в изучаемых группах в соответствии от пояса исследования

Легочные пояса	Группы больных		
	I (n=40)	II (n=20)	III (n=15)
Верхний пояс правого и левого легкого	$-801,6 \pm 10,4$	$-767,1 \pm 37,2$	$-808,1 \pm 11,9$
Средний пояс правого и левого легкого	$-786,8 \pm 12,8$	$-781,9 \pm 21,7$	$-811,1 \pm 12,2$
Нижний пояс правого и левого легкого	$-773,6 \pm 13,5$	$-774,5 \pm 26,3$	$-795,6 \pm 10,6$
Три пояса правого и левого легкого	$-787,2 \pm 10,7$	$-774,5 \pm 24,6$	$-804,9 \pm 10,3$

Как видно, вопреки основному характеру к снижению денситометрических показателей по всему легкому у пациентов со средней степенью тяжести ХОБЛ в сопоставлении с критериями при легкой степени

тяжести, превалировало развитие патологических изменений в верхнем поясе легких.

Причем, если во II группе в верхнем отделе отмечено было более выраженное понижение воздушности относительно среднего и нижнего уровней, то в основной (I) группе воздушность в верхнем уровне была относительно других уровней - повышена.

Представляем клинический случай:

Больная А.М., 1968 г.р., амбулаторная карта 55 № 1450/166. ХОБЛ, коморбидная с сахарным диабетом -2 типа. Средняя степень тяжести.

Жалобы больной: *Во время осмотра отмечает нарушение самочувствия в виде кашля с мокротой, нехваткой воздуха, слабостью.*

Анамнез болезни: *болеет ХОБЛ продолжительнее 20 лет с сезонными рецидивами. По работе частенько приходится бывать на свежем воздухе зимой. Сigaretами не балуется.*

Аускультация: *прослушиваются влажные хрипы, среднепузырчатого характера на фоне жестковатого дыхания,.*

Спирометрия: *показатели ЖЕЛ, ОФV₁, индекс Тиффно соответственно 102%, 78%, 73%, характерные для умеренно проявленной обструкции бронхов среднего и мелкого калибра.*

МСКТ: *прозрачность легких слегка снижена, позадигрудинное пространство увеличено, некоторое усиление и сетчатая деформация легочного рисунка за счет интерстициального компонента, сращения плевро-верхушечные и плевро-френикальные. Выражены симптомы ремоделирования бронхов.*

Инспираторная модификация МСКТ: *уплотнение междолькового интерстиция, утолщение субплевральной межуточной ткани, перибронхиальные уплотнения, центрилобулярные изменения главным образом в базальных отделах, плевропульмональные сращения.*

Экспираторная модификация МСКТ: *кроме всего этого определяется увеличение плотности легкого с неравномерной структурой (неравномерная*

эластичность), двухсторонне субплеврально и паренхиматозно расположенный симптом экспираторной обтурации.

Этот клинический случай показывает умеренное повышение деситометрических критериев при ХОБЛ средней степени тяжести.

При визуальной оценке данных МСКТ у всех пациентов из I и II группы с тяжелой степенью тяжести ХОБЛ (всего 7 больных) было обнаружено выраженное неравномерное уплотнение бронхиальных стенок, а также существенная деформация и усиление легочного рисунка, обусловленное интерстициальным компонентом в виде сетчатости.

МСКТ инспираторной модификации определил у всех обследованных отличительное уплотнение интерстиция: перибронхиального, периартериального, междолькового, внутридолькового. Дифференцировались распространенные мелкоочаговые области инфильтрации (перибронхиальная, альвеолярная).

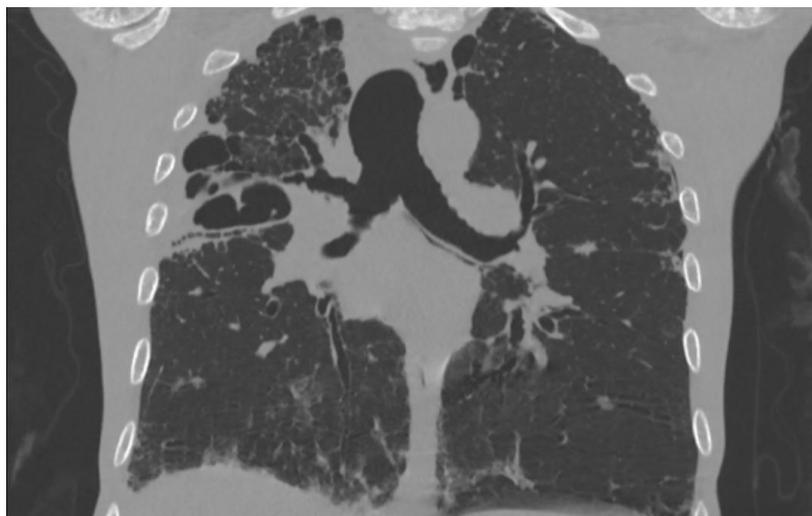


Рис. 12. МСКТ. Пациент 3., 60 лет. ХОБЛ, тяжелая степнь тяжести.

Буллезная эмфизема с наличием бронхоэктазов и превалированием в средних отделах легких.

Распространенный симптом ремоделирования бронхов (кольцевидные тени и «трамвайные рельсы», неровность и зазубренность стенок бронхов, бусообразная форма) был в приоритете. Толщина стенок кольцевидной тени доходила до 2,7 мм. Этот симптом двухсторонне превалировал в среднем

поясе легких. Патология легочного рисунка выражалась в мелкопетлистости (интерстициальный компонент, с выраженным фиброзом). Дифференцировалась «пестрая» картина вентиляции легкого в 5 наблюдениях: параллельно с буллами зоны гиповентиляции и обычной вентиляции легкого (рисунок 12).

Кроме того, МСКТ экспираторной модификации выявила стабильную диффузную неоднородность структуры паренхимы. Симптом экспираторной обструкции у 5 больных выявлялся в толще паренхимы, а у 4 - субплеврально.

Сопоставительная оценка компьютерной томографии у всех пациентов как I, так и II группы при тяжелой степени тяжести ХОБЛ (7 больных) выявил следующие изменения. По сравнению с III группой, т.е. группой контроля, у пациентов с ХОБЛ (I и II группы) воздушность легочной ткани в верхнем и среднем поясах правого и левого легкого выше округленно на 8,2 НУ в верхнем уровне, на 11,2 НУ в среднем уровне и на 10,5 в нижнем уровне, что является статистически достоверным ($p < 0,05$).

Табл. 12.

Денситометрические показатели пациентов при тяжелой степени тяжести ХОБЛ

Легочные пояса	Группы больных		
	I(n=40)	II(n=20)	III(n=15)
Верхний пояс правого и левого легкого	-811,6±33,9	-820,9±26,3	-808,1±11,9
Средний пояс правого и левого легкого	-823,3±25,3	-821,2±35,4	-811,1±12,2
Нижний пояс правого и левого легкого	-793,0±41,2	-819,1±52,1	-795,6±10,6
Три пояса правого и левого легкого	-809,3±30,4	-820,4±34,1	-804,9±10,3

Двухсторонние различия денситометрических критериев плотности легких были малозначительны и недостоверны при статистическом анализе ($p > 0,05$). Сопоставление же средних показателей показывает, что у пациентов с ХОБЛ (II группа) по сравнению с больными ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа (I группа) более выражено уменьшение денситометрических

показателей. В то же время, в нижнем уровне у пациентов I группы отмечен самый высокий показатель плотности паренхимы (-793,0±41,2) (таблица 13). Таким образом, у пациентов с ХОБЛ при тяжелой степени тяжести отмечена тенденция к понижению плотности легких, вероятнее всего, обусловленное развитием эмфизематозности в легочной паренхиме. Однако на фоне сахарного диабета -2 типа эмфизема проявлялась менее выражено.

Приводим клинический пример.

Больной З.С. 1963 г.р., амбулаторная карта 60 № 910/234. ХОБЛ, протекающей в комбинации с сахарным диабетом -2 типа. Тяжелая или выраженная степень тяжести.

Жалобы больного: *в покое недостаточность дыхания, особенно при физической нагрузке, по утрам кашель, мокрота зеленоватого оттенка.*

Анамнез болезни: *многие годы болеет ХОБЛ. Последние 20 лет интенсивно курит.*

Осмотр больного: *общее состояние относительно тяжелое. Бочкообразная деформация грудной клетки.*

Аускультация: *везикулярное ослабленное дыхание в обоих легких.*

Перкуссия - *коробочный оттенок.*

Спирометрия: *показатели ЖЕЛ, ОФВ₁, индекса Тиффно соответственно 53%; 35%; 42%. Выраженная распространенная обструкция бронхов: бронхитический тип.*

МСКТ: *возрастание объема обоих легких, возрастание объема пространства позади грудины.. Значимое усиление с деформацией легочного и сосудистого рисунка (перваскулярные, перилобулярные.). Аденопатия бронхопульмональных желез. Плевро-френикальные сращения.*

Инспираторная модификация МСКТ: *дифференцировались симптомы ремоделирования бронхов, уплотнение междолькового интерстиция, субплевральные и плевральные уплотнения.*

Экспираторная модификация МСКТ: *зоны гипервентиляции легочной*

ткани, с превалированием в верхних отделах легких. Некоторое изменение плотности сравнительно с инспираторной модификацией, свидетельствующее о значительном снижении эластичности легких.

Этот случай демонстрирует, что при тяжелой степени тяжести ХОБЛ параметры пневмосклероза частично нивелируются эмфизематозностью. Это выражается обобщением денситометрического критерия при визуальном проявлении МСКТ-признаков ХОБЛ.

Табл. 13.

Выраженность МСКТ-признаков ХОБЛ в зависимости от степени тяжести

МСКТ-признаки	Степени тяжести		
	Легкая	Средняя	Тяжелая
Денситометрические показатели паренхимы легких	↑	↑	↓
Гетерогенность структуры паренхимы	-	+	++
Гипервентиляция легочной ткани в верхнем поясе	+	+	++
Гиповентиляция легочной ткани в базальном поясе	+	+	++
«Матовое стекло»	-	+	-
Расширение корней легких	+	++	+++
Симптомы ремоделирования бронхов	+	++	+++
Уплотнение интерстиция	+	++	+++
Буллезные вздутия	+	+	++
Симптом экспираторной обструкции	+	++	++
Плевральные наслоения и плевро-френикальные сращения	-	+	++
Уменьшение визуальных параметров сердца	-	+	+

На основании вышеизложенного, сопоставительный анализ МСКТ-признаков ХОБЛ в зависимости от степени тяжести изложен в таблице 3.6.

Сравнительный же анализ денситометрических показателей легких в зависимости от степени тяжести ХОБЛ (таблица 14) показал, что невзирая на анатомические нюансы архитектоники правого и левого легкого, различия денситометрии были по минимуму. Подчеркнута абсолютное двухсторонне совпадение выявленных отклонений на всех поясах легких. Это значительно

Табл. 14.

Денситометрические показатели плотности поясов легких в исследованных группах (M±m)

Обследованные группы	Градация тяжести	правое легкое				левое легкое				M±m обоих легких
		верхний пояс	средний пояс	нижний пояс	M±m	верхний пояс	средний пояс	нижний пояс	M±m	
I	Легкая (n=8)	- 757,4±18,0	- 783,5±19,2	- 770,5±12,0	- 770,5±14,1	- 759,4±16,0	- 764,9±26,4	- 755,6±15,6	- 760,0±17,0	- 765,2±15,0
	Средняя (n=27)	- 801,7±11,0	- 795,0±12,5	- 781,0±13,3	- 792,6±11,0	-801,4±9,7	- 778,6±13,1	- 765,7±13,6	- 781,9±10,9	- 787,2±10,7
	Тяжелая (n=5)	- 797,4±35,1	- 822,4±19,5	- 818,6±30,0	- 812,8±26,0	- 825,8±32,7	- 824,2±31,0	- 767,4±52,4	- 805,8±35,5	- 809,3±30,4
II	Легкая (n=4)	- 755,0±50,4	- 799,0±31,0	- 777,5±40,3	- 777,2±39,5	- 743,5±49,1	- 790,8±34,0	- 776,8±43,0	- 770,3±39,7	- 773,8±39,5
	Средняя (n=12)	- 744,8±49,0	- 782,7±19,1	- 774,9±23,3	- 767,4±25,3	- 789,3±25,3	- 781,1±24,2	- 774,0±29,2	- 781,5±25,1	- 774,5±24,6
	Тяжелая (n=4)	- 832,0±32,0	- 832,3±32,4	- 826,8±52,1	- 830,3±36,0	- 809,8±20,5	- 810,1±38,3	- 811,5±52,1	- 810,4±34,3	- 820,4±34,1
III	(n=15)	- 808,4±10,0	- 817,4±10,4	-803,7±9,0	-809,8±8,9	- 807,7±13,7	- 804,7±13,9	- 787,5±12,1	- 800,0±11,9	- 804,9±10,3

облегчило протокол регистрации данных, сводя его оценку лишь проекцией бифуркации трахеи.

Получается, при длительном течении заболевании преобладали диффузные пневмосклеротических изменения. С прогрессированием тяжести ХОБЛ склеротический процесс простирался на всем протяжении легких, однако средняя денситометрическая плотность отчасти сглаживалась эмфизематозностью. Последняя менее интенсивна при ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа (таблица 14).

Табл. 15.

Средние данные денситометрических показателей в обследованных группах при различной тяжести ХОБЛ

Степени тяжести	Группы больных		
	I (n=40)	II (n=20)	III (n=15)
Легкая	- 765,2±15,0	- 773,8±39,5	- 804,9±10,3
Средняя	- 787,2±10,7	- 774,5±24,6	
Тяжелая	- 809,3±30,4	- 820,4±34,1	

На следующем этапе исследования поделили выявленные МСКТ-проявления на две категории. Это критерии, специфичные для ХОБЛ и остаточных изменений после воспалительного состояния в легких, а также критерии, специфичные для микроваскулопатии. Показатели тщательной оценки рентгенологических изменений структуры легочной паренхимы и архитектоники сосудов и бронхов у больных ХОБЛ и сахарным диабетом при МСКТ представлены в таблице 3.9 и таблице 3.10.

К изменениям, включенные в первую категорию включены симптомы ремоделирования бронхов (расширенные и деформированные бронхи,

бронхоэктазы), эмфизематозность, уплотнение плевральных листков и плевральные сращения, петрификаты в легких.

Специфичные проявления микроваскулопатии (вторая категория) включили в себя расширенные, дихотомически разделенные и бусообразно деформированные легочные сосуды и среднеочаговые тени (поперечные сечения сосудов).

Так, сопоставляя результаты анализа снимков определили, что рентгеноморфологические КТ-критерии, критерии, специфичные для ХОБЛ и остаточных изменений после воспалительного состояния в легких были патогномоничными для I, а также для II групп, а для III группы – не присущи (таблица 16). Уплотнение плевральных листков и плевральные сращения, петрификаты в легких в единичных наблюдениях определялись и в III группе.

Специфичные для ХОБЛ и остаточных изменений после воспалительного состояния в легких МСКТ-симптомы главным образом превалировали у пациентов с ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа, т.е. в I группе. Так, симптомы ремоделирования (утолщение и деформация) бронхов определялись стопроцентно в основной группе и в 95,0% случаев во II группе, наличие бронхоэктазов (симптом «перстня») отмечался соответственно в 80,0% и 70,0% случаев. В III же группе, ремоделирование бронхов определялся только у двух пациентов. Интерстициальные изменения в виде сетчатости в I группе отмечалась в 34 наблюдениях (85,0%), во II группе – в 15 случаев (75,0%), и лишь в 1 наблюдении у пациента с сахарным диабетом. (85%). Отсюда следует, эти признаки специфичны ХОБЛ как на фоне сахарного диабета -2 типа, так и без диабета. Необходимо отметить, что различные проявления эмфиземы отмечались несколько меньше у пациентов I группы (75%) относительно больных II группы (85%) (рисунок 13; рисунок 14).

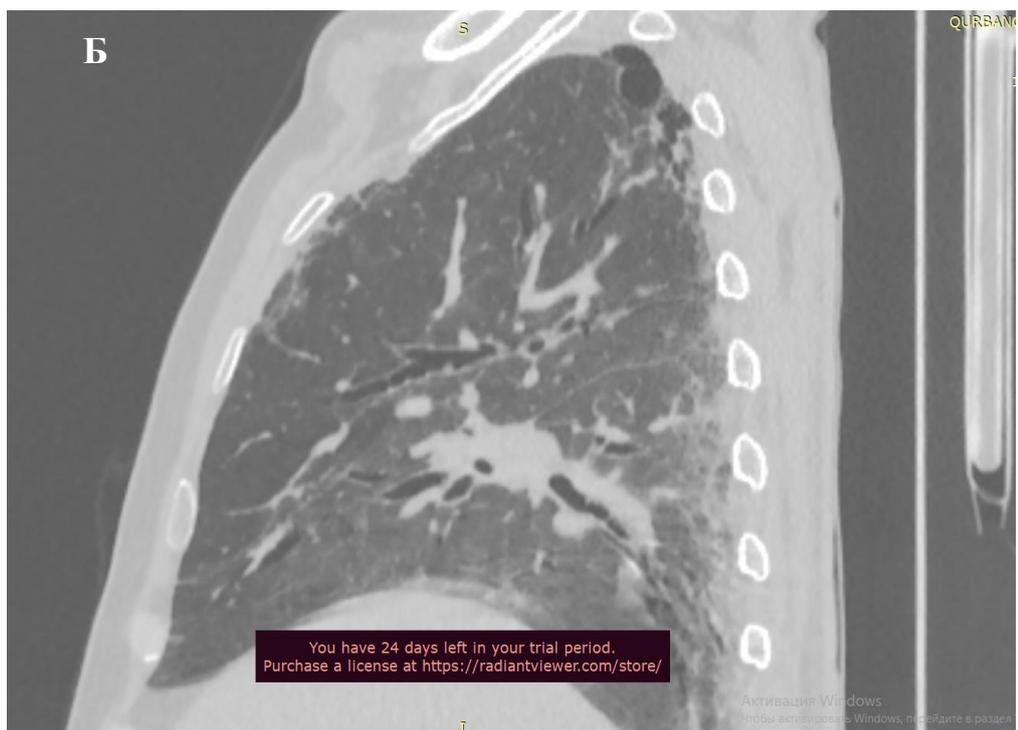
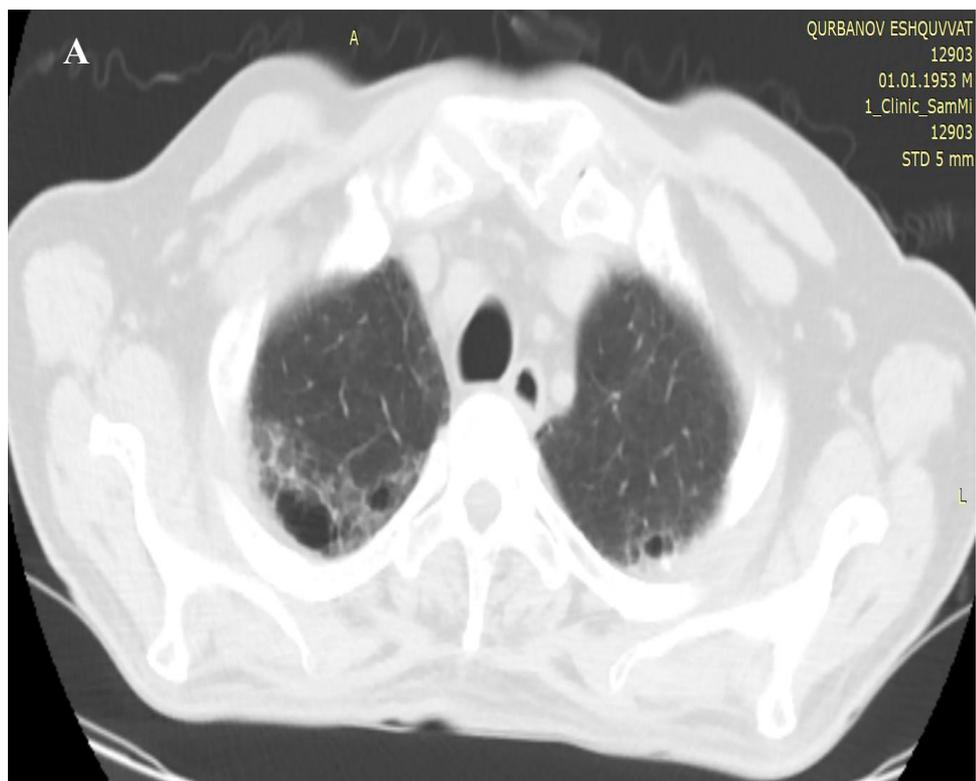


Рис. 13. МСКТ. Пациент К., 70 лет. ХОБЛ, протекающей в комбинации с сахарным диабетом -2 типа (а – аксиальный срез; б – сагиттальный срез).

Эмфизема парасептальная.

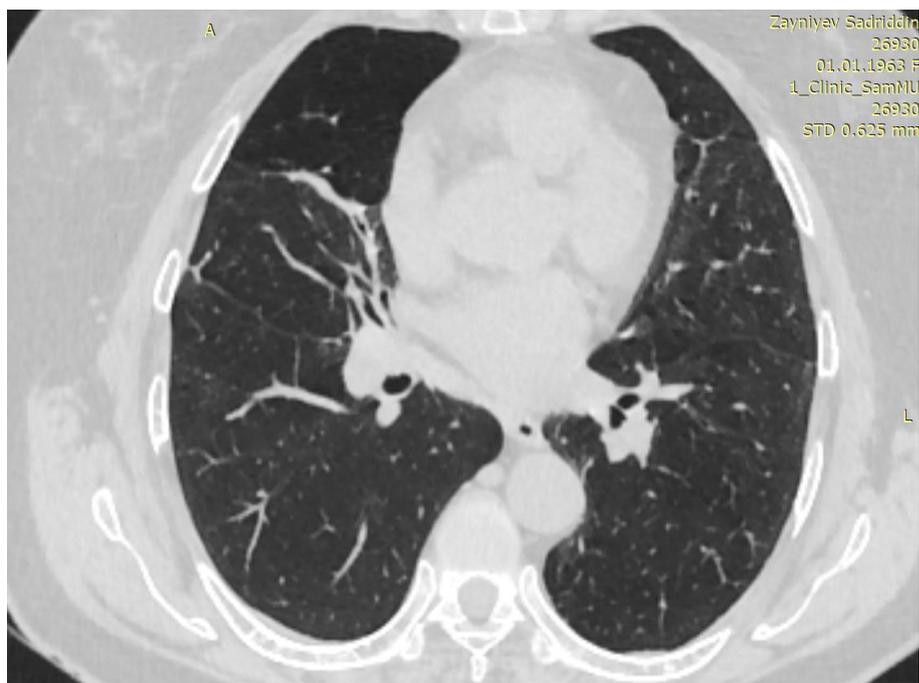


Рис. 14. МСКТ. Пациент 3., 61 год. ХОБЛ, протекающей в комбинации с сахарным диабетом -2 типа. Эмфизема панлобулярная.

МСКТ при инспираторной модификации дополнительно выявлял ограниченное вздутие в апикальных участках легких с зонами гиповентиляции в базальных сегментах. Во всех случаях дифференцировалось некоторое уплотнение межальвеолярных перегородок. Определены субплевральные единичные мелкие буллезные вздутия.

МСКТ экспираторной модификации в преобладающем проценте больных с ХОБЛ дифференцировал симптом экспираторной обтурации (в I группе -92,5%, во II группе - 85,0%) и симптом «деревя с набухшими почками» (в I группе -72,5%, во II группе - 65,0%), доказывающие наличие патологических отклонений на уровне мельчайших бронхов (рисунок 15; рисунок 16; рисунок 17; рисунок 18).

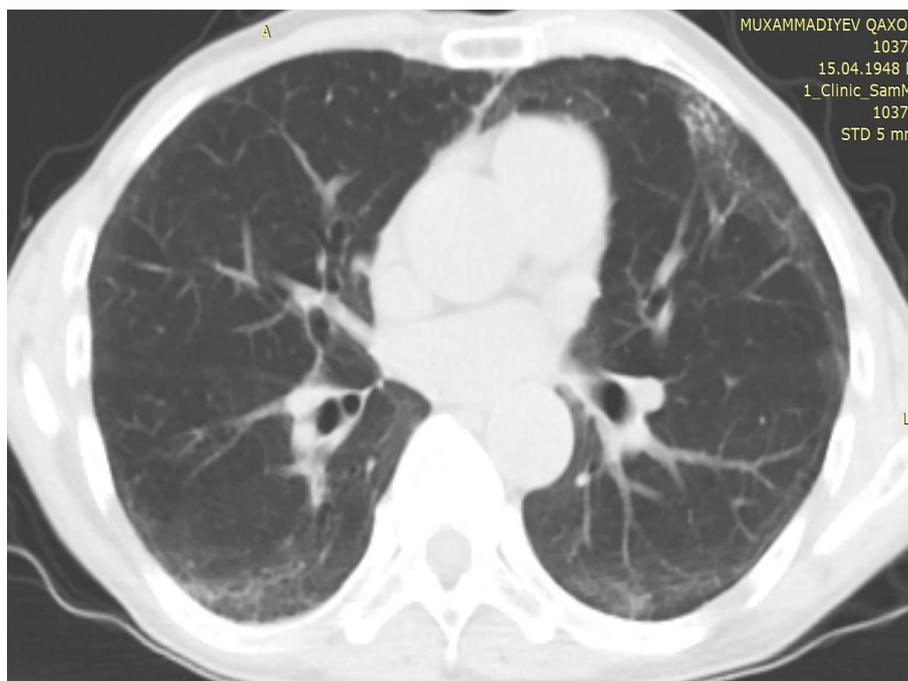


Рис. 15. МСКТ. Пациент М., 76 лет. ХОБЛ, коморбидная с сахарным диабетом -2 типа. Симптом «перстня» (цилиндрические бронхоэктазы).
Расширение, частично заполненных секретом, бронхов в базальных сегментах.

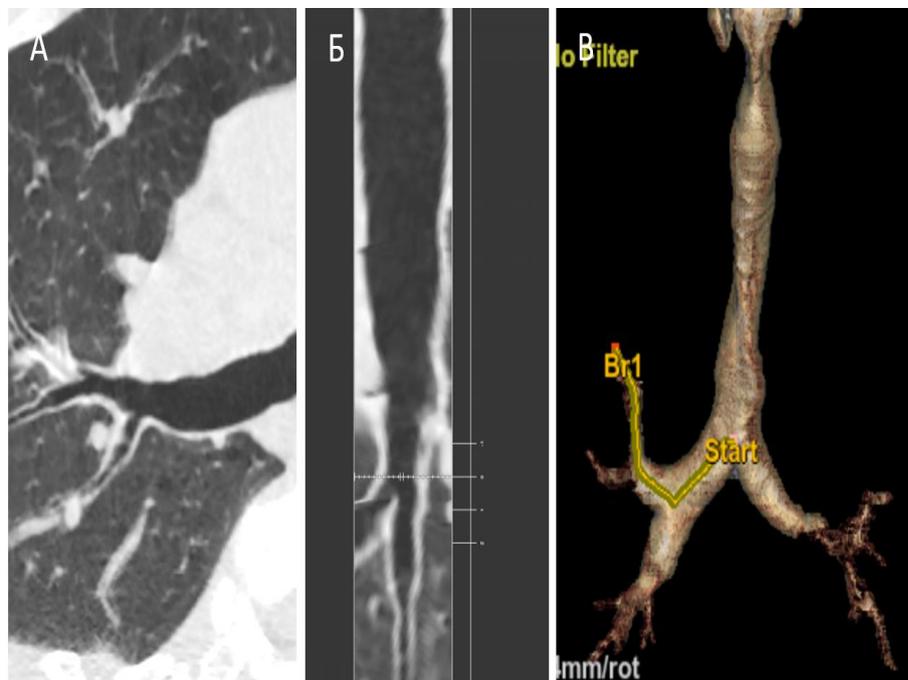


Рис. 16. МСКТ. Пациент Т., 70 лет. ХОБЛ, коморбидная с сахарным диабетом -2 типа. Бронхоэктазы в правом легком: а – фрагмент реконструкции; б – фрагмент анализа дыхательных путей; в – фрагмент виртуальной внешней бронхоскопии.

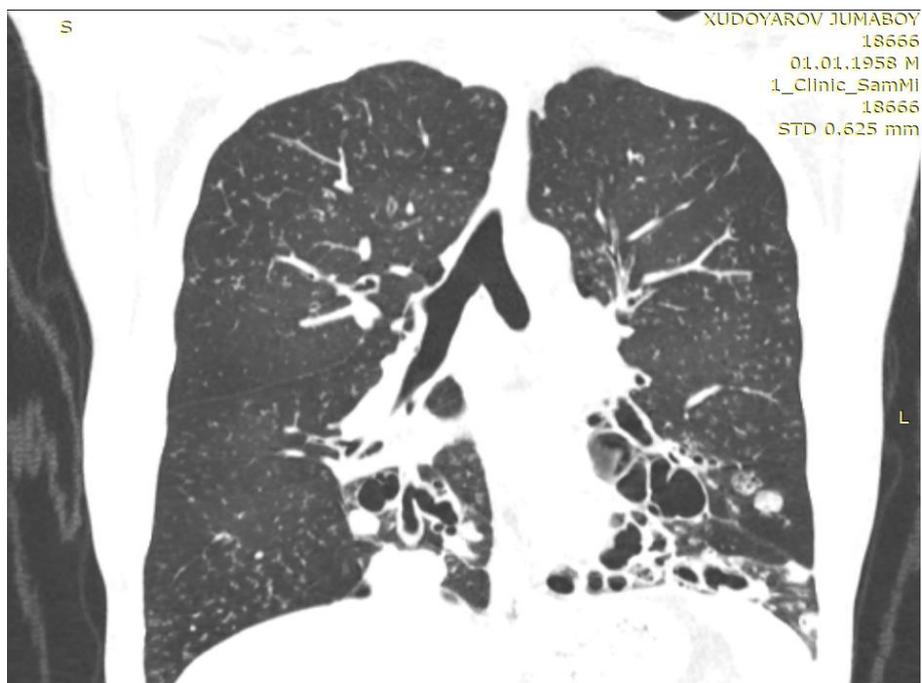


Рис. 17. МСКТ. Пациент Х., 66 лет. ХОБЛ, коморбидная с сахарным диабетом -2 типа. Мешотчатые бронхоэктазы в нижних долях правого и левого легкого.



Рис. 18. МСКТ. Пациент М., 64 года. ХОБЛ, коморбидная с сахарным диабетом -2 типа. Расширение просветов мелких бронхов в кортикальной зоне легких – симптом «дерева с набухшими почками».

**МСКТ- семиотика, специфичная для ХОБЛ и остаточных изменений
после воспалительного состояния в легких**

Симптомы	Группы больных					
	I группа (n=40)		II группа (n=20)		III группа (n=15)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Эмфизема	30	75,0	17	85,0	-	-
Утолщенные и деформированные bronхи	40	100,0	19	95,0	2	13,3
Симптом «перстня» (наличие bronхоэктазов)	32	80,0	14	70,0	-	-
Поражение bronхиол («дерево, с набухшими почками»)	29	72,5	13	65,0	-	-
Симптом экспираторной огбтурации	37	92,5	17	85,0	-	-
Интерстициальные изменения	34	85,0	15	75,0	1	6,7
Уплотнение плевральных листочков и плевральные сращения	25	62,5	11	55,0	3	20,0
Петрификаты в легких	24	60,0	8	40,0	2	13,3

Хочется сказать, что специфичные для остаточных изменений после воспалительного состояния респираторной системы и ХОБЛ симптомы чаще наблюдались у обследованных больных, включенные в I и II группы, с учетом некоторого превалирования их в выборке с ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа.

Анализ симптомов микроваскулопатии, включенные во вторую категорию, показал, что дихотомически расширенные сосуды паренхимы были определены во всех сопоставляемых трех группах (в I группе - 95,0%, во II группе - 70,0%, в III группе - 93,3%) (таблица 17). Поперечные сечения сосудов в виде среднеочаговых теней превалировали у пациентов из III группы с сахарным диабетом -2 типа (86,7%), относительно больных из I (70,0%) и II групп (60%). В тоже время, у больных страдающих ХОБЛ, включенные в I и

II группы, описываемые проявления были на фоне симптомов ремоделирования бронхов и некоторой эмфизематозности, и являлись, в какой-то мере, результатом остаточных изменений после воспалительного состояния. Обследованные же из III группы, страдающих только сахарным диабетом, не имели эмфизематозности и симптома «перстня», а утолщенные бронхи визуализировались в единичных наблюдениях (13,3%).

Таб. 17.

МСКТ- семиотика микроваскулопатии

Признаки	Группировка пациентов					
	I группа (n=40)		II группа (n=20)		III группа (n=15)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Деформация сосудов в виде бус	38	95.0	8	40.0	14	93.3
Среднеочаговые тени сосудистого генеза	28	70.0	12	60.0	13	86.7
Дихотомически расширенные сосуды	38	95.0	14	70,0	14	93.3

Бусообразная форма сосудов дифференцировалась у 38 (95,0%) обследованных из I группы и только у 8 (40,0%) заболевших ХОБЛ II группы. В то же время, в III группе этот критерий дифференцировался у 14 (93,3%) лиц с сахарным диабетом, и это на 53,3% более II группы.

Из сказанного вытекает, что выявленное при МСКТ дихотомически расширенные и бусообразно деформированные сосуды, среднеочаговые тени сосудистого генеза у страдающих сахарным диабетом подлежат изучению в рамках диабетической ангиопатии. Отмеченная картина определяется, кроме того, у страдающих и ХОБЛ сахарным диабетом, но не характерны испытуемым с изолированным ХОБЛ. Соответственно, мы можем утверждать

об утяжеляющей роли сахарного диабета на условия микрогемодинамики при ХОБЛ.

Кроме того, МСКТ легких позволяла обнаружить признаки развития ХОБЛ даже у пациентов при легкой степени тяжести. Обнаруженное присутствие симптома экспираторной обтурации и «дерева с набухшими почками» демонстрируют о патологическом состоянии на уровне мельчайших бронхов.

ГЛАВА IV. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ХОБЛ, КОМОРБИДНОЙ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ -2 ТИПА

Оценка операционных характеристик рентгенологических методов исследования

При анализе рентгенограмм и компьютерных томограмм пациентов с ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа были выделены качественные, или описательные, и количественные характеристики результатов, включающие различные виды измерений, которые, как бы точны они не были, вероятнее всего, имели некоторую степень погрешности.

Для оценки эффективности методов измерения в рентгенологическом тестировании ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа использовали некоторые константы. Небезызвестно, ключевыми показателями качества исполнения радиологического обследования пациентов считаются эффективность и результативность исследования, а также доступность применяемой диагностической методики.

В целях проведения оценки диагностической эффективности примененных рентгенологических методик, сопоставляли информативность рентгенографии и МСКТ с референтным диагнозом. В нашей работе в качестве референтного, т.е. эталонного метода в диагностике ХОБЛ использовали оценку функции внешнего дыхания (спирометрию).

Для определения операционных характеристик используемых рентгенологических методик (рентгенографии и МСКТ) заполнили матрицу решений, которая основывалась на результатах исследования здоровых и больных (таблица 18) с точно выверенным (референтным) диагнозом ХОБЛ. Синхронно с этим учитывая одинаковые результаты лучевого обследования

(Т₊ , положительные; Т₋ , отрицательные) и реального бытия патологии (D₋ , здоровые; D₊ , больные), ответ мог быть верным или неверным.

Табл. 18.

Эталон сетки критериев для подсчета операционных критериев

Результаты теста	Заболевание имеется, D₍₊₎	Заболевание отсутствует, D₍₋₎	Всего
Положительные	Истинно положительные (П ₍₊₎)	Ложноположительные (Л ₍₊₎)	Т ₍₊₎
Отрицательные	Ложноотрицательные (Л ₍₋₎)	Истинно отрицательные (П ₍₋₎)	Т ₍₋₎

Для оценки эффективности диагностики рентгенографии и МСКТ в выявлении ХОБЛ подсчитывались: чувствительность, специфичность, прогностическая ценность.

Для расчета этих параметров все обследованные в зависимости от правильности поставленного диагноза были разбиты на следующие выборки (таблица 19):

1) обследованные, у кого заключение «ХОБЛ» мог прогнозироваться посредством рентгенографии и МСКТ, и кто на самом деле болел ХОБЛ – доподлинно (истинно) положительные предсказания П₍₊₎.

2) обследованные, у кого поставлен вывод о факте ХОБЛ, но в итоге обследования подтверждено иное заключение – неверно (ложно) положительные предсказания Л₍₊₎,

3) обследованные, у кого предполагалось иное заключение, но подтвердилась ХОБЛ - неверно (ложно) отрицательные предсказания Л₍₋₎,

4) обследованные, у кого предполагалась не ХОБЛ, и в итоге обследования как выяснилось не ХОБЛ - доподлинно (истинно) отрицательные П₍₋₎.

Как ложноположительные, так и ложноотрицательные заблуждения являются сбоем диагностической системы, уменьшая верифицирующую

достоверность использованных методик. Ложные же тревоги ведут к подорожанию обследований, требующие дополнительные расходы.

Табл. 19.

Матрица вычислений для расчёта диагностических показателей рентгенографии и МСКТ в анализируемых группах

Выборки больных	Рентгенография		МСКТ	
	I группа	II группа	I группа	II группа
П(+)	26	15	38	18
Л(+)	6	5	1	2
Л(-)	14	5	2	2
П(-)	15	15	15	15

Затем, на основе данных матрицы решений, были рассчитаны операционные характеристики рентгенологических методов, включающие:

- чувствительность исследования (Ч);
- специфичность исследования (С);
- точность исследования (Т);
- положительный (позитивный) прогностический индекс исследования (ППИ);
- отрицательный (негативный) прогностический индекс исследования (ОПИ).

Операционные характеристики рентгенографии и МСКТ определяли у страдающих ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа и обследованных ХОБЛ без сахарного диабета.

Чувствительность (Ч) доля правильных положительных результатов теста среди всех больных. Чувствительность методик вычислялась, как процентное соотношение истинно положительных данных обследования к суммарному количеству реальных примеров заболевания и вычислялась по формуле:

$$\text{Чувствительность} = \frac{П(+)}{П(+) + Л(-)} * 100\%$$

Чувствительность априори показывает, какова доля больных, у которых получен положительный результат рентгенографии и МСКТ. Сравнение показателей чувствительности рентгенографии и МСКТ как в I, так и во II группах показывает, что чувствительность МСКТ выше (95,0% и 90,0% относительно 65,0% и 75,0%), т.е. благодаря ей будут чаще фиксировать ХОБЛ, а значит, она оптимальнее. Параллельно с этим, если такой высокоэффективный анализ будет негативным, то навряд ли реальность ХОБЛ, следовательно, МСКТ нужно использовать для исключения ХОБЛ, в связи с чем данный метод можно назвать идентификатором патологии.

МСКТ с повышенной рецептивностью необходимо проводить на первоначальных этапах диагностики патологии, по мере надобности сужения круга прогнозируемых ХОБЛ. Важно указать, что гиперчувствительный тест подает в избытке неверные сигналы, поэтому нужны незапланированные расходы на последующее обследование.

Далее была вычислена специфичность использованных рентгенологических методик. *Специфичность* - доля истинно негативных данных теста между здоровыми обследованными. Этот критерий вычисляли по следующей формуле:

$$\text{Специфичность} = \frac{П(-)}{П(-) + Л(+)} * 100\%$$

Рассчитав специфичность, допустимо заранее предвидеть число здоровых, у кого используемое обследование даст негативный итог. Опять-таки, специфичность выше при МСКТ как в I, так и во II группах, нежели чем при рентгенографии (93,8% и 88,2% относительно 71,4% и 75,0%). Насколько специфичнее, настолько вернее при МСКТ доказывается реальность ХОБЛ, значит, он на много эффективнее.

Гиперспецифичную МСКТ в лучевой диагностике ХОБЛ обозначают дискриминатором патологии. МСКТ рациональна на второй стадии диагностики, когда кольцо предсказуемой ХОБЛ сужен и нужно с

наибольшей определенностью подтвердить реальность ХОБЛ. Недостатком высокоспецифичных тестов является значительное количество пропусков заболевания при их использовании.

Далее определили точность (Т), или эффективность, диагностического теста, т.е. долю правильных результатов теста среди всех обследованных пациентов. Точность показывает, сколько правильных ответов получено в результате проведения данного теста. Ее определяли по формуле:

$$\text{Точность} = \frac{\text{П}(+) + \text{П}(-)}{(\text{П}(+) + \text{Л}(-)) + (\text{Л}(+) + \text{П}(-))} * 100$$

Сопоставление данных таблицы 20 и таблицы 21 показывают, что результаты МСКТ опять таки преобладают над данными рентгенографии (94,6% и 89,2% относительно 67,2% и 75,0%).

Кроме чувствительности, специфичности и точности вычисляли также предсказательный индекс исследования - возможность реальности или небытия ХОБЛ при достигнутом результате исследования.

Для точного осознания диагностической достоверности рентгенодиагностических методов являются ключевыми меры апостериорного оценивания - эвристичность позитивного и негативного результатов.

Конкретно эти параметры демонстрируют, каковы перспективы реалии ХОБЛ или его небытия при определенных данных обследования. Не сложно обратить внимание, что апостериорное оценивание значимо, нежели априорное оценивание.

Позитивный прогностический индекс П.П.И. - число доподлинно положительных данных из всех позитивных результатов, демонстрирует возможность реалии ХОБЛ при обследовании, вследствие чего обнаружены патологические отклонения. Этот тест определяли по формуле:

$$\text{П. П. И.} = \frac{\text{П}(+)}{\text{П}(+) + \text{Л}(+)} * 100\%$$

Данная операционная характеристика выше при МСКТ, чем при рентгенографии (95,0% и 90,0% относительно 65,0% и 75,0%). Таким образом, предсказуемость позитивного результата указывает, насколько значительна возможность ХОБЛ при позитивных данных рентгенологического обследования.

Отрицательный прогностический индекс О.П.И. - часть доподлинно негативных данных из всего отрицательного результата, указывает возможность небытия ХОБЛ при негативных данных обследования. По этому показателю определяли, насколько значительна возможность шанса на то, что обследуемый не болен при негативных данных рентгенологического обследования. Данный критерий вычисляли по формуле:

$$\text{О. П. И.} = \frac{\text{П}(-)}{\text{П}(-) + \text{Л}(-)} * 100\%$$

Данная операционная характеристика идентично выше при МСКТ, чем при рентгенографии (93,8% и 88,2% относительно 71,4% и 75,0%). Как видим, при повышении чувствительности МСКТ прогностическая значимость негативного результата повышается, увеличивается перспектива на то, что негативные результаты обследования исключают реалью ХОБЛ.

В тоже время, при повышении специфичности методики прогностическая значимость позитивного результата выше, увеличивается возможность на то, что позитивные данные обследования обосновывают ХОБЛ.

При использовании низкоспецифичной рентгенографии отмечено большее количество ошибочных положительных заключений, что уменьшает предсказуемость позитивных результатов рентгенологического обследования.

Табл. 20.

Результаты информативности рентгенографии в диагностике ХОБЛ

в сравниваемых группах

Операционные характеристики	I группа	II группа
Чувствительность (Ч)	65,0%	75,0%
Специфичность (С)	71,4%	75,0%
Точность (Т)	67,2%	75,0%

Положительный предсказательный индекс (ППИ)	81,3%	75,0%
Отрицательный предсказательный индекс (ОПИ)	51,7%	75,0%

Последовательное применение нескольких методов лучевой диагностики целесообразно при необходимости уточнить диагноз ХОБЛ и течение заболевания, конкретизация состояния обследуемого. Это приводит к снижению чувствительности, а также прогностической значимости негативного результата обследования, в то же время увеличиваются специфичность, прогностическая значимость позитивного результата.

Табл. 21.

**Результаты информативности МСКТ в диагностике ХОБЛ
в сравниваемых группах**

Операционные характеристики	I группа	II группа
Чувствительность (Ч)	95,0%	90,0%
Специфичность (С)	93,8%	88,2%
Точность (Т)	94,6%	89,2%
Положительный предсказательный индекс (ППИ)	97,4%	90,0%
Отрицательный предсказательный индекс (ОПИ)	88,2%	88,2%

Оценивая диагностическую точность методики обследования принято указывать общее число неверных выводов: чем меньше их, тем точнее

методика. Тем не менее, как было выше отмечено, одновременно уменьшить количество ложноположительных и ложноотрицательных недочетов невозможно, так как они связаны друг с другом.

Помимо этого, принято полагать, что недочеты первого вида (ложноположительные) менее рискованны, как недочеты второго вида (ложноотрицательные). Это в первую очередь относится к выявлению ХОБЛ: не разглядеть заболевание куда более рискованно, как установить ее у здорового человека.

Итак, сравнительный анализ информативности используемых рентгенологических методов в диагностике ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа показал, что высокие показатели операционных характеристик были при МСКТ, нежели чем при рентгенографии (соответственно 95,0%, 93,8%, 94,6% относительно 65,0%, 71,4%, 67,2%). Тем не менее, у пациентов ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа относительно пациентов с ХОБЛ без диабета показатели операционных характеристик при рентгенографии были ниже (соответственно в I группе 65,0%, 71,4%, 67,2% относительно II группы 75,0%, 75,0%, 75,0%), а при МСКТ несколько выше (соответственно в I группе 95,0%, 93,8%, 94,6% относительно II группы 90,0%, 88,2%, 89,2%) (табл. 4.3, таб.4.4).

Коррелятивные связи МСКТ-признаков ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа

Важность применения корреляционной оценки определена тем, что констатация в полном объеме данных изучаемых процессов изредка дает полноценный объем реальных представлений о сути явлений и, в частности, в некоторых случаях, когда анализ выполняется на уровне многофункциональных систем. Статистический анализ изучаемого материала выполнен с применением математической парной

корреляционной оценки, а также непараметрической статистики. С целью стандартизации результатов статистики, критические параметры для всех исследованных значений отбирались в пределах доверительного диапазона ($p < 0,05$).

Для анализа взаимосвязей между исследуемыми параметрами проведён корреляционный и регрессионный анализ, подсчитанный как для всей выборочной совокупности, так и отдельно для каждой исследуемой группы. На первом этапе анализа на основе ранее произведённых вычислений была рассчитана матрица корреляции по Пирсону, где расчётным параметром является коэффициент корреляции.

Анализируя полученные матрицы (табл. 4.5) в рамках данных анализов был получен ряд значений, взаимозависимых друг от друга, в связи с этим определяемый коэффициент корреляции можно принять как подтверждение верности проведенных анализов.

Полученные матрицы являются диагонально симметричными, что позволяет производить анализ изменения коэффициента корреляции в зависимости от рассматриваемого параметра как по столбцам, так и по строкам.

Для оценки степени взаимосвязи между анализируемыми параметрами использовалась таблица Чеддока (таблица 22).

Табл. 22.

Оценка силы корреляционной связи

Абсолютное значение r_{xy}	Сила корреляционной связи
< 0.3	слабая
0.3 - 0.5	умеренная
0.5 - 0.7	заметная
0.7 - 0.9	высокая
> 0.9	очень высокая

При анализе корреляции очень высокие корреляционные взаимосвязи изучаемых констант не были отмечены. Обобщая матрицу корреляции для общей выборки, выделили ряд пар параметров различных методов исследования, характеризовавшие «заметную» силу корреляционной связи (таблица 23).

С некоторыми из МСКТ-симптомов, такими как симптомы ремоделирования бронхов, в виде их утолщения и деформации, а также интерстициальными изменениями в виде мелко-сетчатой деформации легочного рисунка выраженные корреляционные взаимосвязи с уровнем глюкозы в крови не были выявлены. Лишь с симптомом «перстня» во II группе отмечалась умеренная прямая корреляция до сахарной нагрузки (+0,386) и заметная прямая корреляция после сахарной нагрузки (+0,717).

В основной группе (I группа) из признаков ремоделирования бронхов корреляционная взаимосвязь с константами глюкозы в крови определялась с симптомом «дерева с набухшими почками»: до нагрузки заметная прямая корреляция (+0,604), после нагрузки - умеренная прямая (+0,456). В остальных группах корреляционная взаимосвязь этих констант не была обнаружена. Также наглядная взаимозависимость уровня глюкозы в крови была определена с симптомом экспираторной обтурации: до нагрузки заметная прямая корреляция (+0,698), а после нагрузки - высокая прямая корреляция (+0,763). Следовательно, подчеркнута прямая корреляционная взаимозависимость поражения дистальных бронхиол с сахарным профилем (рисунок 19).

Из остаточных изменений после воспалительного состояния в легких наличие кальцинатов в легких и уплотнение плевральных листков с наличием плевральных сращений с уровнем глюкозы имели прямую умеренно-заметную прямую корреляционную связь во II и III группах. В I же группе на взаимосвязь этих констант не акцентируется.

Табл. 23.

Корреляционная взаимосвязь уровня глюкозы до и после сахарной нагрузки с МСКТ- симптомами

МСКТ-признаки	I группа			II группа			III группа		
	Глюкоза								
	до нагрузки	после нагрузки		до нагрузки	после нагрузки		до нагрузки	после нагрузки	
	г	г	р	г	г	р	г	г	р
Утолщенные и деформированные бронхи	0,102	0,102	p<0,05	0,232	-0,142	p<0,05	-0,054	0,123	p<0,05
Эмфизема	-0,738	-0,514	p<0,05	-0,256	-0,243	p<0,05	-0,102	-0,102	p<0,05
Пневмосклероз	-0,006	-0,075	p<0,05	0,218	0,177	p<0,05	-0,199	-0,136	p<0,05
Утолщение плевры и плевральные спайки	-0,106	-0,233	p<0,05	-0,278	-0,463	p<0,05	-0,481	-0,671	p<0,05
Петрификаты в легких	-0,218	-0,225	p<0,05	0,398	0,405	p<0,05	-0,619	-0,470	p<0,05
Симптом экспираторной обтурации	0,698	0,763	p<0,05	-0,007	0,038	p<0,05	0,102	0,102	p<0,05
Симптом «перстня»	0,109	0,020	p<0,05	0,386	0,717	p<0,05	0,102	0,102	p<0,05
Симптом «дерева с набухшими почками»	0,604	0,456	p<0,05	0,060	0,210	p<0,05	0,102	0,102	p<0,05
Расширенные дихотомические сосуды	0,379	0,353	p<0,05	0,148	-0,040	p<0,05	0,799	0,536	p<0,05
Сосудистого генеза среднеочаговые тени	0,444	0,551	p<0,05	0,213	0,156	p<0,05	0,618	0,592	p<0,05
Бусообразная форма сосудов	0,551	0,597	p<0,05	0,161	0,165	p<0,05	0,624	0,468	p<0,05

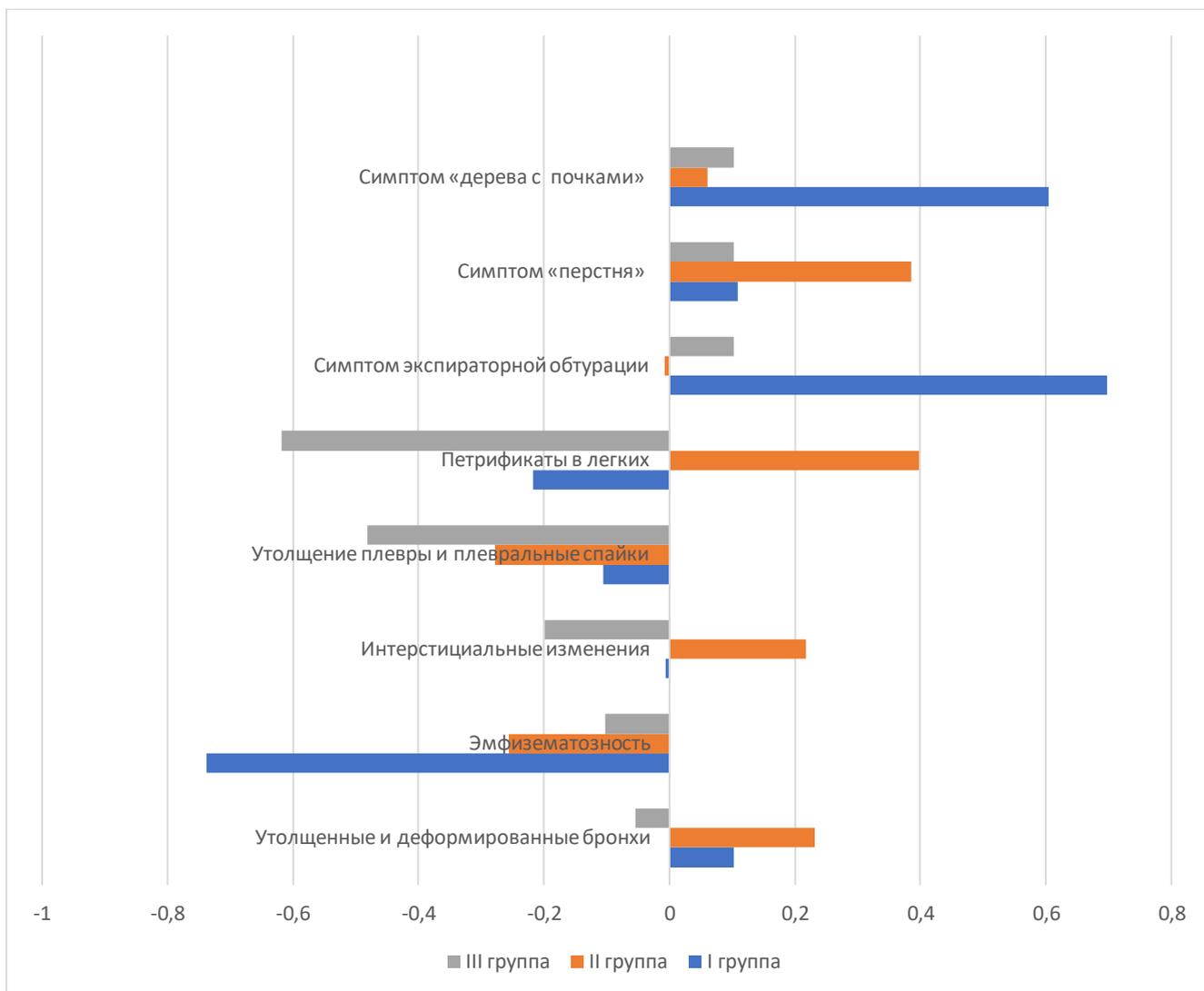


Рис. 19. Корреляционная взаимосвязь МСКТ-симптомов, специфичных для ХОБЛ и остаточных изменений после воспалительного состояния в легких с количеством глюкозы в крови.

А вот с эмфиземой отмечена отрицательная корреляция: высокая корреляция до углеводной нагрузки (-0,738) и заметная корреляция после - (-0,514). Это говорит, что при ХОБЛ, протекающей в комбинации с сахарным диабетом 2 типа в отличие от ХОБЛ без сахарного диабета проявления эмфизематозности не специфичны.

Далее была изучена корреляционная взаимосвязь уровня глюкозы в крови с МСКТ-семиотикой микроваскулопатии. Нами были акцентированы взаимосвязи с такими константами, как расширенные дихотомические сосуды,

среднеочаговые тени сосудистого генеза и бусообразная форма сосудов (рисунок 20).

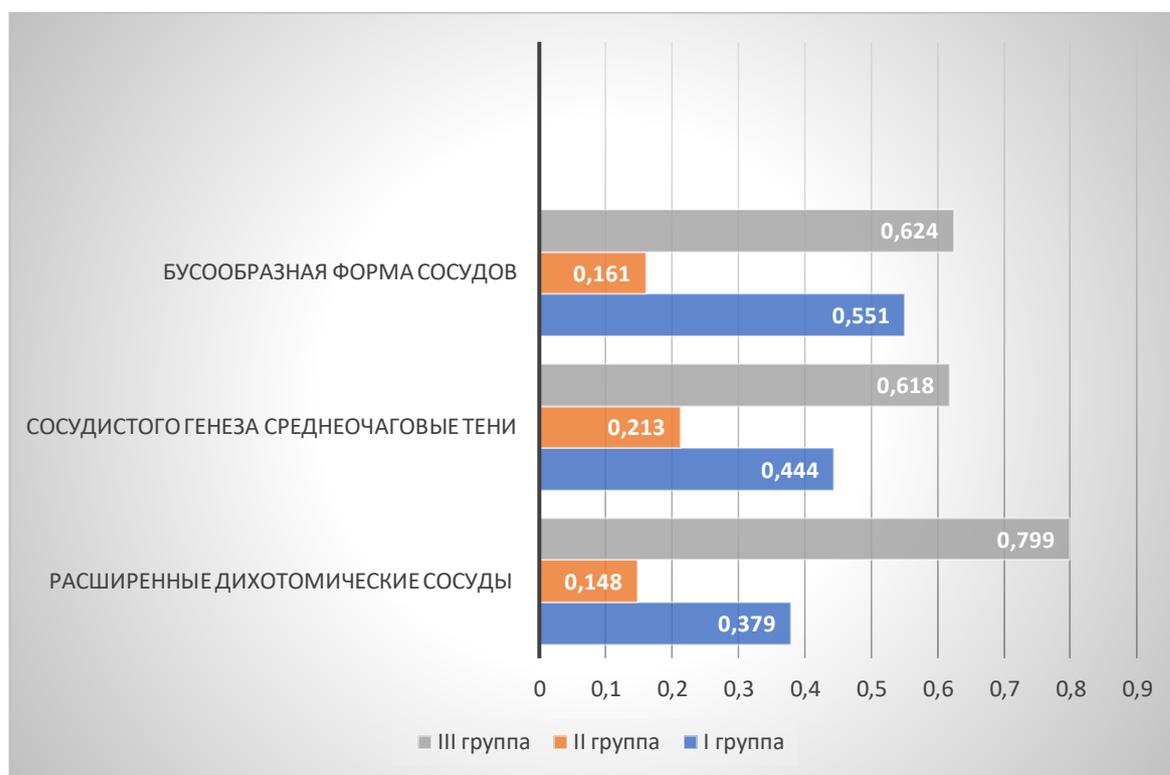


Рис. 20. Корреляционная взаимосвязь МСКТ-симптомов микровазулопатии с уровнем глюкозы в крови.

Следует подчеркнуть, что прямая корреляционная связь изучаемых параметров отмечена только в группах обследованных, страдающих сахарным диабетом -2 типа (I группа и III группа): умеренно-заметная корреляционная связь с константами из I группы (+0,379, +0,444, +0,551) и заметно-высокая – с константами из III группы (+0,799, +0,618, +0,624). Определенная эта взаимосвязь еще раз свидетельствует о поражаемости мельчайших сосудов при сахарном диабете -2 типа и доказывает взаимозависимость изучаемых патологий. Проведение сахарной нагрузки особым образом не сказывалось на изменение корреляционных связей. Как видно, наилучшими взаимохарактеризующими показателями ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа являются проявления микровазулопатии.

Анализируя поля корреляции, можно сделать вывод что большинство анализируемых параметров во многом имеют линейную зависимость и отражают прямую корреляцию, что подтверждают проведённые расчеты коэффициента корреляции. Проведя анализ вышеуказанных данных не трудно заметить, что отмечается прямолинейный характер зависимости МСКТ-симптомов, специфичных для ХОБЛ с остаточными изменениями после воспалительного состояния в легких и микроваскулопатии, которые увеличиваются или уменьшаются соответственно с изменением сахарного профиля больного.

Оптимизации диагностического подхода обследования испытуемых ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа

Сопоставительный анализ результатов, полученных в нашей работе указал потребность в улучшении диагностической стратегии визуализационного обследования испытуемых ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом - 2 типа.

Из разработанного нами алгоритма (рисунок 21) первоначально после клинического осмотра больного с жалобами на кашель, одышку при выявлении симптомов воспаления дыхательных путей обязательно выполнение рентгенографии органов грудной клетки в стандартных проекциях для исключения инфильтративных и очаговых затемнений. При наличии рентгенологических симптомов ХОБЛ рекомендуется проведение спирометрии для оценки степени тяжести патологии и назначении адекватной терапии.

При отрицательном результате лечения для уточнения диагноза, для более детальной оценки легочной паренхимы рационально выполнение МСКТ. Методика МСКТ позволяет проведение различительной диагностики ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом - 2 типа на начальных фазах эволюции заболевания, а также предсказать прогрессирование неспецифических воспалительных состояний в легких, опираясь на данные исследования. Кроме специфичных МСКТ-симптомов ХОБЛ обнаружение повреждения мельчайших

сосудов как у пациентов с ХОБЛ, так и сахарным диабетом, с отождествлением расширенных сосудов легочной паренхимы, сосудистого генеза среднеочаговых теней, бусообразной деформации сосудов говорит о формировании микрососудистого поражения. Микроваскулопатия в легких, возможно, имеет ключевое значение в неблагоприятном развитии как у больных ХОБЛ, так и страдающих сахарным диабетом.

Дифференциация на срезах микроваскулопатии объясняет необходимость определения содержания глюкозы в крови, положительный ответ которого обосновывает направление пациента на консультацию к эндокринологу и пульмонологу для получения патогенетически обоснованного лечения.

Представленный алгоритм преследуют цель максимально сократить сроки от момента появления ранних проявлений ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа до постановки правильного топического диагноза, тем самым определения необходимого объема лечебно-диагностических мероприятий, а значит предотвращая прогрессирование патологического процесса.

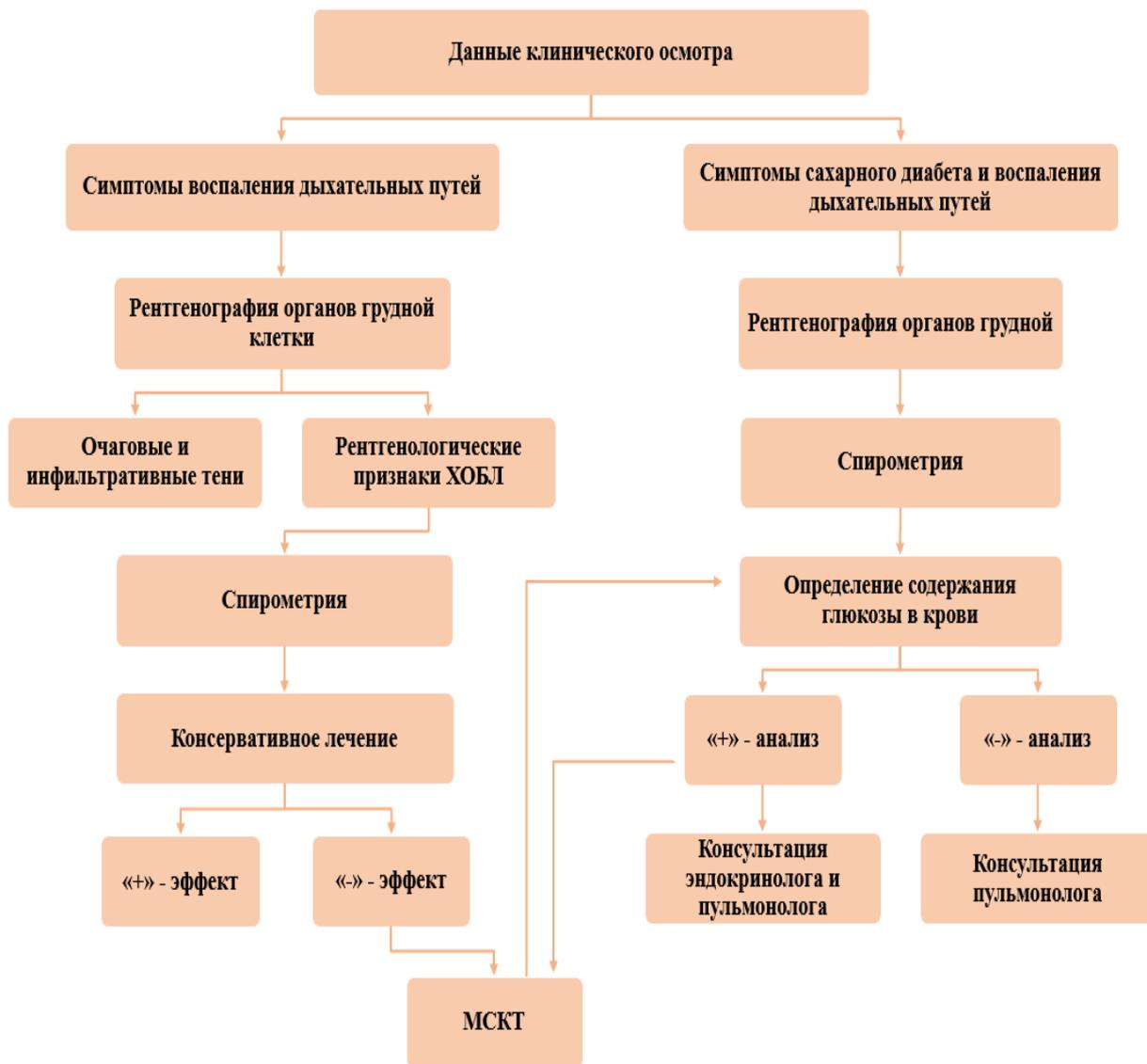


Рис. 21. Алгоритм исследования в диагностировании ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Повышенная распространенность и рост заболеваемости ХОБЛ и сахарным диабетом обусловлены их значительным влиянием на здоровье общества, высокими показателями инвалидности и летальности. [3, с.7-11; 31, с.88-91; 36, с.126-130].

ХОБЛ, как мы знаем, это хронический воспалительный недуг, обусловленное влиянием экологических факторов на бронхи. При ХОБЛ, повреждаются периферические бронхи и паренхима легких, прогрессирует всегда эмфизема.

ХОБЛ специфичен хроническим, распространенным бронхиальным воспалением, прогрессирующим ограничением вентиляции с характеристиками обструктивного типа, усилением проявлений хронической недостаточности дыхания, что вызвано патогенным воздействием частиц или газов, вдыхаемых в бронхиальное дерево. Клинически патология проявляется кашлем, выраженной одышкой с выделением мокроты, которые не обусловлены поражением других органов и систем организма.

На основании ознакомления с литературными данными нами была определена цель работы, заключившаяся в определении специфичности лучевой семиотики ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом - 2 типа.

Чтобы достигнуть поставленную нами цель были поставлены соответствующие задачи научного труда. Были изучены клинические особенности ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа.

Оценены возможности рентгенографии в оценке морфо-функционального состояния респираторного тракта у испытуемых ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа, особенно на ранних этапах заболевания. Сопоставили показатели денситометрии легочной ткани у

испытуемых ХОБЛ при сахарном диабете -2 типа, учитывая степень тяжести. Оценили диагностическую ценность МСКТ в определении ранних патогномичных признаков ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа .

Для реализации поставленной в работе цели проведён анализ данных 75 пациентов, обследованных в отделении рентген-радиологии многопрофильной клиники СамГМУ в 2020-2023 годы. Среди обследованных 44 пациентов мужского пола и 31 пациент – женского. Пациентов старше 50 лет отмечено больше.

Всю исследуемую выборку больных разделили на 3 категории. Первую категорию, или группу составили больные ХОБЛ, протекающей в комбинации с сахарным диабетом -2 типа, то есть 40 человек. Вторую категорию, или группу составили больные болеющие только ХОБЛ, то есть 20 человек. Третью категорию, или же третью группу составили 15 больных с диабетом, а именно диабетом -2 типа. Из лучевых методов исследования были использованы рентгенография органов грудной полости и МСКТ.

У всех обследованных больных I и II групп были выявлены различной степени выраженности первостепенные жалобы больных ХОБЛ, включающие одышку и кашель с выделением мокроты.

Мобилизация в дыхании вспомогательных мышц и относительно частые рецидивы ХОБЛ проявлялись в основной выборочной группе испытуемых ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом. При этом одним из ключевых признаков тяжести обострения патологии являлось наличие мокроты, особенно гнойной.

Длительность заболеваемости ХОБЛ в $7,3 \pm 0,45$ года отмечена в ключевой группе, а во второй группе показала $8,4 \pm 1,21$ лет. Длительность

заболеваемости сахарным диабетом у пациентов первой группы отмечена в $4,5 \pm 1,25$ года, тогда как у пациентов третьей - $11,4 \pm 0,52$ года.

Сопоставляя продолжительность течения ХОБЛ и сроки заболеваемости сахарного диабета в представленных выборках набегают мысли о негативе сахарного диабета на эволюцию ХОБЛ. Итак, в 35% наблюдений у испытуемых из I группы одновременно или же после с сахарным диабетом констатировано развитие ХОБЛ.

Чувство боли в области грудной клетки значительно реже определялось у пациентов ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом 2 типа (12,5%), нежели во II группе (25,0%). Очевидно, понижение чувства боли обусловлено у страдающих диабетической нейропатией.

Оценка частоты встречаемости фенотипов ХОБЛ определила свои особенности: эмфизематозный, более благоприятный фенотип ХОБЛ относительно чаще отмечался у пациентов из II группы (45,0%). В первой же группе в основном преобладали пациенты со смешанным типом, далее бронхитическим фенотипом (20,0%) и лишь в 7,5% случаев эмфизематозный.

Показатели глюкозы крови были высокими в группе ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом ($9,4 \pm 0,2$ ммоль/л до нагрузки и $11,0 \pm 0,3$ ммоль/л после нагрузки) относительно больных с III группы ($8,2 \pm 0,6$ ммоль/л до нагрузки и $11,9 \pm 0,9$ после нагрузки). Испытуемые во всех изучаемых группах, в общем, не имели каких-либо различий в содержании гемоглобина. Для многих специфично было понижение его параметров, выявлялась анемия.

Сравнительная оценка ЭКГ-исследования указала на наличие в основной относительно II группы более часто наблюдалась гипертрофия правого желудочка на фоне метаболических изменений.

Анализировать градацию проявленности обструкции респираторной системы помогло проведение ФВД. Безвозвратный компонент бронхиальной

обструкции устанавливался прогрессирующей эмфиземой и развитием перибронхиального фиброза. Проведенная у обследованных пациентов спирометрия определила достоверную разницу его критериев: у испытуемых с ХОБЛ, протекающей в комбинации с сахарным диабетом -2 типа характерна обструкция респираторного тракта.

На основании результатов клинического обследования и спирометрии пациенты с ХОБЛ условно поделили на 3 подгруппы: легкая, средняя, тяжелая степень тяжести. Пациентов с очень тяжелой степени тяжести под нашим наблюдением не было.

Симптоматика легкой степени тяжести ХОБЛ обследованных пациентов была верифицирована у 8 (20,0%) в основной группе, а также у 5 больных (25,0%) из II группы (таб.3.1). Изменения, специфичные для умеренной градации тяжести ХОБЛ констатированы у 27 пациентов (67,5%) из ключевой группы, а также у 13 пациентов (65,0%) из группы II. Патологические изменения, специфичные для выраженной градации тяжести ХОБЛ констатированы у 5 пациентов (12,5%) из ключевой группы I, а также из группы II выявлены у 2 (10,0%) обследованных.

Лишь в незначительном проценте наблюдений превалировало количество больных со средней и тяжелой степенью тяжести у больных с ХОБЛ, протекающей в комбинации с сахарным диабетом -2 типа.

Часто встречающимися рентгенологическими симптомами при ХОБЛ, протекающей в комбинации с сахарным диабетом -2 типа являлся интерстициальный компонент, главным образом, в прикорневых и базальных зонах легких по типу так называемого пневмосклероза, кроме того уплотнение стенок бронхов на фоне некоторой эмфизематозности легочных полей. Как видим, исходя из изложенных рентгенологических критериев уже на снимке, выполненный в момент максимального вдоха, можно предположить наличие ХОБЛ. Тем не менее в ежедневной практике клинициста, вопреки наличию

характерных клинических проявлений болезни, отчетливо разглядеть ХОБЛ, лишь на основе первичной рентгенограммы не всегда удастся.

Традиционное рентгенографическое обследование не показала существенную разницу между категориями. Наличие заболеваний легких со схожей клиникой очень утяжеляет исполнение выборочной лучевой диагностики ХОБЛ. Поэтому появляется потребность в констатации достоверных диагностических параметров, достижимые с помощью комплексного рентгенологического исследования.

Одинаковая клиническая семиотика испытуемых при разнообразных патологиях легких усложняла дифференциальную диагностику ХОБЛ. Это стало следствием к анализу развернутых функций МСКТ в различении ХОБЛ, что особенно немаловажно при сочетании с диабетом. Это способствует оптимизации лучевых методик визуализации.

МСКТ изменения ХОБЛ у обследованных нами больных соответствии от градации тяжести характеризовались специфическими особенностями.

У пациентов с ХОБЛ при легкой степени тяжести отмечается некоторое снижение воздушности легочной ткани на всех трех поясах исследования, более проявленное у пациентов ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа. Причем патологический процесс в начальной фазе болезни, на первых порах, воздействует на верхние участки легких.

Вопреки основному характеру к снижению денситометрических показателей по всему легкому у пациентов со средней степенью тяжести ХОБЛ в сопоставлении с критериями при легкой градацией тяжести, превалировало развитие патологических изменений в верхнем поясе легких. Причем, если во II группе в верхнем отделе отмечено было более выраженное понижение воздушности относительно среднего и нижнего уровней, то в

основной (I) группе воздушность в верхнем уровне была относительно других уровней - повышена.

Как видим, при длительном течении с увеличением тяжести ХОБЛ пневмосклероз распространялся на весь объем легких, преобладали диффузные пневмосклеротических изменения, а средняя плотность частично нивелировалась эмфиземой. Т.е., у пациентов с ХОБЛ при тяжелой степени тяжести отмеченная тенденция к понижению плотности легких, вероятнее всего, обусловлена развитием эмфизематозности в легочной паренхиме. Однако на фоне сахарного диабета -2 типа эмфизема проявлялась менее выражено.

Сравнительный же анализ денситометрических показателей легких в зависимости от степени тяжести ХОБЛ показал, что невзирая на анатомические нюансы архитектоники правого и левого легкого, различия денситометрии были по минимуму. Подчеркнута абсолютное двухстороннее совпадение выявленных параллельных отклонений на всех поясах легочной паренхимы. Это значительно облегчило протокол регистрации данных, сводя его оценку лишь проекцией бифуркации трахеи.

Далее после визуальной оценки легочной паренхимы и анализа денситометрических показателей, проведя подробную оценку рентгеноморфологических изменений как у больных ХОБЛ, так и сахарным диабетом, поделили выявленные проявления на две категории. Это критерии, специфичные для ХОБЛ и остаточных изменений после воспалительного состояния в легких, а также критерии, специфичные для микроваскулопатии.

К изменениям, включенные в первую категорию включены симптомы ремоделирования бронхов (расширенные и деформированные бронхи, бронхоэктазы), эмфизематозность, уплотнение плевральных листков и плевральные сращения, петрификаты в легких.

Специфичные проявления микроваскулопатии (вторая категория) включили в себя расширенные, дихотомически разделенные и бусообразно деформированные легочные сосуды и среднеочаговые тени (поперечные сечения сосудов).

Так, сопоставляя результаты анализа снимков определили, что рентгеноморфологические КТ-критерии, критерии, специфичные для ХОБЛ и остаточных изменений после воспалительного состояния в легких были патогномоничными для I, а также для II групп, а для III группы – не присущи. Уплотнение плевральных листков и плевральные сращения, петрификаты в легких в единичных наблюдениях определялись и в III группе.

Специфичные для ХОБЛ и остаточных изменений после воспалительного состояния в легких МСКТ-симптомы, главным образом, превалировали у пациентов с ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа, т.е. в I группе. Так, симптомы ремоделирования бронхов определялись стопроцентно в основной группе и в 95,0% случаев во II группе. В III же группе, данный симптом определялся только у двух пациентов. Интерстициальные изменения в виде сетчатости в I группе отмечалась в 34 наблюдениях (85,0%), во II группе – в 15 случаев (75,0%), и лишь в 1 наблюдении у пациента с сахарным диабетом. Отсюда следует, эти признаки специфичны ХОБЛ как на фоне сахарного диабета -2 типа, так и без диабета. Различные проявления эмфиземы отмечались несколько меньше у пациентов I группы (75%) относительно больных II группы (85%).

МСКТ экспираторной модификации в превалирующем проценте испытуемых с ХОБЛ констатировали симптом поражения мельчайших бронхов. К этим признакам относятся симптом экспираторной обтурации, а также симптом «дерева с набухшими почками».

Специфичные для ХОБЛ МСКТ-симптомы экспираторной обтурации, наличие бронхоэктазов (симптом «перстня»), симптом «дерева с набухшими

почками» (поражение периферических бронхиол) несколько преобладали при сочетании патологии с сахарным диабетом -2 типа (соответственно в I группе: 92,5%, 80%, 72,5%, относительно II группы: 85%, 70,0%, 65%).

Как видно, специфичные для ХОБЛ и остаточных изменений после воспалительного состояния в легких были патогномоничными обследованным пациентам из I и II групп, с некоторым преобладанием оцененных симптомов у больных ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа.

Изучая симптомы, включенные во вторую категорию и характерные для микроваскулопатии отметили, что дихотомически расширенные сосуды паренхимы были определены во всех сопоставляемых трех группах (в I группе - 95,0%, во II группе - 70,0%, в III группе - 93,3%). Поперечные сечения сосудов в виде среднеочаговых теней преобладали у пациентов из III группы с сахарным диабетом -2 типа (86,7%), относительно больных из I (70,0%) и II групп (60%). В тоже время, у больных страдающих ХОБЛ, включенные в I и II группы, описываемые проявления были на фоне симптомов ремоделирования бронхов и некоторой эмфизематозности, и являлись, в какой-то мере, результатом остаточных изменений после воспалительного состояния. Обследованные же из III группы, страдающих только сахарным диабетом, не имели эмфизематозности и симптома «перстня», а утолщенные бронхи визуализировались в единичных наблюдениях (13,3%).

Бусообразная форма сосудов дифференцировалась у 38 (95,0%) обследованных из I группы и только у 8 (40,0%) заболевших ХОБЛ II группы. В то же время, в III группе этот критерий дифференцировался у 14 (93,3%) лиц с сахарным диабетом, и это на 53,3% более II группы.

Из сказанного вытекает, что выявленное при МСКТ дихотомически расширенные и бусообразно деформированные сосуды, среднеочаговые тени сосудистого генеза у страдающих сахарным диабетом подлежат изучению в рамках диабетической ангиопатии. Отмеченная картина определяется, кроме

того, у страдающих и ХОБЛ сахарным диабетом, но не характерны испытуемым с изолированным ХОБЛ. Соответственно, мы можем утверждать об отягощающей роли сахарного диабета на условия микрогемодинамики при ХОБЛ.

Сравнительный же анализ информативности используемых рентгенологических методов в диагностике ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа показал, что высокие показатели операционных характеристик (чувствительность, специфичность, прогностическая ценность) в нашем исследовании были при МСКТ, нежели чем при рентгенографии (соответственно 95,0%, 93,8%, 94,6% относительно 65,0%, 71,4%, 67,2%). Следует также отметить, что у пациентов ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа относительно пациентов с ХОБЛ без диабета показатели операционных характеристик при рентгенографии были ниже (соответственно в I группе 65,0%, 71,4%, 67,2% относительно II группы 75,0%, 75,0%, 75,0%), а при МСКТ несколько выше (соответственно в I группе 95,0%, 93,8%, 94,6% относительно II группы 90,0%, 88,2%, 89,2%).

Анализируя корреляционные взаимосвязи МСКТ-симптомов ХОБЛ с сахарным профилем больного можно сделать вывод, что большинство анализируемых параметров во многом имеют линейную зависимость и отражают прямую корреляцию и это подтверждают проведённые расчеты коэффициента корреляции. Наилучшими взаимохарактеризующими показателями ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа являются проявления микроваскулопатии.

Из специфичных МСКТ-симптомов ХОБЛ наглядная взаимозависимость уровня глюкозы в крови была также определена с симптомом экспираторной обтурации, то есть подчеркнута прямая корреляционная взаимозависимость поражения дистальных бронхиол с сахарным профилем. А вот с эмфиземой определена высокая отрицательная

взаимосвязь, свидетельствующее о том, что при ХОБЛ, протекающей в комбинации с сахарным диабетом -2 типа симптоматика эмфиземы не всегда специфична.

Сопоставительная оценка данных работы указал важность оптимизации радиологического обследования пациентов ХОБЛ, протекающей в комбинации с сахарным диабетом -2 типа. После рентгенографического обследования при постановке заключения ХОБЛ в условиях не в полной мере завершеного лечения, для уточнения диагноза и более детальной оценки легочной паренхимы рационально выполнение МСКТ. Методика МСКТ позволяет проведение различительной диагностики ХОБЛ, коморбидной с сахарным диабетом -2 типа на начальных фазах эволюции заболевания, а также предсказать прогрессирование неспецифических воспалительных состояний в легких, опираясь на данные исследования.

Дифференциация на срезах микроваскулопатии при специфичных проявлениях ХОБЛ, а также визуализации симптомов поражения мелких бронхов объясняет необходимость в дальнейшем определения содержания глюкозы в крови, положительный ответ которого обосновывает направление пациента на консультацию к эндокринологу и пульмонологу для получения патогенетически обоснованного лечения. Микроваскулопатия в легких, возможно, имеет ключевое значение в неблагоприятном развитии как у больных ХОБЛ, так и страдающих сахарным диабетом.

Подводя итог рассуждению в нашей работе, можно сделать вывод, что в рамках ХОБЛ выделяются два основных компонента: легочный и системный, которые могут оказывать негативное влияние на ход болезни. К числу внелегочных проявлений ХОБЛ относится сахарный диабет. Микроангиопатия, лежащая в основе проявлений сахарного диабета, может оказывать влияние на легочную микроциркуляцию.

Таким образом, сопутствующий сахарный диабет всегда создает условия для эволюции персистирующего воспалительного процесса при ХОБЛ. Негативное воздействие диабета становится причиной утяжеления и клинических параметров, и лучевых характеристик ХОБЛ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеенко Е.А. и др. Метаболические изменения биохимических показателей на местном и системном уровне у пациентов с аллергическими заболеваниями // Аллергология и иммунология. – 2016. – Т. 17, № 2. – С. 93–97.

2. Алексеенко Е.А., Быков И.М., Луконин И.А. Нарушения окислительного метаболизма у больных с сахарным диабетом 2-го типа и заболеваниями органов дыхания //Кубанский научный медицинский вестник. – 2017. – №. 1. – С. 7-11.

3. Асфандиярова Н.С. и др. Динамика смертности при сахарном диабете на примере Сасовского района Рязанской области за период с 2003 по 2013 г. Проблемы эндокринологии. 2015. № 6. С. 17-22.

4. Ахмедов Б.Р., Гиясов Х.З., Ташкулов М.М. Хроническая обструктивная болезнь легких: компьютерная томография высокого разрешения в диагностике эмфиземы и облитерирующего бронхиолита //Молодой ученый. – 2014. – №. 3. – С. 137-142.

5. Белевский А.С. и др. Бронхиальная астма //Российский аллергологический журнал. – 2021. – Т. 18. – №. 4. – С. 40-106.

6. Борисова Е.П. Ассоциация метаболического синдрома с хроническим бронхитом и хронической обструктивной болезнью легких у коренного населения Якутии: дис. ... канд. мед. наук. – Новосибирск: Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины СО РАМН, 2014.

7. Борисова Е.П., Кылбанова Е.С. Клинико-функциональные особенности хронической обструктивной болезни легких у лиц якутской национальности с метаболическим синдромом // Медицинские науки. 2014. № 7. С. 241–245.

8. Будневский А.В. и др. Диагностическое значение биомаркеров системного воспаления при хронической обструктивной болезни легких // Клиническая медицина. – 2014. – Т. 92. – № 9. – С. 16-21.

9. Бурдюк Ю.В. и др. Компьютерная томография в диагностике хронической обструктивной болезни легких //Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №. 6. – С. 588-588.

10. Бельтюков Е. К. и др. Распространенность фенотипов тяжелой бронхиальной астмы на Среднем Урале //Российский аллергологический журнал. – 2019. – Т. 16. – №. 2. – С. 67-74.

11. Взаимовлияние ХОБЛ и сахарного диабета 2 типа: факторы риска и механизмы – 2016. – № 2. – С. 34-38.

12. Вютрих К.А., Куколь Л.В., Лазик В.В. Хроническая обструктивная болезнь легких и метаболический синдром: состояние проблемы (литературный обзор) //Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. – 2017. – Т. 12. – №. 1. – С. 18-30.

13. Глобальная стратегия диагностики, лечения и профилактики хронической обструктивной болезни легких = Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD, пересмотр 2016) [Электронный ресурс]. – (<http://www.goldcopd.org>).

14. Глобальная стратегия диагностики, лечения и профилактики хронической обструктивной болезни легких (пересмотр 2014 г.) / пер. с англ. под ред. А. С. Белевского. М.: Российское респираторное общество, 2015. 93 с.

15. Золотницкая В.П., Титова О.Н., Власов Т.Д. Нарушение кровообращения в легких у больных ХОБЛ и возможность ее коррекции // Смоленский мед. альманах. – 2018. – No 4. – С. 187–189. [Zolotnitskaya VP, Titova ON, Vlasov TD. Impaired blood circulation in the lungs in patients with COPD and the possibility of its correction // Smolensk Med Almanac. 2018;(4):187–189. (In Russ.)].

16. Золотницкая В.П., Титова О.Н., Власов Т.Д. Нарушение кровообращения в легких у больных ХОБЛ и возможность ее коррекции // Смоленский мед. альманах. - 2018. - № 4. - С. 187-189.

17. Золотницкая В.П., Тишков А.В., Агафонов А.О. и др. Новые возможности обработки результатов радиологического исследования легких // REJR. - 2019. - Т. 9, № 2. - С. 98-106.

18. Кобылянский В. И. Роль контринсулярных гормонов в регуляции гомеостаза глюкозы и патогенеза сахарного диабета 2-го типа при ХОБЛ // Проблемы эндокринологии. – 2021. – Т. 67. – №. 2. – С. 93-101.

19. Кобылянский В. И. Нарушение углеводного обмена при хронической обструктивной болезни легких // Клиническая медицина. – 2016. – Т. 94. – №. 6. – С. 405-410.

20. Котляров С. Н. и др. Анализ биомаркеров воспаления в конденсате выдыхаемого воздуха у пациентов с хобл в сочетании с облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей // Архивъ внутренней медицины. – 2023. – Т. 13, № 3 (71). – С. 213-223.

21. Лазуткина Е.Л. и др. Особенности про- и антиоксидантного статуса сыворотки крови больных бронхиальной астмой при разных вариантах сенсбилизации // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. – 2014. – № 51. – С. 15–19.

22. Лещук Т. Ю. Эффективность перехода на современные цифровые технологии в лучевой диагностике в Гродненской области // Вопросы организации и информатизации здравоохранения. – 2013. – №. 4. – С. 96-99.

23. Лишманов Ю. Б. и др. Основные сцинтиграфические показатели у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких // Бюллетень сибирской медицины. – 2012. – Т. 11. – №. 5. – С. 132-135.

24. Любавина Н. А., Варварина Г. Н., Новиков В. В. Иммуитет при обструктивных болезнях легких и сахарном диабете 2 типа. Изменение иммунитета, клиническое значение. – 2012.

25. Макарова Е.В. и др. Влияние сахарного диабета 2-го типа на клинико-функциональные характеристики и маркеры системного воспаления у больных профессиональной хронической обструктивной болезнью легких // Эндокринология. Медицинская альманах. -2018. -№ 6 (57). – С. 126-130

26. Майоров А. Ю. и др. Сахарный диабет 2 типа у взрослых //Сахарный диабет. – 2020. – Т. 23. – №. 2S. – С. 4-102.

27. Мелконян К.И. и др. Изменение антиокислительной активности плазмы крови и возможности антиоксидантной коррекции у больных с сочетанным течением псориаза и сахарного диабета // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 1–4. – С. 774–778.

28. Мисникова И. В. Роль нутригеномики в коррекции метаболических нарушений //Альманах клинической медицины. – 2015. – №. S1. – С. 42-45.

29. Момот Н. В. и др. Мультисрезовая компьютерная томография (МСКТ): оценка послеоперационных результатов у пациентов с распространенными формами буллезной эмфиземы легких //Променева диагностика, променева терапия. – 2014. – №. 3. – С. 17-18.

30. Павлова А.С., Золотницкая В.П., Сорокина Л.Н., Лукина О.В. Нарушения микроциркуляции легких у пациентов с сахарным диабетом и сочетанием сахарного диабета и хронической обструктивной болезни легких. Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2023;22(3):70-77.

31. Пластинина С. С. и др. Качество выявления нарушений углеводного обмена и роль исследования гликированного гемоглобина в диагностике сахарного диабета 2-го типа у больных с бронхообструктивными заболеваниями легких //Медицинский альманах. – 2017. – №. 6 (51). – С. 119-122.

32. Пластинина С.С. и др. Качество выявления нарушений углеводного обмена и роль исследования гликированного гемоглобина в диагностике сахарного диабета 2-го типа у больных с бронхообструктивными заболеваниями легких. Медицинский альманах. 2017. № 6 (51). С. 119-122.

33. Похазникова М. А. и др. Распространенность хронической обструктивной болезни легких по данным спирометрического исследования среди жителей Санкт-Петербурга //Вестник современной клинической медицины. – 2016. – Т. 9. – №. 5. – С. 35-40.

34. Российское респираторное общество. Клинические рекомендации. Хроническая обструктивная болезнь легких. М., 2021. - 91 с.

35. Российское респираторное общество: Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению хронической обструктивной болезни легких / А.Г. Чучалин и др. // Пульмонология. – 2014. – № 3. – С. 15-54.

36. Салиева Ш. Б. К., Юсупова Ш. К., Эргашева З. А. Метаболизм углеводов у женщин в климактерическом периоде на фоне сахарного диабета 2 типа //Re-health journal. – 2021. – №. 2 (10). – С. 293-298.

37. Салиева Ш. Б. Профилактика и лечение сахарного диабета II-типа в узбекистане //Экономика и социум. – 2023. – №. 10 (113)-1. – С. 625-627.

38. Сергеева В.А., Харькова Ю.О. Сахарный диабет 2-го типа у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких: акцент на проблеме // Практическая пульмонология. - 2019. - № 4. - С. 18-24.

39. Со А. К. и др. Обострение как прогностически неблагоприятный фактор хронической обструктивной болезни легких //Пульмонология. – 2018. – Т. 28. – №. 1. – С. 104-109.

40. Соодаева С.К., Климанов И.А., Никитина Л.Ю. Нитрозивный и оксидативный стресс при заболеваниях органов дыхания // Пульмонология. — 2017. — Т. 27, № 2. — С. 262–273.

41. Ступницкая А. Я. Оксидантно-антиоксидантный статус больных хронической обструкционной болезнью легких, сочетающейся с метаболическим синдромом // Современная медицина: актуальные вопросы: сборник статей по материалам XXIII международной научно-практической конференции. Новосибирск, 2013. С. 37–45.

42. Татаркина Н.Д., Татаркин А.А. Патогенетические основы коморбидного течения хронической обструктивной болезни легких и гипертонической болезни. Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2013. Т. 51. № 1. С. 33-37.

43. Татаркина Н. Д. и др. Особенности метаболических нарушений при ремиссии хронической обструктивной болезни легких с сопутствующей

кардиальной патологией //Бюллетень физиологии и патологии дыхания. – 2012. – №. 43. – С. 40-43.

44. Турдуматов Ж. А. и др. Верификация Хронической Обструктивной Болезни Легких Методом Компьютерной Томографии //Central Asian Journal of Medical and Natural Science. – 2022. – Т. 3. – №. 5. – С. 592-599.

45. Турдуматов Ж. А. и др. Рентгенологические особенности течения хронической обструктивной болезни легких в сочетании с сахарным диабетом //Re-health journal. – 2021. – №. 1 (9). – С. 34-40.

46. Турдуматов Ж., Мардиева Г., Шукурова Л. Особенности проявления хронической обструктивной болезни легких в сочетании с сахарным диабетом //Журнал биомедицины и практики. – 2021. – Т. 1. – №. 4. – С. 226-235.

47. Тюрин И. Е. Визуализация хронической обструктивной болезни легких //Практическая пульмонология. – 2014. – №. 2. – С. 40-46.

48. Тюрин И. Е. Диагностический алгоритм при очаговых изменениях в легких по данным высокоразрешающей компьютерной томографии //Вестник рентгенологии и радиологии. – 2013. – №. 6. – С. 44-50.

49. Фархутдинов У. Р., Амирова Э. Ф., Фархутдинов Р. Р. Генерация активных форм кислорода и общий антиоксидантный статус крови при хронической обструктивной болезни легких и ее сочетании с внебольничной пневмонией //Пульмонология. – 2018. – Т. 28. – №. 3. – С. 307-312.

50. Филиппенко Е. В. и др. Роль компьютерной томографии в диагностике ХОБЛ (обзор литературы) //Вестник Казахского Национального медицинского университета. – 2018. – №. 1. – С. 22-26.

51. Хамидова М. И. Изучение распространения хронических обструктивных болезней лёгких на территории Узбекистана //Экономика и социум. – 2021. – №. 7 (86). – С. 507-510.)

52. Чернов А. В. Особенности клиники и терапии хронической обструктивной болезни легких на фоне метаболического синдрома //Молодой учёный. – 2014. – Т. 7. – С. 220.

53. Чучалин А. Г. и др. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению хронической обструктивной болезни легких //Пульмонология. – 2014. – Т. 3. – С. 15-54.

54. Чучалин А.Г. и др. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению хронической обструктивной болезни легких. // Российское респираторное общество. - 2014. – №3. -С. 15-35.

55. Шапиро К.И. и др. Основные методы статистического исследования. СПб.; 2012.

56. Aldibbiat AM, Al-Sharefi A. Do Benefits Outweigh Risks for Corticosteroid Therapy in Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease in People with Diabetes Mellitus? // Int J Chron Obstruct Pulmon Dis. 2020;15:567-574.

57. Basov A.A., Akopova V. A., Bykov I. M. Changing the parameters of prooxidant-antioxidant system in blood and oral uid of patients with ischemic heart disease and type 2 diabetes mellitus // International Journal on Immunorehabilitation. – 2013. – Т. 15, № 2. – С. 84–86.

58. Biederer, J. et al. Imaging of cystic fibrosis lung disease and clinical interpretation //RöFo-Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der bildgebenden Verfahren. – © Georg Thieme Verlag KG, 2016. – Т. 188. – №. 09. – С. 834-845.

59. Blanc PD. Occupation and COPD: a brief review. J Asthma. 2012 Feb; 49(1):2-4.

60. Brulotte C.A., Lang E.S. Acute Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease in the Emergency Depart - ment. Emerg. Med. Clin. N. Am. 2012; 30 (2): 223–247. DOI: 10.1016/j.emc.2011.10.005.

61. Budweiser S. et al. Co-morbidities and hyperinflation are independent risk factors of all-cause mortality in very severe COPD //COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. – 2014. – Т. 11. – №. 4. – С. 388-400.

62. Burt M.G., et al. Relationship between glycaemia and length of hospital stay during an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Intern Med J.* 2013. № 43. P. 721-724.

63. Bykova N., et al. NON-Invasive monitoring for local immune and antioxidant resistance in patients with ischemic heart disease and type 2 diabetes // *Медицинский вестник Северного Кавказа.* – 2016. – Т. 11, № 2. – С. 147–149.

64. Calvin Y. W. H., Gladys G. L. Xenon ventilation CT scan demonstrates an increase in regional ventilation after bullectomy in a COPD patient // *Somatom. Sessions.* – 2010. – Т. 27. – С. 64-65.

65. Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Diabetes Mellitus: A Systematic Review of the Literature / S. Głdser, S. Kłgger, M. Merkel et al. *Respiration.* 2015. № 89. P. 253-264.

66. Couillard S. et al. Eosinophils in COPD exacerbations are associated with increased readmissions // *Chest.* – 2017. – Т. 151. – №. 2. – С. 366-373.

67. Dennis R. J. et al. Prevalence of asthma and other allergic conditions in Colombia 2009–2010: a cross-sectional study // *BMC pulmonary medicine.* – 2012. – Т. 12. – С. 1-9.

68. Diabetes among outpatients with COPD attending a university hospital / P. Rogliani [et al.] // *Acta Diabetologica.* – 2014. – Vol. 51. – № 6. – P. 933-40

69. Eze I.C. et al. Environmental tobacco smoke exposure and diabetes in adult never-smokers // *Environ. Health.* 2014. Vol. 25, N 13. P. 74.

70. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) (Updated 2018). [Electronic resource]. URL: <http://goldcopd.org/>. Access: 11.05.2018.

71. Health topics. [Electronic resource] / World Health Organization. URL: <http://www.who.int/> Access: 11.05.2018.

72. Hersh CP, Make BJ, Lynch DA. Non-emphysematous chronic obstructive pulmonary disease is associated with diabetes mellitus // *BMC Pulm Med.* 2014;14:164. 4.

73. Kolahian S, Leiss V, Nürnberg B. Diabetic lung disease: fact or fiction? // *Rev Endocr Metab Disord*. 2019;20(3):303- 319.
74. Li W, Ning Y, Ma Y, Lin X, Man S, Wang B et al. Association of lung function and blood glucose level: a 10-year study in China // *BMC Pulm Med*. 2022;22(1):444.
75. Miller J., et al. Comorbidity, systemic inflammation and outcomes in the ECLIPSE cohort. *Respir Med*. 2013. № 107. P. 1376-1384.
76. Mortality and global health estimates. Global Health Observatory (GHO). [Electronic resource] / World Health Organization. URL: http://www.who.int/gho/mortality_burden_disease/en/ Access: 11.05.2018.
77. Papanas N. et al. Diabetes mellitus and chronic obstructive pulmonary disease: an overview // *Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes*. – 2021. – T. 129. – №. 10. – C. 699-704.
78. Peng Y, Zhong GC, Wang L, Guan L, Wang A, Hu K et al. Chronic obstructive pulmonary disease, lung function and risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of cohort studies // *BMC pulmonary medicine*. 2020; 20(1):137.