

ISSN 2225-6016

ВЕСТНИК

*Смоленской государственной
медицинской академии*

Том 19, №3

2020



УДК 616.24

14.01.04 Внутренние болезни

DOI: 10.37903/vsgma.2020.3.13

ИНФОРМАТИВНОСТЬ ВОПРОСНИКОВ САТ И mMRC У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЕГКИХ ПРИ НАЛИЧИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ПАТОЛОГИИ

© Пунин Д.А.

*Смоленский государственный медицинский университет, Россия, 214019, Смоленск, ул. Крупской, 28**Резюме*

Цель. Оценка влияния бронхиальной обструкции, гиперинфляции легких и сердечно-сосудистой патологии на показатели САТ и mMRC теста у больных хронической обструктивной болезнью (ХОБЛ) по данным спирометрии, бодиплетизмографии и аппланационной тонометрии.

Методика. У 95 пациентов с подтвержденным диагнозом ХОБЛ определена выраженность одышки при помощи mMRC вопросника, тяжесть симптоматики по результатам САТ теста. Для оценки параметров легочной вентиляции выполнена бодиплетизмография и спирометрия с бронхолитическим тестом. Аппланационная тонометрия выполнена у 73 пациентов.

Результаты. Была выявлена зависимость выраженности результатов mMRC и САТ тестов от объема форсированного выдоха за первую секунду, бронхиального сопротивления и от жизненной емкости легких и отсутствие зависимости от функциональной остаточной емкости легких. Большая распространенность сердечно-сосудистых заболеваний выявлялась у пациентов с выраженной симптоматикой по данным САТ теста, что сопровождалось большим уровнем артериального давления и худшей эффективностью коронарного кровотока в этой группе. В то же время распространенность сердечно-сосудистых заболеваний была сопоставима в группах пациентов с различной выраженностью одышки по результатам mMRC теста.

Заключение. Результаты САТ и mMRC в большей степени зависят от выраженности бронхиальной обструкции, чем от гиперинфляции легких. Наличие сопутствующей патологии может оказать влияние на результаты вышеперечисленных тестов. САТ тест может быть использован в качестве суррогатного маркера, указывающего на высокую вероятность сердечно-сосудистых заболеваний у пациентов ХОБЛ с выраженными симптомами.

Ключевые слова: хроническая обструктивная болезнь легких, mMRC, САТ, спирометрия, бодиплетизмография, аппланационная тонометрия

INFORMATIVE VALUE OF CAT AND mMRC QUESTIONNAIRES IN PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE AND CONCOMINANT CARDIOVASCULAR PATHOLOGY

Punin D.A.

*Smolensk State Medical University, 28, Krupskoj St., 214019, Smolensk, Russia**Abstract*

Objective. To assess the influence of bronchial obstruction, pulmonary hyperinflation, and cardiovascular pathology on the results of CAT and mMRC test in patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) using spirometry, bodyplethysmography, and applanation tonometry methods.

Methods. The severity of dyspnea was determined with mMRC questionnaire and the severity of symptoms was assessed with CAT test in 95 patients with confirmed diagnosis of COPD. Bodyplethysmography and spirometry with a bronchodilator test were performed to measure the parameters of pulmonary ventilation. Applanation tonometry was performed in 73 patients.

Results. The results of mMRC and CAT tests were dependant on the volume of forced expiration in the first second, bronchial resistance and vital capacity values. There were no links between the results of both mMRC and CAT tests and functional residual capacity. A higher prevalence of cardiovascular diseases (CVD) was detected in patients with severe symptoms according to CAT test, which was accompanied by a higher level of blood pressure and worse effectiveness of coronary blood flow in this

group. At the same time, the prevalence of CVD was comparable in groups of patients with various severity of dyspnea according to the results of mMRC test.

Conclusion. The results of CAT and mMRC are more dependent on the severity of bronchial obstruction than on lung hyperinflation. The presence of concomitant pathology may affect the results of the above tests. The CAT test can be used as a surrogate marker, indicating a higher probability of cardiovascular disease in patients with COPD with severe symptoms.

Key words: chronic obstructive pulmonary disease, mMRC, CAT, spirometry, body plethysmography, applanation tonometry

Введение

Для оценки выраженности симптомов у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) в настоящее время применяется значительное количество различных опросников, наибольшую распространенность из которых получили модифицированный вопросник Британского медицинского исследовательского совета для оценки тяжести одышки (*Modified Medical Research Council Scale* – mMRC) и тест оценки ХОБЛ (*COPD Assessment Test* – CAT).

Тест mMRC направлен на оценку одышки как основного и наиболее тягостного для пациентов симптома ХОБЛ, связанного с бронхообструкцией. Одышка является одним из основных симптомов (ХОБЛ) и регистрируется более, чем у 80% пациентов, при этом умеренно и тяжело выраженная одышка наблюдается практически у каждого второго пациента [6]. Одышка ограничивает физическую активность и ухудшает качество жизни пациентов с ХОБЛ и является основной причиной обращений за медицинской помощью [2, 9]. CAT-тест предназначен для оценки целого комплекса симптомов, таких как одышка, кашель, наличие мокроты, стеснение в грудной клетке, переносимость физической нагрузки и других. Следует отметить, что указанные симптомы, характерные для ХОБЛ, могут встречаться при ряде соматических заболеваний, таких как ишемическая болезнь сердца, артериальная гипертензия, сердечная недостаточность и других состояниях. В связи с этим, учитывая возраст пациентов и широкую распространенность патологии сердечно-сосудистой системы при ХОБЛ [8, 11], чрезвычайно важно правильно интерпретировать полученные результаты, которые могут с одной стороны быть важным информационно-диагностическим материалом для оценки тяжести ХОБЛ, с другой стороны дать информацию о наличии сопутствующей патологии с аналогичными клиническими симптомами. Учитывая наличие в арсенале доктора двух популярных тестов, важно определить их сравнительную информативность применительно к «чистой» ХОБЛ, и ХОБЛ с наличием коморбидных состояний, особенно обусловленных патологией сердечно-сосудистой системы.

Цель исследования – оценка влияния бронхиальной обструкции, гиперинфляции легких и сердечно-сосудистой патологии на показатели CAT и mMRC теста у больных ХОБЛ по данным спирометрии, бодиплетизмографии и аппланационной тонометрии.

Методика

Было обследовано 95 пациентов с подтвержденным диагнозом ХОБЛ на базе пульмонологического отделения ОГБУЗ СОКБ и ОГБУЗ КБ №1 в возрасте от 43 до 83 лет, медиана [интерквартильный размах (ИКР)]: 64 [60; 69] лет.

Критерии включения пациентов в исследование: наличие подтвержденного диагноза ХОБЛ; возраст пациентов старше 40 лет; отношение ОФВ₁/ФЖЕЛ менее 70%; согласие пациента на проведение исследования. Критерии исключения из исследования: наличие нарушений ритма сердца, при которых невозможно качественное проведение аппланационной тонометрии (фибрилляция предсердий, частые экстрасистолы); отсутствие кооперации пациента при проведении исследований.

Выраженность симптоматики оценивалась при проведении CAT теста, mMRC вопросник применялся для оценки выраженности одышки. Табачная нагрузка определялась при проведении опроса пациента и выражалась в количестве пачка/лет. У всех пациентов проведено измерение сатурации крови (SatO₂) в положении сидя после 10 минутного отдыха. Параметры легочной вентиляции определялись методом бодиплетизмографии и спирометрии с бронхолитическим тестом. В качестве бронхолитика был использован аэрозоль сальбутамол 100 мкг/доза, 4 дозы; препарат применялся ингаляционно с использованием спейсера. Исследования проводились на фоне предварительной отмены ингаляционной бронхолитической терапии на время действия препаратов.

При проведении спирометрии определялись следующие параметры: объем форсированного выдоха за первую секунду ($ОФВ_1$); модифицированный индекс Тиффно (индекс Генслера), равный умноженному на 100% отношению $ОФВ_1$ к форсированной жизненной емкости легких ($ОФВ_1/ФЖЕЛ$).

Методом бодиплетизмографии измерялись следующие параметры: бронхиальное сопротивление (БС); жизненная емкость легких (ЖЕЛ); емкость вдоха ($E_{вд}$); резервный объем выдоха ($РO_{вд}$); функциональная остаточная емкость легких (ФОЕ); остаточный объем легких (ООЛ); общая емкость легких (ОЕЛ). Рассчитывался вклад ООЛ в ОЕЛ в процентном отношении (ООЛ/ОЕЛ). $ОФВ_1$, ЖЕЛ, ФОЕ, ООЛ, ОЕЛ измерялись в виде абсолютных величин (в литрах) и в виде относительных значений (процент от должного значения).

Оценка эффективности коронарного кровотока проведена методом аппланационной тонометрии (Sphygmo Cor) у 73 пациентов. Исследование проводилось в положении сидя после 10 минутного отдыха. Перед проведением исследования отменялась бронхолитическая терапия на время действия препаратов. Аппланационная тонометрия выполнялась утром до приема пациентом гипотензивной терапии.

Методом аппланационной тонометрии определялись следующие параметры: уровни периферического систолического (САД), диастолического (ДАД) и пульсового (ПД) артериального давления; уровни центрального систолического ($САД_{ц}$), диастолического ($ДАД_{ц}$) и пульсового ($ПД_{ц}$) артериального давления; частота сердечных сокращений (ЧСС); длительность систолы, диастолы, отношение длительности диастолы к длительности сердечного цикла (ED, DD, DD%); среднее центральное давление в систолу (C_{MPS}) и в диастолу (C_{MPD}); центральный индекс времени напряжения (C_{TTI}); центральный индекс времени диастолического давления (C_{DPTI}); центральный коэффициент субэндокардиальной жизнеспособности (C_{SEVR}).

Центральный индекс времени напряжения (C_{TTI}) отражает потребность миокарда в кислороде или нагрузку на миокард и рассчитывается как площадь под систолической частью пульсовой кривой [10]. Площадь под диастолической частью пульсовой кривой (C_{DPTI}) характеризует субэндокардиальную перфузию. Параметр C_{SEVR} , равный отношению C_{DPTI} к C_{TTI} , выраженному в процентах, является показателем эффективности коронарного кровотока [1, 13].

Результаты исследования представлены в виде Me [ИКР], где Me – медиана, ИКР – интерквартильный размах. Сравнение групп пациентов проведено с использованием критерия Краскела Уоллиса с проведением апостериорных сравнений критерием Данна. Проверка статистических гипотез проводилась при уровне значимости $p < 0,05$. Статистическая обработка проведена с использованием MS Office Excel 2007 и Statistica 10.

Результаты исследования и их обсуждение

На первом этапе исследования пациенты были разделены на три группы по уровню САТ в соответствии с классификационными критериями уровня симптоматики по GOLD 2019. В первую группу вошли 19 пациентов с САТ < 10 баллов, во вторую – 34 пациента с САТ от 10 до 20 баллов, в третью – 42 пациента с САТ > 20 баллов. Полученные группы пациентов не отличались по возрасту, стажу курения, антропометрическим данным. При более выраженной симптоматике определялись более низкие значения сатурации крови. В первой группе количество пациентов с сопутствующими сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ) было меньше, чем во второй и третьей группах. Количество пациентов с ССЗ в первой группе составило 9 (47,4%), во второй группе – 24 (70,6%) и в третьей группе 31 (73,8%). Характеристика групп пациентов представлена в табл. 1.

Таблица 1. Характеристика групп пациентов в зависимости от выраженности симптоматики по данным САТ теста

Параметр	Группа 1 (САТ < 10)	Группа 2 (САТ = 10-20)	Группа 3 (САТ > 20)	P
Возраст	64 [61; 67]	64 [58; 67]	63 [58; 70]	0,9067
Рост, см	172 [168; 178]	171 [167; 174]	173 [169; 176]	0,2314
Масса тела, кг	75 [68; 87]	71 [64; 84]	76 [61; 85]	0,7313
ИМТ, кг/м ²	25 [23; 27]	24 [22; 28]	24 [21; 28]	0,9135
Табачная нагрузка, пачка/лет	45 [35; 55]	44 [34; 56]	50 [36; 65]	0,3062
SatO ₂ ¹ , %	95 [95; 96]	95 [93; 96]	94 [93; 95]	0,0220

Примечания: ¹ – Различия статистически значимы между группами 1 и 3 при $p < 0,05$; ИМТ – индекс массы тела, САТ – тест оценки ХОБЛ, SatO₂ – сатурация крови

По данным САТ теста были выявлены статистически значимые различия в исходных и постбронхолитических значениях БС, ЖЕЛ, $E_{вд}$, $ОФВ_1$, а также в исходных значениях ООЛ/ОЕЛ между группами пациентов с разной выраженностью симптоматики. Постбронхолитические значения ООЛ/ОЕЛ и $ОФВ_1/ФЖЕЛ$ отличались на уровне тенденции. $ФОЕ$, ООЛ, ОЕЛ и $РО_{вд}$ были сопоставимы в данных группах. Результаты представлены в табл. 2 и 3.

Таблица 2. Результаты исходной бодиплетизмографии у пациентов в зависимости от выраженности симптоматики по данным САТ теста

Параметр	Группа 1 (САТ<10)	Группа 2 (САТ=10-20)	Группа 3 (САТ>20)	P
БС ¹ , кПа*с/л	0,47 [0,36; 0,6]	0,53 [0,39; 0,72]	0,68 [0,57; 0,85]	0,0030
ФОЕ, %	164 [133; 177]	164 [140; 181]	160 [146; 175]	0,9358
ФОЕ, л	5,5 [4,6; 6,5]	5,7 [4,9; 6,3]	5,7 [4,9; 6,3]	0,9497
ООЛ, %	197 [144; 221]	185 [173; 219]	202 [167; 222]	0,5067
ООЛ, л	4,7 [3,6; 5,4]	4,4 [4,2; 5,1]	4,9 [4,1; 5,4]	0,5622
ОЕЛ, %	130 [124; 142]	129 [116; 138]	122 [115; 135]	0,3492
ОЕЛ, л	8,7 [7,8; 9,7]	8,3 [7,4; 8,9]	8,7 [7,3; 9,2]	0,3631
ООЛ/ОЕЛ ² , %	53 [45; 58]	55 [49; 63]	59 [54; 63]	0,0201
ЖЕЛ ² , %	102 [89; 121]	93 [79; 102]	80 [69; 93]	0,0007
ЖЕЛ ² , л	3,8 [3,6; 4,7]	3,7 [2,9; 4,3]	3,4 [2,6; 3,9]	0,0093
$ОФВ_1^2$, %	52 [46; 64]	47 [41; 56]	41 [32; 48]	0,0010
$ОФВ_1^2$, л	1,6 [1,44; 1,75]	1,44 [1,15; 1,76]	1,22 [0,91; 1,48]	0,0040
$ОФВ_1/ФЖЕЛ$, %	48 [38; 54]	49 [41; 53]	43 [37; 48]	0,1064
$E_{вд}^2$, л	3 [2,6; 3,7]	2,7 [2,2; 3,3]	2,5 [1,9; 3,2]	0,0353
$РО_{вд}$, л	1,01 [0,74; 1,28]	1,01 [0,52; 1,34]	0,83 [0,61; 1,05]	0,1442

Примечания: ¹ – Различия статистически значимы между группами 1 и 3, 2 и 3 при $p < 0,05$, ² – различия статистически значимы между группами 1 и 3 при $p < 0,05$; БС – бронхиальное сопротивление, $E_{вд}$ – емкость вдоха, ЖЕЛ – жизненная емкость легких, ОЕЛ – общая емкость легких, ООЛ – остаточный объем легких, ООЛ/ОЕЛ – вклад ООЛ в ОЕЛ в процентном отношении, $ОФВ_1$ – объем форсированного выдоха за первую секунду, $ОФВ_1/ФЖЕЛ$ – модифицированный индекс Тиффно (индекс Генслера), $РО_{вд}$ – резервный объем выдоха, ФОЕ – функциональная остаточная емкость легких

Таблица 3. Результаты бодиплетизмографии после приема бронхолитика у пациентов в зависимости от выраженности симптоматики по данным САТ теста

Параметр	Группа 1 (САТ<10)	Группа 2 (САТ=10-20)	Группа 3 (САТ>20)	P
БС ¹ , кПа*с/л	0,36 [0,29; 0,47]	0,38 [0,28; 0,48]	0,56 [0,33; 0,71]	0,0073
ФОЕ, %	152 [128; 175]	151 [129; 162]	146 [139; 158]	0,9934
ФОЕ, л	5,4 [4,4; 6,1]	5,2 [4,4; 5,5]	5,2 [4,7; 5,7]	0,9034
ООЛ, %	163 [141; 188]	175 [148; 196]	170 [152; 192]	0,6070
ООЛ, л	4 [3,4; 4,5]	4,2 [3,6; 4,4]	4,1 [3,6; 4,6]	0,8154
ОЕЛ, %	129 [121; 145]	126 [116; 137]	122 [112; 132]	0,1305
ОЕЛ, л	8,5 [7,9; 9,8]	8,2 [7,3; 8,8]	8 [7,3; 9]	0,2680
ООЛ/ОЕЛ ² , %	47 [43; 50]	51 [47; 56]	51 [45; 59]	0,0710
ЖЕЛ ² , %	122 [98; 130]	102 [90; 109]	90 [82; 106]	0,0014
ЖЕЛ ² , л	4,5 [3,8; 5,3]	4 [3,4; 4,4]	3,8 [3,1; 4,5]	0,0156
$ОФВ_1^1$, %	60 [54; 70]	55 [46; 61]	48 [40; 56]	0,0035
$ОФВ_1^2$, л	1,79 [1,62; 2,14]	1,59 [1,38; 2]	1,45 [1,07; 1,81]	0,0319
$ОФВ_1/ФЖЕЛ$, %	46 [39; 59]	50 [44; 56]	43 [38; 50]	0,0831
$E_{вд}^2$, л	3,3 [2,7; 4,2]	3,1 [2,7; 3,5]	2,7 [2,3; 3,3]	0,0419
$РО_{вд}$, л	1,07 [0,97; 1,53]	0,76 [0,52; 1,32]	0,96 [0,75; 1,24]	0,1869

Примечания: ¹ – Различия статистически значимы между группами 1 и 3, 2 и 3 при $p < 0,05$; ² – различия статистически значимы между группами 1 и 3 при $p < 0,05$; БС – бронхиальное сопротивление, $E_{вд}$ – емкость вдоха, ЖЕЛ – жизненная емкость легких, ОЕЛ – общая емкость легких, ООЛ – остаточный объем легких, ООЛ/ОЕЛ – вклад ООЛ в ОЕЛ в процентном отношении, $ОФВ_1$ – объем форсированного выдоха за первую секунду, $ОФВ_1/ФЖЕЛ$ – модифицированный индекс Тиффно (индекс Генслера), $РО_{вд}$ – резервный объем выдоха, ФОЕ – функциональная остаточная емкость легких

Аппланационная тонометрия была выполнена у 14 пациентов из первой группы, у 29 пациентов из второй и у 30 пациентов из третьей группы. У пациентов второй и третьей группы определялись более высокие показатели периферического и центрального САД, а также более низкие показатели эффективности коронарного кровотока в сравнении с первой группой. Наблюдались более низкие значения ДАД и ПД у пациентов первой группы, но данные различия были статистически не значимы. Возможно, это связано с небольшой численностью групп. Кроме того, определялись

более высокие значения относительной длительности диастолы (DD%) в первой группе. Результаты аппланационной тонометрии представлены в табл. 4.

Таблица 4. Результаты аппланационной тонометрии у пациентов с ХОБЛ в зависимости от выраженности симптоматики по данным САТ теста

Параметр	Группа 1 (САТ<10)	Группа 2 (САТ=10-20)	Группа 3 (САТ>20)	P
Периферическая гемодинамика				
САД ¹ , мм рт. ст.	121 [116; 127]	133 [125; 144]	134 [123; 150]	0,0099
ДАД, мм рт. ст.	75 [72; 82]	84 [78; 90]	82 [71; 93]	0,0960
ПД, мм рт. ст.	45 [40; 48]	50 [43; 55]	53 [43; 60]	0,0773
Центральная гемодинамика				
ЧСС, уд./мин	70 [63; 79]	78 [71; 85]	77 [69; 87]	0,0915
САД _ц ¹ , мм рт. ст.	110 [105; 118]	121 [111; 130]	118 [112; 137]	0,0304
ДАД _ц , мм рт. ст.	76 [72; 83]	85 [79; 92]	83 [71; 94]	0,0837
ПД _ц , мм рт. ст.	31 [29; 39]	36 [30; 42]	36 [33; 46]	0,1712
ED, мс	276 [262; 280]	273 [250; 287]	278 [257; 294]	0,7881
DD ² , мс	588 [508; 647]	480 [441; 548]	497 [408; 589]	0,0297
DD% ¹ , %	68 [66; 70]	64 [62; 66]	64 [62; 67]	0,0037
С_MPS ¹ , мм рт. ст.	100 [94; 108]	113 [101; 119]	108 [102; 124]	0,0262
С_MPD ² , мм рт. ст.	86 [80; 92]	96 [89; 103]	93 [84; 104]	0,0370
С_TTI ¹ , мм рт. ст.*с/мин	1909 [1781; 2088]	2415 [2147; 2693]	2437 [2051; 2828]	0,0009
С_DPTI, мм рт. ст.*с/мин	3544 [3234; 3679]	3633 [3466; 4047]	3733 [3223; 4030]	0,4675
С_SEVR ¹ , %	181 [173; 191]	151 [141; 170]	149 [136; 175]	0,0022

Примечания: ¹ – Различия статистически значимы между группами 1 и 2, 1 и 3 при p<0,05; ² – различия статистически значимы между группами 1 и 2 при p<0,05; ДАД – периферическое диастолическое артериальное давление, ДАД_ц – центральное диастолическое артериальное давление, ПД – периферическое пульсовое артериальное давление, ПД_ц – центральное пульсовое артериальное давление, САД – периферическое систолическое артериальное давление, САД_ц – центральное систолическое артериальное давление, ЧСС – частота сердечных сокращений; С_DPTI – центральный индекс времени диастолического давления, С_MPD – среднее центральное давление в диастолу, С_MPS – среднее центральное давление в систолу, С_SEVR – центральный коэффициент субэндокардиальной жизнеспособности, С_TTI – центральный индекс времени напряжения, DD – длительность диастолы, DD% – отношение длительности диастолы к длительности сердечного цикла, ED – длительность систол

На следующем этапе исследования пациенты были разделены на 4 группы по результатам mMRC теста. В первой группе были объединены 6 пациентов с mMRC = 0 и 19 пациентов с mMRC = 1; во вторую группу вошли 23 пациента с mMRC = 2; в третью – 22 пациента с mMRC = 3; в четвертую – 25 пациентов с mMRC = 4. Группы пациентов были сопоставимы по возрасту, стажу курения, антропометрическим данным. У пациентов с более выраженной одышкой по данным mMRC теста наблюдались более низкие значения сатурации крови. Количество пациентов с ССЗ было сопоставимо в данных группах и составило 16 (64%) в первой группе, 16 (69,6%) во второй группе, 15 (68,2%) в третьей группе и 17 (68%) в четвертой группе. Характеристика полученных групп пациентов представлена в табл. 5.

Таблица 5. Характеристика групп пациентов в зависимости от выраженности симптоматики по данным mMRC теста

Параметр	Группа 1 (mMRC 0, 1)	Группа 2 (mMRC 2)	Группа 3 (mMRC 3)	Группа 4 (mMRC 4)	P
Возраст	65 [61; 68]	64 [57; 67]	63 [60; 68]	64 [61; 70]	0,5698
Рост, см	173 [169; 175]	174 [172; 178]	171 [168; 173]	170 [166; 173]	0,1152
Масса тела, кг	72 [68; 84]	74 [68; 87]	65 [60; 81]	80 [60; 88]	0,3856
ИМТ, кг/м ²	25 [24; 27]	25 [22; 28]	23 [21; 27]	25 [22; 29]	0,4472
Табачная нагрузка, пачка/лет	42 [35; 50]	45 [30; 58]	54 [44; 65]	50 [35; 56]	0,2406
SatO ₂ ¹ , %	95 [95; 96]	95 [94; 96]	95 [94; 95]	94 [91; 95]	0,0007

Примечания: ¹Различия статистически значимы между группами 1 и 4 при p<0,05; ИМТ – индекс массы тела, mMRC – модифицированный вопросник Британского медицинского исследовательского совета для оценки тяжести одышки, SatO₂ – сатурация крови

Статистически значимые различия в исходных и постбронхолитических значениях БС, ЖЕЛ, E_{вд}, ООЛ/ОЕЛ, ОФВ₁, ОФВ₁/ФЖЕЛ и исходных значениях ООЛ были выявлены между группами пациентов с разной выраженностью симптоматики по данным mMRC теста. Остальные параметры

легочной вентиляции были сопоставимы в данных группах. Результаты представлены в табл. 6 и 7.

Таблица 6. Результаты исходной бодиплетизмографии у пациентов в зависимости от выраженности симптоматики по данным mMRC теста

Параметр	Группа 1 (mMRC 0, 1)	Группа 2 (mMRC 2)	Группа 3 (mMRC 3)	Группа 4 (mMRC 4)	P
БС ¹ , кПа*с/л	0,46 [0,37; 0,57]	0,47 [0,38; 0,64]	0,61 [0,51; 0,77]	0,83 [0,66; 1,00]	<0,0001
ФОЕ, %	155 [132; 168]	157 [145; 177]	159 [139; 192]	169 [157; 189]	0,1842
ФОЕ, л	5,5 [4,8; 6,0]	5,8 [5,0; 6,2]	5,5 [4,5; 6,4]	6,0 [5,2; 6,8]	0,1986
ООЛ ² , %	183 [153; 197]	191 [172; 219]	189 [165; 222]	210 [185; 232]	0,0543
ООЛ ² , л	4,3 [3,8; 4,9]	4,7 [4,1; 5,1]	4,4 [3,8; 5,4]	5,1 [4,6; 6,3]	0,0331
ОЕЛ, %	129 [121; 137]	124 [116; 135]	120 [113; 137]	130 [120; 146]	0,5883
ОЕЛ, л	8,7 [7,7; 9,5]	8,4 [7,6; 9,1]	7,9 [7,2; 8,9]	8,6 [7,8; 9,2]	0,5418
ООЛ/ОЕЛ ³ , %	51 [46; 55]	57 [53; 60]	59 [54; 64]	61 [56; 66]	0,0002
ЖЕЛ ⁴ , %	102 [92; 121]	89 [77; 98]	81 [71; 96]	79 [68; 94]	0,0001
ЖЕЛ ⁴ , л	4,3 [3,8; 4,6]	3,7 [3,3; 4,2]	3,2 [2,9; 3,8]	3,1 [2,4; 3,5]	0,0001
ОФВ ₁ ⁵ , %	57 [49; 64]	45 [43; 51]	41 [34; 46]	35 [29; 45]	<0,0001
ОФВ ₁ ⁵ , л	1,73 [1,48; 1,98]	1,49 [1,19; 1,62]	1,18 [0,99; 1,41]	0,92 [0,68; 1,47]	<0,0001
ОФВ ₁ /ФЖЕЛ ¹ , %	47 [42; 55]	49 [41; 54]	42 [37; 50]	43 [33; 48]	0,0123
Е _{вд} ³ , л	3,2 [2,9; 3,7]	2,8 [2,4; 3,0]	2,5 [2,3; 3,0]	2,2 [1,8; 2,9]	0,0005
РО _{выд} , л	1,01 [0,60; 1,36]	0,88 [0,65; 1,24]	0,89 [0,59; 1,20]	0,74 [0,60; 1,06]	0,3299

Примечания: ¹ – Различия статистически значимы между группами 1 и 4, 2 и 4 при p<0,05; ² – различия статистически значимы между группами 1 и 4 при p<0,05; ³ – различия статистически значимы между группами 1 и 3, 1 и 4 при p<0,05; ⁴ – различия статистически значимы между группами 1 и 2, 1 и 3, 1 и 4 при p<0,05; ⁵ – различия статистически значимы между группами 1 и 3, 1 и 4, 2 и 4 при p<0,05; БС – бронхиальное сопротивление, Е_{вд} – емкость вдоха, ЖЕЛ – жизненная емкость легких, ОЕЛ – общая емкость легких, ООЛ – остаточный объем легких, ООЛ/ОЕЛ – вклад ООЛ в ОЕЛ в процентном отношении, ОФВ₁ – объем форсированного выдоха за 1-ю секунду, ОФВ₁/ФЖЕЛ – индекс Генслера, РО_{выд} – резервный объем выдоха, ФОЕ – функциональная остаточная емкость легких

Таблица 7. Результаты бодиплетизмографии после приема бронхолитика у пациентов в зависимости от выраженности симптоматики по данным mMRC теста

Параметр	Группа 1 (mMRC 0, 1)	Группа 2 (mMRC 2)	Группа 3 (mMRC 3)	Группа 4 (mMRC 4)	P
БС ¹ , кПа*с/л	0,34 [0,3; 0,43]	0,33 [0,26; 0,43]	0,51 [0,34; 0,62]	0,66 [0,53; 0,77]	<0,0001
ФОЕ, %	145 [128; 158]	152 [132; 158]	142 [136; 157]	154 [139; 178]	0,3604
ФОЕ, л	5,2 [4,4; 5,5]	5,3 [4,6; 5,5]	5,1 [4; 5,6]	5,4 [4,7; 6,3]	0,4570
ООЛ, %	161 [141; 175]	165 [149; 186]	177 [155; 193]	179 [161; 212]	0,0998
ООЛ, л	4 [3,6; 4,4]	4,1 [3,6; 4,3]	4,3 [3,5; 4,7]	4,5 [3,8; 5,5]	0,1923
ОЕЛ, %	127 [120; 136]	125 [112; 138]	115 [109; 136]	125 [119; 137]	0,4518
ОЕЛ, л	8,6 [8; 9,2]	8,4 [7,4; 9,2]	7,8 [6,8; 8,8]	8,3 [7,6; 8,8]	0,4825
ООЛ/ОЕЛ ² , %	46 [42; 50]	48 [46; 52]	56 [48; 60]	54 [47; 60]	0,0012
ЖЕЛ ² , %	110 [101; 129]	103 [89; 113]	92 [81; 99]	89 [84; 105]	0,0010
ЖЕЛ ² , л	4,5 [4,3; 4,9]	4,2 [3,7; 4,9]	3,6 [3,2; 4,3]	3,6 [2,9; 4,2]	0,0007
ОФВ ₁ ² , %	61 [56; 69]	54 [48; 58]	49 [41; 56]	41 [32; 55]	<0,0001
ОФВ ₁ ² , л	1,86 [1,74; 2,17]	1,58 [1,47; 1,95]	1,46 [1,15; 1,73]	1,17 [0,86; 1,72]	<0,0001
ОФВ ₁ /ФЖЕЛ, %	49 [41; 58]	48 [42; 55]	48 [39; 53]	42 [34; 46]	0,0454
Е _{вд} ³ , л	3,4 [2,9; 4,1]	3,1 [2,7; 3,5]	2,7 [2,5; 3,3]	2,7 [2,1; 3,0]	0,0008
РО _{выд} , л	1,11 [0,65; 1,54]	1,04 [0,75; 1,4]	0,83 [0,63; 1,02]	1,07 [0,54; 1,45]	0,2471

Примечания: ¹ – Различия статистически значимы между группами 1 и 4, 2 и 4 при p<0,05; ² – различия статистически значимы между группами 1 и 3, 1 и 4 при p<0,05; ³ – различия статистически значимы между группами 1 и 3, 1 и 4, 2 и 4 при p<0,05; БС – бронхиальное сопротивление, Е_{вд} – емкость вдоха, ЖЕЛ – жизненная емкость легких, ОЕЛ – общая емкость легких, ООЛ – остаточный объем легких, ООЛ/ОЕЛ – вклад ООЛ в ОЕЛ в процентном отношении, ОФВ₁ – объем форсированного выдоха за первую секунду, ОФВ₁/ФЖЕЛ – индекс Генслера, РО_{выд} – резервный объем выдоха, ФОЕ – функциональная остаточная емкость легких

Аппланационная тонометрия была выполнена у 20 пациентов из первой группы, у 18 – из второй, у 17 – из третьей и у 18 пациентов из четвертой группы. Результаты аппланационной тонометрии были сопоставимы во всех четырех группах. Результаты представлены в табл. 8.

В проведенном исследовании параметры, характеризующие выраженность обструктивных нарушений, такие как БС и ОФВ₁, оказали влияние на выраженность симптоматики по данным САТ теста и на выраженность одышки по mMRC шкале. Значения ФОЕ не имели значений в группах, сформированных по результатам САТ и mMRC тестов. Как известно, гиперинфляция приводит к уменьшению Е_{вд}, уменьшение Е_{вд} рассматривается многими исследователями в качестве косвенного признака гиперинфляции легких [7]. В данной работе определялись более низкие значения Е_{вд} у пациентов при более выраженной одышке по данным mMRC теста и при более выраженной симптоматике по данным САТ теста, однако зависимость тяжести

симптоматики/одышки от уровня показателя, прямо характеризующего гиперинфляцию, которым является ФОЕ, не наблюдалось. Снижение ЖЕЛ, по-видимому, происходило главным образом за счет уменьшения емкости вдоха и сопровождалось более выраженными субъективными проявлениями одышки по данным mMRC теста и более выраженной симптоматикой по данным САТ теста. Полученные результаты соотносятся с данными, полученными в других исследованиях [12].

Таблица 8. Результаты аппланационной тонометрии у пациентов с ХОБЛ в зависимости от выраженности симптоматики по данным mMRC теста

Параметр	Группа 1 (mMRC 0, 1)	Группа 2 (mMRC 2)	Группа 3 (mMRC 3)	Группа 4 (mMRC 4)	P
Периферическая гемодинамика					
САД, мм рт. ст.	126 [120; 148]	132 [121; 140]	135 [122; 150]	128 [126; 141]	0,9202
ДАД, мм рт. ст.	84 [72; 91]	82 [78; 88]	80 [72; 94]	80 [71; 87]	0,9324
ПД, мм рт. ст.	48 [42; 56]	45 [41; 55]	51 [44; 56]	50 [45; 60]	0,6312
Центральная гемодинамика					
ЧСС, уд./мин	78 [68; 85]	78 [69; 82]	76 [71; 86]	77 [68; 87]	0,9628
САД _ц , мм рт. ст.	116 [108; 135]	121 [110; 129]	123 [109; 131]	118 [113; 121]	0,9633
ДАД _ц , мм рт. ст.	85 [73; 92]	83 [79; 90]	81 [74; 95]	82 [71; 88]	0,9315
ПД _ц , мм рт. ст.	35 [30; 41]	31 [28; 42]	36 [34; 43]	37 [34; 41]	0,5530
ED, мс	275 [263; 296]	274 [252; 295]	277 [250; 287]	277 [259; 287]	0,9770
DD, мс	506 [450; 578]	507 [467; 590]	499 [414; 565]	494 [413; 603]	0,9813
DD%, %	65 [63; 66]	65 [62; 68]	65 [62; 67]	64 [61; 68]	0,9696
С_MPS, мм рт. ст.	107 [98; 125]	108 [100; 117]	113 [100; 120]	107 [102; 109]	0,9796
С_MPD, мм рт. ст.	94 [83; 104]	93 [87; 100]	94 [85; 105]	91 [81; 96]	0,9379
С_ТТИ, мм рт. ст.*с/мин	2357 [2057; 2660]	2262 [1956; 2631]	2349 [2024; 2693]	2189 [2051; 2559]	0,9029
С_DPTI, мм рт. ст.*с/мин	3693 [3338; 4001]	3664 [3508; 3802]	3628 [3234; 4047]	3595 [3223; 4022]	0,9858
С_SEVR, %	157 [146; 174]	155 [143; 173]	160 [140; 172]	155 [131; 182]	0,9682

Примечания: ДАД – периферическое диастолическое артериальное давление, ДАД_ц – центральное диастолическое артериальное давление, ПД – периферическое пульсовое артериальное давление, ПД_ц – центральное пульсовое артериальное давление, САД – периферическое систолическое артериальное давление, САД_ц – центральное систолическое артериальное давление, ЧСС – частота сердечных сокращений; С_DPTI – центральный индекс времени диастолического давления, С_MPD – среднее центральное давление в диастолу, С_MPS – среднее центральное давление в систолу, С_SEVR – центральный коэффициент субэндокардиальной жизнеспособности, С_ТТИ – центральный индекс времени напряжения, DD – длительность диастолы, DD% – отношение длительности диастолы к длительности сердечного цикла, ED – длительность систолы

Обращает на себя внимание, что при анализе групп пациентов в зависимости от результатов САТ и mMRC тестов, выявлено различное распределение больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями относительно применяемого вопросника для оценки симптоматики. Количество пациентов с ССЗ было сопоставимо в группах с разной выраженностью одышки по данным mMRC теста, в то время как при делении этих пациентов по результатам САТ теста значительно меньший процент лиц с ССЗ выявлялся в группе с САТ<10. Видимо, такая неравномерность распределения пациентов с сердечно-сосудистой патологией объясняется различиями в методологии самих тестов. Если mMRC шкала используется для оценки выраженности одышки, то САТ вопросник включает в себя помимо одышки такие симптомы, как кашель, отхождение мокроты, тяжесть в грудной клетке, переносимость физической нагрузки, качество сна, ощущение усталости. Как известно, некоторые из вышеперечисленных симптомов встречаются не только при ХОБЛ, но и при сердечно-сосудистых заболеваниях. Закономерность различного распределения пациентов в группы ABCD по GOLD при применении тестов САТ и mMRC ранее было показано в ряде опубликованных работ [3-5], при этом выполненная нами работа указывает на возможную причину этого несоответствия, обусловленную влиянием сопутствующей патологии со стороны сердечно-сосудистой системы на выбор пациентом ответа по предложенному вопроснику. Учитывая большой диапазон вопросов в тесте САТ, отражающих симптомы сопутствующей сердечно-сосудистой патологии, характерной для данной возрастной когорты, вариабельность ответов в данном тесте может быть выше и логично, что они не всегда сочетаются с результатами mMRC теста. Данный факт объясняет выявленные противоречия и указывает на объективные сложности для правильного выбора врачом группы ABCD для распределения пациентов по GOLD. Результаты аппланационной тонометрии подтверждают полученные данные. У обследованных пациентов с САТ≥10 выявлена большая частота ССЗ, что проявилось более высоким уровнем артериального давления и сниженной эффективностью коронарного кровотока. Исходя из приведенных данных, тест САТ может выступать в виде

суррогатного маркера более высокого риска сердечно-сосудистой патологии у пациентов с наличием выраженной симптоматики. mMRC тест показал себя в качестве вопросника, в меньшей степени зависящего от наличия сопутствующей патологии. Закономерно не было выявлено различий в результатах аппланационной тонометрии у пациентов с различным уровнем одышки по данным mMRC теста.

Заключение

Тесты САТ и mMRC – самостоятельные, не дублирующие друг друга вопросники для оценки степени тяжести симптоматики у пациентов с ХОБЛ. Наличие сопутствующей патологии может оказать влияние на результаты этих тестов и быть объяснением возникающих противоречий при отнесении пациентов в группы ABCD по GOLD по результатам этих тестов. Выраженность симптоматики по данным САТ теста и одышки по результатам mMRC вопросника зависит в большей степени от показателей, характеризующих обструктивные нарушения легочной вентиляции (ОФВ₁ и БС), а также от ЖЕЛ, чем от наличия гиперинфляции легких. САТ тест может быть использован в качестве суррогатного маркера, указывающего на высокую вероятность сердечно-сосудистых заболеваний у пациентов ХОБЛ с выраженными симптомами.

Литература (references)

1. Buckberg G., Fixler D., Archie J., Hoffman J. Experimental subendocardial ischemia in dogs with normal coronary arteries // *Circulation Research*. – 1972. – V.30. – P. 67-81.
2. Ford E.S., Mannino D.M., Wheaton A.G. et al. Trends in the prevalence of obstructive and restrictive lung function among adults in the United States: findings from the National Health and Nutrition Examination surveys from 1988-1994 to 2007-2010 // *Chest*. – 2013. – V.143. – P. 1395-1406.
3. Huang W.C., Wu M.F., Chen H.C., Hsu J.Y.; TOLD Group. Features of COPD patients by comparing CAT with mMRC: a retrospective, cross-sectional study // *NPJ Primary Care Respiratory Medicine*. – 05.11.2015. URL:<https://www.nature.com/articles/npjpcrm201563>
4. Kim S., Oh J., Kim Y.I. et al. Differences in classification of COPD group using COPD Assessment Test (CAT) or Modified Medical Research Council (mMRC) dyspnea scores: a cross-sectional analyses // *BMC Pulmonary Medicine*. – 03.06.2013. URL:<https://bmcpulmed.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2466-13-35>
5. Mittal R., Chhabra S.K. GOLD Classification of COPD: discordance in criteria for symptoms and exacerbation risk Assessment // *COPD*. – 2017. – V.14. – P. 1-6.
6. Mullerova H., Lu C., Li H., Tabberer M. Prevalence and burden of breathlessness in patients with chronic obstructive pulmonary disease managed in primary care // *PLoS One*. – 10.01.2014. URL:<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0085540>
7. O'Donnell D.E., Laveneziana P. Dyspnea and activity limitation in COPD: mechanical factors // *COPD*. – 2007. – V.4. – P. 225-236.
8. Putcha N., Puhan M.A., Hansel N.N. et al. Impact of co-morbidities on self-rated health in self-reported COPD: an analysis of NHANES 2001-2008 // *COPD*. – 2013. – V.10. – P. 324-332.
9. Roche N. Activity limitation: a major consequence of dyspnoea in COPD // *European Respiratory Review*. – 2009. – V.18. – P. 54-57.
10. Sarnoff S., Braunwald E., Welch G. et al. Hemodynamic determinants of oxygen consumption of the heart with special reference to the tension-time index // *American Journal of Physiology-Legacy Content*. – 1957. – V.192 – P. 148-156.
11. Spece L.J., Epler E.M., Donovan L.M. et al. Role of comorbidities in treatment and outcomes after chronic obstructive pulmonary disease exacerbations // *Annals of the American Thoracic Society*. – 2018. – V.15. – P. 1033-1038.
12. Taube C., Lehnigk B., Paasch K. et al. Factor analysis of changes in dyspnea and lung function parameters after bronchodilation in chronic obstructive pulmonary disease // *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. – 2000. – V.162. – P. 216-220.
13. Tsiachris D., Tsioufis C., Syrseloudis D. et al. Subendocardial viability ratio as an index of impaired coronary flow reserve in hypertensives without significant coronary artery stenoses // *Journal of Human Hypertension*. – 2012. – V.26. – P. 64-70.

Информация об авторах

Пунин Денис Александрович – аспирант кафедры терапии, ультразвуковой и функциональной диагностики ФДПО ФГБОУ ВО «Смоленский Государственный медицинский университет» Минздрава России. E-mail: pun.92.work@gmail.com