

Графический анализ информативности $ОФВ_1$ при оценке бронходилатационного ответа у больных бронхиальной астмой

Медицинский центр Банка России, Москва

S.S.Yartsev

Graphic analysis of FEV_1 informative value when evaluating bronchodilating response in bronchial asthma patients

Summary

This work was aimed to graphic analysis of informative reliability of FEV_1 in the bronchodilation test assessed as the ratio to baseline or predictive values and to determine the optimal FEV_1 cut-off in bronchial asthma (BA) patients.

The study analyzed 529 bronchodilation test results in 365 BA patients. A control group included 48 persons. The FEV_1 changes were calculated twice in each test: as ratios to the baseline and predictive values.

A high diagnostic reliability of FEV_1 in the bronchodilation test as a percentage of baseline and predictive values was found in BA patients with baseline ventilation disorders using the ROC method. The informative reliability of the FEV_1 was worse.

Graphic analysis of cut-off for FEV_1 improvement made to distinguish positive or negative bronchodilation test results showed 10 % increase independently on the method.

We propose the differentiated assessment of the bronchodilation test results using 10 % to 12 % cut-off depending on severity of ventilation disorders.

Резюме

Целью работы являлся графический анализ информативности $ОФВ_1$ у больных бронхиальной астмой (БА) при бронходилатационном тестировании с дозированными аэрозолями в зависимости от метода расчета бронходилатационного ответа к «исходной» или «должной», определение «оптимальной точки разделения» этого показателя.

Работа проведена на материале 529 бронходилатационных проб, выполненных у 365 больных БА. Обследована контрольная группа — группа сравнения — 48 человек. Прирост $ОФВ_1$ каждой пробы рассчитывался дважды: в процентах к «исходной» и «должной».

Методом ROC-анализа у больных БА с наличием исходных вентиляционных нарушений установлена высокая диагностическая информативность $ОФВ_1$ при оценке бронходилатационного ответа в процентах к «исходной» и «должной», с некоторым отставанием информативности последней.

Графический поиск разделяющего значения прироста $ОФВ_1$ для положительной или отрицательной оценки результата бронхолитической пробы у больных БА показал, что наибольшая разделяющая способность $ОФВ_1$ (независимо от метода расчета) соответствует 10%-ному значению этого показателя.

Показана целесообразность дифференцированной оценки бронходилатационных проб с использованием 10- или 12%-ного барьера прироста $ОФВ_1$, в зависимости от тяжести вентиляционных нарушений.

Технология обследования больных бронхиальной астмой (БА) предполагает бронходилатационное тестирование, выявление и оценку обратимости бронхиальной обструкции.

Маркером положительного результата теста, по мнению разных авторов, считается прирост объема форсированного выдоха за 1-ю с ($ОФВ_1$) на 12 % (15 %) и более к «исходному» или «должному» при обязательном приросте показателя на 200 мл и более к исходной величине [1–7]. Несмотря на широкое использование этих критериев, до настоящего времени остаются дискуссионными вопросы об оптимальном методе расчета $ОФВ_1$ к «исходной» ($\Delta ОФВ_{1\text{исх}\%}$) или «должной» ($\Delta ОФВ_{1\text{долж}\%}$), «оптимальной точке разделения» (ОТР) и влиянии этих факторов на оценку результата теста.

Целью данной работы являлся графический анализ информативности $ОФВ_1$ в группе сравнения и у больных БА при бронходилатационном тестировании с дозированными аэрозолями в зависимости от метода расчета бронходилатационного ответа ($\Delta ОФВ_{1\text{исх}\%}$, $\Delta ОФВ_{1\text{долж}\%}$) и поиск ОТР с учетом абсолютного прироста показателя.

Материал и методы

Обследованы 365 пациентов, в т. ч. женщин — 253, мужчин — 112, с БА различного генеза и степени тяжести. Диагноз БА устанавливался в соответствии с международными стандартами диагностики БА [2, 3, 8].

Обследованные больные БА по степени выраженности вентиляционных нарушений были раз-

делены на 3 группы. В качестве критерия разделения больных на группы были выбраны диапазоны значений $ОФВ_{1\text{долж\%}}$: 1-я группа (80,0–140,0 %), 2-я группа (60,0–80,0 %), 3-я группа (0–60,0 %). Кроме того, была обследована группа сравнения (контрольная группа) – 48 человек. Реальные интервалы значений $ОФВ_1$ после статистической обработки по группам, а также другие характеристики пациентов с БА и группы сравнения представлены ниже в тексте.

Группа сравнения (ГС) состояла из 48 человек, в нее были включены лица с поллинозом, без клинических признаков бронхиальной обструкции, не страдающие хроническими заболеваниями органов дыхания, с диапазоном значений $ОФВ_{1\text{долж\%}}$ от 86,0 до 140,0, в т. ч. женщин – 31, мужчин – 17, средний возраст – $37,1 \pm 1,6$ года. Среднее значение $ОФВ_1 (M \pm m)$ в этой группе составило $113,3 \pm 1,4$ %, что соответствовало общепринятым нормам.

1-я группа больных БА, с диапазоном значений $ОФВ_{1\text{долж\%}}$ от 80,0 до 120,0, включала в себя 209 человек (женщин – 170, мужчин – 39), средний возраст – $47,6 \pm 0,9$ лет. Среднее значение $ОФВ_1 (M \pm m)$ у больных данной группы оказалось в нормальных пределах – $101,6 \pm 0,8$ %.

2-я группа больных БА, с диапазоном значений $ОФВ_{1\text{долж\%}}$ от 60,0 до 80,0, включала в себя 75 человек (женщин – 49, мужчин – 26), средний возраст – $54,4 \pm 1,6$ года. Средняя величина $ОФВ_1 (M \pm m)$ в этой группе составила $70,2 \pm 0,6$ %.

3-я группа больных БА, с диапазоном значений $ОФВ_{1\text{долж\%}}$ от 25,0 до 60,0, состояла из 81 человека (женщин – 34, мужчин – 47), средний возраст – $58,8 \pm 3,5$ года. Среднее значение $ОФВ_1 (M \pm m)$ было значительно снижено – $47,1 \pm 0,8$ %.

Всем обследованным больным БА проведены 1–2 бронходилатационные пробы с дозированными аэрозолями, суммарное количество которых составило 529, в т. ч. с сальбутамолом сульфатом в дозе 200 мкг – 276 проб, с беротеком-Н в дозе 200 мкг – 253 пробы. В ГС проведены бронходилатационные пробы с дозированным аэрозолем сальбутамола в дозе 200 мкг. Все бронходилатационные тесты выполнялись по общепринятым правилам и стандартам, интервал между исходным и контрольным исследованием после ингаляции бронхолитика составлял 20 мин.

Таким образом, для графического анализа диагностической эффективности $ОФВ_1$ при оценке бронходилатационного ответа в процентах к «исходной» и «должной» использован материал 529 бронходилатационных проб больных БА и 48 проб ГС.

Исследования функции внешнего дыхания (ФВД) проводились на компьютерном спирометре Master Screen Pneumo («Jaeger», Германия) и компьютерном кардио-пульмональном комплексе MedGraphics («MedGraphics», США) в соответствии с международными стандартами [9, 10].

Прирост $ОФВ_1$ в каждой пробе рассчитывался дважды – $\Delta ОФВ_{1\text{исх\%}}$ и $\Delta ОФВ_{1\text{долж\%}}$.

Для графического анализа информативности $ОФВ_1$ при оценке бронходилатационного ответа у больных БА проведена статистическая обработка полученных данных с помощью программы Microsoft Excel 97, применена методика Roc-анализа [11–16].

Использованы следующие критерии:

1. Средние значения $ОФВ_1$, ошибка средней ($M \pm m$).

2. Динамика $ОФВ_1$ в процентах к исходному:

$$\Delta ОФВ_{1\text{исх\%}} = ([ОФВ_{1\text{исх}} (\text{л/с}) - ОФВ_{1\text{исх}} (\text{л/с})] / ОФВ_{1\text{исх}}) * 100 \%,$$

где $\Delta ОФВ_{1\text{исх\%}}$ – динамика $ОФВ_1$ в процентах к исходному, $ОФВ_{1\text{исх}}$ – исходный $ОФВ_1$;

$ОФВ_{1\text{исх}}$ – $ОФВ_1$ после бронходилатационной пробы;

$\Delta ОФВ_{1\text{исх\%}}$ – в графиках использован синоним – $ОФВ_{1\text{и\%}}$.

3. Динамика $ОФВ_1$ в процентах к должному:

$$\Delta ОФВ_{1\text{долж\%}} = ([ОФВ_{1\text{долж}} (\text{л/с}) - ОФВ_{1\text{исх}} (\text{л/с})] / ОФВ_{1\text{долж}}) * 100 \%,$$

где $\Delta ОФВ_{1\text{долж\%}}$ – динамика $ОФВ_1$ в процентах к должному, $ОФВ_{1\text{исх}}$ – исходный $ОФВ_1$;

$ОФВ_{1\text{долж}}$ – $ОФВ_1$ после бронходилатационной пробы, $ОФВ_{1\text{долж}}$ – должный $ОФВ_1$;

$\Delta ОФВ_{1\text{долж\%}}$ – в графиках использован синоним – $ОФВ_{1\text{д\%}}$.

4. Чувствительность (sensitivity – Se, %) – вероятность положительного результата теста в популяции лиц с БА (частота истинно положительного теста, %).

$Se_{\text{и\%}}$ – чувствительность $\Delta ОФВ_{1\text{исх\%}}$;

$Se_{\text{д\%}}$ – чувствительность $\Delta ОФВ_{1\text{долж\%}}$.

5. Специфичность (specificity – Sp, %) – вероятность отрицательного результата теста в контрольной группе (частота истинно отрицательного теста, %).

1-Sp, % – процент ложноположительных тестов в контрольной группе;

$Sp_{\text{и\%}}$ – специфичность $\Delta ОФВ_{1\text{исх\%}}$;

$Sp_{\text{д\%}}$ – специфичность $\Delta ОФВ_{1\text{долж\%}}$.

6. Характеристическая кривая (ROC-curve, receiver-operator characteristic curve) – интегральный графический и математический показатель информативности теста – чувствительности (Se, %) и специфичности (Sp, %). (W, %) – площадь под ROC-кривой ($M \pm m$).

$W_{\text{и\%}}$ – площадь под ROC-кривой $\Delta ОФВ_{1\text{исх\%}}$;

$W_{\text{д\%}}$ – площадь под ROC-кривой $\Delta ОФВ_{1\text{долж\%}}$.

7. Оптимальная точка разделения (ОТР, %) – значение показателя, отличающее нормальную реакцию ($\Delta ОФВ_{1\text{исх\%}}$, $\Delta ОФВ_{1\text{долж\%}}$) на введение бронхолитика в контрольной группе от патологической реакции ($\Delta ОФВ_{1\text{исх\%}}$, $\Delta ОФВ_{1\text{долж\%}}$) у больных БА.

Использованы четырехпольная таблица и формулы, приведенные в специальных руководствах [17–19].

Результаты и обсуждение

Как отмечалось выше, для графического анализа информативности ОФВ₁ у больных БА при бронходилатационном тестировании с дозированными аэрозолями, в зависимости от метода оценки бронходилатационного ответа (Δ ОФВ_{1исх%}, Δ ОФВ_{1долж%}), использован метод ROC-анализа, который наглядно показал соотношение «чувствительности» (Se, %) и «специфичности» (1-Sp, %) теста при разных точках разделения. Количественная оценка ROC-кривых осуществлялась путем сравнения их площадей ($W_{исх\%}$; $W_{долж\%}$).

На (рис. 1) представлены ROC-кривые информативности ОФВ₁ при оценке бронходилатационного ответа у больных БА 1–3 групп (а, б, в) при расчете результата пробы в процентах к «исходной» и «должной» с указанием величины соответствующих площадей под ними.

Визуальный анализ ROC-кривых ОФВ₁ (рис. 1а, б, в) свидетельствовал о том, что диагностическая информативность этого показателя при оценке бронходилатационного ответа у больных БА 1–3 групп различна. Наименьшая диагностическая информативность ОФВ₁ (независимо от метода расчета) оказалась у больных 1-й группы (рис. 1а), которую составили пациенты с нормальными исходными значениями этого показателя. Низкая диагностическая эффективность ОФВ_{1и} и ОФВ_{1д} у больных 1-й группы характеризовалась пологим ходом ROC-кривых над диагональю: нижний левый угол – верхний правый угол; а также малыми площадями, ограниченными ими и диагональной линией ($W_{исх\%} = 67,47 \pm 0,02$; $W_{долж\%} = 64,11 \pm 0,02$). Исходя из вида крутизны кривых ОФВ_{1и}, ОФВ_{1д} (рис. 1а) и величины площадей под ними, очевидно, что диагностическая информативность ОФВ_{1и} у больных 1-й группы слегка превышала таковую у ОФВ_{1д}. Аналогичное соотношение и незначительное различие информативности ОФВ_{1и} и ОФВ_{1д} (рис. 1б) отмечено во 2-й группе больных БА ($W_{исх\%} = 81,93 \pm 0,01$; $W_{долж\%} = 78,50 \pm 0,02$), хотя в целом информативность ОФВ₁ во 2-й группе больных заметно превышала таковую в 1-й группе. Обращало на себя внимание, что диагностическая информативность ОФВ_{1и}, ОФВ_{1д} при оценке бронходилатационного ответа закономерно нарастала в на-

правлении от 1-й к 3-й группе больных БА (рис. 1а, б, в). Она оказалась максимальной в 3-й группе (рис. 1в), куда вошли пациенты со значительными исходными функциональными нарушениями, – ход ROC-кривых у них характеризовался наибольшей крутизной, а площади под ними достигали максимальных значений ($W_{исх\%} = 86,90 \pm 0,01$; $W_{долж\%} = 75,50 \pm 0,02$). По данным ROC-анализа (рис. 1в), отставание диагностической информативности ОФВ_{1д} от информативности ОФВ_{1и} при оценке бронходилатационного ответа в 3-й группе было наибольшим.

Таким образом, визуальный и количественный анализ ROC-кривых ОФВ_{1и} и ОФВ_{1д} при оценке бронходилатационного ответа в 1–3-й группах больных БА дал объективное представление об информативности этих величин по группам, позволил сравнить диагностическую эффективность показателей между собой. Посредством ROC-анализа установлено, что диагностическая информативность ОФВ_{1и}, ОФВ_{1д} при оценке бронходилатационного ответа у больных БА возрастала от 1-й к 3-й группе, при некотором отставании роста ОФВ_{1д}, более значимом у больных с исходно тяжелыми обструктивными нарушениями. Следовательно, при пересчете результата бронходилатационных проб с процента к «исходной» в процент к «должной» наибольшее число потерь положительных результатов проб следует ожидать у больных БА с исходным выраженным обструктивным синдромом.

Важным фактором, определяющим диагностическую информативность любого показателя, в т. ч. и ОФВ₁ при бронходилатационном тестировании больных БА, является определение ОТР, т. е. поиск значения показателя четко отличающего минимальную или отсутствующую ответную реакцию ОФВ₁ на ингаляцию бронхолитика в контрольной группе лиц (Sp, %) от его патологических реакций, типичных для больных БА (Se, %). Другими словами, ОТР для ОФВ_{1исх%} и ОФВ_{1долж%} должна характеризоваться одновременным сочетанием максимально высокой «чувствительности» (Se, %) и «специфичности» (Sp, %) этих показателей.

На рис. 2–4 графически показано соотношение «чувствительности» и «специфичности» ОФВ₁

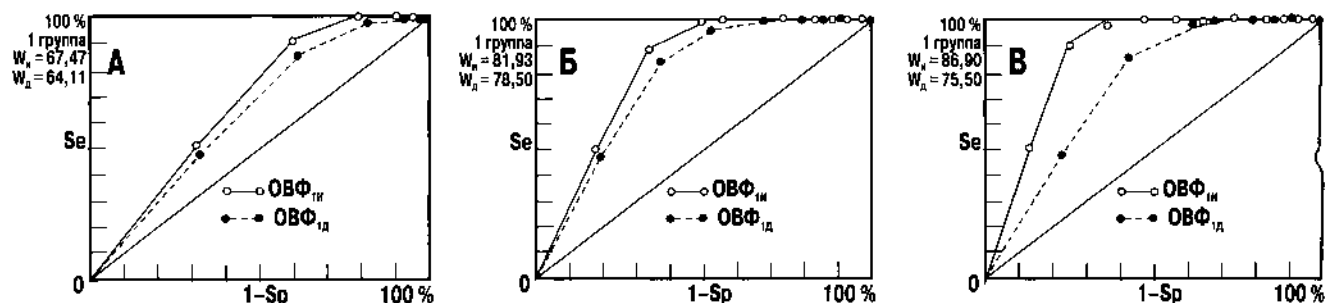


Рис. 1 (а, б, в). ROC-кривые информативности ОФВ₁ при оценке бронходилатационного ответа у больных БА 1–3-й групп (а, б, в) в процентах к «исходной» (ОФВ_{1и}) и «должной» (ОФВ_{1д})

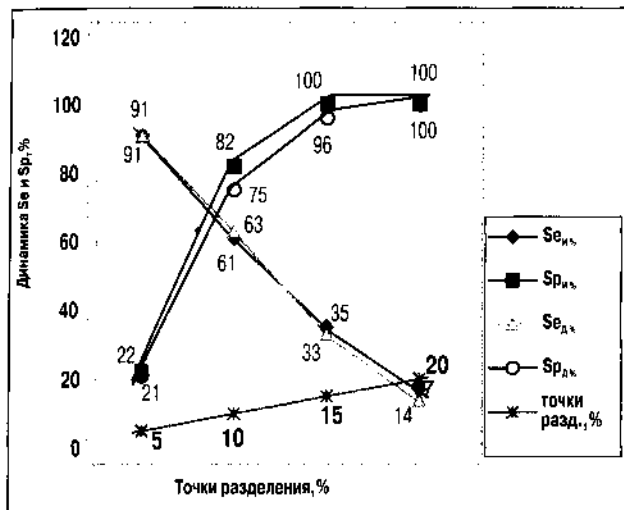


Рис. 2. Динамика Se и Sp (%) бронходилатационного ответа ОФВ₁ к «исходной» и «должной» в точках разделения 5, 10, 15 и 20 % у больных БА 1-й группы

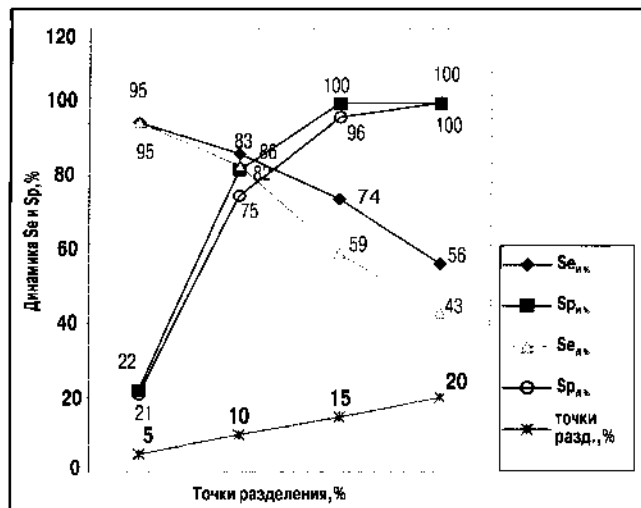


Рис. 3. Динамика Se и Sp (%) бронходилатационного ответа ОФВ₁ к «исходной» и «должной» в точках разделения 5, 10, 15 и 20 % у больных БА 2-й группы

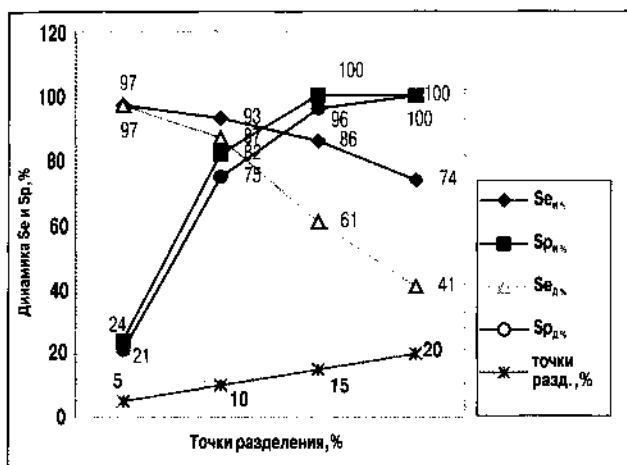


Рис. 4. Динамика Se и Sp (%) бронходилатационного ответа ОФВ₁ к «исходной» и «должной» в точках разделения 5, 10, 15 и 20 % у больных БА 3-й группы

при оценке бронходилатационного ответа в процентах к «исходному» и «должному» ($Se_{исх}$, $Sp_{исх}$; $Se_{долж}$, $Sp_{долж}$) в 1–3-й группах больных БА при точках разделения – 5, 10, 15 и 20 %. Как следует из представленного графического материала, во всех группах больных БА при оценке бронходилатационного ответа к «исходному» и «должному» наибольшая информативность ОФВ₁, т. е. сближение максимальных значений $Se_{исх}$ с $Sp_{исх}$; $Se_{долж}$ с $Sp_{долж}$, вплоть до «перекреста», соответствовало 10%-ной «точке разделения», которая в связи с этим была признана как «оптимальная». Из графиков также следовало, что всякая попытка искусственно сместить «точку разделения» влево или вправо неизбежно вела к снижению информативности ОФВ₁. Так, при 5%-ном барьере разделения возрастала «чувствительность», но падала «специфичность» ОФВ₁, а при 15%-ной и особенно 20%-ной «точке разделения» увеличивалась «специфичность», но снижалась «чувствительность». Таким образом, как отмечалось выше, оптимальный баланс «чув-

ствительности» и «специфичности», а значит, наибольшую информативность ОФВ₁ при оценке бронходилатационного ответа у больных БА в процентах к «исходному» и «должному» обеспечивал 10%-ный барьер разделения.

Для проверки правильности подобного утверждения изучен вопрос взаимосвязи 10%-ного бронходилатационного ответа ОФВ₁ в процентах к «исходному» или «должному» с динамикой показателей в абсолютном выражении (имея в виду поиск 2-го обязательного признака положительного результата теста – прироста ОФВ₁ в абсолютном значении на 200 мл и больше).

С этой целью во всех группах больных БА проведен парный корреляционный анализ между динамикой Δ ОФВ₁_{абс} и динамикой Δ ОФВ₁_{исх%} (Δ ОФВ₁_{долж%}) с построением уравнений линейной регрессии. В таблице представлен прогнозируемый бронходилатационный ответ ОФВ₁ в абсолютном выражении (Δ ОФВ₁_{абс}) по группам, в зависимости от процентного увеличения Δ ОФВ₁_{исх%} (Δ ОФВ₁_{долж%}) при 10-, 12- и 15%-ной точках разделения (данные выделены жирным шрифтом). Как следует из таблицы, использование 10%-ного барьера разделения Δ ОФВ₁_{исх%} (Δ ОФВ₁_{долж%}) при оценке бронхолитической пробы у больных БА 1-й и 2-й групп сопровождалось достоверным ростом ОФВ₁ в абсолютном выражении, которое превышало 200 мл уровень увеличения показателя. Значения абсолютного бронходилатационного прироста ОФВ₁ у больных 3-й группы при 10%-ной точке разделения, независимо от метода процентного расчета, оказались меньше 200 мл предела.

Таким образом, использование 10%-ного бронходилатационного прироста ОФВ₁ у больных БА в качестве маркера разграничения «положительного» или «отрицательного» результата теста высоко информативно и целесообразно только при исходном значении ОФВ₁ > 60 % должной ве-

Таблица

Зависимость прироста $\Delta \text{ОФВ}_{1\text{ис}}$ от прироста $\Delta \text{ОФВ}_{1\text{исх\%}}$ и $\Delta \text{ОФВ}_{1\text{долж\%}}$ при бронходилатационной пробе у больных БА

Больные БА (группа)	Исходные значения $\text{ОФВ}_{1\text{долж\%}}$	Уравнения линейной регрессии в зависимости прироста $\Delta \text{ОФВ}_{1\text{ис}}$ от прироста $\Delta \text{ОФВ}_{1\text{исх\%}}$ и $\Delta \text{ОФВ}_{1\text{долж\%}}$	R_2	Прогнозируемый прирост $\Delta \text{ОФВ}_{1\text{ис}}$ в зависимости от метода расчета $\Delta \text{ОФВ}_{1\text{исх\%}}$ ($\Delta \text{ОФВ}_{1\text{долж\%}}$) и точек разделения, л		
				10 %	12 %	15 %
1-я группа	80—120	$\Delta \text{ОФВ}_{1\text{ис}} = 0,0236 \cdot \Delta \text{ОФВ}_{1\text{исх\%}} + 0,0238$	0,8332	0,260	0,307	0,378
		$\Delta \text{ОФВ}_{1\text{ис}} = 0,0263 \cdot \Delta \text{ОФВ}_{1\text{долж\%}} + 0,0091$	0,8786	0,272	0,325	0,404
2-я группа	60—80	$\Delta \text{ОФВ}_{1\text{ис}} = 0,0187 \cdot \Delta \text{ОФВ}_{1\text{исх\%}} + 0,0125$	0,8094	0,200	0,237	0,293
		$\Delta \text{ОФВ}_{1\text{ис}} = 0,0287 \cdot \Delta \text{ОФВ}_{1\text{долж\%}} - 0,0102$	0,8343	0,277	0,334	0,420
3-я группа	25—60	$\Delta \text{ОФВ}_{1\text{ис}} = 0,0111 \cdot \Delta \text{ОФВ}_{1\text{исх\%}} + 0,0621$	0,7939	0,173	0,195	0,228
		$\Delta \text{ОФВ}_{1\text{ис}} = 0,0112 \cdot \Delta \text{ОФВ}_{1\text{долж\%}} + 0,0759$	0,7554	0,188	0,210	0,244

личины, т. е. при отсутствующих или начальных признаках вентиляционных нарушений. При исходных значениях $\text{ОФВ}_1 < 60\%$ должной величины адекватную оценку бронхолитической пробы у больных БА способен обеспечить только 12%-ный барьер разделения показателей, который, как видно из таблицы, даже при исходно низких значениях ОФВ_1 (3-я группа) сопровождался достаточным ростом этого показателя в абсолютном выражении. Еще более значимым оказался абсолютный прирост бронходилатационного ответа ОФВ_1 во всех группах больных при 15%-ной точке разделения, включая случаи с исходно низкими величинами этого показателя (таблица). Однако важно подчеркнуть, что всякое увеличение точки разделения неизбежно ведет к снижению показателя «чувствительности», потере части положительных бронхолитических проб, гиподиагностике БА на начальных этапах заболевания.

Проведенные исследования показали, что традиционный универсальный подход при оценке бронходилатационного теста у больных БА с использованием какой-либо одной точки разделения (10, 12 или 15 %), без учета исходной тяжести вентиляционных нарушений, менее продуктивен в клиническом отношении.

В связи с этим представляется эффективным и оправданным при оценке бронходилатационного ответа дифференцированное использование диагностических маркеров:

- при исходно нормальных значениях $\text{ОФВ}_{1\text{долж\%}}$ или $\text{ОФВ}_1 > 60\%$ — проба должна рассматриваться как «положительная», при увеличении ОФВ_1 на 10 % и более к «исходной» или «должной» и абсолютном приросте показателя не менее 200 мл;
- при исходно низких значениях $\text{ОФВ}_{1\text{долж\%}} < 60\%$ — проба должна считаться «положительной» при увеличении ОФВ_1 на 12 % и более к «исходной» или «должной» и абсолютном приросте показателя не менее 200 мл.

Выводы

1. Анализ ROC-кривых бронходилатационного ответа ОФВ_1 у больных БА в процентах к «исходному» и «должному» позволяет сравнить диагностическую информативность этих показателей.
2. Методом ROC-анализа установлено, что диагностическая информативность ОФВ_1 в процентах к «исходному» и «должному» при оценке бронходилатационного ответа у больных БА закономерно возрастает с увеличением исходной тяжести вентиляционных расстройств, при некотором отставании роста информативности последнего.
3. Выбор «точки разделения» ОФВ_1 в процентах к «исходному» («должному») влияет на информативность этого показателя и оценку бронходилатационного ответа у больных БА.
4. Графическим поиском ОТР прироста ОФВ_1 у больных БА и контрольной группы при анализе бронхолитических проб (независимо от метода расчета) установлено, что наибольшая диагностическая информативность ОФВ_1 достигается 10%-ным уровнем разделения показателя.
5. Проведенные исследования показали, что традиционный универсальный подход при оценке бронходилатационного теста у больных БА с использованием одной точки разделения ОФВ_1 (10, 12 или 15 %), без учета исходной тяжести вентиляционных нарушений, менее информативен в клиническом отношении и ведет к потере части положительных проб на ранних стадиях заболевания.
6. При бронхолитической пробе у больных БА прирост ОФВ_1 на 10 % и более (независимо от метода расчета) в сочетании с абсолютным приростом этого показателя не менее 200 мл — оптимальный критерий оценки «положительного» результата теста у пациентов с исходно

нормальными значениями или нерезкими отклонениями ОФВ₁ (ОФВ₁ > 60 % должного), что способствует диагностике легких и скрытых форм обструктивных нарушений.

7. При исходно низком ОФВ₁ (ОФВ₁ < 60 % должного) бронхолитический тест следует считать «положительным» в случае возрастания этого показателя на 12 % и более к «исходной» или «должной» и одновременном его абсолютном приросте не менее 200 мл.
8. Дифференцированный принцип оценки бронходилатационного ответа у больных БА с использованием 10%-ной и 12%-ной точек разделения повышает эффективность бронхолитических проб.

Литература

1. Айсанов З.Р., Кокосов А.Н., Овчаренко С.И. и др. Хронические обструктивные болезни легких. Федеральная программа. Рус. мед. журн. 2001; 9 (1): 9—34.
2. Чучалин А.Г. (ред.) Бронхиальная астма у взрослых. Атопический дерматит: Клинические рекомендации. М.: Атмосфера; 2002.
3. Бронхиальная астма. Глобальная стратегия: Совместный доклад Национального института сердца, легких, крови и Всемирной Организации Здравоохранения, март 1993. Пульмонология 1996; Прил.: 1—165.
4. Гриппи М. Патофизиология легких: Пер. с англ. М.: БИНОМ; 1997.
5. Княжеская Н.П. Бронхиальная астма: некоторые аспекты диагностики и лечения. Consilium Medicum 2001; 3 (12): 575—579.
6. Согласованное заявление Европейского респираторного общества (ERS). Оптимальная оценка и лечение хронической обструктивной болезни легких. Рус. мед. журн. 1998; 3, прил.: 3—30.
7. Calverley P.M.A., Burge P.S., Spencer S. et al. Bronchodilator reversibility testing in chronic obstructive pulmonary disease. Thorax 2004; 58 (8): 659—664.
8. Чучалин А.Г. Бронхиальная астма. М.: Рус. врач; 2001.
9. Стандартизация легочных функциональных тестов /Европейское сообщество стали и угля. Люксембург, 1993. Пульмонология 1993; Прил. 92.
10. Чучалин А.Г. (ред.) Стандарты (протоколы) диагностики и лечения больных с неспецифическими заболеваниями. М.: Грантъ, 1999.
11. Лапач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. Киев: Морион; 2000.
12. Armitage P., Berry G. Statistical methods in medical research. 4-th ed. Oxford: Blackwell; 2001.
13. Hanley J.A., McNeil B.J. The meaning and use of the area under a receiver operating characteristic (ROC) curve. Radiology 1989; 143 (1): 29—36.
14. Hedges L.V., Olkin I. Statistical methods for meta-analysis. New York: Academic Press; 1985.
15. Krauth J. Distribution — free statistics—an application-oriented approach. Amsterdam etc.: Elsevier; 1988.
16. Zweig M.H., Campbell G. Receiver-operating characteristic (ROC) plots: A fundamental evaluation tool in clinical medicine. Clin. Chem. 1993; 39 (4): 561—577.
17. Власов В.В. Введение в доказательную медицину. М.: Медиа Сфера; 2001.
18. Власов В.В. Эффективность диагностических исследований. М.: Медицина; 1988.
19. Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Э. Клиническая эпидемиология: Пер. с англ. М.: Медиа Сфера; 1998.

Поступила 25.02.04
© Ярцев С.С., 2005
УДК 616.248-085.234