

Основные понятия ROC-анализа

Леонов Василий Петрович,
редактор сайта
БИОМЕТРИКА

E-MAIL: leo.biostat@gmail.com

(Лекция в Якутске, 13.11.2009)

Качественные показатели медицинских тестов

Показатели качества медицинских лабораторных тестов разделяются на три основных категории: медицинские (собственно клиническая значимость тестов), аналитические (статистическая значимость тестов) и технико-экономические.

Аналитическими показателям качества пользуются преимущественно в случаях неудовлетворительной воспроизводимости и правильности получаемых результатов.

Качественные показатели медицинских тестов

По мере развития средств вычислительной техники и повышения качества лабораторных приборов, введение внутрилабораторного контроля позволило существенно повысить аналитические показатели качества тестов. В связи с этим на данный момент все большее значение приобретают именно медицинские показатели качества, среди которых выделяют следующие:

Качественные показатели медицинских тестов

- диагностическая чувствительность (ДЧ) теста, показывает долю (процент) истинно положительных результатов у всех лиц, имеющих исследуемую патологию;
- диагностическая специфичность (ДС) теста, показывает долю (процент) лиц, не имеющих исследуемой патологии (здоровых), у которых результаты теста оказались отрицательными;

Качественные показатели медицинских тестов

- диагностическая (предсказательная) значимость положительного теста (ДЗПТ), устанавливается по отношению полученного количества истинно положительных результатов к общему числу положительных результатов;
- диагностическая (предсказательная) значимость отрицательного теста (ДПЗОТ), рассчитывается по отношению полученного количества истинно отрицательных результатов к общему числу отрицательных результатов;

Качественные показатели медицинских тестов

– диагностическая эффективность (значимость) теста (ДЭТ), определяется по доле истинно отрицательных и истинно положительных результатов у всех обследованных больных.

Качественные показатели медицинских тестов

Следует отметить, что полученные таким образом характеристики будут точечными оценками качественных характеристик, что не является показательным в силу некоторой стохастичности исследуемых данных. Поэтому целесообразно к рассчитанной точечной оценке производить определение доверительного интервала для конкретной величины.

Качественные показатели медицинских тестов

Для того, чтобы провести оценку качества теста необходимо, прежде всего, определиться с исследуемыми тест-системами, а также заболеванием, которое может быть выявлено (или отклонено) при определенной концентрации конкретного вещества. Затем проводится отбор и обработка малых выборок значений (полученных при помощи выбранных тестов) на основе, например, медицинских архивов (если исследуемые тесты давно используются) или же при помощи взятия проб у пациентов (если тест только разрабатывается).

Качественные показатели медицинских тестов

При этом на первом этапе исследователям априорно известно количество больных и здоровых в данной выборке. Следовательно, вторым шагом является формирование двух групп – «норма» и «патология». Обе группы данных имеют распределение, близкое к нормальному, однако это не дает повода исследовать их с помощью методов математической статистики для определения качества теста, так как не всегда статистически значимый тест является клинически значимым.

Качественные показатели медицинских тестов

Одним из методов, с помощью которого можно обрабатывать данные, является графический анализ кривых "норма" и "патология", а именно места их пересечения. По оси ординат откладываются частота встречаемости конкретного значения теста среди пациентов, по оси абсцисс – собственно значения теста. В идеальном случае с помощью теста можно производить дифференциальную диагностику состояния здоровья со 100% эффективностью.

Качественные показатели медицинских тестов

В идеальном случае с помощью теста можно производить дифференциальную диагностику состояния здоровья со 100% эффективностью.



Рис. 1. «Идеальный» лабораторный тест

Качественные показатели МЕДИЦИНСКИХ ТЕСТОВ

Намного чаще встречается ситуация, когда кривые групп «норма» и «патология» пересекаются.

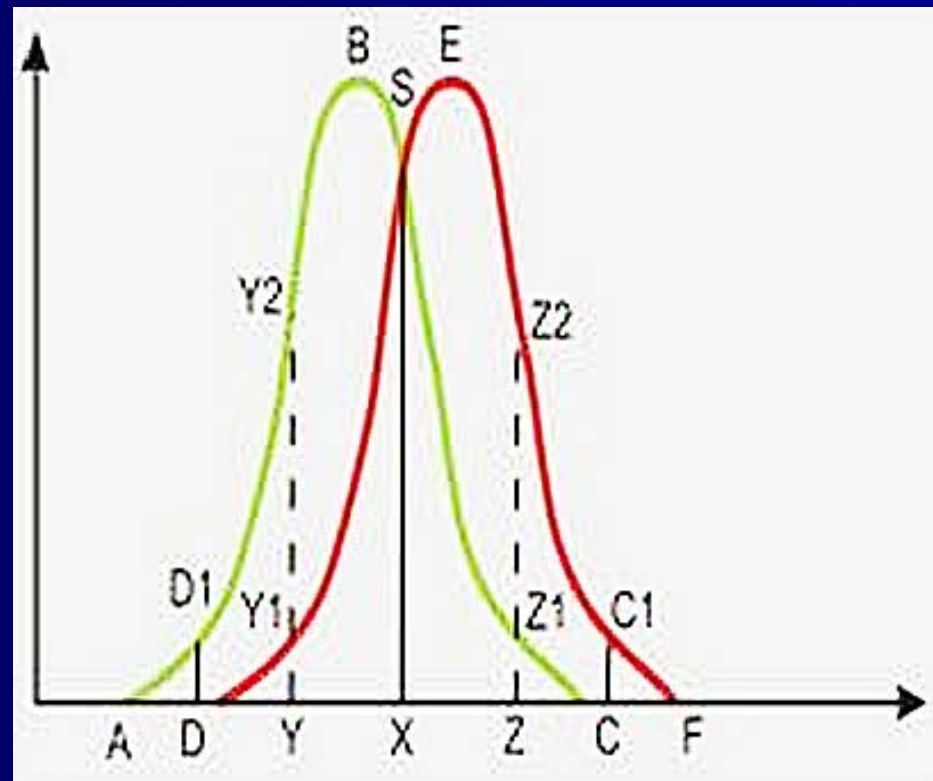


Рис. 2. Реальный лабораторный тест

Качественные показатели медицинских тестов

Как следует из последнего рисунка, в результате применения исследуемого теста у части практически здоровых лиц значения теста указывали на наличие патологии (область XSC, что соответствует ложноположительному результату теста – ЛП), при этом у части больных лиц тест указал на отсутствие патологии (область DSX, что соответствует ложноотрицательному результату теста – ЛО).

Качественные показатели медицинских тестов

На величину соответствующих областей, а следовательно, и количество ЛП и ЛО, влияет пороговое значение (область отсечения – прямая SX), на чём, собственно, и основывается один из методов управления качеством тестов. Причём, повышая порог (сдвигая его вправо по оси абсцисс) мы фактически увеличиваем специфичность теста до 100%, что важно в случае, когда, например, лечение больного связано с серьёзными побочными эффектами и гипердиагностика пациентов не желательна. При сдвиге порога влево чувствительность увеличивается до 100% и проявляется гипердиагностика теста.

Качественные показатели медицинских тестов

Графический анализ и применение специальных формул расчёта оптимального значения величины порога отсечения широко известны. Перспективным является применение метода, получившего название ROC-анализ (**Receiver Operator Characteristic – операционная характеристика приёмника**).

Особенности применения метода ROC-анализа в медицине

Основой данного анализа является построение так называемой ROC-кривой, которая наиболее часто используется для представления результатов бинарной классификации в машинном обучении. ROC-кривая показывает зависимость количества верно классифицированных положительных примеров от количества неверно классифицированных отрицательных примеров.

Особенности применения метода ROC-анализа в медицине

Метод построения ROC-кривой, базируется на разбиении отрезка DC (см. рис. 1) на несколько областей путем прибавления к стартовой точке (D) некоторого шага. Тем самым в итоге получаем набор значений порога отсечения и соответствующие ему значения чувствительности и специфичности. Затем, по полученным данным, строится ROC-кривая (рис. 2 – по оси абсцисс откладываются значения 100% - «Специфичность», а по оси ординат – «Чувствительность»).

Особенности применения метода ROC-анализа в медицине

У «идеального» теста кривая проходит через верхний левый угол, где доля истинно положительных случаев составляет 100%, соответственно, чем ниже изгиб кривой, тем менее качествен тест. График дополняют прямой $y = x$, так как нецелесообразно рассмотрение ROC-кривой, находящейся ниже (вогнутой) $y = x$.

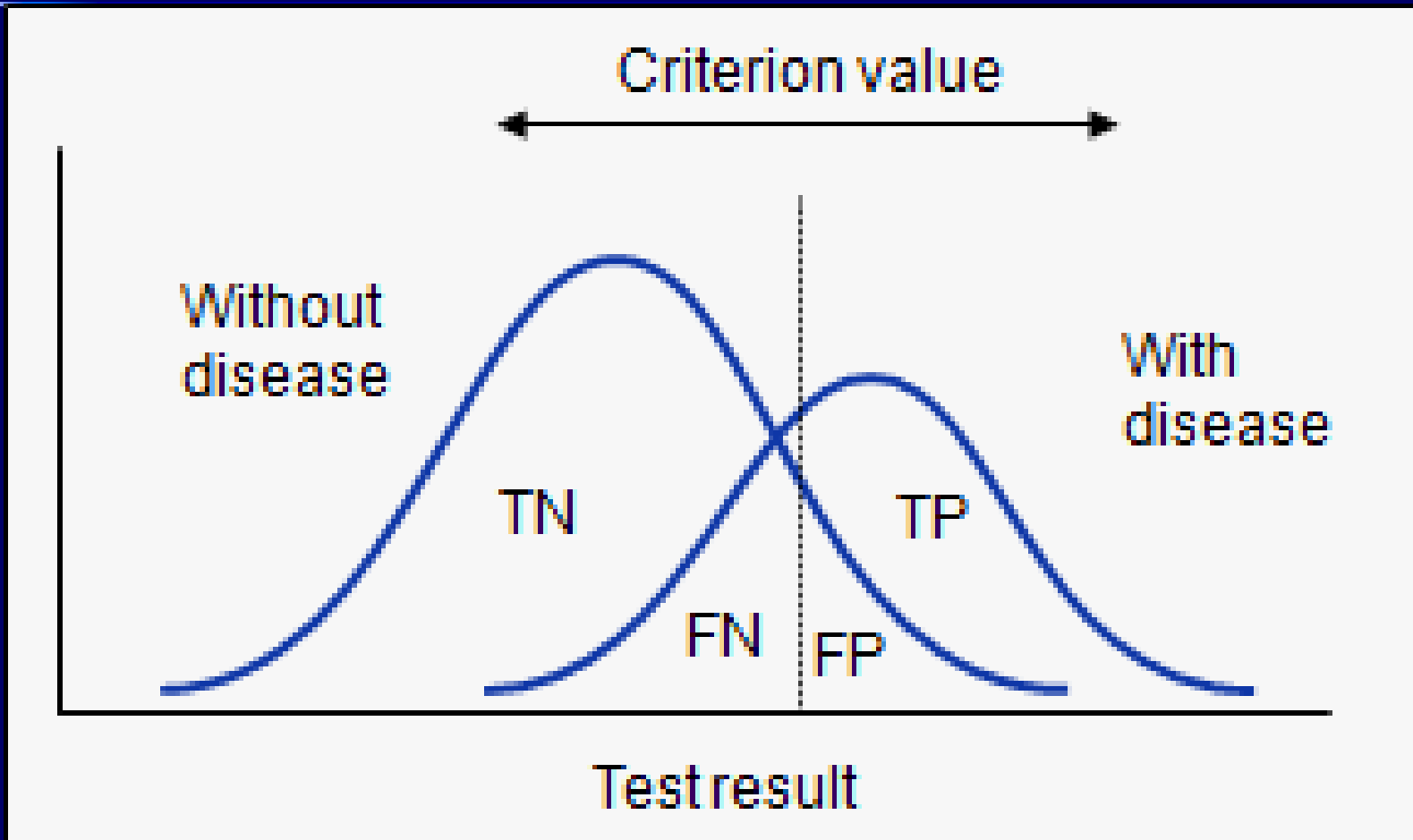
Для получения численного значения клинической значимости теста, а также для сравнения двух тестов, используется показатель AUC (Area Under Curve), который может быть рассчитан при помощи численных методов, например метода трапеций . Судить о качестве теста можно по экспертной шкале для значений AUC.

Особенности применения метода ROC-анализа в медицине

Для получения численного значения клинической значимости теста, а также для сравнения двух тестов, используется показатель AUC (Area Under Curve), который может быть рассчитан при помощи численных методов, например метода трапеций. Судить о качестве теста можно по экспертной шкале для значений AUC.

Интервал AUC	Качество модели
0.9 – 1.0	Отличное
0.8 – 0.9	Очень хорошее
0.7 – 0.8	Хорошее
0.6 – 0.7	Среднее
0.5 – 0.6	Неудовлетворительное

Особенности применения метода ROC-анализа в медицине



Особенности применения метода ROC-анализа в медицине

Test	Disease		n	n	Total
	Present	Absent			
Positive	True Positive (TP)	False Positive (FP)	a	c	$a + c$
Negative	False Negative (FN)	True Negative (TN)	b	d	$b + d$
Total			$a + b$	$c + d$	

Особенности применения метода ROC-анализа в медицине

Sensitivity	$\frac{a}{a + b}$	Specificity	$\frac{d}{c + d}$
Positive Likelihood Ratio	$\frac{\text{Sensitivity}}{1 - \text{Specificity}}$	Negative Likelihood Ratio	$\frac{1 - \text{Sensitivity}}{\text{Specificity}}$
Positive Predictive Value	$\frac{a}{a + c}$	Negative Predictive Value	$\frac{d}{b + d}$

Особенности применения метода ROC-анализа в медицине

Массив данных по генетике бронхиальной астмы:

- NUMBER="Номер наблюдения"
- VAR3A="Полиморфизм 894 GT"
- VAR4A="Полиморфизм в 4 интроне VNTR"
- VAR5A="Полиморфизм 774 CT"
- VAR6A="Пол"
- VAR7="Возраст"
- VAR8A="Тяжесть бронхиальной астмы"
- VAR9="Диаметр легочной артерии"
- VAR10="Индекс легочной артерии"
- VAR11="Среднее давление в правом желудочке"
- VAR12="Среднее давление легочной артерии"
- VAR13="Общее легочное сопротивление"
- VAR14="Оксид азота"
- VAR15="Среднее давление правом желудочке"
- VAR15="Прирост диаметра"
- VAR16="% D"
- VAR17="Коэффициент дисфункции"
- VAR18="Прирост диаметра при повторном исследовании"
- VAR19="Коэффициент дисфункции при повт иссл"

Особенности применения метода ROC-анализа в медицине

Массив данных по генетике бронхиальной астмы:

VALUE Полиморфизм 894 GT

1="GG"

2="GT"

3="TT"

VALUE Полиморфизм в 4 интроне VNTR

1="aa"

2="ba"

3="bb"

VALUE Полиморфизм 774 CT

1="cc"

0="ct"

VALUE Пол

1="мальчики"

2="девочки"

VALUE Тяжесть бронхиальной астмы

1="легкая БА"

2="средняя"

3="тяжёлая"

Массив данных по генетике бронхиальной астмы

The screenshot displays the Minitab software interface. The main window shows a spreadsheet with the following data:

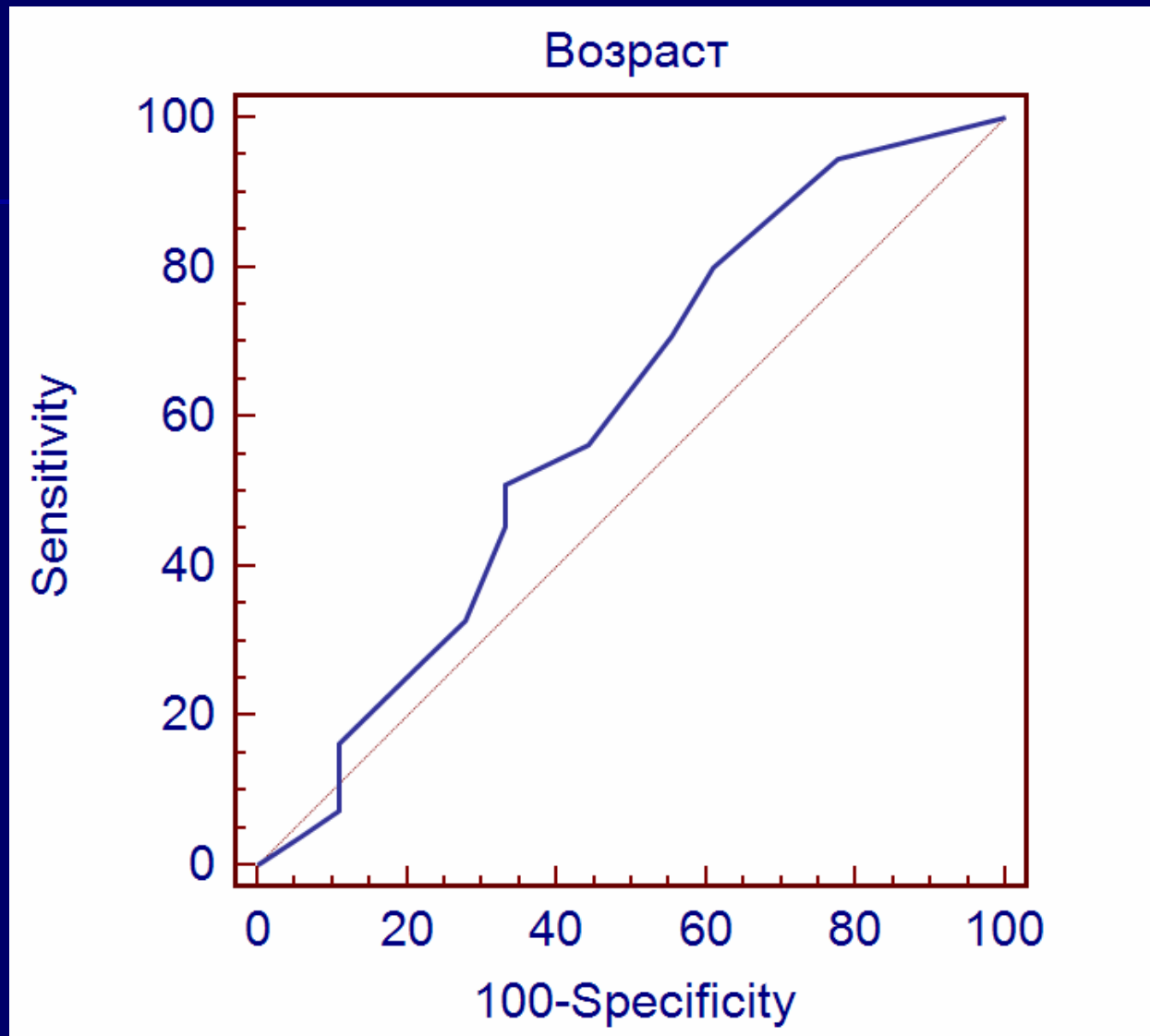
	A	B	C	D	E	F
	NUMBER	эм_894_G	эне_VNTR	м_774_CT	Пол	Возраст
1	70				1	13

The 'ROC curve analysis' dialog box is open, with the following settings:

- Variable: Возраст
- Classification variable: Полиморфизм_774_CT
- Select: (empty)
- Options:
 - The ratio of cases in the positive and negative groups reflects the prevalence of the disease, or, disease prevalence
 - Full ROC report
 - 95% Confidence Interval for:
 - Sensitivity/Specificity
 - Likelihood ratios
 - Predictive Values
- Graphs:
 - Display ROC curve window
 - Include 95% Confidence Bounds

Buttons: Help, OK, Cancel

Массив данных по генетике бронхиальной астмы



Массив данных по генетике бронхиальной астмы, связь полиморфизм 774 СТ и возраста

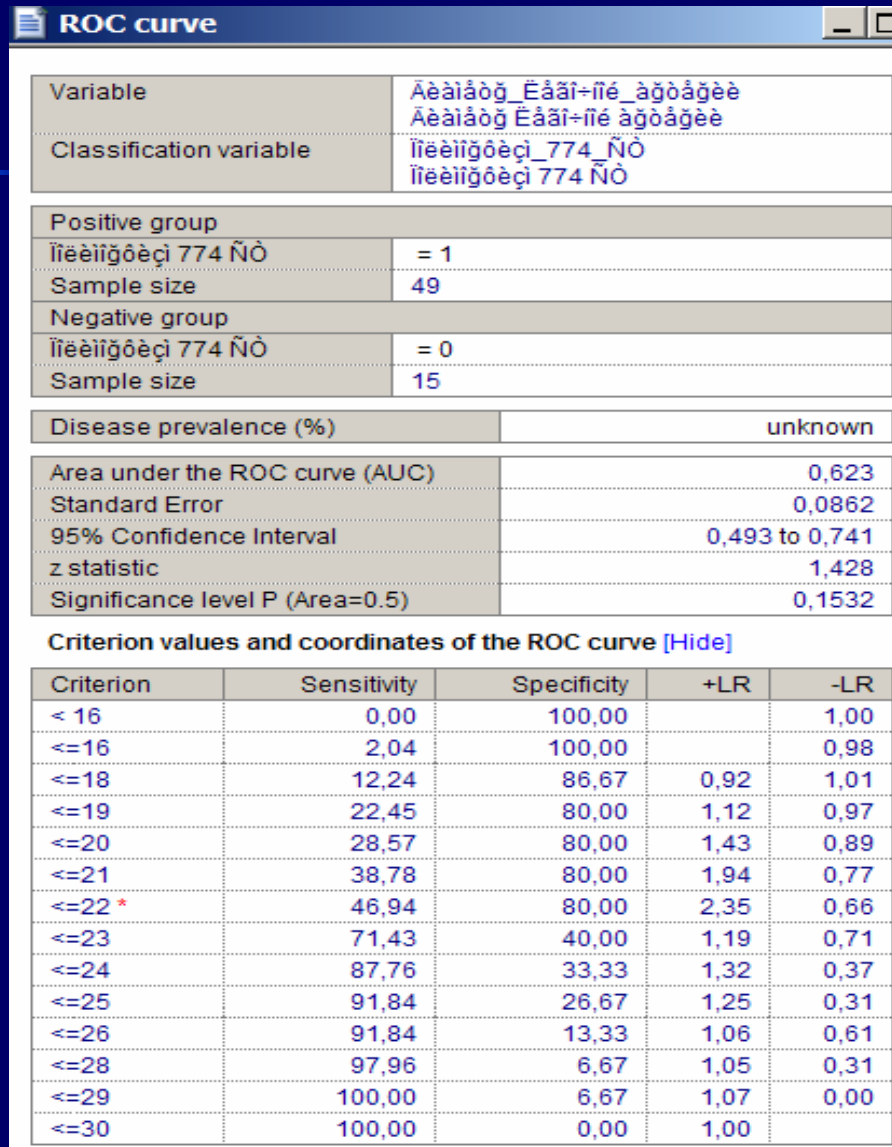
ROC curve				
Variable	ツルコ			
Classification variable	マシコ ii コシコ_774_ムメ マシコ ii コシコ 774 ムメ			
Positive group				
マシコ ii コシコ 774 ムメ	= 1			
Sample size	55			
Negative group				
マシコ ii コシコ 774 ムメ	= 0			
Sample size	18			
Disease prevalence (%)	unknown			
Area under the ROC curve (AUC)	0,601			
Standard Error	0,0795			
95% Confidence Interval	0,479 to 0,713			
z statistic	1,263			
Significance level P (Area=0.5)	0,2064			
Criterion values and coordinates of the ROC curve [Hide]				
Criterion	Sensitivity	Specificity	+LR	-LR
< 6	0,00	100,00		1,00
<=6	3,64	94,44	0,65	1,02
<=7	7,27	88,89	0,65	1,04
<=8	16,36	88,89	1,47	0,94
<=9	27,27	77,78	1,23	0,94
<=10	32,73	72,22	1,18	0,93
<=11	45,45	66,67	1,36	0,82
<=12	50,91	66,67	1,53	0,74
<=13	56,36	55,56	1,27	0,79
<=14	70,91	44,44	1,28	0,65
<=15 *	80,00	38,89	1,31	0,51
<=16	94,55	22,22	1,22	0,25
<=17	100,00	0,00	1,00	

Вывод: обе градации полиморфизма 774 СТ представлены одинаковыми возрастными группами

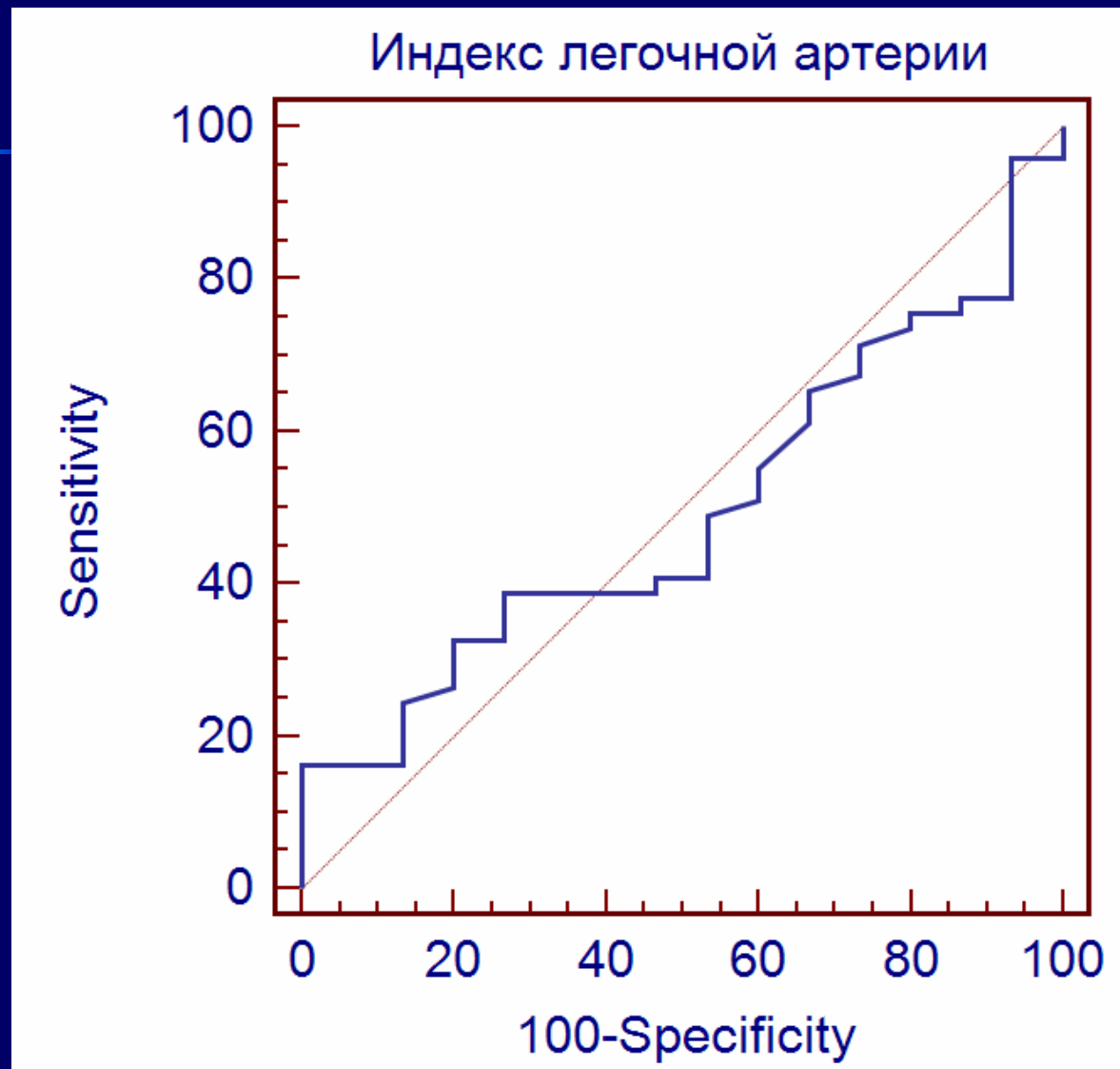
Массив данных по генетике бронхиальной астмы, связь полиморфизм 774 СТ и диаметра лёгочной артерии



Массив данных по генетике бронхиальной астмы, связь полиморфизм 774 СТ и диаметра лёгочной артерии



Массив данных по генетике бронхиальной астмы, связь полиморфизм 774 СТ и индекса лёгочной артерии

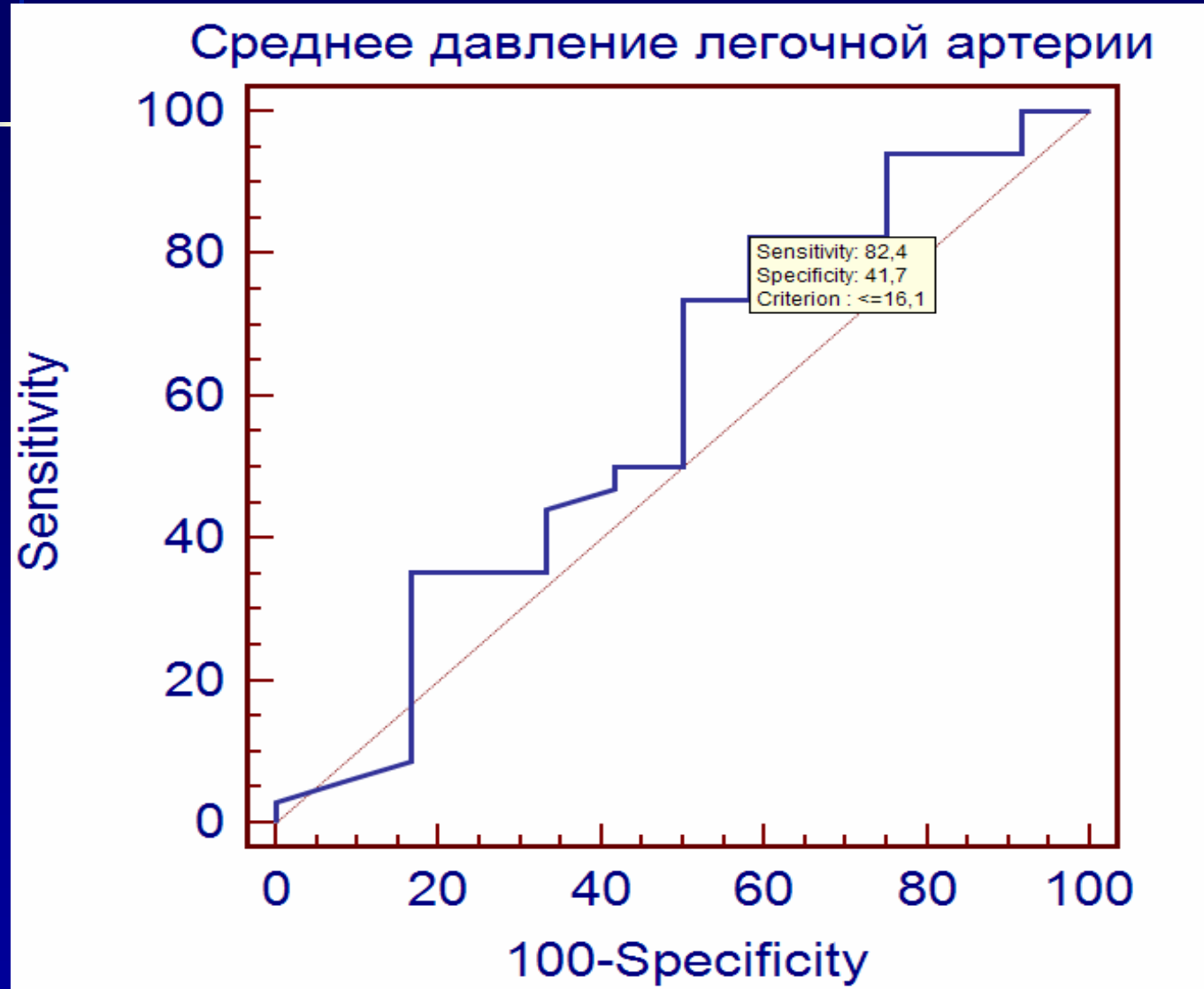


Массив данных по генетике бронхиальной астмы, связь полиморфизм 774 СТ и индекса лёгочной артерии

ROC curve

Variable	Éíááéñ_eááí-íé_àğòáğèè Éíááéñ_eááí-íé_àğòáğèè			
Classification variable	İíèèìğòèçì_774_ÑÒ İíèèìğòèçì_774_ÑÒ			
Positive group				
İíèèìğòèçì_774_ÑÒ	= 1			
Sample size	49			
Negative group				
İíèèìğòèçì_774_ÑÒ	= 0			
Sample size	15			
Disease prevalence (%)	unknown			
Area under the ROC curve (AUC)	0,496			
Standard Error	0,0857			
95% Confidence Interval	0,368 to 0,624			
z statistic	-0,0476			
Significance level P (Area=0.5)	0,9620			
Criterion values and coordinates of the ROC curve [Hide]				
Criterion	Sensitivity	Specificity	+LR	-LR
< 11	0,00	100,00		1,00
<= 11	2,04	100,00		0,98
<= 11,7	4,08	100,00		0,96
<= 11,76	6,12	100,00		0,94
<= 12,5	8,16	100,00		0,92
<= 12,9	10,20	100,00		0,90
<= 13,1	12,24	100,00		0,88
<= 13,4	14,29	100,00		0,86
<= 13,6 *	16,33	100,00		0,84
<= 13,85	16,33	86,67	1,22	0,97
<= 14,2	18,37	86,67	1,38	0,94
<= 14,5	20,41	86,67	1,53	0,92
<= 14,7	24,49	86,67	1,84	0,87
<= 14,8	26,53	80,00	1,33	0,92
<= 15	30,61	80,00	1,53	0,87
<= 15,1	32,65	80,00	1,63	0,84

Массив данных по генетике бронхиальной астмы, связь полиморфизм 774 СТ и среднего давления легочной артерии



Массив данных по генетике бронхиальной астмы, связь полиморфизм 774 СТ и индекса лёгочной артерии

ROC curve				
Variable	Ngááíáá_áááéáíéá_éááí+ííé_àgòágèè Ngááíáá_áááéáíéá_éááí+ííé_àgòágèè			
Classification variable	ííéèíígòèçì_774_ÑÒ ííéèíígòèçì_774_ÑÒ			
Positive group				
ííéèíígòèçì_774_ÑÒ	= 1			
Sample size	34			
Negative group				
ííéèíígòèçì_774_ÑÒ	= 0			
Sample size	12			
Disease prevalence (%)	unknown			
Area under the ROC curve (AUC)	0,587			
Standard Error	0,0988			
95% Confidence Interval	0,432 to 0,730			
z statistic	0,881			
Significance level P (Area=0.5)	0,3784			
Criterion values and coordinates of the ROC curve [Hide]				
Criterion	Sensitivity	Specificity	+LR	-LR
< 11,5	0,00	100,00		1,00
<=11,5	2,94	100,00		0,97
<=11,6	5,88	91,67	0,71	1,03
<=11,8	8,82	83,33	0,53	1,09
<=12,5	11,76	83,33	0,71	1,06
<=13	14,71	83,33	0,88	1,02
<=13,4	20,59	83,33	1,24	0,95
<=13,5	23,53	83,33	1,41	0,92
<=13,7	26,47	83,33	1,59	0,88
<=13,8	35,29	83,33	2,12	0,78
<=14,1	35,29	75,00	1,41	0,86
<=14,2	35,29	66,67	1,06	0,97
<=14,4	38,24	66,67	1,15	0,93
<=14,5	44,12	66,67	1,32	0,84
<=14,7	47,06	58,33	1,13	0,91
<=14,8	50,00	58,33	1,20	0,86
<=14,9	50,00	50,00	1,00	1,00
<=15	58,82	50,00	1,18	0,82
<=15,1	64,71	50,00	1,29	0,71
<=15,5	67,65	50,00	1,35	0,65

Массив данных по генетике бронхиальной астмы, связь полиморфизм 774 СТ и ряда показателей

Как видим, отдельные признаки, предикторы имеют под ROC-кривыми площади более 0,5. Однако достигнутый уровень статистической значимости для этих признаков тем не менее значительно больше чем критический уровень принимаемый равным 0,05, т.е. 5%.

Как объединить вклады этих предикторов вместе, чтобы тем самым повысить силу взаимосвязи качественного признака **полиморфизм 774 СТ** и такого объединённого набора показателей?

Терзания невесты Агафьи Тихоновны из пьесы Н.В.
Гоголя «Женитьба»

«Право, такое затруднение - выбор! Уж как трудно решиться, так просто рассказать нельзя, как трудно! Если бы губы Никанора Ивановича да приставить к носу Ивана Кузьмича, да взять сколько-нибудь развязности, какая у Балтазара Балтазаровича, да, пожалуй, прибавить к этому ещё дородности Ивана Павловича — я бы тогда тотчас же решилась. А теперь — поди подумай!»

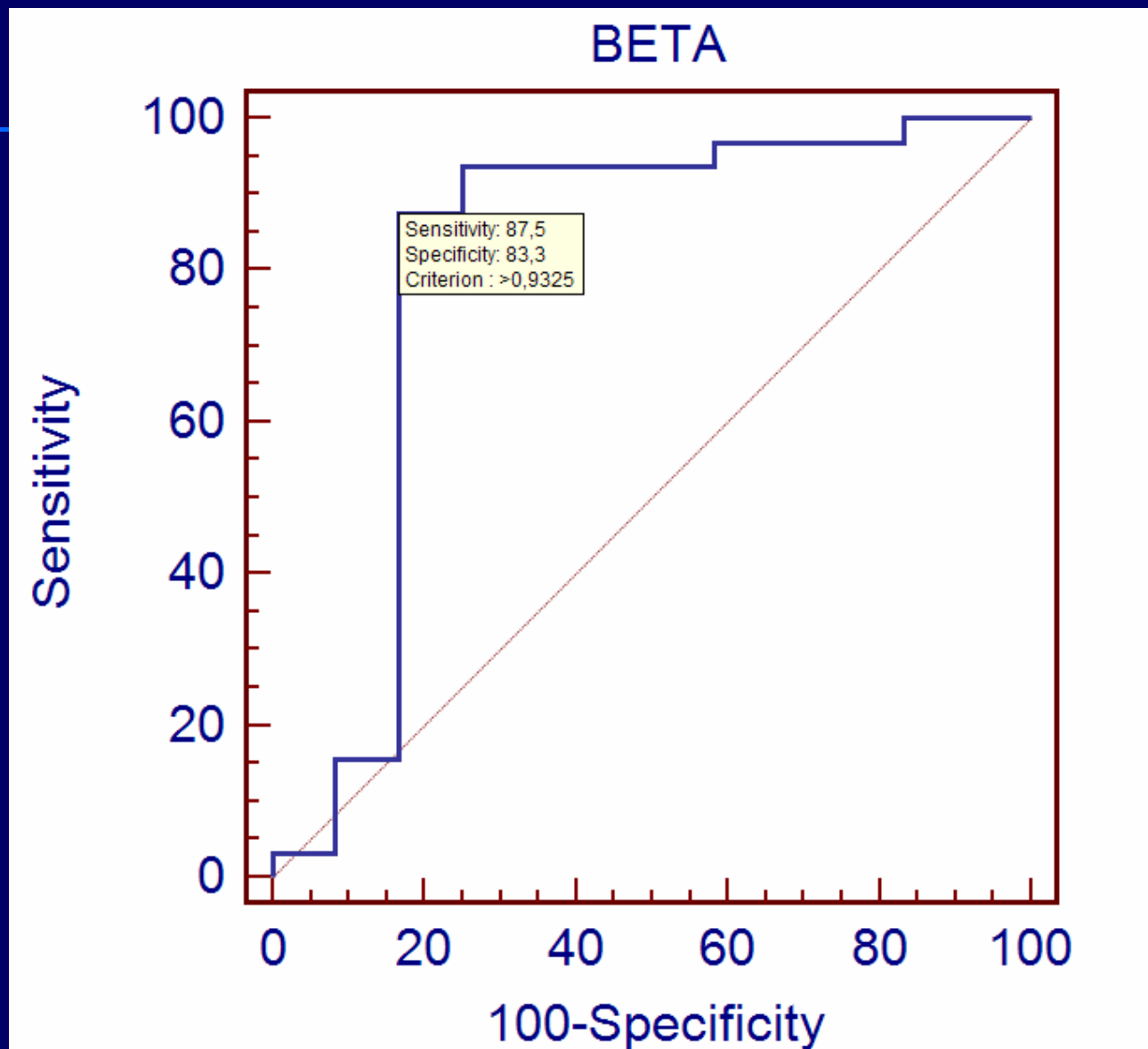
Массив данных по генетике бронхиальной астмы, связь полиморфизм 774 СТ и ряда показателей

Подобное объединение продуктивно ещё и потому, что в этом случае общая информативность будет больше, чем простая аддитивная сумма информативностей отдельных предикторов. Это обусловлено тем, предикторы взаимосвязаны между собой. И в таком случае наблюдается **мультипликативный эффект взаимодействия**, когда влияние одного предиктора усиливается другим предиктором.

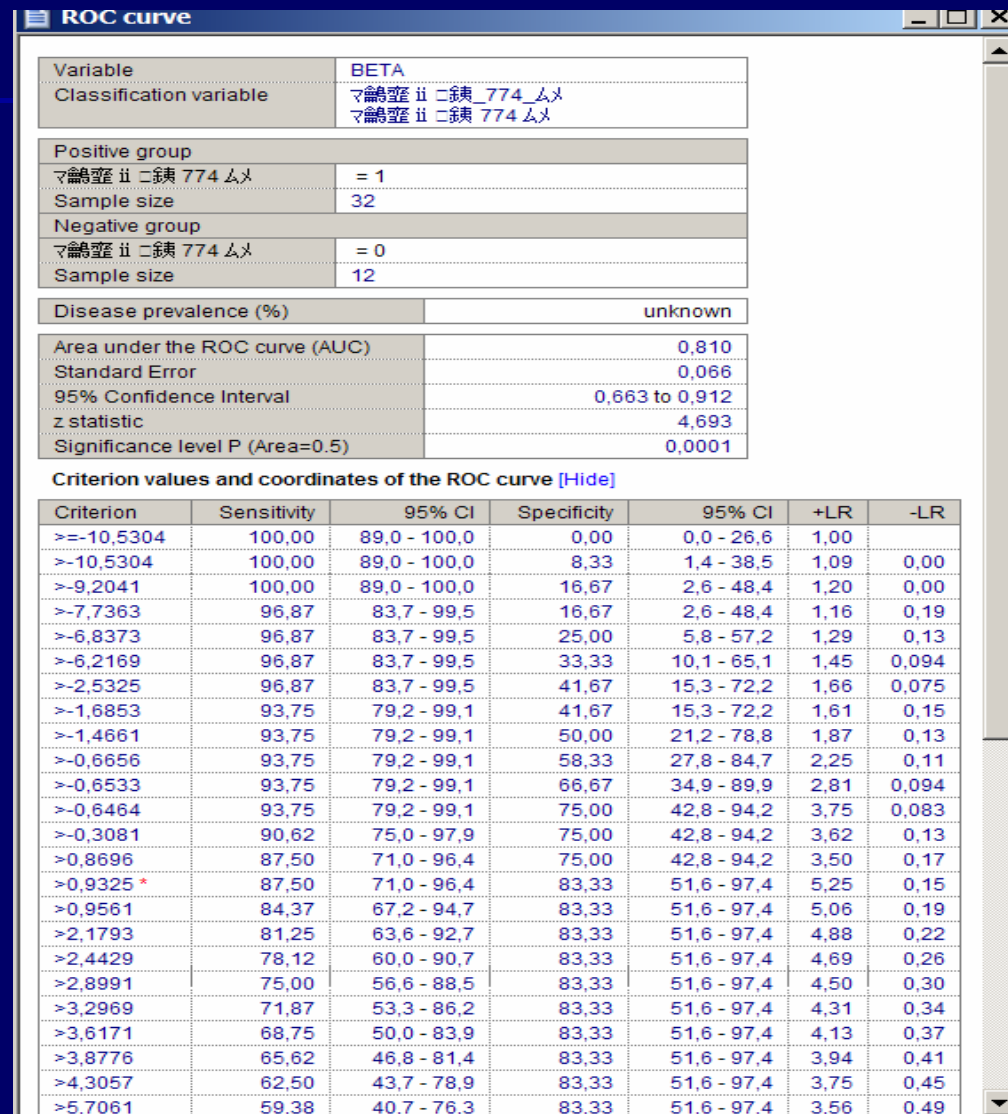
Массив данных по генетике бронхиальной астмы, связь полиморфизм 774 СТ и ряда показателей

Такое объединение реализуется с помощью метода логистической регрессии. В этом методе возможно также проранжировать «веса» отдельных предикторов. С этой целью используются так называемые безразмерные коэффициенты регрессии.

Массив данных по генетике бронхиальной астмы, связь полиморфизм 774 СТ и ряда показателей



Массив данных по генетике бронхиальной астмы, связь полиморфизм 774 СТ и ряда показателей



Массив данных по генетике бронхиальной астмы, связь полиморфизм 774 СТ и ряда показателей

SNP	AA	AG	GG	AA	AG	GG
>-7,7363	96,87	83,7 - 99,5	16,67	2,6 - 48,4	1,16	0,19
>-6,8373	96,87	83,7 - 99,5	25,00	5,8 - 57,2	1,29	0,13
>-6,2169	96,87	83,7 - 99,5	33,33	10,1 - 65,1	1,45	0,094
>-2,5325	96,87	83,7 - 99,5	41,67	15,3 - 72,2	1,66	0,075
>-1,6853	93,75	79,2 - 99,1	41,67	15,3 - 72,2	1,61	0,15
>-1,4661	93,75	79,2 - 99,1	50,00	21,2 - 78,8	1,87	0,13
>-0,6656	93,75	79,2 - 99,1	58,33	27,8 - 84,7	2,25	0,11
>-0,6533	93,75	79,2 - 99,1	66,67	34,9 - 89,9	2,81	0,094
>-0,6464	93,75	79,2 - 99,1	75,00	42,8 - 94,2	3,75	0,083
>-0,3081	90,62	75,0 - 97,9	75,00	42,8 - 94,2	3,62	0,13
>0,8696	87,50	71,0 - 96,4	75,00	42,8 - 94,2	3,50	0,17
>0,9325 *	87,50	71,0 - 96,4	83,33	51,6 - 97,4	5,25	0,15
>0,9561	84,37	67,2 - 94,7	83,33	51,6 - 97,4	5,06	0,19
>2,1793	81,25	63,6 - 92,7	83,33	51,6 - 97,4	4,88	0,22
>2,4429	78,12	60,0 - 90,7	83,33	51,6 - 97,4	4,69	0,26
>2,8991	75,00	56,6 - 88,5	83,33	51,6 - 97,4	4,50	0,30
>3,2969	71,87	53,3 - 86,2	83,33	51,6 - 97,4	4,31	0,34
>3,6171	68,75	50,0 - 83,9	83,33	51,6 - 97,4	4,13	0,37
>3,8776	65,62	46,8 - 81,4	83,33	51,6 - 97,4	3,94	0,41
>4,3057	62,50	43,7 - 78,9	83,33	51,6 - 97,4	3,75	0,45
>5,7061	59,38	40,7 - 76,3	83,33	51,6 - 97,4	3,56	0,49
>6,2475	56,25	37,7 - 73,6	83,33	51,6 - 97,4	3,38	0,53
>8,2225	53,13	34,8 - 70,9	83,33	51,6 - 97,4	3,19	0,56
>8,6908	50,00	31,9 - 68,1	83,33	51,6 - 97,4	3,00	0,60
>8,7276	46,88	29,1 - 65,2	83,33	51,6 - 97,4	2,81	0,64
>11,955	43,75	26,4 - 62,3	83,33	51,6 - 97,4	2,63	0,67
>14,1204	40,63	23,7 - 59,3	83,33	51,6 - 97,4	2,44	0,71
>15,0476	37,50	21,1 - 56,3	83,33	51,6 - 97,4	2,25	0,75
>15,0519	34,38	18,6 - 53,2	83,33	51,6 - 97,4	2,06	0,79
>15,3416	28,12	13,8 - 46,7	83,33	51,6 - 97,4	1,69	0,86
>17,7886	25,00	11,5 - 43,4	83,33	51,6 - 97,4	1,50	0,90
>18,3263	21,87	9,3 - 40,0	83,33	51,6 - 97,4	1,31	0,94
>20,1907	18,75	7,3 - 36,4	83,33	51,6 - 97,4	1,13	0,98
>20,8122	15,63	5,3 - 32,8	83,33	51,6 - 97,4	0,94	1,01
>21,8098	15,63	5,3 - 32,8	91,67	61,5 - 98,6	1,87	0,92
>22,1731	12,50	3,6 - 29,0	91,67	61,5 - 98,6	1,50	0,95
>22,5414	9,38	2,1 - 25,0	91,67	61,5 - 98,6	1,12	0,99
>23,5993	6,25	0,9 - 20,8	91,67	61,5 - 98,6	0,75	1,02
>24,1735	3,12	0,5 - 16,3	91,67	61,5 - 98,6	0,37	1,06
>27,1659	3,12	0,5 - 16,3	100,00	73,4 - 100,0		0,97
>32,9615	0,00	0,0 - 11,0	100,00	73,4 - 100,0		1,00

Массив данных по генетике бронхиальной астмы, связь полиморфизм 774 СТ и ряда показателей

Excel - MAX2.XLS

Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

100% Arial Cyr

Конвертировать PDF Создать PDF

Общий

0,93254758383912

	В	С	Д	Е	
ER	Полимор	Полимор	Полиморфизм 774 СТ	ВЕТА	По
00	3,00	3,00	2,00	-10,53	
00	2,00	3,00	2,00	-9,20	
00	2,00	2,00	1,00	-7,74	
00	1,00	2,00	2,00	-6,84	
00	1,00	3,00	2,00	-6,22	
00				-3,23	
00	1,00	3,00	2,00	-2,53	
00	2,00	3,00	1,00	-1,69	
00	2,00	3,00	2,00	-1,47	
00		3,00	2,00	-0,67	
00	1,00	3,00	2,00	-0,65	
00	1,00	3,00	2,00	-0,65	
00	2,00	2,00	1,00	-0,31	
00	3,00	3,00	1,00	0,87	
00	1,00	3,00	2,00	0,93	
00	2,00	3,00	1,00	0,96	
00	2,00	3,00	1,00	2,18	
00	3,00	3,00	1,00	2,44	
00	3,00	2,00	1,00	2,90	
00	2,00	2,00	1,00	3,30	
00	1,00	3,00	1,00	3,62	
00	3,00	2,00	1,00	3,88	

Массив данных по генетике бронхиальной астмы, связь полиморфизм 774 СТ и ряда показателей

Analysis of Maximum Likelihood Estimates

Parameter	DF	Estimate	Standard Error	Wald Chi-Square	Pr > ChiSq	Standardized Estimate
Intercept	1	16.0769	7.5059	4.5877	0.0322	
VAR3A	1	1.8316	1.0387	3.1091	0.0779	0.7351
VAR9	1	-0.7699	0.3539	4.7309	0.0296	-1.3591

Analysis of Maximum Likelihood Estimates

Parameter Label

Intercept Intercept: VAR5A=cc

VAR3A Полиморфизм 894 GT

VAR9 Диаметр Легочной артерии

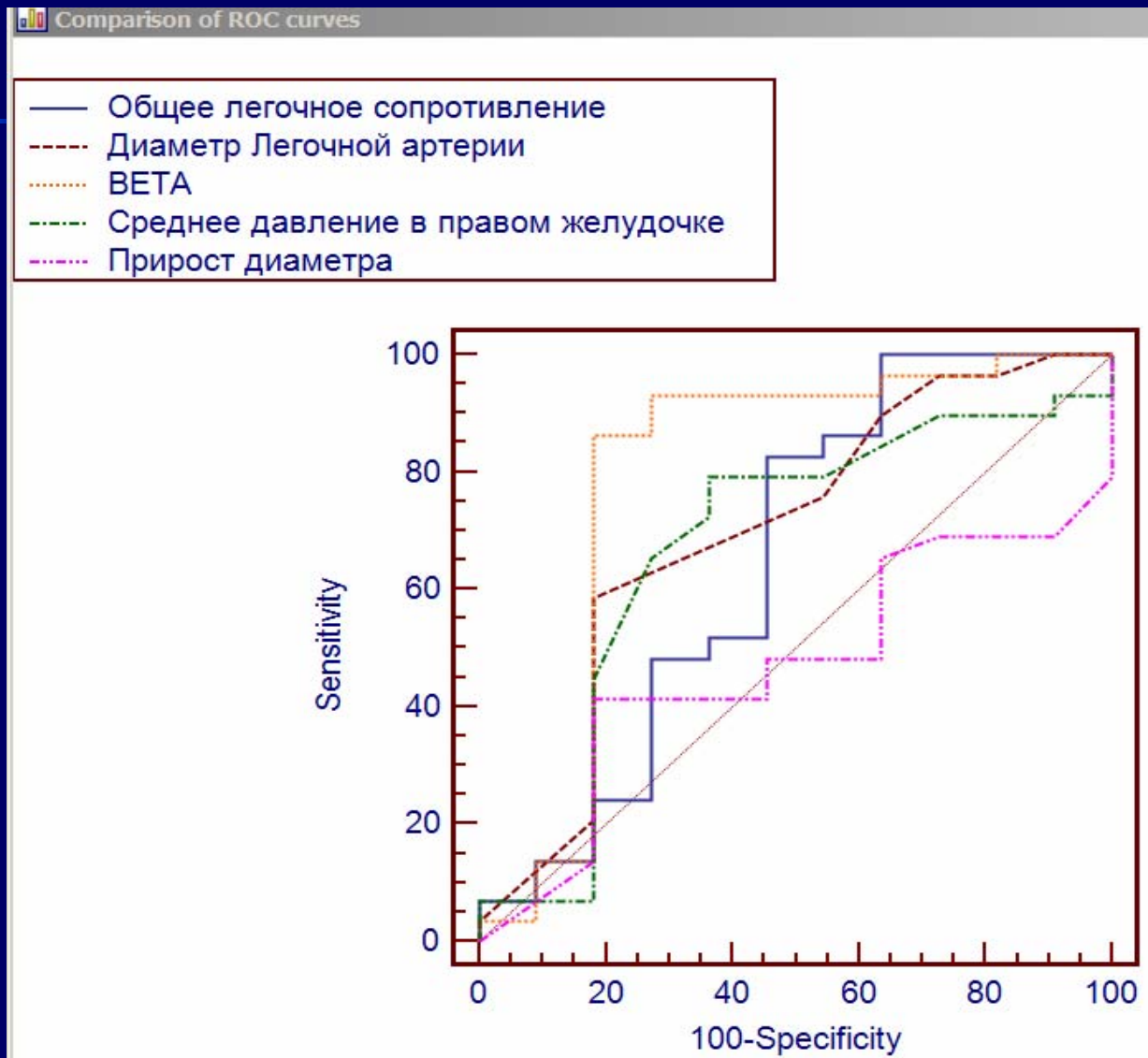
Association of Predicted Probabilities and Observed Responses

Percent Concordant	87.5	Somers' D	0.795
Percent Discordant	8.0	Gamma	0.833
Percent Tied	4.5	Tau-a	0.322

Сравнение нескольких ROC-кривых между собой

Используя различные диагностические признаки, или даже их комбинации, мы получаем набор таких диагностических решений. Однако все они являются оценками, полученными на основе выборок, притом нередко разного объёма. Выбрать ROC-кривую лучшего качества возможно путём их сравнения между собой. Ряд статистических пакетов выполняет такую процедуру.

Массив данных по генетике бронхиальной астмы, связь полиморфизм 774 СТ и ряда показателей



Массив данных по генетике бронхиальной астмы, связь полиморфизм 774 СТ и ряда показателей

Comparison of ROC curves			
Variable 1	Общее_легочное_сопротивление Общее легочное сопротивление		
Variable 2	Диаметр_Легочной_артерии Диаметр Легочной артерии		
Variable 3	BETA		
Variable 4	Среднее_давление_в_правом_желудочке Среднее давление в правом желудочке		
Variable 5	Прирост_диаметра Прирост диаметра		
Classification variable	Полиморфизм_774_СТ Полиморфизм 774 СТ		
Positive group			
Полиморфизм 774 СТ	= 1		
Sample size	29		
Negative group			
Полиморфизм 774 СТ	= 0		
Sample size	11		
	AUC	SE	
Общее_легочное_сопротивление	0,649	0,102	0,482 t
Диаметр_Легочной_артерии	0,694	0,0993	0,529 t
BETA	0,790	0,0731	0,632 t
Среднее_давление_в_правом_желудочке	0,671	0,101	0,504 t
Прирост_диаметра	0,467	0,102	0,308 t
Pairwise comparison of ROC curves			
Общее_легочное_сопротивление ~ Диаметр_Легочной_артерии			
Difference between areas	0,0455		
Standard Error	0,140		
95% Confidence Interval	-0,228 to 0,319		
z statistic	0,326		
Significance level	P = 0,745		
Общее_легочное_сопротивление ~ BETA			
Difference between areas	0,141		
Standard Error	0,115		
95% Confidence Interval	-0,0853 to 0,367		
z statistic	1,222		
Significance level	P = 0,222		
Общее_легочное_сопротивление ~ Среднее_давление_в_правом_желудочке			

Массив данных по генетике бронхиальной астмы, связь полиморфизм 774 СТ и ряда показателей

Comparison of ROC curves	
Общее_легочное_сопротивление ~ Среднее_давление_в_правом_желудочке	
Difference between areas	0,0219
Standard Error	0,141
95% Confidence Interval	-0,255 to 0,299
z statistic	0,155
Significance level	P = 0,877
Общее_легочное_сопротивление ~ Прирост_диаметра	
Difference between areas	0,182
Standard Error	0,104
95% Confidence Interval	-0,0212 to 0,385
z statistic	1,755
Significance level	P = 0,079
Диаметр_Легочной_артерии ~ BETA	
Difference between areas	0,0956
Standard Error	0,0821
95% Confidence Interval	-0,0652 to 0,256
z statistic	1,165
Significance level	P = 0,244
Диаметр_Легочной_артерии ~ Среднее_давление_в_правом_желудочке	
Difference between areas	0,0235
Standard Error	0,125
95% Confidence Interval	-0,221 to 0,268
z statistic	0,188
Significance level	P = 0,851
Диаметр_Легочной_артерии ~ Прирост_диаметра	
Difference between areas	0,227
Standard Error	0,129
95% Confidence Interval	-0,025 to 0,480
z statistic	1,766
Significance level	P = 0,077
BETA ~ Среднее_давление_в_правом_желудочке	
Difference between areas	0,119
Standard Error	0,0945
95% Confidence Interval	-0,0662 to 0,304
z statistic	1,260
Significance level	P = 0,208
BETA ~ Прирост_диаметра	
Difference between areas	0,222

Массив данных по генетике бронхиальной астмы, связь полиморфизм 774 СТ и ряда показателей

Comparison of ROC curves	
Диаметр_Легочной_артерии ~ BETA	
Difference between areas	0,0956
Standard Error	0,0821
95% Confidence Interval	-0,0652 to 0,256
z statistic	1,165
Significance level	P = 0,244
Диаметр_Легочной_артерии ~ Среднее_давление_в_правом_желудочке	
Difference between areas	0,0235
Standard Error	0,125
95% Confidence Interval	-0,221 to 0,268
z statistic	0,188
Significance level	P = 0,851
Диаметр_Легочной_артерии ~ Прирост_диаметра	
Difference between areas	0,227
Standard Error	0,129
95% Confidence Interval	-0,025 to 0,480
z statistic	1,766
Significance level	P = 0,077
BETA ~ Среднее_давление_в_правом_желудочке	
Difference between areas	0,119
Standard Error	0,0945
95% Confidence Interval	-0,0662 to 0,304
z statistic	1,260
Significance level	P = 0,208
BETA ~ Прирост_диаметра	
Difference between areas	0,323
Standard Error	0,114
95% Confidence Interval	0,0988 to 0,547
z statistic	2,825
Significance level	P = 0,005
Среднее_давление_в_правом_желудочке ~ Прирост_диаметра	
Difference between areas	0,204
Standard Error	0,121
95% Confidence Interval	-0,0326 to 0,440
z statistic	1,690
Significance level	P = 0,091