



Оценка валидности диагностических и скрининговых тестов, расчет показателей в статистической программе

Аглиуллина Саида Тахировна
доцент кафедры эпидемиологии и доказательной
медицины ФГБОУ ВО Казанский ГМУ
Минздрава России, к.м.н.

saida.agliullina@kazan-gmu.ru





План

1. Цели использования тестов
2. Валидность диагностических и скрининговых тестов
3. Критерии, используемые для оценки валидности диагностических и скрининговых тестов
4. Расчет показателей в статистических программах

Цели использования тестов





Валидность диагностических и скрининговых тестов

способность теста дать истинную оценку тем параметрам организма, которые необходимо измерить

соответствие данных диагностического теста объективным симптомам заболевания и данным анамнеза

соответствие данных испытываемого теста данным традиционных лабораторных тестов

Характеристика критериев оценки валидности диагностических и скрининговых тестов

		DISEASE		
		Present	Absent	
TEST	Positive	a	b	$+PV = \frac{a}{a + b}$
	Negative	c	d	$-PV = \frac{d}{c + d}$
		$Se = \frac{a}{a + c}$	$Sp = \frac{d}{b + d}$	$P = \frac{a + c}{a + b + c + d}$

$LR+ = \frac{\frac{a}{a + c}}{\frac{b}{b + d}}$	$LR- = \frac{\frac{c}{a + c}}{\frac{d}{b + d}}$
---	---

Se = Sensitivity
Sp = Specificity
P = Prevalence
LR = Likelihood ratio
PV = Predictive value





Расчет показателей оценки валидности теста

	Заболевание есть	Заболевания нет	Всего
Положительный результат теста	44	4	48
Отрицательный результат теста	6	46	52
Всего	50	50	100



Расчет показателей оценки валидности теста

	Заболевание есть	Заболевания нет	Всего
Положительный результат теста	44	4	48
Отрицательный результат теста	6	46	52
Всего	50	50	100

PPV=91,7%

NPV=88,5%

Se=88%

Sp=92%

Расчеты в программе



	Номерпациента	Заболевание_X	Результат_теста	пер	пер	пер	пер	пер
1	1	1	1					
2	2	1	1					
3	3	1	1					
4	4	1	1					
5	5	1	0					
6	6	1	1					
7	7	1	1					
8	8	1	1					
9	9	1	1					
10	10	1	0					
11	11	1	1					
12	12	1	1					
13	13	1	1					
14	14	1	1					
15	15	1	1					
16	16	1	1					
17	17	1	1					
18	18	1	1					
19	19	1	1					
20	20	1	1					

	Номерпациента	Заболевание_X	пер	пер	пер	пер	пер
1	1	1					
2	2	1					
3	3	1					
4	4	1					
5	5	1					
6	6	1					
7	7	1					
8	8	1					
9	9	1					
10	10	1					
11	11	1					
12	12	1					
13	13	1					
14	14	1					
15	15	1					
16	16	1					
17	17	1					
18	18	1					
19	19	1					
20	20	1					

- Отчеты
- Описательные статистики
- Байесовская статистика
- Таблицы
- Сравнение средних
- Общая линейная модель
- Обобщенные линейные модели
- Смешанные модели
- Корреляции
- Регрессия**
 - Автоматизированное линейное моделирование...
 - Линейная...
 - Подгонка кривых...
 - Частично наименьшие квадраты...
 - Логистическая...**
 - Полиномиальная логистическая...
 - Порядковая...
 - Пробит...
 - Нелинейная...
 - Взвешенное оценивание...
 - Двухэтапный МНК...
 - Квантиль...
 - Категориальная...
- Логлинейный
- Нейронные сети
- Классификация
- Снижение размерности
- Шкалы
- Непараметрические критерии
- Прогнозирование
- Анализ выживаемости
- Множественные ответы
- Анализ пропущенных значений...
- Множественная импутация
- Сложные выборки
- Имитация
- Контроль качества
- Пространственное моделирование и моделирование во времени...
- Прямой маркетинг



Расчеты в программе

Файл Плавка Вид Данные Преобразование Анализ Графика Утилиты Расширения Окно Справка

14:

	Номерпациента	Заболевание_X	Результат_теста						
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18	18	1	1						
19	19	1	1						
20	20	1	1						

Логистическая регрессия

зависимая переменная:
Заболевание_X [Заболевание_X]

Ковариаты:
Результат_теста

Метод: Enter

Переменная отбора наблюдений:

OK Вставить Сброс Отмена Справка Категориальные... Сохранить... Параметры... Стиль... Бутстреп...

Данные Переменные



Результаты анализа

Файл Плавка Вид Данные Преобразование Вставка Формат Анализ Графика Утилиты Расширения Окно Справка

Сводка для модели

Шаг	-2 Log- правдоподоб ие	R-квадрат Кокса и Снелла	R-квадрат Нэйджелкер ка
1	64,729 ^а	,522	,697

а. Оценка прекращена на итерации номер 5, так как оценки параметров изменились менее, чем на ,001.

Таблица классификации^а

Шаг 1	Наблюдаемые	Заболевание X	Предсказанные		Процент правильных
			отсутствие заболевания	наличие заболевания	
Шаг 1	Заболевание X	отсутствие заболевания	46	4	92,0
		наличие заболевания	6	44	88,0
Общая процентная доля					90,0

а. Значение отсечения - ,500

Переменные в уравнении

Шаг 1 ^а	В	Среднеквадр атичная ошибка	Вальд	ст.св.	знач.	Exp (В)
Шаг 1 ^а	4,435	,679	42,650	1	,000	84,333
	-2,037	,434	22,021	1	,000	,130

а. Переменные, введенные на шаге 1: Результат теста.

Специфичность Sp

Чувствительность Se



Расчеты в программе

STATTECH Задать вопрос Отправить письмо Инструкции

Диагностические тесты

Отменить действие (Ctrl+Z) Вернуть действие (Ctrl+Y) Сбросить все зависимости Описательная статистика

Без группы	Без группы	Без группы
№	Идентификатор	Категория
1	1	1 (Наличие заболеван...
2	2	1 (Наличие заболеван...
3	3	1 (Наличие заболеван...
4	4	1 (Наличие заболеван...
5	5	0 (Отрицательный рез...
6	6	1 (Наличие заболеван...
7	7	1 (Наличие заболеван...
8	8	1 (Наличие заболеван...
9	9	1 (Наличие заболеван...
10	10	0 (Отрицательный рез...
11	11	1 (Наличие заболеван...
12	12	1 (Наличие заболеван...
13	13	1 (Наличие заболеван...
14	14	1 (Наличие заболеван...
15	15	1 (Наличие заболеван...

Настройки колонки "Заболевание X"

Основные Группы Зависимости **Модели**

Зависимая переменная
Заболевание X

Отбор предикторов
 Пошаговое исключение Принудительное включение

Независимые колонки
 Результат теста

Отмена OK



Результаты анализа

Таблица 2 – Пороговые значения логистической функции P

Порог	Чувствительность (Se), %	Специфичность (Sp), %	PPV	NPV
0,917	88,0	92,0	91,7	88,5

Площадь под ROC-кривой составила 0,837 – 0,963. Полученная площадь была статистически значимой ($p < 0,001$).

Пороговое значение логистической функции P, соответствующее наивысшее значение индекса Юдена, составило 0,917. Наличие заболевания X прогнозировалось при значении логистической функции P выше данной величины или равном ей. Чувствительность и специфичность модели составили 88,0% и 92,0%, соответственно.

Прогностическая
ценность
положительного
результата

Прогностическая
ценность
отрицательного
результата



Список литературы

1. Клиническая эпидемиология и основы доказательной медицины. Междисциплинарное учебное пособие для врачей / Под редакцией академика РАН, профессора Н.И. Брико. – Москва, 2019. – 288 с.
2. Clinical epidemiology : the essentials / Robert H. Fletcher, Suzanne W. Fletcher, Grant S. Fletcher. – 5th ed., 2014
3. Власов, В. В. Эпидемиология : учебник / Власов В. В. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 496 с. - ISBN 978-5-9704-6189-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970461891.html>
4. Наглядная медицинская статистика: учеб. пособие/ Петри А., Сэбин К.; перевод с англ. под ред. В.П. Леонова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 216 с.: ил.