诊断试验的ROC曲线下面积和重分类改善指标NRI

作者：张华 赵一鸣 来源：临床流行病学和循证医学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/statistics/3566.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

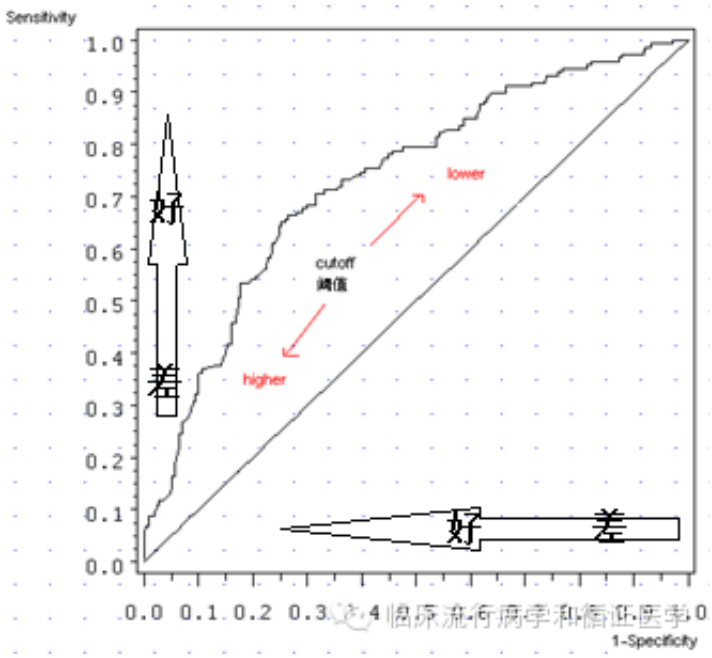
诊断试验的ROC、AUC和NRI。近日某医生拿出SCI论文的审稿意见，其中一条是计算AUC和NRI，查看指标的诊断能力。AUC大家并不陌生，但NRI是什么东东?经过小编一番检索，发现用NRI的资料少之又少。功夫不负有心人，经过认真检索和学习，终于弄清楚了NRI，而且原理和计算都很简单，下面用5分钟帮你掌握NRI，前提是你需要知道诊断试验的ROC和AUC。

如果您已经知道ROC和AUC，斜体部分的内容可以略过。诊断试验是为了检查某个诊断指标的诊断效能，将一群怀疑某病的人用诊断指标测量，得到的结果与金标准比较。两个标准诊断结果组成2X2表格如下表，

某指标	*金标准*	
	阳性	*阴性*
阳性	*A*	*B*
阴性	*C*	*D*

A是两上诊断方法都阳性的人数，B是金标准阴性但这个标准诊断阳性的人数，依次类推。而A/(A+C)是病人中用此指标诊断正确(阳性)的比例，即灵敏度;D/(B+D)是非病人中此指标诊断正确的比例，即特异度。

在一个诊断试验中，如果检验指标为连续变量，我们一般设定一个界值，高于界值即为阳性，低于界值为阴性。职血压高于140mmHg为阳性，低于等于140为阴性。而当一指标为非常新，没有公认的界值时，我们可以设定不同的值为界值，每个界值都可以得到一对灵敏度与特异度。我们以灵敏度为纵坐标，以1-特异度为横坐标作图，如下图，即为**受试者工作特征曲线(receiver operating characteristiccurve，ROC曲线)**。



灵敏度和特异度都是越大越好，因此曲线越靠左上角越好。为了评价指标的诊断能力，我们计算曲线下的面积，即**ROC曲线下面积**(ROC area under the curve，ROC AUC)。面积越大，指标的诊断能力越好。

言归正传，曲线下面积代表诊断能力的大小，但曲线下面积存在一定局限性。首先曲线下面积意义不明确，例如曲线下面积是0.7，没有实际的临床意义，其次我们将指标应用于临床时，我们会选取一个合适的界值，因此关心的是某一个界值下诊断正确与否，而不是所有点组成的曲线下面积。例如A和B两个指标曲线下面积分别为0.76和0.77，如果统计检验，可能差异没有统计学意义，但如果选择合适的界值，B指标诊断准确率高于A指标。因此有人提出一个新的指标-NRI。

NRI(Net ReclassificationImprovement，重分类改善指标)
用于比较两个指标的诊断能力，一个指标比另外一个指标诊断准确率是否提高。具体做法如下：

指标1用于诊断试验时，其检测结果如下：

指标1	金标准	
	阳性	阴性
阳性	A1	B1
阴性	C1	D1

指标2用于诊断试验时，其检测结果如下：

指标2	金标准	
	阳性	阴性
阳性	A2	B2
阴性	C2	D2

依据上表，A2-A1 为指标2比指标1诊断病人正确提高的人数，(A2-A1)/(A+C)为在病人中指标2相对指标1诊断正确率的提高数，用p1表示;(C2-C1)/(A+C)为在病人中指标2相对指标1诊断错误率的提高数，用p3表示;(B2-B1)/(B+D)为在非病人中指标2相对指标1诊断错误率的提高数，用p2表示;(D2-D1)/(B+D)为在非病人中指标2相对指标1诊断正确率的提高数，用p4表示;则NRI=(p1-p3)-(p2-p4)，即NRI代表指标2比指标1分类改善的比例，若所得到的NRI大于0则为正改善，小于为则为负改善，等于0则为无改善。

参考文献：陈雅惠.以重分类方法评估台湾修订版简易营养评估量表预测台湾中老年人死亡风险的改进能力.

Michael J. Pencina1.Evaluating the added predictive ability of a new marker: From area under the ROC curve to reclassification and beyond.

更多 统计方法 请访问 https://www.iikx.com/news/statistics/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发