

• 临床检验研究论著 •

ROC 曲线评价红细胞沉降率在 14 种疾病中的诊断价值

朱喜丹, 田刚, 王南华

(泸州医学院附属医院检验科, 四川泸州 646000)

摘要:目的 探讨红细胞沉降率(ESR)的 ROC 曲线分析在 14 种疾病中的诊断价值, 为临床医生提供合理的数据解释和辅助诊断。**方法** 借助泸州医学院附属医院信息系统(HIS)和实验室信息系统(LIS)平台, 回顾性分析了 2 536 份 ESR 测定结果。采用 SPSS 统计分析软件对 14 种常见疾病的 ESR 结果进行 ROC 和基于人工神经网络模型(ANN)的 ROC 曲线分析, 以期建立一种较好的疾病辅助诊断和评估模式。**结果** ESR 指标增高对结核、肾脏疾病、多发性骨髓瘤、类风湿性关节炎、川崎病和糖尿病的诊断具有一定的准确性(ROC 曲线下面积均大于 0.6, $P < 0.01$)。**结论** 对不同疾病的 ESR 结果进行信息挖掘并结合患者临床表现进行综合分析, 有助于疾病的正确诊断和风险评估。

关键词: 红细胞沉降率; ROC 曲线; 疾病**DOI:** 10.3969/j.issn.1673-4130.2013.03.008**文献标识码:**A**文章编号:** 1673-4130(2013)03-0276-02**Effect of ROC curve in evaluation of ESR for diagnosis of 14 diseases**

Zhu Xidan, Tian Gang, Wang Nanhua

(Department of Clinical Laboratory, Affiliated Hospital of Luzhou Medical College, Luzhou, Sichuan 646000, China)

Abstract: Objective To investigate the diagnostic value of erythrocyte sedimentation rate(ESR) in 14 diseases and to provide reasonable data interpretation as well as auxiliary diagnosis for clinical. **Methods** Based on the information platform of hospital information system(HIS) and experiment information system(LIS) in Luzhou Medical College Affiliated Hospital, 2 536 cases of ESR data were reviewed. To acquire a superior auxiliary diagnosis and evaluate model for diseases, the ROC data analysis and artificial natural neural network(ANN) model were used to analyze ESR data in 14 diseases by SPSS statistical analysis software. **Results** Increased ESR detection results were useful for diagnosis of tubercle disease, kidney disease, and general lymphadenomalousis of bone, rheumarthritis, diabetes mellitus and Kawasaki disease (area under the curve of ROC were more than 0.6, $P < 0.01$, respectively). **Conclusion** Combined information extraction of ESR and clinical situation of patients to aggregate analysis was useful for diagnosis of disease and risk evaluation.

Key words: erythrocyte sedimentation rate; ROC analysis; disease

红细胞沉降率(ESR, 简称血沉)是指离心抗凝血静置后, 红细胞(RBC)在单位时间内沉降的速度^[1]。研究表明, 病理性的 ESR 增快通常和各种炎症性疾病如类风湿性关节炎^[2]、结缔组织病如川崎病^[3]、结核^[4]、肿瘤^[5]等密切相关, 因此 ESR 的测定对疾病的辅助诊断和病情监测具有一定的参考价值。综合文献发现, 现有的报道大都探讨了单一疾病时 ESR 的变化, 多种疾病的 ESR 的综合分析尚未见报道。本研究借助 LIS 平台, 分析了实验室近一年来常见的 14 种疾病 ESR 变化, 初步探讨了 ESR 指标的 ROC 曲线分析在不同疾病中的诊断价值。

1 资料与方法

1.1 研究对象 (1)纳入标准: 收集 2010 年 8 月 1 日至 2011 年 5 月 31 日泸州医学院附属医院检验科 LIS 系统中所有测定 ESR 指标的病例共 2975 例, 其中男 1 523 例, 女 1 452 例, 平均年龄为(43.7±23.4)岁。(2)纳入标准: ①临床诊断明确; ②标本信息完整; ③入院第一次检查。(3)排除标准: ①临床诊断不明确或信息不全; ②复检病例。共纳入病例 2 536 例, 按照疾病的诊断结果对单一确诊的疾病设为“1”组, 其他疾病为“0”组, 逐次分析。

1.2 统计学处理 多因素方差分析和基于人工神经网络(ANN)的 ROC 曲线分析均采用 SPSS 17.0 软件完成。

2 结 果

14 种疾病的多因素方差分析结果见表 1, ROC 曲线分析结果见表 2、图 1。

表 1 14 种疾病的多因素方差分析

测定因素	均方	F	P
性别	0.796	0.001	0.970
年龄	892.483	1.584	0.003*
疾病	61 543.214	10.922	0.000*
性别 * 年龄	703.983	1.249	0.122
性别 * 疾病	675.694	1.199	0.278
年龄 * 疾病	894.617	1.588	0.000*
性别 * 年龄 * 疾病	371.726	0.660	0.955

* $P < 0.01$ 。**表 2 14 种疾病的 ROC 曲线分析**

疾病	ROC 曲线下面积(AUC)		
	性别	年龄	ESR
川崎病	0.533	0.951*	0.807*
类风湿性关节炎(RF)	0.398	0.621*	0.749*

续表 2 14 种疾病的 ROC 曲线分析

疾病	ROC 曲线下面积(AUC)		
	性别	年龄	ESR
肾病综合症	0.573	0.194	0.740*
多发性骨髓瘤	0.509	0.806*	0.693*
结核	0.503	0.455	0.614*
糖尿病	0.497	0.768*	0.603*
系统性红斑狼疮	0.281	0.407	0.574
上呼吸道感染	0.570	0.084	0.519
肱骨头无菌性缺血性坏死	0.553	0.622	0.513
急性肾小球肾炎	0.649*	0.168	0.505
脑梗塞	0.522	0.649	0.458
腰椎盘突出	0.468	0.583	0.349
风湿性心脏病	0.374	0.614*	0.324
腰椎管狭窄	0.566	0.587	0.252
ESRAUC>0.6 的 6 种疾病	0.500	0.465	0.697*

*: AUC>0.6, P<0.01, 与该疾病的其他诊断指标比较。

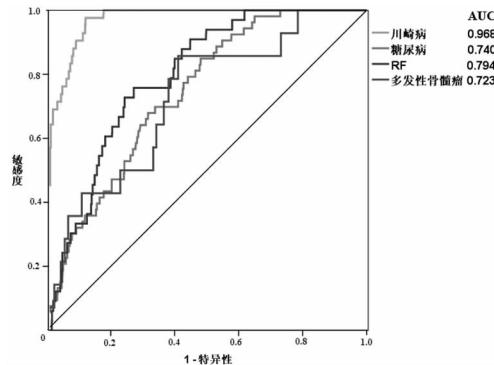


图 1 4 种疾病基于 ANN 的 ROC 曲线

3 讨 论

14 种疾病的多因素方差分析见表 1。从表 1 可知, ESR 的测定结果受年龄、疾病类别以及年龄和疾病类别交互作用的共同影响($P<0.01$), 而性别对 ESR 测定结果基本无影响, 这可能是测定方法不同以及未对年龄进行分段比较引起的。

受试者工作特征曲线(ROC)是一种全面、准确评价诊断试验的工具, 能客观地反映诊断方法对疾病的诊断能力^[6]。ROC 曲线下面积(AUC)是反映诊断试验准确性的关键指标, 通常认为其取值在 0.5~0.7 之间时诊断准确性较低, 在 0.7~0.9 时诊断的准确性中等, 而大于 0.9 时诊断的准确性较高^[7]。14 种疾病中每种疾病的 AUC 比较如表 2 所示。从表 2 中可知川崎病、类风湿性关节炎、肾病综合症、结核, 多发性骨髓瘤和糖尿病的 AUC 均在 0.6 以上($P<0.01$), 其中川崎病的 AUC 值大于 0.8, 提示测定 ESR 对这类疾病有辅助诊断有较大的参考价值。在 $AUC>0.6$ 的 5 种疾病中, 川崎病、多发性骨髓瘤, 类风湿性关节炎和糖尿病年龄的 AUC 也在 0.6 以上, 其中多发性骨髓瘤年龄的 AUC 为 0.81($P<0.01$), 而川崎病年龄的 AUC 达到 0.95($P<0.01$)。因此对年龄和 ESR 均升高升高的疾病, 联合考虑两者的影响更有助于疾病的辅助诊断。将 ESR 的 $AUC>0.6$ 的六种疾病并为一组与其他疾病比较, ESR 的 AUC 为 0.70($P<0.01$), 故 ESR 的 AUC 仍可作为上述六种疾病初筛的一个辅助诊断指标。

人工神经网络(ANN)是一种非线性预测工具, 通过模拟大脑的某些机理和机制对复杂问题通过多个神经元建立网络模型, 利用整个网络中各神经元之间通信处理机制来达到对复杂问题的模式处理^[8-10]。从表 2 可知, ESRAUC>0.6 的 6 种疾病中, 川崎病、类风湿性关节炎, 多发性骨髓瘤和糖尿病的性别和 ESR 均对疾病的诊断具有一定的价值。将以上 4 种疾病建立基于 ANN 的 ROC 模型。4 种疾病基于 ANN 的 ROC 曲线见图 1。

由图 1 所知, 4 种疾病综合变量的 AUC 均大于单一的测定指标, 其 AUC 均大于 0.7, 其中川崎病的 AUC 为 0.97, 具有非常好的预测准确性。川崎病是一种好发于儿童的急性发热出疹性疾病, 80% 为 5 岁以下儿童, 年龄越小, 其 ROC 下 AUC 越大。该疾病病因尚未明确, 血管壁全层炎症性损伤为主^[11], 而糖尿病、RF 和多发性骨髓瘤主要好发于中老年人, 因此两者的联合分析有助于鉴别两类疾病。14 种疾病中其余 10 种疾病 ESR 升高时, 年龄的 ROC 无诊断价值, 故对比分析可初步鉴别三类疾病。ANN 模型是一种较好的非线性数据处理工具, 广泛用于放射学^[12]、蛋白组学^[13]、生物信息学处理等领域。基于 ANN ESR 的 ROC 分析对疾病的辅助有一定的参考价值, 而进一步联合多项生化指标进行分析和数据挖掘, 有望建立一种较好的预测和疾病风险评估模式, 以利于疾病的正确诊断。

参考文献

- [1] 朱忠勇. IcsH 关于血沉的三个推荐方法评价[J]. 上海医学检验杂志, 1995, 10(4): 237.
- [2] 韩冰, 张家颖, 武广恒. 大鼠类风湿性关节炎动物模型制备及血沉和组织学检测[J]. 吉林医学, 2009, 30(7): 587-588.
- [3] 邓素娟, 朱美华. 血小板、血沉和 C 反应蛋白与川崎病患儿冠状动脉损伤的关系[J]. 现代中西医结合杂志, 2008, 17(23): 3574-3575.
- [4] 蓝常贡, 唐毓金, 陆敏安, 等. 脊柱结核植骨融合时间与术后血沉多样性的相关性分析[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2009, 19(13): 2965-2968.
- [5] 吕亚莉. 血沉在多发性骨髓瘤肾病诊断中的价值[J]. 现代实用医学, 2010, 22(3): 324-325.
- [6] Hanley JA, McNeil BJ. The meaning and use of the area under a receiver operating characteristic curve[J]. Radiology, 1982, 143(1): 29-36.
- [7] 张克坚, 杨振华. 应用 ROC 曲线图评价检验项目的临床准确性[J]. 江西医学检验, 1999, 17(2): 66.
- [8] Ripley BD. Pattern recognition and neural networks[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.
- [9] Haykin S. Neural networks: a comprehensive foundation[M]. New York: Macmillan College Publishing Company, 1994.
- [10] Zupan J, Gasteiger J. Neural networks in chemistry and drug design[M]. 2nd ed, Weinheim: Wiley-VCH, 1999.
- [11] 王晓岩, 黄友敏, 张伟丽. 川崎病患儿内脂素和抵抗素的含量变化[J]. 中华临床医师杂志, 2011, 5(3): 170-171.
- [12] 孙军, 陈峰, 郑凯尔. ROC 曲线分析在放射学中的应用[J]. 中华放射学杂志, 2001, 35(8): 574-577.
- [13] 姜维, 王开正, 白克镇, 等. 精神分裂患者血清蛋白标志物的临床应用研究[J]. 中华神经精神杂志, 2008, 34(1): 27-30.