

• 论著 •

肾功能早期损伤诊断指标联合应用的价值

黄海樱, 陈波, 周强, 嘉红云, 冀天星

(广州医科大学附属第二医院检验科, 广东 广州 510260)

【摘要】 **目的** 探讨肾功能损伤实验室早期诊断指标联合应用的价值。**方法** 选择广州医科大学附属第二医院收治的各种肾病患者 86 例,测定患者入院时的血清胱抑素 C (Cys C)、肌酐 (Cr) 和尿素 (Urea) 等指标,通过分析受试者工作特征曲线 (ROC 曲线),将多个变量指标组合建立多个 logistic 回归模型并进行比较,评价其联合诊断肾功能损伤的价值。**结果** 早期和晚期肾功能损伤组 (B 组 32 例和 C 组 12 例) Cys C、Cr 和 Urea 均较正常肾功能对照组 (A 组 42 例) 明显升高,且以 C 组升高更显著 [Cys C (mg/L): 3.47 ± 0.75 比 1.59 ± 1.29 , Cr ($\mu\text{mol/L}$): 669 ± 466 比 214 ± 173 , Urea (mmol/L): 21.22 ± 13.10 比 11.04 ± 8.24 , $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$]。Cys C、Cr 和 Urea 诊断肾功能损伤的 ROC 曲线下面积 (AUC) 分别为 0.908、0.817 和 0.785。在建立的 4 个联合诊断组合中,得出 ROC 曲线的 AUC 从大到小依次为 Cys C + Cr + Urea = Cys C + Cr > Cys C + Urea > Cys C > Cr + Urea ($0.920 = 0.920 > 0.911 > 0.908 > 0.809$),其中 Cys C + Cr + Urea 和 Cys C + Cr 的 AUC 均为 0.920,敏感度均为 75.0%,特异度均为 100.0%,阳性预测值均为 100.0%,阴性预测值均为 80.0%,诊断准确率均为 87.5%。因此,可以用 Cys C + Cr 替代 Cys C + Cr + Urea,且其临床诊断效能最佳,比单独采用 Cys C 的 AUC 要高许多。**结论** 肾功能损伤实验室早期诊断指标单独使用时诊断性能不高,Cys C + Cr 可大大地提升诊断效能,且有较高灵敏度和特异性。

【关键词】 肾功能损伤; 联合诊断; 胱抑素 C; 肌酐; 尿素; 肌酐清除率; 肾小球滤过率; 受试者工作特征曲线; 最佳临界值

The value of combined use of laboratory indicators for diagnosis of early renal functional damage Huang Haiying, Chen Bo, Zhou Qiang, Jia Hongyun, Ji Tianxing. Department of Laboratory Medicine, the Second Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University, Guangzhou 510260, Guangdong, China
Corresponding author: Chen Bo, Email: hhycb@tom.com

【Abstract】 **Objective** To explore the value of combined use of laboratory indicators for diagnosis of early renal functional damage. **Methods** Eighty-six patients with various kidney diseases were enrolled in the Second Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University. On admission, the serum Cystatin C (Cys C), creatinine (Cr), Urea, etc were determined. The value of using combined laboratory indicators in the diagnosis of renal functional damage was obtained through the analysis of the receiver operating characteristic curve (ROC curve); multiple variable indicators were grouped to establish multiple logistic regression models to be compared and evaluated. **Results** In the early and late renal injury groups (group B of 32 cases and group C of 12 cases), the serum levels of Cys C, Cr, and Urea were significantly higher than those in the normal renal function control group (group A of 42 cases), the elevation in level in group C being the most significant [Cys C (mg/L): 3.47 ± 0.75 vs. 1.59 ± 1.29 , Cr ($\mu\text{mol/L}$): 669 ± 466 vs. 214 ± 173 , Urea (mmol/L): 21.22 ± 13.10 vs. 11.04 ± 8.24 , $P < 0.05$ or $P < 0.01$]. The areas under the ROC curve (AUC) made by combinations of Cys C, Cr and Urea for the diagnosis of renal damage were 0.908, 0.817 and 0.785. In the four different kinds of combination of the indicators, the AUC were sequentially arranged from large to small area as follows: Cys C + Cr + Urea = Cys C + Cr > Cys C + Urea > Cys C > Cr + Urea ($0.920 = 0.920 > 0.911 > 0.908 > 0.809$). In this sequence, the AUC made by Cys C + Cr + Urea and Cys C + Cr were equal, both 0.920, whose sensitivity was 75.0%, specificity 100.0%, positive predictive value 100.0%, negative predictive value 80.0% and diagnostic accuracy rate 87.5%. So, Cys C + Cr combination could be used to substitute Cys C + Cr + Urea, and the former clinical diagnostic effect was the best, much higher than that by using AUC whose curve was made by Cys C alone. **Conclusion** The value of using only one laboratory indicator for diagnosis of patients with early renal functional damage is not high, while applying Cys C + Cr combination can improve the diagnostic effect greatly, and its sensitivity and specificity are higher.

【Key words】 Renal function injury; Combination diagnosis; Cystatin C; Creatinine; Urea; Creatinine clearance rate; Glomerular filtration rate; Receiver operating characteristic curve; Optimal critical value

目前,临床上常采用肾小球滤过率 (GFR)、血清胱抑素 C (Cys C)、肌酐 (Cr) 和血尿素 (Urea) 等指标来反映早期肾功能。Urea 和 Cr 检测均存在诸

多因素的影响和干扰,包括性别、年龄、身高和急性反应阶段等,导致其灵敏度与特异性不理想。Cys C 是一种非糖基化的碱性低分子蛋白质,在肾小球内可以自由通行,被近端肾小管的上皮细胞重吸收和代谢,血中浓度相对恒定,炎症、肌肉量、小管分泌等

doi: 10.3969/j.issn.1008-9691.2014.04.015
基金项目:广东省医学科研基金项目 (A2012256)
通信作者:陈波, Email: hhycb@tom.com

因素对其影响甚少^[1-2]。目前,国内越来越多的文献报道表明,Cys C 比传统的 Urea 和 Cr 有较高的敏感度和特异度,成为反映 GFR 变化的理想指标^[1-10]。本研究采用 logistic 回归分析评价 Urea、Cr 和 Cys C 指标联合诊断早期肾功能损伤的价值,给临床诊断提供进一步的参考依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象:选择本院肾内科的住院患者和肾内科门诊患者共 86 例,其中男性 40 例,女性 46 例;年龄 13~88 岁,平均(54±19)岁。按照第 6 版的《临床诊断学》进行肾功能分组:对照组(A组)42 例,肾功能正常,肌酐清除率(CCr) >80 mL/min;肾功能不全期和肾功能储备下降期组(B组)32 例,CCr 20~80 mL/min;肾功能衰竭期和尿毒症期组(C组)12 例,CCr <20 mL/min。

本研究符合医学伦理学标准,并经医院伦理委员会批准,所有检查都得到患者或家属的知情同意。

1.2 检测指标及方法:Cys C 试剂盒购于上海景源医疗器械有限公司;检测方法为微粒子增强比浊法;Cr 试剂盒购于中生北控生物科技股份有限公司,检测方法为 Jaffe 法;Urea 试剂盒购于中生北控生物科技股份有限公司,检测方法为酶法。按照第 3 版的《全国临床检验操作规程》要求测定和计算 CCr,收集患者 24 h 尿液样本,并记录 24 h 尿量,同时抽取静脉血,根据血清、尿液 Cr 和尿量计算 CCr,依据患者体表面积不同进行校正,并分析 CCr 与 Cys C、Cr、Urea 的相关性。在日立 7600-020 全自动生化分析仪器上检测血清标本的 Cys C、Cr 和 Urea 浓度,按仪器标准作业程序操作,每天做好项目校准和质控,方可进行临床标本的检测。

1.3 统计学处理:采用 SPSS 17.0 统计软件对实验数据进行统计与分析,计量数据以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间差异比较采用单因素方差分析及两两比较,先经方差齐性检验,方差不齐时采用 Tamhane *t* 检验。通过绘制不同指标参数的受试者工作特征曲线(ROC 曲线),并计算 ROC 曲线下面积(AUC),同时计算其敏感度、特异度、诊断准确率

和约登指数(Youden),比较分析并确定其最佳临床诊断临界值, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组肾功能检测指标比较及其相关性分析(表 1):随 CCr 的下降,Cys C、Cr 和 Urea 浓度上升,三者与 CCr 均呈负相关($r_1 = -0.761, P_1 = 0.000$; $r_2 = -0.646, P_2 = 0.000$; $r_3 = -0.628, P_3 = 0.000$)。各组均值从大到小分别为 C 组 > B 组 > A 组。

表 1 各组患者 Cys C、Cr 和 Urea 水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数(例)	Cys C (mg/L)	Cr ($\mu\text{mol/L}$)	Urea (mmol/L)
A 组	42	0.47 ± 0.24	85 ± 14	4.55 ± 1.33
B 组	32	1.59 ± 1.29 ^a	214 ± 173 ^a	11.04 ± 8.24 ^a
C 组	12	3.47 ± 0.75 ^{ab}	669 ± 466 ^{ac}	21.22 ± 13.10 ^a

注:与 A 组比较,^a $P < 0.01$;与 B 组比较,^b $P < 0.01$,^c $P < 0.05$

2.2 Cys C、Cr 和 Urea 对肾功能损伤诊断效能的评估(表 2):Youden 指数最大时,Cys C、Cr 和 Urea 临界值分别为 0.90 mg/L、115 $\mu\text{mol/L}$ 和 7.33 mmol/L,计算得到各指标诊断肾功能损伤时的敏感度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、诊断准确率和 AUC,诊断准确率的结果显示 Cys C > Cr > Urea。

2.3 各实验室诊断指标的 AUC 分析(图 1;表 2):根据各实验室诊断指标及其 AUC,得出 Cys C > Cr > Urea。Cys C 有较高的诊断准确率,AUC 为最高(AUC=0.908),也可以说明在肾功能损伤的诊断中,Cys C 优于 Cr 和 Urea。

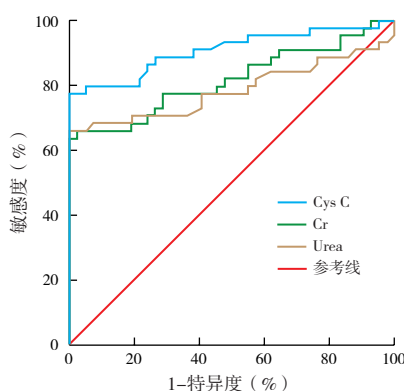


图 1 不同实验室指标诊断肾功能损伤的 ROC 曲线分析

表 2 各项实验室诊断指标预测肾功能损伤的评价结果

检测指标	敏感度 (%)	特异度 (%)	阳性预测值 (%)	阴性预测值 (%)	诊断准确率 (%)	Youden 指数	AUC 统计量				诊断临界值
							AUC	标准误 (s_e)	<i>P</i> 值	95% 可信区间	
Cys C	77.3	97.6	97.0	81.1	87.5	0.749	0.908	0.034	0.000	0.841 ~ 0.974	0.90 mg/L
Cr	65.9	97.6	96.5	74.1	81.8	0.635	0.817	0.048	0.000	0.723 ~ 0.910	115.00 $\mu\text{mol/L}$
Urea	63.6	97.6	96.4	72.8	80.6	0.613	0.785	0.054	0.000	0.679 ~ 0.890	7.33 mmol/L

表 3 各实验室联合诊断指标预测肾功能损伤的评价结果

检测指标	敏感度 (%)	特异度 (%)	阳性预测值 (%)	阴性预测值 (%)	诊断准确率 (%)	Youden 指数	AUC 统计量				诊断临界值
							AUC	s_x	P 值	95%CI	
Cr + Urea	65.9	97.6	96.5	74.1	81.8	0.635	0.809	0.049	0.000	0.712 ~ 0.906	0.461
Cys C + Urea	77.3	97.6	97.0	81.1	87.5	0.749	0.911	0.034	0.000	0.845 ~ 0.977	0.482
Cys C + Cr	75.0	100.0	100.0	80.0	87.5	0.750	0.920	0.031	0.000	0.860 ~ 0.980	0.632
Cys C + Cr + Urea	75.0	100.0	100.0	80.0	87.5	0.750	0.920	0.031	0.000	0.860 ~ 0.980	0.645

2.4 实验室联合诊断指标对肾功能损伤的预测能力(表 3 ; 图 2):将多个变量指标建立 logistic 回归模型,建立 4 个组合,分别为 Cr + Urea、Cys C + Urea、Cys C + Cr 和 Cys C + Cr + Urea,并将 4 个组合的预测值作为诊断肾功能损伤的新指标,重新计算其预测概率,绘制不同预测值 ROC 曲线图并计算出 AUC,通过对比分析,观察不同实验数据得到 ROC 曲线的 AUC 从大到小排列是 Cys C + Cr + Urea = Cys C + Cr > Cys C + Urea > Cys C > Cr + Urea,其中模型 Cys C + Cr + Urea 和 Cys C + Cr 有最佳诊断效能, AUC 最高(均为 0.920),比单独使用 Cys C 的 AUC (0.908) 高,达到较好的诊断效果。

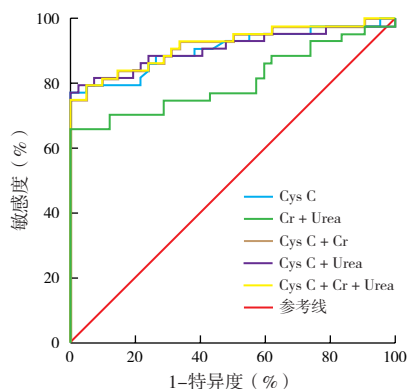


图 2 各项实验室联合诊断指标预测肾功能损伤的 ROC 曲线

3 讨论

3.1 肾功能评价各指标的意义: GFR 在评价肾功能时可划分为内源性和外源性两大类指标,前者包含 Cys C、Urea 和 Cr 等低相对分子质量的蛋白质;后者包含一些放射性核物质和菊粉等外源性物质,但两者都有其应用的局限性。肾脏因其代偿的功能比较强,当 GFR 损伤达 60% ~ 70% 时, Urea 出现异常,灵敏度低,故其不能作为早期肾功能损伤的敏感指标;机体的蛋白饮食量、体内分解代谢水平、肾血流改变和某些药物(磺胺类、四环素类和氨基水杨酸等)可使之浓度假性升高,而链霉素、左旋多巴和维

生素 C 等又使其浓度假性偏低。

Cr 作为肌酸的代谢产物,其排泄经过肾脏,少量由肾小管分泌; GFR 损伤达 30% ~ 40% 时, Cr 浓度出现明显的升高;同时,其浓度高低也受到机体肉类饮食量多少、体内代谢分解水平高低及肌肉量多少的影响,儿童、消瘦者和老年人群的浓度偏低,与 Urea 一样不能如实反映 GFR 的实际水平。当 GFR 损伤达 20% 时, Urea 和 Cr 的浓度仍在正常范围,未出现异常改变,两者同样也受到机体诸多因素的干扰与影响,并且因其测定方法步骤繁琐,精密度差,误差偏大,不适于临床上进行普查^[1,2-4,8-9,11-14]。

近年来, Cys C 作为反映 GFR 新的指标越来越引起临床重视, Cys C 的相对分子质量较小,人体内的有核细胞都可以产生,在人体组织中产生的浓度恒定,在人体酸碱生理环境下其带正电荷,经过肾小球时完全通过滤过,在近曲小管内几乎全部被吸收和降解,不会再被重新吸收到血液中去,肾小管也不参与其分泌。即使在性别、年龄、肿瘤、免疫性、肌肉量、内分泌疾病、急性反应和甚至炎症等情况下, Cys C 在各组织中的生成率也不受干扰,浓度也不会受到影响而发生改变,是一个非常理想的反映 GFR 的指标,国内外多篇文献已有报道关于 Cys C 的敏感性和特异性远比 Cr 和 Urea 更高,能够取代 Cr 和 Urea 成为反映 GFR 的最佳指标^[9-10,15-18]。GFR 的金标准是放射性核素法和粉菊清除率法,但其操作步骤复杂、污染处理困难、费用高等多方面的不利因素,使其在临床上难以普遍开展应用^[19-21]。

3.2 ROC 曲线的应用价值: ROC 曲线用于评价诊断方法的临床价值有其独特优势, ROC 曲线越向左上偏移, AUC 也就越大,反映了该诊断方法的识别疾病能力(临床准确性)高。应用 ROC 曲线进行诊断方法评价,具有方法简单、直观,通过曲线图形可观察分析方法的临床准确性,并用肉眼作出相应临床判断分析,可全面综合反映诊断方法的灵敏度与特异度。诊断实验的准确性可以使用 AUC 进行评价。根据 Swets 的判断标准, AUC 在 0.5 以下,说明

实验不具诊断价值, AUC 在 0.5~0.7 有较差的准确性, AUC 在 0.7~0.9 有一定的准确性, AUC>0.9 则有较好的准确性^[22-25]。

研究显示, 单个血清标志物诊断肾功能损伤价值的 ROC 曲线分析表明, Cys C 的 AUC (0.908) 大于 Cr (0.817) 和 Urea (0.785), Cys C 的敏感度 (77.3%) 分别高于 Cr (65.9%) 和 Urea (63.6%), 其特异度一致, 故综合比较分析认为, Cys C 的早期诊断效能优于其他两者, 与国内的有关报道相近^[7, 15-18, 20], 说明诊断准确性较高, 具有较高的诊断价值。以上分析只是针对单个血清标志物之间诊断肾功能损伤价值的比较与评价, 各个标志物对肾功能损伤的诊断优势没有充分利用起来和联合进行诊断评价。

3.3 用 logistic 回归分析确定各指标联合诊断的价值: 本研究应用肾功能损伤实验室多个指标早期诊断的联合诊断, 是利用 logistic 回归模型综合各个指标进行研究、分析与评价, 得出一个回归的新变量指标, 它是一个连续的、变化的、可定量的数值, 区别于传统多个指标的联合。传统联合诊断模式可分为并联和串联的两种方式: 并联时当两个或多个指标中其有一个是阳性就判断为阳性, 两个或多个指标全部为阴性才判断为阴性, 这种联合方式可以提高临床诊断灵敏度, 却降低了其特异性。串联时当两个或多个指标均为阳性时才能判断为阳性, 其中有一个指标为阴性就判断为阴性, 通过此方式虽然可以提高临床诊断特异性, 但却又降低了其灵敏度。因为各个诊断指标的诊断效能具有差异性的特征, 有些指标灵敏度比较高, 有些指标特异性比较高, 想要通过并联和串联的传统联合模式达到既提高多个指标灵敏度又提高其特异性的理想诊断效果是难以实现。而通过利用回归模型将各个不同诊断指标综合加以分析^[26], 采用的主要方法是多元统计传统分析, 经典的线性判别分析模型、多元线性回归^[27]和聚类分析以及 logistic 回归模型^[28]等。建立 logistic 回归模型时其多变量和应变量间遵循一定函数关系, 可以通过公式表达出来, 变量之间的关系基本上是固定的, 因此, 只需给出各个指标的变量测定值, 则应变量 (预测值) 也就基本确定了其概率, 也就是说应变量与自变量的分布类型没有关系。这使得 logistic 回归要比传统联合模式的分析诊断更加稳健, 并且其解决协变量的问题令人满意^[29-30]。

本研究建立的多个变量指标 logistic 回归模型, 分析了其对肾功能损伤的诊断效能。一共有 4 个联合诊断组合, 得出的 AUC 都以 Cys C + Cr + Urea

和 Cys C + Cr 模型最高, 达到较好的临床诊断效果, Cr + Urea 诊断效能最低。说明 Cys C + Cr + Urea 和 Cys C + Cr 的 AUC 两者联合诊断准确一致, Cr 与 Cys 血清标志物在诊断肾功能损伤价值起到互补作用, Urea 则没有。因此, 在实际工作中可采取 Cys C + Cr 联合检测, 既降低成本, 又可以达到与 Cys C + Cr + Urea 联合一样的效果, 提高临床诊断的价值及治疗的指导作用。

参考文献

- [1] 司徒玉, 黄萍萍. 肾功能不同损害期患者血清胱抑素 C 与肌酐、肌酐清除率的相关性研究[J]. 广东医学院学报, 2004, 22(2): 137-138.
- [2] 刘培, 段美丽. 急性肾损伤生物标志物的研究进展[J]. 中国危重病急救医学, 2010, 22(12): 765-768.
- [3] 杭永伦, 温先勇, 蔡美珠. 胱蛋白酶抑制剂 C 测定对肾脏损伤的临床价值[J]. 中国现代医学杂志, 2004, 14(18): 90-92.
- [4] Tian S, Kusano E, Ohara T, et al. Cystatin C measurement and its practical use in patients with various renal diseases[J]. Clin Nephrol, 1997, 48(2): 104-108.
- [5] 张磊, 刘希会, 胡昭. 以血清胱抑素 C 评价早期肾功能损害的临床研究[J]. 中国中西医结合肾病杂志, 2004, 5(2): 88-91.
- [6] Mangge H, Liebmann P, Tanil H, et al. Cystatin C, an early indicator for incipient renal disease in rheumatoid arthritis[J]. Clin Chim Acta, 2000, 300(1-2): 195-202.
- [7] 刘运双, 曾平, 彭国瑞, 等. 颗粒增强透射免疫分析法测定血清胱抑素 C 方法学评价[J]. 国际检验医学杂志, 2006, 27(7): 609-611.
- [8] 付燕, 赵斌. 急性肾损伤早期诊断的生物标志物[J]. 中国危重病急救医学, 2012, 24(9): 571-573.
- [9] 吴锡信. 基于血清胱抑素 C 的成年中国人肾小球滤过率估算公式临床对比研究[J]. 中国危重病急救医学, 2012, 24(9): 530-533.
- [10] 温红辉, 霍燕微, 赖伯存. 血清胱抑素 C 对小儿感染性休克肾功能评价意义[J]. 中国实用医刊, 2013, 40(8): 121-122.
- [11] 李海霞, 张春丽, 徐国宾, 等. 健康人群血清半胱氨酸蛋白酶抑制剂 C 与肌酐分布及其评价慢性肾脏病患者肾小球滤过功能的比较研究[J]. 中华检验医学杂志, 2006, 29(11): 970-974.
- [12] 何楠, 周巧玲, 洪学敏, 等. 胱抑素与肾功能损伤程度的相关性研究[J]. 中国医师杂志, 2010, 12(1): 35-38.
- [13] 赵娜, 田焕焕, 李志, 等. 脓毒症并发急性肾损伤的危险因素分析与早期诊断[J]. 中华危重病急救医学, 2013, 25(9): 542-545.
- [14] 张翀, 韩平治, 丁进芳. 颗粒增强免疫透射比浊法检测血清半胱氨酸蛋白酶抑制剂 C 的临床应用[J]. 检验医学, 2009, 24(12): 938-939.
- [15] 侯振江. 胱抑素 C 及其在肾脏疾病中的应用价值[J]. 中国微循环, 2008, 12(2): 126-128.
- [16] 郑兵. 血清胱抑素 C 与 β_2 -微球蛋白对糖尿病早期肾损伤的价值分析[J]. 中国误诊学杂志, 2010, 10(10): 2301-2302.
- [17] 胡军涛, 谢显龙, 汤展宏, 等. 基于血清胱抑素 C 的肌酐清除率在急性肾损伤中的临床价值[J]. 中国危重病急救医学, 2012, 24(9): 534-537.
- [18] 吴家玉, 熊冠泽, 丁福全, 等. 血清胱抑素 C 和尿 NGAL 联合检测在急性肾损伤病情评估及预后中的价值[J]. 中山大学学报(医学科学版), 2014, 35(1): 152-155, 封 3.
- [19] 许光银, 乔彩霞, 王志玉. 多项生物学标志物联合检测在重症患者合并急性肾损伤早期诊断中的价值[J]. 中华肾脏病杂志, 2014, 30(3): 166-171.
- [20] 李青栋, 万献尧, 李缺缺, 等. 重症监护病房内急性肾损伤患者胱抑素 C 与肌酐估算肾小球滤过率的动态对比研究[J]. 中华

- 全科医师杂志, 2014, 13 (3): 228-230.
- [21] 邢海波, 吕铁, 盛萍萍, 等. 新型生物标志物对脓毒症急性肾损伤的诊断价值比较[J]. 中国急救医学, 2013, 33 (6): 507-510.
- [22] 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): 66-68.
- [23] 陈卫中, 倪宗瓚, 潘晓平, 等. 用 ROC 曲线确定最佳临界点和可疑值范围[J]. 现代预防医学, 2005, 32 (7): 729-731.
- [24] 赵耐清. 临床研究设计和数据分析[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2005: 241-252.
- [25] 卢传友, 柳澄, 秦维昌. ROC 评价法在临床诊断中的应用价值[J]. 医学影像学杂志, 2004, 14 (9): 757-759.

- [26] 邹莉玲, 沈其君, 陈启光, 等. 多指标联合的 ROC 曲线分析[J]. 中国卫生统计, 2003, 20 (5): 279-280.
- [27] 孙尚拱. 两类判别的 ROC 曲线与 SAS 语句[J]. 数理统计与管理, 2001, 20 (3): 24-27.
- [28] Pepe MS, Thompson ML. Combining diagnostic test results to increase accuracy[J]. Biostatistics, 2000, 1 (2): 123-140.
- [29] 李康, 马葆华, 赵亚双, 等. 具有协变量或干扰因素的诊断试验数据的 ROC 分析[J]. 中国卫生统计, 2002, 19 (2): 67-70.
- [30] 刘润幸. 使用 SPSS 作多变量观察值的 ROC 曲线分析[J]. 中国公共卫生, 2003, 19 (9): 1151-1152.

(收稿日期: 2014-02-24) (本文编辑: 李银平)

• 继续医学教育 •

远程医学教育在新疆的发展探讨

王一, 阿布力孜, 刘真群, 李英

(新疆医科大学第一附属医院继续教育管理科, 新疆 乌鲁木齐 830011)

西部地区教育医疗基础还很薄弱, 提高西部地区整体医疗卫生水平, 对中国医疗卫生现状的提升能起到直接的作用^[1]。现将本院开展远程教育的措施总结如下。

1 新疆地区医学教育现状

从医学教育角度来说, 新疆地区目前医学教育途径仍保持传统模式。一方面, 由于整体教育水平低、经济水平差, 能接受正规医学院校培养的人才数目有限, 且人才流失严重; 另一方面, 由于地域空间广阔, 基层工作的医疗人员很难在学校毕业之后继续学习最新医疗知识, 再次到大城市深造学习将耗费大量人力、财力, 进一步加重了基层医疗人员的紧缺。网络平台教育改变了传统培训定时、定点的集中培训模式, 激发了学员的学习兴趣, 使学员能够随时随地学习^[1]。近年来, 随着新疆经济的发展, 全区网络已覆盖至最偏远地区, 网络电子设备也有较高的普及率。结合新疆地域辽阔的特点, 我们认为, 大力发展远程医学教育势在必行, 是促进新疆整个地区医疗卫生现状发生改变的有效措施之一。

2 远程教育

2.1 内容: 远程医学教育应以在职卫生技术人员为主要服务对象。教学内容包括四大块, 经审核批准的毕业后医学教育、继续医学教育、乡村医生教育培训及岗位培训等^[2]。开展内容包括: 医学领域的最新进展、医药动态、课题研究成果、远程会诊或诊断、教学查房、手术演示、专家经验传授、解答各种疑难问题、拓宽诊疗思路、规范诊疗程序以及获取最新医疗信息和诊疗技巧等。

2.2 远程教育的特点: ① 现代远程教育提供了同步或异步的教学方法, 突破了学习时间和空间的限制, 克服了传统教育空间、时间、地域等环境限制, 充分考虑了在职医疗技术人员的学习特点和实际需求, 有效地解决了医务人员的工作和学习矛盾。② 改变了传统教学模式由以教为主到以学为主, 积极推行个性化开放型教学模式。③ 有利于发散创新思维。④ 有利于共享教育资源。

3 新疆的远程医学教育发展现状

2000 年, 为适应现代医学教育发展的需求, 国家卫生部成立了远程医学教育中心。近十几年来, 我国远程医疗进入了实际应用阶段, 但新疆由于经济、发展等原因造成远程医学起步较晚。本院结合现代远程医学教育的特点, 果断实行远程医学网络建设工作, 2008 年出资 300 余万元, 依托上海“白玉兰”远程医学管理中心、北京“爱客福”远程医疗技术中心及四川大学华西医院远程医学中心网络技术平台, 开展了远程医学教育服务, 并于 4 月 15 日在全疆最先启动远程医学中心(网络医院)远程会诊咨询工作。目前本院远程医学中心已开拓建立网络医院 128 家, 覆盖全疆各地州, 并采用与国际接轨的标准以推动远程医学教育健康快速发展^[3-4]。建立强有力的学习支持服务系统, 是现代远程教育也是新疆远程医学教育模式能否有效运行的重要而基础性工作。发展新疆远程医学教育需大量的人力、财力支持来完善远程教育的基础性工作, 对此工作不仅需要本院的参与, 也需要政府投入、支持才能建立全疆统一有效的远程医学教育体系, 最终实现全疆各族人民享受公平、有效、优质的医疗服务, 跨越式发展以改变新疆医疗卫生现状的目的。

4 展望

新疆远程医学教育在一定程度上降低了疾病风险, 提高了慢性病的管理, 同时也促进了医疗资源分享的公平性。但由于远程医学教育需要一定的技术支撑, 因此, 其进一步发展除了在已取得的成绩基础上继续探索和研究, 通过标准化管理来进一步完善远程医学教育基础工作之外, 还需要投入更多的人力、物力, 以此推动远程医学教育的发展。

参考文献

- [1] 赵莎莎, 徐婷婷, 丁丽军, 等. 江苏省乡镇兽医人员继续教育现状分析[J]. 江苏农业科学, 2012, 40 (9): 403-405.
- [2] 廖菁, 杨建萍, 朱文勇, 等. 远程医学教育系统的研究与应用[J]. 实用医院临床杂志, 2011, 8 (6): 203-205.
- [3] 黄家全. 远程医学教育系统是边远地区医院提高医疗和管理水平的主要途径[J]. 中国医院, 2006, 10 (10): 79.
- [4] 李彭妍. 远程教育中的学习支持服务系统建设[J]. 天津市政法管理干部学院学报, 2008 (S1): 87-89.

(收稿日期: 2014-03-10) (本文编辑: 李银平)