

利用 CKD-EPI 方程评估门诊患者的肾脏功能

刘跃平^{1,2}, 李明², 王超², 岳凯³, 江志红², 常玉² (1. 第三军医大学第一附属医院检验科, 重庆 400038; 中国人民解放军第四七七医院: 2. 检验科; 3. 信息科, 湖北襄阳 441003)

【摘要】 目的 探讨应用慢性肾脏病流行病学(CKD-EPI)方程评估门诊患者肾功能的价值。**方法** 纳入 2011 年 9 月至 2013 年 9 月中国人民解放军第四七七医院门诊成年患者 5 899 例, 包括年龄、性别和首次血清肌酐检测水平等资料, 利用 CKD-EPI 方程进行肾小球率过滤的估算(eGFR), 并根据美国肾脏病基金会推荐的慢性肾脏病分期标准对纳入患者的肾功能情况进行分期。**结果** 5 899 例成年门诊患者中, 肾功能 I 期占 83.12%, II~V 期占 16.88%, 12.58% 的患者血清肌酐正常但 eGFR<90 mL/(min·1.73m²)。**结论** 综合性医院门诊患者存在隐匿性肾功能不全的情况, 检验科单独报告血清肌酐不能很好地评价患者肾功能状况, 为更好地评估患者的肾功能情况应同时报告血清肌酐与 eGFR 的水平。

【关键词】 慢性肾脏病流行病学; CKD-MDRD; 慢性肾脏病; 肌酐

DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2014.20.044 文献标志码: A 文章编号: 1672-9455(2014)20-2898-02

慢性肾脏病(CKD)已成为威胁全球公共健康的疾病之一^[1]。肾小球率过滤(GFR)是反映肾脏功能最重要的指标。对 GFR 的测定主要以肾脏对菊粉、同位素标记物, 如 99mTc-DTPA 的清除率为指标, 由于方法繁琐、价格昂贵或存在放射性污染等原因, 不便在临床上广泛应用。因此, 很多组织建议使用估算的 GFR(eGFR)对 CKD 患者进行诊断、评估和管理。用于 eGFR 计算的公式主要有 Cockcroft-Gault 方程、肾病膳食改良试验(MDRD)方程、慢性肾病流行病学(CKD-EPI)方程、国内的改良简化 MDRD 方程, 以及适用于儿童的 Schwarz 方程和 Counhan-Barratt 方程^[2-4]。其中 CKD 流行病学协作组于 2009 年开发的 CKD-EPI 方程被证明具有较好的准确性。本研究回顾性分析了 2011 年 9 月至 2013 年 9 月本院接诊的 5 899 例次患者的 eGFR 和肾功能情况, 旨在探讨 CKD-EPI 方程在 eGFR 评估中的作用。现将研究结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2011 年 9 月至 2013 年 9 月至少完成 1 次血清肌酐(Scr)检测的成年门诊患者为研究对象。纳入标准: 年龄 18 周岁以上, 性别、年龄等资料完整, 多次测量患者取首次测定值, 共纳入 5 899 例患者。

1.2 实验室检查 采用酶催化法、Olympus AU640 型全自动分析仪对 Scr 进行检测, 试剂为北京利德曼公司提供, 参考范围为 0~106 μmol/L, Scr>106 μmol/L 为结果异常。Scr 室内质控采用中、高两个水平, 室内质控合格, 室内质评成绩优秀。

1.3 诊断标准

1.3.1 CKD 的分期标准 参照美国肾脏病基金会推荐标准^[5]对 CKD 进行分期。I 期: 已有肾损伤伴 eGFR 正常或升高, eGFR≥90 mL/(min·1.73m²); II 期: 肾损伤伴 eGFR 轻度降低, eGFR 为 60~90 mL/(min·1.73m²); III 期: eGFR 中度降低, eGFR 为 30~60 mL/(min·1.73m²); IV 期: GFR 重度降低, eGFR 为 15~30 mL/(min·1.73m²); V 期: 肾衰竭, eGFR<15 mL/(min·1.73m²)。

1.3.2 CKD-EPI 方程 $eGFR = 141 \times \text{最小值}^a \times \text{最大值}^{-1.209} \times 0.993^{\text{年龄}} \times 1.018(\text{女性})$ 。Scr 的单位为 μmol/L; k; 女性为 62, 男性为 80; a 女性为 -0.329, 男性为 -0.411; 最小值: Scr/k 最小值或 1; 最大值: Scr/k 或 1^[3]。

1.4 统计学处理 采用 SPSS13.0 软件对数据进行统计学分析, 计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间比较采用 *t* 检验; 计数资料采用百分率表示, 组间比较采用 χ^2 检验。多组均数比较采用 ANOVA 分析, 对于 ANOVA 分析有显著性差异采用 LSD 法进行两两比较, *P*<0.05 为比较差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料比较 符合入组标准的 5 899 例患者中, 男 3 047 例, 女 2 852 例, 人口学资料、分布和数据基本特征, 见表 1。对全体门诊患者 eGFR 结果进行正态分布检验, 结果显示呈正态分布 (*P*<0.05), 峰值集中于 90~130 mL/(min·1.73m²), 占 70.1%。见表 1。

表 1 入组患者一般资料情况

项目	<i>n</i>	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	Scr ($\bar{x} \pm s$, μmol/L)	eGFR [$\bar{x} \pm s$, mL/ (min·1.73m ²)]
全部入组患者	5 899	47.91±15.91	70.06±64.89	106.34±21.01
男性	3 047	48.40±15.24	80.90±70.33	105.02±17.03
女性	2 852	47.39±16.59	58.48±56.28	107.75±74.48

2.2 CKD 分期 入组数据 CKD 分期主要集中于 I 期和 II 期, 占 97.41% (5 746/5 899), 见表 2。

表 2 全体门诊患者 CKD 分期情况

分期	<i>n</i>	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	Scr ($\bar{x} \pm s$, μmol/L)	eGFR [$\bar{x} \pm s$, mL/ (min·1.73m ²)]
I 期	4 903	44.19±13.81	59.83±14.56	112.91±14.55
II 期	843	66.51±12.18	87.55±31.91	80.29±7.86
III 期	116	65.26±13.71	257.44±295.47	47.87±8.69
IV 期	11	61.36±12.00	200.64±29.38	23.16±3.75
V 期	26	62.23±15.79	540.31±290.54	8.63±3.74

2.3 隐匿性肾功能不全患者 隐匿性肾功能不全患者[Scr \leq 106 μ mol/L, eGFR $<$ 90 mL/(min \cdot 1.73m 2)]共 742 例,占 12.58%;平均(68.16 \pm 11.22)岁,平均 Scr 值为(77.68 \pm 13.61) μ mol/L,平均 eGFR 为(79.95 \pm 7.34) mL/(min \cdot 1.73m 2)。对其就诊科室进行统计分析,前五位的是肾病内科门诊、神经内科专家门诊、心血管内科专家门诊、泌尿外科专家门诊和消化内科专家门诊,分别占 52.43%、11.99%、11.99%、8.36%和 4.58%。

3 讨 论

影响 eGFR 估算方程适用性的主要因素为纳入人群 CKD 各期的分布特征^[6]。CKD-EPI 方程开发时共纳入 8 254 例患者,且纳入 Scr、年龄、性别等 3 个变量进行评估。本研究结果显示,本院接诊的门诊患者一般资料特征与 CKD-EPI 方程开发时纳入人群相似^[3],因此可以应用该方程对门诊患者进行 eGFR 的评估。CKD-EPI 方程计算需要的 Scr、年龄和性别 3 个参数,均为检验科信息系统的固定项目,无需临床医生额外提供数据,为应用 CKD-EPI 方程奠定了基础。

临床医生一般根据 Scr 检测值来评价患者的肾功能,由于 Scr 受年龄、性别、种族等其他独立于 GFR 的因素影响,不能准确反映肾功能^[7],容易造成对 Scr 正常但肾功能已经下降患者的漏诊。本研究结果显示,Scr 正常,但 eGFR $<$ 90 mL/(min \cdot 1.73m 2)的患者多达 742 例,占总调查例数的 12.58%。尽管这些隐匿性肾功能不全患者均处于肾功能不全的 II 期或 III 期,属于轻、中度肾功能不全,但此类患者的肾功能不全情况最可能被忽视,有漏诊的风险,eGFR 的真正意义在于发现和警示隐匿性肾功能不全患者^[8]。因此,联合应用 Scr 和 eGFR 来评价患者肾功能有重要的价值。

本研究结果还显示,隐匿性肾功能不全门诊患者就诊科室前五位为肾病内科门诊、神经内科专家门诊、心血管内科专家门诊、泌尿外科专家门诊和消化内科专家门诊。呈现以上分布的原因在于糖尿病、心血管等疾病多并发肾功能不全。以上科室的医务人员更应该注意观察就诊的中老年患者肾功能情况,以便早发现、早诊断、早治疗隐匿性肾功能不全患者。

2008 年美国的一项调查结果显示,针对成年患者,38.4% 的临床实验室在报告 Scr 的同时报告 eGFR;在所有报告 eGFR 的实验室中,71.6% 的实验室采用 MDRD 方程进行估算;当 eGFR \geq 60 mL/(min \cdot 1.73m 2)时,45.3% 的实验室报告“ \geq 60”而不是报告具体的数值,38.7% 的实验室报告具体数值,5.5% 实验室以 90 mL/(min \cdot 1.73m 2)为分界点。90.5% 的实验室在报告 Scr 时保留 1 位小数或整数,9.5% 的实验室保留 2 位小数^[9]。2009 年,美国肾脏病教育组织(NKDEP)推荐,使用 CKD-EPI 方程进行 GFR 的估算。对于所有成年患者,在报告 Scr 的同时应报告 eGFR 值;当 eGFR \geq 60 mL/(min \cdot 1.73m 2)时,只报告“ \geq 60”而不是报告具体数值,当 eGFR 小于 60 mL/(min \cdot 1.73m 2)时报告具体数值;报告 Scr 时保留两位小数,以减少取整舍入误差造成的 eGFR 估算不精确^[9]。

由于国内尚无相关指南规范报告 eGFR 的相关细节,如采用哪个方程来估算患者肾功能,是否对所有成年患者都报告 eGFR,报告具体数值还是报告大致范围等。结合本研究结果和美国关于 eGFR 现状的调查结果,笔者建议:采用 CKD-EPI 方程对 eGFR 进行评估;对所有的成年患者同时报告 Scr 与 eGFR 水平;当 eGFR $<$ 90 mL/(min \cdot 1.73m 2)时报告具体数值;eGFR \geq 90 mL/(min \cdot 1.73m 2)时仅报告“eGFR \geq 90”;Scr 保留 1 位小数,eGFR 保留 2 位小数。

综上所述,综合性医院门诊患者存在隐匿性肾功能不全的情况,检验科单独报告 Scr 不能很好地评价患者肾功能状况,为更好地评估患者的肾功能情况应同时报告 Scr 与 eGFR 的水平。

参考文献

- [1] Levey AS, Andreoli SP, Dubose TA, et al. Chronic kidney disease: Common, harmful and treatable-World Kidney Day 2007[J]. Am J Nephrol, 2007, 27(1): 108-112.
- [2] Levey AS, Bosch JP, Lewis JB, et al. A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: a new prediction equation. Modification of Diet in Renal Disease Study Group[J]. Ann Intern Med, 1999, 130(6): 461-470.
- [3] Levey AS, Stevens LA, Schmid CH, et al. A new equation to estimate glomerular filtration rate[J]. Ann Intern Med, 2009, 150(9): 601-604.
- [4] 全国 eGFR 课题协作组. MDRD 方程在我国慢性肾脏病患者中的改良和评估[J]. 中华肾脏病杂志, 2006, 21(10): 589-595.
- [5] National KF. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification[J]. Am J Kidney Disease, 2002, 39(2): 263-266.
- [6] 王宏斌, 夏先考, 吴建华. CKD-EPI 方程估算肾小球滤过率的评价[J]. 国际检验医学杂志, 2011, 32(9): 936-938.
- [7] Duncan L, Heathcote J, Djurdjev O, et al. Screening for renal disease using serum creatinine: who are we missing? Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association-European Renal [J]. Nephrol Dial Transpl, 2001, 16(5): 1042-1046.
- [8] 赵兴波, 曹宁, 李江, 等. 利用肾脏病饮食改良(MDRD)简化公式估算住院患者的肾功能状况[J]. 中日友好医院学报, 2008, 22(1): 20-23.
- [9] Accetta NA, Gladstone EH, Disogra CA, et al. Prevalence of estimated GFR reporting among US clinical laboratories[J]. Am J Kidney Diseases, 2008, 52(4): 778-787.