

肿瘤患者临床生化检验危急值的分析与持续改进

李 佳,朱 宇,高 佳,崔婵娟,崔 巍

(国家癌症中心/国家肿瘤临床医学研究中心/中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院,北京 100021)

摘 要: [目的] 分析肿瘤专科医院生化项目危急值优化前后的分布与报告情况,探讨其在危急值管理持续改进中的作用。 [方法] 收集中国医学科学院肿瘤医院检验科危急值调整前(2016年7月1日至2017年6月30日)与危急值调整后(2017年7月17日至2018年7月16日)生化组所有常规化学项目的危急值数据,通过 Excel2016 软件和 SPSS16.0 统计学处理软件对数据进行统计分析。 [结果] 危急值调整前 1229 条生化危急值数据中,危急值项目数量排名前 5 位的分别为钠、氯、血糖、钾和无机磷,危急值发生数较多的科室主要有重症监护室、综合科、神经外科、胰胃外科和急诊室,部分科室危急值分布有其各自的特点;危急值调整后的 945 条生化危急值数据中,危急值项目数量较多的为钠、血糖、钾和钙,危急值发生数较多的科室主要有重症监护室、急诊室、综合科、胰胃外科和胸外科。危急值调整后住院患者发生危急值的比例(59.89%)较危急值调整前(75.10%)明显下降。危急值调整后门诊患者危急值的实验室内周转时间中位数较危急值调整前明显降低($P=0.000$)。 [结论] 定期对危急值数据进行分析评估,能为持续改进危急值管理工作提供参考。

关键词: 肿瘤;危急值;生化检验

中图分类号: R730 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-0242(2019)12-0951-07

doi: 10.11735/j.issn.1004-0242.2019.12.A012

Analysis and Continuous Improvement of Clinical Biochemical Critical Values in Cancer Patients

LI Jia, ZHU Yu, GAO Jia, CUI Chan-juan, CUI Wei

(National Cancer Center/National Clinical Research Center for Cancer/Cancer Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100021, China)

Abstract: [Purpose] To understand the distribution of clinical biochemical critical values before and after optimization in cancer hospitals, and to explore its role in the continuous improvement of critical values management. [Methods] All routine clinical biochemical critical values before adjustment (between July 1, 2016 and June 30, 2017) and after adjustment (between July 17, 2017 and July 16, 2018) were collected from the Department of Clinical Laboratory of Cancer Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences. Excel2016 Software and SPSS16.0 Statistical Software were used to analyze these values. [Results] Among the 1229 clinical biochemical critical values before adjustment, the top five critical value items were sodium, chlorine, glucose, potassium, and phosphorus, respectively. Intensive Care Unit, Integrated Department, Department of Neurosurgery, Department of Pancreatic and Gastric Surgery, and Emergency Room were the top five departments where critical values were most frequently found. The distributions of critical values differed by departments. Among the 945 clinical biochemical critical values after adjustment, sodium, glucose, potassium, and calcium topped the list. Intensive Care Unit, Emergency Room, Integrated Department, Department of Pancreatic and Gastric Surgery, and Department of Thoracic Surgery were the top five departments where critical values were most frequently found. The proportion of inpatients with critical values after adjustment (59.89%) was significantly lower than that before adjustment (75.10%). The median laboratory turnover time of outpatient critical values after adjustment was significantly lower than that before adjustment ($P=0.000$). [Conclusion] Analyzing and evaluating critical values at regular intervals can provide reference for the continuous improvement of critical value management.

Key words: cancer; critical value; clinical biochemistry

危急值(critical value)这一概念是在 1972 年由

Lundberg 首次提出的,广泛应用于出具检查报告的医院各科室,如检验科、病理科、放射科等。而检验危急值主要应用于检验科,它是指与参考范围偏离较

收稿日期:2019-07-04;修回日期:2019-08-13

基金项目:中国医学科学院肿瘤医院管理研究课题(LC2017D03)

通信作者:崔 巍, E-mail:wendycuiwei@sina.cn

大,极度异常的检验结果,其处理的及时性与患者生命安全密切相关。如果不给予及时有效的治疗,患者将处于危险的状态,如果立即给予治疗可明显改善预后。

基于检验危急值的重要性,危急值项目选择及界限的设定就显得尤为重要。以前,我国各实验室危急值项目及其界限设定多为参考国内外文献报道或凭借经验性设置的室间质评调查结果^[1-2],无论在项目选择还是界限设定上各实验室间都存在较大差异。近年来,随着人们对危急值的重视,关于危急值的专家共识逐渐出台,供各医院参考。但由于各医院患者群体不同,危急值设置方式不同,过度报告危急值的现象较为明显,致使实验室和临床科室需要花费大量精力处理这些原本非危急值的病例,使得工作效率降低。关于危急值项目选择及其界限,应依据大量数据及临床医生的意见综合考量进行设定。我院检验科从2011年开始实施危急值报告制度,危急值项目设置主要参考国内外文献报道,部分项目设置来源不清。本研究通过对我院检验科2016年7月1日至2017年6月30日生化检验危急值数据进行统计分析,提供合理设置危急值界值的依据,并提出缩短危急值报告时间的改进措施,之后通过召开危急值临床评定会的方式重新设置了危急值的项目及界限,调整危急值后又收集了2017年7月17日至2018年7月16日生化检验危急值数据,与调整前的数据进行比较分析,在危急值管理上做到了持续改进。

1 资料与方法

1.1 数据来源

通过实验室信息系统(LIS)收集中国医学科学院肿瘤医院检验科2016年7月1日至2017年6月30日生化组常规化学项目的危急值数据1229条,包括住院、急诊及门诊的数据。再收集调整危急值界限后2017年7月17日至2018年7月16日生化组常规化学项目的危急值数据945条,数据记录包括:患者姓名、年龄、性别、申请科室、危急值项目、结果、样本接收时间和报告时

间等。

1.2 统计学处理

应用Excel2016软件对危急值的发生率、构成比、分布情况及实验室内周转时间(实验室内周转时间=样本报告时间—样本接受时间,单位为min)中位数进行统计描述。采用SPSS16.0统计软件对数据进行统计分析,两组间率的比较采用 χ^2 检验,定量数据两组间比较采用Mann-Whitney检验,多组间比较采用Kruskal-Wallis检验, $P<0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 调整危急值前后生化危急值发生率的比较

调整危急值前生化组常规化学危急值项目包括钾(potassium,K)、钠(sodium,Na)、氯(chlorine,Cl)、钙(calcium,Ca)、镁(magnesium,Mg)、无机磷(phosphorus,PHOS)、血糖(glucose,GLU)、尿素(Urea)、肌酐(creatinine,CRE)、甘油三酯(triglyceride,TG),通过危急值评定会取消了氯、镁、无机磷和甘油三酯。调整危急值前2016年7月1日至2017年6月30日生化组常规化学项目符合危急值条件报告危急值的数量为1229个,调整危急值后2017年7月17日至2018年7月16日生化组常规化学项目符合危急值条件报告危急值的数量为945个。调整危急值前后各项危急值项目的界值、构成比见Table 1,调整危急值前后各项危急值项目的发生率见Table 2。结果显示钠和尿素的危急值发生率调整危急值后较调整前明

Table 1 The threshold and constituent ratio of the biochemical critical values before and after adjustment

Item	Unit	Lower limit	Upper limit	Before adjustment		After adjustment	
				Number	Constituent ratio(%)	Number	Constituent ratio(%)
K	mmol/L	2.5	6	150	12.21	188	19.89
Na	mmol/L	125	155	346	28.15	319	33.76
Cl	mmol/L	80	115	208	16.92		
Ca	mmol/L	1.6	3.5	87	7.08	143	15.13
Mg	mmol/L	0.5	2.46	42	3.42		
PHOS	mmol/L	0.3	—	126	10.25		
GLU	mmol/L	2.7	22.2	156	12.69	203	21.48
Urea	mmol/L	—	36	57	4.64	28	2.96
CRE	μ mol/L	—	530	49	3.99	64	6.77
TG	mmol/L	—	9	8	0.65		
Total				1229	100	945	100

Table 2 Incidence of the biochemical critical values before and after adjustment

Item	Before adjustment			After adjustment			Chi-square	P
	Number of critical values	Number of all	Incidence of critical values(%)	Number of critical values	Number of all	Incidence of critical values(%)		
K	150	178882	0.084	188	209876	0.090	0.364	0.549
Na	346	178889	0.193	319	209875	0.152	9.703	0.002
Cl	208	178444	0.117	—	—	—		
Ca	87	172574	0.050	143	204094	0.070	5.918	0.017
Mg	42	172512	0.024	—	—	—		
PHOS	126	171424	0.074	—	—	—		
GLU	156	186364	0.084	203	215715	0.094	1.212	0.290
Urea	57	183957	0.031	28	213914	0.013	14.83	0.000
CRE	49	184013	0.027	64	214183	0.030	0.369	0.572
TG	8	129008	0.006	—	—	—		
Total	1229	1736067	0.071	945	1267657	0.075	1.428	0.232

显降低($P<0.05$),而钙的危急值发生率调整后较调整前明显升高($P<0.05$),其余项目无明显变化($P>0.05$)。

2.2 调整危急值前后生化危急值的分布

调整危急值前后生化危急值按照患者就诊类型的分布如 Figure 1 所示。调整危急值前危急值发生数为 1229 例,其中住院患者发生危急值的有 923 例,急诊患者有 85 例,门诊及其他患者有 221 例,分别占危急值总发生数的 75.1%、6.92%和 17.98%。调整危急值后危急值发生数为 945 例,其中住院患者有 566 例,急诊患者有 110 例,门诊及其他患者有 269 例,分别占危急值总发生数的 59.89%、11.64%和 28.47%。调整前后危急值按患者就诊类型的构成比差异有统计学意义 ($\chi^2=57.380, P=0.000$)。

2.3 调整危急值前后生化危急值在各临床科室中的分布

由于我院为肿瘤专科医院,科室分科较细,为便于统计,将我院科室归类分为重症监护室(ICU)、急诊室、综合科(收治终末期癌症患者)、放射治疗科、内科(化疗的患者)、介入病房、肝胆外科、胰胃外科、结直肠外科、胸外科、妇科、神经外科、头颈外科等,结果如 Figure 2 所示。

2.4 调整危急值前后主要科室具体危急值项目的构成比分析

对调整危急值前危急值发生数较多的科室,包括 ICU、综合科、神经外科、胰胃外科、急诊室、胸外

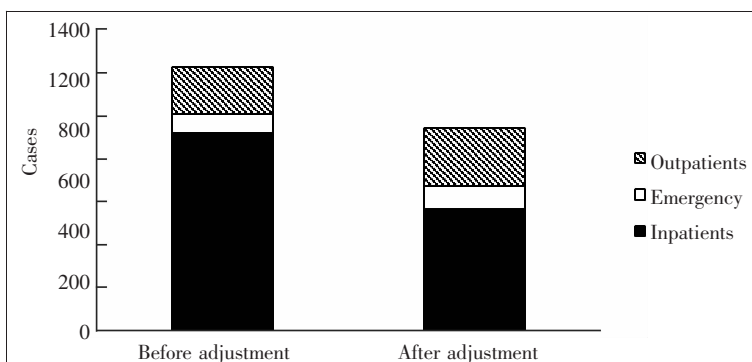


Figure 1 Distribution of critical values in inpatients, emergency patients and outpatients before and after adjustment

科、肝胆外科、介入病房和结直肠外科进行具体危急值项目的统计分析,计算构成比,结果如 Table 3 所示。

对调整危急值后危急值发生数较多的科室进行具体危急值项目的统计分析,计算构成比,结果如 Table 4 所示。

2.5 调整危急值前后生化危急值报告时间 TAT 分析

对生化危急值标本从接收到发出报告的实验室内周转时间进行统计分析,结果显示,调整危急值前危急值报告的实验室内 TAT(turnaround time)中位数为 155min,调整危急值后危急值报告的实验室内 TAT 中位数为 160min,与调整前相比无明显变化 ($P=0.272$)。分别对住院、急诊和门诊及其他的危急值实验室内 TAT 时间进行分析,结果显示调整危急值前后不同就诊类型患者(住院、急诊和门诊及其他)危急值报告 TAT 中位数间均有差异 (调整前 $P=0.000$,调整后 $P=0.000$)。对于住院和急诊患者,调整危急值前后 TAT 中位数之间无统计学差异 (P 值分

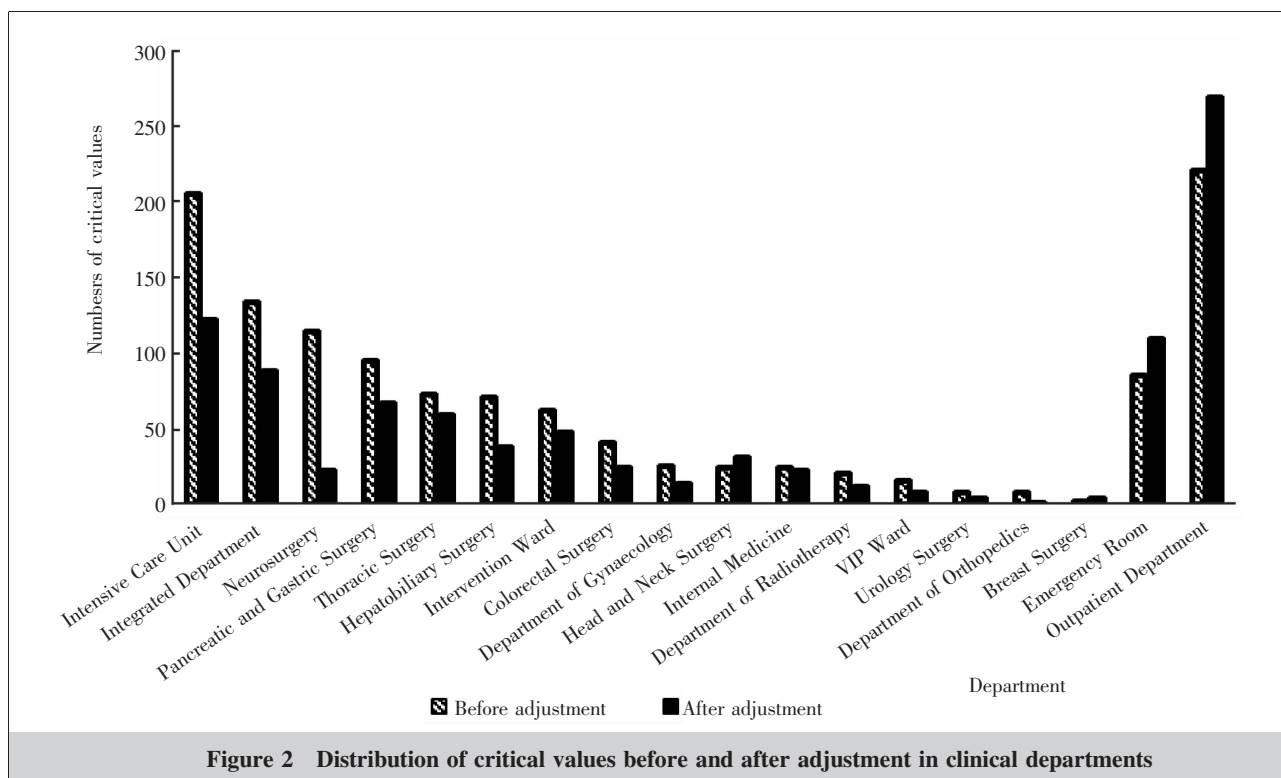
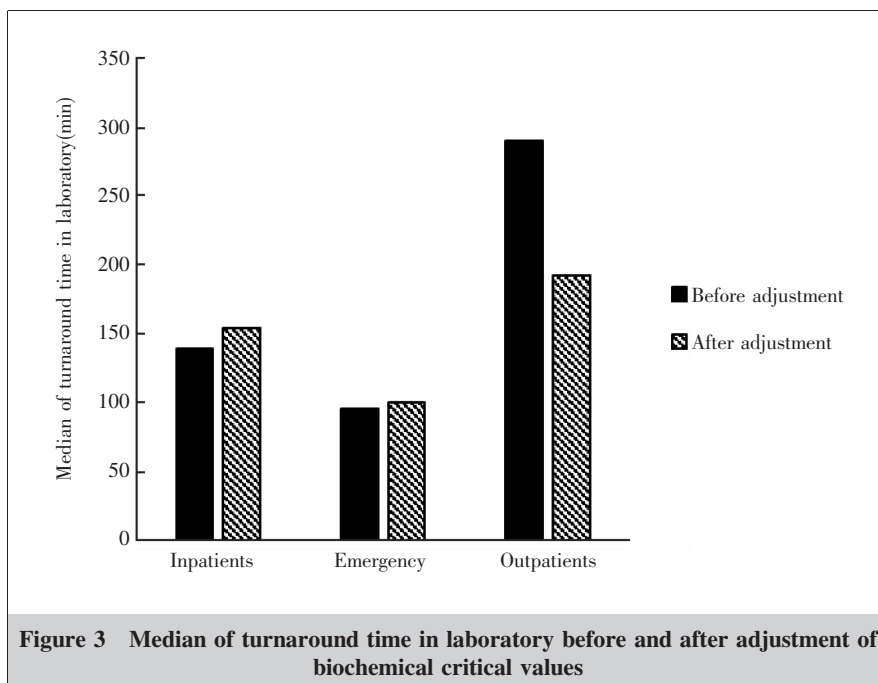


Table 3 Composition ratio of critical values in major departments before adjustment (%)

Department	Number	K	Na	Cl	Ca	Mg	PHOS	GLU	Urea	CRE	TG
Outpatient Department	221	15.84	28.96	11.31	13.57	2.71	1.36	11.76	1.81	10.41	2.26
Intensive Care Unit	205	11.71	21.46	24.88	4.88	4.88	5.37	4.88	16.59	4.39	0.98
Integrated Department	134	10.45	29.85	21.64	7.46	2.24	14.18	7.46	4.48	2.24	0.00
Neurosurgery	114	6.14	50.00	39.47	2.63	0.00	0.88	0.88	0.00	0.00	0.00
Pancreatic and Gastric Surgery	95	4.21	4.21	6.32	1.05	2.11	31.58	36.84	2.11	11.58	0.00
Emergency Room	85	15.29	38.82	16.47	8.24	5.88	1.18	7.06	3.53	3.53	0.00
Thoracic Surgery	73	19.18	27.40	15.07	8.22	1.37	1.37	21.92	5.48	0.00	0.00
Hepatobiliary Surgery	71	7.04	12.68	4.23	0.00	1.41	38.03	35.21	0.00	0.00	1.41
Intervention Ward	62	30.65	38.71	8.06	0.00	3.23	1.61	14.52	3.23	0.00	0.00
Colorectal Surgery	41	9.76	4.88	2.44	2.44	7.32	43.90	24.39	4.88	0.00	0.00

Table 4 Composition ratio of critical values in major departments after adjustment(%)

Department	Number	K	Na	Ca	GLU	Urea	CRE
Outpatient Department	269	20.45	37.17	20.07	10.78	1.86	9.67
Intensive Care Unit	122	13.11	27.87	22.95	13.11	9.02	13.93
Emergency Room	110	10.00	50.00	10.00	19.09	2.73	8.18
Integrated Department	88	27.27	39.77	14.77	12.50	3.41	2.27
Pancreatic and Gastric Surgery	67	22.39	7.46	1.49	67.16	0.00	1.49
Thoracic Surgery	59	27.12	33.90	8.47	30.51	0.00	0.00
Intervention Ward	48	25.00	35.42	6.25	18.75	10.42	4.17
Hepatobiliary Surgery	38	13.16	7.89	13.16	63.16	0.00	2.63
Head and Neck Surgery	31	16.13	16.13	54.84	9.68	3.23	0.00
Colorectal Surgery	24	37.50	0.00	0.00	62.50	0.00	0.00
Neurosurgery	23	8.70	65.22	0.00	26.09	0.00	0.00
Internal Medicine	23	8.70	65.22	8.70	13.04	0.00	4.35



别为0.394和0.764),而对于门诊及其他患者,调整危急值前后TAT中位数之间的差异有统计学意义($P=0.000$)。结果如Figure 3所示。

3 讨论

中国医院协会早在《2007年患者安全目标》^[3]中就明确提出要建立临床实验室“危急值”报告制度,其颁布的《2013年患者十大安全目标》第6条也明文规定各医院需建立临床实验室危急值管理。2016年施行的《医疗质量管理办法》总结提炼了18项医疗质量安全核心制度,其中就包含危急值报告制度。美国病理学家协会(College of American Pathologists, CAP)以及ISO15189认可等临床实验室认可体系也对检验危急值报告有相应规定。可见,建立健全的危急值报告体系并进行科学的管理是检验学科建设的重要组成部分,对于防范医疗纠纷、提高医疗安全水平、有效地改进服务质量和诊疗水平都具有重要意义。

3.1 危急值项目及界值范围优化

我院检验科生化组危急值界值主要参考国内外文献报道,部分项目的来源已不可查,且我院为肿瘤专科医院,有其自身的特点,套用综合医院的危急值项目可能并不合适,为优化危急值项目及其界值范

围,我们对1年的危急值数据进行回顾性统计分析。从Table 1及Table 2中可以看出,生化组危急值项目数量及发生率排名前5位的分别为Na、Cl、GLU、K和PHOS,说明肿瘤患者在病情发展或是治疗过程中容易出现电解质紊乱、糖代谢紊乱及低磷血症等生物化学变化。通过对Figure 2和Table 3进行分析可以看出在调整危急值前我院危急值的临床分布有以下特点:ICU危急值最多,以Na、Cl、Urea和K为主,这主要与ICU多收治危重患者有关;综合科、急诊室、神经外科、介入病房和胸外科的危急值项目以电解质异常为主,且以Na异常多见,其中低钠血症占血钠异常的70%以上,这与文献报道的肿瘤患者低钠血症发生率较高一致^[4-5]。而神经外科收治的颅内肿瘤患者,如累及特定部位会影响患者的血钠调节,引起高钠血症。胰胃外科、肝胆外科和结直肠外科危急值以GLU和PHOS为主,这三个科室主要收治的为腹部肿瘤患者,包括胰腺癌、胃癌、肝癌、胆管癌、结肠癌及直肠癌等,这些消化系统肿瘤可能对糖代谢影响较大,所以极易引起血糖的升高或降低。而外科手术后、肠道外营养及某些化疗药物的使用都会造成血清中PHOS的降低,导致低磷血症^[6]。

通常在确定危急值项目时,应该以满足临床需要为原则,不可过多亦不可过少,过多会加重临床和检验科的工作负担,造成医疗资源的浪费;太少则容易漏掉需要紧急处理的情况,不能很好地协助临床诊疗。为了优化危急值项目及其界值,我院检验科在医务处的大力支持下召开了临床座谈会,以回顾性的危急值统计数据结合临床医生的意见调整危急值项目及界值。座谈会上检验科人员就存在的问题,如危急值报告总人次较多、重复报告危急值、部分项目没必要报告等进行了说明。临床医生也从临床诊疗的角度提出了一些建议,例如,我院较多患者会出现PHOS危急值的情况,但此时患者并未出现危急情况,临床上也一般不会给予补磷处理,多数医生建议

取消报告 PHOS 的危急值。还有医生提出 Cl 一般都是伴随 Na 升高或降低,在危急情况处理时也是针对 Na 进行调节,对 Cl 进行危急值报告必要性不大,也建议取消。而我们前期的数据也提示 PHOS 和 Cl 在一些科室危急值的数量较高,浪费了一定的医疗资源,而 Mg 与 PHOS 类似,报告危急值后患者并未出现危急情况,大多数是因为胃肠手术所致,TG 危急值更是多数由于输注脂肪乳后采血造成,临床医生也觉得没必要报告。最后,综合国内危急值专家共识^[7-8]及各科室临床医生的意见,对于生化危急值采取了以下调整:取消 Cl、PHOS、Mg、TG 这 4 个危急值项目,之后不再向临床报告危急值,其余项目界值较为合理,暂时不变。

调整危急值 1 年后我们又收集危急值数据进行统计分析,结果显示,生化组危急值数量及发生率较多的项目为 Na、GLU、K 和 Ca。Na、Ca 和 Urea 这 3 个项目调整后与调整前相比危急值发生率有显著变化,其余项目危急值调整前后发生率无明显变化。但由于调整后 1 年常规生化标本数量为 223 877 个,比调整前生化标本量(192 256 个)多,而危急值数量反而减少,说明调整危急值后工作人员需要处理危急值的比例大大减少,从而减轻了工作人员的工作负担。

通过对 Figure 1 进行分析,发现调整危急值后主要是减少了住院患者的危急值数量,而急诊和门诊患者的危急值数量反而增加了,但考虑到住院、急诊和门诊患者在总体数量上调整危急值后的一年较调整前有较大幅度的增长,所以急诊和门诊患者的危急值发生率并没有增长,但住院患者危急值的发生率是大大下降了,这主要是由于取消了 4 项危急值项目,而这些项目在有些临床科室中发生率较高所致。

从 Figure 2 和 Table 4 可以看出,调整危急值后某些临床科室的危急值数量有大幅下降,如 ICU、综合科、神经外科、胰胃外科、肝胆外科和结直肠外科等,这主要与取消了 PHOS 和 Cl 这两项危急值有关。调整危急值后危急值的临床分布特点为:ICU 危急值以 Na、Ca 为主,其余危急值数量较为平均,急诊室、神经外科和内科以 Na 为主,综合科和介入外科以 Na、K 为主,胸外科以 Na、GLU、K 为主,与调整前分布较为一致。胰胃外科、肝胆外科和结直肠外科

则以 GLU 异常为主。危急值的分布与各临床科室的特点比危急值调整前更为合理。

当然,危急值的设定并没有统一的标准,而且对于不同的医院尤其是专科医院有其各自的特点,这就需要检验科积极不断与临床进行沟通,甚至可以针对不同科室设置个性化的危急值项目及界值。

3.2 危急值报告流程及管理的持续改进

从 Figure 1 和 Figure 3 可以看出,2016 年 7 月 1 日至 2017 年 6 月 30 日调整危急值前,虽然我院常规生化危急值主要来自住院患者(75.1%),但门诊患者(17.98%)也不能忽视,而且住院患者与急诊患者危急值的发报告时间远快于门诊患者,更易造成门诊患者遇到危急情况不能及时处理。我们对门诊患者危急值报告时间长的原因进行讨论分析,发现主要是与生化组的检测流程与危急值报告流程相关。主要包括:(1)住院患者早上集中在病房采集标本然后送检,到达实验室时间早于门诊采集的标本,检测人员按顺序先处理病房采集的标本,可能会导致门诊采集的标本置后处理,加之检测仪器数量不够,故门诊标本得到检测结果的时间就较长。(2)夜班值班期间均为急诊和住院患者,无大量标本堆积,发报告时间较短。(3)工作人员优先处理危急值意识不强,不能及时发出危急值报告。(4)我院危急值报告为电话通知的方式,住院与急诊室患者一般在医院内,临床医生或护士也相对固定,电话联系比较方便,而门诊患者采用非值班时段电话通知门诊部,值班时段电话通知总值班的方式,由于门诊部和总值班工作繁忙,有时可能无暇及时接听电话,也会造成门诊患者危急值报告时间延长。针对上述原因我们提出了以下改进措施:(1)增加检测仪器,提高检测效率。(2)优化标本处理及检测流程,同等处理门诊及病房采集的标本。(3)通过组内培训加强工作人员对危急值处理的重视程度,保证危急值优先处理并及时通报。(4)加快信息化建设,实现信息化方式报告危急值。1 年后对 2017 年 7 月 17 日至 2018 年 7 月 16 日的危急值报告时间进行统计分析,虽然总体危急值报告实验室内 TAT 中位数无明显变化,但门诊患者危急值报告的实验室内 TAT 中位数明显下降,虽然危急值报告方式仍采用电话报告,但增加检测仪器,提高检测效率,优化检测流程,以及加强人员管理也是持续改进危急值管理非常重要的方面。

门诊患者的危急值通报一直是医院危急值管理的一项挑战^[9],由于要联系负责的医生或护士,以及通知的及时性,该项工作一直存有难度。所以,很多医院都采用信息化的方式来报告危急值^[10],对于危急值报告的规范化程序也有了专家共识^[11],通过实验室信息系统(LIS)与医院信息系统(HIS)的信息互通,可以直接将危急值数据发送给医生或护士工作站,避免电话通知或接听不及时造成的危急值通报延误。当然,信息化建设需要多个部门相互配合,其中也存在各种各样的问题,但是今后发展的趋势和方向,也是我们持续改进的方向。

总之,本研究结果表明无论在优化危急值项目及其界值方面,还是在危急值报告与及时报告的监测管理方面,定期对危急值数据进行统计分析都是非常必要的,可以为持续改进危急值的管理提供证据支持。

参考文献:

- [1] Howanitz PJ,Steindel SJ,Heard NV. Laboratory critical values policies and procedures:a college of American Pathologists Q-Probes Study in 623 institutions [J]. Arch Pathol Lab Med,2002,126(6):663-669.
- [2] Wagar EA,Friedlberg RC,Souers R,et al. Critical values comparison;a College of American Pathologists Q-Probes survey of 163 clinical laboratories[J]. Arch Pathol Lab Med, 2007,131(12):1769-1775.
- [3] Chinese Hospital Association. Principal measure of patient safety standard of CHA2007 [J]. Chinese Hospitals, 2007,11(1):29-30. [中国医院协会. CHA2007年患者安全目标暨主要措施[J].中国医院,2007,11(1):29-30.]
- [4] Castillo JJ,Glezerman IG,Boklage SH,et al. The occurrence of hyponatremia and its importance as a prognostic factor in a cross-section of cancer patients [J]. BMC Cancer,2016,16:564.
- [5] Selmer C,Madsen JC,Torp-Pedersen C,et al. Hyponatremia,all-cause mortality,and risk of cancer diagnoses in the primary care setting;a large population study[J]. Eur J Intern Med,2016,36:36-43.
- [6] Yoshida T,Taguchi D,Fukuda K,et al. Incidence of hy-pophosphatemia in advanced cancer patients;a recent re-port from a single institution[J]. Int J Clin Oncol,2017,22(2):244-249.
- [7] Expert Consensus Group for Clinical Application of Critical Values in Critical Disease. Expert consensus on clinical application of critical values in critical disease(adults) [J]. Chinese Journal of Emergency Medicine,2013,22(10):1084-1089. [检验危急值在急危重病临床应用的专家共识组. 检验危急值在急危重病临床应用的专家共识 (成人)[J]. 中华急诊医学杂志,2013,22(10):1084-1089.]
- [8] Beijing Center for Clinical Laboratory,Beijing Center for Medical Laboratory Quality Control and Improvement, Hebei Provincial Center for Clinical Laboratory,et al. Beijing-Hebei expert consensus on standardized management of critical values in clinical laboratory [J]. Chinese Journal of Laboratory Medicine,2016,39(3):158-164. [北京市临床检验中心,北京市医学检验质量控制和改进中心,河北省临床检验中心,等. 临床检验危急值规范化管理京冀专家共识[J]. 中华检验医学杂志,2016,39(3):158-164.]
- [9] Agarwal R,Chhillar N,Tripathi CB. Study of variables affecting critical value notification in a laboratory catering to tertiary care hospital [J]. Indian J Clin Biochem,2015,30(1):89-93.
- [10] Guo Y,Chen Q,Wu W,et al. Application of laboratory information system in the management of the key indicators of quality inspection[J]. National Medical Journal of China,2015, 95(12):898-902. [郭野,陈倩,吴卫,等. 实验室信息管理系统在检验质量关键指标管理中的应用[J]. 中华医学杂志,2015,95(12):898-902.]
- [11] Clinical Laboratory Management Group,Chinese Society of Laboratory Medicine. Expert consensus on standardization of clinical laboratory critical values reporting procedures [J]. Chinese Journal of Laboratory Medicine,2016,39(7):484-486. [中华医学会检验医学分会临床实验室管理学组. 医学检验危急值报告程序规范化专家共识[J]. 中华检验医学杂志,2016,39(7):484-486.]