

• 短篇论著 •

偏离度分析模型在体外诊断试剂成本管控中的应用

田 丽¹, 夏洪韬¹, 赵明才², 胡 娟², 杨国庆^{3△}

四川省遂宁市中心医院:1. 运营管理部;2. 检验科;3. 院办公室, 四川遂宁 629000

摘 要:目的 分析试剂成本率偏离的原因,为优化资源利用效率和科学决策提供参考。方法 以四川省某三甲公立医院开展的 112 个检验项目作为研究对象,利用回顾性分析的方法建立标准值,应用偏离度分析模型对数据进行研究。结果 (1)利用效率、试剂单价、项目结构对试剂成本率偏离度的影响分别为 4.14%、0.46%和 0.27%;(2)生化组的影响程度高达 3.14%;(3)丙型肝炎病毒抗体、游离甲状腺素、游离三碘甲状腺原氨酸、促甲状腺激素、血浆 D-二聚体这前 5 项检验项目导致试剂成本率偏离 1.70%。结论 医院应树立精细化管理意识,应用科学监督工具,实时评估分析试剂成本管控情况,找出问题并精准施策,以达到试剂成本的合理管控。

关键词:偏离度分析模型; 体外诊断试剂; 成本管控

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2022.20.024

中图法分类号:R446.1

文章编号:1673-4130(2022)20-2554-03

文献标志码:A

根据《关于加强公立医院运营管理的指导意见》(国卫财务发[2020]27 号)、《关于印发公立医院成本核算规范的通知》(国卫财务发[2021]4 号)等文件要求,应坚持以人民健康为中心,转变传统管理模式,推进科学实效管理,实现业财融合。体外诊断试剂(以下简称“试剂”)是临床检验的重要工具和主要成本,因专业性强、种类繁多、规格多、用量大等特点,一直是医院成本运营管理的重点和难点。国内医院主要通过规范采购流程、强化库房管理、更新检验方法、建设现代化信息系统等管控试剂成本^[1-6]。现行方法虽有利于降低试剂成本,然而无法实现动态监管和精细化管理。因此,本研究以四川省某三甲公立医院(以下简称“A 院”)为例,探讨试剂成本的有效管控模式,推进医院科学、合理管理。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究对象为 A 院开展的 112 个检验项目,均为正常运行 3 年以上的项目。排除不使用试剂、数据不完整、运行时间 3 年以下的检验项目,如外送、试剂领用记录不全、新开展的检验项目等。数据来源于 2018—2020 年 A 院医院信息系统、实验室信息系统和各检验项目检测系统。

1.2 方法

1.2.1 确定核算范围 首先,确定试剂范围,试剂仅为检验试剂,不含其他耗材,如试管、标准品、质控品、清洗液等。试剂成本为检验试剂成本,以“人次”为核算单位。其次,确定项目范围,根据专业检验试剂特性确定检验项目,以及项目与试剂的对应关系。如分析凝血功能中的特定检测试剂时,血浆凝血酶原时间

测定、血浆纤维蛋白原测定、凝血酶时间测定等应作为单个项目分析,而非血常规整体。最后,确定人次范围,检验人次按检验项目进行计算。

1.2.2 建立标准值 标准值的建立是管控试剂成本的基础和前提。首先,梳理各个检验项目在不同系统的对应关系,建立标准化管理体系。其次,结合实验室要求、专家意见和医院实际情况,修正利用效率等指标以降低人为因素影响。最后,以修订后的 3 年平均值作为标准值。

1.2.3 偏离度分析模型 在统计指数分析方法和偏离度分析法的基础上建立模型^[7-11]。假设收费标准不变(P_{2i}),数学关系式表达如下,其中 C 表示科室的试剂成本率; C_i 表示项目试剂成本率; r_i 表示试剂利用效率,为检验人次与试剂人次之比; q_i 表示收费的检验人次; P_{1i} 表示每人试剂单位成本; P_{2i} 表示每人收费单价; $P_{(qi)}$ 表示项目结构影响,为检验人次变化导致项目结构变化和试剂成本率偏离; i 表示第 i 个检验项目; t 表示报告期; 0 表示标准期。

$$C_i = \frac{P_{1i}}{r_i \cdot P_{2i}}$$

$$C = \sum_{i=1}^n C_i \times \frac{P_{2i} \cdot q_i}{\sum_{i=1}^n P_{2i} \cdot q_i}$$

$$F(q_i) = \frac{\sum_{i=1}^n P_{1i}^0 \cdot \frac{1}{r_i^0} \cdot q_i^0}{\sum_{i=1}^n P_{2i} \cdot q_i^0} - \frac{\sum_{i=1}^n P_{1i}^0 \cdot \frac{1}{r_i^0} \cdot q_i^0}{\sum_{i=1}^n P_{2i} \cdot q_i^0}$$

$$C^t - C^0 = \sum_{i=1}^n (C_i^t - C_i^0) \times \frac{P_{2i} \cdot q_i^t}{\sum_{i=1}^n P_{2i} \cdot q_i^t} + F(q_i)$$

$$C^t - C^0 = \sum_{i=1}^n (P_{1i}^t - P_{1i}^0) \times \frac{\frac{1}{r_i^t} \cdot q_i^t}{\sum_{i=1}^n P_{2i} \cdot q_i^t} + \sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{r_i^t} - \frac{1}{r_i^0} \right) \times \frac{P_{1i}^0 \cdot q_i^t}{\sum_{i=1}^n P_{2i} \cdot q_i^t} + F(q_i)$$

2 结 果

2.1 基本情况 本研究项目共计 112 项,其中生化组 75 项(66.96%),免疫组 19 项(16.96%),临检组

△ 通信作者, E-mail: scsch2021@163.com。

12 项 (10.71%), 聚合酶链反应 (PCR) 组 6 项 (5.36%)。从检验人次分析, 年均检验人次 1 万以下有 33 项, 1~10 万有 49 项, 10 万以上有 30 项。从运营情况分析, 2018—2020 年试剂成本和试剂成本率逐年上升, 这与检验人次和检验收入变化趋势不一致, 见表 1。

表 1 2018—2020 年检验项目基本情况					
年份	检验人次 (万人)	检验收入 (万元)	试剂成本 (万元)	试剂成本率 (%)	人均检验费 (元)
2018	715.52	12 847.57	4 185.52	32.58	17.96
2019	807.06	14 774.56	4 880.14	33.03	18.31
2020	742.01	13 652.85	5 206.02	38.13	18.40

2.2 各专业组 2020 年试剂成本率偏离情况分析
2020 年试剂成本率实际值为 38.13%, 高于标准值 (33.26%), 偏离度为 4.87%。利用效率下降是导致试剂成本率偏离度高的主要原因 (4.14%), 其次是试剂单价成本上涨 (0.46%) 和项目结构影响 (0.27%)。生化组的影响程度最高, 利用效率下降导致偏离

2.75%, 生化组检验项目结构占比增加导致偏离 0.58%, 试剂单价下降导致偏离 -0.19%。见表 2。

表 2 各专业组 2020 年试剂成本率偏离情况分析 (%)

组别	影响程度	关键因素		
		试剂单价	利用效率	项目结构
生化组	3.14	-0.19	2.75	0.58
临检组	0.88	0.00	0.91	-0.03
免疫组	0.45	0.61	0.14	-0.30
PCR 组	0.40	0.04	0.34	0.02
合计	4.87	0.46	4.14	0.27

2.3 前 5 项检验项目 2020 年试剂成本率偏离情况分析
项目试剂成本率偏离度为正的检验项目 90 个, 为负的 22 个。从影响程度分析, 影响最高的前 5 项检验项目导致试剂成本率偏离 1.70%, 其中试剂单价成本上涨导致偏离 0.27%, 利用效率下降导致偏离 1.44%。见表 3。

表 3 前 5 项检验项目 2020 年试剂成本率偏离情况分析

项目	试剂成本率 (%)				试剂单价				利用效率 (%)			
	标准值	实际值	偏离度	影响程度	标准值 (元/人次)	实际值 (元/人次)	偏离度 (元/人次)	影响程度 (%)	标准值	实际值	偏离度	影响程度
丙型肝炎病毒抗体	47.23	60.73	13.50	0.41	23.15	29.33	6.18	0.39	92.47	91.14	-1.33	0.02
游离甲状腺素	31.43	50.80	19.37	0.37	11.39	11.01	-0.38	-0.03	96.61	57.81	-38.80	0.40
游离三碘甲状腺原氨酸	31.77	48.96	17.19	0.33	11.40	10.94	-0.46	-0.04	94.44	58.79	-35.65	0.37
促甲状腺激素	30.88	46.25	15.37	0.30	11.38	10.78	-0.60	-0.05	96.99	61.33	-35.66	0.35
血浆 D-二聚体	65.77	101.42	35.65	0.29	21.03	20.92	-0.11	0.00	84.16	54.29	-29.87	0.29

3 讨论

检验试剂因专业性强、品种繁杂、粗放管理等原因, 导致监管困难, 制度形同虚设, 人员职责不清, 节约意识薄弱, 试剂成本率逐年增长得不到有效控制^[12-13]。标准值和偏离度分析模型能有效填补监管漏洞, 协助医院管理者进行精细化管理, 提高全员合理使用意识, 减少因专业水平低、不规范检验操作、人情检测等导致的试剂浪费行为。

建立和完善符合医院管理需要的标准值有重要意义。各家医院因经营环境不同, 应从自身实际情况出发, 结合管理目标建立标准值, 并且还应根据需求不断进行调整完善。试剂成本的控制标准主要来源于历史数据、同级别医院、同规模医院、标杆医院、国际先进标准等。A 院通过专科经营助理摸底排查, 综合考虑实验室要求、专家意见、院区分布、设备配置、试剂特性等, 建立能达到的相对宽松的标准值。A 院

标准值的建立虽尚在探索阶段, 但能有效提高内部管控, 待成熟完善后可作为绩效考核的基础和其他医院的重要参考。

理清试剂成本率偏离的关键因素有利于试剂成本管控。首先, 利用效率较低是日常管理中导致试剂成本率正偏离的主要原因。2020 年, 试剂成本率偏离度为 4.87%, 利用效率偏离度为 4.14%。影响利用效率的因素较多且相互作用, 包括物资管理制度不合理、流程不规范、信息记录不完整和监督管理缺失。除以上原因外, 过度采购、试剂储存不当、使用不规范、人员节约意识弱、专业水平低等也会导致试剂失效或浪费^[3,12]。其次, 专业组间差异较大。2020 年, 生化组利用效率影响程度为 2.75%, 临检组为 0.91%, PCR 组为 0.34%, 免疫组为 0.14%。生化组开展项目数量最多, 其次是临检组。生化组和临检组多个检验项目在 3 个院区同时开展, 而 PCR 组和免

疫组集中开展。项目数量多和多院区运行增加了人、财、物的管理难度,导致利用效率降低。同时,方法学差异对利用效率也有影响。PCR 开展的检验项目均属于手工操作,步骤烦琐,利用效率因人而异。最后,影响因素对每个检验项目的影响程度和作用均不同。各个检验项目的偏离方向和偏离程度不同,应作为个体分析。部分检验项目存在个性原因,如肌酸激酶停止试剂死腔回收利用,孕妇免费检验因缺金标法试剂而临时采用收费较贵的化学发光法等。因此,快速、有效识别检验试剂成本的异常变动具有重要意义。

试剂成本的有效管控可通过采取以下对策进行完善和改进。(1)基于供应-管理-配送(SPD)理念,引进第三方运营团队负责试剂全生命周期管理。实践表明,SPD 模式有利于医院解决因区域分散、耗材种类繁多、空间和人力资源不足、医护技人员专业短板、信息不可追溯等导致的管理困难^[5,14]。(2)基于 ISO15189 质量管理体系建立标准化、规范化的实验室管理。实验室应参照 ISO15189 进行医学实验室“人、机、料、法、环”的日常管理,在提高检验质量、技术水平时能有效降低因质量失控导致的复检率。(3)完善制度体系和信息化建设,保证数据质量,避免信息孤岛现象,降低不确定性和不可追溯性。(4)完善监督管理机制,建立业财融合模式。专科经营助理定期汇总试剂成本数据并将分析结果反馈给科室主任。科室主任确认无误后,进行监督检查、原因分析和内部管控。(5)加强员工宣教和培训。通过定期持续开展宣教和培训,提高员工的节约意识和技术水平,在保障检验质量的前提下提高试剂利用效率。宣教和培训切忌形式化。宣教应切合实际,动之以情,晓之以理。培训应理论和实操相结合。针对新进、实习、规范化培训和定期轮转人员,应以专业组为单位对其开展培训,尤其是新到某专业组时对方法学、仪器设备不熟悉的人员。(6)及时维修、维护设备,并做好记录。

本研究存在一定的局限性。(1)局限在试剂成本层面,其他成本,如人力成本、设备折旧、试剂参考品等没有纳入;(2)研究方法仅反映综合指标,未直接反映实质性原因,如人为失误或设备老旧,以后需更深入地探索;(3)研究样本较为局限。利用效率标准值建立在历史数据的基础上,在检验人次低时借鉴意义较小。因专科方向、实验环境等差异会造成检验成本不同,适用性方面需进一步验证^[12]。

检验成本和质量无必然相关性,即检验成本高不

代表检验质量优^[15]。本研究通过建立标准值和偏离度分析模型,有效呈现了各因素间和各检验项目间的关系和影响,帮助医院管理者精准定位关键环节和重点项目。因此,及时掌握试剂成本变动原因,发现存在的问题和潜在风险,采取管理措施,对医院精细化管理具有重要意义。

参考文献

[1] 张冬雪,吴晓东. 基于知识的体外诊断试剂采购管理探索[J]. 华西医学,2019,34(6):678-681.

[2] 王军学,刘珂欣,崔广元,等. 试剂采购管理新模式在军队大型三甲医院中的应用效果分析[J]. 医疗卫生装备,2019,40(11):83-85.

[3] 应悦. 运用 GS1 标准实现体外诊断试剂的二级库精细化管理[J]. 中国医疗设备,2019,34(11):154-157.

[4] 陆一涵,徐凌云. 上海市闵行区公立医院供应链一体化应用探索[J]. 中国医院管理,2020,40(1):73-74.

[5] 薛莉,张勇,吴学谦,等. 我院基于 SPD 模式优化医用耗材管理的实践与成效[J]. 中国医疗设备,2020,35(6):154-157.

[6] 李琳,周伟,李爱东. 成本核算与分析在公立医院体外诊断试剂管理中的应用[J]. 中国医药导报,2020,17(31):170-173.

[7] 任栋,王琦,郭建军. 统计指数体系内在矛盾的破解[J]. 统计研究,2015,32(3):84-91.

[8] 刘海涛. 因素分析法的推理模型[J]. 辽宁工程技术大学学报(自然科学版),2015,40(34):128.

[9] 任栋,王琦,周丽晖. 六种统计指数体系的对比分析[J]. 统计与信息论坛,2016,31(1):3-10.

[10] 任栋,王琦. 包含加法模型和混合模型的指数分析体系[J]. 统计研究,2016,33(7):92-97.

[11] 柴士改. 一种新的多变量因素分析方法[J]. 统计与决策,2019,35(17):26-29.

[12] 陈勇,胡春飞,李宁沙,等. 医院检验耗材成本管控的影响因素与措施[J]. 卫生经济研究,2019,36(11):32-35.

[13] 何然,左艺梦,李嘉仪. 医疗服务项目精细化成本管理探究[J]. 卫生经济研究,2019,36(7):67-69.

[14] 秦利荣,陈斌,钱珊珊. 基于国际标准条形码实现高值耗材全流程闭环追溯管理[J]. 中华医院管理杂志,2019,35(12):1042-1046.

[15] AMUKELE T K, JONES R, ELBIREER A. Test cost and test accuracy in clinical laboratories in kampala, uganda[J]. Am J Clin Pathol,2018,149(6):522-529.

(收稿日期:2022-01-13 修回日期:2022-05-25)