

基于QFD打造5G+数字孪生智慧药学生态圈



严大鹏¹, 叶岩荣^{1, 2}, 沈 赞^{1, 2}, 刘岳金¹, 陈继湓¹, 姜维文^{1, 2}

1. 复旦大学附属中山医院厦门医院药剂科 (福建厦门 361015)

2. 复旦大学附属中山医院药剂科 (上海 200032)

【摘要】目的 通过探讨将创新型品管圈手法应用于药学服务优化, 根据需求设计药学服务模式, 对药学服务质量进行提升。**方法** 利用创新型品管圈 10 大步骤, 通过多维质量管理工具进行质量功能展开 (QFD), 以“质量屋”等形式对药学服务需求进行多层次预演, 同时结合 PDCA 循环管理工具, 对活动改善前后进行药学相关服务效果进行评价分析。**结果** 活动实施后获得多个内容的改善, 包括门诊药房患者发药时间由 16 min 降低至 8 min, 静脉药物配置中心成品输液配置时间由 15 min 降低至 7 min, 手术药房特殊管理药品报表自动生成数由 2 份提升至 6 份, 药剂科各部门每日医嘱审核时间由 80 min 下降至 20 min, 药学服务数字化模块完善率由 65.23% 提升至 80.34%, 多维质量工具应用率由 60.00% 提升至 93.00% 等, 同时还获得多项附加效益以及无形成果。**结论** 采用 QFD 结合 PDCA 循环的管理模式, 可以有效重建药学服务管理模式, 同时有效推进药学服务的科学化、精细化管理。

【关键词】 药学服务; 数字孪生; 质量功能展开; 质量屋; 品管圈; PDCA 循环法; 合理用药

Building 5G+ digital twin smart pharmacy ecosystem based on QFD

YAN Dapeng¹, YE Yanrong^{1, 2}, SHEN Yun^{1, 2}, LIU Yuejin¹, CHEN Jiyun¹, JIANG Weiwen^{1, 2}

1. Department of Pharmacy, Zhongshan Hospital, Fudan University (Xiamen Branch), Xiamen 361015, Fujian Province, China

2. Department of Pharmacy, Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai 200032, China

Corresponding author: JIANG Weiwen, Email: jiang.weiwen@zs-hospital.sh.cn

【Abstract】Objective To discuss on the application of innovative quality control circle in optimizing pharmaceutical care, design pharmaceutical care model according to needs, and improve the quality of pharmaceutical care. **Methods** Using 10 steps of innovative quality control circle, the quality function development (QFD) was carried out by multidimensional quality tools, and the demand for pharmaceutical services was analyzed in the form of “House of Quality”. Combined with PDCA cycle management tool, the situation of pharmaceutical services before and after improvement was analyzed and evaluated. **Results** After the implementation of the activities, many contents had been improved, such as the dispensing time for outpatient pharmacy patients decreased from 16 min to 8 min, the finished product infusion configuration time in pharmacy intravenous admixture services decreased from 15 min to 7 min, the surgery

DOI: 10.12173/j.issn.1008-049X.202401112

基金项目: 复旦大学附属中山医院厦门医院质量持续改进活动课题项目 (qcc202408)

通信作者: 姜维文, 主管药师, Email: jiang.weiwen@zs-hospital.sh.cn

pharmacy special management drug report automatically generated number increased from 2 copies to 6 copies, the daily order review time for each department of pharmacy decreased from 80 min to 20 min, the perfection rate of pharmaceutical care digital module increased from 65.23% to 80.34%, and the multidimensional quality tool adoption rate increased from 60.00% to 93.00%. In addition, a number of additional benefits and intangible results were obtained. Conclusion Adopting the management mode of QFD combined with PDCA cycle can effectively reconstruct the management mode of pharmaceutical care, and effectively promote the scientific and fine management of pharmaceutical care.

【Keywords】 Pharmaceutical services; Digital twin; Quality function development; House of quality; Quality control circle; PDCA cycle method; Rational drug use

药学服务主要指的是各医疗机构的药学相关工作人员为保证患者的用药安全,同时优化患者的治疗效果以及节省患者治疗费用,而进行的一系列相关服务,主要目的在于发现和解决与患者用药相关的一些问题^[1-3]。目前国内大多数医院还无法做到严格按照规范对药品进行存取,同时药品库房、药品储存箱以及温湿度控制设备、安全设备等均相对落后^[4-5],那么如何对医护患提供全方位的药学服务则是医院发展的重中之重。

数字孪生大多指的是“信息镜像模型”,而数字孪生的最初雏形可以当做是制造领域的建模和仿真^[6]。数字孪生是一种具有全新的、可持续性的医疗解决方案,目前主要实现的方式主要是通过利用 5G 通信以及相关数字化技术,收集各项物理实体数据,并利用这些数据将其转换为一种虚拟的数字模型,通过这样的转变,可以让医学研究跨越众多领域和尺度实现高性能的计算,以满足目前日新月异的医学需求,其在医疗健康领域的应用将作为医疗保健的关键步骤^[7-9]。数字孪生技术区别于一般的信息化技术,主要包括其可以建立数字孪生模型,实时监测患者的身体状况,同时帮助临床工作者对患者未来可能发生的疾病进行预测,更好地为患者提供优质的医疗服务。

5G 指的是第五代移动网络,其不仅是 4G 的一个简单延伸,同时是真正意义上的融合网络,其所具有的优势主要为更快的速度、更稳定的连接与更大的容量。与此同时,5G 技术的不断创新也在持续推动整个医疗行业的进步,利用 5G 网络,智慧医疗将在多科室呈现多个应用场景。药学服务发展所需的智慧化、智能化设备等技术,均基于 5G 网络所提供的高速信息传导,以及稳定的信息环境。进而保证药学工作者在日常工作

中,可以更好地为患者提供优质的药学服务。

质量功能展开 (quality function development, QFD) 是利用“质量屋”等的形式,从而对药学服务进行多层次演绎,并分析转化为药学服务的要求。通过不断的挖掘以及多层次的结构化医护患的需求,并传递和落实到医疗服务过程中的质量目标以及关键环节的控制重点,通过定量的方式实现患者的满意感知^[10-11]。

1 资料与方法

1.1 一般资料

通过对本轮活动中的 11 项药学服务管理质量以及相关附加效益进行活动前 (2018 年 7 月至 2019 年 12 月)、活动中 (2020 年 1 月至 2022 年 6 月)、活动后 (2022 年 7 月至 2023 年 6 月) 的数据对比,并对其进行分析和评价,进而得到最终活动成果。

1.2 品管圈实施方法概括

本活动主要通过利用品管圈手法完成对药学服务的提升,具体活动步骤包括:活动小组成立、主题选定、需求挖掘、设定攻坚点及目标值、完成质量设计并优化、最终通过方策实施获得相应的有形成果及无形成果。

1.3 品管圈活动准备

1.3.1 品管圈成立

本活动主要由两名品管圈内训师以及 9 名药师团队组成,品管圈圈名为“聚质圈”,并完成圈徽的制作。

1.3.2 主题选定

活动通过组员间头脑风暴,以评价法结合权重进行分析,最终确定主题为“打造 5G+ 数字孪生智慧药学生态圈”。同时利用 QC-STORY

(quality control story) 适用判定表, 确定本圈采用 QFD 创新型品管圈手法。

后续根据“5W1H”模式, 即“Why、What、When、Where、Who”和“How”, 进行甘特图的拟定, 包括计划-实施-确认-处置4个步骤,

时间占比为 28%、48%、17%、7%。具体模式构建见图 1。

1.3.3 患者需求挖掘

通过对医护患进行问卷调查, 利用半结构化访谈模式走访患者收集患者需求, 最终获得 30

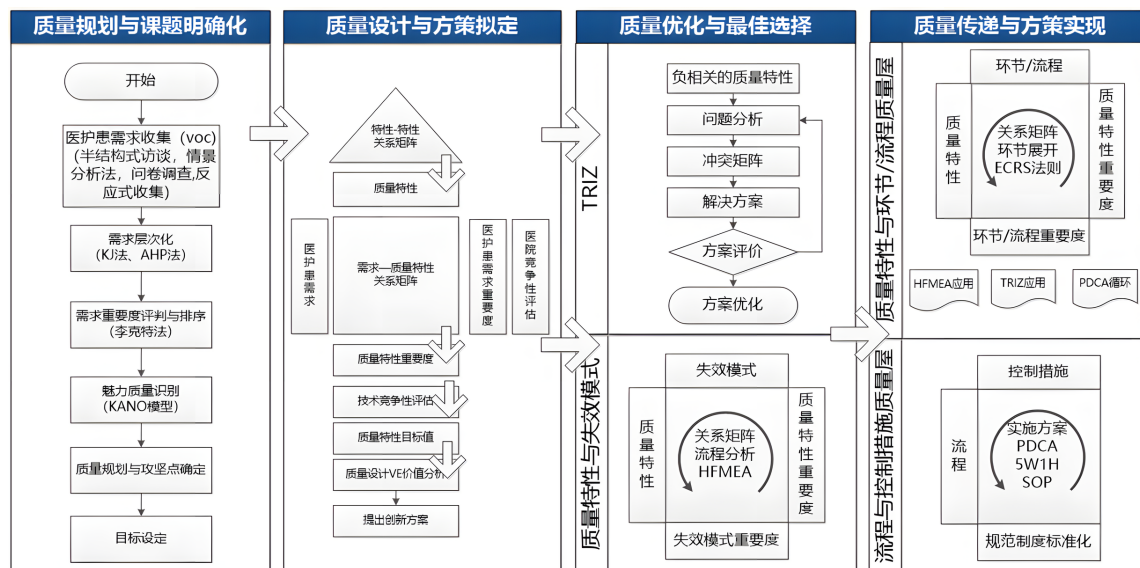


图1 模式构建图

Figure 1. Pattern construction diagram

个需求。后续采用亲和图联合层次分析法将患者需求的具体内容制成树状图, 见图 2。

1.3.4 患者需求排序及活动攻坚点制定

本阶段采用李克特打分法及 Kano 模型对患者所提出的需求进行重要度的排序, 同时计算出魅力质量 (所提供服务将使患者满意度上升, 反之则下降) 及一维质量 (无论是否提供此需求服务, 患者的满意度均不受影响)。活动得到一维质量为增加业务培训内容等 9 个项目, 魅力质量为服药有照片核对等 9 个项目。一维质量赋予魅力值 1.0, 魅力质量为 1.5, 并计算绝对重要度 (重要度 $\times$ 水平提升率 $\times$ 魅力值) 和相对重要度 (绝对重要度 $\div$ 总重要度)。相对重要度最高的项目作为攻坚点: ①构建药品可追溯闭环管理全流程; ②改善药学服务模式提升患者就医体验; ③打造智慧信息化药房。

1.3.5 目标设定

圈组成员通过目前科室调查现状, 并参照其他医院的平均水平进行本次活动的目标值设定, 结果见表 1。

1.3.6 质量设计

目标值设定后, 成员采用独立配点法, 完善需

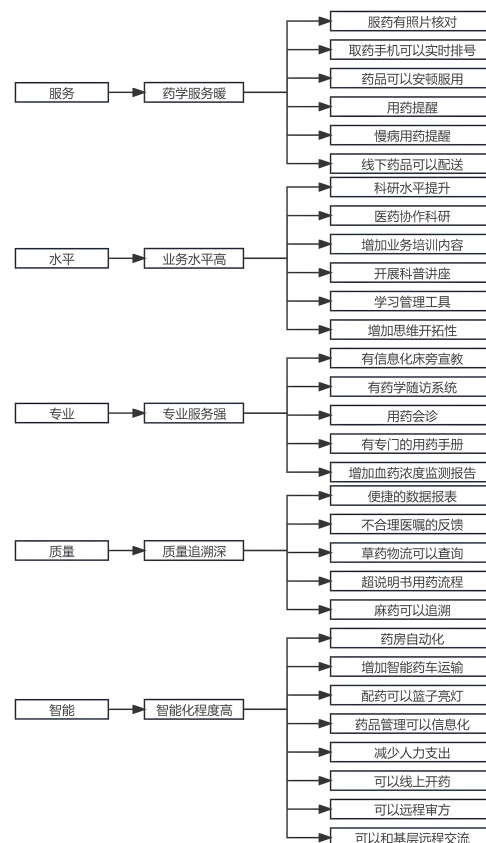


图2 需求层次化图

Figure 2. Demand hierarchy diagram

求与质量特性的关系，部分运算过程见表 2，将质量需求重要度转换为质量特征重要度，并生成质量屋，见图 3。具体运算过程，如科研水平提升与科研课题项目数为强相关 5，相对权重为 8.55，从而计算出质量特性重要度为 42.75。

1.3.7 质量优化

在分析质量特性中针对药房自动化推进，圈成员发现，提高静配中心分拣速度同时降低静配中心分拣差错率存在矛盾情况，圈成员通过 Triz 冲突矩

表1 目标值表

Table 1. Target value table

项目	改善前	目标值
门诊药房发药时间（min）	16	11
发热药房自动化程度（%）	0.00	80.00
手术药房特殊管理药品报表自动生成数（份）	2	4
药剂科各部门每日医嘱审核时间（min）	80	40
静配中心成品输液全程配置时间（min）	15	10
药学服务数字化模块完善率（%）	65.23	70.34
多维质量工具应用率（%）	60.00	75.00

表2 质量需求关系表

Table 2. Quality demand relation table

质量需求	质量特性				
	相对权重 （%）	服药照片 核对完成度	科研课题 项目数	血药浓度监测 报告例数	药房自动化 程度
服药有照片核对	11.44	◎/57.20	—	—	Δ/11.44
科研水平提升	8.55	—	◎/42.75	—	—
增加血药浓度监测报告	9.80	—	—	◎/49	—
药房自动化	7.21	Δ/21.63	—	—	◎/36.05
药品管理信息化	6.89	O/20.67	—	—	Δ/6.89
质量特性重要度	43.89	99.50	42.75	49	54.38

注：◎-5，强相关；O-3，中相关；Δ-1，弱相关；—：无相关关系。

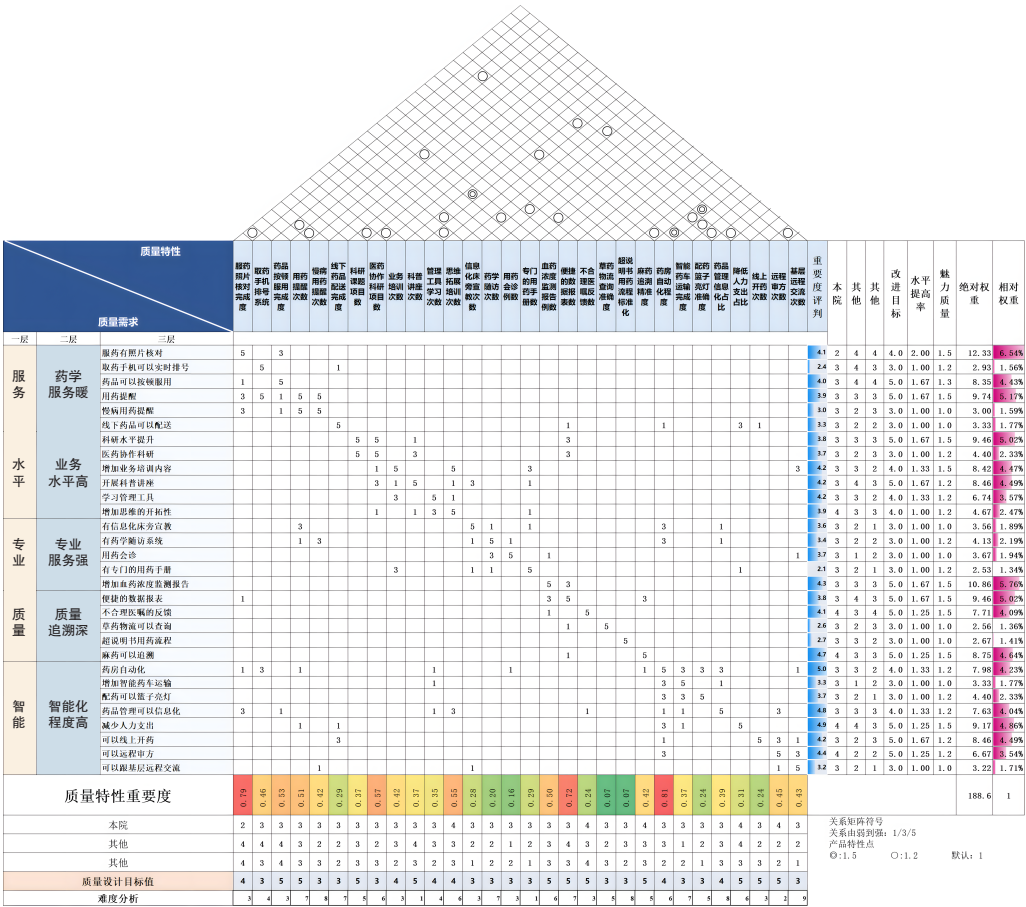


图3 质量屋图

Figure 3. House of quality diagram

阵表查阅，利用机械系统替代原理解决矛盾冲突。

圈成员利用失效模式与效应分析，通过对成品输液标签粘贴工作以及成品输液分拣工作的限速原因分析，制定改进措施；同时对静配中心以及手术药房工作流程中的失效环节进行分析，并计算出风险系数，通过风险评判，制定措施，从而避免各环节失效（表3），然后圈成员利用多种多维质量管理工具进行最优组合探索，通过决策矩阵表，得出最佳方策（表4），其中所涉及的多维质量管理工具见表5。

表3 失效模式表
Table 3. Failure mode form

来源	FEMA项	流程	失效模式	失效原因	严重度 (1~4)	发生率 (1~4)	风险系数	决策项	行动措施			
									行动类型	具体说明	项目负责人	完工日期
CTQ	溶媒贴签	PIVAS工作流程	药房自动化程度	机器会错贴或漏贴	4	1	4	继续	控制	①增加AI视觉识别训练次数 ②增加识别方式	圈员	2023年8月
	成品分拣			分错病区	3	3	9	继续	控制	①分拣二次核对 ②分拣自动校准病区输液数 ③增加报错功能	圈员	2023年8月
	麻醉师在手麻系统中录入手术中的药品	手术药房工作流程	麻药追溯精准度	麻醉师录入错误	4	3	12	继续	控制	①增加药品扫码录入及自动扣减功能 ②增加麻醉记录单药品数量读取功能	圈员	2023年9月

注：FEMA：失效模式与效应分析；CTQ：品质关键点；PIVAS：静脉药物配置中心。

表4 决策矩阵表
Table 4. Decision matrix form

选项 评价标准	权重	促进智慧化	促进药学服务	高质量人才与	药学随访	建立远程	慢病用药	科普讲座
		药房建立	智慧化建立	学科建设推广	系统	专家小组	提醒	
提高患者满意度	5	4	3	3	2	2	2	1
精准用药管理	5	4	3	3	2	3	1	1
解决的容易程度	3	2	2	2	2	1	2	2
对其他系统的影响小	1	1	1	1	2	2	3	3
解决速度	3	3	3	2	2	1	1	2
合计	17	56	46	43	34	33	27	25

注：3—高，2—中，1—低。

表5 多维质量管理工具表
Table 5. Multidimensional quality management tools form

工具	应用实例
质量工具—HFMEA：以医疗流程为核心，对各种可能的风险进行评价、分析，以便在现有技术的基础上消除这些风险或将这些风险减小到可接受的水平	PIVAS工作流程和手术药房工作流程
TRIZ理论：帮助进行系统创新，深入了解问题并获得解决方案，简化系统以及克服心理惯性	提高静配中心分拣速度；降低静配中心分拣差错率
ECRS法则：通过取消、合并、重排、简化法则进而优化流程 E：如取消、简化缴费程序，IC卡等 C：如统一窗口办理，统一接口 R：如重排各种窗口 S：如简化(优化)导医牌	推进智慧化药房建设；推行药学服务数字化转型

续表5

工具	应用实例
决策工具—Pugh Matrix: 根据一系列的评价标准, 评估若干个选项, 最终得到得分最高的一项选择; 虽然并不一定必须选择得分最高项, 但得分的相对大小问题对于选择来说很有意义	打造5G+数字孪生智慧药学生态圈
注: HFMEA: 医疗失效模式和效应分析; TRIZ理论: 发明问题解决理论; ECRS: 取消 (eliminate)、合并 (combine)、重排 (rearrange)、简化 (simplify)。	

1.4 品管圈方策实施

1.4.1 方策1—推进智慧化药房建设

P (计划): 了解改善对象: 手术药房麻醉药管理信息化程度较低; 门诊药房自动发药机功能欠缺; 发热药房智慧化程度较低; 静配中心智慧化程度较低。

D (执行): 手术药房配备麻醉药品管理指纹柜、麻醉机, 构建麻醉药品智能化闭环管理; 门诊药房自动发药机系统提升; 申请发热药房自动发药机, 实现无人配发模式; 静配中心配备全自动西林药品预溶仪, 全自动贴标机, 全自动输液分拣机等自动化设备, 同时改造信息管理系统。

C (检查): 利用相关数据指标进行效果分析, 手术药房特殊管理药品报表自动生成数得到提升; 门诊药房发药效率提升; 发热药房自动化程度提升; 静配中心输液调配效率提升。

A (处置): 统计效果评价表, 对策有效, 继续实施; 完成 3 项标准作业书, 提交审核。

1.4.2 方策2—推行药学服务数字化转型

P: 了解改善对象: 治疗药物浓度监测的检测项目不够全面; 审方工作智能化程度较低; 药剂科监测管理数据分散, 管理效率低下; 药品管理工作信息化程度较低。

D: 根据临床需求增加血药浓度项目; 联合上海总部上线前置审方软件, 由总部辐射各分院, 包含厦门分院以及上海其他院区; 将国考、院内绩效考核、NCIS 数据等集成至数据决策驾驶舱, 宏观监测把控; 开发 PDA 手持机相关模块, 开展

药品线下配送、互联网药房等, 提高药品管理信息化程度。

C: 利用相关数据指标进行效果分析, 治疗药物浓度监测项目新增数得到提升; 医嘱审核效率得到提升; 药学服务数字化模块得到完善。

A: 统计效果评价表, 对策有效, 继续实施; 完成 4 项标准作业书, 提交审核。

1.4.3 方策3—推动人才与学科建设高质量发展

P: 了解改善对象: 院内人员品管圈知识匮乏, 需组织相关培训活动, 提高持续改进工作能力; 科内科研产出相对较少; 日常工作成绩未进行合理总结归纳, 工作成果转化较少。

D: 上海总部内训师开设学习班, 开展品管圈相关内容学习; 总结各项持续改进内容, 提高科研相关能力; 积极归纳日常工作成绩, 转化成果参与各级别比赛。

C: 品管圈内训师团队人数提升; 品管圈课题获批数提升; 文章等科研项目数提升; QFD 品管圈工具知晓率提升。

A: 统计效果评价表, 对策有效, 继续实施; 完成 2 项标准作业书, 提交审核。

2 结果

2.1 有形成果

收集、统计本次活动相关药学服务管理值, 最终验证本圈所打造的新型药学服务模式是成功的。通过计算得到本次活动达标率及进步率, 结果见表 6。

表6 效果评价表

Table 6. Effect evaluation form

项目	改善前	改善后	达标率 (%)	进步率 (%)
门诊药房发药时间 (min)	16	8	160.00	50.00
发热药房自动化程度 (%)	0.00	100.00	125.00	100.00
手术药房特殊管理药品报表自动生成数 (份)	2	6	160.00	53.33
药剂科各部门每日医嘱审核时间 (min)	80	20	200.00	200.00
静配中心成品输液全程配置时间 (min)	15	7	150.00	75.00
药学服务数字化模块完善率 (%)	65.23	80.34	295.69	23.16
多维质量工具应用率 (%)	60.00	93.00	220.00	55.00

相关附加效益见表7,同时为了保证该药学服务模式继续落实、持续改进,本圈共制定9项标准化作业书。

表7 附加效益表

Table 7. Additional benefit form

项目	改善前	改善后
门诊患者满意度(%)	92.44	96.53
各部门药品调配差错率(%)	0.15	0.07
患者均次费用(元)	410.56	243.34
品管圈项目获奖次数(次)	3	10
科研成果发表项目数(项)	13	48

2.2 无形成果

通过雷达图绘制,可发现通过本次活动,圈员各项能力均得到有效提升(图4)。

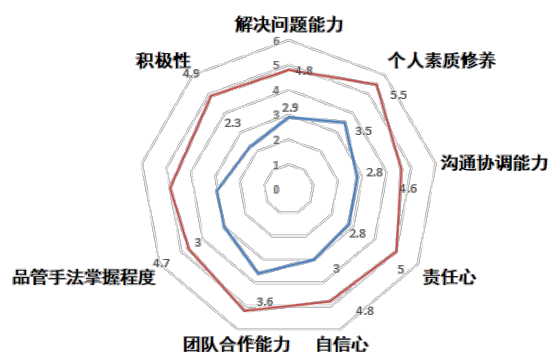


图4 无形成果图

Figure 4. Intangible achievement form

3 讨论

随着我国药品零加成政策目前已在全国范围内铺展开来,曾经的“以药养医”的时代已宣告结束,当前医院药学的具体工作内容已发生了质的变化。现阶段药师的工作已不再拘泥于简单的药品调配以及药品保障供应上,而是朝着以患者为中心的医疗服务需求为主的药学服务上发展^[12]。

当前阶段,药师需要更加注重药学服务模式的转变,以及患者的实际需求,重点加强药学专业技术服务,同时积极地参与到临床服务中,不断提升药学服务能力,促进药学工作者在各方面贴近患者、贴近临床^[13-16]。

通过本次活动,可以有效证实基于QFD的医疗服务质量改进,也可有效识别患者的各类需求。同时,利用QFD的特殊性,结合药学行业的各

项标准及规范,制定出具有针对性的相关医疗服务项目,可以从很大程度上缩小患者的感知服务质量与当前医院所证实提供的相关服务之间的差距。圈员们从各环节挖掘出智慧化药学服务的相关风险点,通过对各项措施的模型建立,在为患者提供服务前,更加全面地分析、预测出患者存在的需求,最终完成有针对性地研讨药学工作者所需要改进的内容。

目前数字孪生技术已被广泛应用于医疗健康领域,其所承载的关键性作用有:可以更好地预测疾病发生因素,针对患者可以达到提高治疗效率同时降低治疗成本的目的。同时通过对虚拟模型的建立,医疗工作者可以对患者的健康状况进行持续地监控,在各项疾病发生前,准确地预测疾病的发展,可以做好相应防范措施,更好地为患者提供优质的医疗服务。作为药学领域工作者,对于虚拟模型的建立,可精准地预测患者用药后的发展情况,包括血药浓度的变化、用药时限的管理等,也可以较好地提高治疗的有效性和准确性。

本次活动通过运用创新型品管圈同时结合PDCA循环,全面且深入地考量药学服务智能化转变的各项需求,进一步分析智慧化药房的含义,最终运用PDCA循环法,对相关方策进行后续的实施,并完成查检。

通过整体活动的有效实施,最终实现了手术药房、门诊药房等部门关于日常调配工作的智慧化提升,同时提高各项监管数据的智能化管理程度,以及完成药品线下配送各环节的推进。通过优化药学服务,把控环节质量,查检药学服务管理值,最终验证药学服模式的创新性、先进性和有效性,有效推动医院药学服务管理的智慧化、现代化以及精细化。然而随着数字化技术的发展,医疗行业所面临的机遇及挑战都是前所未有的,如何发挥出其应有的价值,目前仍然是亟待解决的一项重点内容,在日常医疗服务活动中,所有医务工作者均需加强对数字化技术的学习及实际应用,尽可能地将其运用到日常诊疗等其他医疗服务中,以提高医院各项业务管理水平,最终落实医疗服务的可持续发展,为患者提供优质的医疗服务。

参考文献

- 1 袁雨婷,宋佳妮,丁紫怡,等.“互联网+药学服务”

- 的研究现状[J]. 临床合理用药, 2023, 16(8): 178-181. DOI: [10.15887/j.cnki.13-1389/r.2023.08.052](https://doi.org/10.15887/j.cnki.13-1389/r.2023.08.052).
- 2 黄瑞赠. 我国医院药学服务发展研究[J]. 基层医学论坛, 2023, 27(4): 124-126, 150. DOI: [10.19435/j.1672-1721.2023.04.040](https://doi.org/10.19435/j.1672-1721.2023.04.040).
- 3 程丽丹, 江一唱, 王天棋, 等. 心力衰竭患者全程化药学服务模式的建立与效果评估[J]. 中国药师, 2022, 25(2): 309-314. [Chen LD, Jiang YC, Wang TQ, et al. Establishment and effect evaluation of whole-process pharmaceutical care model for patients with heart failure[J]. China Pharmacist, 2022, 25(2): 309-314.] DOI: [10.19962/j.cnki.issn1008-049X.2022.02.020](https://doi.org/10.19962/j.cnki.issn1008-049X.2022.02.020).
- 4 辜明, 华小黎, 陈骏, 等. 江汉方舱医院药事管理与药学服务实践[J]. 中国药师, 2020, 23(4): 702-706. [Gu M, Hua XL, Chen J, et al. Practice of pharmacy administration and pharmaceutical care in Jiangnan module hospital[J]. China Pharmacist, 2020, 23(4): 702-706.] DOI: [10.3969/j.issn.1008-049X.2020.04.023](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-049X.2020.04.023).
- 5 陈梁芳, 李钧慧, 肖瑶等. 基于 AHP-DEMATEL 和 QFD 的发热门诊智慧药事服务模式再造研究[J]. 中国现代应用药学, 2022, 39(6): 815-821. [Chen LF, Li JH, Xiao Y, et al. Study on reconstruction of fever outpatient intelligent medicine service pattern based on AHP-DEMATEL and QFD[J]. Chinese Journal of Modern Applied Pharmacy, 2022, 39(6): 815-821.] DOI: [10.13748/j.cnki.issn1007-7693.2022.06.018](https://doi.org/10.13748/j.cnki.issn1007-7693.2022.06.018).
- 6 李哲青, 陈一贤, 周邨, 等. 数字孪生技术及其在医疗领域的应用[J]. 中国数字医学, 2023, 18(8): 56-61. [Li ZQ, Chen YX, Zhou Y, et al. Review of digital twin applications in medical care[J]. China Digital Medicine, 2023, 18(8): 56-61.] DOI: [10.3969/j.issn.1673-7571.2023.08.010](https://doi.org/10.3969/j.issn.1673-7571.2023.08.010).
- 7 王桢絮, 张波, 顾莺, 等. 数字孪生技术在医疗领域的应用进展[J]. 中国医疗器械信息, 2023, 29(9): 77-81. [Wang ZX, Zhang B, Gu Y, et al. Advance of digital twin technology in medical field[J]. China Medical Device Information, 2023, 29(9): 77-81.] DOI: [10.3969/j.issn.1006-6586.2023.09.021](https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-6586.2023.09.021).
- 8 陈玉倩, 侯晓慧, 朱碧帆, 等. 数字孪生在精准医疗应用中的研究进展和挑战[J]. 海军军医大学学报, 2023, 44(1): 97-101. [Chen YQ, Hou XH, Zhu BF, et al. Digital twin in precision medicine application: research progress and challenges[J]. Academic Journal of Naval Medical University, 2023, 44(1): 97-101.] DOI: [10.16781/j.CN31-2187/R.20220583](https://doi.org/10.16781/j.CN31-2187/R.20220583).
- 9 赵霞, 曹晓均, 李小华. 医学数字孪生应用研究与关键技术探析[J]. 医学信息学杂志, 2023, 44(4): 12-16, 27. [Zhao X, Cao XJ, Li XH. Analysis of the application research and key technology of medical digital twin[J]. Journal of medical informatics, 2023, 44(4): 12-16, 27.] DOI: [10.3969/j.issn.1673-6036.2023.04.002](https://doi.org/10.3969/j.issn.1673-6036.2023.04.002).
- 10 刘岳金, 叶岩荣, 王彩云, 等. 基于 QFD 优化医院药学服务模式降低感染风险[J]. 中国现代应用药学, 2023, 40(2): 263-268. [Liu YJ, Ye YR, Wang CY, et al. Optimizing hospital pharmacy service model based on QFD to reduce the risk of infection[J]. Chinese Journal of Modern Applied Pharmacy, 2023, 40(2): 263-268.] DOI: [10.13748/j.cnki.issn1007-7693.2023.02.018](https://doi.org/10.13748/j.cnki.issn1007-7693.2023.02.018).
- 11 左海燕, 刘洋, 孙秀芳. 通过开展 QFD 创新型品管圈提高门诊患者预约就诊效率[J]. 首都食品与医药, 2022, 29(4): 99-101. [Zuo HY, Liu Y, Sun XF. Improve the efficiency of outpatient appointment by carrying out QFD innovative quality control circle[J]. Capital Medicine, 2022, 29(4): 99-101.] DOI: [10.3969/j.issn.1005-8257.2022.04.043](https://doi.org/10.3969/j.issn.1005-8257.2022.04.043).
- 12 曾繁卓. 医改背景下医院药学发展及工作模式变化探讨[J]. 海军医学杂志, 2019, 40(6): 615-617. DOI: [10.3969/j.issn.1009-0754.2019.06.039](https://doi.org/10.3969/j.issn.1009-0754.2019.06.039).
- 13 周建芳, 孙昌洁. 医院药学服务的发展现状与趋势[J]. 按摩与康复医学, 2021, 12(2): 83-86. DOI: [10.19787/j.issn.1008-1879.2021.02.025](https://doi.org/10.19787/j.issn.1008-1879.2021.02.025).
- 14 黄其翔, 卢梦情, 徐蔼琳, 等. 江苏省基层医疗卫生机构服务能力及药学服务建设现状的调查与思考[J]. 中国药房, 2019, 30(23): 3287-3292. [Huang QX, Lu MQ, Xu AL, et al. Survey and consideration on the current situation of service ability and pharmaceutical service construction of primary healthcare institutions in Jiangsu province[J]. China Pharmacy, 2019, 30(23): 3287-3292.] DOI: [10.6039/j.issn.1001-0408.2019.23.21](https://doi.org/10.6039/j.issn.1001-0408.2019.23.21).
- 15 李黎, 朱亚宁, 周楠, 等. 临床药师在急诊抢救室开展药学服务的机遇与挑战[J]. 中国药师, 2020, 23(12): 2440-2442. [Li L, Zhu YN, Zhou N, et al. Opportunities and challenges for clinical pharmacists to provide pharmaceutical services in emergencyrescue room[J]. China Pharmacist, 2020, 23(12): 2440-2442.] DOI: [10.3969/j.issn.1008-049X.2020.12.030](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-049X.2020.12.030).
- 16 王振兴, 叶陈丽, 邹绮雯, 等. 临床药师对 1 例建立家

庭病床脑梗死后遗症患者的药学服务 [J]. 中国药师, 2021, 24(3): 523–527. [Wang ZX, Ye CL, Zhou QW, et al. Pharmaceutical servies of clinical pharmacist of a patient with sequelae of cerebral infarction in establishment of

family beds, China Pharmacist, 2021, 24(3): 523–527.] DOI: [10.3969/j.issn.1008-049X.2021.03.023](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-049X.2021.03.023).

收稿时间: 2024 年 01 月 16 日 修回时间: 2024 年 05 月 11 日
本文编辑: 钟巧妮 李 阳