

[4] 商佳音,甘怡群. 主动性人格对大学毕业生职业决策自我效能的影响[J]. 北京大学学报(自然科学版),2009,45(3):548-554.

[5] Smilkstein G. The physician and family function assessment[J]. Fam Syst Med,1984,2(3):263-278.

[6] 吕繁,曾光,刘松暖,等. 家庭关怀度指数问卷测量脑血管病人家庭功能的信度和效度研究[J]. 中国公共卫生,1999(11):27-28.

[7] 李超平,时勘. 变革型领导的结构与测量[J]. 心理学报,2005,37(6):803-811.

[8] 于森,王建辉,赵彩杰,等. 领导—成员交换关系在变革型领导与护理差错管理氛围间的中介作用[J]. 护理学杂志,2020,35(2):9-11.

[9] Dyck C V, Frese M, Baer M, et al. Organizational error management culture and its impact on performance: a two-study replication[J]. J Appl Psychol,2005,90(6):1228-1240.

[10] 杜鹏程,贾玉立,倪清. 差错能成为创新之源吗——基于差错管理文化对员工创造力影响的跨层次分析[J]. 科技管理研究,2015,35(9):161-166.

[11] Parker S K. Enhancing role breadth self-efficacy: the roles of job enrichment and other organizational interventions[J]. J Appl Psychol,1998,83(6):835-852.

[12] Chen Z J. A contingency model of empowering leadership on employee proactive behavior: team power distance climate and individual power distance belief as the moderators[D]. Hong Kong: Hong Kong University of Science and Technology,2011.

[13] 许娟,刘义兰,张丰健,等. 综合医院护理人员人文关怀培训课程的构建与应用[J]. 护理学杂志,2021,36(15):54-56.

[14] Zhang M J, Law K S, Lin B. You think you are big fish in a small pond? Perceived overqualification, goal orientations, and proactivity at work[J]. J Organ Behav,2016,37(1):61-84.

[15] 杨纯,周帆. 资质过剩研究回顾与展望[J]. 人类工效学,2013,19(3):90-95.

[16] Chen G, Farh J L, Campbell-Bush E M, et al. Teams as innovative systems: multilevel motivational antecedents of innovation in R&D teams[J]. J Appl Psychol,2013,98(6):1018-1027.

[17] 陈晨,曹大友. 工作—家庭富集理论与工作—家庭平衡计划[J]. 商业文化(上半月),2012,4(2):185-186.

[18] Den Hartog D N, Belschak F D. When does transformational leadership enhance employee proactive behavior? The role of autonomy and role breadth self-efficacy[J]. J Appl Psychol,2012,97(1):194-202.

[19] 张梦霞,汪晖,尹世玉,等. 湖北省 18 所三级甲等医院护士长变革型领导力调查[J]. 护理学杂志,2021,36(3):74-77.

[20] 周洁,张建卫,李海红,等. 差错是创新之源吗? ——二元视角下组织差错管理氛围对国防研发人员创新能力的作用机制[J]. 预测,2020,39(6):1-9.

(本文编辑 丁迎春)

基于价值流程图的手术业务流程优化研究

殷杰¹,陈红¹,叶庆²,吴波¹,汪琦琦¹,李利¹

Research on optimization of operation room business process based on value stream mapping Yin Jie, Chen Hong, Ye Qing, Wu Bo, Wang Qiqi, Li Li

摘要:**目的** 减少手术室业务流程浪费环节,提升手术室运行效率。**方法** 采用前瞻性非同期对照设计,以 2019 年 1~5 月 10 个手术专科 20 个手术病种的 60 例患者为优化前组,以 2020 年 1~5 月相同专科和病种的 60 例患者为优化后组,基于价值流程图对优化前组的手术业务流程进行梳理、测量,对各环节延误/等待时间进行系统分析,明确术前三方核对、术毕转运至 PACU、连台手术入科 3 个环节为改善重点,分析各环节延误/等待的原因,针对原因制订及落实相关整改措施。**结果** 优化后组非增值手术时间显著短于优化前组($P<0.01$)。**结论** 基于价值流程图的手术业务流程重组,可有效降低手术业务流程中的无效时间,提升手术运行效率。

关键词:手术室; 手术业务流程; 价值流程图; 流程优化; 流程重组; 增值时间; 精益管理

中图分类号:R472.3;C931.1 **文献标识码:**C **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2021.23.061

手术业务流程作为医院整体运营流程的重要组成部分,其科学的设计对于提高手术运行效率具有举足轻重的意义。目前国内多数医院存在日益增长的手术量与相对短缺的手术资源的矛盾。如何科学合

理地设计业务流程来加强手术资源的管理,使现有的医疗资源发挥最佳性价比来满足不断增长的医疗服务需求,是目前医院管理者亟待解决的重要问题。我科借鉴精益管理中的价值流程图^[1-2]对手术业务流程进行梳理、优化与重组,以有效降低手术无效等待时间、提高手术运行效率,现将方法与结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 以我院住院手术患者为研究对象,基于 ICD-9-CM3 手术与操作目录库^[3]抽取 10 个手术专科(胸外科、心外科、泌尿外科、神经外科、甲乳外

作者单位:华中科技大学同济医学院附属同济医院 1. 手术室 2. 信息管理科(湖北 武汉,430030)
殷杰:女,硕士,副主任护师
通信作者:吴波,267443520@qq.com
科研项目:湖北省自然科学基金资助项目(2018CFB739)
收稿:2021-06-16;修回:2021-08-29

科、胆胰外科、肝脏外科、胃肠外科、妇科、妇科肿瘤),每专科遴选 2 个手术病种,每病种 3 例手术患者。纳入标准:①意识清楚,能正常沟通交流;②年龄 18~70 岁;③平诊手术。排除标准:①患精神疾病,存在意识不清、交流障碍;②急诊、抢救手术;③同一手术

间不同专科手术(无法精准统计各专科连台手术衔接时间);④夜间(19:00~8:00)平诊手术(手术运转流程较白天略有变化)。2019 年 1~5 月 60 例手术患者为优化前组,2020 年 1~5 月 60 例患者为优化后组,两组患者一般资料比较,见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	文化程度(例)			婚姻状态(例)	
		男	女		小学以下	初中	高中以上	在婚	不在婚
优化前组	60	32	28	55.14±12.15	15	22	23	42	18
优化后组	60	30	30	58.21±9.89	14	22	24	40	20
统计量		$\chi^2=0.133$		$t=1.518$		$Z=0.230$		$\chi^2=0.154$	
P		0.715		0.131		0.818		0.695	

1.2 手术业务流程实施方法

1.2.1 优化前组 ①患者转运:首台手术等待间工作人员根据手术安排,打印纸质版转运交接单,通知支助人员携转运交接单至病房与责任护士核对患者信息无误后,将患者转运至手术室等待间,再次核对信息无误后将患者转运至手术间;连台手术由手术间护士电话通知等待间,等待间工作人员打印转运交接单后通知支助人员接患者,并电话告知手术间患者已到达信息,在手术间自净完成后,手术间护士电话通知等待间将连台手术患者转运至手术间。②三方核查:患者到达手术间后巡回护士与麻醉师、手术医师实施三方核查。③手术用物准备:手术用物配送采用电话通知、人工配送,配送高峰期间会因人员不足存在等待现象。④ PACU 管理:全麻手术患者(除带管回病房或 ICU 患者外)常规在手术间复苏后送至 PACU 进一步观察。

1.2.2 优化后组

1.2.2.1 成立项目管理团队 团队成员共 7 名,其

中组长 1 名,曾接受过精益理论系统培训及考核获得相关资质,主要负责项目设计、任务分工、组员培训、论文撰写等工作;制表员 1 名,负责各项问卷、表格的设计及制作;资料收集及统计员 3 名,负责项目数据收集、统计工作;培训员 2 名,负责对参与项目数据测量的巡回护士、PACU 护士、接送患者支助人员的系统培训。

1.2.2.2 明确关键环节的起始时间节点 项目管理团队邀请手术室所有护士长参与专题讨论会,将手术业务流程明确分为 6 个关键环节,见表 2。依据精益管理价值分析原则,操作时间(OCT)为必须增值时间(即生产流程中能给客户增加价值的活动)^[4]。各环节耗时减去操作时间,即得到生产前置时间(PLT)^[5],其属于环节中的浪费或延误或因排队或信息需求所致的等待时间等,因此,生产前置时间为非增值时间^[6]。

表 2 手术业务流程各环节开始和终止时间点及操作时间和延误/等待界定

关键环节	起始点	终止点	操作时间	环节中的延误/等待
A1 病房至手术室	手术患者出科	手术患者到达手术室等待间	患者核对、交接、转运时间	等电梯、等病房护士完成术前准备
A2 术前三方核对	手术患者到达手术间	三方人员完成核对工作	核对各个项目	等待手术医生到位
A3 手术准备	完成手术患者信息核对	手术开台	手术用物准备、动静脉通路建立、麻醉实施时间	等待手术用物,等待手术医生到位
A4 手术	手术患者划皮	手术患者完成切口缝合	纯手术时间	
A5 术毕转运至 PACU	手术患者包扎好手术伤口	手术患者转运至 PACU	手术患者由手术间转运至 PACU 的纯转运时间	等待 PACU 床位、等待麻醉复苏拔管
A6 连台手术入科	前一台手术患者出手术间	连台手术患者入手术间	患者转运、手术间自净时间	等待手术患者转运;等待上一台手术患者麻醉复苏

1.2.2.3 测量手术业务各流程耗时 项目管理团队针对各环节的起点、终点建立手术业务流程关键时间节点数据收集表单,采用目的抽样法,抽取 2020 年 1~5 月 10 个手术专科 60 例手术患者(优化前组),进行全流程追踪。实施之前,项目管理团队对相关人员包括接手术患者的支助人员 9 人、手术室巡回护士 18 人、PACU 麻醉护士 10 人进行系统培训,培训内容包括各时间节点概念、如何记录并统一使用校对过的电子计时器。手术及麻醉环节数据从我院医院信息系统获取。优化前组手术业务流程平均总耗

时 570.2 min,操作时间(即必须增值时间)总耗时 493.4 min,生产前置时间(即非增值时间)总耗时 76.8 min。项目团队依据测量结果绘制手术业务价值流程图,见图 1。

1.2.2.4 分析浪费环节的原因及明确改善重点 项目管理团队对不能增值时间进行系统分析,发现术前三方核对、术毕转运至 PACU、连台手术入科 3 个环节的不增值时间分别占单个环节耗时的 83.4%(15.1/18.1)、72.1%(15.5/21.5)、46.0%(17.0/37.0),同时这 3 个环节的不增值时间之和占总不增

值时间的 62.0%(47.6/76.8)。项目管理团队明确此 3 个环节为改善重点,通过头脑风暴,分别从人、机、料、法、环等方面明确浪费环节的主要原因为:①资源配置。医护人力资源配置不足,PACU 床位设置不合理。②工作流程。医护人员工作流程设计不科学,晨会交班时间过长、病房事务过多手术医生不能

及时到达,影响首台手术准点开台;手术室人流、物流及后勤设施配置不合理,患者转运、物品配送不能及时到位。③管理制度。手术运行环节缺乏职能主管部门的有效监管及监管力度不够,缺乏有效奖惩机制。④信息系统。手术信息推送不及时,缺乏全流程信息追踪等。

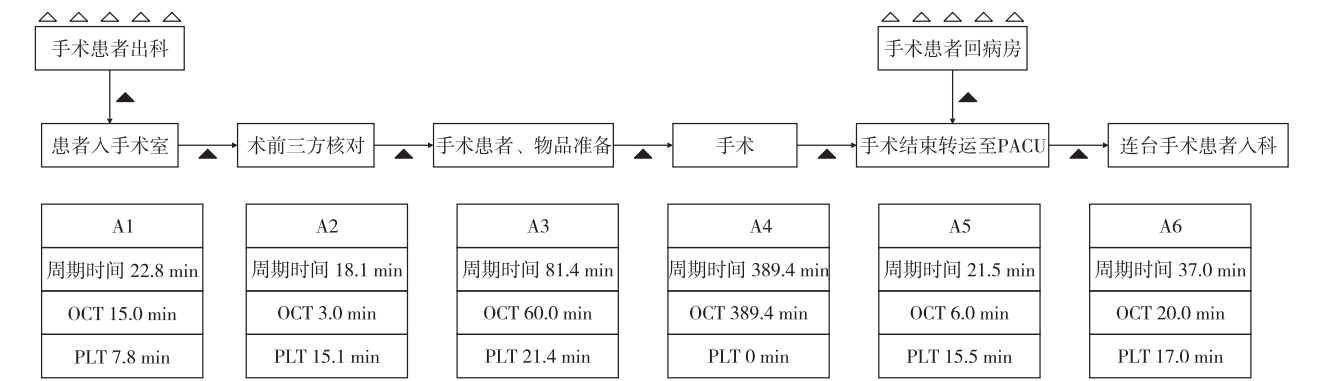


图 1 手术业务价值流程图

1.2.2.5 流程优化

1.2.2.5.1 改进物流配送及信息调度 ①在手术室供应中心建立信息化物流配送中心,配备高年资护士 1 名、辅助人员 4 名及 3 台物流配送机器人,负责高值耗材、器械、敷料及血制品等的配送。通过集束化中央物流配送,减少手术工作人员过多来回走动,集中时间配合手术,从而减少手术中的等待时间。②在术前等待间设立手术全信息化覆盖调度中心,配备高年资护士 1 名承担调度工作,负责手术室与病房护士、手术医生、支助人员的沟通,包括手术间接连台患者、手术间更换手术患者、患者药品及特殊用物的临时准备与传送等工作。③取消纸质版转运交接单,手术患者信息核对、更换手术患者、接连台手术患者均通过 PDA 实现,保障信息传达的及时性与有效性。

1.2.2.5.2 科学、合理布局设施设备 ①根据手术台重新设置 PACU 床位,使 PACU 床位与手术间比例为 1:2,每床配置麻醉机、监护仪、吸引设备,按床护比 2:1 配置麻醉护士,每片区配置 1 名高年资麻醉医师进行质量控制,保障术后患者的高效周转。②设置预麻醉室,患者提前接到手术室后直接转移到预麻醉室进行麻醉诱导,待上一台手术患者转出立即将麻醉诱导后患者转入手术室。③在手术室生活区外围设置二级库房,根据物品使用基数测算并备齐常规物品(手术常用低值与高值耗材),保障手术物品及时供应,避免库存。

1.2.2.5.3 可视化管理 ①建立手术患者全节点追溯系统,通过 RFID 扫描结合手麻系统实时展现患者在手术室各环节,通过数据联动推送给病房医护工作站系统,便于病房医生实时动态了解手术进展。②在手术器械、耗材的信息化追溯系统上进一步拓展功

能,增加药品核查与医嘱执行确认功能,与 PDA 联动,通过 PDA 可快速、便捷了解手术器械、耗材的实时状态以及手术用药的核对与签名,保障手术间物品供应及术前用药及时性准确。③完善手术发布系统,手术患者手术运行的各节点时间以二维方式推送到病房医护工作站,让病房医护人员能实时了解该病区患者手术进展,为接台手术患者提供更准确的术前准备时间。

1.2.2.5.4 强化管理职能 ①改进手术医生手术当日流程,包括正台手术日前 1 d 实施疑难重症病例讨论、术前 1 d 对首台手术医生进行手术提醒、当日手术医生提前 30 min 交班查房,保障准点到达手术间参与安全核查,避免术前等待的时间浪费,从而保障首台手术准点划刀。②每日统计延迟划刀专科数量以及延迟时间,调查延迟开台原因,通知相关责任人及科主任进行反思及整改,同时对多次延迟开台的专科给予警告及惩罚,以提高首台手术准点开台率。③改进患者转运流程,包括改进术前等待间患者转运方式,将等待间辅助人员改为由手术间器械护士来转运患者,器械护士晨会结束(有转运特殊患者任务时可不参加晨会)后第一时间将术前等待间手术患者转运至手术间,避免集中转运的等待与延误,另外在接手术患者的早高峰时段,对支助人员进行弹性排班,保障手术患者准点接到手术间。④全麻手术患者根据病情评估可带管转运至 PACU 复苏拔管,减少手术间连台手术衔接时间。⑤设立机动岗及动态调配,根据手术量合理安排人员轮休,减少工作时间内的人力资源隐形浪费。⑥职能管理部门通过信息化或现场检查等多重监管模式落实围手术期质量安全与效率监管,并将相关结果与过程指标纳入专科绩效考评。

1.3 评价方法 优化前后分别由相同的人员采用统一流程追踪表及追踪方式对流程各个环节耗时进行测量,比较两组非增值手术时间。

1.4 统计学方法 采用 SPSS22.0 软件进行 χ^2 检验、 t 检验、秩和检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

两组非增值手术时间比较,见表 3。

表 3 两组非增值手术时间比较

$M(P_{25},P_{75})$		
组别	例数	非增值手术时间(min)
优化前组	60	78.32(75.10,79.95)
优化后组	60	29.59(25.15,33.78)

注: $Z=9.445,P=0.000$ 。

3 讨论

手术业务流程管理应以提高手术业务流程的价值为最终目标,结合外科、麻醉等学科发展建设、技术进步和患者需求,将手术室工作的质量、安全、效益作为工作重点,从而提高患者满意度^[7]。手术业务流程涉及手术开台、术中手术运行、PACU 运行、连台手术衔接、患者转运等众多环节,各环节中的延误、等待将造成不增值时间增多,从而降低手术室运转效率。价值流程图是以图形的方式展现活动过程的步骤和停留时间,反映流程中的各种信息,通过分析过程中浪费的时间,做出针对性的改进,可使流程更加顺畅和高效^[8-12]。本研究对优化前组的测量发现,术前三方核对、术毕转运至 PACU、连台手术入科 3 个环节为非增值时间,提示对这 3 个环节的改进措施将有助于提升手术室生产效率。

术前三方核对环节的延误主要是等待手术医生到位,在既往的手术室管理中,未对首台手术开台时间进行明确规定,手术开台时间由手术医生自由控制,如果手术医生延迟到达,将延长术前三方核对时间,降低手术间利用率。本研究对手术开台进行整改,包括确定首台准点开台时间,于术前 1 d 对首台手术医生进行手术提醒,提醒医生提前 30 min 交班查房,做好开台前准备。此外,每日统计延迟划刀专科数量以及延迟时间,通知相关责任人整改,对多次延迟开台的专科给予警告和惩处,可促使整个专科重视延迟开台的问题并能从科室层面制订整改措施,由科室领导督促落实,提高首台手术准点开台率。术毕转运至 PACU 这一环节的延误主要与等待 PACU 床位、等待麻醉复苏拔管有关。为此,增加 PACU 床位,配齐所需的仪器设备及人员编制,每片区配置 1 名高年资麻醉医生,保障术后患者的高效运转及麻醉安全。连台手术衔接也是影响手术间利用率的重要因素。通过价值流程图分析,发现连台手术入科环节中的延误与等待手术患者转运,等待上一台手术患者麻醉复苏(全麻手术患者因病情或麻醉用药剂量的精

准控制而导致延迟复苏,患者在手术间长时间等候拔除气管导管)有关。为此,将麻醉复苏室工作流程进行改进,由之前在手术间复苏、拔管后转移到 PACU 观察改至直接带管转移至 PACU 复苏、拔管,既不占用手术室,缩短了连台手术衔接时间。设立调度员岗位,负责手术室与病房护士、手术医生、支助人员的沟通,完善手术发布系统,促进信息共享,使各部门及时接收到手术进展信息,提前做好接送患者的准备。取消纸质版转运交接单,采用 PDA 在各个环节扫描手术患者腕带信息,缩短了交接时间。通过上述措施,连台手术患者延时问题得到有效解决。

本研究结果显示,优化后组非增值手术时间显著缩短($P<0.01$)。说明基于价值流程图的手术业务流程重组有效提升了手术室工作效率。本研究着重探索患者从出病房到手术结束回病房这一关键流程改进,而术前住院、术后康复期也是住院患者业务流程的一部分,未来的研究应关注手术患者从入院到出院全流程、全系统的改进与优化,以进一步提升患者就医体验以及医院综合管理水平。

参考文献:

[1] Trakulsunti Y, Antony J. Can lean six sigma be used to reduce medication errors in the health-care sector[J]. Leadersh Health Serv (Bradf Engl), 2018, 31(4): 426-433.

[2] 迈克·乔治. 什么是精益六西格玛[M]. 郭锐,译. 北京: 电子工业出版社, 2010: 50-51.

[3] 李斌. 手术、操作分级管理中的名称与 ICD-9-CM-3 编码[J]. 中国病案, 2017, 12(2): 33-34.

[4] Arthur J. 精益六西格玛医院管理——从平庸到卓越[M]. 黄一虹,译. 北京: 人民军医出版社, 2016: 134-135.

[5] 迈克尔·格莱林, 迈克尔·欧赛格斯. 开启流程管理——医院流程路径与流程成本管理[M]. 沈正文,译. 北京: 光明日报出版社, 2015: 29-30.

[6] 汪宁宁, 王绍娟, 金奎东, 等. 6S 精益化管理在医院文化建设中的运用[J]. 中国医院管理, 2019, 39(5): 77-78.

[7] 李进燕, 袁雪莉, 王琦, 符美玲. 以预住院模式优化日间手术流程[J]. 中国卫生质量管理, 2020, 27(5): 37-39.

[8] 孙娜. 精益六西格玛在患者安全流程改造的应用研究[D]. 重庆: 第三军医大学, 2011.

[9] 柯兰兰, 陈伟飞, 洪卢晓. 利用价值流图提升办理入院手续患者满意度的实践[J]. 医院管理论坛, 2017, 34(12): 15-18.

[10] Lian Y H. Analyzing the effects of lean manufacturing using a value stream mapping-based simulation generator[J]. Int J Product Res, 2007, 45(13): 3037-3058.

[11] Wang P, Wu P, Chi H L, et al. Adopting lean thinking in virtual reality-based personalized operation training using value stream mapping[J]. Automat Construct, 2020, 119: 103355.

[12] 白燕平, 段燕丽, 赵新召. 基于价值流程图的紧急剖宫产患者决策分娩时间延迟现状分析[J]. 护理学杂志, 2020, 35(18): 44-46.