

· 临床护理 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.23.027

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20231204.1554.008\(2023-12-05\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20231204.1554.008(2023-12-05))

静脉用药调配机器人在护理临床工作中的应用探究及思考*

胡颖¹, 田娇¹, 廖晗宇¹, 胡绍毅^{2△}

(陆军军医大学第一附属医院;1. 肿瘤科;2. 护理部, 重庆 400038)

[摘要] **目的** 探究静脉用药调配(以下简称静配)机器人临床实践应用情况,总结机器人改进的意见及临床护理静配工作新方式,以进一步推广静配机器人的临床应用。**方法** 对2021年10月至2023年4月静配机器人(机器人组)与同期人工组的药物配置数据进行分析,比较2组配药差错发生率、职业暴露发生率及人力成本。**结果** 与人工组比较,机器人组的职业暴露发生率、配药差错发生率更低,差异均有统计学意义($P < 0.05$),人力成本也更低。**结论** 静配机器人在静配工作中具有推广应用的价值。临床实践应用的改进与总结,对静配机器人的临床应用推广具有重要意义。

[关键词] 静配机器人;护理;临床;应用探究;改进**[中图分类号]** R95**[文献标识码]** B**[文章编号]** 1671-8348(2023)23-3669-04

传统的静脉用药调配(以下简称静配)工作,分散在医院各个病区护理操作室,由护士承担。但受限于环境、人员专业技能培训、劳动强度等因素^[1],加之人工操作的不确定性,静配药品调配质量的精准性和稳定性难以把控。尤其如肿瘤科、血液科等相对特殊科室,细胞毒性药物较多,不但要求相关人员具备更高的职业技能^[2],还要熟练掌握职业防护技能,降低细胞毒性药物带来的职业暴露风险^[3]。静配工作相关的医疗废物需人工处理,同样存在职业伤害的隐患。

随着医院工作智慧化精细化管理的深入,本院率先在血液科、肿瘤科引入一款静配机器人辅助护士完成静配工作,开展智慧化临床应用的探究,以期能在保障药品调配质量的前提下提升静配工作效率,保障护士免受职业风险侵害。并对相关实践经验加以总结,进一步释放静配机器人的生产力,为静配机器人的临床推广应用提供经验。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取肿瘤科护理人员作为人工组,共21人,护士

年龄25~41岁,其中主管护师8名,护师12名,护士1名,学历均为本科。静配机器人HT7购自深圳桑谷公司(机器人组)。

1.2 方法

人工配药和机器人辅助护士配药都必须严格遵照静脉输液配药原则完成药物配制,以下为配制流程。

人工配药:配药前保证治疗室干净、明亮,30 min内无人打扫,治疗台整洁、宽敞。护士穿戴好帽子、口罩、手套,着防护服后按流程进行配药,见图1。

静配机器人辅助护士配药:静配机器人通过连接医疗临床信息系统,可在医用百级净度下全封闭完成药物调配、医疗废物处理工作。其连续上药系统可以实现不停机连续上药,调配过程中的溶药器、空安瓿等医疗废物自动分类投放、储存到负压调配仓下的处理框中压封。配制前由静配机器人厂家的专业培训师对操作护士进行规范化培训,培训内容包括静配机器人操作方法、消毒方法及操作实践。配制时环境准备及个人防护同人工组一致,按图2流程进行配药。

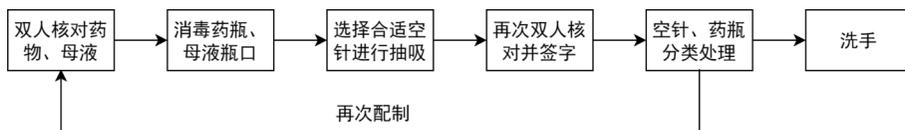


图1 人工配药流程图

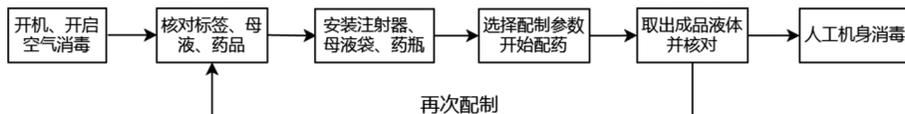


图2 静配机器人配药流程图

* 基金项目:重庆市科卫联合医学科研项目(2021MSXM314)。 作者简介:胡颖(1985—),主管护师,学士,主要从事临床护理管理研究。

△ 通信作者,E-mail:1289620471@qq.com。

1.3 观察指标

比较 2 组职业暴露发生率,包括针刺伤、安瓿割伤等机械性损伤;配药差错发生率,包括药物添加错误、剂量错误、未更换注射器等;人力成本。

1.4 统计学处理

采用 SPSS25.0 软件进行数据分析,计数资料以例数和百分比表示,比较采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 职业暴露发生率

人工组配制 4 350 组药物,同期机器人组配制 4 451 组药物。机器人组配药时未发生职业暴露,人工组配药时共发生职业暴露 7 例(1.61%),其中 4 例为针刺伤,3 例为安瓿割伤。机器人组职业暴露发生率明显低于人工组,差异有统计学意义($\chi^2 = 13.00$, $P < 0.001$)。

2.2 配药差错发生率

机器人组配药差错共 2 例(0.44%),1 例为药物添加错误,原因是静配机器人不能识别药瓶;1 例为剂

量错误,原因是药物瓶口与夹具不匹配导致配制时药瓶脱落,药液抽吸剂量不足(2 钟错误均静配配药机器人进行改进之后避免)。人工组配药差错共 9 例(2.07%),其中 2 例为摆药错误,2 例为剂量错误,5 例为未更换注射器。机器人组配药差错发生率明显低于人工组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。

2.3 人力成本

在相同药物配制量的情况下,机器人组所需护士人数与人工配制所需人数比较见表 1。机器人组人力成本较人工组减少。

表 1 相同药物配制量所需护士人数比较(n)

组别	23 袋药物	38 袋药物	46 袋药物	65 袋药物	74 袋药物
人工	1	2	2	3	3
机器人	1	1	1	1	1

2.4 静配机器人配药流程改进

在长时间的应用过程中,制定出合理的工作流程来提高工作效率,见图 3。

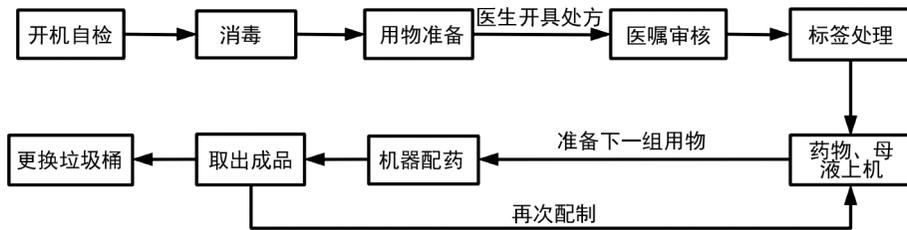


图 3 静配机器人配药流程改进

3 讨 论

传统的人工药物配制过程中存在药液飞溅、气雾泄漏等一系列安全隐患,损害医护人员的健康^[4],且长期高频率抽拉注射器的动作容易使护士产生疲倦与劳累,工作效率会随时间的延长而降低^[5],并提高差错事故的发生率^[6]。随着医院智慧化信息化建设的需求及对职业防护与配药质量的重视,配药机器人逐渐出现在临床工作中。但我国对配药机器人的研发相对于国外起步较晚,目前国内的配药机器人大多处于小批量临床试用阶段,暂未全面推广^[7]。本院引入静配机器人 HT7 进行试用,通过临床使用发现使用静配机器人能有效提升职业安全、防止配药差错、降低人力成本,并对实践应用时出现的问题提出了改进方法,使其能更好地适用于临床。

3.1 应用效果

3.1.1 提升职业安全

研究结果显示,相较于人工配药,机器人配药时的职业暴露发生率更低,与李由等^[8]的研究结果一致。护士通过操作电脑指示静配机器人进行药物配制,不与配药环境直接接触,配药的整个过程由机器人的机械臂代替,在百级空气净化的密闭环境中独立

完成药物的抽吸,且配药结束后可自动分离注射器针头、针筒,并进行垃圾分类、封箱处理后出舱,杜绝了护士接触污染物,避免发生安瓿割伤、注射器针刺伤等职业暴露^[9]。

3.1.2 防止配药差错

有研究显示,药物的配制错误在整个用药错误中约占 40%,严重威胁了患者的生命安全^[10]。本研究机器人组配药差错率低于人工组,说明静配机器人在控制配药差错上优于人工配制,能很好地避免临床用药的人为差错因素。静配机器人具有多方位自动检测程序,在调配前会检测药品是否漏放或多放,配制过程中可识别药瓶内液面的位置来判断药液是否被正确地抽吸^[11],其带有的精准抽液系统可精准计算应抽取的药量,能有效防止药物配制差错的发生。

3.1.3 降低人力成本

TSAO 等^[12]的研究发现配药机器人能使护士参与药物相关工作的时间比例从 10.2%降低至 5.6%,参与护理工作的时间比例从 20.0%增加至 28.6%,减轻了护士进行药物管理的时间和精力。本研究中静配机器人在完成与人工相同药物量配制时,能代替 2 人及以上完成配制工作,解放了人力,使护士有更多

的时间服务于患者,充分利用了人力资源,也提高了护理质量。

3.2 问题与改进

(1)在实际应用中,初期发生一例配药差错,是由于静配机器人厂家的夹具与药品厂家的药瓶不匹配,造成夹具松脱导致静配机器人抽吸剂量有误。针对该情况,本院通过与厂家沟通,反复试验,对静配机器人夹具进行了改进,使之能更好匹配不同厂家的药瓶,系统化解决了此类工业化设计不完善造成的临床应用差错。(2)静配机器人排药平台由于设计上的不完善,缺乏明显标识,易造成人为上药差错,通过与工程师讨论沟通,以排药平台添加颜色标识,并在操作界面上设计相应图形界面进行对应,有助于核对,降低人为上药差错的风险。(3)静配机器人只能识别排药平台上的药物数量,在摆药错误的情况下不能识别出错误的药物种类,人员方面需完善配药流程,加强护士对药物的查对工作;厂家方面建议开发药瓶识别系统,在药物进仓配制前对其进行核对,实现对药瓶的高效识别,以避免出现配药差错^[13]。(4)临床上部分患者在治疗上需要使用一次性输液泵进行药物的持续输注,但静配机器人缺乏相应的装置无法配制,本团队已与工程师合作设计出新的输液泵固定件并开发对应的配制方法,这扩大了静配机器人药物配制的适用范围。(5)部分药物配制时难以溶解,不便于抽吸,影响配药效率。根据以往手工配制药物的经验,并查阅相关文献,配合工程师进行实践,调试出能最大化溶解药物的配制参数,包括配药时加入溶媒的量、震荡时间、静置时间等,并将各种药物的最佳溶解参数收集整理,为机器人的推广使用提供方便。(6)静配机器人体积和质量较大,机器底部及背面的清洁有一定的难度,厂家已针对机器人的体型特点,提供了特殊的清扫工具进行机器消毒工作,保障配药环境的安全。(7)部分难溶性药物需要经过长时间的振荡才能溶解,会浪费较多的等待时间。可以将静配机器人与传统震荡器结合使用,把药物振荡工作转移至传统振荡器上,即配制流程改为:药物上机→机械臂抽吸母液溶解药物→药物下机→将药物转移至振荡器→振荡溶解后再次上机→药液抽吸→完成配药。由于静配机器人不再需要等待药物震荡,原本的等待时间可用于进行其他药物的配制,提高了静配机器人的配药效率。

配药机器人辅助护士配药能有效提升职业安全和防止配药差错发生,同时还能降低人力成本,提高护理质量。但由于静配机器人在我国的临床应用时间较短,除张文忠等^[14]提出消毒标准外,其余暂未建立起统一的行业标准,如操作标准、配药流程规范及工作环境标准等,且静配机器人的部分工业化设计与临床应用不贴合,导致在实际应用中出现一系列问题。通过本院的实践总结和思考,解决了一部分系统

化的问题,但更多的问题还需要在实践中进一步发掘、解决和完善。静配机器人的工业化设计必然与临床实际应用的需求存在差异和不匹配,只有通过实践总结反馈给厂家加以改进,才能使产品更加贴合医疗环境的使用需求,乃至形成相关的医疗机器人产品规范。同时,静配机器人作为医疗行业的新兴力量,传统的临床工作模式势必难以与之相适应,一定程度上制约了静配机器人的产能释放。通过临床应用的探究与思考,笔者希望将应用的经验加以总结和思考,乃至形成与静配机器人相配套的护理静配工作新范式加以推广。本院在静配机器人的应用实践中的相关经验,对于推动其推广和普及应用具有重要意义。

参考文献

- [1] 张奕平,林素珍,廖淑兰. 静配中心细化药护分工对静配工作效率和质量影响的分析[J]. 北方药学, 2022, 19(5): 85-87.
- [2] 晁青,张亚婷,张晓霞. 静脉用药调配中心护理人员焦虑状况及影响因素分析[J]. 安徽医药, 2019, 23(11): 2254-2257.
- [3] 刘银,刘勤东. 静脉药物配制中心细胞毒性药物配制的防护措施[J]. 世界最新医学信息文摘, 2019, 19(105): 202-203.
- [4] ZHANG L, LIU W, ZHANG Y. Application of intelligent intravenous drug dispensing robot in clinical nursing[J]. Contrast Media Mol Imaging, 2022, 2022: 4769883.
- [5] 金唐慧,单倩倩,王永,等. 配药机器人在静脉用药调配中心的应用[J]. 中国现代应用药学, 2020, 37(13): 1656-1660.
- [6] 汪文静,王志敏,彭艳红,等. 智能配药机器人在化疗药物配制中的应用效果[J]. 全科护理, 2021, 19(15): 2097-2100.
- [7] 付雪奇,李国春,杜海,等. 配药机器人主要技术方案及临床使用[J]. 现代制造技术与装备, 2021, 57(11): 127-129.
- [8] 李由,张佳思,胡颖,等. 静脉配药机器人在智慧型药事服务中的应用[J]. 重庆医学, 2022, 51(24): 4313-4317.
- [9] 周宏珍,雷清梅,朱亚芳,等. 智能静脉用药配制机器人的临床应用效果[J]. 实用医学杂志, 2017, 33(19): 3304-3307.
- [10] IWAMOTO T, MORIKAWA T, HIOKI M, et al. Performance evaluation of the compounding robot, APOTECA chemo, for injectable anti-cancer drugs in a Japanese hospital[J]. J Pharm Health Care Sci, 2017, 3: 12.
- [11] 王涛,季梦婷,仇晓霞. 肿瘤科护士对智能静脉

药物配制机器人使用体验的质性研究[J]. 护理学杂志, 2019, 34(10): 70-72.

[12] TSAO N W, LO C, BABICH M, et al. Decentralized automated dispensing devices: systematic review of clinical and economic impacts in hospitals[J]. Can J Hosp Pharm, 2014, 67(2): 138-148.

[13] 滕臻, 崔国华, 高鹏, 等. 基于机器视觉及深度学习

• 临床护理 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.23.028

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20230830.1336.005\(2023-08-30\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20230830.1336.005(2023-08-30))

习的静脉药物调配机器人药瓶识别[J]. 机床与液压, 2022, 50(5): 33-37.

[14] 张文忠, 季红, 王宁, 等. 智能配药机器人在临床药物配制中的应用研究进展[J]. 护理研究, 2023, 37(15): 2760-2764.

(收稿日期: 2023-03-18 修回日期: 2023-10-11)

(编辑: 姚雪)

习得性无助量表的汉化及其在癌症患者中的信效度检验*

严思思¹, 张照莉^{2△}, 唐玲², 唐榕英², 丁丽², 李俊宜²

(重庆大学附属肿瘤医院: 1. 放疗科; 2. 护理部, 重庆 400030)

[摘要] 目的 汉化习得性无助量表并在癌症患者中进行信效度检验。方法 采用 Brislin 模式对习得性无助量表进行翻译, 通过专家函询和预调查对量表进行跨文化调试, 采用便利抽样法选取该院 250 例癌症患者进行问卷调查, 评价中文版习得性无助量表的信效度。结果 中文版习得性无助量表共 19 个条目。量表各条目决断值为 3.247~7.189, 各条目与量表总分相关性为 0.373~0.618; 探索性因子分析共萃取 3 个公因子, 累计方差解释率为 52.249%; 验证性分析结果显示, 模型各项指标均达到标准, 模型适配度良好; 总量表的 Cronbach's α 系数为 0.822, 折半信度为 0.833, 重测信度为 0.940, 内容效度为 0.900。结论 中文版习得性无助量表具有良好的信效度, 可有效测量癌症患者习得性无助状态。

[关键词] 习得性无助; 癌症; 量表; 汉化; 信效度

[中图法分类号] R730

[文献标识码] B

[文章编号] 1671-8348(2023)23-3672-04

习得性无助是指个体在长期遭遇无法控制的负性事件时, 认识到反应无效, 而最终形成的无助心理状态。癌症患者在反复遭遇如抗癌治疗失败或未达到预期效果的负性事件时, 更易产生无助感, 导致不良健康结局^[1]。近年来, 国内外用于筛查习得性无助的评估工具包括关节炎无助感指数^[2]、血液透析患者习得性无助量表^[3]及广泛用于教育领域的习得性无助量表^[4]等, 尚缺乏针对癌症患者的习得性无助评估工具。QUINLESS 等基于习得性无助归因重构理论编制了习得性无助量表, 并在国外癌症、心肌梗死、脊髓炎、血液透析人群中得到有效验证^[5]。基于此, 本研究拟汉化习得性无助量表并在癌症患者中进行信效度检验, 旨在为我国医护人员提供有效的癌症患者习得性无助筛查工具, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2022 年 6—8 月本院住院的癌症患者为研究对象。纳入标准: (1) 经组织病理学诊断为癌症; (2) 年龄 ≥ 18 岁; (3) 明确自己病情; (4) 能独立或在研

究者指导下正确完成问卷; (5) 同意参加本研究。排除标准: (1) 既往或目前有精神疾病和意识障碍; (2) 伴有其他严重的躯体性疾病; (3) 病情不稳或急剧恶化者。问卷填写不符合逻辑及漏项的问卷将被剔除。

1.2 方法

1.2.1 样本量估算

其中量表条目数与问卷收集人数比为 1: 5~1: 10 较合适^[6], 考虑 20% 的无效问卷, 本阶段最终纳入患者 250 例。

1.2.2 研究工具

习得性无助量表具有内在-外在、稳定-不稳定、普遍-特殊 3 个因子维度和 2 个未被命名的因子维度, 共 20 个条目。量表得分范围为 20~80 分, 得分越高提示习得性无助感越强。原量表在癌症患者中的 Cronbach's α 系数为 0.828。

1.2.3 量表汉化

获得原量表作者授权后, 根据 Brislin 原则对量表进行翻译^[7]。(1) 直译: 请两名护理专业研究生将原量表翻译成中文, 课题组和直译人员对两份直译稿进

* 基金项目: 重庆市自然科学基金面上项目(cstc2021jcyj-msxmX1094); 重庆市沙坪坝区决策咨询与管理创新项目(Jcd202266、Jcd202265)。

作者简介: 严思思(1996—), 护师, 硕士, 主要从事肿瘤心理护理研究。

△ 通信作者, E-mail: 2671004746@qq.com。